

# TŰZVIZSGÁLATI KÓDEX

## II. kötet



**NAGY LÁSZLÓ ZOLTÁN**  
**2018.**



A kiadvány a Magyar Tűzoltó Szövetség és a Budapesti Tűzoltó Szövetség közreműködésével készült.

### **Írta és szerkesztette:**

Nagy László Zoltán tű. őrnagy, igazságügyi tűzvizsgálati szakértő  
NKE Katonai- Műszaki Doktor Iskola: Doktorandusz, PhD. hallgató  
Kutatási téma: A tűzvizsgálat tudományos módszerének fejlesztési lehetőségei

### **Lektorálta:**

Dr. Bérczi László tű. dandártábornok, országos tűzoltósági főfelügyelő  
Dr. Kanyó Ferenc tű. ezredes, fővárosi tűzoltósági főfelügyelő

### **Szakmai bírálók:**

Nagy Péter tű. alezredes, kirendeltségvezető, tűzvizsgálati szakértő  
Borsos Tibor ny. tű. alezredes, igazságügyi tűzvizsgálati szakértő

**Nyomdai szerkesztés:** Nagy László Zoltán

**Nyomdai kiadás:** limitált példányszámban, 1. kötet kiadása: 2017. év;  
2. kötet kiadása: 2018. év;

**Nyomdai kiadást támogatta:** Budapesti Tűzoltó Szövetség  
Magyar Tűzoltó Szövetség

**Elektronikus változat főszerkesztője:** Heizler György ny. tű. ezredes, a Védelem Katasztrófavédelmi Szemle című szakfolyóirat és a Védelem Tudomány online tudományos szakfolyóirat alapító főszerkesztője

**Elektronikus formában letölthető:** [www.vedelem.hu](http://www.vedelem.hu) (teljes monográf)

### **Felelős kiadó:**

**Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
Tűzvizsgáló Szolgálat  
Budapest, 2017-2018.**



**ISBN: 978-615-00-0920-9**

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>VI. TŰZOLTÁS.....</b>	<b>9</b>
OLTÓANYAG-ISMERET.....	10
AZ OLTÓHATÁS FOGALMA CSOPORTOSÍTÁSA, AZ OLTÓANYAG MEGVÁLASZTÁSÁNAK SZABÁLYAI.....	10
A VÍZ, MINT TŰZOLTÓANYAG, TULAJDONSÁGAI ÉS FELHASZNÁLÁSI TERÜLETEI.....	10
A HABKÉPZŐ ANYAGOK JELLEMZŐI, A TŰZOLTÓHABOK TÍPUSAIT, A VELÜK SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK ÉS A FELHASZNÁLÁSI TERÜLETÜK.....	11
A MECHANIKUS LÉGHABOK JELLEMZŐI:.....	11
A TŰZOLTÓ POROK JELLEMZŐI, A VELÜK SZEMBEN ÁLLÍTOTT KÖVETELMÉNYEK.....	14
ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETEIK.....	14
A TŰZOLTÓ GÁZOK JELLEMZŐI, TULAJDONSÁGAIK, OLTÓHATÁSUK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETÜK.....	15
AZ ÉGÉS MEGSZŰNTETÉSÉNEK MÓDJAI, EZEK TŰZOLTÓI ALKALMAZÁSA.....	16
FLASHOVER JELENSÉGE.....	18
<b>A TŰZOLTÁSI FELADAT ÉS A MŰSZAKI MENTÉS FOGALMA.....</b>	<b>21</b>
A TŰZOLTÁST, MŰSZAKI MENTÉST VÉGZŐ, KÖZREMŰKÖDŐ SZERVEZETEK.....	21
A TŰZOLTÁSRA ÉS MŰSZAKI MENTÉSRE JOGOSULTAK KÖRE.....	21
A TŰZOLTÁS VEZETÉSÉNEK MÓDJAI.....	22
A TŰZOLTÁS VEZETÉSÉRE JOGOSULTAK KÖRE.....	22
A KIVONULÁS RENDJE.....	23
A TŰZOLTÁS VEZETÉSÉT VÉGZŐK JOGAI ÉS KÖTELESSÉGEI.....	23
A TŰZOLTÁSVEZETŐ JOGAI:.....	24
A TŰZOLTÁSVEZETŐ KÖTELESSÉGEI:.....	24
<b>A TŰZOLTÁS ÉS A MŰSZAKI MENTÉS ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI.....</b>	<b>25</b>
A RIASZTÁS.....	25
A RIASZTÁSI FOKOZATOK:.....	25
A VONULÁS.....	26
A TŰZOLTÁS ELŐKÉSZÍTÉSE.....	26
A FELDERÍTÉS.....	27
AZ ÉLETMENTÉS.....	28
A TŰZOLTÁS.....	28
AZ OLTÓVÍZFORRÁS KIVÁLASZTÁSA.....	30
AZ ÉGŐ, ZÁRT HELYISÉG, TERÜLET MEGKÖZELÍTÉSE.....	30
A BONTÁSI MUNKÁLATOK.....	30
AZ ÁLLATOK ÉS A TÁRGYAK MENTÉSE.....	30
AZ UTÓMUNKÁLATOK.....	30
A TŰZVIZSGÁLATHOZ KAPCSOLÓDÓ FELADATOK.....	30
A BEVONULÁS, BEVONULÁS UTÁNI FELADATOK, A KÉSZENLÉT VISSZAÁLLÍTÁSA.....	30
<b>A MŰSZAKI MENTÉS FOGALMA ÉS A VÉGREHAJTANDÓ FELADATOK.....</b>	<b>31</b>
A MŰSZAKI MENTÉS SORÁN VÉGREHAJTANDÓ FŐBB FELADATOK:.....	31
A MŰSZAKI MENTÉS SZERVEZETE, VEZETÉSE.....	31
<b>A TŰZOLTÁS ÉS MŰSZAKI MENTÉS IRÁNYÍTÁSÁNAK ÁTADÁS-ÁTVÉTEL SZABÁLYAI.....</b>	<b>32</b>
<b>VII. ÉGÉSNYOMOK AZONOSÍTÁSA, VIZSGÁLATA CSOPORTOSÍTÁSA.....</b>	<b>33</b>
TŰZMINTÁK ELEMZÉSE, A TŰZRE JELLEMZŐ NYOMOK.....	34
„A” VAGY FORDÍTOTT „V” ALAKÚ MINTA.....	37
„U” ALAKÚ MINTA.....	37
KÖR ALAKÚ MINTA.....	38
BEÉGÉS, ÁTÉGÉS.....	38
SZABÁLYTALAN ALAKÚ MINTA.....	38
LÁNGVEZETÉSI MINTA.....	39
ANYAGVESZTESÉG.....	39
CSONKA KÚP ALAKÚ MINTA.....	39
TISZTÁRA ÉGÉS.....	40
MÁSODLAGOS TÜZEK.....	40
VÉDETT FELÜLETEK /HÓÁRNYÉK/.....	41
SZELLŐZÉS HATÁSÁRA LÉTREJÖTT NYOMOK.....	41
HÓ HATÁSA A KÜLÖNBÖZŐ ÉPÜLETSZERKEZETEKRE.....	42
ELMESZESÉDÉS.....	43
ABLAKÜVEG.....	43

ANYAGI TULAJDONSÁGOK TŰZBEN .....	44
HŐ HATÁSA A SZILÁRD ANYAGOKRA .....	47
MEGTÉVESZTŐ TŰZNYOMOK .....	48
A TŰZRE NEM JELLEMZŐ (TŰZVIZSGÁLATOT SEGÍTŐ NYOMOK) .....	49

## **VIII. TŰZVIZSGÁLATI IGAZGATÁS .....50**

TŰZVIZSGÁLAT SZÜKSÉGESSÉGÉNEK KRITÉRIUMAI .....	51
A TŰZVIZSGÁLAT SZEMÉLYI FELTÉTELEI.....	51
A TŰZVIZSGÁLAT TARTALMI ELEMEI, LOGIKAI MENETE ÉS A BIZONYÍTÁS ESZKÖZEI.....	52
A RENDŐRSÉG ÉS A TŰZVÉDELMI HATÓSÁG EGYÜTTMŰKÖDÉSE A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN .....	55
HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY KIADÁSÁRA VONATKOZÓ SZABÁLYOK .....	55
A TŰZVIZSGÁLAT TŰZVÉDELEMBEN, KÖZBIZTONSÁGBAN ÉS A MAKROGAZDASÁGBAN BETÖLTÖTT SZEREPE .....	56

## **IX. HELYSZÍNI SZEMLE .....57**

A HELYSZÍN FAJTÁI.....	59
A HELYSZÍNI SZEMLE SZAKASZAI.....	60
A HELYSZÍNI SZEMLE VÉGREHAJTÁSÁNAK TAKTIKÁJA .....	62
A SZEMLE VÉGREHAJTÁSÁNAK MÓDSZEREI .....	63
I. A TERÜLET-FELOSZTÁSI MÓDSZEREK.....	63
II. HELYZETFÜGGŐ, EGYÉNI STRATÉGIA SZERINT KIALAKÍTOTT MÓDSZEREK (SZUBJEKTÍV MÓDSZEREK) .....	65
AZ ÖSSZKÉPRÖGZÍTŐ (STATIKUS) SZAKASZ FELADATAI.....	66
A NYOMKERESŐ (DINAMIKUS) SZAKASZ FELADATAI .....	66
A TŰZ ÁLTAL HAGYOTT NYOMOK AZONOSÍTÁSA .....	67
A TÁRGYI BIZONYÍTÁSI ESZKÖZÖK FELKUTATÁSA, RÖGZÍTÉSE ÉS VIZSGÁLATA.....	67
FELKUTATÁS.....	67
RÖGZÍTÉS .....	68
VIZSGÁLAT .....	69
TÁRGYI BIZONYÍTÉKOK A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN, MINTAVÉTELEZÉS .....	69
SZEMLETÁRGY .....	70
MINTA .....	70
EGYÉB .....	70
A SZEMLE EREDMÉNYÉNEK RÖGZÍTÉSE .....	75
A LEÍRÁS (JEGYZŐKÖNYV HELYSZÍNI SZEMLÉRŐL).....	75
A HELYSZÍNRAJZ .....	76
A HELYSZÍNRAJZ FAJTÁI:.....	76
A HELYSZÍNRAJZ TÍPUSAI: .....	76
A FÉNYKÉPEZÉS: .....	78
EGYÉB RÖGZÍTÉSI ELJÁRÁSOK: .....	79
A HELYSZÍNI SZEMLE BEFEJEZÉSE, ÉRTÉKELÉSE, REKONSTRUKCIÓ .....	79
RENDŐRSÉGI HELYSZÍNI SZEMLE VÉGREHAJTÁSÁNAK ALAPJA .....	83
I. BŰNÜGYI HELYSZÍNEK RENDŐRSÉGI HELYSZÍNELESE .....	83
A HELYSZÍNBIZTOSÍTÁS, KRIMINALISZTIKAI GONDOLKODÁS A HELYSZÍNEEN .....	83
1. A HELYSZÍNBIZTOSÍTÁS.....	83
1. 1. ALAPVETÉS.....	83
1. 2. A HELYSZÍNBIZTOSÍTÁS ÁLTALÁNOS FELADATAI.....	83
1.3. A HELYSZÍNBIZTOSÍTÁS KÜLÖNÖS FELADATAI .....	87
1. 3. 1. NAGY KITERJEDÉSŰ HELYSZÍN BIZTOSÍTÁSÁNAK SPECIÁLIS TEENDŐI.....	87
1. 3. 2. ROBBANTÁSSAL ÉS LŐFEGYVERREL ELKÖVETETT BŰNCSELEKMÉNYEK HELYSZÍNEINEK BIZTOSÍTÁSA .....	88
2. KRIMINALISZTIKAI GONDOLKODÁS .....	89
2. 1. FELKÉSZÜLÉS A SZEMLÉRE .....	89
2. 2. HELYSZÍNI TEVÉKENYÉG .....	89
2. 2. 1. HELYSZÍNFEELDOLGOZÁSI MÓDSZEREK .....	90
2. 2. 1. 2. TERÜLETFELOSZTÁSI MÓDSZEREK.....	93
2. 2. 2. STATIKUS SZAKASZ .....	94
2. 2. 3. DINAMIKUS SZAKASZ .....	95
2. 4. A SZEMLE EREDMÉNYEINEK ÉRTÉKELÉSE.....	97
2. 5. A SZEMLE BEFEJEZÉSE .....	98
2. ÁLLÓ- ÉS MOZGÓKÉP KÉSZÍTÉSE, HELYSZÍNVAZLAT, HELYSZÍNRAJZ .....	99
2. 1. FÉNYKÉPEZŐGÉPEK ÉS OBJEKTÍVEK .....	99
2. 2. EXPOZÍCIÓ .....	99
2. 3. KRIMINALISZTIKAI FÉNYKÉPÉSZET .....	101
2. 4. SEGÉDFÉNYEK.....	102
2. 5. MÉLYSÉGÉLESSÉG ÉS MAKRÓ .....	103
2. 6. KÜLÖNLEGES ESZKÖZÖK ÉS KÖRÜLMÉNYEK .....	104
2. 7. HELYSZÍNI VIDEOFELVÉTELEK .....	105



2. 8. HELYSZÍNVÁZLAT, HELYSZÍNRAJZ .....	107
3. SZEMÉLYEK ÉS TÁRGYAK NYOMAI .....	109
3. 1. LÁBNYOMOK.....	109
3. 1. 1. FOGALMA, KELETKEZÉSE, JELENTŐSÉGE .....	109
3. 1. 2. A LÁBNYOMOK FELKUTATÁSA .....	110
A LÁBNYOMOK FELKUTATÁSÁNAK SPECIÁLIS ESETEI.....	110
3. 1. 3. A LÁBNYOMOK RÖGZÍTÉSE .....	111
3. 1. 4. CSOMAGOLÁSA .....	115
3. 1. 5. EGYEBEK .....	115
3. 2. HOMLOK- ÉS ORRNYOMOK .....	116
3. 3. FÜLNYOMOK .....	117
3. 4. AJAKNYOMOK.....	118
3. 5. FOG- ÉS HARAPÁSNYOMOK .....	119
3. 6. KÖRÖMNYOMOK .....	120
3. 7. ESZKÖZNYOMOK.....	121
3. 8. A KÖZLEKEDÉSI ESZKÖZÖK NYOMAINAK VIZSGÁLATA .....	126
4. DAKTILOSZKÓPIAI NYOMOK.....	129
5. HELYSZÍNI VÉRNOM-ELEMZÉS.....	137
6. BIOLÓGIAI EREDETŰ ANYAGMARADVÁNYOK .....	141
7. FEGYVEREKSEL, TÖLTÉNYEKSEL, LÖVÉSI ELVÁLTOZÁSOKKAL KAPCSOLATOS GYAKORLATI ISMERETEK .....	168
8. TÜZESetek ÉS GYÚJTOGATÁSOK .....	186
8. 1. FOGALMA, KELETKEZÉSE, JELENTŐSÉGE: .....	186
8. 2. A TŰZ KELETKEZÉSI HELYÉNEK FELKUTATÁSA .....	186
8. 3. A NYOMOK ÉS ANYAGMARADVÁNYOK RÖGZÍTÉSE .....	187
8. 3. 1. A FÉNYKÉPEN RÖGZÍTÉS MÓDSZERTANA .....	187
8. 3. 2. ÉGÉSGYORSÍTÓ RÖGZÍTÉSE .....	187
8. 4. CSOMAGOLÁSA, TÁROLÁSA .....	187
8. 5. A TŰZVIZSGÁLÓ ÉS A BŰNÜGYI HELYSZÍNELŐ KÖZÖS HELYSZÍNELÉSE .....	188
9. HALOTT SZEMÉLY VIZSGÁLATA.....	189
<b>RENDKÍVÜLI HALÁLESETEK RENDŐRSÉGI ELJÁRÁSÁNAK ALAPJA .....</b>	<b>248</b>
1. ALAPELVEK .....	248
2. HATÁSKÖR ÉS ILLETÉKESÉG .....	248
3. AZ ELJÁRÁS MEGINDÍTÁSA .....	248
4. EGÉSZSÉGÜGYI ADATOK BESZERZÉSE AZ ELŐZETES VIZSGÁLAT SORÁN .....	249
5. AZ ELJÁRÁSI CSELEKMÉNY RÖGZÍTÉSE, AZ IRATKÉSZÍTÉS RENDJE .....	249
6. AZ IRAT .....	250
7. A SZEMLE ÁLTALÁNOS SZABÁLYAI.....	250
8. A HELYSZÍNI SZEMLE .....	251
9. A HALOTTSZEMLE .....	252
10. FELVILÁGOSÍTÁS KÉRÉS .....	253
11. A HATÓSÁGI BONCOLÁS .....	253
12. AZ ELJÁRÁS SORÁN RÖGZÍTETT TÁRGYAK KEZELÉSE.....	253
13. A DÖNTÉS KÖZLÉSE.....	253
<b>KÜLÖNLEGES ELJÁRÁSOK .....</b>	<b>254</b>
14. ELJÁRÁS ISMERETLEN SZEMÉLYAZONOSSÁGÚ HOLTTEST MEGTALÁLÁSA ESETÉN .....	254
15. ELJÁRÁS NEM MAGYAR ÁLLAMPOLGÁR RENDKÍVÜLI HALÁLA ESETÉN .....	255
16. ELJÁRÁS RENDKÍVÜLI HALÁLNAK NEM MINŐSÜLŐ HALÁL ESETÉN .....	256
KRIMINALISZTIKAI FÉNYKÉPFELVÉTELEK FAJTÁI.....	257
KRIMINALISZTIKAI FÉNYKÉPFELVÉTELEI MÓDSZEREK .....	261

## **X. SZEMÉLYEKHEZ KÖTÖTT BIZONYÍTÁSI ESZKÖZÖK.....267**

TANÚVALLOMÁS.....	267
ÜGYFÉLNYILATKOZAT .....	268
A TŰZOLTÁSBAN RÉSZTVEVŐK MEGHALLGATÁSA .....	268
A MEGHALLGATÁS TAKTIKÁJA .....	269
A PSZICHOLÓGIAI KONTAKTUS MEGTEREMTÉSE .....	269
A VALLOMÁS ÖSSZEFÜGGŐ ELŐADÁSA .....	271
A KÉRDÉSEK .....	273
NYOMOZATI ALAPKÉRDÉSEK.....	274
A VALLOMÁS MENET KÖZBENI ÉRTÉKELÉSE ÉS ELLENŐRZÉSE .....	274
A HAZUGSÁG SZIMPTÓMAINAK AZONOSÍTÁSA.....	275
ÁRULKODÓ GESZTUSOK .....	280
A MEGHALLGATÁSI SZITUÁCIÓNAK MEGFELELŐ TAKTIKA .....	283
MEGHALLGATÁS KONFLIKTUSHELYZETBEN:.....	284
MEGHALLGATÁS BIZONYTALAN SZITUÁCIÓBAN.....	287
A MEGHALLGATÁS TAKTIKAI LÉLEKTANI ALAPJAI .....	288
A HAMIS TANÚZÁS INDÍTÉKAI ÉS SEMLEGESÍTÉSŰK MÓDSZEREI.....	296
SZEMÉLYISÉGZAVARBAN SZENVEDŐK MEGHALLGATÁSA .....	300

GYERMEK ÉS FIATALKORÚAK MEGHALLGATÁSA.....	303
A VALLOMÁS RÖGZÍTÉSE.....	305
SZAKÉRTŐ .....	308
1. AZ ELJÁRÓ HATÓSÁG KÜLÖNLEGES SZAKÉRTELME.....	309
2. A SZAKÉRTŐ SZEMÉLYÉNEK MEGHATÁROZÁSA .....	310
3. A SZAKÉRTŐ MEGHALLGATÁSA.....	311
5.4. SZAKÉRTŐ KIRENDELÉSE .....	312
5. A SZAKÉRTŐI VIZSGÁLAT TAGOZÓDÁSA.....	314
6. SZAKVÉLEMÉNY .....	315

## **XI. IRAT MINT BIZONYÍTÁSI ESZKÖZ .....318**

1. A TŰZVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS IRATOK.....	319
2. EGYÉB IRATOK A TŰZVIZSGÁLATI ELJÁRÁS SORÁN .....	319

## **XII. BIZONYÍTÁS A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN.....322**

A BIZONYÍTÉKOK ÉRTÉKELÉSE .....	323
A BIZONYÍTÉKOK BEILLESZTÉSE A BIZONYÍTÁS RENDSZERÉBE. ....	323
ÖSSZEFOGLALÓ JELENTÉS.....	327
A VERZIÓK SZEREPE A BIZONYÍTÁSBAN .....	327
A BIZONYÍTÁS TAKTIKAI ALAPELVEI.....	329
A BIZONYÍTÁS FOKOZATAI, KATEGÓRIÁI.....	329
A TŰZVIZSGÁLATI JELENTÉS SZEREPE, JELENTŐSÉGE .....	330

## **XIII. TŰZVIZSGÁLAT TUDOMÁNYOS MÓDSZERTANA.....332**

### **A TUDOMÁNYOS MÓDSZERTAN.....332**

### **A TŰZVIZSGÁLAT CÉLJA ÉS FOLYAMATA .....332**

#### A HELYSZÍNI SZEMLE AJÁNLOTT TAKTIKAI MENETE.....334

#### A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN TISZTÁZANDÓ KÉRDÉSEK (TŰZVIZSGÁLATI ALAPKÉRDÉSEK) .....336

#### CSOPORTMUNKA A TŰZVIZSGÁLATBAN .....

### **TUDOMÁNYOS VIZSGÁLATI MÓDSZEREK A TŰZVIZSGÁLATBAN.....338**

#### ÉGÉSNYOMOK TÍPUSAINAK ELEMZÉSE:..... 338

#### TŰZMINTÁZATOK (TŰZRAJZOLATOK) AZONOSÍTÁSA, ÉRTELMEZÉSE, ELEMZÉSE..... 338

#### HASADÁSOK ELEMZÉSE .....

#### ANYAGOK OLVADÁSÁNAK ELEMZÉSE .....

#### A FA ELSZENESEDÉSE.....

#### A MEGNÖVEKEDETT ÁTMENETI ELLENÁLLÁS OKOZTA TÚLMELEGEDÉS .....

#### VILLAMOS ÁRAM HATÁSÁRA LÉTREJÖVŐ HIBAHELYEK KERESÉSÉNEK MÓDSZEREI .....

#### HŐKAMERÁS DIAGNOSZTIKA.....

#### ULTRAHANGMIKROFON .....

#### KÁBELFEJ-ROBBANÁSOK AZONOSÍTÁSA, ELEMZÉSE.....

#### POLARIZÁCIÓS MIKROSKÓPOS VIZSGÁLAT).....

#### GÖBTÉRKÉP KÉSZÍTÉSE A VILLAMOS SZERELVÉNYEKEN AZONOSÍTOTT SZERELVÉNYEKEN .....

#### VILLAMOS HIBAHELYEK RÖNTGENKÉPANALÍZISE, ELEMZÉSE .....

#### DIGITÁLIS MIKROSKÓP HASZNÁLATA VILLAMOS HIBAHELY AZONOSÍTÁSÁRA, ELEMZÉSÉRE.....

#### ÉGÉSGYORSÍTÓ ANYAGOK KÉMIAI ÉS MŰSZERES ANALÍZISE (VEGYÉSZ SZAKÉRTŐI VIZSGÁLATI MÓDSZEREK) .....

#### BIZONYÍTÁSI KÍSÉRLETEK A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN .....

#### ÉGETÉSI KÍSÉRLETEK –TŰZKONTÉNER .....

#### TŰZLABOROK .....

#### TŰZMODELLEZÉS .....

##### MATEMATIKAI TŰZMODELL ALKALMAZÁSA A TŰZVIZSGÁLATBAN .....

##### TŰZVIZSGÁLAT SZÁMÍTÓGÉPES TÁMOGATÁSSAL .....

#### BEÉPÍTETT TŰZJELZŐ BERENDEZÉSEK ADATAINAK ÉRTÉKELÉSE A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN .....

#### DRÓNOK HASZNÁLATA A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN .....

#### ROBOTIKA TŰZVIZSGÁLATI FELHASZNÁLÁSA .....

#### LÉZRES SZKENNELÉS A HELYSZÍN RÖGZÍTÉSÉHEZ .....

#### INTELLIGENS ÉPÜLETEK SZOFTVERADATAINAK FELHASZNÁLÁSA A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN, FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK..

## **INFORMÁCIÓK ELEMZÉSE .....411**

#### AZ ÉGHETŐ RENDSZER ÉRTÉKELÉSE .....

#### A TŰZ KELETKEZÉSI HELYE, IDEJE, ÉS A TŰZ TERE.....

## **VERZIÓK FELÁLLÍTÁSA .....412**

## **A VERZIÓK ELLENŐRZÉSE .....413**

## **TŰZKELETKEZÉSI OKOK .....414**

#### SZÁNDÉKOS TŰZOKOZÁS.....

#### A DOHÁNYZÁS, MINT TŰZKELETKEZÉSI OK .....

#### A TECHNOLÓGIAI HIBA, MINT TŰZKELETKEZÉSI OK .....

TÜZELŐ-, FŰTŐ-, SZÁRÍTÓ BERENDEZÉSEKBE ELŐFORDULÓ TŰZEK .....	419
NYÍLT LÁNG HASZNÁLATA .....	419
SZABADBAN TÜZELÉS .....	419
HŐÁTADÁS .....	420
SÚRLÓDÁS .....	420
ÖNGYULLADÁSOK .....	421
AZ ELEKTROSZTATIKUS FELTÖLTŐDÉSEK .....	426
A VILLÁMCAPÁS .....	427
A VILLAMOS HÁLÓZAT HIBÁS MŰKÖDÉSE ÁLTAL OKOZOTT TŰZEK .....	428
ROBBANÁSOK .....	433

**ZÁRSZÓ, ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK (NÓVUMOK) .....438**

**IRODALOMJEGYZÉK.....439**

## VI. TŰZOLTÁS



## 1. Oltóanyag-ismeret

### Az oltóhatás fogalma csoportosítása, az oltóanyag megválasztásának szabályai

**Oltóhatás:** olyan feltételek létrehozása, amelyek egyrésztől gátolják az égés feltételeinek kialakulását, másrésztől fékeznek, majd megszüntetik az égést. Egyféle oltóanyag rendelkezhet többféle oltóhatással.

#### Oltóhatások csoportosítása:

- **hűtőhatás** → az égő anyag hőmérsékletének csökkentését jelenti:
  - *párolgási hatás* (pl. 1 liter víz elpárolgása 2648 KJ emészt fel);
  - *szublimációs hatás*: az anyag egy köztes halmazállapot fázis kihagyásával megy át a következő halmazállapotba (pl. szénsavhó CO<sub>2</sub>);
  - *bomlási hatás*: valamilyen anyag elemeire bomlik, ami a környezetétől hőt von el (pl. oltópor);
  - *kiegyenlítő hatás* az éghető folyadékok különböző hőfokra felmelegedett rétegei között keverés hatására hőkiegyenlítődés jön létre;
  - *gátló hatás*: az oltóanyag csekély hővezető képessége révén lecsökkenti a hőtranszport folyamatát
- **fojtó hatás** → elzárja az éghető anyagot a levegőtől;
  - *kiszorító hatás*: az oxigénben dús levegő kiszorítása az égéstérből valamilyen égést gátló anyaggal (pl. vízgőz, CO<sub>2</sub>);
  - *izoláló hatás*: (pl. hab)
  - *elválasztó hatás*: a levegő oxigénjének és az éghető gőzök elválasztása egymástól;
  - *takaró hatás*: az éghető anyag letakarásával megakadályozzuk a további éghető gőzök-gázok keletkezését;
  - *emulgáló hatás*: éghető folyadék vízzel való oltásakor, a kettő keveredésekor vízgőzzel telített habréteg alakul ki;
- **inhibíciós hatás** → az oltóanyag az égés láncolatába beépülve antikatalizátorként (kémiai folyamatot gátló tényezőként) az égést megszakítja;
  - *homogén inhibíció*: amikor gáznemű égő anyagokat gáznemű oltóanyaggal (halonnal) oltunk;
  - *heterogén inhibíció*: az oltóporból hő hatására keletkező gázrészecskék beépülnek az égési láncolatba;

**Oltóanyag:** Azokat az anyagokat, amelyek az égés egy vagy több feltételét megszüntetik oltóanyagoknak nevezzük.

Az oltóanyag megválasztásának szempontjai:

- az égő (éghető) anyag kémiai-fizikai tulajdonságai;
- a rendelkezésre álló oltóanyag választék;
- a tűz helyzetéből adódó taktikai lehetőségek;
- a felhasználandó oltóanyag értéke;
- az oltóanyag felhasználásakor keletkező másodlagos károk;

## A víz, mint tűzoltóanyag, tulajdonságai és felhasználási területei

### Fizikai tulajdonságai:

- vegytiszta állapotban színtelen, szagtalan, íztelen folyadék;
- *forráspont*: 100 °C;
- *fajhő*: 4,18 KJ;
- *olvadáspont*: 0 °C;
- *párolgási hő*: 2684 KJ/kg; (1 liter vízből 1750 liter gőz keletkezik)
- *sűrűsége*: 1.000 kg/m<sup>3</sup>;
- *felületi feszültség* (az az ellenállás, amelyet a vízfelszín tanúsít a megnövelésével szemben): 72,8 mN/m;

### Kémiai tulajdonságai:

- kiváló oldószer;
- az oldott sótartalma miatt jól vezeti az elektromos áramot;
- termikus bomlásra képes, magas hőmérsékleten alkotórészeire bomlik, durranógáz keletkezik:  
$$2\text{H}_2\text{O} + \text{hő} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$$

- Oltóhatásai:**
- **Hűtőhatás** → a víz hőelvonó képességén alapul, hatékonysága függ a vízszemcsék méretétől, ill. a tűzre juttatásának formájától;
  - **Fojtóhatás** → kizorító hatáson keresztül érvényesül a térfogat-növekedésével, valamint takaróhatás elárasztáskor;
  - „Ütőhatás” (a nagy erővel rendelkező vízzel le lehet szakítani a lángot, vagy épületszerkezeteket lehet vele megbontani);

### Alkalmazásának előnyei:

- viszonylag olcsó;
- gyakorlatilag nem összenyomható, tömlővezetéken jól szállítható
- éghető folyadékoknál a sűrűségkülönbség miatt nem alkalmazható;
- nagy hőelvonó képességű;

### Alkalmazásának hátrányai:

- fagyásveszély 0<sup>0</sup>C alatt;
- semleges kémhatású, nem mérgező;
- vízkár (dokumentumok, muzeális értékek, fémrészek esetén);
- szinte mindenütt fellelhető;
- porózus anyagok oltása;

### Alkalmazásának lehetőségei:

- szilárd éghető anyagok (általában);
- éghető folyadékok (feltételekkel);

### Egyéb alkalmazási lehetőségek:

- légnemű anyagok oltásánál (speciális esetekben);
- savak, lúgok hígítása;
- porok lekötése;
- vasszerkezetek hűtése;
- magas hőmérsékletű olvadt fémek esetén;
- megolvadt fémek

### Nem használható a víz oltásra:

- ahol reakcióba léphet az éghető anyaggal (alkáli fémek, vegyületeik);

Feltételesen használható a víz oltásra:

- porveszélyes helyeken;
- feszültség alatt álló elektromos berendezéseknél;
- gőzök, gázok hígítása, megszilárdítása; lecsapatása;
- éghető folyadékok egy részénél;

### **A habképző anyagok jellemzői, a tűzoltóhabok típusait, a velük szemben támasztott követelmények és a felhasználási területük**

**Tűzoltóhab:** olyan gázzal töltött buborékokból álló rendszer, amelynél a buborékokat egymástól folyadékhártya választja el.

#### **A habképző anyagok csoportosíthatók:**

- habzási jellemzőik vagy alkalmazási módjuk szerint;
- alapanyaguk szerint;
- felhasználási területük szerint;

Habok oltóhatásai:

- *főhatás:* hűtő, takaró;
- *mellékhatás:* elválasztó, kiszorító, fojtó;

Habok alkalmazási lehetőségei:

- éghető folyadékok tüzeinél (takaró – hűtő hatás);
- szilárd anyagok tüzeinél (ha vízhiánnyal számolunk vagy vízkár elkerülésére);
- közlekedési tüzeseteknél;
- ferde felületek oltása, védelme;
- oltóvízhiány esetén;
- mérgező anyagok párolgásának megakadályozására;

Habok nem alkalmazhatók:

- feszültség alatt álló berendezések tüze;
- amelyek vízzel hevesen reagálnak;
- gáztüzek, cseppfolyósított gázok tüze;
- magasból lezúduló vagy nyomás alatt lévő folyadékok tüze;

### **A mechanikus léghabok jellemzői:**

**Habkiadósság ( $H_K$ ):** Viszonyszám, amely megmutatja a hab térfogatának és a létrehozásához szükséges oldat térfogatának az arányát.

$$H_K = V_H / V_O$$

ahol  $V_H$  - a keletkezett hab térfogata,  
és  $V_O$  - az oldat térfogata

Lehetnek:- ***nagyon alacsony kiadósságú hab*** → 3 - 5

- habosodás a folyadéksugár röppályája mentén levegő bekeveredéssel megy végbe;
  - csak filmképző típusoknál alkalmazható;
  - a legnagyobb távolságára lőhető;
  - **elsősorban tároló tartálytüzek oltására ajánlott;**
- **nehézhab** → 5 - 20
  - előállítása léghab-sugárcsővel, habágyúval történik;
  - gördülékeny, jó a terülő képessége;
  - nagy távolságra lőhető el;

- alkalmas éghető folyadékok valamint lánggal, izzással égő szilárd anyagok oltására, folyadékok letakarására;
- bevethető még tartálparkok, hordós tárolók és egyéb létesítmények hőszugárzás elleni védelmére;
- **középhab** → 20 - 200
  - előállítása középhab sugárcsővel történik, úgy hogy a bekevert oldatot szitarendszeren ütköztetjük és telítjük levegővel;
  - szabadtéri alkalmazás esetén a légmozgás könnyen felszakítja, szétfújhatja;
  - lőtávolsága kisebb, mint a nehézhabé;
  - alkalmas a nehézhabbal azonos felhasználási területen, de a kisebb sugártávolság miatt a tüzet jobban meg kell közelíteni;
- **könnyűhab** → 200 - 1500
  - előállítása habgenerátorral történik;
  - kevés víz és habképző anyag kell az előállításához;
  - rendkívül kicsi a sűrűsége ennek megfelelően a súlya is;
  - csak ömlesztéssel teríthető, lőtávolsága nincs;
  - terülő képessége nagyon rossz;
  - zárt terek kitöltésére, pl. kábelalagutak, liftaknák kitöltésére ajánlott;

**Habállékonyság:** Azt az időtartamot jelenti, amíg a habtakaró vastagsága a felére csökken.

#### **Folyadékkiválás:**

1. *Ötperces vízkiválás:* ami megmutatja, hogy 5 perc alatt a habból hány % oldat vált ki.
2. *Félmennyiségű vízkiválás:* ami megmutatja, hogy az oltóhabban levő oldat fele hány perc alatt válik ki.

**Habviszkozitás:** Jellemzi a hab szétterülési képességét. Függ a hab típusától, valamint a buborék méretétől.

**Gördülékenység:** A hab adott időegység alatti szétterülését jelenti.

**Habsűrűség:** Függ az oldat és a habban lévő gáz viszonyától.

**Habmegsemmisülés:** A habból történő folyadékkiválással és az ezzel összefüggő buborékok megszűnésével jellemezhető.

- Okozhatja:*- hőszugárzás, felhevült izzó fémrészek;
- az oltóhab nagy magasságból való zuhanása a tűz felszínére, ami a hab mechanikai sérülésével jár;
  - a hab megmerül a forró folyadékban, ami roncsolódáshoz vezet;
  - alkoholt tartalmazó éghető folyadékok vegyileg roncsoló hatása;
  - rosszul alkalmazott oltási módszer (pl. hab bevetése után porral történő oltás);

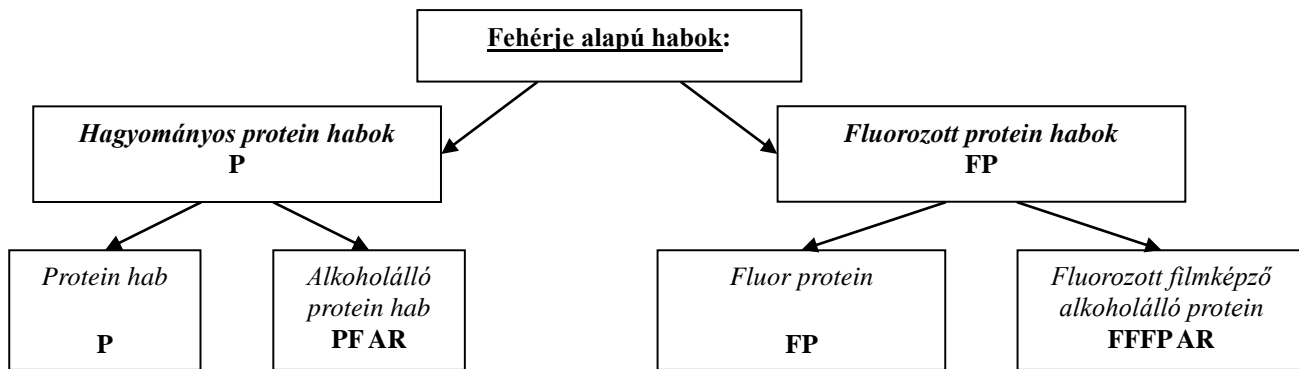
**Filmképző képesség:** A habképző oldat alacsony felületi feszültsége kisebb mint az oldandó éghető folyadéké, ezért szétterül annak felszínén;

**Oldatintenzitás:** Meghatározza, hogy egységnyi tűzfelületre, egységnyi idő alatt mennyi habot kell kijuttatni.  
(általában: 5 liter/perc/m<sup>2</sup>)

**Alkalmazási koncentráció:** Bekeverési arány, a gyártó határozza meg. (1-3-5-6 tf%)

**Habsülés:** A régi fehérje alapú habot érő hőhatás kicsapja, megsüti a fehérjét.

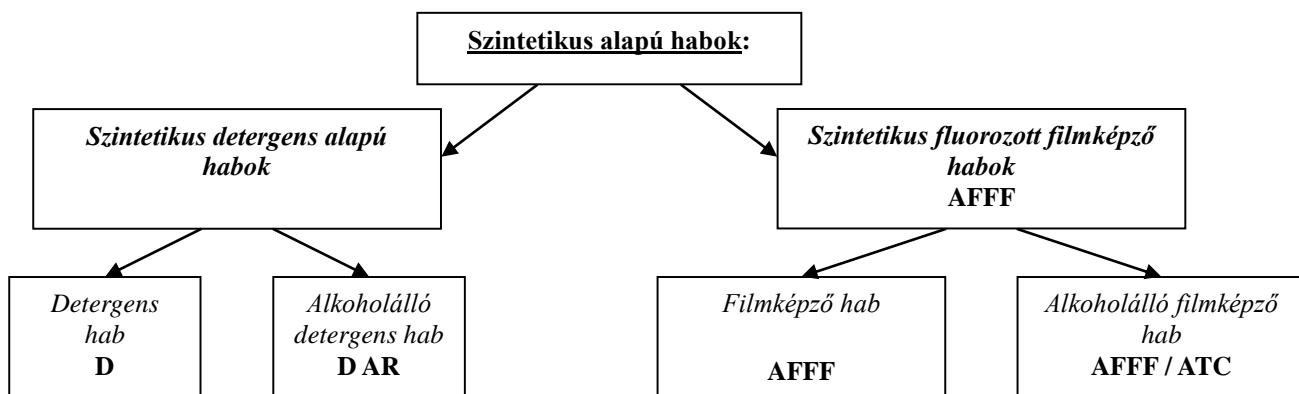




**Fehérje alapú habok:**

- alapja állati fehérje lúgos hidrolízise, melyhez adalékanyagokat adnak (stabilizáló, fagyáspont csökkentő, korroziógátló, baktériumpusztító, viszkozitást szabályozó);
- alkalmas 4000 m<sup>2</sup>-ig normál szénhidrogének és apoláros folyadékok tüzeinek oltására;
- izzó felületen habsülés jelensége;
- nehézhab előállítására alkalmasak, bekeverés: 3-6%

- **Hagyományos Protein habok [ P ]** EVEGÉN UM; EVEGÉN T;
- **Protein habok [ P ]** NEOMERPIN SPR 15; NICEROL;
- **Alkoholálló protein habok [ PF AR ]**
- **Fluorozott Protein habok [ FP ]**
- **Fluor Protein [ FP ]** FP 570;
- **Fluorozott Filmképző Alkoholálló protein [ FFF AR ]** ALCOSEAL FFFP; SOLVENSEAL KP



**Szintetikus alapú habok:**

- alapja egy vagy több szintetikus 13-17 szénatom számú tenzid molekula;
- alkalmas 4000 m<sup>2</sup> feletti anyagok tűzfelületeik oltására is;
- univerzális hab: nehéz-, közép-, és könnyűhabként is felhasználható,
- bekeverés: 3-6%;

- **Szintetikus Detergens alapú habok [ D ]**
- **Detergens habok [ D ]** EVAM B; FINIFLAM;
- **Alkoholálló Detergens habok [ D AR ]**
- **szintetikus Fluorozott Filmképző habok [ AFFF ]**
- **Filmképző habok [ AFFF ]** LIGHT WATER FC 203/A;
- **Alkoholálló Filmképző habok [ AFFF / ATC ]** LIGHT WATER FC 600; FINIFLAM A3F/A;

**Instant habok** – nem habképző anyagfajta!

- LIGHT WATER ATC FC-600 + CO<sub>2</sub> → IFEX palackba
- alkalmas éghető folyadékok, elektromos berendezések tüzeinek oltására (3.000V – 1m-ről, 30.000V – 3m-ről oltható);
- környezetet nem szennyezi, biológiailag lebomlik;

## A tűzoltó porok jellemzői, a velük szemben állított követelmények és alkalmazási területeik

- Alkalmazhatóak:**
- amikor más oltóanyag nem használható;
  - amikor száraz oltóanyagra van szükség (vegyi reakciók);
  - villamos berendezések tüzeinek feszültség alatti oltására;

**Tűzosztályok típusai:** „A” – szilárd éghető anyagok;

„C” – éghető gázok;

„B” – éghető folyadékok;

„D” – éghető fémek és ötvözetek;

ABC porral oltható: szilárd anyagok, éghető folyadékok, és éghető gázok tüze; fő összetevője NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>

ABCD (univerzális) porral oltható: A, B, C és fémtüzek;

XV jelű por a tűzoltóhabbal összekeverhető, mert nem tartalmaz habtörő fémsztearátot;

MI és TEC porok főleg fémtüzek oltására alkalmasak;

**Jellemzők:** - *porszemcse nagysága:* 15-80 mikrométer;

- *mérgező hatás:* a hagyományos NaHCO<sub>3</sub> hatóanyagúak nem mérgezőek;

- *elektromos vezetőképesség:* - a lángoltó porok nem vezetnek az áramot 1.000 V feszültségig 1m távolságról;

- a parázsoló porok vezetnek az áramot;

- *oltási hatások:* az időegység alatt láng m<sup>3</sup>-enként felhasznált por tömege;

- *hajtógázzal szembeni közömbösség:* ne lépjen a hajtógázzal reakcióba;

- *víz taszító képesség (hidrofóbitás):* alapvetően nedvszívóak a porok ezért különböző fémsztearátokkal kezelik;

- *fajlagos felület:* minél kisebb az átmérője annál nagyobb a felülete, s annál nagyobb a felületi hatékonyság – egy bizonyos határig!

- *folyékonyság:* szállíthatóság, gördülékenység, tömlőben továbbítható legyen;

- *tartósság:* kicsi tömörödési, csomósodási képesség az állás folyamán;

- *stabilitás:* már 40<sup>0</sup>C-on általában megindul a bomlás (napfényen ne tároljuk a készülékeket);

**Oltóhatásaik:** - *Inhibíció:* - *homogén* → a hatóanyag bomlásakor az égés láncvívó gyökeket blokkolja;

- *heterogén* → a lángzónába került porrészecske mint elemi fal funkcionál;

- **Hűtő:** - *gátló* → bejuttatott por hőszigetelő;

- *bomlási* → a termikus bomlás hőjét vonja el;

- *kiegyenlítő* → oltópor hőelnyelése;

- **Fojtó:** - *kiszorító* → bejuttatott por és bomlásának hatása;

- *takaró, elválasztó* (izoláló) → parázsló porok olvadéka;

**Összetétel általában:** (függ az oltani kívánt tűzosztályoktól)

„B-C” típusú tüzek esetén: hagyományos oltópor NaHCO<sub>3</sub>; KHCO<sub>3</sub> ;

„A” típusú tüzek esetén: NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> ; (NH<sub>4</sub>)SO<sub>4</sub> ;

„D” típusú tüzek esetén: alkáli fém klorid tartalmú oltóporok;

### Jellemezői:

- hidrofóbizáló 1-2 tömeg%
- folyóképesség növelő 2-3 tömeg%
- egyéb 2-5 tömeg%
- hatóanyag 90-97 tömeg%

### Porok alkalmazási előnyei:

- elektromos berendezések oltása;
- jó lángleverő hatás (életmentő);
- relatív alacsony ár, nem mérgező;
- készülékbe, járműbe tölthető;
- nem reagens vegyi anyagokkal;
- **tömegegységre vonatkoztatva a legnagyobb oltásteljesítmény;**

### Porok alkalmazási hátrányaik:

- forgó-mozgó alkatrészek kopása (kerámia alapúaknál);
- értékes berendezések károkozása, szennyezése (pl.: múzeumok);
- rövid idejű beavatkozást tesz lehetővé;
- nehézkes utánpótlás;
- alapvetően kezdeti tüzek oltására alkalmas;
- a porsugár viszonylag rövid hatótávolságot enged (2-6 m);
- érzékeny a légmozgásra;

## **A tűzoltó gázok jellemzői, tulajdonságaik, oltóhatásuk és alkalmazási területük**

### Alkalmazható:

- ahol a vizes alapú oltóanyagok vagy az oltóporok nem alkalmazhatók (pl.: repülőgép hajtómű, számítógépek);
- elsősorban zárt téri tüzeknél;

### Oltómechanizmusuk szerint lehetnek:

- **semleges (inert) gázok:** az égési reakcióban nem vesznek részt, de a tűzhez juttatva felhígítják az éghető gázok (bomlástermékek) és a szükséges oxigén koncentrációját (az oxigén 14% alá csökkentése); pl.: N<sub>2</sub>; CO<sub>2</sub>; Hé; Ar; vízgőz; stb.
  - szükséges: 50 tf%;
  - nem cseppfolyósíthatók, tárolásuk nagy nyomáson történik;
  - reakciózónába jutva nem bomlanak, kémiai folyamatban nem vesznek részt, nem fejlődik toxikus bomlástermék;
  - **oltóhatás: kizorító** (passzív);
- **az égést kémiai úton gátló gázok:** beépülnek az égés kémiai láncolatába fékezve, megszakítva ezzel azt; pl.: halonok, halotronok;
  - szükséges: 4-12 tf%;
  - **oltóhatás: antikatalitikus** (aktív);

### **Széndioxid, (szénsavhó) CO<sub>2</sub> :**

- színtelen savanykás ízű, szagú gáz;
- sűrűsége 1,5-szerese a levegőnek;
- nem igényel hajtógázt ill. többletnyomást;
- elektromos áramot nem vezet;
- mérgező *hatású* gáz (12-20 tf%-ban halálos);

- egyes fémtüzek nem olthatók vele (pl.: Mg; Na);
- nem alkalmas oxigént magukban hordozó anyagok oltására;
- oltóhatásai: - fojtó (kiszorító);
- hűtő (szublimációs);

### **Nitrogén N<sub>2</sub>**

- oltógázként önállóan ritkán kerül alkalmazásra;
- általában a tüo. készülékekben hajtógázként alkalmazzák;
- oltóhatásai: - antikatalitikus;

### **Halonok:**

- roncsolják a föld ózonrétegét, ezért használatuk folyamatosan megszűnik;
- helyette jelent meg a halotron I. gáz mely elektromosan nem vezető, oltás után maradéktalanul elpárolog, de kevésbé hatékony, mint a halon;
- oltóhatásuk: antikatalitikus (inhibíciós);

### **Inert gázkeverékek:**

- a levegő gázösszetevőiből készül: N<sub>2</sub> ; CO<sub>2</sub>
- nemesgázok;
- oltóhatásuk: fojtó (a levegő oxigén arányát 15% alá csökkentik);
- INERGEN; FM 200; CEA 410; FE-13; NAF SII;

## **Az égés megszüntetésének módjai, ezek tűzoltói alkalmazása**

**Az égés megszüntetésének módjai:** az égés feltételeinek kizárását ill. csökkentését jelentik.

Az égéshez szükséges három feltétel alapján megkülönböztethető:

- az éghető anyag eltávolításán;
- az oxigén elvonásán;
- az éghető anyag hőmérsékletének csökkentésén alapuló oltási mód.

### **I. Az éghető anyag eltávolításán alapuló oltási mód:**

#### **a) Az éghető anyag tűzhez jutásának megakadályozása;**

Alkalmazható:

- ha a tűz felülete és az éghető anyag között közvetlen cső, vagy csatornarendszer kapcsolat van;
- ha a rendszerekbe elzáró szerelvények, tolatyúk vannak beépítve;
- ide sorolhatjuk még a különféle szállítószalagokat is;

A módszer felhasználható tűzoltáskor:

- csapok, tolatyúk, zárószervezetek elzárására;
- szállítószalagok leállítására;
- a vezeték megcsapolásával az anyag elvezetése a tűztől távolabbi biztonságosabb helyre;

**b) Az éghető anyag eltávolítása a tűz területéről** (eltávolítjuk a tűz területéről a még nem égő éghető anyagot);

Alkalmazható:

- oltóanyaghiány esetén;
- oltóanyaggal való takarékoskodás esetén;
- az oltás megkönnyítésére az éghető anyag környezeti hatásainak mérséklése szempontjából;

Történhet: - bontással (terület, szerkezet);  
- bontás nélkül (egyéb);

Végezhető:

- kazaltüzeknél, amikor az égő résztől eltávolítjuk a mentendő és még meg nem gyulladt éghető anyagot;
- erdőtüznél, lábon álló terményeknél védőszántás kialakításával;
- tetőtüznél, tetőbontás végrehajtásával;
- hordós tárolók tüzeinél, a hordók elgurításával;
- közlekedés területén, a veszélyeztetett járművek, vagonok eltávolításával;

**c) Az égő anyag eltávolítása a tűz területéről:** Ritkán használatos módszer. Például lakástüzek esetén, az égő anyag (bútordarab, televízió) vagy égő gázpalack eltávolításával. Vagy vasúti tüzeknél az égő kocsi, mozdony, szerelvény kivontatásakor a veszélyes területről.

## II. Az oxigén elvonásán alapuló oltási mód:

**a) Az égő helyiségek (tartályok) lezárása:** Az oxigén csökkentése az égés intenzitásának csökkentését eredményezi. Ritkán alkalmazott oltási mód bizonytalan hatékonysága miatt. Történhet lefalazással, nyílászárók bezárásával, homokkal, földdel lefedéssel, oltóanyag alkalmazásával.

Alkalmazható: Jól zárható helyiségekben alkalmazható módszer.

**b) Az égő helyiségek elárasztása, feltöltése:** A helyiségek feltöltése nem éghető (oltó)anyaggal, vagy az oxigén kiszorítása, ill. az éghető gőzök-gázok és az oxigén koncentráció „felhígítása oltógázokkal.

Alkalmazott módszerei:

- *Vízzel való feltöltés* (pl. kukatüz) vagy elárasztás csak végső esetben alkalmazható a másodlagos károk nagysága miatt. Ekkor az oltást követően a víztávolításról gondoskodni kell.
- *Középhab, könnyűhab* alkalmazása (vízkár csökken) – kábelcsatornák, alagutak oltása.
- *Oltógáz, vagy vízgőz* használata. A helyiség feltöltése akár beépített oltóberendezéseken keresztül, akár mobil úton történhet.

## III. Az éghető anyag hőmérsékletének csökkentésén alapuló oltási mód:

**a) Az égő anyag gyulladáspont alá való hűtése:** Ehhez a módhoz nagy hőelvonó képességű oltóanyag szükséges.



- *Szilárd égő anyagoknál* meghatározó cél a lángolás, az izzás megszüntetése;
- *Égő folyadékoknál* feladat a lángolás megszüntetése, amely a környezet és az égő anyag lobbanáspont alá hűtésével érhető el.

*-Indirekt oltási mód:* hűtéssel, az éghető anyagok kritikus értékre történő felmelegedésének megakadályozása a cél.

## Flashover jelensége

**A hazai szakirodalom keveset foglalkozik a más országokban fokozott figyelemmel kutatott, a zárt terű tüzek esetében előforduló veszélyekkel. A flashover-ról és a rollover-ról készült hiánypótlás Vincent Dunn írása (Newsletter, 2000. július) nyomán készült.**

Flashover az egyik legveszélyesebb jelenség a tüzeset folyamán. Amikor a szobából nagy erővel kitör a láng, bekövetkezik a flashover, azaz a „teljes belobbanás”. A flashover kifejezés tudományos megfogalmazás, utal a hősugárzásra, mint indító okra. Az égés folyamán keletkező hő az egész helyiség mennyezetén szétterjedve, a gyulladási hőmérsékletükre melegíti a gyúlékony gázokat és a berendezési tárgyakat. Ez a helyiségben történő hőemelkedés hozza létre a flashover-t. A flashover bekövetkezése a tűz helyszínén különböző jelentős változásokat okozva a hatékony felderítés és mentés leállításához vezethet, amely a helyiségben tartózkodó, csapdába kerülők halálát is okozhatja, legyen az tűzoltó, vagy bennrekedt személy. A flashover bekövetkezését követően sugarak bevetése válik szükségessé, mivel a tűzoltó készülék alkalmazása már nem elégséges ez esetben. A flashover a tűz fejlődési szakaszának csúcspontját jelzi, és a belobbanás pillanatnyi szakaszában található.



Adott esetben szükséges lehet a tűzoltásvezető irányításával a tűzoltóknak az épület belsejében történő beavatkozásokkor késleltetni a flashover-t. A flashover késleltetésével a tűzoltók néhány perc előnyhöz juthatnak, amely kritikus esetben döntő lehet. Például, ha késleltetni akarjuk a flashover-t a felhevült helyiség felderítése és a mentés céljából, mielőtt engedélyezzük a bennrekedt személy mentését. Vagy, mert késleltetni akarjuk a flashover-t, időt nyerve az első sugár bevetése érdekében.

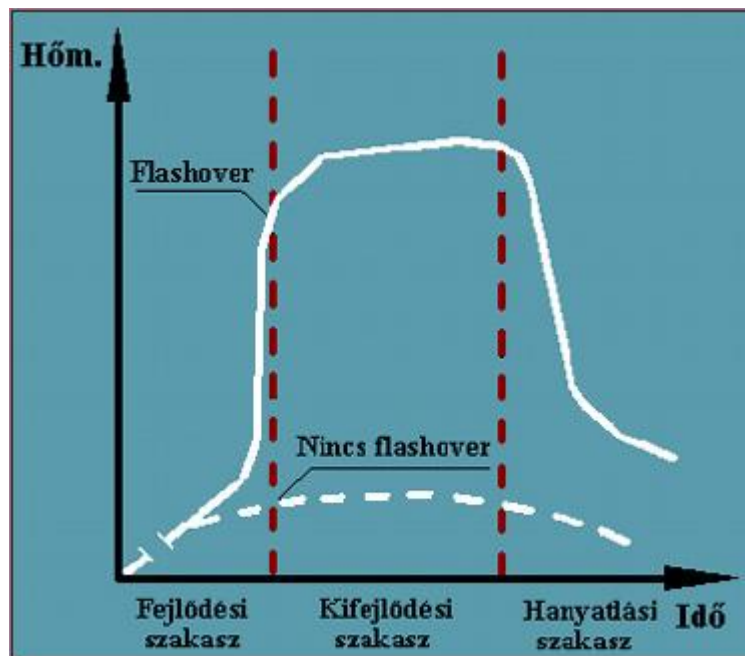
Háromféle lehetőség létezik a flashover késleltetése érdekében:

1) Szellőztetés: szellőztetéssel az ablakon keresztül kiengedjük a felhevült helyiségben képződött hőt. Ezzel lassítjuk a flashover kialakulását, ráadásul ez a füsttel telített helyiség látási viszonyainak javulásához is vezet.

2) Szellőztetés lehetőségének kizárása: nyílás hiányában nincs szellőztetés, és ha az ajtót is csukva tartjuk, ezzel ugyancsak késleltetjük a flashover kialakulását. Szellőztetés hiányában ugyanis oxigénhiányos állapotot hozunk létre, amely lassítja a termikus bomlás mértékét, csökkentve ezzel a hőmérséklet emelkedését a helyiségben (lásd a diagrammot szellőztetés esetében és annak hiányában).

3) Hordozható tűzoltó készülék alkalmazása: tűzoltó készülék használatával ideiglenesen tudjuk csökkenteni a helyiség hőmérsékletét, késleltetve ezzel a flashover kialakulását.





Annak érdekében, hogy a tűzoltók ne kerüljenek a flashover csapdájába, elengedhetetlen a flashover-t megelőző figyelmeztető jelek ismerete.

A flashover veszélyére figyelmeztető jelek közül kettőt ismerünk:

- A hő és a füst keveredése
- Rollover azaz a (kavargó szórványos láng-lobbanás)

A hőhatás: amikor magas a hőmérséklet, akkor a tűzoltók a felderítés és mentés céljából a helyiségbe történő behatolás közben le kell hajoljanak, és esetenként csak négykézláb tudnak továbbhaladni. Ilyenkor fel kell ismernünk a flashover veszélyét, ugyanis a magas hőmérséklet az előidézője a flashover-nek.

A rollover: amikor az égéstermékek kavargó szórványos láng-lobbanását látjuk közvetlen a mennyezet alatt, rollover-ről beszélünk. A rollover elősegíti az égéstermékekben található gyúlékony anyagok felmelegedését, amelyek láng-lobbanásba kerülnek az oxigénnel történő keveredés hatására. A rollover megelőzi a flashover-t. A rollover egy másik esetben is a flashover figyelmeztető jele lehet akkor, amikor az ajtó, vagy az ablaknyíláson kifelé tóduló füstben látunk kavargó szórványos láng-lobbanást.

Ha a tűzfészek helyének felderítése közben nem észlelhető magas hőmérséklet és a rollover jele sem, a tűzoltók beléphetnek, és haladhatnak a távolabb eső tűz irányába. Ha azonban a figyelmeztető jelek közül egyet is észlelnek a tűzoltók, szükségessé válik a védekező felderítési mód alkalmazása. A helyes taktikai beavatkozás ebben az esetben tehát a korlátozó és védekező felderítés és mentés.

### A védekező felderítési mód

Kétféle védekező eljárási mód létezik, amellyel csökkenthetjük a flashover által okozott sérüléseket:

Az ajtónyílásnál: Ebben az esetben a tűzoltó ellenőrzi az ajtó mögött az esetleges sérült jelenlétét, majd ezt követően behatol - de semmi esetre sem távolabb másfél méternél - a folyosóra vagy az adott helyiségbe, tapogatva kutatva a sérült személyt, miközben hangosan szólítgatja, majd figyel az esetleges

válasz irányára. Ha a keresésnek nincs eredménye és válasz sem érkezik, forduljunk vissza, húzzuk be az ajtót, és álljunk készen a sugarak bevetésére.

Az ablaknyílásnál: Ebben az esetben vagy a magas hőmérséklettől törik ki az üveg, vagy pedig a létrán keresztül felhatoló tűzoltó töri be az ablakot. Ha a rollover jelét tapasztalja a kifelé tóduló füstben, akkor nem hatol be a felforrósodott ablaknyíláson. Ehelyett lehúzóva tapogatózik, ha szükséges, akkor valamilyen segédeszközzel. Néhány esetben ugyanis eszméletlen személy tartózkodhat az ablakpárkány alatt a helyiségben. Ha a sérülte rátalál, kellően védekezve képes lehet biztonságosan kimenteni őt.

### **A hely, ahová nincs visszatérés**

A flashover bekövetkezése esetén a tűzoltók bennrekedhetnek egy olyan helyiségben, ahonnan nem tudnak kijönni. Hogyan képes a tűzoltó súlyos sérülés nélkül életben maradni a flashover bekövetkezését követően? Hogyan képes a tűzoltó enyhíteni a felhevült helyiség hőhatásait? A flashover bekövetkezése által lángra kapott helyiségen keresztül képtelenség visszatérni. Számolnunk kell néhány felmerülő tényezővel.

Például azzal, amelyet egy magatartás vizsgálat alkalmával 1960-ban Kaliforniában állapítottak meg. Azt, hogy 140-160 °C körüli az a hőmérséklet, amely már a védtelen bőrfelület sérülését okozza. A flashover által keltett hőmérséklet az adott helyiségben azonban 500 °C -tól 800 °C -ig terjedhet.

Továbbá a Tűz elleni védekezés című tankönyv alapján a menekülési idő vizsgálatokor megállapították, hogy egy adott személy átlagos haladási sebessége 0,75 méter másodpercenként. A kérdés az, hogy mennyi ideig képes a tűzoltó elviselni az 500-800 °C-t a nyakán, fülén, csuklóján, vagyis az esetleg védtelen testrészen? Egyesek szerint két másodpercig. Ha a flashover közeli állapotban a hőmérséklet közel 500 °C, a tűzoltó 1,5 méterre van az ajtótól és 0,75 m/sec sebességgel halad visszafelé az ajtó irányába, akkor éppen két másodpercen keresztül érheti magas hőmérséklet a védtelen bőrfelületét. Ha a behatolás a felforrósodott helyiségbe ilyen esetben nagyobb távolságra történik, és a flashover bekövetkezését követően menekülés közben 500-800 °C éri a védtelen testfelületet két másodpercnél hosszabb ideig, akkor az súlyos égési sérüléseket okoz. Csak a tanulságokat levonni képes tűzoltók tudhatják a flashover veszélyeit. Ők fogják ismerni a forró égéstermékek kavargó szórványos láng-lobbanásának figyelmeztető jelzéseit. Ugyancsak szükséges tudnia a tűzoltóknak, hogy hogyan lehet késleltetni a flashover-t, azaz a helyiség teljes lángba-borulását. Hiszen a legfontosabb a tűzoltók számára az életben maradás, ezért ismerniük kell a tűz oltása folyamán a felderítés és a mentés biztonságos végrehajtását.



## A tűzoltási feladat és a műszaki mentés fogalma

- **tűzoltási feladat:** a veszélyeztetett személyek mentése, a tűz terjedésének megakadályozása, az anyagi javak védelme, a tűz eloltása és a szükséges biztonsági intézkedések megtétele, továbbá a tűz közvetlen veszélyének elhárítása;



- **műszaki mentés:** természeti csapás, baleset, káreset, rendellenes technológiai folyamat, műszaki meghibásodás, veszélyes anyag szabadba jutása vagy egyéb cselekmény által előidézett veszélyhelyzet során az emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme érdekében a tűzoltóság részéről - a rendelkezésére álló, illetőleg az általa igénybe vett eszközökkel - végzett elsődleges beavatkozási tevékenység.

### A tűzoltást, műszaki mentést végző, közreműködő szervezetek

- **hivatásos tűzoltó parancsnokság:** tűzoltási és műszaki mentési, tűz megelőzési feladatok elvégzésére létrehozott, önálló működési területtel rendelkező hivatásos tűzoltóság;
- **katasztrófavédelmi őrs:** a hivatásos tűzoltóság elsődleges tűzoltási és műszaki mentési, tűz megelőzési feladatok elvégzésére létrehozott szervezeti egysége;
- **önkormányzati tűzoltó parancsnokság:** tűzoltási és műszaki mentési feladatok elvégzésére létrehozott, önálló működési területtel nem rendelkező önkéntes tűzoltóság;
- **létesítményi tűzoltó parancsnokság:** tűzoltási és műszaki mentési feladatok elvégzésére, gazdálkodó szervezet által létrehozott, önálló működési területtel nem rendelkező tűzoltóság;
- **önkéntes tűzoltó egyesület:** a székhelye szerinti településen tűzoltási műszaki mentési feladatokban közreműködő egyesület.

### A tűzoltásra és műszaki mentésre jogosultak köre

A tűzoltás és a műszaki mentés szaktevékenység. Ugyanolyan szakmai követelmények ismeretére és megtartására van szükség, mint bármely más munkakör esetében. A tevékenységnek specialitását adja az a tény, hogy egy tűzoltó gyakorlatilag minden egyes tűz- és káresetnél különböző veszélyeknek van kitéve. Ebből kifolyólag nem elég az, hogy egy beavatkozást végző tudja, hogy kell egy sugarat megszerelni vagy kezelni tudja a szakfelszereléseket, hanem határozott, pontos és tudatos munkaszervezésre van szükség. Ezt segíti, illetve határozza meg az **39/2011. (XI. 15.) BM rendelet** a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól, valamint a 6/2016 BM OKF utasítás a **Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról**

A tűzoltási szervezet a tűz oltásával kapcsolatos feladatok végrehajtása érdekében, a vonatkozó rendelkezések megtartásával, a tűzoltóság tagjaiból létrehozott vezetőkből és végrehajtókból áll. A

tűzoltási szervezetbe – a feladatok jellegétől függően – más szervezetek és személyek is bevonhatók.

A tűzoltás szervezetét a tűzoltásvezető vezeti.

A tűzoltásvezető (a továbbiakban: TV) az alábbi beosztásokat szervezheti:

- tűzoltásvezető-helyettes (a továbbiakban: TVH),
- háttérparancsnok (a továbbiakban: H),
- biztonsági tiszt (a továbbiakban: BT)
- háttérparancsnok-helyettes (a továbbiakban: HH),
- törzstiszt (a továbbiakban: TT),
- szakaszparancsnok (a továbbiakban: SZ),
- rajparancsnok (a továbbiakban: R),
- mentési csoport parancsnok (a továbbiakban: M),
- hírvivő (a továbbiakban: HÍR),
- eligazító (a továbbiakban: E).

A tűzoltásvezető ugyanazon beosztásokra több, illetőleg további más – általa szükségesnek ítélt – beosztásokat is szervezhet, mint a felsoroltak. Mivel - elnevezéséből is adódik- ő szervezi és irányítja a tűzoltást, ezért ő dönt a beosztásokról, el kell-e látni, ki látssa el, illetve van-e esetleg szükség ezeken felül egyéb beosztásokra.

### A tűzoltás vezetésének módjai

A tűzoltás vezetése nem minden esetben egyszerű feladat. Nagyon sok körülmény határozza meg, hogy éppen az adott szituációban mire is van szükség. Természetesen erről is a tűzoltásvezető joga dönteni.

Többféle vezetési mód közül választhat. A tűzoltás felszámolását végzők vezetése a következő módon történhet:

- **alapirányítással**, ha a beavatkozó erőket a tűzoltásvezető egyedül irányítja,
- **csoporthányítással**, ha a tűzoltást végzőket és az azok működését segítőket csak megosztva lehet irányítani,
- **vezetési törzsszel**, ha az esemény nagysága, bonyolultsága, a helyszín tagoltsága a beavatkozó erők létszáma, illetőleg egyéb körülmények a feladatok szélesebb körű megosztását indokolják.

### A tűzoltás vezetésére jogosultak köre

Természetesen a tűzoltásvezetői feladatokat nem láthatja el bárki, még a tűzoltóságok állománya közül sem, csak a külön jogszabályban meghatározott megfelelő iskolai végzettséggel, érvényes foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálattal rendelkező személy töltheti be a beosztást.

Tűzoltásvezetői feladatokat a hivatásos tűzoltóságoknál a tűzoltás, műszaki mentés vezetését az alábbi szolgálati beosztást ellátó személyek láthatják el:

#### 1.1.A tűzoltás, műszaki mentés vezetésre jogosultak köre

1.1.1 A hivatásos tűzoltóságoknál a tűzoltás, műszaki mentés vezetését az alábbi szolgálati beosztást ellátó személyek láthatják el:

- a) szerparancsnok;
- b) rajparancsnok;
- c) szolgálatparancsnok;
- d) tűzoltóparancsnok;
- e) a tűzoltóparancsnok által a tűzoltóság állományából megbízott olyan személy, aki tűzoltó szakképesítéssel, legalább szakmunkás bizonyítvánnyal és minimum 5 éves tűzoltási, műszaki mentési gyakorlattal rendelkezik.

1.1.2 A katasztrófavédelmi kirendeltségeknél:

- a) katasztrófavédelmi kirendeltség vezetője által az állományból megbízott személyek, akik felsőfokú tűzoltó szakképesítéssel és minimum 5 éves tűzoltási, műszaki mentési gyakorlattal rendelkeznek;
- b) katasztrófavédelmi kirendeltség vezetője.

1.1.3. A katasztrófavédelmi igazgatóságoknál:

- a) a katasztrófavédelmi műveleti szolgálat (a továbbiakban: KMSZ) szolgálatban lévő tiszti állománya;
- b) a tűzoltósági főfelügyelő;
- c) az igazgató által az állományból megbízott személy, aki felsőfokú tűzoltó szakképesítéssel és minimum 5 éves tűzoltási, műszaki mentési gyakorlattal rendelkezik;
- d) igazgató.

1.1.4. A BM OKF-nél:

- a) a főigazgató által az állományból megbízott személy, aki felsőfokú tűzoltó szakképesítéssel és minimum 5 éves tűzoltási, műszaki mentési gyakorlattal rendelkezik;
- b) a főigazgató.

## **A kivonulás rendje**

A kivonulás rendje a hivatásos katasztrófavédelmi szerveknél:

Az I-es riasztási fokozat elrendelésekor:

- a szerparancsnok;
- a rajparancsnok vagy;
- a szolgálatparancsnok;
- valamint az eset jellegének megfelelő, rendelkezésre álló készenléti szer köteles vonulni.

A II-es és III-as riasztási fokozat elrendelésekor az 1.2.1. pontban felsorolt személyeken és a hozzájuk tartozó eszközökön kívül a KI KMSZ-e, valamint a hivatásos tűzoltóság parancsnoka, vagy akadályoztatása esetén az általa megbízott tűzoltás vezetésére jogosult személy, vagy a katasztrófavédelmi kirendeltség vezetője, akadályoztatása esetén az általa megbízott a kirendeltség állományába tartozó tűzoltás vezetésére jogosult személy köteles vonulni.

IV-es riasztási fokozat elrendelésekor az 1.2.2. pontban meghatározott személyeken felül az illetékességi terület szerinti KI tűzoltósági főfelügyelője, akadályoztatása esetén az ügyrendben meghatározott tűzoltás vezetésre jogosult helyettese köteles vonulni.

V-ös riasztási fokozat elrendelésekor az 1.2.3. pontban meghatározott személyeken felül az illetékességi terület szerinti KI igazgatója, akadályoztatása esetén az ügyrendben meghatározott tűzoltás vezetésre jogosult helyettese, valamint a BM OKF személyi állományából a főigazgató utasítására az általa megbízott tűzoltás vezetésére jogosult személy köteles vonulni.

## **A tűzoltás vezetését végzők jogai és kötelességei**

A tűzoltás vezetését végzők a biztonsági és a munkavédelmi szabályok alapján a tűzoltásban résztvevők baleset- és életvédelméről minden helyzetben kötelesek intézkedni, illetve annak megtartásáról és megtartásáról gondoskodni.

A tűzoltásvezető a tűz oltásának egyszemélyi felelős vezetője, elöljárója a riasztott és a tűzoltásban részt vevő tűzoltóknak.

### **A tűzoltásvezető jogai:**

- a) a tűzoltás vezetését indokolt esetben megosztani;
- b) a tűzoltás szervezetében meghatározott és egyéb beosztások betöltésére a tűzoltásban résztvevők közül bárkinek parancsot adni;
- c) elrendelni a szükséges erők, eszközök riasztását, valamint szükség esetén további tűzoltói erők riasztását igényelni;
- d) a tűzoltás érdekében az esemény felszámolásához szükséges szervezetek kirendelését igényelni, azokat alkalmazni, tartalékba helyezni, számukra közvetlen vezetőjük útján utasítást adni;
- e) a tűzoltáshoz természetes és jogi személyek, valamint jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaságok közvetlen részvételét, a rendelkezésükre álló adatok közlését, valamint azok járművei, eszközei, felszerelései, anyagai rendelkezésre bocsátását igényelni;
- f) a karitatív szervezetek egységeinek közreműködését kérni;
- g) a tüzeset helyszínét zárt területté nyilvánítani, azok helyén és környezetében minden olyan tevékenységet vagy mozgást korlátozni, megtiltani, amely a tűzoltást akadályozza vagy hátrányosan befolyásolja, továbbá elrendelni az illetéktelen vagy veszélyeztetett személyek, állatok és anyagi javak eltávolítását, a terület kiürítését;
- h) a tűzoltás vagy életmentés érdekében – a diplomáciai vagy nemzetközi jogon alapuló más mentesség figyelembevételével – természetes és jogi személyek, valamint jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaságok tulajdonában, használatában, kezelésében álló területre, létesítménybe behatolást elrendelni;
- i) bontást elrendelni, különösen ha azt a felderítés, az életmentés, a robbanásveszély, a tűz megközelítése (a behatolás), a tűz terjedésének megakadályozása, a füst, gáz, gőz eltávolítása, az omlásveszély megelőzése, az utómunkálat indokolja; valamint szükség szerint meghatározott felkészültségű szakember segítségét igényelni.

### **A tűzoltásvezető kötelességei:**

- a) a tüzesetet értékelni és az esemény jellege alapján - indokolt esetben - meghatározni, illetőleg módosítani a riasztási fokozatot;
- b) a tűzoltás érdekében intézkedni a rendelkezésre álló erők és eszközök szakszerű alkalmazására;
- c) a tűzoltásban résztvevők számára a személyi és csapat védőfelszerelések körét és használatát elrendelni;
- d) azokban az esetekben, ha a keletkezett tűznek nemzetgazdasági szempontból nincs jelentősége vagy eloltása a megmentett értékkel nem jár, döntení - a gazdasági (erő-, eszköz-, oltóanyag-felhasználás) és környezetvédelmi szempontok figyelembevételével - a tűz oltásáról vagy a teljes elégés felügyeletéről úgy, hogy a tüzesettel összefüggésben járulékos kár ne keletkezzen;
- e) meghatározni a tűz oltásával kapcsolatos feladatokat, s ezek végrehajtásának sorrendjét, az alkalmazandó oltóanyagot, oltási módot,
- f) a lehető legbiztonságosabb és az egészséget legkevésbé veszélyeztető munkavégzés feltételeit;
- g) meghatározni a tűzoltás-előkészítés módozatát:

#### Tartályról történő sugárszereléskor

- az oltáshoz szükséges sugár nemét (víz, hab, por),
- a vízszugár formáját (kötött, szórt, porlasztott, magasnyomású),
- a habképző anyag (nedvesítőszer, illetőleg nehéz-, közép-, könnyűhab szerinti) alkalmazását,

#### Alapvezeték-szereléskor

- az osztó helyét,
- a táplálás-szerelés módját, táplálás-szereléskor

- a vízforrást (vagy adjon utasítást a vízforrás felderítésére), a táplálás módját;

- h) A megfelelő tájékoztatás érdekében jelenteni az első visszajelzés során
- i) a kiérkezést, a tüzeset helyét, nagyságát, mi ég,
- j) mit veszélyeztet a tűz (életveszély, robbanásveszély stb.),
- k) az adott riasztási fokozaton felüli erők, eszközök kirendelésének szükségességét,
- l) a beavatkozás módját,

#### A további visszajelzések során

- a tűz alakulását,
- a tűz körülhatárolását,
- a lánggal való égés megszüntetését (lefeketítés), a tűz eloltását,
- az utómunkálatok megkezdését, befejezését, a bevonulás megkezdését,
- az egyéb rendkívüli eseményeket;
- meghatározni a tűzoltás vezetésének módját;
- kijelölni a vezetési pontot, és azt indokolt esetben piros színű villogó fénnel jelöltetni;
- intézkedéseinek, utasításainak végrehajtását folyamatosan számon kérni, ellenőrizni, illetőleg ellenőriztetni;
- a terület lezárását (kötél-, műanyag szalag kordonnal, a közlekedési pontokon őrkkel stb.) elvégeztetni a rendőrség, a polgári védelem, a honvédség, a létesítményi tűzvédelmi szervezet tagjai, illetőleg más szervezetek és a polgári személyek bevonásával; gondoskodni - ha az indokolt - a biztonsági zóna határának jelöléséről, a kiürítés
- végrehajtásáról, a biztonsági zónán belüli mozgásról;
- a beavatkozás során – a személyi állomány igénybevételelől függően köteles – gondoskodni a beosztottak pihentetéséről,
- a tűzoltásban közvetlenül részt vevő raj(ok) váltásáról,
- az utómunkálatot végzők vagy felügyeletet ellátók váltásáról, pihenő-, szükség esetén melegezőhely biztosításáról, védőitallal, ruházattal és étellel való ellátásról;
- - intézkedést, javaslatot tenni anyagi, technikai, tűzvédelmi hatósági és szakfelügyeleti téren felmerült kérdések megoldására, valamint a tűzoltásban kiemelkedő munkát végzők munkájának elismerésére és a mulasztást elkövetők fegyelmi felelősségre vonására; a vonatkozó szabályok szerint a tűzvizsgálatot megkezdni.

### **A tűzoltás és a műszaki mentés általános szabályai**

Minden tűzoltás és műszaki mentés során vannak olyan feladatok, illetve teendők, amelyeket az eset jellegétől függetlenül el kell végezni. Például lennie kell egy jelzésnek, amire a tűzoltóság reagál. Oda kell menni az esethez, illetve ott is vannak bizonyos rögzített szabályok, amelyeket mindig meg kell tartani ahhoz, hogy a munka biztonságos, mégis gyors és hatékony legyen.

#### **A riasztás**

A riasztás a készenléti szolgálatba beosztott személyi állomány (erők) és az általuk kezelt gépjárművek (szerek), felszerelések, oltó- és segédanyagok (eszközök) vonulására szóló felhívás. A riasztást a riasztólámpa működtetését követően az arra rendszeresített hang- és vizuális jelek alkalmazásával kell elrendelni. Ezek hiányában a riasztást élőszóban kell végrehajtani.

Az adott szer riasztásának befejezése után a legrövidebb időn belül a vonulásra fel kell készülni. Az állandó készenléti szolgálat a riasztáskori tartózkodási helyét 2 (kettő) percen belül köteles elhagyni. A csere-felépítményes gépjárművek riasztási normaideje 6 perc. A Repülőtéri Katasztrófavédelmi Igazgatóság a fentiek és az ICAO előírásai alapján szabályozza a riasztási normaidőket. A tüzeset felszámolásához szükséges erőket a riasztási fokozattal kell kifejezni.

#### **A riasztási fokozatok:**

- a) I-es a riasztási fokozat, amelyben a beavatkozáshoz legfeljebb 2 raj, amely félrajokkal is kiadható,
- b) II-es a riasztási fokozat, amelyben a beavatkozáshoz 2,5–3 raj,

- c) III-as a riasztási fokozat, amelyben a beavatkozáshoz 3,5–4 raj,
- d) IV-es a riasztási fokozat, amelyben a beavatkozáshoz 4,5–6 raj,
- e) V-ös a riasztási fokozat, amelyben a beavatkozáshoz 6-nál több raj riasztása szükséges.

A riasztandó különleges gépjárművek fajtáját és darabszámát a riasztást elrendelő határozza meg. Ebben az esetben a riasztási fokozat megnevezése után a „KIEMELT” szót kell alkalmazni.

### A vonulás

A vonulás – a káresetfelvételi lap adatai alapján – a riasztott tűzoltó erők és eszközök riasztáskori tartózkodási helyének elhagyásától a jelzésben meghatározott esemény helyszínére érkezéséig tart.

A vonulást a megkülönböztető fény- és hangjelzés egyidejű használatával, a legelőnyösebb útvonalon, a lehető leggyorsabban, a közlekedésrendészeti szabályok megtartásával kell végrehajtani. Ismert, hogy a megkülönböztető fény- és hangjelzést használó gépjárműnek elsőbbsége van a többi járművel szemben. Azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni a tényt, hogy találkozhat olyan vezetővel, aki éppen nem veszi észre, ezért – az elsőbbséget szem előtt tartva – fokozott figyelemmel kell kísérni az adott forgalmi helyzetet és ha nem kapja meg az elsőbbséget, tudnia kell rá reagálni. A tűzjelzés alapján a szer parancsnoka a vonulás idejére az egyéni védőfelszerelések kötelező viselése alól – a vonulás időtartama és a tüzeset jellegének figyelembevételével – a védősisak kivételével, könnyítést engedélyezhet. Vízi jármű vonulásakor és működésekor a Hajózási Szabályzat előírásait kell betartani. Az azonos helyről induló járműveknek az intézkedésre jogosult parancsnok által meghatározott sorrendben és útvonalon kell vonulniuk. A vonulás során a parancsnoknak beosztottait fel kell készítenie a várható feladatokra.

A káreset felvételi lapot a vonuló szer parancsnoka lehetőleg vegye magához. Az eredeti példányt a tüzeseti és műszaki mentési adatlaphoz kell csatolni, egy másolati példányt pedig a hitelesített, számozott tömbben kell hagyni.

### A tűzoltás előkészítése

A tűzoltás előkészítésekor a helyszínre riasztott raj(ok) elsődleges feladatait kell megszervezni és végrehajtani, a tűzoltás megkezdése és a folyamatos tűzoltás biztosítása érdekében. A tűzoltásvezetőnek a tűzjelzés, az MT és a TMMT adatai, a helyismeret, a vonulás közben szerzett információk alapján döntenie kell a szükséges védőfelszerelések használatának elrendeléséről, a szer(ek) működési helyének kijelöléséről, a tűzoltás-előkészítés módozatának megválasztásáról.



A működési hely megválasztásánál a tűzoltásvezetőnek figyelembe kell vennie a tűzoltásban részt vevő erők, eszközök biztonságát, épségének megőrzését, azt, hogy a szer(ek) helyének megváltoztatására lehetőleg ne kerüljön sor, a később érkező szer(ek), felszerelés(ek) működési (felállítási) helye biztosítható legyen, az oltóanyagpótlás módját, az oltóanyag helyét, alkalmasságát.

A tűzoltás előkészítésének módozatai:

- sugárszerelés (víz, hab, por) tartályról vagy gyorsbeavatkozó sugár alkalmazása,
- alapvezeték-szerelés az osztó helyének és a táplálás módjának megjelölésével,
- táplálásszerelés.

A tűzoltás előkészítésének módozatát a tűzoltásvezetőnek kell elrendelnie

- a sugárszerelést tartályról, ha az életmentéshez, illetve a felderítéshez szükséges, a beavatkozással robbanásveszély vagy jelentős kárnövekedés megakadályozható, a tartályvízzel a tűz eloltható, a

- sugár működtethetőségének ideje alatt a folyamatos oltóanyag-ellátás biztosítható,
- az alapvezeték-szerelést, ha az elsődleges információk alapján várhatóan több sugár működésére lesz szükség, amelyek helye – az osztó kivételével – pontosan nem határozható meg,
- a táplálásszerelést, ha az elsődleges információk az előbbi módozatok alkalmazását nem teszik lehetővé és előre látható a nagy mennyiségű, folyamatos oltóanyagigény.

A tűzoltás előkészítése akkor fejeződik be, amikor az előző pontban meghatározott szerelés(ek) megtörténtek és a folyamatos - a tűzoltáshoz szükséges - oltóanyag-ellátás biztosított.

### A felderítés

A felderítés az életmentéssel és a tűzoltással kapcsolatos feladatok meghatározásához, azok biztonságos és hatékony végrehajtásához szükséges adatgyűjtés és tájékozódás, amely a tűzjelzéstől az utómunkálatok befejezéséig tart. A felderítésnek ki kell terjednie az élet-, robbanás és omlásveszély, valamint veszélyes anyag jelenlétének megállapítására, a tűz körülményeire, környezetére, az időjárási viszonyokra, valamint az egyéb befolyásoló tényezőkre.

A felderítés legyen alkalmas

- az adott és a várható helyzet felmérésére,
  - a helyes megoldás megválasztására és a szükséges feladatok meghatározására,
  - a tűzoltás egyes szakaszai során felmerülő speciális feladatok megoldására,
  - a beavatkozók biztonsága érdekében a szükséges óvintézkedések meghozatalára.
- helyszíni felderítés nélkül a beavatkozás megkezdésére nem adható parancs, mivel bármikor előfordulhatnak olyan veszélyes körülmények, amelyekről az előzetes információk alapján nincs tudomása a tűzoltásvezetőnek, viszont a beavatkozást jelentős mértékben befolyásolhatják (pl.: robbanásveszély, omlásveszély, olyan személyek, akik nem képesek jelezni, de életük gyors mentés segítségével megmenthető, stb.). A tüzeset helyszínén a felderítést lehetőleg a tűzoltásvezető és legalább 1 fő tűzoltó végezze. Amennyiben a helyszín bonyolultsága, a megteendő intézkedések összetettsége indokolja, a tűzoltásvezető felderítő csoporto(ka)t jelölhet ki.



A felderítő csoport minimális létszáma 2 fő. A felderítés szakszerű végrehajtása és az ennek alapján meghozott döntések felelőssége ez utóbbi esetben is a tűzoltásvezetőt terhelik.

A felderítés saját munkaterületén minden tűzoltónak kötelessége. Ennek során észlelteket a közvetlen parancsnokának jelentenie kell. A speciális vagy külön meghatározott felkészültséget, hely- és szakismeretet igénylő esetekben a felderítést lehetőleg felelős szakember vagy arra alkalmas személy bevonásával kell elvégezni. A felderítés az adott és várható helyzet figyelembevételével, a tűzoltásvezető által meghatározott módon és a meghatározott védőfelszerelések és -eszközök alkalmazásával hajtható végre.



## Az életmentés

Az életveszélybe került személy(ek) mentését - mint az első és legfontosabb feladatot - akár anyagi kár okozásával is el kell végezni, mert az emberi élet megmentése minden másnál előrébb való.

Közvetlen életveszélyben lévőknek kell tekinteni mindazokat, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az emberi életfunkciók megszüntetésére vagy súlyos károsítására és ezekből saját erejükönél fogva nem képesek kimenekülni.

Közvetett életveszélyben lévőknek kell tekinteni azokat, akik a közvetlen életveszélyből saját erejükönél fogva képesek menekülni, továbbá mindazokat, akik az életmentés nélkül közvetlen életveszélybe kerülhetnek.

A mentési sorrendet a tűzoltásvezető dönti el. A veszélyeztetett személy mentését – annak akarata ellenére is – végre kell hajtani. A mentést, ha kényszerítő körülmény másként nem indokolja, legalább két személynek kell végrehajtania.

A tűzoltásvezető az életmentés elrendelésekor döntsön

- a közvetlenül és (vagy) közvetetten életveszélybe kerültek mentéséről, a kiürítési és mentési útvonalak kijelöléséről, biztosításának módjáról, a mentés sorrendjéről, módjáról, eszközeiről,
- a mentést végrehajtók parancsnokának kijelöléséről.



Olyan mentési módot kell választani, ami a mentendő és a mentést végző személyekre nézve a legkisebb kockázattal jár. Mentésre, kiürítésre mindig a legbiztonságosabb, legkedvezőbb természetes útvonalat kell választani. Ennek hiányában a tűzoltóság, illetőleg más szervezet mentőeszközei használhatók. A mentési útvonalak biztonságát a mentés teljes ideje alatt biztosítani kell.

## A tűzoltás

A tűzoltás során a szükséges erőket, eszközöket, oltóanyagokat tervszerűen kell alkalmazni. A tűz terjedését meg kell akadályozni, az égést meg kell szüntetni, illetőleg az égés feltételét (feltételeit) ki kell zárni. A tűzoltásban résztvevőket határozott, pontos, félreérthetetlen parancsokkal kell utasítani, mert ellenkező esetben a nem megfelelő módon kiadott parancsból származó bármilyen kárért a tűzoltásvezető felel.

Az oltási módszer(ek) közül azt (azokat) kell alkalmazni, amellyel (amelyekkel) a tűzoltás az emberéletet, a testi épséget a lehető legkisebb mértékben veszélyezteti, és a lehető legrövidebb idő alatt, a lehető legkisebb kárral, a lehető legkevesebb erővel, eszközzel, a lehető leggazdaságosabban végezhető el. A tűzoltás történhet támadással, védelemmel és a kettő együttes alkalmazásával. A tűzoltás alapvető formája Magyarországon a támadás, amely a tűz szakszerű eloltására irányul. Védelemmel kell a tűzoltást megkezdeni akkor, amikor a helyszínen rendelkezésre álló erők, eszközök, az oltóanyag mennyisége csak a tűz terjedésének megakadályozására elegendő. A támadást és a védelmet együtt kell alkalmazni, ha az oltósugarak vonala mögött a tűz fellángolásának, terjedésének lehetősége fennáll. A



bevetett sugarakat úgy kell elhelyezni, hogy azok az oltás érdekében átcsoportosíthatók és élet- vagy balesetveszély esetén visszavonhatók legyenek.



A tűzoltás főbb szakaszai a tűz körülhatárolása, lefeketítése és a tűz eloltása.

A tüzet akkor kell körülhatároltnak tekinteni, ha annak bármilyen irányú terjedési lehetősége kizárt.

A tüzet akkor kell lefeketítettnek tekinteni, amikor a felületen a parázsló égés a jellemző és az égett terület összefüggő fellángolásának lehetősége kizárt.

Tűzoltás akkor fejeződik be, amikor a visszagyulladás lehetősége kizárt, az égés minden látható formája - lánggal égés, izzás, parázslás - megszűnt.

### **Az oltóvízforrás kiválasztása**

A tűzoltáshoz azt a vízforrást kell választani, amelyik a rendelkezésre álló erővel és eszközzel hatékonyan használható. A tartalék gépjárműfecskendő(k) tartózkodási helyét a már működő fecskendő(k)nél vagy újabb vízforrásoknál úgy kell kijelölni, hogy zavar esetén az üzemképtelenné vált gépjárműfecskendő(k) a legkisebb időkieséssel pótolható(k) legyen(ek). A vízforrásra állított működő vagy tartalék fecskendő(k) biztonságáról, a tűz hatásaitól való védelemről gondoskodni kell.

### **Az égő, zárt helyiség, terület megközelítése**

Az égő, zárt helyiségbe, területre a behatolást a tűzoltás vezető utasítása szerint kell végrehajtani. A zárt helyiségbe, területre a behatolás elsősorban a bejáratokon keresztül történjen és törekedni kell a lehető legkisebb károkozásra. Ha a bejáratok igénybevételének akadálya van, a behatolást az egyéb nyílászárókon vagy az épületszerkezeten bontott nyílásokon is végre lehet hajtani. A behatolókat a szúróláng hatásának kivédésére fel kell készíteni, részükre a megfelelő védőeszközöket és a visszavonulás lehetőségét biztosítani kell. Veszélyt jelző feliratú, jelzésű, illetve olyan helyiségbe történő behatolásakor, amelyben veszélyhelyzet feltételezhető - ha rendelkezésre áll - a helyismerettel rendelkező szakember segítségét, közreműködését igénybe kell venni. Le- és felhatolásra elsődlegesen a természetes feljáró(kat) kell igénybe venni. A felvonók közül csak biztonsági felvonó vehető igénybe, vagy a tűz által nem érintett tűzszakaszban lévő, ha annak működését az elektromos leválasztás, illetve egyéb körülmény nem akadályozza.

### **A bontási munkálatok**

Bármilyen bontási, megbontási munkálatot csak a tűzoltásvezető engedélyével, utasítására szabad végezni. A bontási, megbontási munkálatok megkezdésekor gondoskodni kell a veszélyeztetett terület kiürítéséről, lezárásáról és a feladatot végrehajtók kijelöléséről, eligazításáról. Az épület-, építmény tartószerkezetének bontása lehetőleg statikus szakember véleményének kikérésével, – a szükséges biztonsági feltételek megteremtése mellett – csak a tűzoltásvezető irányításával történhet.

Természetesen előfordulhat olyan alkalom, hogy a szakember igénybevételére már nincs idő, mód vagy lehetőség. Ekkor el lehet tekinteni tőle, de a felelősség, illetve az irányítás ilyenkor is a tűzoltásvezetőé.

### **Az állatok és a tárgyak mentése**

Állatok, tárgyak és anyagok mentésénél emberélet és testi épség nem veszélyeztethető. Fentebb említettük, hogy az emberi élet védelme mindennél fontosabb a tűzoltás, műszaki mentés során. Ezért ezek mentése nem rendelhető el, ha az, az életet vagy a testi épséget veszélyezteti. Az állatok, a tárgyak és az anyagok mentését csak a tűzoltás vezetője rendelheti el. A mentést szakember bevonásával, véleménye figyelembevételével, tűzoltói irányítással kell végrehajtani. A megmentett állatok, tárgyak és anyagok őrzésére a körülmények figyelembevételével – az együttműködő szervek, tulajdonosok, illetékes vezetők stb. útján – kell intézkedni. A mentési sorrendet a tűzoltásvezető dönti el, az állatok mentésénél az értékük és az állatjóléti szempontok, a tárgyak, anyagok mentésénél az értékük figyelembevételével.

### **Az utómunkálatok**

Utómunkálat a tűz eloltása utáni tevékenység, amely a helyszínen, valamint annak közvetlen környezetében a további kárnövekedés megakadályozására, illetve baleset- és egyéb veszély elhárítására irányul.



Az utómunkálatok végzésére csak a legszükségesebb erőt, eszközt lehet igénybe venni. Befejezését követően gondoskodni kell a helyszín vagyoni védelmi biztosításáról. A tulajdonos, használó, bérlő távollétében a rendőrséget vagy az önkormányzatot kell igénybe venni.

### **A tűzvizsgálathoz kapcsolódó feladatok**

A működés teljes időtartama alatt, ha az életmentést, tűzoltást nem hátráltatja, de legkésőbb az utómunkálatok idején a tűzoltásvezető a jogszabályban meghatározottak szerint intézkedjen a tűzvizsgálatot elősegítő adatok megszerzésére, biztosítására, megőrzésére és a haszontalan tűzvizsgálati cselekmények elvégzésére. Törekedni kell a tűz keletkezési helyének, idejének és okának megállapítására, valamint a megállapításokat alátámasztó bizonyítékok felkutatására, megőrzésére. Bűncselekmény gyanúja esetén a külön jogszabályban (jelenleg a 44/2011. (XII. 5.) BM rendelet a tüzesetek vizsgálatára vonatkozó szabályokról) meghatározottak szerint kell eljárni.

### **A bevonulás, bevonulás utáni feladatok, a készenlét visszaállítása**

A bevonulás megkezdése előtt intézkedni kell a felhasznált felszerelések, eszközök meglétének, állapotának, működőképességének ellenőrzésére és a víztartály feltöltésére. Az adott szer és felszerelés végleges készenlétbe állítását az állomáshelyre érkezéskor a legrövidebb idő alatt el kell végezni. Pótolni kell az elhasznált üzem- és oltóanyagokat, át kell vizsgálni a beavatkozás során használt gépjárműveket, eszközöket, személyi felszereléseket, majd azokat meg kell tisztítani, és a szükséges karbantartást el kell végezni. Gondoskodni kell a járművek, felszerelések szükség szerinti javíttatásáról, illetve cseréjéről.

#### 4. A műszaki mentés fogalma és a végrehajtandó feladatok

A tűzoltóság műszaki mentéssel összefüggő tevékenységét jogszabály határozza meg. Magába foglalja a műszaki mentés előkészítésével, szervezésével, vezetésével és végrehajtásával összefüggő fő feladatokat. A műszaki mentés természeti csapás, baleset, káreset, rendellenes technológiai folyamat, műszaki meghibásodás, veszélyes anyag szabadba jutása vagy egyéb cselekmény által előidézett veszélyhelyzet során az emberélet, a testi épség és az anyagi javak védelme érdekében a tűzoltóság részéről – a rendelkezésre álló, illetőleg az általa igénybe vett eszközökkel – végzett elsődleges beavatkozási tevékenység.



Így különösen:

- az épületkároknál, építménybaleseteknél;
- a közlekedési baleseteknél;
- a természetes vizekben (folyó és álló vizekben) bekövetkezett baleseteknél;
- a csatornáknál, kutakban és egyéb víztározókban bekövetkezett baleseteknél;
- a közüzemi berendezések, közművek meghibásodásával összefüggő veszélyhelyzeteknél, baleseteknél (gépi és villamosbaleseteknél);
- a magasban, mélyben, föld alatti üregekben (barlangokban, szakadékokban) bekövetkezett baleseteknél;
- a veszélyes anyagok szabadba jutásánál, nukleáris baleset során;
- a természeti csapásoknál (árvíz, belvíz, vihar okozta károk, földrengés, földcsuszamlás); valamint minden hasonló esetben az élet- és a vagyonmentés, valamint az alapvető élet- és vagyonbiztonság érdekében a tűzoltóság működése.

#### A műszaki mentés során végrehajtandó főbb feladatok:

- az életmentés;
- a közvetett és közvetlen élet- és balesetveszély elhárítása;
- az állatok, tárgyak és anyagi javak mentése értékük, pótolhatatlanságuk, az állatjóléti szempontokra vagy funkcionális fontosságukra tekintettel;
- az esemény által okozott további környezeti károk mérséklése;
- a közlekedési forgalom helyreállításának elősegítése.

Különös figyelemmel és körültekintéssel kell eljárni a személyek felkutatásánál, mentésénél, figyelembe kell venni az orvos, illetőleg a mentők véleményét. Tömeges balesetnél gondoskodni kell a balesetet szenvedettek segítségnyújtási, ellátási helyének kijelöléséről.

#### A műszaki mentés szervezete, vezetése

A tűzoltóság a műszaki mentési tevékenységet az alábbi szervezeti keretek között végezheti:

- önállóan (saját készenléti állományával és technikai eszközeivel);
- együttműködve más szervekkel, szervezetekkel mellérendeltségi viszonyban;
- együttműködve más szervekkel, szervezetekkel, tűzoltói irányítással.

A tűzoltóság önállóan hajtja végre a feladatokat a kárhelyre érkezéskor, amikor más beavatkozó szerv

még nincs a helyszínen és a késedelmes beavatkozás emberi életet veszélyeztetne, vagy jelentős kárnövekedés következne be, illetve eszközei, személyi állománya alkalmas a feladat elvégzésére. A tűzoltóság más szervvel, szervezettel együttműködve, de önálló feladatként (részfeladatként) végzi a műszaki mentési tevékenységet.

Mentésvezető lehet:

- a tűzoltás vezetésre jogosult személy,
- a helyszínen közreműködő (irányító) szerveket, szervezeteket vezeti,
- több szerv együttműködése esetén a műszaki mentésben alaptervékenységet végző szervezet vezetője. Aki a mentésvezető, az felelős a feladatok gyors és szakszerű végrehajtásáért, a hozzá beosztott személyi állomány és technikai eszközök balesetmentes működéséért.

## **5. A tűzoltás és műszaki mentés irányításának átadás-átvétel szabályai**

Mint az már említésre került, a tűzoltás, műszaki mentés irányítása a tűzoltásvezető feladata. Azonban egy eset során bekövetkezhetnek olyan események, amelyek előre nem láthatóak, ezért nem garantált, hogy a tűzoltásvezető az első pillanattól az utolsóig képes feladatainak ellátására. Ezért meg kellett teremteni a lehetőségét annak, hogy bizonyos esetekben ez a beosztás „gazdát cseréljen”.

A tűzoltás vezetésének átadás-átvételi sorrendisége az alábbi:

- a) nem főfoglalkozású létesítményi tűzoltóságtól a vezetést átveheti az önkormányzati tűzoltóság (a továbbiakban: ÖTP), az ÖTP-től a vezetést köteles átvenni a hivatásos tűzoltóság (a továbbiakban: HTP), kivéve abban az esetben, amennyiben a HTP helyszínre érkező állományában nincs tűzoltásvezetésre jogosult személy, a HTP-től a vezetést átveheti az illetékességi terület szerinti Katasztrófavédelmi Kirendeltség (a továbbiakban KvK), a KvK-tól a vezetést átveheti az illetékességi terület szerinti KI, a KI-től a vezetést átveheti a BM OKF;
- b) főfoglalkozású létesítményi tűzoltóságtól a vezetést átveheti a HTP, a HTP-től a KvK, a KvK-tól az illetékességi terület szerinti KI, a KI-től a BM OKF;
- c) beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesülettől a vezetést köteles átvenni az ÖTP, vagy a HTP, az ÖTP-től a vezetést köteles átvenni a HTP, kivéve abban az esetben, amennyiben a HTP helyszínre érkező állományában nincs tűzoltásvezetésre jogosult személy, a HTP-től a vezetést átveheti KvK, a KvK-tól a vezetést átveheti az illetékességi terület szerinti KI, a KI-től a vezetést átveheti a BM OKF.

A tüzeset vagy műszaki mentés helyszínén az önkormányzati tűzoltóság tűzoltásvezetőjétől a helyszínre érkező hivatásos tűzoltóság tűzoltásvezetésre jogosult tagja köteles átvenni a tűzoltásvezetését. Az átadás-átvétel sorrendje az egyes szerveken belül A tűzoltás vezetésére jogosultak köre fejezetben felsorolt beosztások sorrendje szerint történik.

A helyszínre érkező magasabb beosztású – vonulásra kötelezett és tűzoltás irányítására jogosult - személy a felderítés és helyzetértékelés alapján dönt a tűzoltás vezetésének átvételéről.

A tűzoltás vezetését - a vonulásra kötelezettnek és a tűzoltásvezetésre jogosultnak át kell vennie, ha a tűzoltásvezető feladata végrehajtásában korlátozott (amennyiben magasabb beosztású személy nincs a helyszínen, akkor a tűzoltás vezetésére jogosult alacsonyabb beosztású személynek), vagy alapvető szakmai hibát követ el.

A tűzoltás vezetésének átvételét vagy át nem vételét - félreérthetetlen módon - a tűzoltás vezetőjének a tudomására kell hozni, és azt a működési terület szerinti híradóügyeletnek jelenteni kell, továbbá azt közölni kell a tűzoltás vezetésének szervezetébe bevontakkal. A kivonulásra kötelezett és tűzoltás vezetésére jogosult legmagasabb beosztású személy – a helyszínre érkezést követően – a tűzoltás vezetésének átvétele nélkül is – felelős mindazért, ami az esemény felszámolásával kapcsolatban a helyszínen történik. A tűzoltás vezetésének átvétele nélkül sem az átvételre jogosult, sem más, a tűzoltás szervezetén kívüli személy parancsot vagy utasítást a tűzoltásban résztvevőknek nem adhat.

## VII. ÉGÉSNYOMOK AZONOSÍTÁSA, VIZSGÁLATA CSOPORTOSÍTÁSA





## TŰZMINTÁK ELEMZÉSE, A TŰZRE JELLEMZŐ NYOMOK

A tűz által okozott látható és mérhető fizikai elváltozásokat nevezzük. Ilyenek lehetnek az anyagokon a hő hatására keletkező nyomok, mint pl. az elszenesedés, az oxidáció, az éghető anyag elfogyása (anyagveszteség), a füst- és koromlerakódás, a füstáramlási nyomok, a deformálódás, az olvadás, a beégés, a színváltozás, az anyag tulajdonságainak változásai, a szerkezetek összeomlása, a hőárnyék és egyéb nyomok.

A tűzre jellemző nyomok olyan látható, és mérhető fizikai elváltozások, rajzolatok, minták, amelyeket a tűz hagyott a helyszínen lévő tárgyakon, épületszerkezeti elemeken.

A tűz minden olyan tárgyon nyomot hagy, amivel kölcsönhatásba kerül. A nyom megjelenése lehet két- vagy háromdimenziós. Ezek lehetnek épületszerkezeteken, bútoron, tárgyakon lévő beégések, szenesedések, lerakódások, színváltozások, üveg olvadása, eltörése, különböző színű és állapotú füst, és korom is. Sok esetben a tűz helyszínén fellelhető nyomok az egyedüliek, amelyek segítenek a tűz keletkezési körülményeinek tisztázásában. A megfelelően értelmezett tűznyomok megmutatják a tűz keletkezési helyét, terjedési irányát, az égő anyagokat.

A tűz - általában - felfelé, illetve oldalirányba terjed, így a kialakult tűznyomok legalsó része van legközelebb a hőforráshoz.

A **lángok által** érintett területeken jól láthatók az égés nyomai, szenesedés, pirolízis, anyagveszteség, perzselődés, színváltozás.

Ahol csak a **hő okozott károsodást**, ott olvadásnyomok, alakváltozás, hólyagosodás tapasztalható, de itt is előfordulhat pirolízis okozta elváltozás. A tűztől tovább távolodva főként a **füst-, és a koromlerakódás** a jellemző.

A **megfelelő szellőzésű tüzek** nagyobb károsodást okoznak, mivel ezek a tüzek magasabb hőmérsékleten égnek. A károsodás mértékét a szellőzés helye határozza meg, azaz a szellőzőnyílások környékén intenzívebb az égés. Az intenzív égésnek természetesen mindig feltétele a megfelelő mennyiségű éghető anyag jelenléte.

A **flashover bekövetkezése után** a lánggal égés a helyiség egészén - padlón, bútorok, ajtók alatti területeken, sarkokban - égési nyomokat hagy. Ilyen esetben a falakra, nyílászárókra lerakódott korom is leéghet a felületről.

Ha nem következik be a helyiség teljes lángba borulása, a károsodás kisebb mértékű, a nyomok egyértelműbbek, a terjedés irányát könnyebb felismerni. A hosszabb ideig tartó égés azonban ezeket a nyomokat megsemmisítheti.

A tűzvizsgálónak az **áldozatok sérüléseit** gondosan jegyeznie és dokumentálnia kell a helyszínen talált áldozatok helyét, állapotát, egymáshoz és más tárgyakhoz viszonyított helyzetét. A boncolási és egyéb orvosi jegyzőkönyvek hasznos információkkal szolgálhatnak az égéskárokkal kapcsolatosan is.

A **demarkációs területek, vagy vonalak** a füsttel (16. ábra), vagy a lángokkal (17. ábra) érintett területek, és a kevésbé károsodott területek közötti határon látható mintázatok. A kialakult minta függ a károsodott anyagtól, tárgyak, egyéb anyagok takarásától, a szellőzéstől, a hőhatás időtartamától, a tűzoltási tevékenységtől, és attól, hogy milyen mértékű hőhatás érte.

Demarkációs vonal lehet a füstthatár, azaz a mennyezeti gázréteg vastagságát jelző vonal, vagy az égés, füst által falakon, bútorokon, tárgyakon hagyott minta vonala.

Egy adott anyag hasonló, vagy azonos tűzmintát mutathat hosszabb ideig tartó kisebb hő, vagy rövidebb ideig tartó nagyobb hő hatására.



Füst okozta demarkációs vonal



Láng okozta demarkációs vonal

A tűzben károsodó anyag felületi és anyagi tulajdonságai hatással vannak a kialakuló tűzmintázat alakjára és szerkezetére. A felület struktúrája befolyásolja a demarkációs vonalak alakját is. Azonos feltételek között a durvább felületet a tűz nagyobb mértékben károsítja, mint a simát, mivel a felületi egyenetlenségek következtében kialakuló örvényes áramlás elősegíti a felület és az áramló fluidumok (tűz) közötti hőátadást. A helyszínen talált tűzminták alapján azonosítható a tűz lefolyása, története. A tűz minden szakaszában keletkeznek tűzminták, bár a hosszantartó tüzek esetén azok sokkal nehezebben értelmezhetők.

A **vízszintes felületek** (pl. mennyezet, bútorok) alján keletkező tűzminták a hőforrás helyét mutathatják meg, ha ezek a felületek hosszabb idejű és nagyobb intenzitású hőhatásnak voltak kitéve. Ez nem jelenti automatikusan azt, hogy a mintázat a tűz keletkezési helyét jelzi, hiszen az egy másodlagos tűz hatására is megjelenhet.

A **padlókon, padlóburkolatokon** megjelenő tűzmintázatok az esetek nagy részében a forró égésgázok intenzív hőhatásától jönnek létre, de akár a tűz keletkezési helyét is jelölhetik.

A padló lévő mély beégés-nyomok szintén lehetnek a forró égésgázok, oda hulló éghető anyagok, esetleg éghető folyadékok következményei. A körülményeket vizsgálva lehet eldönteni, hogy mi okozta a kialakulásukat.

### **A helyszíneken kialakult tűzmintázatok a következő hatásokra is létrejöhetnek:**

1. **A plume által létrehozott minták** a felfelé szálló forró égéstermékek hatására keletkeznek. A forró gázokat a környezetből beszívott levegő hígítja, és hűti, ezért a gázoszlop térfogata folyamatosan nő, majd szétterül bármely fizikai korlát (pl. a mennyezet) elérésekor. Alakja egy fordított kúpra hasonlít, amelynek csúcsa maga a hőforrás.
2. **A forró gázréteg által létrehozott minták** hősugárzásból erednek és a flashover közeli állapot környékén a forró gázréteg hősugárzása következtében jönnek létre olyan formában, hogy a felületek felhólyagosodnak, elszenesednek, megolvadnak.
3. **A szellőzött tüzek által létrehozott minták** az olyan magas hőmérséklet következményei, amelyeknél az éghető anyagú padlóburkolat is átég. Zárt terű helyiségben a megemelkedett nyomás az égésgázokat az ajtó résein keresztül nyomja, így azt ajtó kerete és széle is elszenesedhet.
4. **A kifejlett tűz által létrehozott minták** a helyiség minden részében a padlón, a bútorokon, nyílászárókon, az éghető anyagú függőleges felületeken egyaránt megfigyelhetők, beégés, elszenesedés formájában.

***A tűznyomokat a következő tényezők együttesen határozzák meg:<sup>(1)</sup>***

- az égő, károsodott anyagok fajtája, mennyisége, a felület tulajdonságai,
- a hőforrás elhelyezkedése, intenzitása, tűz keletkezési helye
- a tűzjellemző fajtája (láng, hő, füst),
- az épület, helyiség szellőzése, helyiség magassága
- a tűz időtartama, és
- a tűzoltáshoz kapcsolódó tevékenységek.

***„V” alakú minta***

A „V” alakú minta függőleges felületeken jelenik meg (18. ábra). A „V” alak alsó pontja a hőforrásra mutat, demarkációs vonala határozott, egyenes vonalú. Minél nagyobb a „V” szárai által bezárt szög, a felület annál hosszabb ideig volt a hő hatásának kitéve. Kisterületű, pontszerűen égő tüzekre jellemző égésnyom.



**„V” alakú minta**

(forrás: <http://www.servproofmilwaukeeorth.com>)



### „A” vagy fordított „V” alakú minta

Az „A” alakú minta leginkább az oldalára állított háromszögre hasonlít. A minta gyakran illékony, éghető folyadékok égésekor alakul ki. Hasonló égésnyom jön létre nagy mennyiségű éghető anyag égésekor, ezért minden esetben vizsgálni kell, hogy a nyom szándékos tűzokozás következtében alakult-e ki.



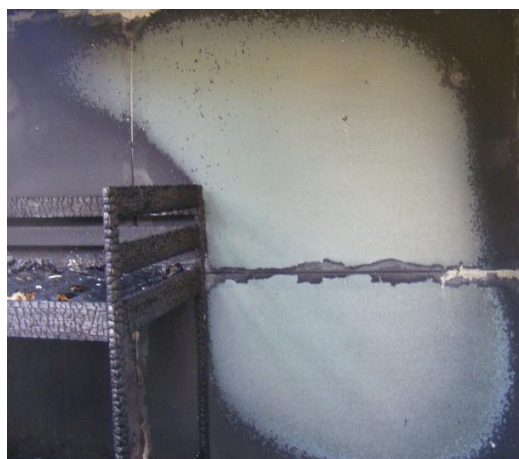
Éghető folyadék szétlocsolása



Kanapén lévő papírhulladék égése

### „U” alakú minta

A „V” alakú nyom módosult formája. Az „U” alakú mintát lágy görbületű demarkációs vonal jellemzi, ami sugárzó hő hatására alakul ki, azaz olyankor, ha az égő anyag a függőleges felülettől távolabb helyezkedett el.



„U” alakú minta gipszkarton falon

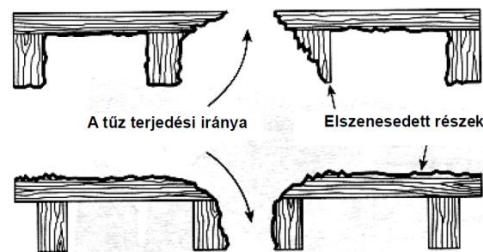
## Kör alakú minta

A kör alakú minta vízszintes felületeken, mennyezeten, vagy asztallapok alján alakul ki és attól függően, hogy milyen anyag égett és mennyi ideig, kormozódás, tisztára égés, vagy szenesedés tapasztalható. Nem mindig rendelkezik szabályos kör alakkal, de leginkább ahhoz hasonlít (22. ábra). Kialakulását, a kialakuló formát a légáramlás befolyásolja.

## Beégés, átégés

Azt, hogy vízszintes felületen az égés milyen irányból történt, a mélyedés, lyuk oldalainak meredekségéből derül ki. Ha a lyuk felfelé szűkül, azaz a felület alsó részén szélesebb az átégés átmérője, akkor a tűz alulról terjedt felfelé, fordított esetben az éghető anyag a felület tetején égett (23. és 24. ábra). Amennyiben mindkét irányból érkeztek a lángok, a felületen főként a későbbi hőhatás irányát jelző nyomokat lehet találni (1).

A tűztérben található faszerkezetek égési károsodásai megmutathatják a tűz terjedési irányát (a tűzhatás irányában a festékek felhólyagosodnak, leégnek, a felületük szenesedik), a keletkezés helyét (általában a legerőteljesebben károsodott, szenesedett, elégett területek), azonban a beomlás, a mentés, az oltás megváltoztathatja azok eredeti helyét.



Vízszintes felület átégése alulról, illetve felülről terjedő tűz esetén  
(forrás: National Fire Protection Association 921 4. rész)



Égésnyom erkély mennyezetén



Felülről átégett asztallap

## Szabálytalan alakú minta

Ilyen égésnyomokkal találkozunk a leggyakrabban. A vízszintes és függőleges felületeken kialakuló szabálytalan formájú égésnyomok határoló vonalai a hőhatástól és az anyagtól függően az éles, jól elkülönülő élektől a lágy átmenetekig terjedhetnek. Az ilyen nyomok hosszú idejű tüzek, vagy leomlás eredményeként alakulhatnak ki a forró égésgázok, a lehulló lángoló vagy parázsló törmelékek, megolvadt műanyag vagy éghető folyadékok hatására.

## Lángvezetési minta

Lángvezetőkkel gyújtogatásoknál lehet találkozni, amikor éghető folyadékot öntenek ki, vagy éghető szilárd anyaggal (pl. papír) alakítanak ki trailens-t, majd azt meggyújtják. Az erősen megégett területet mindkét oldalon kevésbé károsodott felületek határolják.



lángvezető (trailens)

## Anyagvesztés

Az éghető anyagok, testek az égésük során veszítenek tömegükből, bomlanak, átalakulnak. A változás mértéke annál nagyobb, minél hosszabb ideig voltak kitéve a hő hatásának. Az elváltozásokat összehasonlítva a szomszédos területeken tapasztalható elváltozásokkal, könnyen behatárolható a tűz haladási iránya.



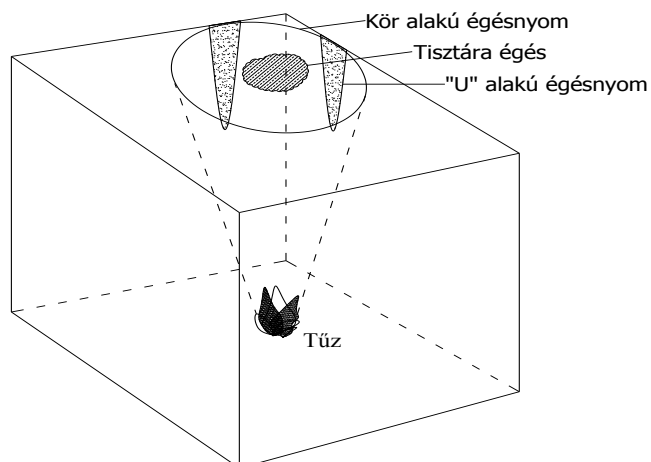
Alulról megégett fa rács



Jobbról megégett ágymatrac

## Csonka kúp alakú minta

Ez egy összetett égésnyom. A vízszintes és a függőleges felületeken is megtalálható minta úgy alakul ki, hogy a kúp alakú tűzoszlop nyomokat hagy a felületen. Függőleges felületen a csonka-kúp függőleges metszete, a vízszintes felületeken kör alakú minta alakul ki.



Csonka kúp alakú minta



## Tisztára égés

Tisztára égés olyan, nem éghető felületeken figyelhető meg, ahol a felületre a tökéletlen égés fázisában éghető anyag tartalmú füst és korom rakódott le, majd a lerakódás - közvetlen láng, vagy hő hatására - teljesen leég.

Onnan ismerhető fel, hogy a tisztára égett területek közvetlen közelében kormozódott felületek láthatók.

A tisztára égés mintája nem csak a keletkezés helyén jöhet létre, hanem olyan területeken is, ahol nagyobb mennyiségű éghető anyag égett, vagy a felületet hosszabb ideig érte a hő, vagy a láng (28. ábra).



Fém redőnytokon megfigyelhető tisztára égés

## Másodlagos tüzek

A másodlagos tüzeket nem szabad összekeverni a gyújtogatással. A másodlagos tüzek jellemzője, hogy elsősorban a zárt térben kialakult magas hőmérsékletű gázok áramlása során a sugárzó hő további meggyulladásokat eredményez. A másik lehetőség a másodlagos tüzek kialakulására az égő térben lévő anyagok lentebb lévő anyagokra hullva okoznak tüzet. Ha a helyszíni szemle során több keletkezési helyet lehet azonosítani, a szándékos tűzokozáson túl felmerülhet a gyanú, hogy valamilyen okból másodlagos tüzek keletkeztek. Ezek a tüzek kialakulhatnak hővezetéssel, lehulló égő részek gyújtóhatása következtében, vagy az éghető anyagok elhelyezkedése miatt.

A szándékos tűzokozásra sok esetben jellemző az, hogy az elkövető a gyorsabb tűzterjedés érdekében, a gyújtás helyszínén, egyszerre több helyen éghető anyagokat halmoz fel. Az is előfordul, hogy üzleti érdekből iratokat, számlákat akarnak eltüntetni, és ennek érdekében halmokba, esetleg zsákokba pakolják a papírokat, és ezt gyújtják meg. Ha a tűz helyszínén azt tapasztaljuk, hogy a szokásostól eltérő mennyiségben, és elhelyezésben találhatók éghető anyagok (pl. kanapén felhalmozott könyvek, feltűnően egy helyre pakolt iratok, újságok, ruhák), akkor gyanakodni lehet arra, hogy a tüzet szándékosan okozták.

Az egyszerre több helyen felhalmozott, majd meggyújtott éghető anyagok ilyen esetben másodlagos tüzekre jellemző nyomokat hagynak.

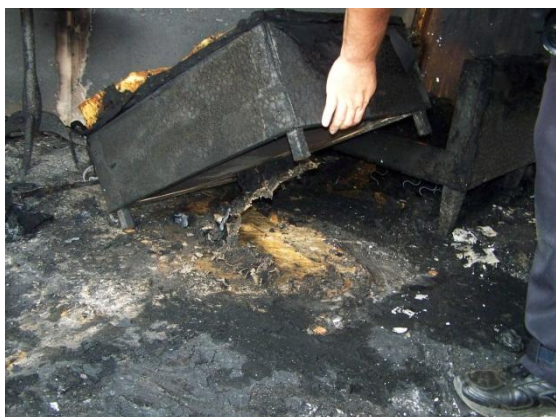
Ha jó hővezető képességgel rendelkező anyagok (pl. fémek) egyik részét hőhatás éri, majd a hő az alacsonyabb hőmérsékletű részek felé terjed, az egy távolabbi területen képes gyújtóhatást kifejteni. Így lehetséges, hogy pl. egy falon átvezetett fém cső a fal túloldalán okoz tüzet.

Az égő, parázsló elemek, tárgyak éghető anyagra lehullva szintén okozhatnak újabb tüzeket. Előfordulhat, hogy az égő anyagok lángja meggyújtja a magasabban (pl. polcon) elhelyezett éghető anyagokat, majd a tűz itt halad tovább. Ez után az égő anyagok a polc túloldalán lehullanak, és ott okoznak újabb tűzgócot, miközben a polc alatti területek kevésbé károsodnak.

### Védett felületek /hóárnyék/

Ha tárgy kerül a hő terjedésének útjába, takart felületek alakulnak ki. Ilyen esetben a tárgy a terjedő hőt elnyeli, visszaveri, „megvédve” ezzel a mögötte, alatta lévő tárgyakat, épületszerkezeteket. Ezeken a területeken az égéstermékek nem tudnak lerakódni, a hó kisebb mértékben, vagy egyáltalán nem károsítja a felületeket. Ilyen fajta minták vízszintes (29. ábra) és függőleges (30. ábra) felületeken egyaránt mutatkozhatnak.

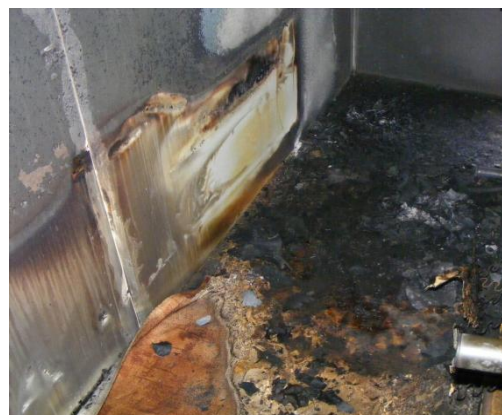
A védett felületek elsősorban a helyszín rekonstrukálásában tudnak segítséget nyújtani, hisz abban az esetben is megmutatják a bútorok, tárgyak eredeti helyét, ha azokat a tűzoltás során eltávolították.



Védett terület vízszintes felületen



Védett terület függőleges felületen



### Szellőzés hatására létrejött nyomok

A szellőzés nagymértékben befolyásolja a tűz terjedését, és ez által a kialakuló tűzmintákat is. Azokon a helyeken, ahol az égés feltételei biztosítva vannak tökéletesebb égés jön létre, nagyobb lesz a károsodás. Sok esetben megfigyelhető, hogy az ablakok, ajtók, szellőzőnyílások környezetében mélyebbek a beégés-nyomok, amit könnyen össze lehet téveszteni a tűz keletkezési helyével.

Szellőzés létrejöhet úgy, hogy a tűz áttör egy akadályon, azaz önmaga hoz létre szellőzést. Ilyen lehet az átégett ajtó, kitört ablak, átégett, tűz által áttört épületszerkezet, tető.

A szellőzés a tűzoltás során is létrejöhet úgy, hogy a tűz oltásában résztvevők a behatolás, oltás érdekében áttörnek épületszerkezeteket, nyitnak ajtókat, ablakokat. A kialakuló szellőzésnek a tűz terjedésében kisebb szerepe van, ha az áttörést követő rövid időn belül megtörténik az oltás, ám komolyan befolyásolhatja a tűznyomokat, ha az oltás az áttörés után még hosszabb idő vesz igénybe.



## Hő hatása a különböző épületszerkezetekre

Az építőiparban, hazánkban jellemzően beton, vagy téglaszerkezeteket alkalmaznak, amelyeket az esetek többségében vakolattal látnak el.

A magas hőmérséklet az épületszerkezetek károsodását okozza. Ez bekövetkezhet úgy, hogy a betonban jelen lévő nedvesség a hő hatására hirtelen elpárolog, vagy a vasbeton szerkezet vasalása és a beton, esetleg a finomszemcsés külső felület (vakolat) és a durvább belső rész (beton, téglá) különböző mértékben tágul.

A meghasadt részek gyakran világosabbak a szomszédos területeknél, mivel a hasadás közvetlen környékén a tiszta alsóbb rétegek kerülnek felszínre.

A szerkezet károsodása sok esetben a tűz keletkezési helyének környezetében következik be, de a nyomok félrevezetőek is lehetnek. Például az oltóanyag hirtelen hűtő hatása, vagy a rázkódás, felületi terhelés, esetleg az anyagban lévő feszültségek olyan helyeken is okozhatnak elváltozást, amely távolabb van a tűz keletkezési helyétől.

A lenti 1. ábrán egy olyan helyszín látható, ahol a vakolat a tűz során hullott le, a vakolat alatti téglafalazat korommal szennyezett, azaz a lehullás után a helyszínen még füstképződéssel járó folyamatok zajlottak. A lenti 2. számú ábrán a fal korommentes, tehát a vakolat a tűzoltás során, az oltóanyag hirtelen hűtő hatása miatt, vagy azt követően esett le. A vakolat leválásában szerepe lehet az oltóvíz gőzzé válásának.

Az acél a vas legfeljebb 2,11 % szénnel alkotott ötvözet, de ötvözőelemként sok más anyagot is felhasználnak (szilícium, mangán, króm, nikkel, molibdén, vanádium, volfrám).

Az acélszerkezetek jó hővezetők, hő hatására veszítenek a szilárdságukból, kilágyulnak, csökken a teherbírásuk. A szilárdság-romlás 470-500 °C feletti hőmérséklet esetén következik be.



1. ábra Vakolatlehullás szabadégés során



2. ábra Vakolatlehullás a tüzesetet követően

## Elmeszesedés

A gipszkartont egyre több helyen használják térelválasztóként, válaszfalként, álmennyezetként. Alapanyaga a gipsz, amit hevítéssel víztelenítenek, ipari szappannal, porított ásvánnyal, vegyszerekkel, és kötőanyaggal kevernek össze, majd az így kapott folyékony iszapot a megfelelő vastagságban papírborítással látják el, és szárítják. Létezik hagyományos, tűzálló, vagy nedvességálló változata is.

A gipszkarton falakon tűz hatására a külső papírrészek megpörkölődnek, a tűznek kitett oldalon a gipsz elszürkül, ahogy a benne levő szerves kötőanyag elszenesedik, majd, ahogy a szén kiég, egyre fehérebb lesz. Végül a gipszből eltávozik a víz és az elem törékeny, morzsolódó anyaggá változik.

Az ilyen falelem a függőleges falrészeken még megtartja magát, de a vízszintes mennyezeti részekről leszakadhat.



Elmeszesedés

## Ablaküveg

A tűz során, az ablaküvegeken repedés jöhet létre. Ha a repedés nagymértékű, az üveg ki is eshet a keretből. Kitorrt üveget eredményezhet közvetlen lángthatás, szándékos behatolás, vagy a tűzoltásra használt oltóanyag hirtelen hűtőhatása.

Közvetlen lángthatás következtében az üveg nagyobb darabokra törik, és deformálódik, míg az oltóanyag hirtelen hűtőhatásától apróbbra, szilánkosabbra törik.

Az üveg maradványai, amennyiben az ablak tűz következtében törik ki, nagyrészt az épületen kívül lesznek fellelhetők, ezzel szemben szándékos behatolás esetén főleg az épületen belül. Ezeket az üvegdarabokat a lehullott anyagmaradványok alsó rétegeiben tiszta állapotban találjuk meg.

Tökéletlen égés esetén a keletkező korom, és füst lerakódik az üvegfelületeken. Ha a tűz épületen belül keletkezett, az égéstermékek lerakódásából az alábbi táblázatok szerinti következtetések vonhatók le:

1. táblázat: Füstlerakódásból levonható következtetések, ha az ablaküveg nem tört ki

Ha az üveg nem tört ki, és a	
<i>külső fele kormos:</i>	<i>belső fele kormos:</i>
↓ Az ablak a tűz ideje alatt nyitva volt. ↓ A szellőzés befolyásolta a tűzterjedést. Kívülről gyújtóforrás kerülhetett a helyiségbe. A nyitott ablakon keresztül szándékos tűzokozó juthatott a helyiségbe.	↓ Az ablak a tűz ideje alatt csukva volt. ↓ Az adott ablakon keresztül nem történt szándékos behatolás.

2. táblázat: Füstlerakódásból levonható következtetések, ha az ablaküveg kitört

Ha az üveg kitört, és a						
<i>maradványok főleg épületen belül találhatóak:</i>			<i>maradványok főleg épületen kívül találhatóak:</i>			
↓ Az üveg külső hatásra tört ki. ↓			↓ Az üveg belső hatásra tört ki. ↓			
Ha a szilánkok			Ha a szilánkok			
alsó oldala kormos:	felső oldala kormos:	mindkét oldala kormos:	egyik oldala sem kormos:	felső oldala kormos:	mindkét oldala kormos:	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
A törés után nem volt füstképződés.	A törés előtt nem volt füstképződés, utána igen.	A törés előtt és után is volt füstképződés.	Törés előtt épületen belül, és kívül sem volt füstképződés.	Törés előtt épületen belül volt füstképződés.	Törés előtt épületen belül, és kívül is volt füstképződés.	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
A törés a tüzesetet követően történt (oltás, mechanikai hatás)	Szándékos behatolás feltételezhető.	A behatolás a tüzesetet során történt. (életmentés, vagyonmentés)	A tüzet robbanás előzte meg.	A törés a tüzesetet során, vagy azt követően (oltás, mechanikai hatás) történt.	Vizsgálendő, hogy épületen kívül, vagy belül volt-e a keletkezés helye.	

### Anyagi tulajdonságok tűzben

A zárt terekben keletkező tüzek terjedését jelentősen befolyásolják a helyszínen jelen lévő éghető anyagok. A tűz nyomainak értékeléséhez szükség lehet az anyagi tulajdonságok ismeretére. Az anyagok lehetnek folyékony, gáz, vagy szilárd halmazállapotúak.

A tűz helyszínén találhatunk műanyag, fém, fa, üveg, textil, papír alapanyagú tárgyakat, eszközöket.

A **fa** kemény, rostszövet. A frissen vágott fában 20 - 50 %, a levegőn szárítottban 10 - 20 % víz van. Éghetősége függ a hőhatás intenzitásától, időtartamától, a szellőzéstől, légáramlatoktól, a fa fajtájától, életkorától, erezettségétől, nedvességtartalmától, sűrűségétől, felület kiképzésétől, aprítottságától. A fa szenesedésének mélységéből lehet következtetni az égés időtartamára.

A fa égése alapvetően három fázisra osztható.

- Az első fázisban a fa - kb. 100 °C-on - elveszti nedvességtartalmát, összezsugorodik, repedések keletkeznek.



- A második fázis a pirolízis - kb. 100 - 600 °C-on -, amely során megkezdődik a fa bomlása, azaz a fában lévő anyagok kémiai összetevőikre bomlanak, elgázosodnak, és gyulladási hőmérsékletük fölött létrejön az önfenntartó égés.
- A harmadik fázis az égés - kb. 600 - 1.000 °C-on -, amely során faszén keletkezik.

A **műanyagok** mesterséges úton előállított, vagy átalakított óriásmolekulájú anyagok, szerves polimerek. Hővel szembeni viselkedésük szerint megkülönböztetünk hőre lágyuló, és hőre keményedő műanyagot.

A **fémek** jó áram-, és hővezetők, jól megmunkálhatók, és ötvözhetők. Néhány kivételtől eltekintve (pl.: alumínium, magnézium, kálium) nem éghetők és hő hatására megolvadnak.

Aszerint, hogy mivel ötvözzük őket, megkülönböztetünk:

- színesfémeket (a réz és ötvöző anyagai),
- feketefémeket (a vas és ötvöző anyagai), és
- nemesfémeket (az arany, ezüst ötvözetei, és a platinacsoport elemei).

Az **üveg** amorf szerkezetű, szervesetlen anyag, amely hűtés hatására rideggé válik. A mindennapi életben használt üvegek összetétele, és ezzel tulajdonságaik is eltérőek. A háztartási eszközökben leggyakrabban szilikát alapú üvegeket használnak (pl.: villanykörték, ablakok).

Az üveg nem éghető anyag, hő hatására megolvad, de nincs határozott olvadáspontja, fokozatosan lágyul meg. Az alacsonyabb lágyuláspontú üveg 350 - 400 °C-on kezd lágyulni, a magasabb lágyuláspontú 500 - 700 °C-on. Az ablaküveg, vagy a palackok kb. 650 °C-on kezdenek lágyulni.

A 3. számú táblázatban - tájékoztató jelleggel - néhány anyag termodinamikai tulajdonságai láthatók.

3. táblázat: Néhány anyag termodinamikai tulajdonságai

Folyadék	T <sub>lpt</sub> (°C)	Fém	T <sub>m</sub> (°C)
Gazolin	-45	Alumínium	660
Metanol	12	Vörösréz	1.083
Etanol	13	Acél	1.370
Benzol	-11	Vas	1.535
Toluol	4	Platina	1.772
Aceton	-17	Ezüst	962
Etilacetát	-4	Arany	1.064

Műanyag	T <sub>gv</sub> (°C)	Fa	T <sub>gv</sub> (°C)
Poliuretán	415	Bükk	395
Poliészter	398	Fehér fenyő	260
Polisztirol	359	Gyertyán	250
Hungarocell hab	356	Kóris	240
Polivinil-klorid	310	Lucfenyő	280
Poliuretánhab	310	Parafa lakk	260
Nylon	> 400	Tölgy	340

Papír	T <sub>gv</sub> (°C)	Textil	T <sub>gv</sub> (°C)
Hullámpapír	260	Ipari gyapjú	160
Írógép papír	200 - 250	Nyersjuta	205
Krepp papír	280	Pamutfonal	160
Lángvédővel bevont papír	350	Tilolt kender	235
Préselt papír	230	Tilolt len	180
Selyempapír	260	Danulon	340
Újságpapír	185 - 225	Gereben len kóc	210

Élelmiszer	T <sub>gy</sub> (°C)	Gáz	AÉH-FÉH (tf%)
Búzaliszt	380	Metán	5,0 – 15,0
Cukor	350	PB gáz	1,5 – 9,5
Kakaó	420	Földgáz	5,0 – 15,0
Kávé	410	Hidrogén	4,0 – 76,0
Rizs	440	Acetilén	2,5 – 100,0
Napraforgó olaj	361	Szén-monoxid	12,5 – 74,2
Sertés zsír	320	Ammónia	15,0 – 28,0

A **papír** növényi rostok (cellulóz) összepréselésével készül. A természetes papír növényi eredetű rostokból áll, a szintetikus papír mesterséges polimerekből készül. Gyulladásai hőmérséklete függ a papír minőségétől, alapanyagától, fajtájától, 185 – 350 °C között mozog.

A **textilek** szálás anyagokból készült lapszerű termékek. Lehetnek szövetek, kötött kelmék, kötöttárúk, csipkék, nem szőtt kelmék, de ide tartoznak a zsákok, hálók is. Gyulladásai hőmérsékletük többek között függ a szövet minőségétől, a szövés sűrűségétől, az anyag vastagságától, a textil alapanyagától.

### **Szilárd anyagokon hő hatására kialakult elváltozások**

A tűz helyszínén található éghető, vagy nem éghető szilárd anyagokon a tűz hatására kialakulnak elváltozások. Ezekből következtetéseket vonhatunk le a tűz terjedésére, a keletkezési helyére, okára, és az elváltozások megmutatják, hogy mely részeket ért magasabb hőmérsékletű, vagy hosszabb idejű hőhatás.

Az elváltozások lehetnek:

<i>Elszenesedés:</i>	Széntartalmú maradék képződése.
<i>Hamvadás, lappangó égés:</i>	Az anyag füstképződéssel és hőfejlődéssel járó lassú égése.
<i>Perzselődés:</i>	Az anyag hő hatására kis mértékben elszenesedik.
<i>Oxidáció:</i>	A test alkotórészei oxigénnel kémiai reakcióba lépnek.
<i>Olvadás:</i>	A szilárd anyagok hő hatására megolvadnak.
<i>Alakváltozás:</i>	A tárgy alakja hő hatására megváltozik.
<i>Színváltozás:</i>	Hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező elszíneződés.
<i>Anyagvesztés:</i>	Az éghető anyagok tömege az égés hatására csökken, nem éghető anyagok szublimálhatnak.

A szilárd anyagok égési folyamatának kezdete változatos képet mutat. A következő változások figyelhetők meg (4. táblázat)

1. szublimálnak, és a gőzeik gyulladnak meg (pl.: metilamin)
2. olvadnak, párolognak, és a gőzök gyulladnak meg (pl.: kis móltömegű parafinok)
3. olvadnak, majd bomlanak és párolognak, és a pára meggyullad (pl.: viaszok)
4. olvadnak és bomlanak, majd bomlanak és párolognak, és a gőz ég (pl.: poliuretán)
5. bomlanak és párolognak, és az így keletkező pára gyullad meg (pl.: cellulóz)

4. táblázat: A szilárd anyagok égési folyamata

1.	szilárd anyag	szublimáció		gőz	
2.		olvadás	folyadék		párolgás
3.		olvadás			bomlás + párolgás
4.		olvadás + bomlás			bomlás + párolgás
5.		bomlás + párolgás			

### Hő hatása a szilárd anyagokra

A hő hatására olvadó, lágyuló anyagok megfelelő körülmények között alkalmasak lehetnek arra, hogy a hő forrását, így akár a tűz keletkezési helyét megmutassák.

A folyamat úgy zajlik le, hogy az ilyen tárgyak hőforrás felőli oldala a meleg hatására meglágyul, a meglágyult anyag „összegyűrődik”, ezzel a tárgy a meglágyult rész irányba megrögy, elhajlik.

Az ilyen tárgyak nagyon látványosan mutatják meg a hőterjedés irányát, ugyanis ha kellő távolságra helyezkednek el a hő kezdeti forrásától, és nem semmisülnek meg a kifejtettebb tűzben, úgy ez a hajlás a későbbiekben már nem változik. Ilyen tárgyak lehetnek az üveg, vagy műanyag palackok, műanyag tárgyak, elektromos izzók, gyertyák.



Tűz keletkezési helye felé hajló izzó, és üveg palack

### Kísérleti eredmények alapján a következő következtetés vonható le:

1. A szénsavas itallal teli, lezárt palack folyadékkal teli részét a hőkárosodástól megvédi a palackban lévő folyadék, mivel olyan mértékben hűti, hogy a palackra még a közvetlen lángok sincsenek hatással.
2. Amennyiben a teli palackot sugárzó hő éri, a folyadékból elkezd eltávozni a szénsav, és a palack belsejében megnő a nyomás.
3. A palack azon része, amelyre nem hat a folyadék hűtő hatása, a melegedés hatására elkezd meglágyulni.
4. A palackban eredetileg a légköri nyomásnál nagyobb nyomás van, ami a melegítés hatására tovább növekszik, „kinyomja” a lágy részt, dudorodást okoz. A kitüremkedés folyamatos növekedésével a palack nyakának ez a része megnyúlik, és a hőforrással ellentétes irányba tolja a palack kupakját.

Mindezek alapján arra lehet következtetni, hogy ha a tüzeset helyszínén olyan szénsavas itallal teli, lezárt palack található, amely kupakja elfordult, elhajlott, akkor az ezzel ellentétes irányba kell keresni a hőforrást, így akár a tűz keletkezési helyét. Ez a megfigyelés csak akkor adhat pontos támpontot, ha a többi nyomot is figyelembe vesszük, és a tűz oltása során a palackot nem mozdították eredeti helyéről.



Műanyag palackok egy élelmiszerboltban keletkezett tűz után



Tűzkíséret szénsavas itallal teli, lezárt műanyag palackkal

### Megtévesztő tűznyomok

Zárt térben, ha az ajtó, vagy ablak szárnyai a helyiség belseje felé nyílnak, és a tűz idején nyitva voltak, azok mindkét oldalán kialakulhatnak az égésnyomok.

Ha kis légtérű helyiségben nagy mennyiségű éghető anyag gyullad meg, és a tűz önmagától kialszik, de előtte a szomszédos helyiségre a lángok átterjednek, ahol jobb a levegőellátás, és ezért intenzívebb lesz az égés, úgy tűnhet, mintha itt keletkezett volna a tűz, nem pedig a kis légtérű helyiségben.

Hasonlóan megtevesztő nyomok jöhetnek létre, ha a kiterjedt tűz valamilyen intenzíven égő anyaggal találkozik, például olajjal, zsírral, szerves oldószerrel. Ilyenkor intenzívebb lehet a károsodás mértéke, ami félrevezethet a tűz keletkezési helyének meghatározásában.

#### **A TŰZRE NEM JELLEMZŐ (TŰZVIZSGÁLATOT SEGÍTŐ NYOMOK)**

Tűzre nem jellemző nyom minden olyan elváltozás, minta, tárgy, stb. ami nem a tűz (lángok, hő, füst) hatására jött létre, de segít a tűz keletkezésének felderítésében.

Ilyen lehet például a tüzesetet megelőzően elzárt elektromos hálózat (lekapcsolt, kiiktatott villanyóra), az elzárt gázvezeték, gázkazán, vagy az illegálisan bevezetett áram. Ezek alapján egyértelműen bizonyítható például az elektromos energia hiánya, vagy ellenkező esetben jelenléte az ingatlanban, vagy kizárható a gázzal működő fűtőberendezés által okozott tűz.

Sok esetben a szándékos tűzokozásnak lehetnek bizonyítékai az olyan nyomok, mint például a feltört bejárati ajtózárral, a ház előtt talált benzines kanna, a zsákokban felhalmozott számlák, adózási papírok, vagy egy kanapén tornyosuló könyvhalmaz. Ezek a cselekmény lefolytatására utalhatnak, ezért fontos odafigyelni – nemcsak a tűz közvetlen környezetében - minden olyan tárgyra, állapotra, ami oda nem illő, szokatlan, aminek a jelenlétére nincs logikus magyarázat. Gyakori, hogy a tulajdonos - a biztosítási összeg reményében – saját tulajdonát gyűjtja fel.

Gyanú esetén érdemes megkérdezni a tulajdonost, hogy maradt-e ruhájuk, amit felvehetnek, odavesztek-e a személyes iratok, bizonyítványok, gyógyszerek, vagy például a családi fotóalbum. Ha valaki a saját tulajdonát gyűjtja fel, előtte egészen biztosan gondoskodik arról, hogy a számára fontos tárgyakat a tűz előtt kimentse onnan.

Ipari üzemekben például a szelepek, csapok, kapcsolók állapotát össze kell hasonlítani a technológiai előírásokkal, mert ez is jelezhet gondatlanságot, szándékosságot, hibahelyet.



## VIII. TŰZVIZSGÁLATI IGAZGATÁS



## Tűzvizsgálat szükségességének kritériumai

A **tűzvizsgálat célja** a tűz keletkezési helyének, idejének, illetve okának feltárása, olyan tűzmelegelőzési, tűzoltási beavatkozási tapasztalatok megszerzése, következtetések levonása, amelyek alkalmasak a tűzmelegelőzési ismeretek bővítésére, a mentési beavatkozási feltételek javítására, és hozzájárulnak a jogkövető magatartáshoz.

A **tűzvizsgálat során vizsgálni kell:**

- a tűz keletkezésének, terjedésének körülményeit; a tűz keletkezésének ok-okozati összefüggéseit; továbbá a tüzesettel kapcsolatos személyi felelősséget,
- a tűz keletkezésének megelőzésére, továbbterjedésének megakadályozására vonatkozó tűzvédelmi előírások érvényesülését, a tűzmelegelőzésre vonatkozó előírások érvényesülését,
- a tűzoltás alapvető feltételeinek meglétét.

A fenti felsorolásból kitűnik, hogy mennyi rendkívüli fontosságú adat kerülhet napvilágra a tűzvizsgálat lefolytatásának eredményeként. A definícióban említetteken felül a személyi felelősség kérdése sem hanyagolható el. Itt nem csak arra kell gondolni, hogy a tűz keletkezésében szándékosság játszhatott-e szerepet (szándékos tűzokozás), hanem egy tevékenység vagy technológia be nem tartása is komoly károkat okozhat az adott szervezet számára. Kiderül az is, hogy az adott szervezet megtett-e minden tűzvédelmi intézkedést annak érdekében, hogy ne keletkezhessen tűz, ami lehet használati, de végső soron akár létesítési hiányosság is a szigorú engedélyezési eljárások mellett is. A tűzvizsgálatnak ki kell terjednie arra is, hogy a tűz oltásakor rendelkezésre álltak-e a hatékony tűzoltás feltételei. Itt sem elég csupán például az oltóvíz meglétére gondolni. Vizsgálni kell a teljesség igénye nélkül a megközelíthetőséget, a kiürítési, a felvonulási útvonalak biztosítását, a helyszínen készenlétben tartandó egyéni védőeszközök meglétét, alkalmazhatóságát, stb.

**Hivatalból tűzvizsgálati eljárást kell lefolytatni az alábbi esetekben:**

- a [tüzesettel összefüggésben bűncselekmény gyanúja](#) merül fel,
- a tüzeset [során haláleset](#) történt,
- a tüzeset [minősített riasztási fokozata III-as vagy annál magasabb](#) volt,
- [szakmai vagy egyéb szempontból indokolt](#).

A tűzvizsgálat egy bizonyítási eljárás, amelyre *a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény (a továbbiakban: Ket.)* eljárásjogi szabályait kell alkalmazni, azzal a tűzvédelmi törvényben meghatározott kitéllettel, hogy a **tűzvizsgálati eljárás határideje 35 nap, de ez 2017.január 01-től az ÁKR alapján 60 napra módosul**. Természetesen ezt a határidőt is, a tűzvédelmi hatóság vezetője egy alkalommal, indokolt esetben meghosszabbíthatja.

### A tűzvizsgálat személyi feltételei.

Tűzvizsgálat lefolytatására az a személy jelölhető ki, aki az illetékes hatóság állományának tagja és felsőfokú szakmai képzettséggel, továbbá tűzvizsgálói tanfolyami végzettséggel és legalább 3 éves tűzoltási, tűzvizsgálati vagy tűzmelegelőzési gyakorlattal rendelkezik.

A jogszabály lehetővé teszi, hogy az illetékes hatóság állományának az a tagja is lefolytathassa a tűzvizsgálatot, aki érvényes tűzvizsgálati szakértői jogosultsággal rendelkezik. Ez a szabályozás ésszerűségi okok miatt indokolt, hiszen a tűzvizsgálati szakértőre szigorúbb követelmények (5 év szakmai gyakorlat) vonatkoznak, mint a tűzvizsgálóra.

## A tűzvizsgálat tartalmi elemei, logikai menete és a bizonyítás eszközei

A tűzoltóságok minden tudomásukra jutott tüzesettel kapcsolatban **adatgyűjtésre és adatszolgáltatásra** kötelezettek.

### ***Kötelezően gyűjtendő adatok:***

- a) a tüzeset helye,
- b) a tüzeset jellege, kiterjedése,
- c) a keletkezés ideje (amennyiben nem ismert a pontos keletkezési idő, úgy vélelmezett időt kell megjelölni),
- d) a jelzés ideje,
- e) a személyi sérülés jellege, mértéke,
- f) a lehetséges ügyfél, a tanú adatai (különösen név, elérhetőség).

Ezeket a cselekményeket akkor is el kell végezni, ha részletes tűzvizsgálat lefolytatására nem kerül sor.

Korábban már említettük, hogy a tűzoltásvezető köteles a vonatkozó szabályok szerint a tűzvizsgálatot megkezdeni, más szóval köteles az alapvető tűzvizsgálati cselekmények végrehajtására. A részletes tűzvizsgálatot pedig a vezető (megyei igazgató) által kijelölt, megfelelő végzettséggel rendelkező tűzvizsgáló fogja lefolytatni.



A tűzvizsgálati eljárás eredményességének érdekében – amennyiben a tűzvizsgáló nincs a helyszínen – a **tűzoltás vezetője** az eddigiekben meghatározott kötelező adatgyűjtésen túl:

- intézkedik a terület és a bizonyítékok biztonságos, változatlan állapotban történő megőrzésére,
- jelentésben rögzíti a helyszínenre vonatkozó adatokat, információkat, helyszínrajzot és szükség szerint kép- és filmfelvételeket készít.

A tüzeset szempontjából érdekelt személy, személyek kötelesek változatlanul hagyni, illetőleg lehetőség szerint változatlan formában megőrizni a tűzvizsgálati helyszínt, annak felszabadításáig.

A tűzvizsgálatot a tüzeset keletkezési helye szerint illetékes tűzvédelmi hatóság (a továbbiakban: hatóság) vezetője által kijelölt személy, személyek végzik. A tűzvédelmi hatóság vezetője tűzvizsgáló készenléti szolgálatot rendelhet el, mely ellátásának szabályait a hatóság vezetője állapítja meg.

A tűzvizsgálat során a feltárandó információk megszerzése érdekében bizonyítási eljárást kell lefolytatni. Ennek keretein belül tüzeseti **helyszíni szemlét** kell tartani. A tűzvédelmi törvény és a miniszteri rendelet is a szemle megkezdését haladéktalanul, lehetőség szerint, még a tűzoltás



ideje alatt előírja. Ez az előírás a helyszín és bizonyítékok változatlan állapotban történő megőrzését szolgálja.

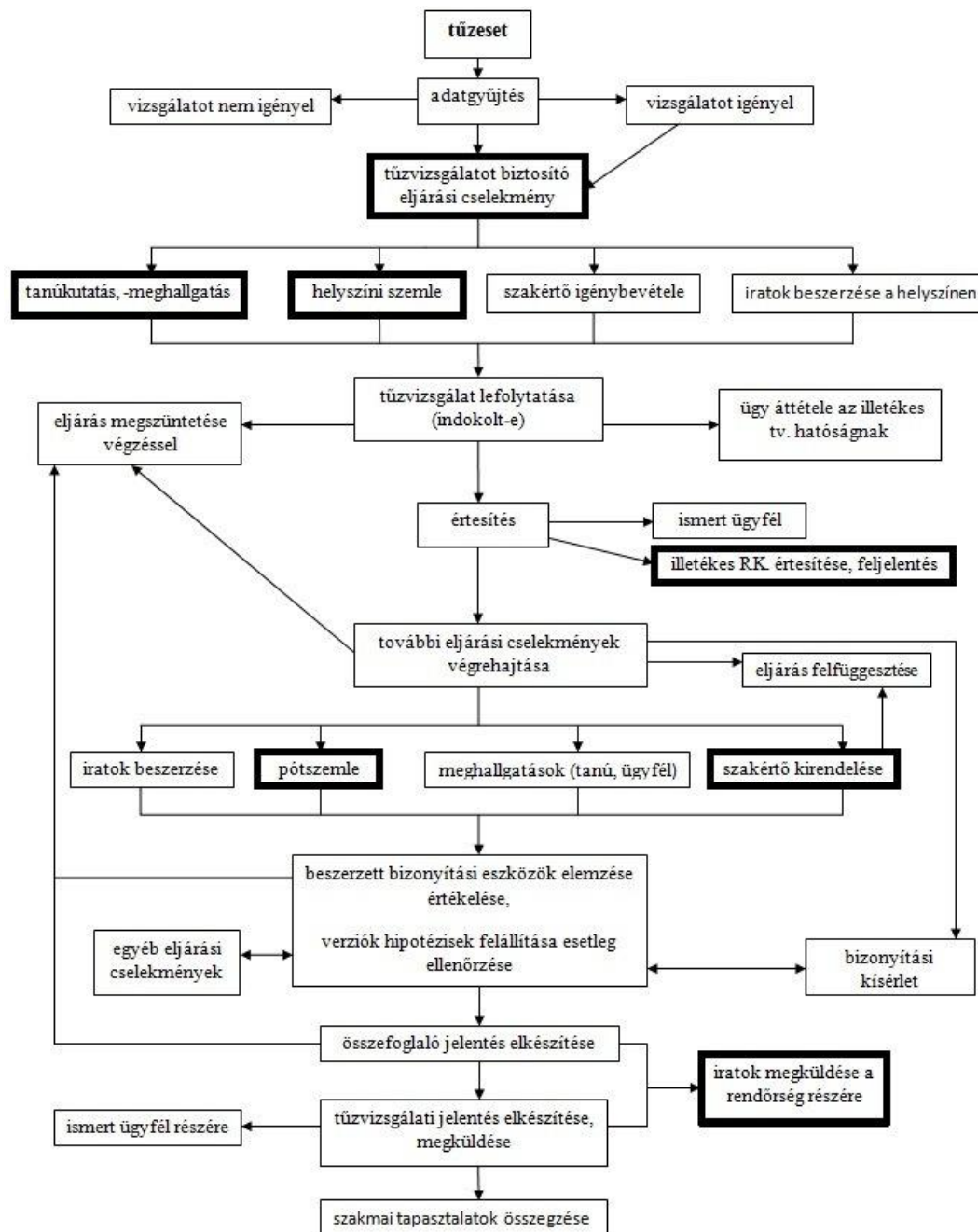
A helyszíni szemléről készített jegyzőkönyv -a Ket-ben előírtakon túl- tartalmazza:

- a helyszín bemutatását;
- a helyszínrajzot;
- a károsodott terület leírását;
- a tűzkeletkezés helyére és terjedésére utaló állapotokat és elváltozásokat,
- a tűz terjedését elősegítő és akadályozó tényezőket;
- személyek, anyagi javak, természeti környezet veszélyeztetettségére vonatkozó körülményeket;
- a vizsgálat szempontjából lényeges tényezők leírását és rögzítését;
- a szükség szerinti mintavételezés körülményeit;
- a lefoglalt tárgyak, maradványok megnevezését.

A hatóság a szakértő kirendelésekor, illetve a szakvélemény kérésekor az eljárást a szakvélemény megérkezéséig felfüggesztheti.

### A hatósági tűzvizsgálat folyamatábrája\*:

\*A rendőrség és tűzvédelmi hatóság közötti kapcsolatot a fenti folyamatábra vastagított téglalappal jelöli.



Az összegyűjtött bizonyítékok felhasználásával a tűzvizsgálati eljárásról **összefoglaló jelentést** kell készíteni. Az összefoglaló jelentés a tűzvizsgálatról készült szakmai dokumentum, melyet a tűzvizsgáló a vonatkozó szakmai szempontok szerint állít össze. Ennek tartalmaznia kell:

- a károsultak, a sérültek, az elhunytak adatait,
- a tűz helyszínének általános leírását,
- a tűz keletkezési helyére, idejére vonatkozó megállapításokat,
- a tűz keletkezéséhez vezető folyamat leírását, a terjedéssel kapcsolatos megállapításokat, valamint mindezek alapján a tűz okára, a gyújtóforrásra és a felelősségre vonatkozó megállapításokat a bizonyítékok figyelembevételével,
- a személyek, anyagi javak, és a természeti környezet veszélyeztetettségére vonatkozó megállapításokat,

Az összefoglaló jelentés alapján a hatóság vezetője szükség szerint intézkedik a vizsgálat vagy a jelentés kiegészítéséről, vagy záradékolja az összefoglaló jelentést. A záradékolás során a tűzvizsgálat eredményétől függően a hatóság vezetője, amennyiben annak feltételei fennállnak:

- szóban vagy írásban felhívja az ügyfél figyelmét a követendő szabályok betartására,
- szabálysértési vagy büntetőeljárást kezdeményez,
- tűzvédelmi bírságot szab ki,
- egyéb hatósági intézkedést kezdeményez az illetékes hatóságnál a tapasztalt jogszabálysértés megszüntetésére (építés, környezetvédelem stb.).

Az összefoglaló jelentés a 44/2011 BM rendelet alapján belső szakmai dokumentumnak számít, ami az eljárási törvény értelmezése szerint a határozat (érdemi döntés) tervezetének számít, és az érdemi döntésre nincs közvetlen joghatásra, így erre az iratra vonatkozóan az ügyfelek irat betekintési joga (az eljárási törvény értelmében) nem terjed ki.

A tűzvizsgálati eljárás során keletkező érdemi döntést a **tűzvizsgálati jelentés** tartalmazza, ami az összefoglaló jelentés záradékolását követően készül. Ez **az eljárás végén keletkező határozat**, ami ellen az ügyfél a fellebbezési jogát gyakorolhatja. Ennek a tűz keletkezéséhez vezető folyamatra, a tűz terjedésére vonatkozó megállapításokat rövid, közérthető formában kell megfogalmazni. Ha a tűz keletkezésének oka nem állapítható meg vagy nem bizonyítható, akkor azt a tűzvizsgálati jelentésben ismeretlenként kell megjelölni.

A tűzvizsgálati jelentés tartalmi elemei:

- az eljáró hatóság megnevezése,
- az ügy száma,
- az ügy tárgyának megjelölése,
- az ügyintéző neve,
- a tűzeset helye,
- a tűz keletkezésének megállapított/vélelmezett ideje,
- a tűzjelzés ideje,
- az ügyfél/ügyfelek neve/megnevezése,
- az ügyfél/ügyfelek lakóhelye/székhelye,
- tűzoltói beavatkozás történt-e,
- a tűz keletkezéshez vezető folyamat leírása,
- a tűz terjedésére vonatkozó megállapítások,
- a jogorvoslat lehetőségéről, benyújtásának helyéről és határidejéről, valamint a jogorvoslati eljárásról való tájékoztatás,

- azok a jogszabályhelyek, amelyek alapján a hatóság a döntését meghozta,
- a hatóság hatáskörét és illetékességét megállapító jogszabályra történő utalás,
- a döntéshozatal helye és ideje,
- a hatáskör gyakorlójának neve, hivatali beosztása, a döntés kiadmányozójának neve és hivatali beosztása, ha az nem azonos a hatáskör gyakorlójával, valamint
- a döntés kiadmányozójának aláírása és a hatóság bélyegzőlenyomata.

Az összefoglaló jelentés egy belső szakmai anyag, amely a tűzvizsgálat célját hivatott betölteni. Természetesen az eljárás végén az ügyfelet, az adatvédelmi törvényben rögzített direktívák betartása mellett megilleti az összefoglaló jelentésbe is az irat betekintési jog, de ezzel szemben jogorvoslással nem élhet. Ugyanez vonatkozik a szakmai tapasztalok összegző értékelésére is, ami a tűzvizsgálati eljárás lezárását követően készítendő, amennyiben a tűzvédelmi hatóság vezetője elrendeli.

### **A rendőrség és a tűzvédelmi hatóság együttműködése a tűzvizsgálat során**

A rendőrség szervei minden tudomásukra jutott tüzesetről az ügyeletük útján haladéktalanul kötelesek a tűzoltóság illetékes szerveit értesíteni. A tűzoltóság szervei bűncselekmény gyanúja vagy halál esetén az ügyeletük útján haladéktalanul kötelesek a rendőrség illetékes szerveit értesíteni. Amennyiben a tüzesettel kapcsolatban a rendőrség és a tűzvizsgáló is helyszíni szemlét folytat le, úgy azt lehetőség szerint egyidejűleg kell lefolytatni. A tűzvizsgálati eljárás a rendőrség vagy más hatóság által folytatott eljárással párhuzamosan is lefolytatható. A tűzvizsgáló bűncselekmény gyanúja vagy halál esetén, illetve a rendőrség megkeresésére, a vizsgálat lezárását követően a tűzvizsgálati jelentést a keletkezett egyéb iratokkal együtt a kiadmányozási rendnek megfelelően haladéktalanul megküldi a vizsgálatot végző rendőri szervnek. A tűzvizsgáló segítséget kérhet az illetékes rendőrkapitányságtól a tüzeset helyszínének biztosítása, a nyomok megőrzése, rögzítése, valamint a tüzeset helyszínén az ügyfelek, tanúk felkutatása, azonosítása, helyszínen tartása céljából.

### **Hatósági bizonyítvány kiadására vonatkozó szabályok**

A tüzeset helye szerint illetékes hatóság a bejelentett tüzesettel kapcsolatban az ügyfél kérelmére tüzeseti hatósági bizonyítványt ad ki. A tüzeseti hatósági bizonyítvány a tűzvizsgálati eljárás lefolytatásától függetlenül az adatgyűjtés során beszerzett adatok alapján adható ki. Az ügyfél kérelmének az eljárási törvényben foglaltakon túl tartalmaznia kell a tűz keletkezési helyét, idejét, valamint azt az indokot, amely miatt a hatósági bizonyítvány kiadását kezdeményezi.

A tüzeseti hatósági bizonyítvány az eljárási törvényben foglaltakon túl tartalmazza:

- a tűzjelzés idejét,
- a tüzeset helyét és idejét,
- a tűzoltói beavatkozás megtörténtét,
- a tűzvizsgálati eljárás megindulását, valamint
- a tüzesetről rendelkezésre álló adatok közül azokat, melyek a tüzeseti hatósági bizonyítvány felhasználása szempontjából szükségesek.

A tüzeseti hatósági bizonyítvány kiadását meg kell tagadni, ha a tüzeset megtörténtének ténye a helyszín megtekintése alapján nem állapítható meg.

## A tűzvizsgálat tűzvédelemben, közbiztonságban és a gazdaságban betöltött szerepe

A **tűzvédelmi hierarchiában** fontos szerepet tölt be a tűzvizsgálat (**viSSZacsatoló szerep**). Ennek segítségével juthatunk olyan információkhoz a tűz keletkezési, illetve terjedési körülményeiről, amelyek alapján, a tanulságokat levonva, továbbfejleszhető a tűzvédelem rendszere.

Szinte nélkülözhetetlen szerepe van a tűzvizsgálatnak a tűzokozással összefüggő bűncselekmények nyomozati munkájában. A **nyomozóhatóságok** vizsgálati, nyomozati anyagának ilyenkor szerves részét képezi a tűzvizsgálat során készített összefoglaló jelentés és a hozzá tartozó bizonyítási eszközök. A tűzvédelmi hatóságot nem ritkán megkeresik az **ügyészségi és bírósági** szakaszban is az igazságszolgáltatás szervei. Ezekben az esetekben szervi/ eseti tűzvizsgálati szakértőként szakvélemény készítését kérik kirendelő határozatban, vagy bírósági tárgyaláson, mint szakértőt vonják be az eljárásba a tűzvizsgálót.

Az **állampolgárok** részéről sok esetben igényként jelentkeznek, hogy ha tűz történt náluk, akkor szeretnék tudni az okát. A kormány költségtaKarákossági okokból, 2007-től megszüntette azt, a lehetőséget, hogy a tűzvizsgálat ügyfél kérelmére is lefolytatható legyen. Ma csak hivatalból, lehet megindítani, ha a jogszabályi feltételek ezt lehetővé teszik, de akkor kötelező megindítani. Az ügyfél részére lehetőség van szakértői névjegyzékben szereplő tűzvizsgálati szakértőt igénybe venni, de ilyenkor a szakértő költségét neki kell állni.

Külön említést kell tennünk arról a speciális helyzetről, hogy a **biztosítókkal** folytatott tűzkárrendezés alapja a jó tűzvizsgálat. Állandó jogvita, hogy az ügyfél biztosítója ügyfélnek tekinthető-e. Sok esetben az ügyfél és a biztosítója részben ellenérdekű jogviszonyban van. Az ügyfél szeretne mielőbb a biztosítási díjhoz hozzájutni, a biztosító, pedig a biztosítási csalások, gondatlan vagy szándékos tüzesetek esetén, - ha ismert, hogy kit terhel a személyi felelősség – szeretné részben vagy egészben a felelősre hárítani a kárigényt. Ennek érdekében a biztosítók (elsősorban az alacsony költségvetésűek) szeretnének a tűzvédelmi hatóság által lefolytatott tűzvizsgálati anyagba betekinteni, abból másolatot kérni, vagy másolatot/ kivonatot készíteni. Ezt többféleképpen is kezdeményezhetik:

- A biztosító saját nevében (közvetlenül) kéri a tűzvédelmi hatóságnál, hogy kezeljék az eljárás során ügyfélként. Ez jogilag aggályos.
- Az ügyfél meghatalmazottjaként (közvetve), mint az ügyfél nevében és megbízásában eljáró jogi személy vesz részt az eljárásban.
- Az ügyféltől kéri, hogy a tűzvizsgálati iratokat szerezze be a tűzvédelmi hatóságtól (rejtett) és azt adja át nekik, mint a biztosítási szerződésben szereplő másik félnek. Természetesen ez is fenntartásokkal kezelendő jogi szempontból. Az ügyfél azonban szeretne minél előbb a biztosítási díjhoz jutni, ezért beszerzi a hatóságtól
- A biztosító biztosítója (viszontbiztosító) saját nevében kéri tűzvédelmi hatóságnál, hogy kezeljék az eljárás során ügyfélként. Természetesen ez jogilag aggályosabb, mint ha a szerződő biztosító kéri ugyanezt.

A biztosítónak is lehetősége van, hogy a szakértői névjegyzékben szereplő tűzvizsgálati szakértőt vegyenek igénybe. Sok biztosító él is ezzel, és nem tartanak igényt a tűzvédelmi hatóság tűzvizsgálati anyagára. Ebben az esetben természetesen a biztosítót terheli a szakértő költsége. Az ügyféltől pedig csak a tüzeseti hatósági bizonyítvány beszerzését kéri a biztosító.

## IX. HELYSZÍNI SZEMLE



## Helyszíni szemle

A helyszíni szemle olyan eljárási cselekmény, amelynek során az eljárási jog által meghatározott alakítás betartása mellett rögzítik a helyszínen talált állapotot, helyzetet, körülményeket.



*Egy tűzvizsgálati szempontból feltáratlan tüzeset helyszíne*

A szemle során felkutatjuk a nyomokat, nyomhordozókat, anyagmaradványokat, egyéb elváltozásokat és ezek összefüggéseit, hogy a szemle eredményei a vizsgálat számára adatokat nyújtsanak, tényeket bizonyítsanak, és a valóságot érzékeltessék.

A tűzvizsgálati eljárás során a helyszíni szemle a vizsgálat alapját adó, **nélkülözhetetlen, pótolhatatlan és halaszthatatlan** eljárási cselekmény.

**Nélkülözhetetlen**, mert helyszíni szemle nélkül, nincs tűzvizsgálat. A gyakorlatban sokszor előfordulhat, hogy a helyszíni szemle jegyzőkönyvön kívül nem áll rendelkezésünkre más bizonyíték. (pl. Szántóföldön egy rendszám nélküli személygépkocsit felgyújtottak. A vezetőüléson, a tűz következtében elhalt személy a felismerhetetlenségig összeégett. Személyazonosságát az igazságügyi orvos szakértő nem tudta megállapítani. A tanúkutatás nem járt eredménnyel.)

**Pótolhatatlan**, mert semmilyen más bizonyíték (pl. tanúvallomás, ügyfél nyilatkozat, irat) nem képes a helyszíni szemle során feltárt tényeket, adatokat, bizonyítékokat pótolni.

**Halaszthatatlan**, mert már a tűzoltás során is károsodhatnak a helyszínen lévő nyomok, anyagmaradványok, bizonyítékok. Természetesen ezek a nyomok, lehetséges bizonyítékok az idő előrehaladtával hatványozottan vannak veszélyeztetve. Általánosságban elmondható, hogy minél hamarabb megkezdődik a helyszíni szemle, annál több valós adat áll rendelkezésre a vizsgálat során.

A tüzesetek vizsgálatára vonatkozó szabályokról szóló 44/2011. BM rendelet (továbbiakban: BM rendelet) meghatározza, hogy a tűzvizsgálat során bizonyítási eljárást kell lefolytatni. Majd ezt követően a jogszabályi előírás kimondja: „A bizonyítási eljárásban tüzeseti helyszíni szemlét kell tartani.“ Mindezek tükrében kijelenthető, hogy **helyszíni szemle nélkül nincs tűzvizsgálat**, mert az itt gyűjtött adatok, bizonyítékok alapozzák meg a tűzvizsgálat későbbi eredményeit.



## A helyszín fajtái

Csak a teljesség kedvéért kerül megemlítésre a helyszínek alábbi csoportosítása/felosztása:

- Valódi
- Változtatott
- Koholt
- Többes (tagolt)
- Mozgó
- Élő

**Valódi helyszínről** akkor beszélünk, ha a helyszín az esemény befejezés kori állapotban marad, tehát a helyszínen semminemű változás nem történt. (pl. Egy személy benzint locsol szét a haragosa lakásában azzal a szándékkal, hogy azt meggyújtja, de ebben a cselekményben kívülálló személyek még a rendőrség kiérkezése előtt megakadályozzák.)

A **változtatott helyszín** lehet gondatlanul, vagy szándékosan megváltoztatott helyszín. Az első esetben az ügyfél, vagy a körébe tartozó személy változtatott a helyszín eredeti állapotán. Pl.: rendet rak a lakásban. Ez a helyzet egyszerű meghallgatással általában tisztázható. A második esetben már nehezebb a feladat, mivel az elkövető, vagy a tettestárs azért változtatta meg a helyszínt, hogy a vizsgálatot tévútra vezesse. A szándékos változtatásokat, azonban legtöbbször felesleges cselekmények jellemzik, így a cselekménysor logikája megtörik.

**Koholt helyszínről** akkor beszélhetünk, amikor az elkövető a helyszínt tudatosan másként állította be, mint ahogyan a valóságban az esemény ténylegesen megtörtént. Az esemény nem ott, vagy úgy történt, ahogyan beállították, avagy nem az történt, aminek beállították. (Pl. Biztosítási csaláskor, a saját tulajdonát gyűjtja fel az elkövető.)

**Többes helyszín** akkor fordulhat elő, ha az esemény nyomai más-más helyen találhatóak. Pl. máshol található az éghető folyadékot tartalmazó benzineskanna, amivel az égést meggyorsították, mint ahol a tűz volt. Ilyenkor a fő feladat a még ismeretlen helyszínek felkutatása és a helyszíni szemle kiterjesztése.

**Mozgó helyszínek** a közlekedési eszközök.



*Egy mozgó helyszín.*

**Élő helyszín** az, ahol a helyszín éppen a folyamatban lévő esemény miatt nem maradhat eredeti állapotában. Pl. robbanások, tüzek. Mint látható a fenti csoportosítás alapján, szinte minden tűzvizsgálat, élő helyszínen történik. Ennek ellenére, pont a tűzvizsgálatot végző személyek számára egyértelmű, hogy a fenti helyszín fajták sok esetben átfedik egymást, így az egyértelmű kategorizálásuk nehézkes. Fontos lehet azonban a tűzvizsgálat helyszínét, az alábbi csoportok alapján két-vagy akár több csoportba is besorolni, hiszen ez alapján a helyszíni szemle taktikája is megváltozhat.

## A helyszíni szemle szakaszai

A szemlét hagyományosan két, néhány esetben három részre: *statikus és dinamikus szakaszra, valamint néhány esetben rekonstrukciós szakaszra* szokták bontani. A fenti elnevezés helyett gyakran találkozunk az összképrögzítő (statikus) és nyomkereső (dinamikus) szakasz felosztással. Ez utóbbi felosztás egyértelműben fejezi ki a szemle szakaszainak módját és célját, mint az előbbi.

*A statikus szakasz feladata az összképi rögzítés, a helyszín adott állapotának és összefüggéseinek a feltárása, rögzítése.* Legfontosabb jellemzője, hogy a szemletárgyakat nyugalmi állapotokban vizsgálják, külső megjelenésüket, egymáshoz viszonyított távolságukat, helyzetüket, a szabad szemmel látható nyomokat és elváltozásokat rögzítik, tényeket állapítanak meg.



*szemle összképrögzítő szakasza*

A szemle *dinamikus* vagy más néven *nyomkereső szakasza* a helyszín tervszerű, módszeres, alapos, aprólékos, részletes és szakszerű átkutatásából áll. A szemletárgyakat sokoldalúan kell átvizsgálni, tehát nemcsak érzékszervi, hanem a legkülönbözőbb fizikai és kémiai eljárások segítségével. A statikus szakasz „semmit sem érinteni“ elvével szemben itt a mozgás, a dinamika dominál. A szemletárgyakat nyugalmi (statikus) helyzetükből kimozdítva vizsgáljuk meg, a helyszín feltárása során (pl. törmelékek eltávolítása után)

A nyomkereső szakasz megállapításai szervesen kapcsolódnak az összképrögzítő szakasz eredményeihez. Kiegészítik azokat, feltárják az összefüggéseket és elősegítik a jobb megértésüket. A nyomkereső szakaszban szerzett új ismeretek a korábban felállított felvetéseket pontosíthatják, egyeseket kizárnak, másokat megerősítenek, illetve új felvetések kialakítását teszik lehetővé.





*szemle nyomkereső szakasza*

A **rekonstrukciós szakaszra** minden esetben a szemle nyomkereső (dinamikus) szakasza után kerül sor. Ennek során a nyomkereső szakasz során feltárt, beazonosított berendezési és használati tárgyakat, releváns anyagmaradványokat, tárgyi bizonyítékokat az eredeti helyére visszahelyezzük és így rögzítjük a helyszínt.

Célja az, hogy a nyomkereső szakasz során azonosított égésnyomok, tűzmintázatok, rögzítése után a tűz előtti állapotot rekonstruáljuk és a tűz előtti helyére visszatéve rögzítsük a releváns berendezési és használati tárgyakat, releváns anyagmaradványokat, tárgyi bizonyítékokat. Ez jellemzően a statikus szakaszban feltárt helyet jelenti, de ha az ügyfél vagy tanú meghallgatása során olyan adathoz jutunk, hogy azok a statikus szakaszban már nem a tűz előtti helyükön voltak, akkor a meghallgatásokat és a helyszíni égési és terjedési nyomokat együttesen értékelve a tényleges tűz előtti helyére tesszük vissza a materiát. Ez előfordulhat, hiszen akár az égés során (tűzdinamika) is máshová kerülhet a tárgyak, de ennél valószínűbb, hogy a tűzoltás során a beavatkozó tűzoltók az eredményes tűzoltás során eltávolították azokat az eredeti helyükről.

A rekonstrukcióhoz ezért elkerülhetetlen a tűzoltásvezető, a tűzoltásban részvevő állomány és indokolt esetben az ügyfél/tanú bevonása is. Ha a helyszínen lézeres szkanelésre kerül sor azt célszerű a rekonstrukciós szakasz után végrehajtani.



1.



2.



3.



4.

*szemle rekonstrukciós szakasza*

*(1. helyszín rögzítés, 2. keresőkutya bevetése, 3-4. lézeres helyszín szkanelés)*

## A helyszíni szemle végrehajtásának taktikája

Közismert tény, hogy a valóságban nincs két egyforma helyszín, mivel minden esemény másként zajlik le és ennek megfelelően a külvilágban is eltérő elváltozásokat okoz. A fizikai törvényszerűségek miatt azonban az egyes nyomok, elváltozások azonos típusai számos helyszínen ismétlődően előfordulhatnak.

Ennek figyelembevételével az *alábbi általános taktikai szabályokat állíthatjuk fel.*

### 1.) a szemle halaszhatatlansága

A halaszhatatlanság taktikai elvét az idő múlásának az esemény nyomaira gyakorolt ismert hatásaiból vezethetjük le. Ezt az elvet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének szabályairól szóló BM rendelet pontja az alábbiak szerint határozza meg: A működés teljes időtartama alatt, ha az életmentést, tűzoltást nem hátráltatja, de legkésőbb az utómunkálatok idején a tűzoltásvezető a jogszabályban meghatározottak szerint intézkedjen a tűzvizsgálatot elősegítő adatok megszerzésére, biztosítására, megőrzésére és a halaszhatatlan tűzvizsgálati cselekmények elvégzésére. Ennek a taktikai elvnek az érvényre juttatását célozza a helyszíni szemléket végző speciális készenléti szolgálat rendszerének, a halaszhatatlan beavatkozás személyi és tárgyi feltételeinek kialakítása.

### 2.) a szemle tárgyilagossága

A szemle tárgyilagossága azt jelenti, hogy elfogultság és előítéletek nélkül, az előzetes adatok alapján az eseményről kialakított kész elképzelések nélkül kell a szemlét lefolytatni. Az előre kialakított vélemény azt a veszélyt rejt magában, hogy csak azokat a nyomokat veszi figyelembe a szemlét lefolytató személy, amelyek a nézete szerint alátámaszthatják ezt a verziót. Ha ez a verzió később nem igazolódik be, akkor a helyszínen található más nyomok észlelése esetleg lehetetlenné válik, mert nem állnak rendelkezésre rögzített adatok. A tárgyilagosság azonban nem zárja ki a céltudatosságot, a szemle adataiból megállapított tényekből logikusan következő nyomok, elváltozások utáni kutatást. Sőt a szemle megállapításából következő valamennyi verziót, éppen a tárgyilagosság érdekében szükséges megvizsgálni úgy, hogy milyen további nyomokban, a tárgyak milyen ismérveiben, meghatározott összefüggéseiben tükröződhetnek vissza a feltételezett események. Ezen nyomok és tárgyak felkutatása, feltárhatósága ezután a verzió mellett, vagy hiányuk a felállított verzió ellen szólnak.

### 3.) a szemle részletessége és teljessége

Ez azt jelenti, hogy nem az a jó szemle, amely során az egész helyszínt és minden egyes tárgyat egyforma gondossággal és minden részletében megvizsgálunk és rögzítünk, hanem az, ahol valamennyi az *ügy szempontjából jelentős* (releváns) részlet képezi a szemle tárgyát.

*Általánosítva ezek a következők lehetnek:*

- az általános állapot;
- az esemény következtében a helyszín állapotában és a tárgyak elhelyezkedésében létrejött változások;
- az emberi közreműködés nyomai (pl. lakatlevágás);
- tárgyi bizonyítékként szereplő tárgyak (pl. átkötés, túlbiztosítás, megpatkolt biztosíték)
- holttest;
- a tűzfészek, vagy tűzfészek helyei, egymáshoz való viszonyuk, a közöttük lévő kapcsolat (tűzterjedési hidak) megléte, vagy hiánya.

- a tűz terjedésében szerepet játszó, a rendeltetésszerű használatlalt az ott lévő tevékenységgel, vagy az ott élők, dolgozók életmódjával, tevékenységével összeegyeztethető éghető anyagok és az ettől eltérő éghető anyagok leírása;
- környezet (veszélyeztetés);
- tűzterjedésre utaló nyomok.

A szelektálásra azért van szükség, mert ha mindenre azonos figyelmet fordítunk és mindent azonos részletességgel rögzítünk, akkor az ügy szempontjából jelentős körülmények elveszhetnek a részletek tengerében. A teljesség érdekében fel kell készülnünk arra, hogy a tüzeset miatt a szemle tárgyai megváltoztak, nehezebben ismerhetők fel és hozhatók összefüggésbe az eseményekkel. Esetleg az égési folyamat következtében teljesen megsemmisültek. A szemle kellően részletes végrehajtásában segítséget nyújthat a szakmai tapasztalat is, ám mindenképpen veszélyes *csak* rutinból dolgozni.

## A szemle végrehajtásának módszerei

A szemle végrehajtásának többféle elméleti módszere ismert, amelyek a gyakorlatban gyakran átfedéseket tartalmaznak. Csoportosításukat a módszer alaptípusa és az alkalmazásuk alapján célszerű elvégezni.

### I. A terület-felosztási módszerek

**I/1. A spirális módszer** lényege az, hogy a megszemlélendő területet valamilyen előre meghatározott pontból kiindulva spirálvonal alakjának megfelelő haladási irány szerint vesszük szemügyre. A középpontból kifelé haladó spirálforma, akkor javasolt, ha a helyszín nem túl nagy és könnyen áttekinthető. Hátránya, hogy a középpontban elhelyezkedő nagyszámú nyom figyelmetlenség, vagy nem megfelelő magatartás miatt könnyebben megsérülhet, mintha kívülről befelé haladva kerülne vizsgálatra. A szélektől befelé haladó spirál mentén akkor célszerű végrehajtani a szemlét, ha igen nagy kiterjedésű a terület és nem ismeretes az esemény középpontja. Előnye, hogy áttekinthetetlen terepen is lehetőség nyílik az égésnyomok gyors feltárására.

**I/2. A szektoros módszer** a nagyobb kiterjedésű nyílt területeknél, összetett helyszíneknél vagy kiemelt ügyek esetén alkalmazható (pl. erdőtüzek, robbantási helyszín). Lényege, hogy a nagy területeket a rajtuk lévő természetes határok figyelembevételével szemléljük meg. Például, elkülönítve folytatjuk le a lakóépület, az udvar, a melléképületek és a kert szemlélését

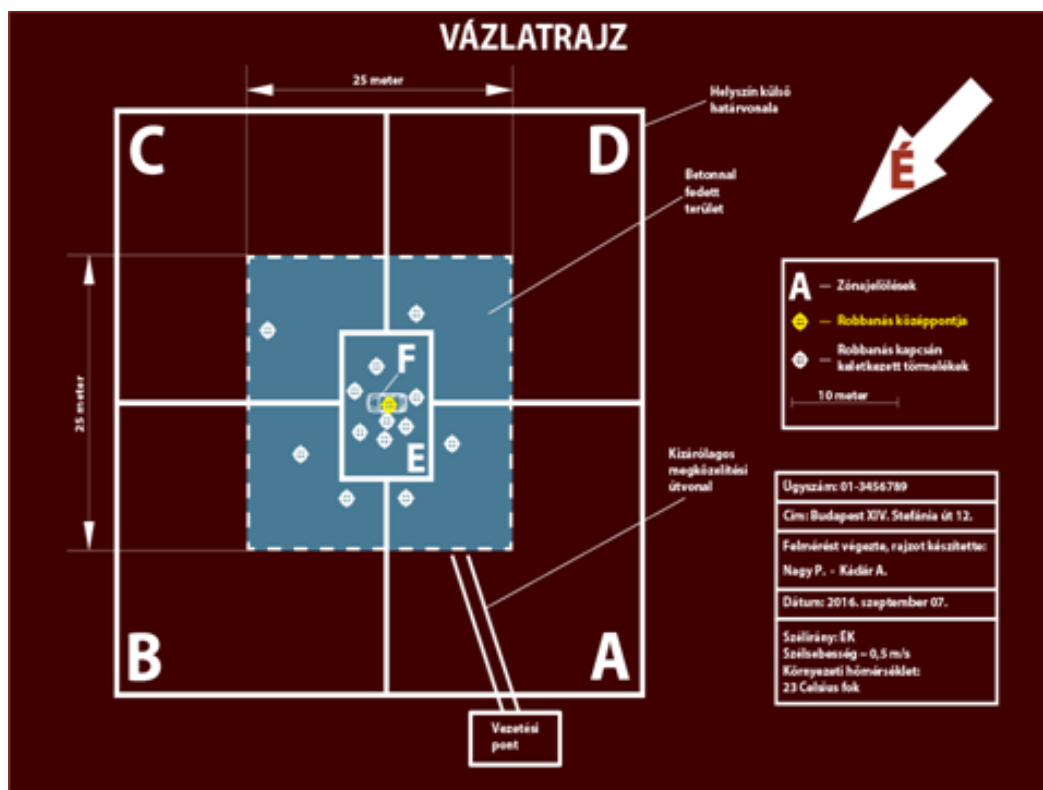


*A szektoros terület-felosztási módszer előkészítése.*



Ha pedig a terület egynemű (rét, mező erdő), akkor természetes határokkal (utak, ösvények, patak) részekre osztjuk. Ha ilyen határok nincsenek akkor a területet 50-100 méter oldalhosszúságú négyzetekre, téglalapokra osztjuk, és e részeket egymás után vetjük szemle alá. Erdőterületeknél a tűzoltóságok rendelkezésére állnak a Tűzvédelmi Terv mellékleteként készített térképállomány, vagy internetes felület (pl.: <http://erdoterkep.nebih.gov.hu/>) ami az erdőtagok/erdőrészek feltüntetésével segítheti a tulajdonosok beazonosítását. A tűz területének pontos behatárolását, a leégett terület határán felvett sarok és töréspontok GPS koordinátáinak felvételével nagyon pontosan el lehet végezni. Ez a módszer alkalmas a fontosabb szabadtéri objektumok helyzetének pontos jelölésére is.

**Kiemelt ügyek helyszínelésénél** a nyomkereső szakasz szempontjából kiemelünk egy, vagy több releváns területet (pl. keletkezési hely és közvetlen környezete). Ezeket egy vagy több főszektorra, a főszektortól távolodva pedig elsődleges és másodlagos szektorokra osztjuk. A főszektornál mindent eredetben rögzítünk, Az elsődleges és másodlagos szektoroknál már csak a releváns nyomokat rögzítjük eredetben. Itt természetesen szemlebizottság felállítására van szükség. A szektorhatárokat és az ott elvégzendő nyomkereső feladatokat a szemlebizottság vezetőjének kell meghatározni.



**I/3. A diagonális módszer** az egynemű, nagyobb területek átvizsgálási módszereként hasznos. Lényege, hogy a résztvevők (legalább 2 fő) határtól határig kutatnak oly módon, hogy útjaik egy meghatározó ponton keresztezik egymást. Akkor célszerű alkalmazni, ha a helyszínen alig észlelhető nyomok után kutatunk. A diagonális kutatás során a tárgyi bizonyítékokat számtáblával, vagy egyéb egyezményes jellel kell megjelölni a részletes vizsgálat számára. A terület-felosztási módszerek elsősorban a szemle statikus szakaszában alkalmazhatóak, de adott esetben a dinamikus szakasz is végrehajtható valamelyik fajtájuk szerint. Előnye, hogy precíz végrehajtásával a teljes helyszín vizsgálatra kerül.

## II. Helyzetfüggő, egyéni stratégia szerint kialakított módszerek (szubjektív módszerek)

Ezen módszerek alapgondolata, hogy a helyszíni szemlét nem mechanikusan, valamely előre meghatározott haladási irány egymásutánosságával, hanem a szituációból adódó logikai összefüggések szerint végezzük.

**II/1. A *gondolati rekonstrukció módszere***, az esemény gondolatbeli lejátszásán alapuló szemlemódszer. Lényege, hogy a statikus szakasz megállapításai alapján már kialakítható egy, vagy több tűzkeletkezési verzió, amely az égési folyamat materiális nyomainak felkutatását teszi lehetővé oly módon, hogy a gondolatilag modellezett tűzkeletkezési- és terjedési körülményeket a helyszínen vetítjük. Ennek során meg lehet határozni, hogy hol, milyen égésnyomokat kell találni, ha a kialakított verzió helyes volt. Ha a dinamikus szakaszban az előre meghatározottakon kívül előkerülnek egyéb nyomok, elváltozások is felmerül a dilemma, hogy ezek szükségszerűen más tűzkeletkezési és terjedési körülményekre utalnak-e, esetleg az esemény nem az általunk elképzelt módon zajlott le.

**II/2. Az *információs lánc módszerének*** a lényege az a felismerés, hogy a helyszín bizonyos elemei között szoros logikai összefüggés áll fenn. E módszer magyarázatát adó példa: A szemle statikus szakaszában megállapítjuk, hogy a helyiség tetőszerkezete teljes mértékben megsemmisült. A helyiség padlójának teljes alapterületén, 10-20 cm-es vastagságban a falról lehulló vakolt, a tetőszerkezet megégett maradványai, cserépdarabok, elektromos berendezési tárgyak fémvázai láthatóak.  $\implies$  A helyiség jobb oldalán található egy kb. 4x2 méter területű válaszfal. Ennek középső részén azt tapasztaljuk, hogy itt volt a legnagyobb a vakolat leválása, mivel a falon egy O és több szabálytalan alakú hőtüköröt látunk.  $\implies$  Megállapítjuk, hogy a helyiségen belül itt volt a legnagyobb a hőterhelés.  $\implies$  A dinamikus szakaszt, ezen terület padlóburkolatának

vizsgálatára terjesztjük ki. A faltörmelékek, összeégett anyagok eltávolítása után feltárjuk a linóleum anyagú padló kb. 3x3 méteres szakaszát.  $\implies$  Megállapítjuk, hogy a linóleumpadló, egy a faltól 0,5 méterre található, kb. 40x60 cm-es ovális alakú területet kivéve teljesen sértetlen. Ezen az ovális alakú területen a linóleumpadló, a szélektől a középpont irányába haladva egyre nagyobb mértékben károsodott a tűz során. A középső részen, egy tyúktojás nagyságú területen a linóleum hiányzik, nagy valószínűség szerint ez a darab az égés során megsemmisült.  $\implies$  Mivel a tűz elsősorban felfelé terjed, így a padlón lévő égésnyomok - ha vannak - megmutathatják a tűz keletkezési helyét.  $\implies$  A mennyezet betonból készült, ami nem éghető. A linóleumpadlón észlelhető elváltozás függőleges, és mennyezeti vetületének környezetében, semmilyen éghető, esetleg égve csepegő anyag nem volt azonosítható. Így kizárjuk annak lehetőségét, hogy valami felülről leesett, lehullott, vagy levált és ebből adódik a linóleumpadlón feltárt elváltozás.

$\implies$  Égéselméleti ismereteink segítségével megállapítjuk, hogy itt volt a tűz keletkezési helye.

A tűzvizsgálat nyomfeltáró szakasza részben a szubjektív módszerek felhasználásával történik. Ezért fontos, hogy a tűzhelyszínelést olyan személy végezze - vagy az olyan személy bevonásával történjen -, aki széleskörű elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik a tűzoltói munka területén. Csak így várható el a tűzvizsgálótól, hogy „*lásson, ne csak nézzen a helyszínen!*”

## Az összképrögzítő (statikus) szakasz feladatai

A statikus szakaszban a helyszín összképének rögzítése történik. Az összképrögzítés jellegéből adódik, hogy a helyszínen lévő **dolgok és jelenségek nyugalmi állapotban képezik a szemle tárgyát**. Az összképrögzítési cél a lehető legkevesebb mozgással, a helyszín minimális megváltoztatásával érendő el. A statikus szakaszban a szemle legtöbbször valójában csak szemügyre vételt jelent. A vizsgáló elsősorban vizuálisan érzékeli a tűz nyomait, a helyszín lényeges körülményeit. Ha azonban más érzékszervekkel érzékelhető jellegzetességet tapasztal (pl. benzinszag) azt megfelelő formában (jegyzőkönyv) szintén rögzíteni kell.

A szemle statikus szakaszában csak olyan eszközöket, eljárásokat szabad alkalmazni, melyek a helyszín eredeti állapotát (a dolgok statikus állapotát) nem változtatják meg. Ezekben az esetekben a fényképezés, videofilm készítés jöhet számításba.

A statikus szakaszában a nem látható (látens), de más érzékszervekkel vagy eszközökkel észlelhető nyomok, elváltozások még nem jelentkeznek. Ha azonban alaposan feltételezhető ezek jelenléte és a körülmények felkutatásához, felismeréséhez különleges szakértelem szükséges, a tűzvizsgáló joga és kötelessége szaktanácsadók (szakértők) igénybevétele. Ez a létesítményt képviselő, kellő szaktudással rendelkező személy is lehet. Ha a vizsgálat során független szakértő kirendelése nélkülözhetetlen, akkor lehetőség van arra is, hogy a szemlét - a helyszín biztosítása mellett - addig felfüggesztjük, amíg szakértő a helyszínre érkezik.

Általánosan elfogadott vélemény, hogy a helyszíni szemlejegyzőkönyvben a helyszínen talált minden releváns dolgot és jelenséget, amit közvetlenül észlelnek, tárgyilagosan kell rögzíteni. Ide felvetések következtetések nem kerülhetnek. Az elmélet és a gyakorlat azonban számtalanszor bebizonyította, hogy minden olyan helyszíni állapot, ami egy-egy emberi tevékenység (pl. dohányzás, tűzveszélyes tevékenység, szándékos tűzokozás...stb.) következménye, egyben az ott talált, tárgyasult emberi magatartások visszatükröződése is. Nyugodtan mondhatjuk, hogy az ilyen helyszíneken az objektív helyzet, szubjektumok tevékenységének eredményei. Éppen ezért az objektív helyzet észlelése a képzetnek és a különböző gondolati műveleteknek is szerepet kell játszaniuk az ok-okozat logikai láncolatának felismerése, feltárása érdekében. Az ilyen helyszíneken lehetséges - sőt sok esetben szükséges- a helyszín objektív állapotának rögzítése mellett hipotézisek, következtetések rögzítése is. Természetesen ezeket célszerű az objektivitás biztosítása érdekében a szemlejegyzőkönyvtől függetlenül rögzíteni. Erre legalkalmasabb forma a tűzvizsgáló külön jelentése.

Az összképrögzítő szakasz feladata tehát több annál, mintsem manuális tevékenységek sorozata legyen.

## A nyomkereső (dinamikus) szakasz feladatai

A dinamikus szakaszban **fel kell kutatni, meg kell vizsgálni és megfelelő módon dokumentálni kell** a helyszínen található valamennyi olyan dolgot, jelenséget, elváltozást, bizonyítékot, amely a tűz keletkezésének, terjedésének ok-okozati összefüggésével kapcsolatban jelentőséggel (relevanciával) bír, és támpontot nyújthat az eseményért felelős személyek felderítéséhez, továbbá tárgyi bizonyítékot képezhet.

A nyomkereső szakasz végrehajtása során is figyelemmel kell lenni arra az elvre, hogy a dolgokat, jelenségeket itt a környezetükkel összefüggésben kell vizsgálni, azonban ezek eredeti helyzetükről már elmozdíthatóak. A dinamikus szakasz egyes részcselekményeit az

alkalmazott technikai eszközöket és módszereket, a megvizsgálandó tárgy és a nyomok egyedi sajátosságai határozzák meg. Ezen elvekre tekintettel tehát minden egyes szemletárgy vizsgálata elhelyezkedésének és külalakjának alapos szemügyre vételezésével és a megállapítottak feljegyzésével kezdődik.

### **A tűz által hagyott nyomok azonosítása**

- Az égésnyomok különböző megjelenési formáinak (elszenesedések torzulások, olvadások, színváltozások, füst és koromlerakódás, szerkezet összeomlás stb.) vizsgálata.
- Határoló területek és vonalak feltárása: a füsttel, hővel és tűzzel károsított és a nem, vagy csak kevésbe károsított területek között.
- Felületi hatások vizsgálata: - milyen az anyag fajlagos felülete? (durvább felületű anyag jobban ég, mint az azonos szilárd éghető anyag sima felületű változata) - különböző felületborítások (festés, tapéta, lambéria, vakolat) vizsgálata.
- Anyagveszteségek: segítik a tűzfészek meghatározását, a tűz terjedésének ok-okozati összefüggéseit.

**FIGYELEM!!!: Nem mindig ott a legnagyobb az anyagveszteség, ahol a tűz keletkezett!!!**

- Az ügyfél és tanú meghallgatásoknál, ezért lényeges tisztázni az égett területen tárolt és beépített éghető anyagok mennyiségét, minőségét, lokális elhelyezkedését is.
- Égésnyomok megjelenési formái tárgyakon, épületeken.
- Tűzmintázatok, tűzlenyomatok

A dinamikus szakaszban nemcsak az összképrögzítéskor észlelt, az eseménnyel nyilvánvalóan összefüggésben álló nyomok vizsgálatára kerül sor, hanem elméletileg minden tárgyat, jelenséget a szemle körébe kell vonni az eseményhez való viszonyának tisztázása érdekében. A vizsgáló a tárgyakat, nyomokat, elváltozásokat, az észlelést a logikus gondolkodással összekapcsolva kutatja fel és vizsgálja abból a szempontból, hogy azok milyen kapcsolatban lehetnek a tűzzel, milyen változásokat kellett szükségszerűen elszenvedniük, és ha ez a szükségszerű következmény elmaradt, vizsgálnia kell annak okát.

**A szemle statikus és dinamikus szakaszra bontása csak elméletileg lehetséges. A gyakorlatban ezek összefonódnak, vagy váltják egymást.** Általánosan elmondható azonban, hogy a rekonstrukciós szakaszra a statikus és dinamikus szakasz befejezését követően kerül sor.

### **A tárgyi bizonyítási eszközök felkutatása, rögzítése és vizsgálata**

#### **Felkutatás**

A tűzvizsgálat során a tárgyi bizonyítási eszközök felkutatásában nagy segítséget nyújtanak a különböző technikai eszközök.

Erre a célra szolgálnak:

- a) a különböző megvilágító eszközök, tükröző és reflektáló felületek;
- b) a megfigyelés eszközeként a különböző színszűrők, nagyítók;
- c) a hétköznapi életben is használt kézi szerszámok: lapát, gereblye, vasvilla, balta, fészítővas, bicska, csípőfogó, laposfogó, csavarhúzó, fűrész stb.;
- d) a tűzoltó-technikai felszerelések, eszközök: kapacs, bontóbalta, láncfűrész, fészítő-vágó berendezés;
- e) speciális kutató eszközök: hőkamera, tűzfészekkutató kutya, UV-lámpa, fémdetektor.
- f) egyéb eszközök



### Ajánlás néhány nyomfajta, tárgy és anyagmaradvány felkutatásához:

- a) A szagnyomok (pl. éghető folyadékok kipárolgása) mikroméretű anyagok anyagmaradványok. A helyszínen nem láthatók, és mert nem szándékosan keletkeznek, szándékosan nem is semmisíthetőek meg. Éppen ezért szükséges, hogy a szagnyomok felkutatása a szemle nyomkereső szakaszának első mozzanataként történjen. A szagnyomok rendkívül érzékenyek a környezeti (elsősorban a klimatikus és kémiai) hatásokra.
- b) A cigaretta maradványok alapján megállapítható a fajta. A cigarettavég (csikk) méretéből és az elnyomás módjából következtetni lehet a dohányzási szokásokra is.
- c) Az üvegcserepek vizsgálatából megállapítható, hogy a tűz keletkezése előtt, vagy az égési folyamat során jött-e létre az elváltozás. Az üvegcserep színe, alakja, mérete, vastagsága alapján következtetni lehet a makroméretű anyagmaradvány valószínű származási helyére pl. ablaküveg (síküveg), ún. „molotov-koktél“-ként használt üvegpalack (öblös üveg), prizma, stb.
- d) Bűncselekmény gyanúja esetén célszerű vizsgálat tárgyává tenni mindazon eszközt és tárgyat, amelyet a tettes a bűncselekmény elkövetésekor felhasználhatott (pl. kézi szerszámok, alkalmi feszítőeszközök) vagy amelyeket az elkövető elveszített, eldobott (gyufa, gomb öngyújtó, ruhafoszlány).

### **Rögzítés**

Bizonyos tűzkeletkezési okok (pl. öngyulladás, szándékos tűzokozás) eredményes felderítésének feltétele a megfelelő mintagyűjtés a helyszínről. A helyszínről begyűjtött anyagok csak nyomokban (10-6 grammnyi éghető folyadék még nagy biztonsággal kimutatható) tartalmazzák azokat az anyagokat, amelyek okozói lehetnek a tűznek. A megfelelő begyűjtés és a szakszerű csomagolás alapvető a nyomok megőrzéséhez és vizsgálhatóságához.

A laboratóriumba küldött anyagok igen változatosak: elszenesedett fadarabok, bútortörmelékek, papírfoszlányok, textília, talajmaradványok, stb. amelyek tartalmazzák a szerves oldószerek maradványait, vagy olyan anyagtulajdonságokat, amelyek szerepet játszhattak a tűzkeletkezésben.

A helyszínen olyan csomagolóeszközt kell választani, amely megőrzi az anyagminták jellemző szennyezéseit. Ilyenek lehetnek a zárt fémdobozok, jól zárható üvegedények, speciális zárható műanyagzacskók. Nem alkalmasak illékony anyagokat tartalmazó tárgyak csomagolására a porózus, lyukacsos anyagok, csomagolópapírok, textilzsákok.

A mintavételezés során biztosítani kell a tárgyi bizonyítási eszköz olyan leírását (lefényképezését stb.) és megjelölését (egyezményes jelek), amelyből az eljárás bármely szakaszában megállapítható annak eredeti helye, helyzete és állapota, a vételezéskor alkalmazott eszközök és módszerek.

## Vizsgálat

A tárgyi bizonyítási eszköz információtartalmát az eljáró hatósági tagjai sok esetben szakmai és egyéb tapasztalataikra támaszkodva képesek, saját maguk közvetlenül, vagy szemle tartása folyamán megismerni. Máskor viszont ehhez szakértőt kell igénybe venniük.

A szakértő a vizsgálatot egyes esetben meg szemlélés, mintákkal és megelőző tapasztalatokkal való egybevetés alapján, esetleg viszonylag egyszerű mérőeszközök, optikai megvilágító és nagyító eszközök alkalmazásával el tudja végezni. A tárgyak ember számára egyébként nem észlelhető tulajdonságainak kimutatásához többnyire közvetlenül észlelő, mérő és jelrendszerbe átalakító műszereket vesz igénybe. Ezek segítségével feltárhatóak olyan mennyiségi és minőségi tulajdonságok, amelyek a modern eszközök nélkül nem lennének lehetségesek, megismerhetőek.

A tárgyi bizonyítási eszközök vizsgálata útján megállapítható körülmények a bizonyítás tárgyának bármely tényére, adatára vonatkozhatnak. A múltban lejátszódó esemény (tűz) megismerése mindig a jelenben lévő tárgyi és tudati nyomokból indul el, hogy visszafelé követve az ok-okozati láncot eljusson az őket kiváltó előzményekhez.

Ezek tisztázása a következő kérdésekre keresett válaszok által lehetséges:

- a.) mi a vizsgált jelenségnek (tűz) az oka;
- b.) bizonyos megállapított tények hogyan helyezkednek el az ok- okozati kapcsolatban (pl. megállapított elektromos hiba okozta-e a tüzet, vagy éppen ellenkezőleg, a zárlat jött létre a tűz következtében
- c.) milyen behatás következménye az adott elváltozás (pl. elektromos vezeték kettéválása vágás, kopás, vagy szakadás útján)
- d.) az adott tárgy alkalmas-e bizonyos meghatározott következmények előidézésére (alkalmas-e tűz előidézésére és táplálására)
- e.) az esemény bekövetkezéséhez nem járultak-e hozzá az ún. együtt ható okok. (pl. a lakó ittás állapotban volt, amikor az ágyban cigarettára gyújtott. A lakó bódult állapotában elaludt, miközben az égő cigaretta meggyújtotta az ágyneműt.)

A tárgyi bizonyítási eszközök vizsgálatánál azonban nem mindig halad a megismerés útja, az okozattól az ok felé. A műszaki jellegű vizsgálatok egy részében pl. éppen azt kell tisztázni, hogy egy törött alkatrész, tartály hibája (megrepedése, robbanása) az esemény oka vagy következménye volt-e.

### **Tárgyi bizonyítékok a tűzvizsgálat során, mintavételezés**

Tárgyi bizonyíték minden olyan tárgy, anyag, anyagmaradvány, ami a tűz keletkezésének ok-okozati összefüggéseit segít felismerni, bizonyítani, vagy éppen cáfolni.

Ilyenek például az éghető folyadék kipárolgásának szagnyomai, üvegcserep (molotov-koktél üvege, ablaküveg), dohánynemű, öngyújtó, elektromos berendezés, elektromos vezeték, elosztó, hosszabbító, vagy bármilyen tárgy, ami szándékos tűzokozást valószínűsít (ruhafoszlány, benzines kanna, gyufa, idegen iratok, tárgyak a helyszínen).

***A tárgyi bizonyíték lehet:***

## Szemletárgy

A szemletárgy bizonyításhoz felhasználható egész tárgy (pl.: TV készülék), vagy annak egy meghatározó része (pl.: gázvezeték darabja), melyet sokszor további szakértői vizsgálatnak vetnek alá. Szemletárgy nem csak megégett, a tűzben érintett tárgy lehet, hanem bármilyen, fontosnak tartott bizonyíték.

A helyszínen a tűzvizsgálat szempontjából értékesnek, fontosnak tartott tárgyakat, eszközöket **be kell gyűjteni, és azokat mindenféle elváltozástól meg kell óvni**. A szemletárgyak felismerése az egyik legfőbb feladat, azonban sok esetben csak a törmelékek alatt találhatók meg, nehezen azonosíthatók.

Kiterjedésüktől függően **dobozban, papír, vagy műanyag zsákban, vagy egyéb módon tárolhatók, szállíthatók**.

## Minta

A minta a bizonyításhoz használt tárgy része, általában égett anyagmaradvány, éghető folyadék felítatására alkalmas anyag, vagy el nem égett folyadék.

A **mintavételezés** célja lehet valamilyen szakértői vizsgálat, vagy az anyag égési tulajdonságainak (pl.: gyulladási hőmérséklet, lángterjedés) megismerése.

A mintákat a további, **elváltozástól, idegen szennyeződésektől meg kell óvni**, ellenkező esetben a vizsgálat eredménye nem lesz megbízható, elfogadható.

Az **illékony anyagokat tartalmazó minták** csak **légmentes tárolóeszközben** tárolhatók (jól zárható fémdoboz, üvegedény), amelyek kibontását a laboratóriumi vizsgálat megkezdéséig meg kell akadályozni. Éghető folyadékot tartalmazó anyagminta tárolására nem alkalmas műanyag-, vagy papírzacskó.

Abban az esetben, ha a helyszínen éghető folyadék szétlocsolása gyanítható, lényeges a **mintavételezés helye**. Érdemes az égésnyom legmélyebb területéről, repedésekből, padlón átégett lyukak éleiből, a helyszínen talált textilekből (szőnyeg, függöny, drapéria) mintát venni.

A **mintavételezés történhet** nedvszívó anyaggal történő felítatással, vagy égésmaradványok összegyűjtésével, azonban érdemes a kevésbé elégett területekről végezni a begyűjtést, mivel ezeken a területeken a folyadék a hő hatására talán kevésbé párologott el. Az éghető folyadék-tartalom csak  $10^{-6}$  gramm felett azonosítható, ezért lényeges, hogy a begyűjtött anyagminta a lehető legtöbb folyadékot tartalmazza.

A **lefoglalás menetét írásban és fényképezéssel, videofelvétellel is dokumentálni** kell, a tárgyat, mintát címkével kell ellátni, feltüntetve a tüzeset helyét, időpontját, a begyűjtés, mintavételezés helyét, és a mintavevő személy nevét. Az edényt oly módon kell lezárni, hogy annak nyitása csak a zárócimkének rongálódásával legyen lehetséges.

## Egyéb

A helyszíni szemlén minden olyan tárgy, eszköz, bizonyíték fontos lehet, ami a tűz keletkezésének helyének, okának, körülményeinek felderítését segíti. Éppen ezért a helyszíni szemlén nagyon körültekintően kell vizsgálni.

Ezen kívül a tűzvizsgáló maga is használhat egyéb - a helyszínt rögzítő, helyszíni szemlét segítő – eszközöket, ilyenek például a térfigyelő kamera felvétele, vagy a tűzjelező berendezés naplója, az utóbbira a hangfelvétel, vagy a videofelvétel készítése.

A tűzvizsgáló nem csak a legkorszerűbb eszközeit használhatja, érdemes itt megemlíteni „az ember legjobb barátját”, a kutyát (8. ábra). A speciálisan szénhidrogén származékok „kiszagolására”, felkutatására kiképzett munkakutyák igen nagy segítséget tudnak adni, az esetleges bizonyítékok felkutatásában.



A „tűzvizsgáló” kutya munkában

### ***Térfigyelő kamera felvétele***

Egyre több helyen találkozhatunk közterületen térfigyelő, illetve a különféle rendeltetésű létesítményekben (pl: bankok, bevásárló központok, irodaházak, szállodák, társasházak) biztonságtechnikai rendszerekkel.

Az elsősorban élet-, és vagyonvédelmi céllal telepített rendszerek egy, vagy több biztonsági kamerából állnak, amelyek egy állandó pontot „figyelnek”, vagy egy bizonyos területen pásztáznak. A kamerák által rögzített képről - az üzemeltető által meghatározott ideig megőrzött - felvételek készülnek. Előfordulhat azonban, hogy a felszerelt kamerák felvételt nem készítenek, csak egy monitoron keresztül a biztonsági szolgálatnak mutatnak képet, vagy a felszerelt kamerák nem mutatnak képet, valójában csak „üres” kamera-házak, azok csak a bűnözők elriasztására szolgálnak. A helyszíni szemle során ezeket a kérdéseket tisztázni kell, és ha készült felvétel, azt a tűzvizsgáló céljára be kell szerezni.

Ha a kamerák a tűz által érintett területen rögzítenek felvételt, azok a tűz keletkezési körülményeinek bizonyításában rendkívül fontos szerepet töltenek be. Nemcsak a tűz pontos keletkezési helyét figyelhetjük így meg, hanem a tűz keletkezésének időpontját, és akár a tűz ok-okozati összefüggéseit is. Ilyen módon például kizárható, vagy éppen bizonyítható az emberi közreműködés, a szándékos tűzokozás is.

A ***térfigyelő rendszerek*** általában rendvédelmi szervek felügyelete alatt állnak. A kamerák többnyire pásztázó felvételeket készítenek, azaz a kamera látószögénél 3-4-szer nagyobb térrészt figyelnek meg, ezért hátrányuk, hogy a tűzvizsgáló szempontjából lényeges jelenségek lemaradhatnak a felvételekről.

A ***létesítmények biztonságtechnikai rendszerei*** a kamerák által megfigyelt épület belső, vagy akár külső tereit is figyelhetik, fix, vagy pásztázó üzemmódban.

Mindkét rendszer esetén problémát jelenthet, ha a tűz a kamerák által megfigyelt területen belül takarásban, vagy a kamera látószögén kívül keletkezik, esetleg a felvételek rossz minőségűek, értékelhetetlenek, azonban ha a felvételek jól mutatják az eseményeket, értékük felbecsülhetetlen.

A térfigyelő-, vagy biztonsági kamera felvételének elemzésekor a rajta látható információkat jegyzőkönyvben kell rögzíteni, pontosan megjelölve az adott eseményt és azt az időpontot,

ahol az a felvételen megtalálható (pl.: 1 perc 03 másodperc: a hulladékgyűjtőből füst száll fel, mellette piros kabátban egy férfi áll, kezében ismeretlen tárgy.)

### ***Tűzjelző berendezések***

A tüzesetek alkalmával egyre több helyen találkozhatunk beépített tűzjelző berendezésekkel. Ahhoz, hogy a tűzvizsgálat során értelmezni lehessen a tűzjelzők által adott jelzéseket, tisztában kell lenni azok működésével.

A tűzjelző rendszerek három csoportba sorolhatók:

a.) **Hagyományos rendszerek:**

- A jelző hurkokra kapcsolt érzékelők nem címezhetők, kizárólag hurkonként (ami egy jelzési zóna) címezhetők, így a tűz helyét egy jelzési zónán belül csak helyszíni bejárással lehet azonosítani.
- Az érzékelők kétállapotúak, a nyugalmi, vagy riasztási állapotot (igen/nem) jeleznek.
- A hurkok nem visszatérők, azokra általában 20-30 érzékelő csatlakoztatható.
- Ha egy érzékelőt eltávolítanak, vagy meghibásodik, akkor az utána következők kiesnek a működésből.
- A jelzőáramkörben bekövetkező zárlatot, vagy szakadást képes a központ jelezni, de az egyes érzékelők meghibásodásáról nincs visszajelzés.

b.) **Hagyományos, címezhető rendszerek:**

- Kétállapotú érzékelőket tartalmaz, azonban ezek már egyedi címmel rendelkeznek, így a jelzés helye beazonosítható.
- A jelzési zóna nem hurkonként van kialakítva, hanem más szempontok alapján.

c.) **Analóg intelligens tűzjelző rendszerek:**

- A hurkok visszatérők, az eszközök címzettek.
- A központ folyamatosan felügyeli az érzékelők állapotát és működőképességét.
- Az érzékelők „műszerként” üzemelnek, folyamatosan jelzést küldve a központnak. A küldött jel „analóg”, mert arányos a mért tűzjellemző szintjével.
- A riasztási állapotról a döntést az érzékelők, vagy a beküldött jelek alapján a tűzjelző központ hozza. A központ akár több jelzés kiértékelésére is képes.
- Az érzékelők jelfeldolgozását már segíti mikroprocesszor. Ezek a tűz vizsgálata során tapasztalt leggyakoribb jellemzők alapján kialakított algoritmus szerint értékelik a mért paramétereket.
- Már rendelkezik memóriával, eseménylista nyomtatására alkalmas.
- A jelzőáramkörökre kapcsolt automatikus érzékelők nem címezhetők, ezért jelzés esetén csak az tudható, hogy melyik jelzőáramkörrel (jelzési zónából) jött a jelzés. A tűz pontos helyének megállapítása bejárással történik.

A védelmi szintek lehetnek:

- **Teljes körű védelem:** A tűzszakasz, épület valamennyi helyisége automatikus érzékelővel védett, kivéve a védelemből kihagyható tereket (vizes helyiségek, álmennyezeti terek a meghatározott feltételekkel, stb.).
- **Részleges védelem:** Minden olyan védelem, amely nem tekinthető teljes körűnek.

A tűzjelző rendszerek fontos elemei az automatikus érzékelők, mert ezek detektálják a helyiségben, térrészben, illetve szabadtéren megjelenő és/vagy bizonyos szintet meghaladó tűzjellemzőket (hő, füst, láng).

Az érzékelőket különböző szempontok alapján csoportosíthatjuk:

Térbeliség szerint:

- **Pontszerű érzékelők:** Egy meghatározott pont környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: füstérzékelő, hőérzékelő). Címezhető rendszer esetén a keletkezési hely meghatározásában – az elhelyezéstől függően – nagy segítséget nyújt.
- **Több pont érzékelők:** Több meghatározott pont környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: aspirációs érzékelő). A tűz keletkezési helyének meghatározásában nem nyújt segítséget.
- **Vonali érzékelők:** Egy meghatározott vonal környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: vonali infrás füstérzékelők, rézcsöves hőérzékelő, hőérzékelő kábelek). A tűz keletkezési helyének meghatározásában nem nyújt segítséget.

A vizsgált jellemző alapján:

- **Füstérzékelő:** A vizsgált térben lebegő meghatározott égéstermékeket érzékeli.  
**Keletkezési idő:** jól meghatározható, mert a legtöbb tűz füstöléssel kezdődik.
- **Hőérzékelő:** A vizsgált térben a hőmérséklet emelkedését érzékeli. Akkor ad jelzést, ha a hőmérséklet eléri egy adott szintet, vagy ha meghatározott sebességgel emelkedik.  
**Keletkezési idő:** akkor határozható meg, ha tudjuk, hogy milyen anyag égett, és annak milyen égési tulajdonságai vannak.
- **Lángérzékelő:** A vizsgált térben a láng által kibocsátott sugárzást érzékeli. Általában olyan terekben alkalmazzák, ahol az ott égő anyagok kezdetben lánggal égnek. Alkalmazásuk során fontos, hogy az érzékelő közvetlen rálásson a védendő területre, ne legyen semmi takarásban.  
**Keletkezési idő:** lánggal égés esetén, rövid időn belül ad jelzést.

A vizsgált állapot száma szerint:

- **Kétállapotú érzékelő:** Az érzékelő a „normál” és a „tűzriasztás” állapottal kapcsolatos két kimeneti állapot közül az egyiket adja.
- **Többállapotú érzékelő:** Az érzékelő a „normál”, a „tűzriasztás” és más, rendellenes állapottal kapcsolatos állapotok közül az egyiket adja.
- **Analóg érzékelő:** Az érzékelő által kiadott kimeneti jel tükrözi az érzékelt jelenség értékét. azzal arányos. A tűzvizsgálat szempontjából ez adja a legtöbb információt, mivel ez a típusú érzékelő előjelzést adhat, ami a keletkezési idő meghatározását pontosabbá teszi.

Ha a tűzjelző központok nagy része - elsősorban az analóg intelligens rendszerek - **meghatározott számú esemény tárolására alkalmas**. Az eseménytár rögzíti minden, a rendszerrel kapcsolatos eseményt, azaz tűzjelzést, hibát (zárlat, szakadás, stb.), karbantartással, vagy a berendezés működésével kapcsolatos egyéb állapotokat (pl. az érzékelők kikapcsolását is).

A tűzvizsgálat során a lehető leghamarabb rögzíteni kell az adatokat (elektronikus, vagy papír formában), mivel a központ által rögzíteni képes eseményszám elérése után a **legkorábbi események törlődnek**.

Ehhez fel kell venni a kapcsolatot a tűzjelző berendezést karbantartójával, vagy annak gyártójával, forgalmazójával, aki segít az adatok kimentésében, valamint a megjelenített adatok, kódok értelmezésében. Az események értékeléséhez szükség van a helyszínen található tűzjelző rendszer megvalósulási tervére (ha volt ilyen), valamint az érzékelők telepítési jegyzékére. A telepítési jegyzék táblázatos formában tartalmazza az eszközök „címét”, és azt, hogy ezek az eszközök az épületben hol helyezkednek el. Ezt összevetve a megvalósulási terv alaprajzaival, a feltételezett keletkezési hely meghatározásán túl esetleg nyomom követhetővé válhat a tűz terjedése is.

A tűzjelző központ eseménylistája tartalmazza azokat az eseményeket is, amelyeket a központot felügyelő személy végzett el. A tűzjelzés beérkezése után a személyzetnek lehetősége van a tűzjelzés „nyugtázására”, azaz tudomásul veheti a tűzriasztást, hogy személyesen győződjön meg a tűz valódiságáról. Amennyiben szükséges, **törölheti is a tűzjelzést.**

Ha azonban tévesen ítéli meg a kialakult helyzetet, azzal késleltetheti a tűzátjelzést, vagy ha nincs ilyen, akkor a tűzoltóság késedelmes riasztása miatt nagyban befolyásolhatja a tűznyomokat, az okozott kárról nem is beszélve. Mindezek miatt az eseménytár értékelésekor lényeges a „nyugtázás-törlés” események vizsgálata is.

Ez a személyzet meghallgatásakor is segítséget nyújthat, mivel a „letagadott” központ-kezelés a meghallgatott szavahihetőségét is megkérdőjelezheti.

A vizsgálat során össze kell vetni a tűzjelző központ **rendszeridejét a valós, pontos idővel**, mivel a keletkezés idejében a két idő eltérése esetén hamis következtetéseket vonhatunk le. A két idő eltérését amennyiben van, jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Meg kell vizsgálni, hogy a tűzjelző központ valós tűzjelzés esetén **milyen vezérléseket indít el**, és ezeket milyen késleltetéssel teszi.

Ezek lehetnek hő-, és füstelvezetés, oltóberendezés elindítása, tűzgátló csappantyúk, tűzgátló ajtók lezárása, stb. Mindezek nagymértékben befolyásolhatják a tűz lefolyását, a kialakult tűznyomokat.

Fontos azonban megemlíteni, hogy a tűzjelző berendezések jelzéseit, az adatok értékelését a tűzvizsgálat egyéb elemeivel komplexen kell kezelni, abból soha **nem szabad önálló következtetéseket levonni.** A tanúmeghallgatások, a helyszínen látható égésnyomok, biztonsági kamerák felvételei, a szakértői vélemények és a tűzjelző berendezés adatai együttesen adhatnak teljes képet a tűz lefolyásáról. Például előfordulhat, hogy abban a helyiségben, ahol a füstérzékelő tüzet jelzett, nincsenek égésnyomok, hiszen teljes körű védelem esetén is keletkezhetnek tüzek a védelemből kihagyható terekben.

### **Hangfelvétel, videofelvétel**

A helyszíni szemléről készülhet **hangfelvétel**, amennyiben megfelel a helyszíni szemlejegyzőkönyv alaki követelményeinek. Előnye, hogy a hanghordozóra elmondott szöveg gyorsabb, kényelmesebb munkavégzést tesz lehetővé, így a helyszínen, sokszor mostoha körülmények között írt jegyzőkönyvnél bővebben, alaposabban, részletesebben mutatja be a tapasztaltakat. A hanganyag alapján készül el a papír formátumú szemlejegyzőkönyv, mivel a hanganyag önmagában nem használható bizonyítási eszközként, kizárólag leírt formában.

A **videofelvétel** minden rögzítési módnál hűebben mutatja be a helyszínt, annak arányait, a tárgyakat, berendezést, nyomokat, folyamatokat, így a fényképfelvételeknél, rajzoknál, és hanganyagnál is teljesebb képet kaphatunk a tüzeset helyszínéről.



## A szemle eredményének rögzítése

A **rögzítési módok** közé soroljuk:

- a leírást,
- a lerajzolást,
- a fényképezést
- egyéb rögzítési eljárásokat (audio- (hang) és videó (kép és hang) felvételek; mintavétel; lefoglalás)

### **A leírás (jegyzőkönyv helyszíni szemléről)**

A tűzvizsgálatra vonatkozó hatályos jogszabály alapján a helyszíni szemléről jegyzőkönyvet kell készíteni. A helyszíni szemle jegyzőkönyve rögzíti, és eljárásjogilag dokumentálja azokat a megállapításokat, amelyeket a tűzvizsgáló, a helyszínelő, vagy a szemlebizottság (az ügyfél, és a hatósági tanú(k) a helyszíni szemle során közvetlenül, illetve a megfelelő technikai eszközök segítségével észlelt(ek).

A szemlejegyzőkönyv a tűzvizsgálat folyamatában átfogóan bemutatja a tűz helyszínét, következményeit és a tűzvizsgáló által alkalmazott eljárásokat, módszereket. A jegyzőkönyvvel és mellékleteivel alapvető követelmény, hogy azok alapján a helyszín állapotát szükség esetén bármikor rekonstruálni lehessen.

A szemlejegyzőkönyvben a következő **eljárásjogi (alaki) kellékeket** kell feltüntetni:

- az eljáró hatóság megnevezését, az ügy tárgyát és az ügyiratszámot,
- a jegyzőkönyv készítésének helyét és időpontját,
- a szemlén részt vevő személy(ek) (ügyfél, hatósági tanú) természetes személyazonosító adatait, lakcímét, eljárásjogi helyzetét és elérési lehetőségét,
- az ügyre vonatkozó lényeges nyilatkozatokat és megállapításokat,
- a szemle során tapasztalt, az ügy eldöntése szempontjából lényeges körülményeket és megállapításokat,
- a szemlén részt vevő személy(ek) (ügyfél, hatósági tanú), illetve az eljárási képességgel nem rendelkező személy képviselője, az eljáró ügyintéző és a jegyzőkönyvvezető oldalankénti aláírását.

A szemlejegyzőkönyv **szakmai (tartalmi) kellékei:**

- helyszín bemutatása;
- a helyszínrajz;
- a károsodott terület leírása;
- a tűzkeletkezés helyére és terjedésére utaló állapotok és elváltozások,
- a tűz terjedését elősegítő és akadályozó tényezők;
- személyek, anyagi javak, természeti környezet veszélyeztetettségére vonatkozó körülmények;
- a vizsgálat szempontjából lényeges tényezők leírását és rögzítését;
- a szükség szerinti mintavételezés körülményei;
- a lefoglalt tárgyak, maradványok megnevezése.

Ezek alapján elmondható, hogy lényegében a jegyzőkönyv készítésére vonatkozó előírások két követelményt rögzítenek: Az egyik az, hogy a jegyzőkönyv a szemle végrehatásának tényét és a végrehajtás módját úgy tartalmazza, hogy abból utólag meg lehessen állapítani, vajon az eljárás a törvényi előírásoknak megfelel-e. A másik követelmény pedig a szemle tárgyának - a szemle során észlelt jelenségeknek, tényeknek- és eredményének részletes és pontos rögzítése. Így bárki, aki később elolvassa, képet alkothat a szemle tárgyáról és annak

az eljárás szempontjából releváns részeiről, a megszemlélt körülményekről anélkül, hogy azokat más forrásból ismerné.

A jegyzőkönyv megírásánál rendkívül fontos a tárgyilagosság. A jegyzőkönyv célja nem a meggyőzés, hanem a tárgyszerűség, ezért a lehetséges tűz keletkezési okot (okokat) bizonyító tényeken túl, tartalmaznia kell az ennek ellentmondó tényeket, „negatív jelenségeket“ is.

Szükséges jegyzőkönyvbe foglalni a szemle idején fennállott időjárási, látási viszonyokat is, mert ezek alapján - a feltárt nyomok és az időjárási, látási viszonyok kapcsolatából- esetleg következtetni lehet az esemény időpontjára, valamint a negatív jelenségek okára (pl. rossz megvilágítás esetén a tárgy színe, eltérhet a normál megvilágításnál megfigyelt színétől).

### **A helyszínrajz**

A helyszíni szemléről még a legnagyobb gondossággal készített jegyzőkönyv sem elegendő önmagában a szemle eredményeinek rögzítésére. Nem lehet ugyanis a legrészletesebb leírással sem a bűncselekmény helyszínét teljesen szemléletessé tenni. A leírások szemléltetését, jobb megértését - a fényképezésen kívül - vázlatok, rajzok segíthetik elő. A rajzok, vázlatok alapján a fényképek tartalma is megfelelően értékelhető.

### **A helyszínrajz fajtái:**

**Általános** (tájékoztató) helyszínrajzot kell készíteni minden olyan esetben, amikor a tűz keletkezési körülményeivel összefüggésbe hozható a helyszín további környezet, vagy a helyszín adottsága valamilyen vonatkozásban jelentős lehet. Az ilyen rajzok elkészítéséhez felhasználhatók a helyi, terület, vagy közösségi térképek. A helyszínrajzon fel kell tüntetni a fényképezési pontok helyét római számokkal és a fényképfelvételek irányát is.

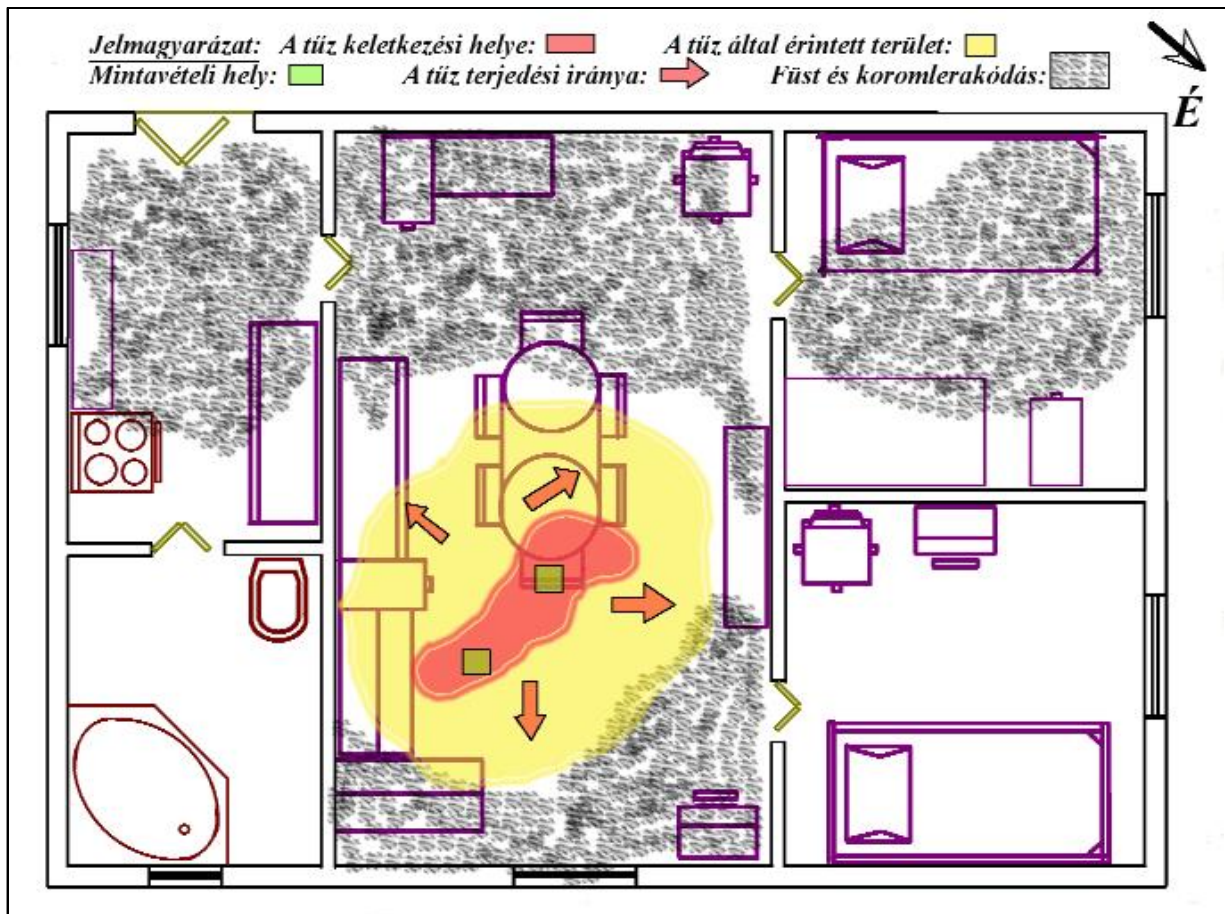
**Részletes helyszínrajz** a tűz helyszínét a környezettől elszigetelten ábrázolja. A helyszínrajzból ki kell tűnnie a helyszín minden jelentős objektumának, az objektumok helyzetének, a tűzzel kapcsolatos nyomoknak, a tárgyi bizonyítékok megtalálási helyének.

A **csomóponti helyszínrajz** a helyszín egy fontosabb részének, jelentősebb körülményének kiemelését célozza. Olyan esetben kell készíteni, amikor a tűznyomai, vagy a tűz keletkezésével összefüggő tárgyak és ezek helyzete nem ábrázolható méretarányosan a helyszínrajzon.

### **A helyszínrajz típusai:**

A tűz helyszín rögzítése történhet **alaprajzzal, metszettel, vagy kiterített vázlatrajzzal.**

Az **alaprajz** egy vagy több helyiség alapjáról készült rajz. Vízszintes keresztmetszetben mutatja a területet, a falak ajtókat, a berendezési tárgyak helyét és a nyomok, elváltozások, tárgyi bizonyítékok elhelyezkedését.



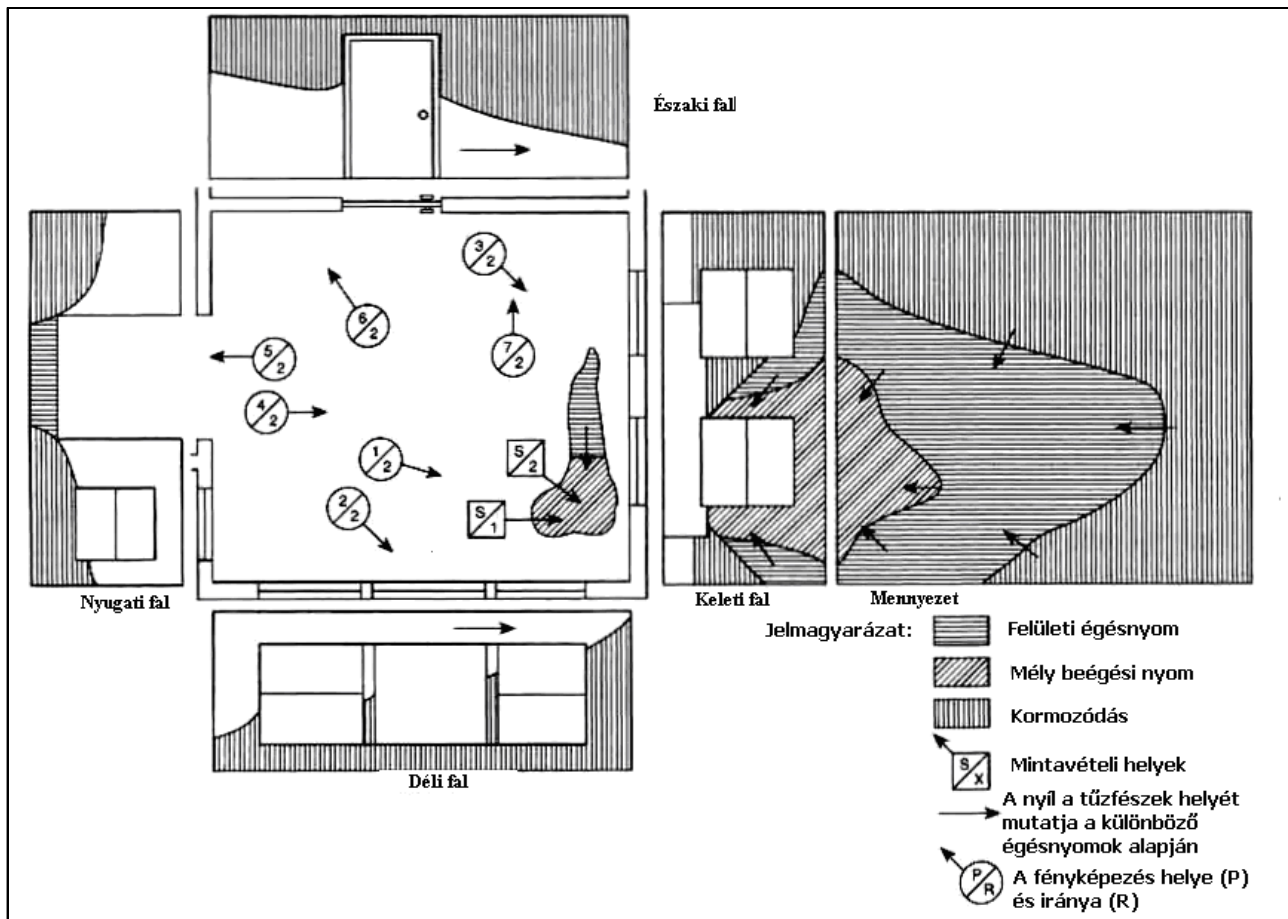
*Egy lakás alaprajza*

**Metszet** névvel jelöljük az építmények, épületek, helyiségek függőleges keresztmetszetét. Ebben az ábrázolási módban jobban láthatóak az épületekben belül elhelyezkedő közmű (víz, gáz, elektromos) vezetékek, szellőző rendszerek, légaknák.

A **kiterített vázlatrajz** az alaprajzot, a helyiség valamennyi belső falsíkjának vetületét és a mennyezet vízszintes keresztmetszetét tartalmazza. A tűzvizsgálati gyakorlatban ez a legtöbb információt hordozó rajz.

Hiszen tartalmazza:

- a helyiség padlóján, falain és a mennyezeten látható különböző égésnyomokat, tűzmintázatokat, elváltozásokat, demarkációs (határoló) vonalakat, azok formáját, térbeli elhelyezkedését,
- a helyiség valamennyi nyílászáróját, az azokon található elváltozásokat
- a tűz keletkezési helyét,
- a mintavételi helyeket;
- továbbá a helyiségről készített fényképfelvételek helyeit, illetve azok irányát. (lásd. lenti rajz,



Egy helyiség kiterített vázlatrajza a helyszínen történő egyszerű elkészítés érdekében fekete-fehér formátumban

### A rajzkészítés irányelvei:

- Zárt helyszíneken, vagyis egyes lakások, épületrészek ábrázolásakor általában elegendő az alaprajz, azonban, ha a tűz jellege miatt a berendezési tárgyak, nyomok, térbeli elhelyezkedésének jelentősége van, metszeteket, illetve kiterített vázlatrajzot is készíteni kell.
- Nyílt helyszíneken viszont leggyakrabban környezeti rajzot kell készíteni, amelyhez a fontosabb részek kinagyított vázlata csatlakozik.

### A fényképezés:

A fényképfelvételen tárgyilagosan és szemléletesen tükröződnek a tűz helyszínének viszonyai. Elkészítésük nincs közvetlen hatással a nyomok, tárgyak feltárására. Néha a fényképfelvétel az egyetlen lehetséges eszköz a tűz helyszínén feltárt nyomok egyedi sajátosságainak rögzítésére. Ilyen például, ha egy nagy terjedelmű tárgyat, amelyen a nyomok hátra maradtak nem lehet elszállítani, vagy egy épület szerkezeti elemét nem lehet megbontani.

A felvétel mindazt rögzíti, ami a gép látóterébe esett, így lehetőséget nyújt a szemletárgyak későbbi, többször megismételhető vizsgálatára, megtekintésére. Ezáltal olyan részletek is megismerhetővé válhatnak, amelyek a szemle során elkerülték a figyelmet, vagy a szemle során még nem látszottak lényegesnek, de a vizsgálat későbbi adataival összevetve azzá váltak.

További előny a szemléletesség és közérthetőség, a rögzítés gyorsasága és az egyszerűség. Jó szolgálatot tesznek a fényképek, ha az eljárás későbbi szakaszában rekonstruálni kell a tűz helyszínét.

A fényképek alapján később is megmérhető bizonyos tárgyak egymás közötti távolsága, vagy terepszakaszok méretei.

Fényképfelvétel minden olyan esetben szükséges, ha a szemletárgy rögzítése a maga egészében vagy részleteiben csak ezzel a módszerrel oldható meg biztonságosan. (Nem szabad spórolni a fényképfelvételek készítésével. Célszerű a helyszínen minél több fényképet készíteni, minden területről több nézőpontból is. Mindent fényképezzünk le, mert előre nem lehet tudni, hogy melyik részlet válhat fontossá a vizsgálat során.)

### **Egyéb rögzítési eljárások:**

A **hangfelvétel** a jegyzőkönyv alaki és tartalmi kellékeinél felsoroltakat és az eljáró ügyintéző nevét tartalmazza. A hangfelvételt tartalmazó hanghordozó eszközt az iratokhoz kell csatolni, vagy arról az eljárás befejezéséig a fent hivatkozott alaki és tartalmi kellékeknek megfelelő tartalmú jegyzőkönyvet kell készíteni.

A **film és videó felvétel** számos előnyös tulajdonsága révén emeli az eljárás színvonalát. A hagyományos rögzítési módokkal szemben előnye, hogy vele optimális eredmény érhető el, ugyanis olyan hűséggel reprodukálja a megismerni kívánt eseményt, vagy állapotot, amelyre sem a jegyzőkönyv, sem a fényképfelvételek és rajzok, sem a vallomások, vagy a hangfelvétel önmagában vagy akár kombinálva sem képesek. (Nagyon nagy segítséget jelenthet a tűzvizsgáló számára a tűzoltás közben készített videó és fényképfelvételek megtekintése is. Szerencsére ilyenek egyre gyakrabban készülnek.)

**Eredetben** lehet **rögzíteni** minden olyan tárgyi bizonyítékot, melynek mérete, állaga és halmazállapota a sérülésmentes elszállítást és tartós tárolást lehetővé teszi.

Az eredetben rögzítés **mintavétel** útján is megvalósítható, ha a minta alkalmas arra, hogy a tárgyi bizonyítékok minden jellegzetességét prezentálja.

Az eredetben rögzítés jogi eszköze a **lefoglalás**. Ennél elsődleges követelmény a nyomok változatlanságának biztosítása, ami elsősorban a nyomhordozók szakszerű csomagolásával valósítható meg.

### **A helyszíni szemle befejezése, értékelése, rekonstrukció**

A helyszíni szemle akkor tekinthető befejezettnek, ha a tűzvizsgáló meggyőződött arról, hogy semmi sem került el a figyelmét, valamennyi nyomot, elváltozást, tárgyi bizonyítékot felkutatót, összegyűjtött és szakszerűen rögzítettett. Ennek alapján képes értékelni az eredményeket. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a szemle megállapításait a tűzvizsgálónak össze kell foglalnia, másrészt össze kell vetnie a szemlével egyidejűleg végzett adatgyűjtés megállapításaival.

A szemle befejező szakaszában nyílik lehetőség arra, hogy az ügyfél megállapíthassa a hiányzó tárgyakat, értékeket, esetleg az elkövető által hátrahagyott tárgyakat.

Általános irányelvként formális befejezésének a szemlejegyzőkönyv elkészítését és a résztvevőkkel való aláírását tekintjük. A szemle befejezése utáni értékelés alapvető módszere a **rekonstrukció**.

A **helyszíneknek 3 állapotát** különböztethetjük meg:

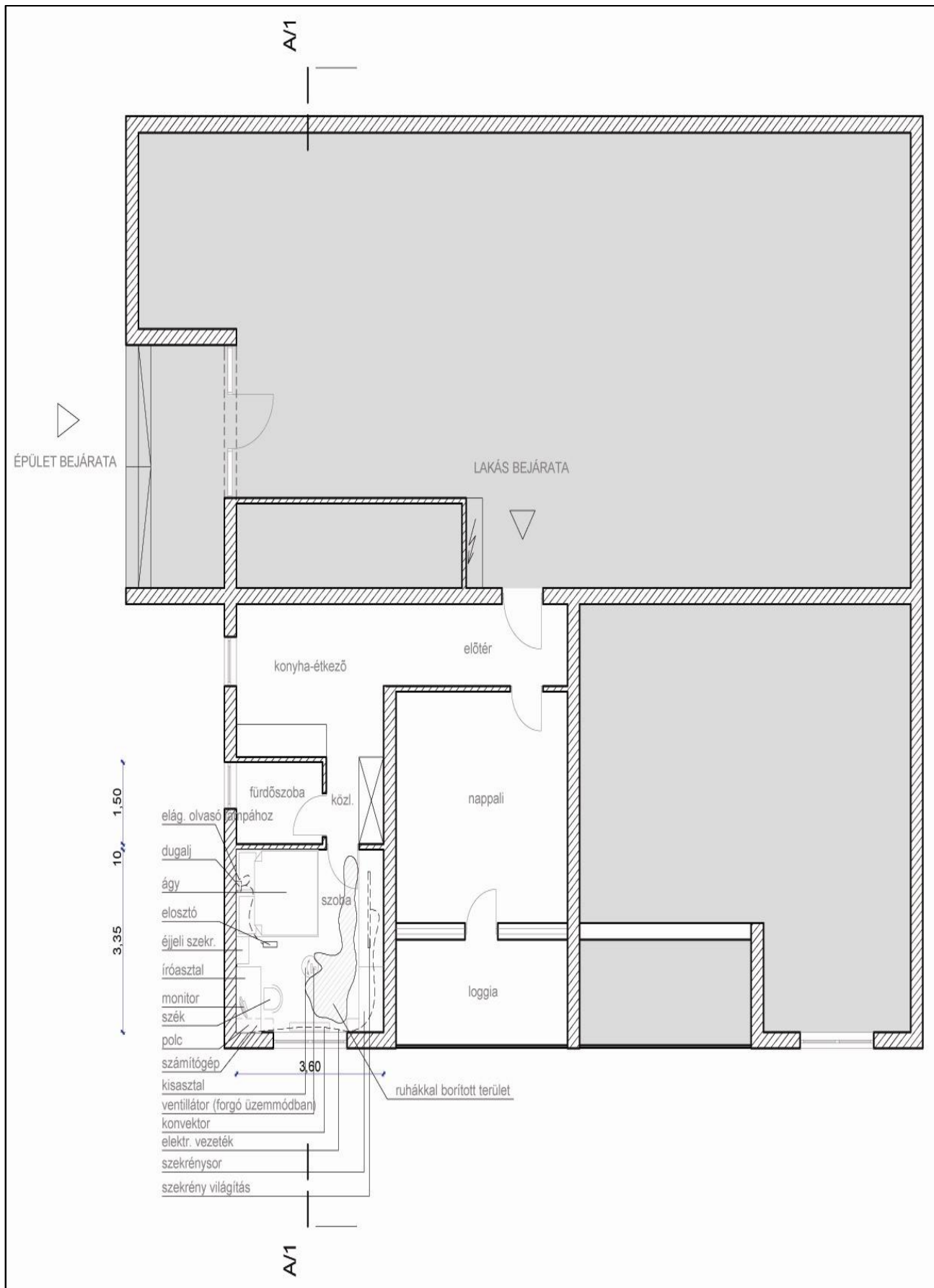
- a tűz előtti (eredeti);
- a tűz utáni;
- és a szemle megkezdésekor észlelt állapot.

A tűzvizsgálónak azt az állapotot kell rögzíteni, ami a helyszínre érkezéskor fennáll. Közismert, hogy a lezajlott események jobban megismerhetők, ha a helyszín e három állapotát egybevetjük, ezért rekonstrukcióra a helyszín korábbi állapotának megismerése céljából van szükség. Ennek érdekében meg kell hallgatni a változtatást eszközöző, (beavatkozó tűzoltók, tűzoltásvezető, ügyfél, tanú stb.), vagy az eredeti helyszínt jól ismerő személyt, mert csak segítségükkel lehetséges a helyszín rekonstruálása.

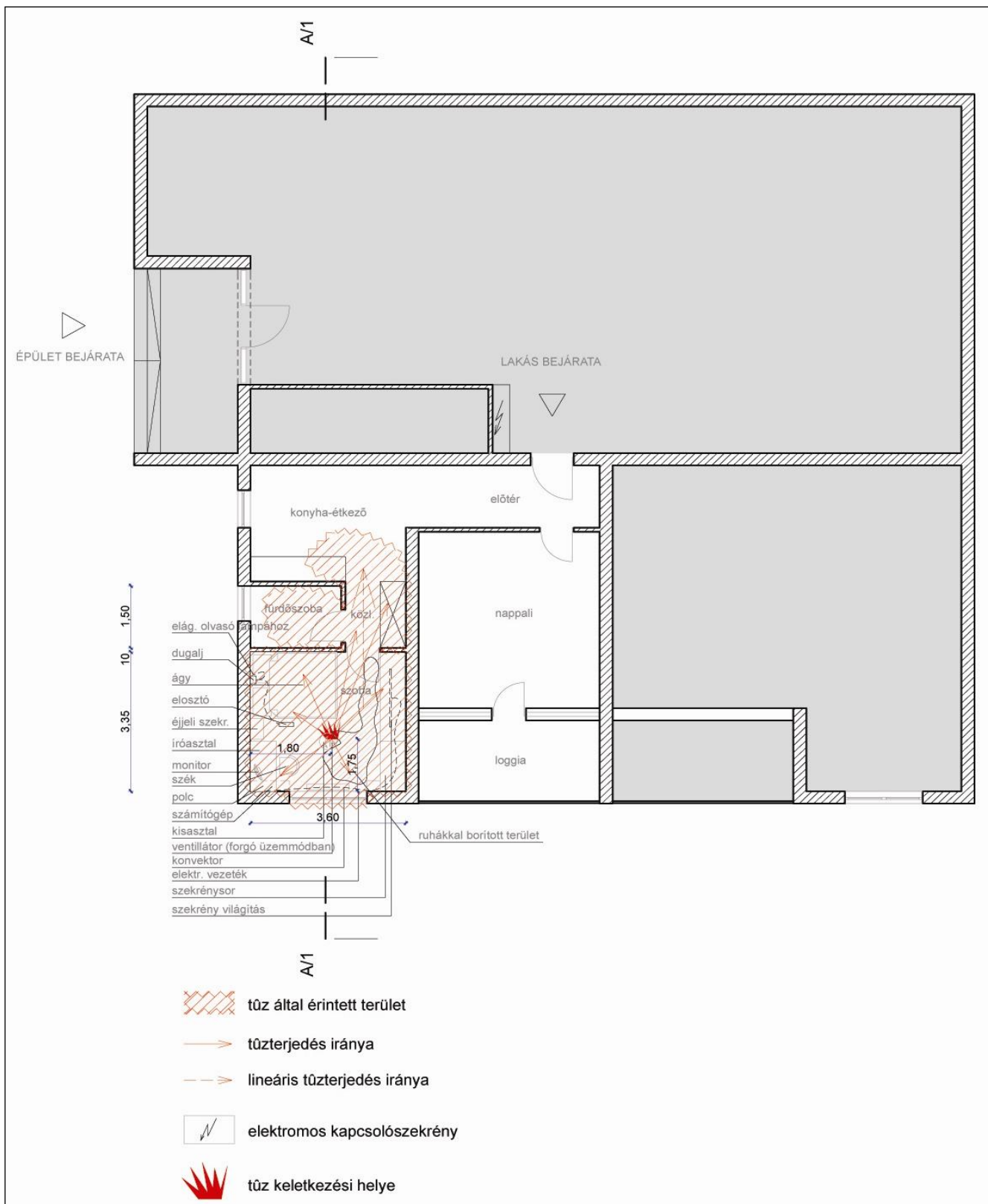
Miután ismerté vált a helyszín három állapota, nincs akadálya, hogy a tűzvizsgáló ezek ismeretében vonja le a következtetéseket. Természetesen a rekonstrukció egyes részfeladatait a szemle statikus, vagy dinamikus szakaszában, vagy azok előtt is lehet végezni.

A teljes rekonstrukciót célszerű a dinamikus szakasz után végrehajtani, amikor is a helyszíni szemle megkezdésekor észlelt állapot rögzítése megtörtént.





**Rekonstruált alaprajz**



**Tűzterjedés ábrázolása**

# Rendőrségi helyszíni szemle végrehajtásának alapja

## I. Bűnügyi helyszínek rendőrségi helyszínelése

### A HELYSZÍNBIZTOSÍTÁS, KRIMINALISZTIKAI GONDOLKODÁS A HELYSZÍNEN

#### 1. A helyszínbiztosítás

##### 1. 1. Alapvetés

A bűncselekmény vagy egyéb esemény helyszínének biztosítása rendőri tevékenység, és mint ilyen, valamennyi szolgálati ág dolgozójának feladata lehet. A helyszínbiztosítás során nem elegendő csupán a jogszabályoknak megfelelően eljárni, hiszen úgy az intézkedés ugyan jogszerű lesz, de nem lesz feltétlenül szakszerű is. Ez utóbbihoz ugyanis még az is szükséges, hogy a helyszíni intézkedések megfeleljenek a krimináltaktikai ajánlásoknak, és segítsék a felderítést, valamint a későbbi bizonyítást. Ennek érdekében a 13/2012. ORFK Utasítás, az ún. bűnügyi helyszínelő kódex – kriminalisztikai szempontból releváns mozzanatokat kötelezővé téve – szabályozza a helyszínbiztosító rendőr tevékenységét .

##### 1. 2. A helyszínbiztosítás általános feladatai

###### **a) elsősegélyben kell részesíteni vagy részesítteti azokat, akik az esemény során megsérültek vagy megbetegedtek, valamint más ok miatt segítségre szorulnak**

Az élet- és vagyonbiztonság érdekében tett intézkedések a legfontosabb, elsődleges feladatai a rendőrnek. Ennek keretében a helyszínre be kell mennie, és ott a szükséges intézkedéseket meg kell tennie.

A nagyobb helyszínekre a mentők és tűzoltók a rendőrral közösen közel azonos időben érkeznek meg, a szükséges intézkedéseket együtt hajtják végre, ilyenkor a kellő segítséget meg kell adni részükre. Ez megvalósulhat a kíváncsiskodók eltávolítása révén, illetve a terület kiürítése, lezárása tekintetében, de lehet közvetlen segítségnyújtás is.

Ennek során azonban a rendőr nem feledkezhet meg arról, hogy a helyszín eredeti állapota a mentésben résztvevők, vagy mások tevékenysége, mulasztása következtében a lehető legkevésbé változzon meg. Fontos, hogy az életmentés során a károkozás arányos és indokolható legyen, az egyes eszközök helyzetének, állapotának megváltoztatása pedig csak a szükséges mértékben történjen.

Ezeket a változtatásokat és az eredeti állapotot meg kell figyelni. Indokolt feljegyezni, hogy ki mozdította el a holttestet és a körülötte lévő tárgyakat, valamint pontosan milyen módon történt mindez (honnan-hova?). A releváns információkat a szemlebizottság vezetőjének kiérkezésekor jelenteni kell, az írásos jelentésbe pedig ezeket a tényeket a hatályos normáknak megfelelően bele kell foglalni!

A helyszínen történő mozgás közben a védőeszközöket a kontamináció elkerülése végett minden esetben viselni kell! Ez védi a helyszínt is a szennyeződéstől, és védi az életmentés során a rendőrt is a fertőzésektől. Ennek megfelelően gumikesztyű viselése a

minimális követelmény, amennyiben viszont a rendőr cipővédőhuzattal is el van látva, azt szintén javasolt viselni.

**b) a szándékos bűncselekmény elkövetésén tetten ért elkövetőt elfogja, a tanúkat visszatartja, az eseményben érintetteket, az eseményt észlelőket feltartóztatja**

Fontos, hogy az elkövető elfogása érdekében tett intézkedések ne járjanak a helyszín biztosításának ideiglenes megszűnésével (pl. betöréses lopás helyszíne sértett távolléte esetén se maradjon őrizetlenül, egy fő lehetőség szerint mindig a helyszínt biztosítsa). Amennyiben a helyszín biztosítása az elfogás érdekében tett intézkedések miatt nem valósulhat meg azonnal, akkor a helyszínen tartózkodó állampolgár (sértett, felfedező tanú stb.) azonnali és rövid kioktatása is átmenetileg célravezető lehet. Ez lehet akár egy mondat is: „Kérem, ne nyúljon semmihez, hamarosan visszajövünk!”. Így az állampolgár tudja magát mihez tartani, és nem fogja a helyszínt akaratlanul megváltoztatni.

Azokban az esetekben, amikor a cselekmény elkövetése és a helyszínre érkezés között rövid idő telik el, és akár a sértett, akár más személy látta az elkövetőt, akkor a szemtanúval együtt meg kell kísérelni a cselekmény környezetében az elkövetőt felkutatni. Ez idő alatt, ha nincs lehetőség rendőrkollégát, vagy más állampolgárt a helyszín biztosítására hátrahagyni, akkor a helyszínt lehetőség szerint el kell zárni a külső beavatkozás lehetőségétől (ajtót be kell csukni, kaput be kell zárni stb.). Az intézkedést követően a helyszínre ez esetben is haladéktalanul vissza kell térni, vagy annak szakszerű biztosításáról az ügyeleten keresztül gondoskodni kell.

Fontos, hogy minden esetben *valamennyi*, a helyszínen jelen lévő, és az adott eseménnyel kapcsolatban releváns információval rendelkező *személy* meghallgatásra kerüljön. Ezeket a személyeket a körözési nyilvántartásban ellenőrizni kell, adataikat és az általuk elmondottakat fel kell jegyezni, valamint a jelentésben is fel kell tüntetni. A meghallgatásukat megelőzően őket egymástól el kell különíteni, hogy az esetleges összebeszélést el lehessen kerülni.

Gyakran előfordul, a meghallgatott személy nincs tisztában azzal, hogy amit ő látott, vagy hallott, az a hatóság számára releváns lehet. A jelenlévő, de elmondásuk szerint információval nem rendelkező személyek adatait is rögzíteni kell! Ennek oka, hogy a későbbi eljárás során az a személy is rendelkezhet lényeges információval, akitől a helyszíni meghallgatása során lényegi információt akkor, és ott nem sikerült beszerezni. Egy adott információ a nyomozás első órájában még lényegtelennek tűnhet, később azonban a felderítés során fontossá válhat. Ha minden meghallgatott személy adata rögzítésre kerül, akkor ezeket a személyeket a későbbiekben fel lehet kutatni, és ki lehet hallgatni, tehát személye nem kerül el annak a nyomozónak a figyelmét, aki ebben az időszakban még nem tartózkodik a helyszínen.

A helyszínbiztosítást végző rendőr rögzítse azt is, hogy kiérkezése előtt, majd a helyszín biztosításának kezdete, és a bizottság kiérkezése között eltelt időszakban ki, mettől-meddig, és milyen okból tartózkodott a helyszínen.

**c) az illetéktelen személyeket a helyszínről eltávolítja**

A helyszínbiztosító rendőr határozza meg a helyszínen jelenlévőknek, hogy mi az, amit a bizottság kiérkezéséig tehetnek, mihez nyúlhatnak, merre mozoghatnak.

A rendőrségi törvény hatálya mindenkire vonatkozik, így a rendőrnek joga és kötelessége a bűncselekmény helyszínéről eltávolítani, oda be nem engedni bárkit, aki megítélése szerint az intézkedés eredményességét veszélyezteti.

Ez különösen nehéz azokon a helyszínen, ahol olyan közösségek élnek együtt, akik például haláleset kapcsán meghatározott, erős tradíciók alapján a halottól el akarnak köszönni, nem akarják őt magára hagyni, vagy csak hangosan és látványosan szoktak búcsút venni. Ilyenkor nagyobb rendőri erőt kell a helyszínre vezényelni, ki kell nevezni egy helyszínbiztosítást parancsnokot, aki koordinál, és megfelelő, nyugodt hangnemben képes a hozzátartókkal kommunikálni (ez a kolléga lehet a szemlebizottság vezetője is). Meg kell őket nyugtatni, hogy módjuk lesz a halottól elbúcsúzni, azonban előbb az orvosnak meg kell a holttestet vizsgálni. A szükséges kriminalisztikai tevékenységeket, és a halottszemlét követően lehetőséget kell biztosítani egy szűk kör részére a helyszínen kívül, nyugodt környezetben az elbúcsúzásra. Ez a módszer rendszerint segít megelőzni a konfliktusokat, és lehetővé teszi a zavartalan munkavégzést.

A szűk értelemben vett helyszínre a bizottság tagjain kívül alapesetben senkit nem szabad beengedni. Akinek az ott tartózkodása feltétlenül szükséges (pl. orvos, tűzoltó), annak tevékenységét a bizottság megérkezése előtt figyelemmel kell kísérni, és az előzőekben említett módon kell eljárni.

Parancsnokot is csak indokolt esetben, a védőruházat viselése mellett javasolt a szűk értelemben vett helyszínre beengedni.

Hozzátartozók és más személyek (pl. betörés sértettjének) beengedése a helyszín szűkebb környezetébe is kizárólag nagyon indokolt esetben, és csak a szükséges védőruházatban történjen. Ennek az ajánlásnak megkerülésére nem szabad úgy érvelni, hogy „ő ott lakik, tele van minden az ő nyomaival”, hiszen ez esetben is tönkretetheti, felülszennyezheti például az elkövető által hátrahagyott lábbelinyomot.

#### **d) a helyszínt körülhatárolja**

A közterületen lévő, valamint a közterülettel szervesen összekapcsolódó helyszíneknél minden esetben gondoskodni kell a terület lezárásáról, annak kordonszalaggal, vagy egyéb eszközzel (pl. szolgálati gépkocsikkal) történő körbekerítéséről. Ha ez nem lehetséges, vagy egyéb okból indokolt, élő erővel kell a helyszínt körbekeríteni.

Különösen indokolt lehet az élőerő alkalmazása például többes (tagolt) helyszínek mellékhelyszínein, illetve egyes tárgyak vagy nyomok biztosításánál, amelyek az eljárás szempontjából különösen relevánsak (pl. eldobott elkövetési eszköz a járdán, a fűben, vagy az elkövetőtől származó térfogati lábbeli nyom biztosítása során a behatolás vélt helyének környezetében).

Tájékozódást követően haladéktalanul intézkedni kell a helyszín körbekerítésének olyan módon történő alkalmazására (ha kell, a már kihelyezett kordonszalag áthelyezésével), amely a szemlebizottság vezetőjének megítélése szerint közbiztonsági és kriminalisztikai szempontból a legeredményesebb.

Folyamatosan intézkedni kell arra vonatkozóan, hogy az elkerített területre csak az életmentés, elsősegélynyújtás, közvetlen veszélyhelyzet elhárítása érdekében és kizárólag az ilyen jellegű tevékenységet végző személyek léphessenek be. A bizottság megérkezése után pedig a bizottságvezető engedélyével csak az léphet be, akinek a helyszínen tartózkodása meggyőződése szerint indokolt. Ennek megítélése egyéni mérlegelést igényel a helyszín jellege és kiterjedése, a szemlét végrehajtók száma, továbbá egyéb, jelen útmutatóban részletezett szakmai indokok alapján.



Kiemelt, vagy nagyobb helyszínek esetén javasolt a *kettős kordon alkalmazása*. Ennek lényege, hogy a helyszínt két nagy részre osztja. A külső kordont csak a hatóság tagjai léphetik át. A belső kordonon belüli területre pedig alapesetben csak a szemlebizottság tagjainak és parancsnokaiknak engedélyezhető a belépés - kizárólag teljes védőruházatban.



A kettős kordon alkalmazásával elkerülhető, hogy a szűk értelemben vett helyszínt az intézkedő rendőrök, vagy rendőri vezetők véletlenül kontaminálják, egyúttal biztosítható az is, hogy az ilyenkor szokásos gyors információáramlás a kollégák, vezetők, és a szemlebizottság tagjai között az állampolgároktól és a sajtó munkatársaitól távol történjék.

A helyszín lezárásáról akkor is alaposan gondoskodni kell, ha az a helyszínbiztosító kiérkezése idején még mindig folyamatosan változik (pl. egy diszkó területe üzemelés közben, vagy egy kirabolt pénztár, ahol folyamatos a kiszolgálás). Arra való hivatkozással, hogy „sokan jártak ott”, „sokan megfogták” stb. nem lehet a helyszínbiztosítást ez esetben sem mellőzni, hiszen a sok nyom között ott lehet az elkövető is. Minden újabb nyom keletkezése növeli annak az esélyét, hogy a tettes által hátrahagyott nyom felülszennyeződik.

**e) eredeti állapotában megőrzi; megállapítja és megfigyeli, hogy megváltoztatták-e a helyszínt, miben változtatták meg, ha igen, ki és miért; a helyszínre érkező szemlebizottság vezetőjének jelentést tesz**

A helyszínbiztosító rendőrnek teljes helyszíni tevékenysége során, mindvégig figyelemmel kell lennie arra, hogy a helyszínt a lehető legnagyobb mértékben eredeti állapotában őrizze meg. Számos elváltozás elkerülhetetlen, de fontos, hogy a helyszínbiztosító rendőr jegyezze fel: ki és mikor lépett be a (külső) kordonon belüli területre? Ezzel nyomon követhető lesz a helyszínen történő mozgás. Erre a rendőrt a helyszín átvételét követően azonnal ki kell oktatni. Meg kell határozni számára, hogy kinek a belépése, és milyen körülmények között engedélyezett (pl. értesítést kér a bizottság vezetője egyes személyek érkezésekor).

Fontos követelmény, hogy az elsőként kiérkező, majd helyszínt biztosító rendőr várja meg a szemlebizottságot, mivel csak ő rendelkezik átfogóan valamennyi fontos információval. Az adatok helyszínbiztosító váltás esetén – a legnagyobb gondosság és körültekintés mellett – sem adhatóak át veszteség, vagy torzulás nélkül. A helyes eljárás az, ha a bizottság kiérkezése után, annak vezetője ad engedélyt a helyszínbiztosító távozására, vagy váltására. Amennyiben a váltás elkerülhetetlen, akkor is fenn kell tartani a leváltott kolléga elérhetőségét a szemle teljes ideje alatt. Szükség esetén így a helyszínre visszarendelhető, vagy tőle a releváns információ telefonon beszerezhető.

A helyszínen történt változtatás minimalizálása és figyelemmel követése, a változtatások feljegyzése kulcsfontosságú lehet egy cselekmény megítélésékor. A szemlebizottság a szemle végén a végső következtetést az előzményi adatok (pl. felfedezés körülményei, halott esetében kórtörténet) és a helyszíni adatok (holttest helyzete, felkutatott nyomok anyagmaradványok fajtái, helyzete stb.) együttes mérlegelését követően vonja le. Sok esetben apró momentumok dönthetnek a végső következtetések megállapításakor. Ilyen lehet például a mentőorvos általi holttestmozgatást megelőzően néhai milyen pozícióban feküdt; vagy a cselekmény megítélése szempontjából döntő jelentőségű lehet, hogy egy adott nyílászáró nyitva, csukva, vagy zárva volt-e a rendőr kiérkezésekor; a halál idejének megállapítása kapcsán hasznos többletinformáció lehet, hogy a lámpa fel volt-e kapcsolva stb.

A helyszínbiztosító rendőr (vagy a biztosítás parancsnoka) jelentést tesz a szemlebizottság vezetőjének kiérkezésekor az addig tett intézkedéseiről, a helyszínen történt változásokról, változtatásokról, és az általa feljegyzett személyi adatokat, valamint egyéb információkat átadja. A jelentéstétel összeszedett és mindenre kiterjedő legyen. Nem fogadható el, ha a helyszínbiztosító rendőr másra hivatkozik, nem rendelkezik megfelelő információval az előzményi adatokról, és a tett intézkedésekről. Ha ilyen helyzet áll elő, akkor a hiányzó adatok beszerzésére soron kívül intézkedni kell (pl. az elsőként intézkedő rendőr visszahívása a helyszínre, az intézkedő rendőr kollégájának, illetve a felfedező tanúnak meghallgatása stb.).

A jelentéstétellel egyidejűleg a szemlebizottság vezetője a meghallgatott személyek adatait feljegyezi. Javasolt rákérdezni, hogy az adatok bemondás vagy igazoltatás kapcsán kerültek-e megállapításra, továbbá, hogy a körözési nyilvántartásban megtörtént-e azok ellenőrzése. Ezzel elkerülhető, hogy a nyomozó ellenőrizetlen adattal dolgozzon, továbbá az is, hogy körözött személlyel szembeni intézkedés maradjon el.

### 1.3. A helyszínbiztosítás különös feladatai

#### 1.3.1. Nagy kiterjedésű helyszín biztosításának speciális teendői

Az ilyen helyszínen történő tevékenység során a legfontosabb, hogy a szemlebizottság vezetője a tájékozódást követően álljon az események élére, vegye kézbe a helyszíni tevékenység irányítását, és ezt tudassa a környezetével is.

Ennek keretében a szemlebizottság vezetője soron kívül hívja össze a helyszíni tevékenységben részt vevő valamennyi személyt (nagy létszámú erők esetén az egységek parancsnokait: helyszínbiztosítás parancsnokát, nyomozók vezetőjét, szakértőt, **tűzvizsgálót, kutyavezetőt** stb.) és gyors, lényegre törő eligazítást tartson arra vonatkozóan, hogy:

- a helyszín lezárását és / vagy kiürítését hogyan tervezi;
- a helyszínre ki léphet be, és arról milyen értesítést kér;
- hol folyik majd előreláthatólag nyomkutatás;
- amennyiben meghatározott tárgy kutatása válik szükségessé, akkor annak felkutatására milyen erők szükségesek;
- milyen egyéni védőeszközök alkalmazását tartja indokoltnak.

A tapasztalatok szerint ennek elmaradása esetén a szemle irányíthatatlan és kaotikus lesz, így szinte biztosan hiányozni fognak majd releváns nyomrögzítések, sőt fontos nyomok semmisülhetnek meg.

Nagy kiterjedésű helyszínen minden esetben javasolt helyszínbiztosítás parancsnokot kijelölni, akivel a bizottságvezető a kapcsolatot tudja tartani, és aki az alárendeltségében dolgozó egyenruhás állományt a kívánt feladatra a szükséges mértékig képes mozgatni. A tett intézkedéseket ő jelentse a bizottságvezetőnek. A szemlebizottság vezetője és a helyszínbiztosítás parancsnoka közötti folyamatos kapcsolattartás kulcsfontosságú, ennek hiányában elkerülhetetlenek lesznek a párhuzamos intézkedések, és a nem megfelelő rendészeti feladat-végrehajtás.

A helyszín biztosításának közbiztonsági szempontú szakszerű végrehajtása érdekében a helyszínbiztosítás parancsnokának javaslatait mindenképpen meg kell hallgatni. Indokolt vele egyeztetni a tervezett feladatok végrehajtásáról, hogy amennyiben a számára adott pillanatban rendelkezésre álló erők, eszközök nem elegendőek, gondoskodhasson azok beszerzéséről (pl. Készenléti Rendőrség segítségének igénybeviteléről kutatólánc alkalmazásához).

### **1. 3. 2. Robbantással és lőfegyverrel elkövetett bűncselekmények helyszíneinek biztosítása**

A robbantással elkövetett bűncselekmények helyszínein már a kettős kordon felállítása során figyelemmel kell lenni arra, hogy a releváns kör sugara legalább 50 százalékkal nagyobb legyen, mint a robbanás középpontja, és az attól legtávolabb feltalált repesz közötti távolság. További szabály, hogy zárt térben – amennyiben nincs repeszszóródás – a robbantás helyszínével szomszédos helyiségeket le kell zárni. Repeszszóródás esetén a nyílt területen a fentiekben meghatározott mértékben, távolságban teljes területzárást kell alkalmazni.

Ennek a helyszíntípusnak a speciális jellemzője, hogy a repeszdarabok elhelyezkedése, valamint a rajtuk található nyomok, anyagmaradványok különös jelentőséggel bírhatnak a cselekmény felderítése és bizonyíthatósága szempontjából. Ezért ezeket megtalálási helyükön a szemlebizottság kiérkezéséig kordonszalaggal, jól láthatóan ki kell emelni a környezetükből, szükség esetén élőerővel kell biztosítani.

Igaz ugyanez tűzpárbaj helyszínén is, ahol a hüvelyek, lövedékek, esetleg töltények pontos elhelyezkedése releváns lehet a későbbi szakértői vizsgálatok szempontjából, ezért azok helyzetének megváltoztatásától fokozottan tartózkodni kell. Időjárás változás vagy egyéb olyan környezeti tényező megjelenése esetén, amely a tárgyak, vagy a rajtuk található nyomok, anyagmaradványok sérüléséhez vezethet, a releváns tárgyakat valamilyen tiszta öblös eszközzel (pl. vödör, kaspó) le kell takarni.

## 2. Kriminálisztikai gondolkodás

### 2. 1. Felkészülés a szemlére

A szemle végrehajtását minden esetben megelőzi az arra történő felkészülés. Ez lehet néhány perc, de akár több óra, vagy nap is (pl. olyan szemle esetén, amely nem halaszthatatlan bizonyítási eljárásként kerül végrehajtásra, így a szemle idejét is előre tervezni lehet).

Ennek során végig kell gondolni a jogi, személyi, tárgyi és technikai feltételeket így különösen, hogy

- Milyen cselekmény miatt kell szemlét folytatni? (ha kell egyáltalán)
- Milyen eszközökre (nyomrögzítő anyagok, speciális szerszámok stb.) lehet szükség?
- Hol kell a szemlét végrehajtani? Ott milyen feltételek (víz, áram, tisztálkodási lehetőség stb.) adottak?
- Hány fő szükséges a feladat végrehajtásához?
- Milyen ruházatban kell a feladatot végrehajtani? Milyen védőfelszerelés indokolt?
- Milyenek a fényviszonyok? Milyen felszerelésre lesz szükség?
- Mennyi csomagolóanyag szükséges? A lefoglalt tárgyak elszállítása hogyan és mivel fog történni?

Az anyagai-technikai és humán erőforrás szükségletek felmérésén túl sok esetben a logisztika részét képezi

- a helyszínre vonulás, és
- a technikai eszközök helyszínre juttatása is!

### 2. 2. Helyszíni tevékenység

A helyszínre érkezést követően a szemlebizottság vezetőjének tájékozódnia kell. Ennek során meg kell hallgatnia mindenekelőtt a helyszínbiztosító (helyszínbiztosítás parancsnok) jelentését. Ezt követően tisztázni kell a történeti tényállást, és feljegyezni a szükséges adatokat. Kérdések feltevésével pontosan tájékozódni szükséges, hogy mi történt, kivel szemben és milyen intézkedést foganatosítottak, milyen változtatás zajlott a cselekmény felfedezése óta a helyszínen, milyen intézkedés történt a nyomok biztosítására, rendkívüli esemény történt-e? Ezekre a kérdésekre adott válaszok képezik *az előzményi adatok alapját*.

Fontos taktikai ajánlás, hogy a helyszínbiztosító rendőr jelentését minden bizottsági tag hallgassa meg! Ezzel elejét lehet venni a későbbi felesleges kérdéseknek, és a munkaverzió kialakítása során is megfelelően érvényesül a közös gondolkodás követelménye, amely így *a tények ismeretében* sokkal eredményesebb lehet.

A helyszínbiztosító részletes jelentése után meg kell hallgatni ugyanarról az adatról a sértettet, a felfedező-, és a többi tanút is. Ennek során lehetőség van újabb információkhoz jutni, ellentmondásokat feltárni. Ennek hiányában sok releváns információ vesztet el, amelyek egyébként a helyes kriminálisztikai gondolkodást segítenék elő.

A helyszíni tájékozódás részeként a szűkebb értelemben vett helyszínt, annak szűkebb és tágabb környezetét – a megfelelő védőöltözet viselése mellett – meg kell tekinteni. Ezt nevezzük a helyszín bejárásának.

A bejárást követően már kialakul egy elképzelés a történeti tényállás tekintetében, így alkalmas az időpont a tényleges munka megkezdése előtt arra, hogy a bizottság konzultáljon a tapasztalatokról, és a tagok egyeztessék észrevételeiket. Ezt követően a szemlebizottság vezetője egy rövid eligazítást tart. Ennek során tisztázza a munka előrelátható menetét, az általa szükségesnek tartott védőruházat jellegét, a helyszínrre történő belépés és távozás módját, az erre jogosultak körét.

## **2. 2. 1. Helyszín-feldolgozási módszerek**

A helyszín vizsgálata szubjektív és ún. terület-felosztási módszerekkel történhet. Utóbbi a helyszín maradéktalan átvizsgálását szolgálja, előbbi pedig az észlelés módját, illetve az ez alapján levonható következtetést jelenti.

### **2. 2. 1. 1. Szubjektív módszerek**

A magyar kriminalisztika két szubjektív módszert ismer:

- gondolati rekonstrukció,
- információs lánc.

#### **2. 2. 1. 1. 1. Gondolati rekonstrukció**

A szemle során igyekezni kell azt végiggondolni, hogy a cselekmény - a rendelkezésre álló adatok alapján - hogyan történhetett. Eszerint a gondolati rekonstrukciót ott kell elkezdni, ahol a nyilvánvaló elváltozások és az első látható nyomok felfedezhetőek. Ez alapján végig kell gondolni többek között:

1. *a tettes melyik utat vette igénybe, hogy az elkövetés helyére jusson;*

Ez az információ (érkezés-távozás útvonala) utalhat arra, hogy a tettes mennyire lehetett ismerős a helyszínen, de arra akár arra is, hogy ún. alkalmi bűncselekmény volt-e, vagy előre tervezett. Adatot nyújthat az elkövető szellemi képességeire, fizikai adottságaira és gyakorlottságára is. Ha a behatolás sötétben történt, akkor az nagyobb fokú magabiztosságra, tehát helyszíni jártasságra, vagy nagyobb gyakorlatra utal. Hogy honnan vezetnek a nyomok a helyszínrre, az választ adhat arra, volt-e figyelőhelye, ha igen, arra a szemlét mindenképpen ki kell terjeszteni.



2. milyen akadályokat kellett eközben leküzdenie;

Ennek a kérdésnek a megválaszolása adatot adhat arra vonatkozóan, hogy milyen volt a viszony a sértett és az elkövető között, hiszen, ha nem volt leküzdendő akadály, akkor a viszony vélhetően bizalmas volt. Ha egy betörésnél olyan akadályt kellett leküzdeni, amelyhez jó fizikai kondíció szükséges, akkor az is hasznos információ. A nyomkutató terv megalkotásánál különös jelentősége van ezen az adatoknak, ugyanis az elkövető ezeken a helyeken jó eséllyel kontaktusba került különféle tárgyakkal, eszközökkel, amelyek nyomhordozók lehetnek, így a szemle tárgyát képezhetik.

3. milyen tárgyakat kellett a tettesnek megérintenie, elmozdítania;

A nyomkutató terv összeállításánál, továbbá a nyomkeresztezések felkutatása miatt ennek a kérdésnek a megválaszolása különös jelentőséggel bír. A tárgyak helyzete is sok hasznos adattal szolgálhat. Ezeket a helyeket a statikus szakaszban különös gonddal kell rögzíteni, a dinamikus szakaszban pedig ide kell a nyomkutatót koncentrálni. Természetesen itt nemcsak a kézzel történő megérintés fontos, hanem a kényszerű lépés is.

4. kellett-e segédeszközöket igénybe vennie, hogy bejusson az elkövetés helyére, eközben mihez kellett hozzányúlania, milyen módszerrel jutott be a helyszínre;

Az elkövetés módja és módszere tükrözi az elkövető egyéniségét, esetleg egy konkrét elkövetőre is utalhat. A segédeszköz fajtája és minősége jellemző lehet (jó minőségű segédeszköz később akár egyedi azonosítása is alkalmas lehet). Itt fontos lehet a tettes megdöntetlen kockázatvállalása (pl. túl hangos nyitási módszer választása), amely rutintalan, fiatalos bűnözőre utal. A nyomok eltüntetése, a negatív nyomok okozása viszont gyakorlott elkövetőre lehet jellemző.

5. hogyan mozgott a helyszínen, milyen helyiségeket keresett fel;

A mozgási útvonal azon túl, hogy a helyszíni jártasság megítélésében kulcsfontosságú, azért is jelentős, mert a nyomkutatót annak megfelelően lehet alakítani – egyrészt időrendjében, másrészt módszerében.

6. munkamódszere, tapasztalata utal-e bűnöző múltjára;

Az elvitt fajlagos dolgok a maguk összességében sokszor egyedi tárgyként mutathatnak az elkövetőre (pl. csak a legértékesebb, világháborús kitüntetések tulajdonította el a lakásból).

7. milyen tárgyakat hagyott hátra;

Otthagytak-e a helyszínen az elkövetés eszközét? Eltűntette-e a behatolás nyomait?(pl. a zárnyitás során keletkező anyagmaradványokat?)

8. hány elkövető lehetett?

Az elkövetők számára lehet következtetni például az eltulajdonított tárgy méretéből és súlyából. Ez a tény a nyomkutatót alapjaiban meghatározza.

A gondolati rekonstrukció a helyszínen végrehajtott kriminalisztikai gondolkodás egyik alapköve – és mint ilyen –, nélkülözhetetlen a szemlestratégia kialakításakor. Vannak azonban kevésbé ismert korlátai, amelyekre gondolni kell. Ha ezt a bizottság tagjai elmulasztják, és csak egyetlen lehetséges módszert vesznek alapul, akkor ez a magatartás szinte öngigazolásszerűen megakadályozza más verziók tüzetes ellenőrzését a nyomkeresés során. Ez gyakran előfordul olyan ügyek nyomozása során, ahol a nyomozó szerv tagjain jelentős az a külső, például társadalmi nyomás, amely a nyomozás gyors és eredményes lezárását sürgeti.

A gondolati rekonstrukció a szemle kezdetén a helyszínbiztosító rendőr, a tanúk elmondása, valamint a bizottságvezető és a bűnügyi technikus korábbi tapasztalatai, továbbá a helyszíni észlelet alapján épül fel. Utóbbi elem a szemle statikus szakaszában szükségszerűen csak a látható elváltozásokból táplálkozhat, ezért végleges következtetés levonására nem alkalmas.

A gondolati rekonstrukciót befolyásolják további objektív tényezők: a szemle dinamikus szakaszában felkutatott látens nyomok és anyagmaradványok, a nyomozás során beszerzett egyéb adatok (vallomások, térfigyelő kamera felvételei stb.), valamint szubjektív tényezők is: a szemlebizottság tagjainak felkészültsége, tapasztalata, összehangoltsága.

A gondolati rekonstrukció alkalmazhatóságának egyik korlátja az, amikor *az elkövető idegességében teljesen illogikusan cselekszik*. Tehát a cselekménye „nem életszerű”. Abban az esetben, ha nem bűnöző életmódot él, vagy a cselekmény végrehajtása során érzelmileg motivált, esetleg valamilyen külső, zavaró körülmény befolyásolja, az eseménysor nem biztos, hogy a szokásos módon, logikusan zajlik. Ez azért lehet fontos, mert ha ilyen körülményt tapasztal a szemlebizottság, az nem jelenti azt, hogy a cselekmény azon a módon nem történhetett meg, csupán azt jelenti, hogy ez a lehetőség is további vizsgálatot igényel (pl. ennek megfelelő célirányos nyomkutatást a szemle dinamikus szakaszában).

A gondolati rekonstrukció alkalmazhatóságának másik korlátját jelentheti, ha *az elkövető direkt megtévesztő módszereket alkalmaz*.

Az ilyen helyszíneket ún. szándékosan változtatott, vagy koholt helyszíneknek nevezik. Előző esetben az elkövető azért változtatja meg a helyszínt, hogy a felderítést tévútra vigye, így célja, hogy a hatóság ne tudja meg, valójában mi és miért történt, tehát bármely más – a valósággal ellentétes – verzió felállításának elérése a célja. Koholt helyszín kreálása esetén annak tudatos beállítása történik, azaz a cél nem egy általános félrevezetés, hanem annak elhíttetése, hogy az események pontosan a helyszínen tapasztaltak szerint történtek, így a szándék arra irányul, hogy a hatóságban egy konkrét történeti verzió fogalmazódjon meg.

Ilyen direkt megtévesztő módszer az, ha olyan helyen végez kutatást az elkövető, ahol az nem életszerű, vagy épp ellenkezőleg, olyan helyeken kutat, ahol a célja eléréséhez az nem szükséges. Sokszor előforduló hiba a gyakorlatban az, ha egy helyiségben, vagy annak egy részében – ellentétben a többi helyiséggel – nincs kutatási nyom, akkor a szemlebizottság vélelmezi, sőt alkalmanként le is írja, hogy az elkövető az adott helyen nem járt. Ez súlyos szakmai hiba. Azért, mert egy adott helyen nincs látható kutatási nyom, nem jelenthető ki, hogy az elkövető abban a helyiségben, vagy annak egy részében nem járt. Ezt a vélelmet a dinamikus szakaszban nyomkutatással meg kell erősíteni, vagy kizárni.

A gondolati rekonstrukció harmadik korlátja az, ha a helyszínen tapasztaltakat helyesen észleli a szemlebizottság, azonban *a tényekből rossz következtetést von le*.

Ennek oka lehet a szemlebizottság tagjainak tapasztalatlansága, vagy éppen rutinszerű szemletevékenység. De előfordulhat olyan eset is, amikor a legnagyobb körültekintés mellett születik egy olyan verzió a helyszínen, amely a rossz következtetés miatt viszi helytelen irányba a nyomozást. Ilyen helytelen következtetés lehet, ha a nyílászárók zárt állapotából és

a záruk sértetlenségéből arra az egyértelmű és megdönthetetlen következtetésre jut a szemlebizottság, hogy a lakásba külső behatolás nem történt, holott ezen tények alapján legfeljebb csak annyi állapítható meg, hogy erőszakos behatolás vélhetően nem történt, a behatolás ténye ennyi információ birtokában nem zárható ki.

Ezek kiküszöbölésére a helyes módszer az, ha – a részletesség, teljesség alapelve szerint – a szemlebizottság az általa végiggondolt lehetséges eseménysort követve dolgozza fel a bűncselekmény helyszínét, azonban egyetlen pillanatra sem zárja ki annak lehetőségét, hogy a történeti tényállás nem az, mint amit vélelmez. Tehát a tárgyilagosság alapelveinek megfelelően továbbra is érzékeny marad a jelekre, befogadó marad azokra az adatokra, információkra, amelyekhez a szemle során jut, mind a párhuzamosan folyó adatgyűjtés, kihallgatás stb. révén, mind pedig a szemle dinamikus részében önmaga által felfedezett elváltozások kapcsán. Hiszen a gondolati rekonstrukció nem több, mint egy munkastratégia, egy helyszín feldolgozási módszer, jobb esetben pedig a történeti verzió, amelyet új adatok felmerülése esetén módosítani kell. A gondolati rekonstrukció csak orientál, nem alkalmas a végleges konklúzió levonására.

Ha azonban csak a gondolati rekonstrukcióra hagyatkozik a bizottság, és az új adatokat nem fogadja be – így szükség esetén a stratégiát annak megfelelően nem módosítja –, akkor olyan nyomok és anyagmaradványok rögzítését mulasztja el, amelyek pótlására később már nincs mód. Tehát, ahogy a szemle lefolyása közben a látens nyomokat, anyagmaradványokat sikerül felkutatni, úgy kell folyamatosan ellenőrizni – és szükség esetén módosítani – a szemlestratégiát.

#### **2. 2. 1. 1. 2. Információs lánc**

*Az a felismerés, hogy a helyszín bizonyos elemei között szoros logikai összefüggés áll fenn.*

Az egyik adathalmaz birtokában eredményesebben vizsgálható a másik, mivel ezek az elemek informatív kapcsolatban állnak egymással. A bűncselekmény célzata, motívuma határozza meg a bűncselekmény tárgyát, az pedig az elkövetés eszközét, módszerét. Ennek megfelelően a szemle során törekedni kell az anyagi nyomok felkutatására, amelyekből következtetés vonható le az elkövetés eszközére, abból pedig a célzatra, motívumra, így sok esetben az elkövetőre is.

Ahhoz, hogy az információs lánc minél eredményesebb legyen, folyamatosan elemezni és értékelni kell a helyszíni eredményeket, konzultálni kell a sértettel, a felfedező tanúval. A nyomozókkal pedig minden új információt meg kell osztani, és ugyanezt kell viszont is elvárni. Ennek segítségével a logikai összefüggések hamar felismerhetők, a helyszíni munka pedig célirányosabbá válik (pl. visszánézett kamerafelvételek, vagy kihallgatások eredménye alapján a nyomkutatást célirányosabbá lehet tenni).

#### **2. 2. 1. 2. Területfelosztási módszerek**

A helyszínfeldolgozás másik két módszere közül az egyik alkalmazása minden esetben szükséges, hiszen ezek segítségével kell átvizsgálni, majd feldolgozni a helyszínt.

E két módszer:

- spirális,
- szektoros módszer.

**Spirális módszer** a leggyakoribb helyszín feldolgozási metodika, amelynek két fajtája van: *a centrifugális és a centripetális*. Előbbi módszer alkalmazása például nyílt terepen javasolt, ahol van egy holttest, így onnan érdemes a szemlét indítani, és úgy haladni kifelé. Ellenben a centripetális módszer alkalmazása javasolt például egy tüzesetnél, ahol annak keletkezési helyét (tűzfészket) kell megkeresni. Mindkét módszer során a helyszínt az óramutató járásával megegyezően, vagy ellentétesen kell feldolgozni aprólékosan, szisztematikusan. Ez a metodika biztosítja azt, hogy semmilyen fontos részlet nem marad ki a szemle során. A szemle leírásakor is figyelemmel kell lenni erre a technikára (tekintettel arra, hogy a szemlejegyzőkönyvnek az eljárási cselekmény során történeteket kell tartalmaznia pontosan úgy, ahogy az lefolytatásra került).

A **szektoros módszer** különösen a nagy kiterjedésű, általában „robbanásos, vagy robbantásos helyszínen”, illetve nyílt terepen kerül alkalmazásra, aminek oka az egyes tárgyak, repeszek könnyebb lokalizálása. A módszer azt jelenti, hogy a terület négyszögekre osztva kerül feldolgozásra, amelynek során az egyes tárgyak helyzetét a négyszögön belül elfoglalt helyükhöz viszonyítva kell leírni. A helyszín középpontja a cselekmény (pl. robbanás) középpontja lesz.

Tekintettel arra, hogy a különféle nyomok és anyagmaradványok száma az esemény középpontjától távolodva általában egyre alacsonyabb lesz, ezért a szektorok mérete bentől kifelé haladva folyamatosan nagyobb lehet. A szektorok határát az erre rendszeresített, szektoronként különböző színű jelölő szalaggal kell jelezni. Ha ilyen nincs, akkor rendőrségi kordonszalaggal is megoldható a határok kijelölése. Választható határvonalként építmény (pl. járdaszegély) és különböző természetes határ is. Fontos követelmény azonban a rekonstruálhatóság, azaz a kiválasztott vonalak mentén a szektor később is pontosan meghatározható legyen.

A szemlebizottság a fentebb leírt módszereket a szemle során szabadon választja meg a helyszín felépítése, a rendelkezésére álló erők, és a nyomozás érdekeinek figyelembe vételével.

### **2. 2. 2. Statikus szakasz**

A szemle, mint ismert statikus (összképrögzítő), és dinamikus (nyomkutató) szakaszból áll. A dokumentáció is ennek megfelelően készül. A gyakorlatban azonban ezek a szakaszok nem minden esetben választhatóak el élesen egymástól.

Ezzel együtt természetesen a kezdeti szakaszban készült környezeti- és áttekintő felvételeket követően minden tárgyat először a talált helyzetében, állapotában és környezetében (!) részletesen rögzíteni kell. A tárggyal összefüggő nyomkutató csak ezt követően kezdődhet meg.

A statikus szakaszban az objektumok vizsgálatának keretében meg kell szemlélni a külső jellemzőiket, megjelenésüket, egymáshoz viszonyított helyzetüket, távolságukat, a szemmel látható elváltozásokat. Ezt a fentebb részletesen ismertetett módszerekkel kell megtenni.

Ebben a szakaszban csak olyan rögzítési módszereket szabad használni, amelyek nem változtatják meg a helyszín eredeti állapotát és a tárgyak helyzetét (leírás, fényképezés, rajzolás).

A szemlének ezen szakasza is alkalmas a különféle következtetések levonására.

Ezek a következtetések, elsősorban munkaverziók felállítását szolgálják. A következtetések levonása az előzményi- és helyszíni adatok alapulvételével történik. Amennyiben ezek között inkohérensia mutatkozik, akkor az minden esetben részletesebb vizsgálatot igényel.

### **2. 2. 3. Dinamikus szakasz**

A szemle dinamikus (vagy más néven nyomkutató) szakaszában az egyes tárgyak már kimozdíthatók a helyzetükből, és így is vizsgálhatók. Ennek során rajtuk nyomokat, anyagmaradványokat lehet felkutatni optikai, fizikai vagy kémiai módszerekkel.

Fel kell állítani a nyomok felkutatásának sorrendjét, készíteni kell gondolatban egy nyomkutatósi tervet. Ennek során az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

#### a) időjárási viszonyok

Az időjárási viszonyok hatására a szabadterén lévő egyes nyomok megrongálódhatnak, megsemmisülhetnek (pl. esőre álló időben az útesten lévő lábbelinyom rögzítése előnyt élvez).

#### b) felderítés szempontjai

Tekintettel arra, hogy a szemle nemcsak a bizonyítást, hanem a felderítést is elősegíti, ezért azokat a tárgyakat, vagy nyomokat, anyagmaradványokat, amelyek a forró nyomos üldözést támogatják, előnyben kell részesíteni (pl. mobiltelefon, határidőnapló rögzítése és elemzése).

#### c) kontamináció veszélye

A kontamináció veszélye a helyszíni munka előre haladtával folyamatosan növekszik, így a könnyen kontaminálódó tárgyakat, nyomokat a sorrend felállításánál preferálni kell (pl. az elkövető által jó eséllyel használt, mozgási útvonalon eldobott fészítővas a szagminta rögzítése miatt előnyt élvez).

#### d) idő múlása

Egyes nyomokat és anyagmaradványokat nem kell, hogy kontaminációs tényező fenyegetse, elég az idő múlása, amelynek következtében – gyorsan megrongálódnak, megsemmisülnek (pl. biológiai anyagmaradványok).

Fentiek mérlegelését követően azonnal dönteni kell a nyomkutatósi sorrendről, hiszen ez alapjaiban határozza meg a szemlebizottság munkájának menetét. A döntés előtt javasolt a szemlebizottság tagjainak egymással konzultálni, de dönteni a szemlebizottság vezetőjének kell.

Amennyiben különös preferencia nem indokolt, az alábbi sorrendben érdemes a helyszínt feldolgozni:

első körben:

- holttest (ha van),
- szag anyagmaradványok,
- DNS és egyéb biológiai anyagmaradványok,
- lábnyomok;
- 

*következő körben:*

- mikroméretű anyagmaradványok,
- daktiloszkópiai nyomok,
- eszköznyomok,
- egyéb nyomok.

A szemle során minden olyan helyet vizsgálni kell, amellyel az elkövető érintkezésbe kerülhetett. A nyomkutató és nyomrögzítés során a módszereket – lehetőség szerint – úgy kell megválasztani, hogy azok ne zárják ki a nyom, vagy anyagmaradvány további, más módszerrel történő vizsgálatát. Ennek érdekében egy releváns nyomhordozó felület, vagy anyagmaradvány felkutatása, rögzítése előtt számba kell venni más módszerek alkalmazásának lehetőségét is. Ennek során végig kell gondolni:

- *technikai lehetőségeket*, amelyek pontosan meghatározzák, hogy milyen módszerekkel kísérhető meg a nyom, anyagmaradvány rögzítése (egy nyom, anyagmaradvány előhívására, rögzítésére több módszer lehetséges, de hiába lenne célszerű például több típusú optikai nyomkutató eszközt használni, ha az a helyszínen nem elérhető)
- *szakértés fokát*, amely az előző eseten felül további feltétele a modern technika alkalmazásának (pl. nem elég, hogy megfelelő technikai felszerelés áll rendelkezésre a helyszínen, hanem azt kezelni kell, amelyhez adott esetben speciális szakismeret szükséges),
- *nyomvizsgálat (szakértői munka) lehetőségeit*, azaz egy egyszerű megítélésű ügyben vélhetően nem lesz sem idő, sem pénz arra, hogy elhúzódó, költséges szakértői vélemények készüljenek, ezért más, olcsóbb és gyorsabb módszerrel kell nyomot kutatni (pl. fizikai nyomkutatót kell végezni, és nem indokolt eredetben csomagolni, majd több szakértőt kirendelni az adott tárgy vizsgálatára),
- *időjárási viszonyokat*, amelyek befolyásolhatják az elérni kívánt eredményt (pl. szakadó esőben nem javasolt szabadtéren luminolos eljárással vérgyanús szennyeződés után kutatni),
- *felderítési szempontokat*, amelyeknek megfelelően azt a módszert kell választani, amelyik a forró nyomos felderítést leginkább támogatja (pl. a tettes mobiltelefonját gyorsan szeretné a nyomozó tanulmányozni, ezért az azon történő nyomkutatót hamarabb kell végrehajtani).

Az utolsó két szempont a nyomkutató terv összeállításánál is szerepelt, amely nem véletlen, hiszen ez a két tényező jelentősen befolyásolja a szemle eredményességét.

A szemlét ki kell terjeszteni, ha alaposan feltételezhető, hogy más helyeken, helyszíneken a cselekménnyel összefüggésben további releváns elváltozások, nyomok, anyagmaradványok



lelhetők fel. Ilyen adatok a forró nyomos felderítés során keletkezhetnek, előzményi adatokból következhetnek, meghallgatás során juthatnak tudomásunkra, vagy a szemle során, annak eredményeiből (helyszíni adatok) eredhetnek, következhetnek. A szemlét ilyenkor a kiterjesztés helyén folytatni kell, a kriminalisztikai számozást folyamatosan javasolt alkalmazni, és a szemle eredményét ugyanazon jegyzőkönyvbe kell foglalni.

#### **2. 4. A szemle eredményeinek értékelése**

A szemle lezárása előtt a szemlebizottság vezetőjének összegeznie kell megállapításait, amelyeket az alábbiakra támaszkodva alakíthat ki:

- előzményi adatok (pl. korábbi betörési kísérletek, vagy a sértett anamnézise stb.),
- helyszíni adatok (pl. elváltozások, rögzített nyomok, anyagmaradványok jellege, helyzete, egymáshoz való viszonya stb.),
- előzményi és helyszíni adatok összefüggései (különösen az inkoherencia),
- forró nyomos felderítés releváns adatai,
- szakértők, szaktanácsadók állásfoglalásai,
- technikai eszközökből nyert adatok i (pl. térfényelő kamera felvételei),
- saját szakmai tapasztalata.

Fontos hangsúlyozni, hogy a szemle során megállapítottak csak az eljárás első szakaszában ismert adatok alapján történhetnek. A végső, az objektív igazsághoz vélhetően legközelebb eső, vagy azzal megegyező verziót az eljárást lezáró határozatból lehet megismerni.

Ezek alapján a szemle során az alábbiakat lehet verziók szintjén megállapítani:

- a cselekmény, esemény minősítése,
- a cselekmény, esemény lefolyása,
- a cselekmény elkövetésének esemény bekövetkezésének ideje,
- a cselekmény elkövetésének esemény bekövetkezésének helye (ezen belül pl. behatolás helye, lövés leadás helye stb.),
- az elkövetés módszere,
- az elkövetés eszköze,
- célzat, motívum,
- elkövetők száma, jellemző tulajdonságaik,
- a helyszínen történt változtatások,
- esetleges további bűncselekmények,
- egyes nyomozati adatok ellenőrzése,
- valamely releváns mozzanat megtörténtének, vagy meg nem történtének az igazolása stb.

Ezeket a megállapításokat rögzíteni kell, azonban nem a jegyzőkönyvben, hanem a szemlebizottság vezetőjének külön jelentésében, amelyet a jegyzőkönyvhöz szükséges csatolni. A gyakorlatban ezek az információk már a szemle során, a nyomozást irányító vezető felé szóban azonnal továbbításra kerülnek.

## 2. 5. A szemle befejezése

### A szemlét a bizottság vezetője felfüggeszti, vagy befejezi.

A **szemlét fel kell függeszteni**, ha a környezeti körülmények hátrányosan változnak, és ennek következtében a szemle nem folytatható, vagy a szemle folytatásához szükséges személyi és tárgyi feltételek nem adottak. Ilyen eset lehet például, ha a nyílt területen zajló halottszemlén elered az eső, és a holttesten lévő nyomok, anyagmaradványok biztosításának eredményességét veszély fenyegeti. Kegyeleti okból is lehet hasonlóképpen dönteni, ha a holttest vetkőztetése diszkréten nem hajtható végre.

*A felfüggesztés időtartama alatt a helyszín további biztosításáról gondoskodni kell*, mivel az őrizetlenül hagyott helyszínt végtelenül, vagy szándékosan megváltoztathatják, amely akadályozza a további nyomkutatót! A helyszínbiztosítás során az illetéktelen személyek távoltartása a legfontosabb feladat. Kriminálisztikai ajánlasként megfogalmazható a báméskodó, kérdezősködő, gyanúsán viselkedő személyek igazoltatása is, hiszen köztudomású, hogy a tettesek alkalmanként visszatérnek a helyszínre. Arra az esetre, ha a lezárt helyszínen rendkívüli esemény történne, javasolt megadni a bűnügyi technikai egység munkatársának elérhetőségét.

A **szemle befejezésével** egy időben a helyiségeket, vagy a nyílt terepet elhagyva, annak állapotáról áttekintő fényképfelvételek készítése ajánlott. Ezek a „*búcsúfelvételek*” hasznosak lehetnek, ha utólag kérdésként merül fel, hogy a bizottság a helyszínt milyen állapotban hagyta hátra, mielőtt azt lezárta, vagy a hozzátartozónak átadta.

A szemle befejezését követően, ha további intézkedés előreláthatólag nem szükséges a szemlével érintett területet az arra jogosult(ak)nak át kell adni.

Közterületen a szemlével vagy a cselekménnyel összefüggésben keletkezett hulladék elszállítására, a terület megtisztítására intézkedni kell, ezután a helyszín közhasználatra átadható.

A közintézményben végrehajtott szemletevékenységet követően az igénybe vett területet az intézmény vezetőjének, vagy megbízottjának kell átadni.

Ha a szemle magánterületen zajlott, akkor a tulajdonosnak, vagy a területet jogszerűen használó személynek (pl. bérlőnek) kell átadni. Itt fontos megjegyezni, hogy a tulajdonosi minőséget, vagy az egyéb jogosultságot ellenőrizni kell (pl. friss tulajdoni lap, lakcímkártya, közjegyzői határozat bemutatásával). A jogosultság igazolásának hiányában a terület - szemlét követő azonnali - átadása nem javasolt.

Amennyiben a területet átadására megnyugtató módon nem kerülhet sor, vagy a szemletevékenységet követően ott még további (pl. szakértői) vizsgálatok lefolytatása szükséges, úgy azt le kell zárni, (a zárat és a nyílás helyét) hatósági pecséttel kell ellátni úgy, hogy annak eltávolítása később megállapítható legyen. A lezárás tényét fényképfelvételen dokumentálni kell.

## 2. Álló- és mozgókép készítése, helyszínvázlat, helyszínrajz

„Egy kép többet mond ezer szónál.”

### 2. 1. Fényképezőgépek és objektívek

*Kompakt fényképezőgépnek* nevezik azt a készüléket, ahol a váz, az objektív, a vaku össze van építve, azok nem cserélhetők.

*Bridge fényképezőgép* az, ami „hidat” képez a kompakt és a tükörreflexes gépek közt.

Az ún. *MILC fényképezőgépek* kompaktnak látszó gépházak cserélhető objektívekkel, szerelhető külső vakukkal.

A *tükörreflexes (DSLR) fényképezőgépek* cserélhető objektívekkel rendelkeznek. A keresőbe tükör segítségével az objektív képe jut, így a keresőben pontosan az látható, amit az objektív észlel. Változatai: a fullframe formátumú gépek, és a kisebb APS-C formátumúak<sup>1</sup>.

Az objektívek egyik jellemző tulajdonsága a gyújtótávolság.

Az alapobjektív torzításmentes leképezést biztosít. A nagylátószögű objektívek gyújtótávolsága az alapobjektívéknél kisebb, a teleobjektívek gyújtótávolsága pedig nagyobb.

Az, hogy mely gyújtótávolság minősül alapobjektívnek, a fényképezőgép formátumától függ. (Kisfilmes vagy FX: 50 mm, APS-C vagy DX: 35 mm, MILC: 25 mm.)

A nagylátószög a hosszabb képsíkban vertikálisan torzít, „széthúzza a teret”, továbbá ebből következően perspektívában torzít. (Függőleges képsíkkal személyfényképezésre ezért kevésbé alkalmas) Mélységélessége ugyanakkor rendkívül nagy.

A teleobjektív a távolságban (mélységben) torzít, „összenyomja a teret”, azaz egymástól mélységben távolabb lévő dolgokat, egymáshoz viszonyítva közelinek mutat. Mélységélessége az alapobjektívnél szűkebb.

A zoom objektívek két gyújtótávolság között szabadon állíthatók, pl. az FX 28-80 mm a nagylátószögtől a teléig, és 50-nél minősül alapobjektívnek.

### 2. 2. Expozíció

*Expozíció* az, amikor a tárgyról a fényérzékeny anyagra (vagy az érzékelőre) vetített fény ott képet hoz létre. Három fő jellemzője van: rekesz, záridő és érzékenység. A fény a meghatározott méretű megnyíló rekeszen keresztül bizonyos ideig vetül a fényérzékeny anyagra. A rekesz nagysága egyenes arányban áll a beérkező fény mennyiségével. A rekesz nyitvatartási ideje a záridő. A harmadik jellemző a fényérzékeny anyag fényérzékenysége.

Mindhárom jellemző állomásokra tagolódik, ahol az egyes érték az előző állomás kétszerese vagy fele. A 8-as rekesz fele akkora, mint az 5,6-os, de kétszer olyan nagy, mint a 11-es. A teljes rekesz sor: 1 (abszolút fény); 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64 stb.

A záridő tipikusan a másodperc tört részei szerint halad: 1/1000, 1/500, 1/250, 1/125, 1/60, 1/30, 1/15, 1/8, 1/4, 1/2, 1 másodperc, 2 stb. Az ún. „B-idő” vagy „bulb” (egyes gépeken T-

<sup>1</sup>

- A közép- és nagyformátumú fényképezéssel nem foglalkozunk.

idő vagy Time) azt jelenti, hogy az exponálás addig tart, azaz a rekesz addig van nyitva, amíg az expozíció gombot a kezelő lenyomva tartja.

A fényérzékeny anyag érzékenysége a filmes korszakban adott volt, a film gyári jellemzőjeként. Mérőszáma a DIN vagy az ASA elnevezéssel volt ismert, előbbi német, utóbbi nemzetközi (ISO) szabvány szerinti jelölés.<sup>2</sup> Ez alapján a digitális gépek érzékenységi jellemzője az ASA számsor, amit azonban ISO névvel jelölnek. A számsor tipikusan 100, 200, 400, 800, 1600 stb., ahol a magasabb szám magasabb érzékenységet, ugyanakkor szemcsésebb, zajosabb képet eredményez. A számok itt is állomásokat jelölnek, a 400 kétszer érzékenyebb a 200-nál, és fele olyan érzékeny, mint a 800.

Az expozíciót meghatározó három jellemző érték egymáshoz képest változik csak. Pl. ha a „8”-as rekesz, 125 záridő és 200 ISO a választott expozíciós beállítás, akkor ugyanez „11”-es rekesszel fele akkora fény mennyiséget juttat az érzékelőre, „5,6” rekesszel pedig kétszer annyit. A „8”-as rekesz 250 záridővel fele, 60 záridővel pedig kétszer akkora fény mennyiséget juttat a fényérzékeny anyagra. „11”-es rekesszel és 60-as zárral 200 ISO az eredeti beállítással egyenértékű lesz. „11”-es rekesszel, 60-as zárral és 800 ISO-val négyszer nagyobb lesz a fény mennyiség stb.

## 2. 2. 1. Felkészülés az expozícióra

Az ISO előzetes beállítást igényel. Célszerű minél alacsonyabb értéket meghatározni, mert a kép annál finomabb lesz. Általában a 100-as érték megfelel a jól megvilágított témákhoz. Szintén előzetes beállítást igényel a színhőmérséklet, vagy fehéregyensúly (WB) a helyszín megvilágítási körülményei, illetve a vaku használata szerint. Beállítása úgy történik, hogy az uralkodó fényforrást kell kiválasztani a fényképezőgép fehéregyensúly beállításai közül. A fehéregyensúly általában utólag, szoftveresen is állítható.

A teljes kézi beállítású fényképezés („M”) a fényképészet alapja. Legcélszerűbb a rekesz-előválasztás üzemmód (Nikon: „A”, Canon: „Av” jelölést használ), ahol a rekesz értékét a kezelő választja meg, a zársebességet a gép számolja. Általában a rekeszt célszerű 8-as értékre állítani, mert az még elég fényt és már elég mélységélességet ad, továbbá szép a rajza. Az áttekintő felvételek általában nagyobb mélységélességet igényelnek, 11-es vagy 16-os érték is választható, de ez felezi illetve negyedeli a fény mennyiséget.

Rekesz-előválasztás esetén a záridőt a gép automatikusan számolja TTL (objektíven keresztüli) fény méréssel, ami figyelembe veszi például az előtét-lencsét. A hátránya, hogy mindig a kép átlagos tónusait vagy a kép egyetlen részletét figyelembe véve határozza meg a viszonyszámokat. A gép által meghatározott expozíciót korrigálni lehet, hogy a fény méréssel adott érték alá, vagy fölé exponáljon.

Az autofókusz sokoldalú és hasznos, de csak megfelelő megvilágítás mellett működik. Gyér világítás esetén az expozíció nem történik meg, vagy a kép életlen lesz. Az autofókusz munkáját segítheti a bűnügyi technikus azzal, hogy pl. rúdlámpával megvilágítja a kiválasztott fókuszmezőbe eső célpontot. Az autofókuszt „becsaphatja” továbbá a képen lévő kontrasztkülönbség is. Kevésbé kényelmes, de sok esetben nem nélkülözhető a kézi élesség-állítás.

Célszerű viszonylag nagyméretű képeket készíteni, legalább 4 megapixel körül (normal vagy fine .jpg).

Ha nem .jpg, hanem RAW formátumban készül a fényképfelvétel, akkor az elkészült fénykép legtöbb expozíciós beállítása utólag állítható lesz. Hátránya, hogy sok szoftveres utómunkát igényel, amire több kép esetében nincs mindig idő.

---

<sup>2</sup> A régebbi vagy kevésbé elterjedt formátumokkal nem foglalkozunk – a szerző.

Az ún. „*hüvelykujj-szabály*”: azt a záridőt lehet még kézből fényképezni, ami nem alacsonyabb az objektív gyújtótávolságánál (FX!). Azaz 50-es alap objektívvel még ki lehet fényképezni a 60-as záridőt (másodperc 1/60-ad része), a 30-ast már valószínűleg nem. Míg egy 24 mm-es nagylátószögűvel a 30-ast is. Egyébként állvány használata szükséges. A „hagyományos” fényképész állványokon túl lehet alkalmazni akár kis babzsákok (a gépet károsodás nélkül le tudjuk helyezni bármilyen, nem túl meredek szögben álló felületre), akár tereptárgyat (pl. szolgálati gépkocsi teteje) vagy akár kisméretű zsebállványt is.

A digitális technika nagy előnye, hogy a kép azonnal visszanezhető. Ezt célszerű megtenni - bár nem mindig látható a kép hibája a kis képernyőn keresztül.

### 2. 3. Kriminálisztikai fényképészet

Alapelvek:

- *Hasznosság*: a kriminálisztikai és azon belül a helyszíni fényképészet célja az eljárás szempontjából releváns adatok megőrzése, hogy azok később az eljárás olyan szereplői számára is rendelkezésre álljanak, akik nem jártak az eredeti helyszínen. Ezen releváns részletek megmutatásához adott esetben több fényképre van szükség. Digitális fényképezőgéppel készüljön mindig inkább több kép, mint kevesebb! Többféle perspektívából, illetve függőleges képsíkkal fényképezve a kész kép informatívabb lesz. Az egysíkú háttér kiemeli a fő témát; akár az élességállításal játszva elérhető, hogy a fő téma lesz éles az elmosódott háttér előtt.

- *Tárgyilagosság*: a kész képen az, és úgy látszik, ami, és ahogy lefényképezésre került. A helyszín eredeti állapota egyszeri és megismételhetetlen. A képi megőrzítés rendkívül fontos és pótolhatatlan, a technikusra komoly felelősséget ró. A retusálás, montírozás, kollázs-montázs, tehát a tartalom utólagos megváltoztatása tilos!

- *Világosság*: az értékelhető kép megfelelően exponált, minden releváns részletében. Fontos részletek nem „égnek ki”, és nem maradnak sötétek. A vaku nem csak kevés fény esetén használható: nappal az árnyékos részek bederíthetők vele.

- *Élesség*: életlenből éles képet még a legkomolyabb szoftverekkel is szinte lehetetlen készíteni. A megmutatni kívánt fő téma legyen fókuszban.

- *Torzítás-mentesség*: Lásd alább a fényképfelvételi eljárásoknál!

A fényképfelvételi fajták: környezeti; áttekintő; középponti vagy csomóponti; részlet.

A fényképfelvételi fajták az eljárási cselekmény logikáját követik, minden esetben távolabbról kell haladni közelebbi irányba, kívülről befelé, az általánostól pedig a részletek felé.

A fényképfelvételi eljárások (módszerek):

- kör-, körcikk-, gömb-, gömbcikk és vonalpanoráma,
- találkozási felvételek (egymással szemben készített képek),
- keresztező felvételek (egymásra merőleges irányból készített képek),
- egyedi felvétel,
- léptékes vagy méretarányos felvétel,
- makrofelvétel (valós mérethez, 1:1-hez közeli leképezés),
- mikrofelvétel.

A fényképfelvételi eljárások megválasztása a kriminálisztikai fényképészet általános céljához, illetve a helyszín sajátosságaihoz igazodik.

*Panoráma felvételek* elkészítéséhez nem használható nagy látószögű objektív, mivel azok perspektivikus torzítása miatt a nagy látószögű képek nem lesznek szépen összeilleszthetők. A perspektivikus torzítás utólagos szoftveres javítása lehetséges, de a fénykép aggályos

manipulációjának gyanúját veheti fel. Célszerűbb alaphoz közelítő objektívvel fényképezni, ami torzításmentes - igaz, a kisebb látószög miatt több kép készítésére lesz szükség.

*Léptékes, méretarányos és makrofelvételeknél* ugyancsak kerülni kell a nagy látószögű objektíveket, így inkább alapobjektívvel, sík téma esetén pedig enyhe teleobjektívvel kell fényképezni. A hosszabbik képsík mentén létrejövő, nagy látószögű objektívekre jellemző hordósítás pl. egy, a hosszabbik képsík széléhez helyezett centit görbének fog mutatni. **(1. kép)** Ugyanezért nem célszerű nagylátószög esetén álló képsíkkal fényképezni.

A mércék használata értékelhetőbbé teszi a fényképet. Léptékes, méretarányos felvétel alapvető eszköze a mérőléc vagy mérőszalag. **(2. kép)**

Kriminalisztikai nyilak és számok, a színes zászlócskák, vagy egy élénk színű fonál a megmutatni kívánt részlet körül könnyebben értékelhetővé teszik a felvételt. A csomóponti felvételen a környezettel együtt megmutatni kívánt egyes objektumok (pl. egy fűben fekvő kék) elhelyezkedése a többi tereptárgyhoz képest később nem, vagy csak nehezen ítélték meg, azonban a kriminalisztikai nyiltábla használatával megfelelően látszani fognak. Tűzzel érintett helyszínnél a sötét háttérben fekvő, sötét objektumot fényképezve hasznos, ha az élénk színű fonállal körbekerítésre kerül. Ugyanez a helyes eljárás a porban talált lábbeli- vagy keréknyomoknál, ha azokról csomóponti felvételt kell készíteni. A kis zászlócskák zászlórúdja lehet hajlékony drót, amit akár a talajba lehet szúrni, vagy egyéb tereptárgyakra rá lehet csavarni.

Lőirány, vérfreccsenés iránya stb. bemutatására ugyancsak jól használható az élénk színű fonál.

## **2. 4. Segédfények**

Ha kevés a fény, ha elégtelen a megvilágítás, a fényképfelvételt nem sikerülhet megfelelő minőségben elkészíteni. Megoldásként hosszabb exponálás, vagy segédfények használata ajánlott. A segédfények két tárgyalta változata a vaku és a fényfestés.

### **2. 4. 1. Vaku használata**

A vaku sokoldalú és sokszor pótolhatatlan eszköz, de nem csodaszer. A vaku fénye a távolság függvényében négyzetesen csökken: adott távolságra jutó egységnyi fény a távolság kétszeresén egynegyed egységnyi, háromszorosán mindössze egy kilenced egységnyi fény mennyiség lesz.

A vakuk jellemző műszaki tulajdonsága a kulcsszám (GN), a megvilágítani kívánt tárgy távolságának és a rekesznek a szorzata, 36 GN (ISO 100) tehát pl. 8-as rekesznel 100 ISO-n 4,5 méterre világít teljes intenzitással. (Az érzékenység többszörözése a rekesz-sor logikája szerint többszörözi a kulcsszámot, azaz 200 ISO esetén a kulcsszám 1,4-szeresére nő, 400 esetén kétszeresre stb.) E határon belül viszont a megvilágított tárgyak túlexponáltak lesznek! A vakuk fényereje csökkenthető, felezhető többször is (általában 1/64-ig), hogy kellően nagy rekesznel lehessen közelre is fényképezni.

Ha a vaku fénye túl éles egy adott feladatra, szögbe állítva derítőlappal tükrözhető a fénye. Tükrözéskor a fény kb. 15%-a esik közvetlenül a tárgyra a tükröződésből, a többi fény a semleges irányba, például plafonra, falra, ami azonban összegésében világosítja, mert elosztja a fényt.

A vakufény szórására, finomítására továbbá használható fényporlasztó (diffuzor) is. A derítőlapp lehet vakura gumizott névjegykártya, a fényporlasztó pedig CD-tok, ujjnyom-cellux stb.

A fenti indirekt vakuzások lehetővé teszik, hogy a nagylátószögű kép szélei is bevilágításra kerüljenek.



A vaku nagyjából egy harminczred másodperc alatt villan, de 250-esnél gyorsabb zárral már nem mindig tud szinkronba kerülni. Célszerű tehát 250-es záridő alatt fényképezni vele.

A vaku alkalmas a „hüvelykujj-szabály” átlépésére, azaz a gyújtótávolságnál kisebb záridő esetén sem mindig lesz zavaró a kép bemozdulása, mert a tárgy képe az erős fény miatt „ráfagy” a fényérzékeny anyagra.

Vaku esetén az expozíció nem módosul a záridő módosításával.

A vaku alapvető üzemmódjai a TTL (vagy *automatikus*), a *manuális*, és a *slave*.

Az *automatikus mód* esetén a vaku a környezeti fényviszonyok alapján maga határozza meg a villanás erősségét és időtartamát. Az átlagostól eltérő helyzetek az automatikát becsaphatják.

A *manuális mód* időigényesebb, a kulcsszám figyelését igényli, azonban lehetővé teszi a fényképészet összes körülményének ellenőrzés alá vonását, ami szebb és pontosabb végeredményt ad. Ellenfény derítésére, világos fényviszonyok között pedig árnyékos részek derítésére a manuális mód alkalmas.

A *slave mód* lehetővé teszi, hogy a géptől különválasztott rendszervaku egy másik vaku fényétől (vagy infravörös jel, esetleg rádiójel által) ugyancsak villanjon. **(3. kép)**

Makró fényképfelvétel készítésekor használható az objektívre szerelhető kifejezett makró vaku és körvaku. Használható továbbá „slave” vaku, akár sűrűfénynek beállítva, akár fényporlasztóval szórva a fényét, de „házilag” előállított fényernyőn keresztül is. A fényernyő (soft-box) a fókuszált és éles vakufény szórására alkalmas, gyakorlatilag egy textil vagy papírlap, ami mögött az elvillanó vaku azt eredményezi, hogy a fényernyő „felragyog”, nagyon finom, szórt és egyenletes megvilágítást eredményezve. Ilyen hatás érhető el a vaku elé tartott fehér papírlappal is (NEM rajzlappal!), ha nincs (akár barkácsolt) soft-box.

Kísérletezést igényel, hogy egyes - kivált réteglelakódásos - nyomok sűrűfényben vagy közvetlenül megvakuzva látszanak-e jobban? Lehetséges ugyanis, hogy a nyom és a nyomhordozó felület eltérő fényvisszaverő képessége miatt a szemből történő közvetlen vakuzás hozza meg a legkontrasztosabb eredményt.

Bármilyen erős is a vaku, hatótávolsága nem végtelen. A hatótávolság határától a vakuhoz közel eső területek túlexponálódhatnak. Ezért például esti fényviszonyok között utca, vagy épület lefényképezésére a vaku nem alkalmas. Ugyancsak nem alkalmas fényvisszaverő objektumok környezetében jó minőségű fényképek elkészítésére (közlekedési táblák, rendszámok, jól láthatósági átvétők stb.) Rossz megvilágítási körülmények között, kevés fény esetén a választott rekeszhez akár több másodperces záridő szükséges. Ez mindenképpen állványt igényel.

A digitális gépek zárideje 30 másodpercnél véget ér. Csak „B” idővel lehet harminc másodpercen túl exponálni. Ilyenkor azonban fokozottan jelentkezhethet a digitális zaj, ami a képet akár használhatatlanná is teheti. Ennek elkerülése érdekében az ISO értéket a lehető legalacsonyabbra kell beállítani.

## 2. 4. 2. Fényfestés alkalmazása

*Fényfestés* az, amikor hosszú záridő mellett akár kézben tartott vakuval, akár lámpával megvilágítjuk a lefényképezni kívánt tárgyakat vagy teret, akár több oldalról és több lépésben. Több oldalról megvakuzva a tárgyat egy exponálás ideje alatt elérhető, hogy a vaku ne okozzon túl éles árnyékokat. Ha mindig a fényforrás mögött marad, a fényképész beleléphet a képbe, nem fog látszani rajta.

## 2. 5. Mélységélesség és makró

A fényképészet során azért kell fókuszálni, mert a kép közelebbi és távolabbi pontjai (általában) nem egyformán élesek. A fókuszpont éles. Előtte kb. egy egységnyi távolságig,

mögötte két egységnyi távolságig éles a tér. Az egy egységnyi határnál közelebbi, és a két egységnyi határnál távolabbi területek életlenek. Ez a mélységelesség.

A mélységelesség függ az objektív gyújtótávolságától, a nagy látószögű objektívek mélységelessége nagyobb, mint a teleobjektívéké. Függ a tárgytávolságtól, és függ a rekesztől. A mélységelesség határai a rekesz szűkítésével tolhatók ki – a szűkebb rekesz nagyobb mélységelességet eredményez.

A makrófelvételeknél a közeli tárgytávolság miatt a mélységelesség általában nagyon szűk, fokozott figyelmet igényel, hogy a kép lényegi része éles legyen. A makrófelvételeknél a beépített és a gépvázra szerelt vaku általában használhatatlan: maga az objektív árnyékolja le a vakut. A körvakú is csak bizonyos távolságon túl használható. Megfelelően elhelyezett és jól beállított slave üzemmódú vakura van szükség, vagy egyéb külső fényforrásra (tipikusan sűrlőfényre), hogy jól exponált kép készüljön.

Az igen drága makro-objektív híján közgyűrűket lehet alkalmazni, azoknál viszont általában teljes kézi („M”) beállításokkal lehet csak fényképezni. Valós alternatíva lehet a néhány centiméteres méretkategória fényképezésekor a kb. 80-as teleobjektív (DX: 55). Pl. ujjnyomok fényképezésére kitűnő, a manuális fókusz a lehető legközelebbi pontra élesítve, és a tényleges élesség-állítást a fényképezőgép óvatos fel-le mozgatásával elérni. Mintegy 25 cm távolságról éles képet ad, ahol az egy-két ujjnyom méretű tárgy kitölti a kép legnagyobb részét.

Makró távolságban a kéz remegése fokozottan nyomot hagy a kész felvételen; ezen nem a remegéscsillapító automatika fog javítani, hanem *az állvány használata*. Ebben az esetben is meg kell fontolni két további rezgéscsillapító megoldást: a nem közvetlen kioldást és a tükör felcsapását.

*Nem közvetlen kioldás* lehetséges távkioldó használatával, amikor a gépet nem kell megérinteni, így az érintés által keltett rezgés nem hagy nyomot a képen. Apró rezgést okoz azonban a tükörreflexes gépekben a *tükör felcsapódása* exponálásakor. Az előzetes tükörfelcsapás ezt védi ki: exponálásakor a gép először felcsapja a tükröt, majd kis idő elteltével nyitja csak a zárat, amikor a tükörfelcsapás keltette rezgések már megszűntek.

## 2. 6. Különleges eszközök és körülmények

A lapos szögből érkező megvilágítás (*sűrlőfény*) részletgazdag fényképet eredményez minden olyan esetben, ha felületi egyenetlenségeket (pl. térfogati nyomokat) kell fényképezni. **(4-5. kép)** Ugyancsak ilyen szögből érkező megvilágításra van szükség, ha a háttértől eltérő fényvisszaverő tulajdonságú objektumot (pl. anyagmaradványokat, ujjnyomot stb.) kell fényképezni. Ez nehézséget okozhat, amikor a környezet nagyon világos, például derült napfény esetében. Ilyenkor szükséges lehet az adott fényképezendő felületet (pl. lábbeli- vagy keréknyomot) árnyékolni. Erre - rövid átalakítás után - nagyon sok hétköznapi tárgy alkalmas lehet: akár egy kartondoboz, akár egy hevenyészett keretre sátorszerűen rászerkesztett régi sötétítőfüggöny. Lényeg, hogy az árnyékoló szerkezet védelme alatt érvényesül saját lámpánk, vagy egyéb megvilágító eszközünk általunk kívánt irányú fénye.

A komolyabb *optikai nyomkutató berendezések* (ALS<sup>3</sup>; pl. Polylight, Handscope stb.) használata esetén szűrővel kell fényképezni, általában ugyanolyan színűvel, mint amilyen szemüveget használunk. Rendszerint alacsonyabb hullámhosszokhoz, 300 és 470 nm között (ibolyántúlitól kékig) a sárga, 470 és 600 nm között (kéktől kb. sárgászöldig) a narancs, 600 nm felett pedig a vörös szemüveg és szűrő szükséges. A konkrét megoldás mindig

<sup>3</sup> Alternate Light Source azaz különleges fényű (megvilágító) berendezés - a szerző.

kísérletezést igényel, mert a legjobb kontrasztot eredményező hullámhossz és szűrő összeállítás nagyon sok tényezőtől függ: a háttértől, a környezeti fényektől stb.<sup>4</sup>

A *luminolos nyom-előhívás fényképezése* sötétben, hosszú záridővel történik. Az expozíció alatt többször újra permetezzük a nyomot, hogy a lumineszkálás egyenletesen erős legyen mindvégig. A hosszú expozíció közben a néhány (2-3) másodpercig semleges irányba, pl. plafonra irányított rúdlámpa fénye azt eredményezi, hogy a helyiség lényegében látható lesz a fényképen, a luminollal festett nyom pedig „kiragyog” a képből.

*Lőirány rekonstrukciójának fényképezésekor* használható élénk színű fonál a lőirányba kihúzva. A pálcák használata a becsapódás helyénél javasolt, amit be kell állítani olyan szögbe, amilyenből a lövés vélelmezhetően érkezett. A fonál kihúzása helyettesíthető lézersugárral, ami egyrészt látványos, másrészt igen pontos - akár métereken keresztül tökéletesen egyenes marad. **(6. kép)**

A lézersugár alapvetően nem látható, csak abban a pontban, amit elér. Fényképezésekor ezért ezt a pontot kell rávetíteni egy világos lapra, és a lapot mozgatni végig a sugár mentén. Az egész folyamatot kell egyszerre fényképezni. Ehhez hosszú, lehetőleg „B” záridőre van szükség.

Nappal, szabadban még a lehető legjobban lerekesztelt kép is túlexponált lesz a fél perc, vagy afeletti záridők használatakor. Ilyenkor sötétítő (ND) szűrőt kell használni. Az ND szűrőn azonban nem lehet keresztüllátni, azaz a TTL fénymérés és az autofókusz sem működik! Ezért a fényképezőgépet a legszűkebb rekesszel teljes kézi vezérlésre kell állítani, beállítani a harminc másodperc záridőt, kikapcsolni az autofókuszt, és kézi élességállítást végezni, ezután pedig felhelyezni a szűrőket.

A fényképezőgépet és a lézert is szilárdan egy helyben kell tartani, ehhez állvány (vagy hasonló megoldás) szükséges. A lézersugarat rá kell vetíteni egy fehér lapra vagy lemezre, majd azt óvatosan úgy, hogy a lézersugár végpontja mindvégig rajta maradjon, nem túl gyorsan, végig kell vinni a sugár mentén. A hosszú záridő és a folyamatos mozgás miatt a technikus nem, vagy alig látszik majd a kész felvételen (lehetőleg sötét ruhát viseljen). A világos lappal célszerű a lézert egyszer a fényképezőgéppel ellentétes irányba, majd egyszer pedig közelítő irányba felfogni. Ebben az esetben a lézersugár két különböző oldalán közlekedjen a technikus, hogy minél kevésbé hagyjon nyomot a kész képen. A sötét tér és a hosszú expozíció mellett fokozottan jelentkezhet a digitális zaj, ezért az ISO értéket a lehető legkisebbre kell állítani. Zárt térben, ha egy viszonylag nyílt rekesszel is túl sötét még a kép, érdemes megpróbálkozni semleges irányba is, pl. a plafon felé világítani rövid ideig. Szabadban az expozíció végén akár vakus fényfestéssel is adható fény, hogy a környezet megfelelően látszódjon. Ez adott esetben kísérletezést igényel, és több expozíciót.

## **2. 7. Helyszíni videofelvételek**

Kriminálisztikai értelemben alapvetően kétféle videofelvétel létezik. *Egyik esetben* alapvető követelmény, hogy a *kamera végig működjön*, ez alatt pedig mindvégig képet és hangot is rögzítsen. Ennek kézenfekvő hátránya, hogy érdemi munka csak a kamera látókörében (azaz egy helyszínen, egy helyiségben) történhet, ráadásul a tevékenység folyamatos kommentálást igényel. Ez akár a bizottság egymással folytatott kommunikációjának rovására is mehet. Ezen módszer egy elnyúló eljárási cselekményt még hosszabbá, az arról készült felvételt pedig

<sup>4</sup>

Jelen útmutatóban nem tárgyaljuk a tényleges ibolyántúli és infravörös fényképészetet - a szerző.

kezelhetetlenné (és unalmassá) teszi. További időnövelő tényező, hogy a Nyor.<sup>5</sup> rendelkezései szerint az eljárási cselekményen történetet utólag ekkor is írásba kell foglalni.

*A másik esetben* a videofelvételek az eljárási cselekményről készült jegyzőkönyv, vagy jelentés ugyanolyan mellékletét képezik, mint a fényképfelvételek. Így *elegendő rövid, össze nem függő felvételek készítése* is, amelyek csak a releváns, kifejezetten mozgóképen megörökíteni kívánt eljárási rész-cselekményekre koncentrálnak, tulajdonképpen a releváns mozzanatok összefüggésükben szemléltetik. Ilyen lehet például a statikus szakasz során a helyszín bemutatása, vagy a szemlén jelenlévő szaktanácsadó nyilatkozata, többes-tagolt helyszínek esetén az egyes helyszínek megközelítési útvonala, illetve a holttest vetkőztetésének folyamata. A gyakorlati tapasztalatok alapján esetenként indokolt lehet a képrögzítés hangfelvétel nélkül (ilyen esetben a mikrofon helyére egy vezeték nélküli jack-dugót kell dugni).

A videofelvételek készítési módja gyakorlatilag megegyezik a fényképfelvételi eljárásokkal és módszerekkel. A nevezéktan azonban hagyományosan a filmes operatőri szakmai terminológiát követi. A környezeti és áttekintő felvételek az ún. *nagy totál plán*ok. Az ember (méretű objektumok) léptéke a *totál plán*, az emberi test fele a *szekond plán*, az emberi arc léptéke a *premier plán*, az arcnál kisebb lépték itt is az ún. *makró*. Természetesen a mozgóképes felvételek készítésekor is célszerű megmutatni a tágabb és a szűkebb környezetet, azaz például premier plán felvételt készíteni, amelynek során a kamerával előbb bemutatásra kerül a tágabb környezet, majd az egyre szűkebb környezet oly módon, hogy az is értékelhető képet kapjon a helyszínről, az objektum elhelyezkedéséről, és a releváns eseményekről, aki az eljárási cselekményen nem volt jelen.

A kameramozgások elnevezései ugyancsak a filmes, operatőri szakma terminológiáját követik. Az ún. „*kocsizás*” egy adott magasságon tartott kamera vízszintes mozgatása, forgás nélkül. *Panorámaként* ismert az egy helyben tartott kamera saját tengelye körüli fordítása. *Daruzásnak* nevezik a forgás és vízszintes elmozdulás nélküli függőleges emelést és süllyesztést. *Fix kamera* a mozdítás nélküli felvétel elnevezése. *Variózás* hívják, amikor csak zoomolással változik a kép. Ismert módszer még az oldalirányú rántás is.

A modern digitális kamerák rendkívül jól igazítják az érzékenységet a környezeti fényviszonyokhoz. Ez azonban minden esetben időbe telik. Egy jól megvilágított témáról, egy másik, kevésbé megvilágított témára ugorva a kamerának idő kell az érzékenység beállításához. A kézremegés csökkentése, az autofókusz beállása stb. ugyancsak időt vesz igénybe. A helyes eljárás ezért a kamera kényelmes megpihentetése a megörökíteni kívánt témán, legalább 3-5 másodpercre, hogy az automatika a beállításokat elvégezze. Maga a kamera mozgása témáról témára ugyancsak inkább lassú, kényelmes, de folyamatos legyen. A túl gyors mozgás életlen, rosszul világított képet eredményez. Ezekben az esetekben a kész videofelvételen ezek a problémák rajta lesznek, lejátszáskor „pillanat – állj” nézetben sem lesz értékelhető a kép.

Rendkívül hasznos segédeszköz a vezeték nélküli mikrofon, így egy helyszíni kihallgatáson a kihallgatott személy, szemle esetében a bizottságvezető hangja (és leginkább csak az!) hallható, még akkor is, ha a kamera távolabb van, és a környezeti zajok is jó eséllyel kiszűrhetőek. Alkalmazása esetén fokozott figyelmet igényel, hogy más releváns személyek hangja is rajta legyen a felvételen, ha az szükséges. Ezért az eljárási cselekmény megkezdésekor, amikor a résztvevők bemutatkoznak, illetve az eljárási cselekmény vezetője jogokat és kötelezettségeket ismertet stb., célszerű a mikrofont körbe adni, és abba beszélni.

---

<sup>5</sup> 23/2003 BM-IM együttes rendelet

Természetesen a videofelvételre is maradéktalanul igaz, hogy csak az, és úgy lesz rajta, amit és ahogy a készítője megmutat vele.

## 2. 8. Helyszínvázlat, helyszínrajz

### 2. 8. 1. Fogalma, jelentősége

A helyszínvázlat és a helyszínrajz a cselekmény helyszínén tapasztaltak képi megörökítésének egyik módszere. Készülhet kézzel vagy számítógéppel, két- és három dimenzióban is.

A *helyszínrajz* részletessége mindig az adott cselekmény körülményeitől, vagy a dokumentálni kívánt eljárás sajátosságaitól függ. Jelentősége, hogy a helyszín rögzítésének egyik (felülnézeti) módja, amely kiegészíti a jegyzőkönyvet, fényképmellékletet, továbbá a helyszínt és annak a tényállás szempontjából lényeges részeit szemléletesen és *méretarányosan* ábrázolja.

A számottevő méreteknél, irányoknak és távolságoknak utólag megítélhetőnek kell lennie a rajzra írt számok, nyilak, feliratok segítségével.

### 2. 8. 2. Fajtái

**Általános (tájékoztató):** a helyszín tágabb környezete, a bűncselekménnyel összefüggésbe hozható, egyéb jelentős körülmények (megközelítés, távozás), egyéb sajátosságok bemutatására szolgál. A tájolás iránytűvel, órával történhet – a Nap felé fordított kismutató és a 12 óra szögfelezője kiadja a déli irányt. A méretarány feltüntetése, és a fényképezési pontok (római számmal) jelölése kötelező. Készítéséhez térkép felhasználható.

**Részletes:** közvetlenül a cselekmény helyszínét ábrázolja, a környezettől elszigetelten. Tájolása iránytű, óra segítségével történhet. A méretarány, a fényképezési pontok (csak áttekinthető felvételek) jelölése (római számmal) kötelező. Valamennyi jelentős objektumot, rögzített elváltozást meg kell jeleníteni. Felhasználható a készítéséhez térkép, épület alaprajz, gépkocsi vektorgrafikus vázlatrajza. Ez utóbbi kikérhető nyilvános adatbázisból, előbbi pedig akár Földhivatalból, Takarnetből.

**Csomóponti:** a helyszín releváns részletének bemutatására szolgál abban az esetben, ha az ott található objektumok, elváltozások nem ábrázolhatóak a részletes helyszínrajzon méretarányosan, vagy áttekinthetően (pl. lábnyomcsapás, löirány).

**Egyes tárgyakat ábrázoló:** elkészítése akkor ajánlott, ha a releváns objektum sajátosságait fényképfelvételre nem lehet ábrázolni (térbeli kiterjedés).

### 2. 8. 3. Módszerei

*Nézeti:* a legtöbb esetben elegendő pusztán a kétdimenziós *felülnézeti* (alaprajz), *illetve oldalnézeti rajz*.

*Metszeti:* a helyszín képzeletbeli függőleges *metszése után készített oldalnézeti* kép neve keresztmetszeti kép. Általában alaprajzzal együtt készül, mert úgy lényegesen informatívabb.

*(Kereszt)vetületi:* felülnézeti + oldalnézeti rajzok. Egyes esetekben, pl. tüzesetek szemléjén jelentősége lehet a falak és a plafon állapotának is; ilyenkor célszerű (kereszt)vetületi rajzot készíteni.

### 2. 8. 4. A releváns objektumok pozícionálása

*Koordináta rendszerben történő elhelyezés:* Nézeti rajzoknál (felül, oldal) X, Y koordináták, metszeti + alaprajznál, illetve (kereszt)vetületi rajzoknál X,Y,Z koordináták.

*Háromszögelés (alaprajzon):* A releváns objektumok helyzetének meghatározása két fix tárgyhoz viszonyított távolsága alapján.

*Tájolás vagy egyszerű tájoló alkalmazása (alaprajzon): 360 ° beosztással rendelkező kör elhelyezése fix (dokumentálható, rekonstruálható) ponton. 360/0° É-i irányban tájolva. A releváns objektumok távolságát és irányszögét kell dokumentálni.*

## **2. 8. 5. Formai és tartalmi követelmények**

Először ki kell választani a helyszínrajz fajtáját, majd módszerét. Ezután tájolni kell, és a szükséges méréseket elvégezni. A helyszínvázlat abban különbözik a helyszínrajztól, hogy az nem méretarányos.

*A helyszínvázlat készítése során a releváns mérések történhetnek lépés, becslés útján is.*

*A helyszínrajz készítése során a tájolás iránytű, óra segítségével történik. A mérés kerek vagy lézeres távolságmérő útján történik. A releváns elváltozások vonatkozásában a méretarány nagyobb helyszíneken, vagy kisebb tárgyak esetében nem mindig tartható. Ilyenkor egyezményes jelek alkalmazása, illetve bűnjelek esetében azoknak csak számmal jelölése javasolt. Szükség esetén a részletes helyszínrajzot csomóponti, vagy egyes tárgyat ábrázoló rajzzal kell kiegészíteni. Minden esetben jelmagyarázattal kell ellátni.*

Az elkészült helyszínvázlat vagy -rajz a szemlejegyzőkönyv mellékletét képezi, ezért tartalmaznia kell, hogy mikor, hol, milyen eljárási cselekmény során, és ki készítette. A készítő minden esetben aláírásával hitelesíti a mellékletet.

### 3. Személyek és tárgyak nyomai

#### 3. 1. Lábnyomok<sup>6</sup>

##### 3. 1. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége

Kijelenthető, hogy helyszínen az elkövető<sup>7</sup> minden esetben mozgásával létrehoz lábnyomokat. Az is megállapítható, hogy a tettesnek a helyszínt valamilyen útvonalon meg kell közelítenie, a tetthelyen mozognia kell, illetve el kell hagynia a helyszínt. Az esetek többségében az elkövető lesben várakozik, megfigyelést végez a bűncselekmény elkövetése előtt (*az elkövető nem repül a helyszínre, illetve nem repül el a tett elkövetése után*). Az így keletkezett lábnyom(töredékek) felkutatása és rögzítése igen aprólékos, kriminalisztikai szaktudást igénylő folyamatok összességén alapszik. A lábnyomok minőségét a nyomhordozó, illetve a nyomképző tárgyak és anyagok sajátosságai és a nyomképző folyamat jellemzői és külső tényezők határozzák meg.

**A lábnyom képződését befolyásolhatja:** a nyomhordozó anyag keménysége, összetétele. Kemény anyag (talaj, tárgy) felületén **felületi**, míg puhább anyagnál a láb (lábbeli) **térfogati nyomként** tükröződik. A felületi nyomokon belül megkülönböztetünk **réteglérakódási** lábnyomot, amikor a nyomképző lábra, vagy lábbelire tapadt anyag leválása révén jön létre a nyom. **Rétegleválási** nyom, amikor valamely más anyaggal szennyezett felületről a láb, vagy lábbeli kiemeli az alakjának megfelelő anyagréteget<sup>8</sup>.

Lábnyomok esetében közvetlen nyomképző lehet a **mezítelen láb, lábbelivel fedett láb és textíliával fedett láb. (7. kép)**

##### **Mezítelen láb nyomai**

E nyomok létrehozása során maga az emberi láb közvetlenül a nyomképző, tehát a nyomképző test megállapítása egyben a nyomokozó személy azonosítását is jelenti. **(8. Kép)**

##### **Harisnyával vagy egyéb anyagokkal fedett lábak nyomai**

Előfordul, hogy a helyszínen harisnyával (zoknival) vagy egyéb anyaggal fedett lábak nyomai találhatók. Harisnyával vagy egyéb textíliával fedett lábak nyomai az általános méreteken kívül hűen tükrözhetik az anyag szálainak elhelyeződését, a viselés során keletkezett sajátosságokat (kopásokat, hibákat, javításokat stb). **(9. Kép)**

---

<sup>6</sup> A szerző a lábnyomokon belül megkülönbözteti a mezítelen lábtól származó nyomokat, a harisnyával vagy egyéb anyagokkal fedett lábtól származó nyomokat, és a lábbeli nyomokat - a szerk.

<sup>7</sup> vagy a helyszínen tartózkodó személy (pl. nem bűncselekmény vizsgálata esetén is releváns lehet)

<sup>8</sup> . Jóllehet az általunk forrásnak tekintett „Krimináltechnikai ismeretek I.” jegyzet a réteg-lérakódásos és réteg-leválasztásos kifejezéseket használja, a módszertani útmutatóban szerző a gyakorlatban általánosan elfogadott kifejezéseket alkalmazza – a szerk.



## **Megkülönböztetünk lábnyomcsapást és egyes lábnyomokat**

**Lábnyomcsapás:** azonos személytől származó min. 6-8 összefüggő lábnyomból álló sorozat, amely jól tükrözi a személy járási sajátosságait (irányvonal, járásvonal, lépéshosszúság, lépésszélesség, lépésszög, lábszög, stb.)

**Egyes lábnyomok:** viszonylag pontosan tükrözik a nyomképző láb vagy lábbeli, alakbeli és méretbeli sajátosságait, ezért azonosítási vizsgálatokra kiváló eredménnyel használhatók.

**A lábnyomok kriminalisztikai jelentősége** abban áll, hogy megfelelő tükröződés esetén a feltételezett nyomképzőből lehetőség nyílik a nyomot létrehozó személy, vagy tárgy azonosítására.

### **3. 1. 2. A lábnyomok felkutatása**

A lábnyomok felkutatása szemle keretében történik. Nemcsak a szabadban elkövetett cselekmények helyszínén és környezetében kell lábnyomok után kutatni, hanem a helyiségekben, épületekben elkövetett cselekmények helyszínének környékén is, mivel az épület megközelítésekor az elkövető feltehetően lábnyomot hagyott hátra. A lábnyomok felkutatását célszerű a behatolási helynél kezdeni és számításba kell venni, hogy a szabad szemmel jól látható lábnyomokon kívül a cselekmények helyszínén gyakran látens lábnyomok is létrejöhetnek.

Nagyobb körülményt igényel a nehezen látható lábnyomok észlelése. Elsősorban sima, kemény felületeken maradhat vissza lábbeli, vagy mezítelen láb nyoma, amelyek szabad szemmel nem minden esetben észlelhetők. Az ilyen lábnyomok rendszerint kriminalisztikai célra fejlesztett fényforrás segítségével, vagy csupán oldalirányból beeső fényben észlelhetők, kutathatók fel. Az ilyen nyomok jelenlétét tehát úgy lehet megállapítani, ha a nyomkeletkezés szempontjából számbajöhető felületek vizsgálata nemcsak merőlegesen, felülről történik, hanem a mesterséges, vagy természetes fényforrásból érkező fénynyalábokkal szembefordulva, kis szögben is megtörténik a releváns felület vizsgálata.

Az ilyen nyomok nemcsak a padlón, hanem gyakran egyes bútorokon is előfordulhatnak (székeken, asztalaljakon stb.), ahová a tettes valamely magasabb szekrény átvizsgálása céljából felléphetett.

### **A lábnyomok felkutatásának speciális esetei**

#### **3. 1. 2. 1. Szabadszemmel látható véres lábnyomok felkutatása**

A véres lábnyomok egy része **szabad szemmel jól látható** a különböző nyomhordozó felületeken a helyszínen. Ezek felkutatása történhet szemrevételezéssel, vagy különböző kriminalisztikai fényforrások alkalmazásával. Előfordulnak azonban olyan esetek, amikor ezen nyomok gyengén ábrázolódnak, így speciális vegyszerek segítségével kell a nyomot megerősíteni (láthatóbbá, kontrasztosabbá tenni), ilyen speciális eljárásokhoz használandó vegyszer például az amidófekete és a hungarored (magyar vörös). A láthatóvá tett nyomot minden esetben a kriminalisztika ajánlásai szerint kell fényképezni, valamint célszerű a nyomot a *nyomhordozó felülettel együtt eredetben rögzíteni*. Ha ez nem lehetséges, akkor meg kell kísérelni a fehér színű lábnyom fóliára történő rögzítést. Előfordul, hogy a vérrel szennyezett lábnyom aszfalton képződik le (a nem sima aszfalt kifejezetten rossz nyomhordozó felület). **(10. kép)**

### **3. 1. 2. 2. Szabad szemmel nem látható véres lábnyomok felkutatása**

Rövidebb idő elteltével, a vérrel szennyezett lábnyomok károsodhatnak, megsemmisülhetnek, főleg ha a szabadban keletkeznek és különböző időjárási viszonyoknak vannak kitéve. Gyakran előfordul azonban, hogy a helyszínen szándékosan próbálják a nyomokat eltüntetni, ilyen esetekben kriminalisztikai fényforrásokkal különböző fénytartományokban speciális szemüvegek alkalmazásával kell a nyomkutatást elvégezni.

Ilyen esetekben a vegyszerek alkalmazása nélkülözhetetlen. A fent említett vegyszereken túl ki kell emelni a luminol, illetve a blue-star használatát. Megfelelő elsötétítés után a luminol, illetve a blue-star alkalmazása kiemelten hatékony (fluoreszkál).

A vegyszerekkel előhívott nyomot speciális fényképezési eljárással kell rögzíteni. Állványra helyezett fényképezőgép használata mellett, természetes megvilágítás a szabályos. Először a nyomhordozó felületén elhelyezkedő nyomot kriminalisztikai számmal, jelöléssel, méretarányos vonalzó használatával kell fényképezni, majd elsötétítés után a nyomra folyamatosan vegyszert permetezve a fényképezőgépet „B” - időre állítva kell a nyomot fényképezni különböző időintervallumban (ezt mindig a nyom színreakciójának kontrasztja határozza meg). A fényképezés után a nyomot természetesen a nyomhordozó felülettel együtt (amennyiben lehetőség van rá) eredetben célszerű rögzíteni. (ld. hozzá 2. 6. alfejezet) **(11-13. kép)**

### **3. 1. 3. A lábnyomok rögzítése**

#### **3. 1. 3. 1. Szabad szemmel látható lábnyom(töredékek) rögzítése**

A felkutatott nyomot a kriminalisztikai fényképezés ajánlásai szerint áttekintő, csomóponti, és méretarányos részletfelvételeken kell rögzíteni. Számozást, jelölést alkalmazva mutatjuk be a lábnyom pontos helyzetét. Annak a tényét, hogy a szemle során lábnyomok kutatása történik, és e nyomok a későbbi felhasználás érdekében rögzítésre kerültek, a szemle jegyzőkönyvben feltétlenül fel kell tüntetni. Ezt követően a lábnyomtöredéket lábnyomfólin rögzíteni kell, a rögzített nyomot kriminalisztikai számozás mellett ismételten méretarányosan le kell fényképezni, majd bűnjelcímkével szükséges hitelesíteni.

#### **3. 1. 2. 2. Szabad szemmel nem látható lábnyom(töredékek) rögzítése**

A nyomok láthatóvá tétele általában hagyományos fizikai, porozásos eljárással történik, az előhívott nyomot leírással, fényképezéssel rögzíteni kell. Kriminalisztikai számozást alkalmazva áttekintő, csomóponti és részletfelvétel készítése kötelező. A fényképek méretarányos készítésekor a fényképezőgép objektívének optikai tengelyét derékszögben kell tartani az előhívott nyomra, a perspektivikus torzítások utólagos korrigálása miatt egy derékszögű mérőlécezt kell a nyom mellé helyezni. A nyomok kontrasztjára minden esetben különösen figyelni kell. Az előhívott lábnyomot zselatin fóliára kell rögzíteni úgy, hogy az előhíváshoz használt por színétől ellentétes tónusú fólit szükséges használni. A rögzített nyomot szám- és mérőléce alkalmazása mellett ismételten fényképezni kell.

(Megjegyzés: adott felületen attól függően, hogy hol helyezkedik el a lábnyom, a lehetőségek figyelembe vételével, próbanyom telepítése szükséges, hogy a bűnügyi technikus megfelelő tapadó képességű és színű port válasszon.)

## Elektrosztatikus nyomrögzítő készülék

Ha a lábbeli-nyomtöredék textílián, széken, szőnyegen található, akkor lehetőség szerint a nyomhordozó felületet eredetben kell rögzíteni. A megfelelő fotódokumentáció elkészítése itt is alapkövetelmény. Egyéb esetben alkalmazható az elektrosztatikus nyomrögzítő készülék.

A készülék segítségével papírról, fáról, fémről, szövetről, műanyagról lehet nyomot rögzíteni. Mind a rétegválási, mind pedig a rétegleterakódási nyomtöredékek előhívhatóak a készülékkel. A készülék nagyfeszültségű egységből, szondából, koronából és földlemezből áll. A kezelőgomb a nagyfeszültségű egységen található, valamint hozzá csatlakoztatható a földlemez és a szonda, vagy a korona.

A nyomhordozóra műanyag filmet kell helyezni és azt nagyfeszültséggel feltölteni. A film és a nyomhordozó között töltéskülönbség alakul ki, ezáltal a por a filmhez tapad. A nyomhordozó alá, illetve mellé földlemezt<sup>9</sup> kell helyezni, ezzel fokozni lehet a töltéskülönbséget. A készüléket kikapcsolva a film veszít töltéséből, azonban a por továbbra is a filmen marad, ugyanis továbbra is van akkora töltés, ami azt megtartja. A kriminalisztikai ajánlások szerint az előhívott nyomot fényképezni kell.

A készülék két típusú feltöltő egységgel rendelkezik:

- koronával
- szondával

A korona alkalmazása akkor célszerű, ha a földlemezt a nyomhordozó alá lehet helyezni, pl. papír, szék, stb. Mivel a korona a filmmel nem érintkezik, a filmet egyenletesen tudja feltölteni. A szondát akkor kell alkalmazni, ha a földlemezt nem lehet feltölteni, hanem csak mellé helyezni. A szonda csúcsát kell a filmhez érinteni, akkor a töltés nem egyenletesen oszlik el, ezért a töltés kiszülhet. **(14. kép)**

### A koronával történő nyomrögzítés

A nagyfeszültségű egységhez csatlakoztatjuk a földlemezt és a koronát. A földlemezt a nyomhordozó tárgy alá kell helyezni, a filmet pedig a nyomra tenni úgy, hogy a fényes oldala felfelé legyen. A készülék bekapcsolása után a koronát mintegy 5-10 cm-re a film felett, oldalirányban szükséges mozgatni. Ha a film teljesen rászívódott a felületre, ki kell kapcsolni a nagyfeszültségű egységet és kb. 15 másodperc múlva a film a felületről „felhúzható”. A nyom sűrűfényben láthatóvá válik.

### Nyomrögzítés a szondával

A nagyfeszültségű egységhez szintén csatlakoztatni kell a földlemezt és a szondát. A földlemezt a nyomhordozó mellé kell helyezni, majd a nyomra rátenni a filmet. A film és a földlemez nem érhet össze! A készülék bekapcsolása után a szonda csúcsát a filmhez kell érinteni.

Ha túl nagy feszültségen történik a végrehajtás, akkor a film „összeugrik”, légrések keletkeznek a film és a felület között. Ajánlott kisebb feszültséggel kezdeni a nyom láthatóvá tételét, majd növelni a feszültséget addig, amíg a film szélénél ki nem sül. Ha a film túltöltődik, akkor lyukat égethet a készülék a filmbe.

---

<sup>9</sup> A készülék ellenkező pólusához csatolt lemez

Miután a film a felületre rászívódott, ki kell kapcsolni a készüléket. A nyom a sűrűfényben láthatóvá válik, így lefényképezhető, amit lehetőség szerint ún. reprobáltan kell végrehajtani. Az előhívott filmet a rögzített lábnyommal speciális dobozban kell rögzíteni és megfelelőképpen hitelesíteni.

Előnyei:

- papírról, fáról, fémről, szövetről, műanyagról lábnyom hívható elő,
- a helyszíni alkalmazása egyszerű.

Hátrányai:

- az előhívott nyom sűrűfényben, vagy változtatható hullámhosszú fényforrással megvilágítva látható,
- sűrűfényben kell fényképezni,
- transzparens fóliával nem ajánlott leragasztani, mert a nyom eltűnhet.

### **3.1.3.3. Tértfogati lábnyomok**

A benyomódott lábnyomok sajátosságai térben jelentkeznek, amelyeket a fényképfelvételek csupán korlátozottan megjeleníteni, célszerű tehát a nyomot a fényképezés után megmintázni. Kötelező először a nyomokat leírni, lemérni, majd lefényképezni, s csak ezután megmintázni.

#### **Figyelem!**

- A kriminalisztikai számozást és jelölést alkalmazva kell elkészíteni áttekintő-, csomóponti- és részlet fényképfelvételeket.
- A tértfogati nyomba utólag belekerülő idegen testek (belehulló levél, apró kövek, stb.) óvatos eltávolítására figyelmet kell fordítani.
- A nyomban található vizet finoman pipettával, egyszer-használatos fecskendővel fel kell szívni, esetleg szivaccsal felitatni.
- Laza talajt meg kell szilárdítani fixáló eszközzel (víz, nyomfixáló spray, hajlakk).

#### **3.1.3.3.1. Gipsszel történő megmintázás**

- Olyan gipsz használandó, amely legalább a dentálgipsz ábrázolási minőségét és keménységét adja.
- Laza talajnál célszerű, a stabilizáláshoz vizet, nyomfixáló sprayt, vagy akár hajlakkot a nyomra permetezni, a finom részek fixálása érdekében.
- A nyomot lábnyomrögzítő kerettel körül kell határolni, a gipsz elfolyásának elkerülése miatt.
- Előkészítjük, vízbe áztatjuk az öntvény mechanikai szilárdságának megőrzéséhez szükséges hurkapálcákat.

- A gipsz elkészítésénél, a vizet először egy edénybe kell kiönteni, ezt követően a gipszet lassan a vízbe kell szórni.
- Azt követően egy kis időt szükséges várni, majd jól átkeverni, míg csomómentessé nem válik.
- A nyomot a kikevert gipsszel óvatosan, nem direkt módon, hanem például a keverőkanállal szabályozva kell önteni.
- Az első réteg gipsz nyomba töltése után be kell helyezni az előkészített hurkapálcákat<sup>10</sup>, majd az egyiket hitelesítő zsinórral és bűnjelcímkevel kell ellátni. Ezután egy újabb réteg gipsz öntése szükséges az előzőek szerint.
- A gipsz megkeményedése után lehet a gipszöntvényt a talajból kiemelni – ügyelve a törésveszélyre.
- A rögzített nyomot kriminalisztikai számmal méretarányosan le kell fényképezni.
- A kiszáradás után néhány órával (nem használható pl. hajszárító), a talajmaradványokat a gipszöntvényből enyhe folyóvíz alatt le kell mosni.
- Figyelem! A tisztításhoz segédeszközöket, mint például keféket, szivacsokat stb. használni tilos! **(15. kép)**

### 3. 1. 3. 3. 2. Hóban gipsszel történő megmintázás

- Amennyiben szükséges, a nyomot az ún. hóspray-vel többször be kell permetezni egészen addig, amíg összefüggő réteg alakul ki.
- A gipszet nagyon hideg vízbe kell szórni, mivel a megkötésnél, az exoterm reakció révén hó szabadul fel.
- A gipszet mozgatni, kevergetni kell, amíg a sűrítőfolyamat megindul.
- Azt követően a gipszmasszát a nyomba kell tölteni.
- Természetesen itt is szükségesek merevítőpálcák, az azokhoz rögzített bűnjelcímke alkalmazása, illetve a második réteg ráöntése a megfelelő gipszvastagság elérése érdekében.
- A hóban lévő benyomódásoknál a hóspray ferde irányú befújásával a nyom kontrasztja egyértelműen megerősíthető. A nyom profilmintája általában kiemelkedik, hátránya lehet, hogy esetleg az egyéni ismertetőjeleket eltakarhatja.
- Az így rögzített gipszöntvényt számmal méretarányosan kell fotózni és a szemle jegyzőkönyvben rögzíteni.

---

<sup>10</sup> vagy rögzítőhálót

A lábnyomokról, azok elhelyezkedéséről, egymáshoz viszonyított helyzetéről helyszínrajz elkészítése kötelező. A lábnyom rögzítésénél minden olyan esetben, ahol erre lehetőség nyílik, a nyomhordozó tárgyat eredetben biztosítani kell, és megfelelően csomagolva szükséges eljuttatni a szakértőhöz.

### **A lábnyom leírása**

A lábnyom leírása a szemle jegyzőkönyvben nem mellőzhető. Azt a tényt, hogy a szemle során lábnyomokat kutattak fel, s ezeket a nyomokat a későbbi felhasználás érdekében rögzítették, a szemle jegyzőkönyvben pontos méretezéssel, elhelyezkedéssel, és irányultsággal együtt kell feltüntetni<sup>11</sup>.

#### **3. 1. 4. Csomagolása**

- A gipsz - és egyéb öntvényeket, ha hosszabb szállításra kell előkészíteni, kisebb ládába, dobozokba kell csomagolni.
- Az öntvényt puha papírral kell bevonni, és a ládába vatta közé kell helyezni.
- Ha a lábnyomot eredetben sikerült biztosítani, a csomagolásnál arra kell vigyázni, hogy a nyom sem eközben, sem a szállítás során ne sérüljön meg.
- A papíron lévő lábnyomot két üveglap közé foglalhatjuk.
- Felerősíthető a nyomhordozó papír egy deszkadarabra is úgy, hogy parafadugó, vagy fadarabkák segítségével kis közt kell biztosítani, amire zárólemez kell helyezni.

#### **3. 1. 5. Egyebek**

##### **A lábbelinyomok rögzítésénél előforduló hibák**

- *A fényképek prespektívikusan torzítottak.*

Következmények, megjegyzések:

A fényképezőgépet úgy kell tartani, hogy az objektív optikai tengelye merőleges legyen a nyomra, illetve a nyom mellett derékszögű, vagy két, egymáshoz képest merőlegesen elhelyezett mérőeszközt kell elhelyezni.

- *A nyom túl kicsi a fényképen.*

Következmények, megjegyzések:

A nyom töltse ki a fényképezőgép látómezejét!

---

<sup>11</sup> Azt is fel kell tüntetni, ha nyomkutató történt, de az eredményre nem vezetett (milyen módszerrel, hol történt?)

- *A mérőléc használatának mellőzése.*

Következmények, megjegyzések:

Két egymásra merőleges mérőlécet kell elhelyezni a nyom mellett (a nyommal egy síkban, hossz-és keresztirányban) és azokat a nyommal együtt kell lefényképezni.

- *A gipszöntvényeket kiszáradásuk előtt műanyagzacskóba csomagolják.*

Következmények, megjegyzések:

A gipszöntvényeket kiszáradásuk után nem műanyag, hanem papírzacskóba kell csomagolni, hogy a még bennük maradt nedvesség is elpárologhasson. Az el nem párolgott nedvesség penészedést, a csomag átázását és egyéb negatív következményeket eredményezhet.

A forrónyomos felderítés a lábnyomok felkutatása és rögzítése, a bűncselekmények helyszínein kiemelt jelentőséggel bír, mivel azonnali információval szolgálnak a nyomozóhatóság részére. Az elkövető kézrekerítése érdekében halaszthatatlan nyomozási cselekmények fogantathatók. Házkutatás során a cipőket azonnal le kell foglalni, és nyomszakértői vizsgálatra kell küldeni.

## **3. 2. Homlok- és orrnyomok**

### **3. 2. 1. A fogalma, keletkezése, jelentősége**

A homloknyomok a bűncselekmények elkövetése során legtöbb esetben akkor keletkeznek, ha az elkövető a cselekmény végrehajtása előtt a helyiségek nyílászáróinak üveges felületein benézve igyekszik megállapítani, hogy tettének végrehajtásához a feltételek adottak-e. A helyszín körülményeitől függően a fokozottan verejtékezésre hajlamos homlokát, illetve orrhegyét az üveg felületéhez érintheti, így réteglekódási nyomot hozhat létre. Ennek kriminalisztikai értelemben vett jelentősége, hogy egyedi azonosításra alkalmas lehet. **(16. kép)**

### **3. 2. 2. Felkutatása**

Gondolati rekonstrukció alapján szükséges a nyílászárók alapos vizsgálata szabadszemmel és különböző megvilágító eszközök segítségével (súrlófény, különböző mérettartományú fényforrások alkalmazása). A felkutatott nyomról kriminalisztikai számmal ellátva áttekintő és csomóponti felvételt kell készíteni. Annak pontos elhelyezkedését a szemle jegyzőkönyvben megfelelően rögzíteni kell. Ahhoz, hogy ezek a látens nyomok láthatóvá és rögzíthetővé váljanak, a daktiloszkópiai nyomok rögzítésénél ismert módszerek alkalmazásával (porozásos eljárással) elő kell hívni őket. Az előhívott nyomról a kriminalisztikai fényképezés szabályai szerint áttekintő, csomóponti, részletfelvételeket kell készíteni Mielőtt azonban a rögzítés megkezdődne, feltéve, hogy az a sérülés veszélye nélkül lehetséges, célszerű a nyomból későbbi DNS vizsgálat elvégzése érdekében törletet



biztosítani. A dinamikus nyomokból, amelyek azonosításra alkalmatlanok, minden esetben javasolt e célból törltetet biztosítani.

### **3. 2. 3. Rögzítése**

Az előhívott nyomot, amennyiben lehetséges eredetben célszerű biztosítani. Ha a nyomhordozó tárgy nem mozdítható, akkor az előhívott nyom tónusával ellentétes színű fóliára kell a rögzítést elvégezni. A fóliára rögzített nyomot kriminalisztikai számmal ellátva méretarányosan fényképezni kell, ezt követően bűnjelcímkevel kell hitelesíteni.

### **3. 2. 4. Csomagolása**

A csomagolást az általános szabályok szerint kell elvégezni, annak módját jogszabály és ORFK utasítás szabályozza<sup>12</sup>.

## **3. 3. Fülnyomok**

### **3. 3. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A helyszínen az elkövető mielőtt tettét végrehajtaná, ha vizuálisan nem tud meggyőződni arról, hogy az elkövetéshez az optimális feltételek adottak-e, a helyiség nyílászáróin (ajtó, ablak) hallgatózást végez, eközben a sima, fényes vagy festett felületen a fül egyes részeinek alakja leképződhet. A nyomkeletkezés során, mint nyomképző, természetesen csak a fül külső része jöhet számításba. Kriminalisztikai információ tartalma az, hogy egyedi azonosítást tesz lehetővé. (17. kép)

### **3. 3. 2. Felkutatása**

A fülnyomok szabad szemmel általában nem láthatóak, ezért felkutatásuk gondolati rekonstrukció útján történik, előhívásuk általában a nyílászárók külső felületéről valamilyen fizikai eljárással történik. A nyom láthatóvá tételét lehetőség szerint meg kell előznie a biológiai anyagmaradvány-törltet rögzítésének úgy, hogy a nyom ne sérüljön. Az előhívott nyomról kriminalisztikai fényképezés szabályai szerint áttekintő, csomóponti és részletfelvételt kell készíteni.

### **3. 3. 3. Rögzítése**

Az előhívott nyomot, amennyiben lehetséges eredetben célszerű biztosítani. Ha nyomhordozó tárgy nem mozdítható, akkor az előhívott nyom tónusával ellentétes színű fóliára kell a rögzítést elvégezni. A fóliára rögzített nyomot kriminalisztikai számmal ellátva méretarányosan fényképezni kell, ezt követően bűnjelcímkevel kell hitelesíteni.

### **3. 3. 4. Csomagolása**

---

<sup>12</sup> A 11/2003. (V.8.) IM-BM-PM együttes rendelet és a 13/2012. (VII.30.) ORFK utasítás

A csomagolást az általános szabályok szerint kell elvégezni, annak módját jogszabály és ORFK utasítás szabályozza<sup>13</sup>.

### **3. 3. 5. Egyebek**

Kettős információval szolgál, így alakjából, mint nyom nyerhető adat az azonosításhoz, az izzadmányból pedig, mint biológiai anyagmaradvány hordoz információkat.

## **3. 4. Ajaknyomok**

### **3. 4. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Az ajaknyomok a helyszínen elsősorban úgy keletkezhetnek, hogy az elkövető valamilyen üvegből, pohárból iszik. Eközben az ajak a nyomhordozó tárgy felületén leképződik. A nyomképződés során általában látens nyomok jönnek létre, de gyakran előfordul, hogy az ajkakra tapadt anyagok (pl. rúzs, szájfény stb.) látható nyomokat hoznak létre. Az ajaknyom hármas információtartalommal bír:

- mint nyom, nyomszakértői szempontból,
- mint anyagmaradvány (rúzs, ajakfény) vegyész-szakértői szempontból,
- mint biológiai anyagmaradvány, genetikai szakértői szempontból (DNS). **(18. kép)**

### **3. 4. 2. Felkutatása**

Gondolati rekonstrukció útján elsősorban az ajaknyomok keletkezése szempontjából tipikus nyomhordozó felületeken (sima felületű tárgyakon, ivásra használható poharakon, üvegeken) kell megkísérelni az ajaknyomok felkutatását. A nem látható ajaknyomokat fizikai vagy kémiai eljárással kell láthatóvá tenni.

### **3. 4. 3. Rögzítése**

A szabad szemmel látható nyomokat, a nyomhordozó tárggyal együtt eredetben célszerű biztosítani úgy, hogy a nyomhordozóról kriminalisztikai számmal jelölve áttekintő, csomóponti fényképfelvételeket, majd az ajaknyomról méretarányos részletfelvételt kell készíteni.

Ezt követően a nyom tónusától eltérő színű fóliára kell rögzíteni. A rögzítést követően kriminalisztikai számmal ellátva méretarányos fényképfelvételt kell készíteni, ezután bűnjelcímkével hitelesíteni.

### **3. 4. 4. Csomagolása**

---

<sup>13</sup> A 11/2003. (V.8.) IM-BM-PM együttes rendelet és a 13/2012. (VII.30.) ORFK utasítás

Bűnjeltároló tasakban az általános szabályok szerint (fokozottan kerülni kell a kontaminációt). Minél rövidebb időn belül szakértőhöz kell szállítani.

### **3. 4. 5. Egyebek**

Gyors és szakszerű rögzítés szükséges, mivel az ajaknyom hármas információtartalma aránylag gyorsan csökkenhet. Mivel három szakértői területet is érinthez, ezért feltétlenül szükséges a szakértői területekkel konzultálni.

### **3. 5. Fog- és harapásnyomok**

#### **3. 5. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A fognyomokra jellemző, hogy a fogak élei, illetve felülete, és azok egyenlőtlenségei, egymáshoz viszonyított helyzetük dinamikusan tükröződnek a nyomhordozó felületen. Ezt nevezzük „átharapásnak”. Előfordulhat azonban az is, hogy a fognyom ún. ”ráharapás” formájában jön létre. Az ilyen nyomok - a nyomhordozótól függően – lehetnek felületiek és térfogatiak egyaránt, de általában statikusan tükröződnek a nyomhordozón, és jelenítik meg a a nyomképző fogak formáját, elrendeződését, egymástól való távolságát és helyzetét. Ilyen nyomok keletkeznek az emberi test bőrfelületén.

A fognyomok kriminalisztikai jelentősége abban áll, hogy a cselekmény lefolyására és a nyomkeletkezés körülményeire utaló információk mellett lehetőséget adnak a nyomot létrehozó személy azonosítására is.

A fognyomok alapján történő azonosítás azon alapul, hogy az egyén fogzatának természetes változásai nem számottevőek, az egyedi sajátosságok pedig annyira jellegzetesek, hogy a személyazonosság megállapítására nyílik lehetőség. **(19. kép)**

#### **3.5.2. Felkutatása**

A harapásnyomok származhatnak embertől vagy állattól. Lehetnek emberi bőrszövetben vagy ételmaradékon, de akár textilen (ruházaton) is. A felkutatást ennek megfelelően kell végrehajtani.

#### **3. 5. 3. Rögzítése**

A harapásnyomok már rövid idő elteltével is tudnak változni (pl. kiszáradás, eltorzulás révén), ezért a rögzítésről gyorsan kell gondoskodni.

Mindenképpen szükséges fényképfelvételek készítése, kriminalisztikai számozások, jelölések használatával.

Áttekintő- csomóponti és méretarányos részletfelvételek méretarányos elkészítése is javasolt különböző szintartományban történő fényképezéssel, színszűrők alkalmazásával, valamint körvaku használatával.

Friss harapásnál, élő személy esetében célszerű a fotózást megismételni 2-3 óra elteltével, ilyenkor a vérzések és horzsolódások sokkal jobb tónusban ábrázolódhatnak a nyomhordozó felületen. E tárgyban mindenképpen orvos szakértővel történő egyeztetés szükséges.

A harapás helyéről minden esetben célszerű helyszíni mintavevő pálcával DNS anyagmaradvány törletet biztosítani (desztillált vizes pálcával az érintett területet kis nyomással nagy szélességben, alaposan le kell törölni).

A fényképezés után, ha a nyomhordozó felület a helyszínről elmozdítható, azt orvos-, illetve nyomszakértői vizsgálatok céljából javasolt soron kívül a szakértőhöz eljuttani. Amennyiben az eredetben rögzítés nem lehetséges, térfogati nyomok esetében célszerű a szilikonnal történő megmintázást választani. Természetesen a szilikonnal megmintázott nyomot kriminalisztikai számmal ellátva méretarányosan fényképezni, ezt követően bűnjelcímkével hitelesíteni kell.

**Élő személy** esetében az orvosi látleteleken, leírásokon túl kriminalisztikai fényképen történő rögzítés feltétlenül szükséges. A harapásnyomok fényképezéséhez vonalzó (hitelesített mérőeszköz) használandó.

**Elhalt személy** esetén a fényképfelvételeken túl a nyomhordozó felületről metszet formájában kell a nyomot biztosítani, ez azonban igazságügyi orvos szakértői feladat.

A fognyomokkal kapcsolatban orvos szakértői-, nyomszakértői- és genetikai szakértői területek akár együttes véleménye teheti lehetővé az egyedi azonosítást.

### **3. 5. 4. Szennyeződéstől, kontaminációtól való védelem, csomagolás, tárolás, szállítás**

A harapásnyomot óvni kell a mechanikai rongálódástól, a kiszáradástól. A biztosított biológiai anyagmaradványt egy steril tárolóeszközbe (karton, bűnjeltasak) kell rögzíteni és minél előbb, a genetikai szakértőnek DNS profil felállítása céljából továbbítani kell.

Ruházaton (textilen) eredetben kell a nyomot biztosítani, és megfelelő tárolóeszközbe (papírzsákba) helyezni. A nyomokat külön-külön kell csomagolni, jól védve a külső szennyeződésektől, és a egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített nyomok felcserélését.

## **3. 6. Körömnnyomok**

### **3. 6. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Körömnnyomok elsősorban az elkövető, támadó és a sértett védekező magatartása következtében keletkezhetnek. Formájukból, elhelyezkedésükből, mélységükből gyakran következtetni lehet az erő kifejtés nagyságára, a támadás intenzitására, a megragadás és karmolás irányára, vagyis a cselekmény lefolyásnak egyes mozzanataira. **(20. kép)**

### **3. 6. 2. Felkutatása**

Körömnnyomok jellemzően az élet - és testi épség elleni, valamint a nemi erkölcs elleni bűncselekményeknél során keletkeznek (létrejöhetnek például fojtogatásnál a sértett nyakán). Elhelyezkedésükből és jellegükből az elkövető és a sértett egymáshoz viszonyított testhelyzetére is következtetések vonhatók le. Amikor a támadó, a sértett ellenállását igyekszik megtörni, létrehozhat ilyen nyomokat, ugyanakkor a sértett a támadást elhárító, védekező magatartásával a tettesen is hozhat létre körömnnyomokat.

### 3. 6. 3. Rögzítése

Amennyiben a sértett testén körömnnyomok találhatóak, akkor azok elhelyezkedéséről, egymáshoz viszonyított helyzetéről orvos szakértő jelenlétében, kriminalisztikai számozást alkalmazva áttekintő, csomóponti, valamint méretarányos részletfelvételeket kell készíteni. A sértett testén, a sérülésekből biológiai anyagmaradványt, törletet kell biztosítani steril mintavevő egységkészlet alkalmazásával. A sértettnek, és a feltételezett tettesnek a kezein lévő körmököt eredetben (jobb- és balkéz) körömvágással kell biztosítani! Erre soron kívül intézkedni kell, tekintettel arra, hogy a köröm alatt bőrhám darabok, hajszálak, vér és egyéb anyagmaradványok találhatóak, amelyek alkalmasak lehetnek DNS-azonosításra.

**Elhalt személy** esetén, a holttesten lévő körömnnyomokról áttekintő, csomóponti részlet és méretarányos fényképfelvételeket kell készíteni. A sérülésekből biológiai anyagmaradvány rögzítése miatt törletet javasolt biztosítani, valamint a sérülést eredetben (metszet formájában) jelenlétében kell biztosítani, amely igazságügyi orvos szakértőt igényel. Természetesen a holttest kezén lévő körmököt eredetben (jobb- és balkéz) körömvágással kell biztosítani.

### 3. 6. 4. Egyebek

A rögzített bűnjeltárgyakat a kontamináció elkerülése érdekében az egyéni védőfelszerelések használata mellett külön-külön sorszámmal ellátva, a jegyzőkönyv mellékleteként kell csomagolni úgy, hogy a külső szennyeződésektől való védelme biztosított legyen.

## 3. 7. Eszköznyomok

### 3. 7. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége

Eszköznyomoknak nevezzük a cselekmény elkövetése kapcsán alkalmazott szerszámok, eszközök nyomait, valamint különböző felületű tárgyak összeütközése, súrlódása során keletkezett elváltozásokat. Gyakorlati jelentőségük elsősorban vagyron elleni és életelleni bűncselekmények nyomozása során jelentkeznek, ha az erőszak kifejtésére különféle tárgyakat, eszközöket használnak (pl. ajtók, páncélszekrények fészítése).

#### **A helyszínen leggyakrabban**

- fészítő eszközök,
- vágó-és szúrószerszámok,
- forgácsoló szerszámok
- ütő-és szorítószerszámok
- különleges célszerszámok nyomai találhatóak.

**Feszítő eszközöknek** tekinthetők a fészítőrudak és a szerelőemelő, csavarhúzó, minden olyan eszköz, amelyek mechanikailag alkalmasak fészítésre.

**A vágószerszámokat** az alapján különböztetjük meg, hogy egyidejűleg egy- vagy két éllel, egy- vagy két oldalon vágnak-e?

Az **egy oldalon vágó szerszámok** közé a kés, fejsze, véső, stb. tartozik. Alkalmazásukkor a vágóél kisebb-nagyobb csorbulásainak megfelelően jellegzetes nyomképek keletkezhetnek.

**Két oldalon vágó szerszámok** közé a csípőfogók, ollók, karos erővágók, csapszegvágók stb. tartoznak.

A **szúróeszköz** hegyben végződő tárgy, amely kis kiterjedésű támadási pontja folytán viszonylag csekély erővel működtethető.

A **forgácsoló szerszámok** közé az esztergálás, gyalulás, fúrás, marás, reszelés, fűrészelés, az üregeles és a köszörülés eszközei tartoznak.

A fűrészpor a kriminalisztika szempontjából különösen értékes, mert letört fűrészfogak is lehetnek benne amelyek, illesztődarabként értékelhetők. A forgácsok vizsgálatából – bizonyos határok között és elsősorban a fémfűrészeknél- a fűrész típusa is megállapítható.

A **reszelők** ugyancsak forgácsolókként hatnak a velük megmunkált anyagra. A reszelővel leválasztott forgácsok arról vallanak, hogy durva vagy finom reszelőt használtak-e.

Az eszközöktől eredő benyomatok a legkülönbözőbb eszközöktől származhatnak, rendszerint keményebb nyomképző eszköz által, a nyomhordozó anyagra gyakorolt ütés, nyomás hatására jönnek létre.

- Kalapács,
- Fogók,
- Feszítőszerszámok és feszítővasak.

*Az azonosítandó eszközök vizsgálatra küldése estén igen fontos szabály, hogy az eszközt és a nyomot nem szabad ugyanazon dobozba csomagolva vizsgálatra küldeni!*

### **3. 7. 2. Felkutatása**

Az eszköznyomok felkutatása viszonylag egyszerű feladat, lehet szabadszemmel, de előfordulhat, hogy különböző kriminalisztikai fényforrások alkalmazása szükséges a nyom felkutatásához. A vizsgálatánál az első teendő a nyom lefényképezése a kriminalisztikai ajánlásoknak megfelelően. Kriminalisztikai számozást alkalmazva áttekintő, csomóponti, méretarányos részletfelvételek készítése javasolt. Célszerű helyszínrajzot készíteni, az eszköz, vagy eszköznyom elhelyezkedéséről, hogy a nyomot megtalálási helyének környezetében ábrázolja, és így kiegészítő adatokat nyújtson a megmintázott benyomat szakértői vizsgálatához.

*Alapvető szabály, hogy a nyom eredeti állapotát megváltoztatni, a nyomba bármilyen eszközt beleilleszteni semmilyen körülmények között sem szabad!* Ha a nyom rögzítése speciális ismereteket igényel, már a szemle során is igénybe lehet venni a nyomszakértőt.

### **3. 7. 3. Rögzítése**

A helyszínen lévő szerszámokon, vagy szerszámnyomokon fellelhető idegen tárgyakat, anyagmaradványokat, nyomokat (például: biológiai anyagmaradvány, festék-és lakk anyagmaradványok, műanyagreszelék, textilszál, daktiloszkópiái nyomok, stb.) célszerű

eredetben biztosítani. Természetesen, ha az időkiesés információvesztéssel jár, az eszközt azonnal szakértőhöz kell küldeni.<sup>14</sup> Számításba jövő szerszámokat a megtalálási állapotban, megfelelően dokumentálni, rögzíteni, hitelesíteni kell.

A lehetséges elkövetési eszközt soha nem szabad a nyomba benyomnivalybeilleszteni és a nyomtani vizsgálat befejezése előtt soha nem szabad használni az összehasonlító-nyomok elkészítéséhez. Azoknál a nyomhordozó felületeknél, amelyek a helyszínről elmozdíthatók, könnyen szállíthatók, és mindez nem okoz jelentős anyagi sérelmet, célszerű az eredetben történő rögzítést választani. Kisebb tárgyak esetében az eredetben történő biztosítás nem jelent semmiféle nehézséget. Az eredetben történő biztosítás ajánlható átvágott tárgyakon (gumicsövek, drótfonatok, kábelkötegek, stb.) létrejött eszköznyomok esetében. Ilyenkor a nyomhordozó felületeket ki kell vágni. A szemle jegyzőkönyvben a nyomhordozó rész kivágását fel kell tüntetni, s a kivágást megelőzően az egész tárgyat, illetve a kivágott részt méretarányosan le kell fényképezni. A nyomrögzítés során létrehozott vágási felületet, amelyet a nyomozó hatóság hozott létre, jól láthatóan meg kell jelölni, (leragasztani, feliratozni) s ezt a tényt a szemle jegyzőkönyvben, valamint a szakértői kirendelő határozatban is fel kell tüntetni.

A zárat, lakatokat mindig eredetben kell rögzíteni (ki kell szerelni), a külső- és belső oldalának megjelölése után a helyszínen fellelhető valamennyi kulcsával együtt, külön-külön csomagolva kell szakértői vizsgálatra küldeni.

Az eszköznyomok felkutatása során azt is meg kell vizsgálni, hogy az eszközhasználattal összefüggésben anyagmaradványok keletkeztek-e? Ha igen, akkor azokat is rögzíteni kell. Az eszköznyom környékéről, összehasonlító vizsgálat céljából anyagmintát kell biztosítani!

Életellenes bűncselekmények alkalmával minden esetben vizsgálni kell a sérült személy ruházatát, mert rendszerint ezeken is megtalálhatók a különböző támadó szerszámoktól keletkező eszköznyomok (szúrt, vágott, metszett sérülések). A sérült ruházaton lévő sérüléseket, kriminalisztikai számozást alkalmazva áttekintő, csomóponti és méretarányos részletfelvételeken kell rögzíteni. A sérült ruházatot eredetben kell biztosítani a vizsgálathoz. Ügyelni kell arra, hogy a ruhaneműk csak száraz állapotban, légáteresztő anyagban (pl. papírzsák) csomagolhatók. A szárítást úgy kell elvégezni, hogy a közben esetleg lehulló anyagrészek ne vessenek el, és ne szennyeződhessenek.

### **3. 7. 3. 1. Az eszköznyomok megmintázása**

*Az eszköznyomok rögzítésének egyik legeredményesebb módszere a megmintázás.*

#### **Megmintázás gipsszel**

A megmintázás előtt kriminalisztikai számozást alkalmazva áttekintő, csomóponti, és méretarányos részletfelvételeket kell készíteni. A módszer az olyan elváltozások esetében alkalmazható, amelyek mérhető térfogati, mélységbeli kiterjedéssel rendelkeznek (feszítéskor létrejött bemélyedés, benyomódás, karcolásakor létrejött barázda stb.). A gipsszel történő megmintázásra csakis a legfinomabb szemcsézettű fogászati, vagy szobrászati gipsz

---

<sup>14</sup> Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézeti szakértők álláspontja, hogy a cselekménnyel szoros összefüggésben lévő eszközzel kapcsolatban tartózkodni kell a helyszínen történő nyom- és anyagmaradvány-kutatástól, hanem azt lehetőség szerint eredetben szükséges rögzíteni, és mihamarabb szakértő(k)höz szállítani, akik a nyomozó szervvel konzultálva megkezdhetik annak több szakértői területet érintő vizsgálatát.



használható. A megmintázás után a rögzített nyomról szintén kriminalisztikai számmal ellátott méretarányos fényképfelvételt kell készíteni, majd bűnjelcímkével hitelesíteni.

### **Megmintázás szilikonnal**

A nyom megmintázásához hidegen szilárduló szilikongumit kell használni, ezt a megfelelő katalizátorral lehetőleg buborékmentesen kell elkeverni. Ha a nyom nem elég mély, plasztilinnal kell bekeretezni, és a pasztát a nyomba enyhén belepréselni úgy, hogy azt teljesen kitöltse. Ha a keverési arány helyes volt, a nyomban lévő paszta kb. 20 perc elteltével gumi rugalmasságú lesz. Megmintázás előtt - az öntvény jobb leválaszthatósága érdekében - célszerű a nyomot szilikon sprayvel befűjni. A benyomódásokat kétkomponensű ún. másolati szilikon massa segítségével (pl.: Mikrosil) kell megmintázni. **(21. kép)**

### **A megmintázás menete**

1. Alap- és keményítő anyag előírt arányban való vegyítése.
2. Buborék- és csíkmentes massa előállítása.
3. A massa nyomba való bevitele úgy, hogy az tökéletesen és kb. 3 mm vastagon be legyen fedve, a nyom és a massa között ne legyen levegőbuborék.
4. A másolati masszára egy segéd-nyomhordozót (pl. egy szilikon réteggel bevont papírt, szivacsot) rá kell rakni és enyhén rányomni.
5. A kötési időt meg kell várni (megkeményedésig).
6. A nyom másolatát rögzíteni, feliratozni a megmintázott nyomot kriminalisztikai számmal méretarányosan lefényképezni, bűnjelcímkével hitelesíteni és kíméletes módon csomagolni szükséges (nem műanyagzacskóba, mivel a szilikon így nem tud megfelelő képen megszilárdulni).
7. A folyamatot meg lehet ismételni, ha a másolat nem sikerült tökéletesen.

### **Megmintázás gyurmával (plasztilinnel)**

A nyomhordozót vékonyan formaleválasztó spray-vel be kell fűjni, a gyurmát gyúrással alakíthatóvá kell tenni és a nyomba bele kell nyomni. Ügyelni kell arra, hogy kiemeléskor, vagy utána ne következzen be alakváltozás. A csomagolásnál pedig ügyelni kell arra, hogy a gyurma képlékeny anyag, így alakja könnyen változik, deformálódik.

### **3. 7. 4. Csomagolása**

Az eszközök a nyomhordozóról vagy a helyszínről származó anyagrészecskékkel, anyagmaradványokkal is szennyeződhetnek, amelyeknek további szakértői vizsgálatára van lehetőség. Mind az eszközön létrejött változások, mind pedig a rajtuk található szennyeződések hozzájárulhatnak az azonosítás sikeréhez, az egyedi azonosság megállapításához.

Az eszköznyomok vizsgálatának kriminalisztikai jelentősége több tényezőtől tevődik össze. A nyom jellegéből következtetni lehet az eszköz fajtájára, méreteire, esetleges sajátosságaira, csorbulásra, speciális átalakításra stb. Éppen ezért nagyon lényeges, hogy a nyomképzőt illetve a nyomhordozót külön-külön kell csomagolni, megfelelő felirattal kell ellátni és szemle jegyzőkönyvben rögzíteni.

### **3. 7. 5. Egyebek**

#### **3. 7. 5. 1. Emberi testen keletkező szúrt, vágott, metszett sérülések**

*Az emberi testen keletkezett sérülések információ tartalma kiemelt jelentőségű.*

Következtetések vonhatók le a szúrt, metszett, vágott sérüléseket létrehozó eszközökre (tőr, kés, olló, balta, stb.) a sérülések elhelyezkedéséből, azok intenzitásából, mélységéből, egymáshoz viszonyított helyzetéből.

Az idegen- illetve önkézés elhatárolása rendkívül fontos feladat. Az önkézés elkövetett cselekményeknél az ún. próbálkozási-nyomok az esetek döntő többségében előfordulnak. Célszerű annak tisztázása, hogy az elhalt jobb vagy balkezes (sérülések elhelyezkedése alapján okozhatta-e önmaga halálát). Főleg metszési sérüléseknél lényeges (egy jobbkezes ember az esetek döntő többségében balról- jobbra ejt sebet saját testén /pl. nyakmetszés során/).

Verziók felállítására ad lehetőséget, hogy a test mely részén helyezkednek el a szúrt sérülések, vannak-e a sérült személyen aktív illetve passzív védekezési nyomok (általában jobb-és bal alkaron keletkezhetnek).

Ha a támadó jobbkezes és szemből érte a sértettet a támadás, akkor a mellkas vonalától viszonyított bal oldalán keletkeznek sérülések. Igaz lehet ez fordított esetben is. Természetesen a teória megfordulhat, ha a támadó a sértett háta mögül hajtja végre tettét.

A szúrások intenzitásából, nagyságából szintén következtetések vonhatók le a támadó és a sértett erőviszonyára, illetve egyéb kapcsolatára (düh, gyűlölet).

A rendkívül sok szúrás (kaszabolás) erős dühkitörésre, valamint gyengébb fizikumú elkövetőre míg az egymozdulatú szúrás, vágás erősebb fizikumú elkövetőre adhat utalást.

Az igazságügyi orvos szakértők, illetve bűnügyi technikusok munkájának kiemelt feladata a sérülések elhelyezkedésének, mélységének részletes kriminalisztikai dokumentálása (fényképezés, videózás). A szakmai utasításnak megfelelően igazságügyi orvos szakértő közreműködése szükséges a sérülések leírásához, azok véleményezéséhez, ok-okozati összefüggések, gyógytartamok, illetve a halál közvetlen okának megállapításához.

Az elkövetés eszközének meghatározásához, azonosításához sok esetben igazságügyi orvos szakértő, igazságügyi nyomszakértő, illetve igazságügyi genetikai szakértő együttes bevonása szükséges.

A vágási nyomok az esetek döntő többségében az emberi testen – fejen - helyezkednek el. Ezekben az esetben sokszor a szemle adatai adnak egyértelmű képet az esemény lefolyásával kapcsolatban. A balta és fejszecsapások következtében az emberi testen, annak közvetlen környezetében (függöny, ágynemű, fal, stb.) általában nagy kiterjedésű, fröccsenéses vérszennyeződés jön létre.

(Megjegyzés: olyan hatása, mint egy feszített víztükrű medencébe való beleugrásnak, tehát a vérszennyeződés illetve a csont anyagszilánk darabok a sújtó mozdulattal ellentétes irányban jönnek létre.)

Az ilyen helyszíneken fontos a vér illetve koponyacsont szilánk darabok felkutatása, rögzítése a kriminalisztika ajánlásoknak megfelelően.

### **3. 7. 5. 2. Eszköznyomok rögzítésénél előforduló hibák**

- *Az eszköznyomokat nem eredetben biztosítják, noha ez lehetséges volna.*

#### Következmények, megjegyzések:

Az eredeti nyommal való összehasonlítás megkönnyíti a vizsgálatot.

- *A helyszínen a feltört objektumokon található eszköznyomok környékéről (pl. ajtók, ablakok, tartályok) nem biztosítanak összehasonlító festékmintát.*

#### Következmények, megjegyzések:

A gyanúsítottól később lefoglalt eszközökön lévő festék anyagmaradvány összehasonlító vizsgálata nélkül nem végezhető el, ezért a helyszínre vissza kell menni, és pótszemle keretében kell azt rögzíteni.

- *A nyomot, illetve a nyomhordozót és a biztosított eszközöket nem külön csomagolják, ezért fennáll a nyomkereszteződés veszélye.*

#### Következmények, megjegyzések:

A nyomot, illetve nyomhordozót és az eszközöket külön-külön papírzacskókba kell csomagolni, hogy anyagátvitel ne forduljon elő. Az eszközök munkafelületét nem szabad ragasztószalaggal betekerni és a csomagoláshoz vattát használni.

Minden esetben, ha bűncselekmény elkövetéséhez használt eszközt sikerül felkutatni, a fényképezést követően a szemle jegyzőkönyvben történő rögzítés után célszerű szagmaradványt rögzíteni, DNS-törletet biztosítani, valamint ezt követően ajánlott az elkövetés eszközét lehetőség szerint szellőző papírtasakba (zsákba) csomagolni<sup>15</sup>.

## **3. 8. A közlekedési eszközök nyomainak vizsgálata**

### **3. 8. 1. Jelentősége**

A közlekedési eszközök közül a gumiabroncsokkal rendelkező járművek azok, amelyek kriminalisztikai szempontból legjobban értékelhetőek, azonosításra legalkalmasabb nyomokat hoznak létre különböző nyomhordozó felületeken. A gumiköpenyek futófelülete számtalan olyan sajátosságot tartalmaz, amely egyedi azonosítást is lehetővé tehet. A közlekedési

---

<sup>15</sup> Tekintettel a 3. 7. 3. alfejezet lábjegyzetében írt ajánlásra! - a szerk.

eszköznyomokkal kapcsolatos esetek nagyobb részében a jármű a nyomképző tárgy szerepét tölti be.

### 3. 8. 2. Felkutatása, rögzítése

Bűncselekmény elkövetésekor a tettesek legtöbb esetben gépjárművet használnak a helyszín megközelítésére, vagy a helyszínről való menekülés érdekében. Ezért kiemelten fontos, hogy a bűncselekmények szemléit ki kell terjeszteni az érkezés és távozás útvonalára. Célszerű nyomkövető kutyát indítani, hiszen ahol a kutya nyomvéget jelez, ott jó eséllyel található járműnyomot. (22. kép)

A keréknyomok keletkezésük szerint lehetnek álló, gördülő, „lapos futási” (defektes kerék nyoma), fékezési, farolási, oldalcsúszási és ütközési nyomok. A keréknyomok megjelenési formájától, elhelyezkedésétől és a kerekek nyomaiban tükröződő egyedi sajátosságoktól függően következtetni lehet a jármű menetirányára, sebességére, fajtájára, típusára, de adott esetben elvégezhető a jármű azonosítása is. A keréknyomok alapján kedvező esetben megállapítható a nyomtáv, a tengelytáv, a fordulókör nagysága, a jármű tengelyének száma, illetve az, ha valamelyik tengelyen dupla kereket alkalmaznak. Ezek az információk is hozzájárulhatnak a jármű típusának megállapításához.

A folyékony vagy porszerű anyaggal szennyezett gumiköpeny futófelületének mintázata az úttest kemény, sima felületén felületi nyom alakjában tükröződik, míg lazább szerkezetű talajban a futófelület térfogati nyomot hoz létre. A rögzítési eljárások közül a leírás, a fényképezés és a helyszínvázlat készítése kötelező. A kerék-és féknyomokat vonalpanoráma-felvételen is rögzíteni kell. Minden olyan keréknyomról fényképfelvételt kell készíteni, amiben valamilyen egyedi sajátosság fedezhető fel.

A nyomtáv, a tengelytáv, a keréknyomok helyzete, a féknyomok típusa, a kerékszélesség stb. külön vázlatrajzon is ábrázolható, ha a helyszínvázlaton kellő részletességgel nem lehet feltüntetni.

A gépjárműnyomról (kriminalisztikai számok, nyilak alkalmazásával) mindenképpen szükséges áttekintő, csomóponti és méretarányos részletfelvétel, valamint lehetőség szerint vonalpanoráma felvételek készítése. Különös gondot igényel a rögzítésre kerülő járműnyomok kiválasztása, tekintve, hogy rendszerint nincs lehetőség teljes fordulatú gépjármű abroncsnyom megmintázására. Ki kell jelölni a nyomnak azt a szakaszát, amelynek megmintázása szükséges. A kijelölendő szakasz hosszúsága egyrészt a gumiabroncs futófelületének mintázásától, másrészt a rajta lévő különleges ismertetőjelek helyzetétől függ. Ha sikerül a nyomban valamilyen különös ismertetőjelet felfedezni, igyekezni kell megkeresni ennek az ismérvnek az ismétlődését, mert a kettő közötti távolság lemérésével meg lehet határozni a nyomhagyó kerék kerületi nagyságát. A gumiabroncs-nyomoknak a legkifejezettebb, a sajátosságokat legjobban tükröző részeit kell rögzítésre kiválasztani.

Járműnyomok rögzítésére a gipsszel történő megmintázás a legjobban használható módszer. A rögzítési technika nem különbözik a térfogati lábnyomok rögzítésének módszerétől, csak annyiban, hogy nagyobb szakaszt kell körülhatárolni és nagyobb mennyiségű gipszet kell keverni a bűnügyi technikusknak. A rögzített nyomról kriminalisztikai számozást alkalmazva méretarányos fényképfelvételt kell készíteni, ezt követően a bűnjeltárgyat bűnjelcímkével hitelesíteni kell. (ld. hozzá még: 3.1.3.3.1. alfejezetet)

Ezen kívül meg kell említeni a jármű egyéb részeinek is a tükröződését is. Ilyenek lehetnek a járműfelépítmény nyomai, a kiszóródó rakomány nyomai. Továbbá fontos a járműtől, vagy belőle származó, hátramaradt anyagmaradványok rögzítése is.

### **3. 8. 3. Csomagolása**

Különös figyelmet kell fordítani a megmintázott gépjárműnyom (gipszöntvény) csomagolására, szállítására, mivel az törékeny, ezért papírdobozban megfelelően kipárnázva (papírforgácsokkal, összegyűrt papírokkal) kell a nyomokat nyomszakértő részére biztosítani, hogy azok sérülésmentesen érkezzék meg.

### **3. 8. 4. Egyebek**

Amennyiben a szemlét éjszakai órákban, rossz látási viszonyok között kell fogantatosítani, úgy célszerű nappali fényviszonyok között a gépjárműnyom kutatását megismételni.

## 4. Daktiloszkópiai nyomok

### 4. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége (23. kép)

A tenyéren és az ujjak belső felén, illetve a talpon a jobb súrlódást, jobb tapadást biztosító, bőrfodorszálak struktúrájából álló bőrlécrendszer található. A daktiloszkópia a kéz belső felületén, illetve a talpon található bőrlécrendszer, bőrfodorszál struktúra alaki elemzése. 1894 óta változatlanul hatékony, megbízható, elfogadott, kétséget kizáró, olcsó és gyors személyazonosítási módszer. Ennek egyik oka Galton első axiómája azaz, hogy az emberi bőrlécrendszer olyan nagyfokú változatosságot mutat, hogy bármely ember bármelyik ujjá vagy tenyerének bármely (azonosításra alkalmas méretű) részlete biztosan különbözik bármely másik ujjtól vagy bármely másik tenyér-részlettől a világon. Az egypetéjű ikrek DNS-profilja azonos (az SNP kivételével), az ujjnyomaik azonban különböznek. A hatékonyság másik oka Galton második axiómája azaz, hogy az ujj-, tenyér- és talpnyom a méhmagzati kortól a test feloszlásáig változatlan, csak méretbeli növekedése van. A kellő mélységű sérülések hagyhatnak maradandó nyomot, de a gyógyulás után az ilyen sebhely is változatlan jellegzetességként marad meg, és akár támpontja lehet azonosításnak. Harmadik ok, hogy az ujjnyomok nagyfokú változatosságuk ellenére mégis csoportosíthatók és osztályokba rendezhetők, azaz belőlük viszonylag könnyen kezelhető nyilvántartás képezhető. Negyedik ok, hogy az emberi bőr állandóan izzadmányt termel, az izzadmány a bőrfelületen jelen van, és onnan átkerülhet minden olyan felületre, amivel az érintkezik. Az izzadmány a felületen a bőrből kiemelkedő bőrfodorszál rajzolatát követve tapad meg, azaz a bőrfodorszál a felületen nyomot hagy, mégpedig saját egyedi nyomát, saját egyedi rajzát.(24. kép)

### 4. 2. Felkutatása

A daktiloszkópiai nyomtöredékek (továbbiakban: ujjnyomok) alapvetően lehetnek szabad szemmel és kezelés nélkül láthatók, és lehetnek láthatatlanok, azaz látensek. A látható ujjnyomok kezelés nélkül felfedezhetők és rögzíthetők. A látens ujjnyomokat fizikai, vegyi vagy fél-vegyi eljárásokkal láthatóvá és rögzíthetővé kell tenni.

A daktiloszkópiai nyomkutatást a gondolati rekonstrukció alapján meghatározott helyeken célszerű elvégezni; mindig szem előtt tartva azt, hogy egyes vizsgálatok kizárják más, későbbi vizsgálatok lehetőségét (pl. porozás után nem rögzíthető szagmaradvány).

Az ujjnyomot alkotó anyagmaradványba beletapadó részecskék elvén működő nyomhívást fizikai módszereknek nevezzük. Az ujjnyom, mint anyagmaradvány alkotórészei reakcióba léphetnek egyes vegyszerekkel, általában színreakciót produkálva. Ezeket a módszereket vegyi módszereknek nevezzük. A kettő között helyezkednek el az ún. fél-vegyi módszerek, amikor a vegyszer gőze fizikailag tapad meg az ujjnyomot alkotó anyagmaradványban.

#### 4. 2. 1. Fizikai módszerek

A porozásos eljárások – mint a fizikai nyomkutatás egyik fajtájának - lényege, hogy a finom por az ujjnyomban lévő izzadmányba beletapad, így azt láthatóvá teszi. Ehhez – értelemszerűen – az szükséges, hogy az ujjnyomot alkotó anyagmaradvány tapadási tulajdonsága eltérjen, jobb legyen a hordozófelületénél.

A porozásos eljárás során használható eszközök a különböző tollecsetek, szőrecsetek, üvegszálás ecsetek és az ún. mágnesecset.

A porok egyik legáltalánosabb felosztása anyaguk szerint történik, ami a színüket is meghatározza. Léteznek koromporok, fém-oxid porok (argenterát stb.), mágneses porok, lumineszcens porok stb.

A porok másik legáltalánosabb felosztása finomságuk szerint történik. Ezek szerint ismerünk koncentrált, speciál és instant porokat. A koncentrált porok a legfinomabbak, a „legzsírosabbak”, azaz a legkönnyebb velük elkenni, „eltömni” a nyomot. Finomságukból fakadóan azonban érzékenyebbek, a kevésbé erős nyomokon is képesek megtapadni. A finomság hátránya, hogy a hordozó felületre kimondottan érzékeny, egy kicsit érdekesebb felületen elkenődik, akár a nyomot is eltömve. Az instant porok szemcsenagysága a legnagyobb, ezért kevésbé érzékenyek a felületre, igaz a nyomra is. A speciál porok szemcsenagyság és érzékenység szempontjából a koncentrált és az instant porok közt helyezkednek el.

A nem mágneses porokkal csak a száraz, nem porózus felületeken végezhető nyomkutató. A különböző mágneses porokkal és mágnes-ecsettel – ha a nyom friss – a száraz, fél-porózus vagy porózus felületeken (papír, fa, fal stb.) is. A mágneses porok nagyon finom, érzékeny, ugyanakkor – minden nem mágnesezhető felületen – kényelmesen használható anyagok.

Bizonyos fémes felületeken (pl. kalapácsolakon, duralumíniumon) a fémoxid porok általában „megfutnak”, speciálisan az ilyen felületekre kifejlesztett porok a Safecracker-ek (esetleg a Cuprodium). Ezek durva porok, nagyon vastagon kell őket a felületre felhordani, de alkalmanként eredményt hozhatnak.

A lumineszcens porok megfelelő megvilágítás esetén látványosabb eredményt hoznak a hagyományos poroknál. A lumineszcencia alkalmas többszínű hátterek (pl. csokipapír) esetében a háttér elnyomására az ujjnyom megfelelően kontrasztos fényképezéséhez.

A porok felvitele az adott felületre ecsettel történik. A koromporok általában tollecsettel, a fémoxid (ezüst, arany, fehér stb.) porok általában szőrecsettel vihetők fel. Az üvegszál ecset a jellegzetes pörgető mozdulattal kitűnően alkalmas az előhívott nyomok tisztítására, a felesleges por eltávolítására, por felvitelére általában kevésbé. Természetesen mégis előfordul, hogy egyes porokat a technikus üvegszál ecsettel hord fel a felszínre. Ahogy tisztítani tollecsettel is kitűnően lehet. Van, aki a koromporokat is szőrecsettel viszi fel a felületre. Általánosságban kijelenthető, hogy minden technikusként ki kell próbálnia többféle port, többféle ecsettel és felületen, hogy ki tudja választani saját eszköztárát. Ezt célszerű a bűnügyi technikusként nyugodt körülmények között tervezetten elvégezni, hogy helyszínen már gyakorlottan alkalmazza a megszokott eszközöket. Egyetlen és kizárólagosan hatékony recept a porozásos eljárás optimális végrehajtására nincs, a rendelkezésre álló anyagokat és eszközöket kell tudni megfelelően használni, és azok korlátait ismerni. Célszerű, ha a bűnügyi technikusként tudatosan kialakul egy-két kedvelt módszere, amelytől azonban el tud vonatkoztatni, ha az adott látens nyom előhívása más megoldást igényel.

A porban történő megmártás után az ecsetet a nyelén ujjhegygel meg kell ütögetni, hogy a por nagy része az ecsetről visszahulljon az edénybe. A felületre felhordás szőr- és toll-, illetve mágneses ecsettel lehetőleg az ecset egyirányú mozgásával történjen. Ha a nyomhordozó felület szálak szerkezetű, az ecsetet a szálakkal párhuzamosan kell mozgatni. Amikor az ujjnyom előtűnik, az ecset mozgásának iránya lehetőleg a fodorszálak irányával egyezzen meg. A felesleges por egy másik ecsettel, tipikusan üvegszálalással vagy esetleg tollecsettel söpörhető le, fokozott óvatossággal.

#### **4. 2. 1. 1. A porozás alternatív módszerei**

A porozás csak a száraz és sima felületeken működik. Nedves felületet szobahőmérsékleten lehet kiszárítani a későbbi porozáshoz, ez azonban sokszor nem kivitelezhető.



Nedves, vizes, párás felületeken úgynevezett nedves porozást kell alkalmazni. Erre a célra a molibdén diszulfid szuszpenziói használhatók. Ezek a kis szemcsés reagens vagy mikro szemcsés reagens (SPR és MPR) nevű anyagok. Alapos felrázást követő fröcsköléssel vihetők fel, a felesleg vízzel lemosható. Elsősorban fényképfelvételen rögzíthetők, de száradás után celluxra, fóliára is rögzíthető a nyom. A fekete és a fehér szuszpenzió kivül van még lumineszcens változata is.

Elektrosztatikus tulajdonságokkal rendelkező felületeken, ilyenek általában bizonyos műanyagok (pl. a legtöbb villanykapcsoló, csengő), a felület vonzhatja a nyomkutató port, így a kutatás eredménytelen lehet. Ebben az esetben valamelyik nem porozásos eljárásra kell áttérni. Ezekre a felületeken is kitűnően alkalmazható az SPR (vagy valamelyik fél-vegyi eljárás).

Az SPR – MPR használható továbbá a nem porózus viszont érdes felületeken (polietilén, polisztirol csomagolóanyagokon, PVC-n, kezeletlen fémen, sőt akár gumin és bőrön) is.

A porok fújása rövid idő alatt nagy felületek megkutatását teszi lehetővé. Eredményes lehet elvben olyan helyeken, ahol az ecsettel nehéz dolgozni. Kezdők is jól használhatják. Ecset híján a nyomkutató nem visz át a DNS-t egyik nyomból a másikba. A nyomra fújt por feleslegét azonban ecsettel kell letörölni, így ezen előnyök egy része gyakorlatilag csak látszólagos.

A kormozás szintén a porozásos eljárások alternatívája, a rendszeresített ebonitrúd meggyújtását követően annak zsíros, sűrű füstje a felületre rátelepszik, de az ujjnyom anyagmaradványaiba jobban beletapad. Ezért amikor a technikus a korom feleslegét toll- vagy üvegszálas ecsettel óvatosan letörli, a bekormozott daktiloszkópiai nyomtörödékek maradnak vissza. A kormozásos eljárás elvileg finomabb rétegben juttatja fel a kormot, mint a koromporok ecsetelése, és elkerülhető a nyom ecsettel való elkenése. Ezen előnyök nagy részével ugyan a mágneporok is rendelkeznek, azok azonban nem használhatók mágnesezhető felületeken. Az ebonitrúd mellett célnak megfelelő zsíros, sűrű füst érhető el kámfor vagy gyanta, illetve általában a műanyagok és gumik égetésével is. Magnézium elégeésekor zsíros, sűrű fehér füst szabadul fel, tehát magnézium segítségével fehér korom nyerhető.

A ragasztószalagok ragasztós felének kutatása elsősorban laboratóriumi feladat. Rendszeresített eszközei a stickyside és a genciánibolya nevű anyagok. Érdemes azonban tudni, hogy kitűnő eredmények érhetők el közönséges folyékony mosogatószer és korompor keverékével, amiből méz-sűrű pépet kell készíteni, azt a ragasztós felületre felhordani, majd a felesleget vízzel lemosni. Egyes esetekben az SPR is megfelelően használható.

#### 4. 2. 2. Fél-vegyi eljárások

A metil-ciánakrilát, etil-ciánakrilát, butil-ciánakrilát és izobutil-ciánakrilát gőze (a továbbiakban **ciángőz**) alkalmas száraz és kicsit nedves, nem porózus és félig porózus felületek megkutatására. A ciánvegyületek kicsapódnak az ujjnyom aminosav-tartalmán, illetve részben az egyéb összetevőkön. Ennek jelentősége azért nagy, mert a porozásos módszerek gyakorlatilag a nyom kiszáradásáig alkalmazhatók megbízhatóan, a nyomban lévő aminosav azonban lényegesen hosszabb ideig megmarad és képes reakcióba lépni a ciángőzzel. A ciángőz érzékenyebb a porozásos eljárásoknál.

Helyszínen a *ciánpálca* használata a legcélszerűbb. Ennek kezelési útmutatóját ismerni kell, tudni kell a pálcát beüzemelni és újratölteni is. A ciánpálca előnye, hogy „aktív” módszer,

így a kiáramló gőz pontosan a megkutatni kívánt felületre irányítható, és általában nem igényel külön párasítót, valamint ciánkádat sem.

Másik helyszíni lehetőség a „zsebes” vagy *tasakos kiszerelesű ciánakrilát*, ahol a ciánvegyület felszabadítása a tasak felnyitásával történik. Ehhez mindenképpen valamilyen helyszíni „ciánkád”-ként szolgáló eszköz szükséges, például műanyag zacskóba kell tenni a megkutatni kívánt bűnjeltárgyat és a felnyitott tasakot.

A ciángőzzel előhívott nyomok rögzítése gyakorlatilag fényképfelvételen történik. Az előhívott ujjnyom fehér színű, ezért fehér felületeken nem látszik jól. Az előhívott nyom ugyanakkor sokféle festékkel kezelhető. A nyom megfesthető egyszerű koromporral és ecsettel, mintha látens nyomot kutatnánk, illetve megfesthető szudánfeketével is. Ezekben az esetekben a fehér nyom fekete lesz. Léteznek ugyanakkor kifejezett ciánfestékek is, amelyek általában szórófejjel felvihetők, a feleslegük vízzel lemosható. Ilyen például az alap sárga 40, vagy az MBD - BBD párosa, amely ráadásul képes megfesteni a ciánakriláttal nem kezelt ujjnyomokat is. A ciánfestékek, amellet, hogy megfestik a nyomot, erős és kitűnő lumineszcens tulajdonságokat mutatnak.

*A cián nem befolyásolja a későbbi DNS-azonosítást*<sup>16</sup>. A ciángőz ugyanakkor az egészségre ártalmas, a légzőszerveket és a szemet kismértékben ingerli, használata fokozott óvatosságot igényel.

A másik jellemző, évtizedek óta használt és még napjainkban is hatékony fél-vegyi nyomelőhívó anyag a **jód**. Az ujjnyom, mint anyagmaradvány zsíros, olajos komponenseivel lép reakcióba. A jódgőz alkalmas száraz, porózus és nem porózus felületek megkutatására, viszonylag frissebb nyomok esetében. Kitűnően használható falak, ablakpárkányok, villanykapcsolók stb. megkutatására, továbbá papírokra olyan esetben, amikor a mágnespor már nem tapad meg.

A jódgőzzel előhívott nyom rögzítése fényképfelvételen történik. A felületről gyorsan elillan. Fixálható a felületre benzoflavonnal, amit rá kell permetezni; leemelhető benzoflavonos papírra; illetve leemelhető még bevizezett filmnegatívra, amit utána szabványos hívással kell előhívni.

A jódgőzölés eredménytelen használata után bármelyik másik (vegyi) módszer használható. Porozással azért nem érdemes próbálkozni, mert az csak a friss nyomokat hozza elő; amit már a jód sem hív elő, az bizonyosan nem friss nyom.

A jód szilárd kristályos anyag, de gyakorlatilag már szobahőmérsékleten szublimál. Rendkívüli mértékben károsítja a fémeket. Ezekre a tényekre adagoláskor, használatkor oda kell figyelni. A jódgőzölő üvegbe vattát kell tömni, arra a jódkristályokat például műanyag kanállal ráhelyezni, majd az egészet vattával lefojtani. A jódgőzölő üveget célszerű a kristályok magasságában megmarkolni, hogy a kéz melege fokozza a szublimációt. Használat után a vattákat célszerű műanyag csipesszel eltávolítani, a jódkristályok pedig újra használhatók. A kristályokat tartalmazó üveget gondosan vissza kell zárni, célszerű további egy-két réteg parafilmmel lefedni. A jód gőze belélegezve igen káros, a jóddal való munka fokozott figyelmet igényel.

#### **4. 2. 3. Helyszínen is használható vegyi eljárások**

A vegyszeres ujjnyom-kutatás többnyire laboratóriumban végezhető, néhány esetben azonban nem nélkülözhető a helyszínen. Jelen útmutató elsősorban a viszonylag könnyen mozgatható, helyszínen is viszonylag egyszerűen használható vegyszerek alkalmazását tartalmazza.

---

<sup>16</sup> Erről a szakirodalomban számos eltérő nézet létezik - a szerk.

Vegyijeljárások szükségesek az alig látható, csekély mennyiségű vérrel vagy vérsavóval szennyezett ujjnyomok előhívásához. Ezeket a nyomokat ugyanis nem csak fixálni kell, hanem láthatóvá is kell tenni.

A véres nyomok előhívására alkalmazható a magyar vörös. Használata előtt a véres nyomot kezelni kell a *magyar vörös* fixáló folyadékával (továbbiakban: fixír).

A fixír felvitelénél arra kell figyelni, hogy az a nyomot ne mossa el (ez friss nyomoknál, azaz folyékony vérnél lehet probléma) ezért óvatosan kell a nyomra permetezni, (nem közvetlenül és nem erősen ráfújni!). Néhány másodperc fixálás után vihető fel maga a magyar vörös is, de az már határozottan ráfröcskölhető a fixált nyomra. Újabb néhány másodperc múlva a fölösleg vízzel lemosható.

A magyar vörössel előhívott nyom elsősorban fényképfelvételen rögzíthető. Színe a céklalére emlékeztet; ha olyan felületen kell fényképezni, ami hasonló színű vagy egyéb tulajdonsága miatt nem fényképezhető megfelelően, használhatunk különleges megvilágító eszközöket. A magyar vörössel előhívott nyom zöld fény (~550 nm) alatt lumineszkál. A nyom, száradása után fehér gumifóliára leemelhető. *A magyar vörös kezelése nem árt a DNS-anyagmaradványnak*, a kezelés után azonosításra alkalmas marad. **(25. kép)**

A véres nyomok leemelhetők benzidinnel átitatott, fixált fehér fotópapírra is, ahol zöld színnel fognak megjelenni a nyomok. Ezzel egyenértékű, ha a benzidint szilikonba keverve, szabálytalan felületen elhelyezkedő véres nyomra helyezik. A benzidin rákkeltő hatása miatt a módszer ma már kevésbé használatos.

Természetesen nagyon sok további módszer és vegyszer (pl. az amidofekete<sup>17</sup>, a leukokristályibolya, a leuko-malachitzöld, az acid yellow, az ortotolidin, a diaminobenzidin) létezik a véres nyomok rögzítésére, de azok nem vagy csak esetenként állnak rendelkezésre, illetve nem vetélytársai a magyar vörösnek a helyszíni munkában

A sima, nem porózus, de zsírral, cukros üdítővel stb. erősen szennyezett nyomok esetében utolsó lehetőségként a *szudánfekete* használható. A legtöbb nyomrögzítő vegyszernél valamivel kevésbé érzékeny, de az erősen szennyezett nyomok esetében más anyag általában nem használható. A szudánfekete zsír-reagens, a felületre fröcsköléssel, csorgatással vihető fel, néhány másodperc múlva a fölösleg vízzel lemosható. Elsősorban fényképen rögzítendő, de tekintve, hogy színe nagyon sötétszürke, illetve fekete, nem minden felületen fényképezhető megfelelően. Mivel a szudánfekete nem mutat lumineszcens tulajdonságokat, célszerű lehet különleges megvilágító eszközökkel kísérletezni, hátha a háttér fénye előtt a szudánfekete által kirajzolt nyom látható lesz. A szudánfeketével kezelt nyom száradás után általában rögzíthető cellulxszal is.

Kimondottan rossz nyomhordozónak számító felületeken (bőr, fa, fémek, papír, fal stb.) nagyon jó eredmények érhetők el a ruténium tetroxid (RTX) segítségével. Az érintkezés után néhány órával az élő emberi bőrről is képes daktiloszkópiai nyomtöredékeket előhívni. Az RTX fröcsköléssel vihető fel a felszínre. Az oldat feleslegének lemosásával nem kell foglalkozni. Az RTX-szel előhívott nyomok rögzítése fényképezéssel történhet. A kitűnő és sokoldalú RTX hátránya, hogy színe sötétszürke, így sötét felületeken nehezen látható, lumineszcens tulajdonságokat pedig nem mutat. Ezért célszerű lehet különleges megvilágító eszközökkel kísérletezni, hátha a felület lumineszcens, és így a háttér fénye előtt az RTX által kirajzolt nyom fekete lesz.

---

<sup>17</sup> Magyarországon hozzáférhető, egyes szakemberek által igen kedvelt és gyakran alkalmazott vegyszer - a szerk.

### 4. 3. Rögzítése

A daktiloszkópiai nyomok méretarányos, torzításmentes fényképen rögzíthetők. Fényképezésnél alap- vagy teleobjektívet, illetve ha van, makróobjektívet kell használni. A képen mindig látszani kell a milliméter-beosztásos mércének. Digitális fényképezőgépen a helyszínen visszanezve a felvételt, a mérőeszköz képét ki lehet nagyítani, így meg lehet győződni arról, hogy a fénykép éles-e? A lumineszcens porral előhívott nyomok rögzítése is fényképen történik, speciális fényforrás (akár kézi UV-lámpa) fényénél, szükség szerint szűrőkkel.

A daktiloszkópiai nyomok másik elterjedt rögzítési módszere a leemelés celluxszal vagy fólival. Cellux minden olyan rögzítőanyag, amelynek maga az átlátszó fele a ragasztós, így a leemelt nyom oldalhelyes lesz. Fóli pedig minden olyan rögzítőanyag, ahol a ragasztós felületet fedik le az átlátszó felülettel, így a leemelt nyom nem lesz oldalhelyes. A tekercsbe kiszerelt cellux szalag lényegesen puhább, mint a „BVDA Instant Lifter”. A lábnyomfóli vagy gumifóli szintén puha, kezelése a cellux szalagnál kényelmesebb és egyszerűbb. Hátránya, hogy a nyomot idővel elnyelheti.

Általában elmondható, hogy a kemény cellux használata a legegyszerűbb. Hátránya, hogy keménységéből kifolyólag érzékeny a felület egyenetlenségeire, kemény anyaga ugyanis nem követi rugalmasan a felület kisebb felszíni különbségeit sem. Bármilyen érdesebb felületen javasolt puhább celluxszal vagy fólival megkísérelni a rögzítést. Érdes, domború, vagy íves felületeken is érdemes puha celluxot, vagy fólit használni.

Szilikonos rögzítést kell alkalmazni a szabálytalan, vagy az erősen ívelt felületeken. Bármelyik szilikon öntvényben megtapad az előhívásra használt por. Amennyiben a leemelés nem kivitelezhető a felület sérülékenysége miatt, de maga a hordozó bűnjeltárgy mozgatható, a nyomhordozó felület lefedhető celluxszal, így a nyom eredetben biztosíthatóvá válik (pl. papírfelületek).

Hideg környezetben a celluxok és fólik ragasztóanyaga keménnyé, rideggé válik, ezért használat előtt, vagy annak során indokolt kézzel melegíteni, hogy ne „recsegjen”. Ennek elmaradása esetén a leemeléskor tönkre teheti a nyomot.

### 4. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása

A labor lehetőségei mindig meghaladják a helyszíni lehetőségeket az ujjnyom-kutatás területén is. *A könnyen mozdítható, könnyen csomagolható bűnjeltárgyakat célszerű a laboratóriumba továbbítani, még egy esetleges eredménytelen porozás után is.*

A nyomhordozó tárgy csomagolásánál arra kell figyelni, hogy a nyomot ne dörzsölje le a csomagolóanyag. Ez papír felületeknél kevésbé lényeges, mint a sima, nem porózus felületeknél. A lehető legjobb megoldás a dobozba csomagolás lehetőleg úgy, hogy a bűnjeltárgy releváns felülete a doboz falával ne érintkezzen. Ehhez a tárgyat akár a dobozba szúrt gombostűvel lehet kiékelni, vagy a doboz oldalán átfúrt lyukon keresztül kikötni, „kipányvázni”, mintegy felfüggeszteni.

A ragasztószalag ragasztós fele lefedhető parafilmmel, az a nyomot nem rongálja. A lefedett ragasztós oldalú szalag már csomagolható. Természetesen figyelni kell, hogy a bűnjelzacskó megírására a csomagolás előtt kerüljön sor, így a golyóstoll véletlenül sem sértheti meg a bűnjeltárgyat.

## 4. 5. Egyebek

### 4. 5. 1. Kezelés nélküli eljárások

A szabad szemmel látható idegen anyaggal szennyezett ujjnak a nyoma is látható lesz (pl. a poros, a festékes, a véres, vagy az olajos ujjé). Láthatóak továbbá a térfogati nyomok, és többnyire a rétegleválásos nyomok is (pl. poros felület, amiből csak az ujjnyom „töröl” le valamennyit).

A látható nyomok rögzítése először fényképfelvételen történik. Megfelelően kontrasztos képhez szükség lehet súrlófényre, amit közönséges lámpával lehet biztosítani. A fénykép készítésekor az objektívnek a nyom síkjára a lehető „legmerőlegesebbnek” kell lennie, a legjobb kontrasztot a megvilágító eszköz fénysugarának mozgatásával kell megkeresni. **(26. kép)**

A vérrel szennyezett látható ujjnyom egyszerűen lefényképezhető. Túl színes, vagy sötét háttér előtt a véres nyom megvilágítható ibolyántúli fényel, a vér abszorpciós maximuma 410 nm körüli, tehát ilyen hullámhosszú fényben teljesen feketének látszik majd a megvilágított háttér előtt.

Bizonyos fényes (tipikusan pl. diszperzites) felületeken a Handscope, vagy más optikai nyomkutató fényforrás, megfelelő szűrőn át nézve láthatóvá és fényképezhetővé teszi a nyomot. Erről ennél pontosabb leírás nem adható: az összes szóba jöhető hullámhosszt végig kell próbálni, mert minden esetben más színű fény reagál, és az más-más szűrővel ad megfelelő kontrasztot.

A réteglelakódásos nyomok – előzetes fényképezést követően – fokozott óvatossággal gyakran további kezelés nélkül is rögzíthetők fóliára vagy celluxra. A vastagon felhordott réteg egymás után többször leemelendő, azaz több celluxszal vagy fólival addig „hámozzuk” a nyomot, amíg használhatóan kevés marad a felületen a szennyező anyagból, és az rögzíthető lesz.

### 4. 5. 2. Összefoglaló útmutató különböző felületekre

1. *Száraz, sima, nem porózus felületekre, pl. üveg, porcelán, diszperzites festés, lakkok, bizonyos műanyag:* porozás, SPR, jód, cián, RTX ajánlott.
2. *Száraz, érdes, nem porózus felületekre:* a porok általában nem hatékonyak! SPR, jód, cián, RTX használható.
3. *Száraz műanyag csomagolóanyagok, polietilén, polisztirol felületeken stb.:* ha a porok, és a mágnesporok sem hatékonyak, akkor SPR, jód, cián, RTX javasolt.
4. *Száraz, elektrosztatikus tulajdonságot mutató műanyag felületeken:* ha a mágnespor nem hatékony, SPR, jód, cián, RTX.
5. *Száraz gumi, bőr, műbőr anyagokra:* ha a porok nem hatékonyak, SPR, jód, cián, RTX használható.
6. *Száraz kalapácsolakos felületek, duralumínium, egyéb durvább fémfelületek esetén:* a fém-oxid porok általában nem hatékonyak! A jód nem használható! Korompor, Safecracker por, Cuprodium vagy bronzpor, SPR, ciánakrilát, RTX ajánlott.

*A fentebb bemutatott felületekre, ha azok nedvesek: SPR javasolt. Ha csak kicsit párás a felszínük, akkor a cián is eredményesen használható.*

7. *Száraz papírra:* mágnespor, jód, RTX használata javasolt.
8. *Száraz kezeletlen (nyers) fa felületére:* ha az sima, akkor porozás (főleg mágnespor), illetve jód, RTX, esetleg cián felvitele ajánlott.

*Ha a fenti két felület nedves: akkor a nyomkutató laboratóriumi feladat!*

9. *Viaszos felületen:* ha a porok (főleg fém-oxid ill. mágnes) nem hatékonyak, cián, szudánfekete használata ajánlott.
10. *Zsíros, olajos, cukros stb. erősen szennyezett nyomok esetén* ajánlott nyomkutató eljárás a szudánfekete használata.
11. *Véres nyomok, vérrel vagy vérsavóval szennyezett nyomok esetén:* magyar vörös stb. alkalmazandó (lásd fentebb 4.2.3. alfejezetben részletesen!).
12. *Ragasztószalagok felületére:* a ragasztós oldalán a nyomelőhívás elsősorban laboratóriumi feladat, de szükség szerint mosogatószer és korompor keveréke jól használható. A nem ragasztós (fényes) felén mágnespor, cián alkalmazása indokolt
13. *Szabad szemmel is látható nyomok:* méretarányos, torzítás-mentes fényképen történő rögzítés javasolt

A porozások és a porozás alternatív módszerei után lehet kísérletezni a fél-vegyi és a vegyi nyomhívókkal. A jódtól megnyugtatóan lehet használni bármely másik módszert. A cián és a vegyi nyomrögzítő anyagok után általában laboratóriumi előhívás indokolt, ennek részleteit jelen útmutató nem tárgyalja.

#### **4. 5. 3. Kontamináció elkerülése, munkavédelmi szempontok**

Porozás vagy vegyszerezes ujjnyomkutató közben mindig kesztyűt kell viselni. Ez a nyomok és anyagmaradványok összeszennyezését (kontaminációját) is elkerülhetővé teszi. Indokolt lehet porszűrő szájmaszk, illetve védőszemüveg viselése is. Lehetőség szerint el kell kerülni a porok, illetve vegyszerek belélegzését, lenyelését, szembe vagy bőrre kerülését. A biztonsági adatlapokban foglaltakat mindig be kell tartani!

A porokat mindig jól lezárt edényben és száraz helyen kell tartani, ha nedvesség éri az edény belsejét, akkor az a port akár tönkre is teheti. A jódkristályokat lehetőleg légmentesen el kell zárni a külvilágtól és viszonylag hűvös helyen tárolni; a tárolóedényt akár plusz réteg parafilmrel is le kell fedni. A vegyi nyomkutató eszközök szórófejeit alapos kimosás, kiöblítés után célszerű elcsomagolni. A kriminalisztikai festékek rendkívül erős festő hatással rendelkeznek, a ruházatot és a környezetet akár maradandóan megfesthetik.

## 5. Helyszíni vérnyom-elemzés<sup>18</sup>

### 5. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége:

A vérnyom elemzése a helyszínen talált vércseppek, vérfoltok alaki jellemzőiből von le következtetést a vérnyom keletkezésének körülményeire.

#### A vérnyomok<sup>19</sup> fajtái:

- *Passzív vérnyomok* - a gravitáción túl más erő nem hat a vérre a nyom keletkezésakor;
- *Aktív vérnyomok* - a vérre a gravitáción túl egyéb (pl. emberi) erő is hat a nyom keletkezésakor;
- *Egyéb vérnyomok*.

#### 5. 1. 1. Passzív vérnyomfajták és felismerésük

- *Csepp*: a csepp a saját súlyától (~50 µl) lehulló vér. **(27. kép)** Merőleges, sima, nem porózus felületen szabályos, 9-20 mm nagyságú körként képződik le; minél magasabbról esik, annál szélesebb lesz. Egyenetlen felületen „tüskés” fogaskerék-alakú lesz. Nem merőleges felületen alakja elnyúlik.
- *Csorgás*: a cseppnél nagyobb mennyiségű vér a gravitáció (vagy egyéb erőhatás) irányába csorog. Egy megszáradt csorgásnyomból így kikövetkeztethető a csorgáskori testhelyzet.
- *Nyomat*: véres tárgy, vagy testrész viszi át a vért a nyomhordozóra.
- *Beivódás*: amikor egy porózus felület felszívja a vért.
- *Tócsa*: a cseppnél nagyobb mennyiségű összegyűlt vér. **(28. kép)**
- *Loccsanás<sup>20</sup>*: a cseppnél nagyobb mennyiségű vér lehullva szabálytalan alakot vesz fel, maga köré kis cseppeket fiadzik. A nem merőleges becsapódás a kis fiók-cseppekből kikövetkeztethető, mivel ezek a becsapódás irányával ellentétes irányba állnak.

#### 5. 1. 2. Aktív nyomfajták és felismerésük

*Fröccsenés folytatólagos hatásra*: amikor vér csepeg vérbe, a tócsa mérete egyre nő, a csepegés a tócsa köré kis cseppeket fiadzik. **(29. kép)** Ezek a kis fröccsent cseppek a „hagyományos” (passzív nyomok közt tárgyalt) cseppek méretétől elmaradnak, és kb. 4 mm nagyságúak lesznek.

*A fröccsenés külső erő hatására* történik, amikor a vért külső, fizikai erőbehatás éri. Ennek megítéléséhez legfontosabb szempont az erőhatás sebessége. (Lassú a hatás, ha 1,5 m/s alatti; gyors, ha 30 m/s feletti; és közepesnek nevezzük, ha 1,5 m/s és 30 m/s közötti).

- *Lassú hatásra* történő fröccsenésnek nevezik, ha például belelépnek a vérbe. Ilyenkor az erőhatás tüskeszerű peremet alakít ki az eredeti vérnyomon és az erőhatás kisméretű, kb. 3 mm nagyságú másodlagos cseppeket fial az eredeti vérnyom köré. Ezek állásából a behatás iránya kikövetkeztethető, mivel azzal mindig ellentétesen állnak. **(30. kép)**
- *Közepes hatásra* történő fröccsenésnek hívják, ha ütlegelés, bántalmazás hatására messzebb repülnek a másodlagos cseppek, számuk számottevőbb, irányuk az erőhatással ellentétes irányba mutat. **(31. kép)**

<sup>18</sup> A szerző az FBI SWGSTAIN anyagait vette alapul, ezért a - hazánkban általánosan ismert „vérfoltmorfológia” helyett - az angol elnevezésnek („bloodstain pattern analysis” - BPA) megfelelően a „vérnyom-elemzés” kifejezést használja - a szerk.

<sup>19</sup> Az eredeti nevezéktan fordítása: *drop*: csepp; *pool*: tócsa; *splash*: loccsanás; *spatter*: fröccsenés; *cast-off*: elhajítódás – a szerző.

<sup>20</sup> tkp. a loccsanás nyoma, azaz „loccsanási nyom” – a szerk.

- *Gyors hatásra* történő fröccsenés során a cseppek mérete egyre csökken. A lövés, mint gyors erőhatás esetén már szinte permetszerűen finom lesz a fröccsenés. **(32. kép)** Ezekben az esetekben előfordul visszafröccsenés, amikor a bemeneti sebből freccsen vissza vér a fegyver irányába.

*Elhajítódásról* beszélünk, ha a véres tárgy lóbálása, lengetése során arról vércseppek válnak le és elhajítódnak, elfröccsennek. Ideális esetben a falon vagy plafonon ösvényszerű nyomot hagynak az elhajított cseppek. **(33. kép)** Alakjukból az irány és a szög kikövetkeztethető, így meghatározható a lengetett tárgy körülbelüli helyzete, illetve akár a lengetések száma is.

*A légutakból kilövődés* például a köhögés, tüsszentés hatása. Előállhat sorsszerű betegségek, illetve tüdő, orr, száj sérülése esetén. A vér ilyenkor gyakran nagy sebességgel távozik a szervezetből, ennek nyoma ezért a nagy sebességű fröccsenésnek megfelelő. A vérben általában megfigyelhetők kis légbuborékok. **(34. kép)**

*A fröccsenés nyomás hatására* történik. Ekkor a vér nagy nyomás következtében hagyja el eredeti helyét. Tipikusan ilyen az ütőeres vérzés. Jellegzetes, ahogy az egyszerre kilökődött vérmennyiség sorban, egymáshoz közel, hasonló foltokat képez (amelyekből aztán pl. csorgás indulhat). **(35. kép)**

### 5. 1. 3. Egyéb nyomfajták

*A kenődés* az eredeti vérnyom elkenését jelenti. Iránya kikövetkeztethető, hiszen a vége felé vékonyodik. Ahogy a vér elfogy, az egymáson elhelyezkedő kenődések sorrendje jól látszik (ti. a régebbi kenődés körvonala megtörik, amikor az újabb kenődés azt metszi). **(36. kép)**

*Rovar-hatás* észlelhető, ha a vért a rovarok saját lábaikon elhordják. Ez repülő rovarok esetében azt eredményezheti, hogy megtévesztően egy-egy apró, a nagy sebességű fröccsenésre emlékeztető vércsepp jelenik meg olyan helyen, ahol semmilyen más nyom nem kapcsolható hozzá.

*A kitakartság jelensége* sok esetben releváns lehet, ha a környezetben vannak freccsent, cseppent vérnyomok, de azok egy adott helyen nem jelennek meg. Ekkor következtetni lehet arra, hogy a nyomképződés során ott volt egy objektum, ami véres lett, de a nyomképződést maga mögött megakadályozta.

### 5. 2. A nyom keletkezési helyének meghatározása<sup>21</sup>

A vérnyom elemzése során úgy kell meghatározni a nyom keletkezési helyét (tehát a vér „indulási” helyét!), hogy meg kell állapítani a vér becsapódásának irányát és a becsapódás szögét. Ez önmagában természetesen egy végtelenbe mutató egyenest eredményez csupán, több vérnyom esetén azonban ezek az egyenesek metszik egymást.

*Az irány meghatározása* során tudható, hogy a nem merőlegesen becsapódó csepp alakja elnyújtott lesz. **(37. kép)** A csepp egyik végén elvékonyodik („farka” vagy „ujjai” lesznek), sőt a vékonyodás végén esetleg kis pont lesz megfigyelhető (mint egy felkiáltójel). Tudható, hogy az elvékonyodás irányába mozgott a vér, tehát a csepp a „farokkal” ellentétes irányból érkezett.

Az elnyúlt csepp nem tévesztendő össze a csorgási nyommal!

A csepp elnyúlását fizikai erőbehatás okozza, amely sokféle lehet. A padlón az elnyúlt cseppekből álló ösvényt az is okozhatja, hogy a vércseppek eredeti hordozója vízszintesen mozgott – ti. sétált vagy futott.

<sup>21</sup> Eredeti SWGSTAIN-terminológia: area of origin, area of convergence; magyar terminológiaként ismert még a “nyom origója” is - a szerző.



A *becsapódási szög* a csepp méreteiből számolható ki, amely a hossz és a szélesség hányadosa, így a szög szinuszát adja. ( $\sin 90^\circ = 1$ , a szabályos kör szélesség–hosszúság hányadosa 1, tehát a szabályos kör merőlegesen csapódott be.)

A *szélesség megmérése* az elnyúlt alakzat legszélesebb pontján, a hossz tengelyre merőlegesen történik.

A *hosszúság mérése* a fenti legszélesebb ponttól a csepp szabályos végéig (tehát nem a fark irányába) történik, majd az eredményt kettővel kell szorozni. A hányadost meg kell határozni (számológép a mobiltelefonban is van). Szinusz alapján a becsapódási szög visszakeresése inverz (INV),  $\sin^{-1}$ , „asin” vagy „arcus sinus” funkcióval lehetséges a számológépen.

Ha számításra nincs lehetőség, használhatjuk az alábbi közelítő értékeket a szögekre: 0,087 ~ 5°; 0,173 ~ 10°; 0,25 ~ 15°; 0,342 ~ 20°; 0,422 ~ 25°; 0,5 = 30°; 0,573 ~ 35°; 0,642 ~ 40°; 0,7 ~ 45°; 0,766 ~ 50°; 0,819 ~ 55°; 0,866 ~ 60°; 0,906 ~ 65°; 0,939 ~ 70°; 0,965 ~ 75°; 0,984 ~ 80°; 0,996 ~ 85°; 1 = 90°. (Tekintettel arra, hogy a szinusz nem lineáris, a ~70° feletti szögeket már függőlegesnek kell tekinteni, a hibahatárok miatt – azaz ha a hossz és szélesség hányadosa 0,94 vagy afeletti, a cseppenés vagy freccsenés függőlegesnek vehető.)

### 5. 3. A vérnyomok felkutatása és rögzítése

Nehezen látható vérnyomok felkutatásához célszerű különleges megvilágító berendezést (pl. Handscope) használni. A vér az ibolyántúli és egyéb polarizált fények alatt abszorpciós tulajdonságokkal rendelkezik, sötét vagy mintás háttéren megvilágítva a vér sötét lesz vagy fekete. (Abszorpciós maximuma kb. 410 nm körül – látható ibolyaszín; illetve 560 nm körül – zöld szín sárgához közeli határa.)

Először a vérnyomokról is áttekintő és csomóponti felvételek készítése szükséges. Ajánlott fényképezéskor a kriminalisztikai nyilak és számok használata, illetve a valamelyik fallal párhuzamos, attól lemerített távolságban fekvő mérőszalag vagy mérőrúd lefektetése, mivel a felvételek így informatívabbak lesznek.

A vérnyomokról készült részletfelvételek mindig méretarányosak legyenek! Lehetőség szerint torzításmentes fényképfelvétel szükséges, azaz a nyomhordozóra merőleges optikai tengely használata indokolt, cserélhető objektíves gépeknél 50-es objektívállás (DX-formátumban 35-ös!).

A későbbi szakértői vizsgálatot, vagy számítógépes elemzést támogató részletfelvétel úgy készül, hogy a derékszögű centit a padlón az egyik fallal párhuzamosan kell elhelyezni, függőleges felületre pedig felragasztani - pontosan vízszintezve. Leírással rögzíteni kell a falaktól illetve a padlótól mért távolságát (x és y tengely), majd úgy kell fényképezni, hogy a fénykép egyik sarkát pontosan a derékszögű mérőeszköz alkossa. Így, ismerve a mérőeszköz koordinátáit, a merőlegesen, torzításmentesen készült felvétel alapján megadhatóak lesznek az adott csepp koordinátái is.

A cseppenések, fröccsenések kiszámított, meghatározott iránya - a lőiránymeghatározás analógiájára - fonállal jelölhető a fényképezéshez. Utána kerülhet sor a fonalakkal, nyilakkal jelzett irányok áttekintő és csomóponti fényképezésére.

### 5. 4. Kontamináció elkerülése

A vérnyomok szemléje során fokozottan ügyelni kell arra, hogy a vérgyanús szennyeződés, mint anyagmaradvány ne szennyeződjön. Ezért először a vérnek, mint anyagmaradványnak a rögzítése szükséges, ezt követően kerülhet sor annak nyomként történő elemzésére.

## 5. 5. Egyebek

A vérnyomok aprólékos elemzését a helyszínen az utolsó teendők között célszerű elvégezni; értelemszerű kivétel, ha egy nyomkutató, nyomrögzítő módszer megsemmisítené a vérnyomot.

A fejezetben ismertetett megállapítások maradéktalanul csak a sík és viszonylag sima felületeken érvényesülnek, tehát kavicsos talajon, vagy hengerpalást felszínen (pl. bojler) a cseppek, fröccsenések alakja megtévesztő lehet!

A vérnyom-elemzést mindig a többi elváltozással összevetve kell elvégezni. Erre tekintettel a vérnyomok elemzéséből nyert információkat minden esetben a többi (helyszíni- és előzményi) adattal összefüggésben, együttesen kell értékelni.

## 6. Biológiai eredetű anyagmaradványok

A biológiai anyagmaradvány az egyik legfontosabb bizonyítékforrás. Keletkezése egyidős azzal, ahogy az élet kialakulásának előfeltételei létrejöttek. A bűncselekmények tekintetében kijelenthetjük, hogy az anyagmaradványok is, mint mikroindíciók abban az időpillanatban keletkeznek, amikor tulajdonságaik összessége létrejön, tehát egyes elemei önállóan már a cselekmény megkezdése előtt léteznek, más elemei viszont csak a cselekmény közben, illetve csak az eseményt, kölcsönhatást követően keletkeznek, válnak azonosítható bizonyítékforrásokká. A biológiai anyagmaradvány jelentősége az elkövető és az áldozat személyének felderítésében, konkrétabb megfogalmazásban, az akcióban résztvevők egyedi azonosíthatóságában rejlik. Elengedhetetlen kelléke a helyszíni rekonstrukciós folyamatoknak, ezáltal egy-egy bűncselekmény megoldásának, egyáltalán a büntető eljárások során a vádemelésre való alkalmasságnak is, a bűnös személyek büntethetőségének egyik lényeges alapfeltételei, kritériumai.

A biológiai anyagmaradványok, az anyagmaradványok csoportjába sorolhatók.

Az anyagmaradványok csoportosíthatók közvetlen forrásuk (eredetük), megjelenési formájuk (állapotuk), valamint a nyomhordozóval fennálló kapcsolatuk szerint.

Eredetük szerint vannak természetes és mesterséges forrásúak. A természetes eredetűek az életképes élőlények (emberi, állati, növényi) és ezek életképtelen maradványai, vagy az ezeket tartalmazó szerves eredetű anyagmaradványok (ásványi anyagok, kőzetdarab, talajmaradvány). A mesterséges forrásúak lehetnek szerves (olaj, zsír, szálas anyag, kábítószer) szervesetlen (fém, üveg, műanyag) és vegyes összetételűek (egyes festékek) anyagmaradványok.

Megjelenési formájuk szerint lehetnek amorf testek, szabályos tárgyak (eszközök, ruházat, tárgy-töredékek és egyebek), folyadékok, képlékeny anyagok (vér, testváladékok, ürülék), gázok.

Kiterjedésük szerint lehetnek szabad szemmel nem észlelhető nano-, szubmikro, mikrométerűek, szabad szemmel alig észlelhető mikrométerűek és makrométerűek.

Nyomhordozóval való kapcsolatuk szerint lehetnek fizikai jellegűek, ezen belül laza vagy kötött szerkezetűek, kémiai és biológiai jellegűek.

A bűncselekmények nyomozása során végrehajtott helyszíni szemléken keletkezett tapasztalatok miatt foglalkozik a módszertani útmutató az alacsonyabb rendű állatokkal, kiemelten az ízeltlábúakkal, amelyek jelentősége, hogy külön igazságügyi szakterület kapcsolódik hozzájuk, mégpedig az igazságügyi rovartan. Érinti az útmutató ezen fejezeten belül a parazitákat is.

A bűncselekmények nyomozása esetenként növényi eredetű anyagmaradványok helyszíni, bizonyítékként történő rögzítését követeli meg, így az alacsonyabb rendű növények és a magasabb rendű növények vizsgálatát egyaránt magában foglaló igazságügyi botanikai, palinológiai<sup>22</sup> vonatkozásokat is ki kell emelni. A cselekmények során változatos környezeti körülmények fordulnak elő, így a vízi környezetben az algák kolonizációjának vizsgálata lehet informatív, vagy a vízben lévő holttestek diatoma (kovamoszat) vizsgálata válhat lényeges szemponttá. Úgyszintén kiemelt terület a biológiai anyagmaradvány vizsgálatok azon köre, amelyek a természetes eredetű kábítószer helyszíni detektálásával foglalkozik. A

<sup>22</sup>

A pollenekésspórátanulmányozásával foglalkozó tudományterület

forenzikus genetikai kutatások révén az ezen a területen megjelenő technikai lehetőségek ma már szinte valamennyi biológiai anyagmaradvány típus esetében (a gáz halmazállapotú kivételével) rendelkezésre állnak a maradványok eredetének azonosítása terén. Például a falopások egyes eseteiben a nyomszakértői rész-egész vizsgálatok kiegészülhetnek akár a növényegyed beazonosítását lehetővé tevő genetikai elemzésekkel.

## **6. 1. Emberi eredetű biológiai anyagmaradványok**

### **6. 1. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Az emberi eredetű biológiai anyagmaradványoknak kiemelt jelentőségük van a személyazonosításban (DNS profil - analízis). A cselekmény elkövetése során a személyek és a tárgyak kölcsönösen hatnak egymásra, ennek a kölcsönhatásnak az eredménye, hogy a személyekről, tárgyairól kisebb-nagyobb, szabad szemmel látható, illetve nem látható részek válnak le.

A kedvezőtlen környezeti behatások, mint a páratartalom, a nedvesség, rothadás stb. részlegesen vagy teljesen tönkreteszhetik a biológiai mintában lévő fehérjéket és aminosavakat (DNS-t). A DNS kinyerhetősége és tipizálhatósága elsősorban a biológiai minta állapotán, másodsorban a megfelelő mintabiztosításon, illetve tároláson múlik. Mint általában az anyagmaradványoknál, úgy a biológiai anyagmaradványok esetében is „tetten érhető” kettős természetük. Ugyanis egyrészt anyagmaradvány, másrészt nyom a helyszíni feldolgozás szempontjából.

### **Sejtmagi DNS-vizsgálatra alkalmas biológiai minták<sup>23</sup>:**

- folyékony vér és beszáradt vérfoltok,
- ondó, ondóolt és gumióvszer által hordozott maradványok,
- hüvelyváladék,
- nyál, orrváladék,
- fog, csont, szövetek, abortátum,
- körömkaparéék,
- hajhagymával rendelkező hajsza.

### **Sejtmagi DNS-vizsgálatra alkalmatlanok a következő biológiai anyagok:**

- vérsavó sejtes elemek nélkül,
- veríték, könny,
- hajhagyma nélküli hajsza,
- korpa,
- vizelet, ürülék, hányadék<sup>k</sup>.

### **6. 1. 2. Felkutatása**

---

<sup>23</sup>

Ehhez lásd még az 38. számú ábrát!

Az anyagmaradványok felkutatása elsőként a *mi történt* kérdéssel függ össze. Meghatározó a cselekmény helyének lokalizálása, hiszen ez kiindulópontja a releváns anyagmaradványok összegyűjtésének. Az összegyűjtött anyagmaradványok elemi szintű vizsgálata adhat magyarázatot a többi kriminalisztikai alapkérdés tisztázására, hiszen ezek alapján tudható meg a ki-kivel, mivel, esetenként a hogyan és mikor kérdésre a válasz. Kiemelt fontosságú a bűncselekmények vonatkozásában az emberi eredetű anyagmaradványok felkutatása a helyszíneken a sértett, gyanúsított személyek vonatkozásában az események valós rekonstrukciója érdekében. Egyes események bizonyítását szolgáló további vizsgálati lehetőség áll rendelkezésre a rovar, növény, gomba, baktérium és vírus eredetű anyagmaradványok jelenlétének vagy hiányának kimutatására.

Az anyagmaradványok felkutatása során kiemelt figyelemmel kell lenni a Locard-féle alapelvre, különösen a mikroméretű, a szubmikroméretű és a nanoméretű tartományba eső részecskék esetében. A genetikai vizsgálatok és egyéb rendkívül érzékeny anyagmaradvány detektáló technológiák megjelenése miatt az addig kimutathatatlan irreleváns szennyeződések a XXI. századi forenzikus környezetben egyre növekvő mértékben váltak mérhetővé.

Az anyagmaradványok kutatására a helyszíni szituációnak direkt hatása van. Például látens biológiai anyagmaradványok kutatása esetén a helyszín feldolgozása az előre, a szemlebizottság által megtervezett módon, lépésről lépésre kell, hogy lefolytatásra kerüljön (ld. hozzá: helyszíneljárás módszerek 2. 2. 1. 2. alfejezet). Elkerülve ezáltal a szemmel nem látható anyagmaradványok és nyomok károsodását. A speciális bűnügyi fényforrások folyamatos alkalmazása mellett sok esetben szükséges a kutatási tervnek megfelelő közlekedési útvonalak kiépítése például közlekedési hidak készítésével.

### **6. 1. 3. Rögzítése**

A helyszíni szemle során az ügyben releváns biológiai anyagmaradványokat vagy a biológiai anyagmaradványokat hordozó tárgyakat lehetőség szerint eredetben kell rögzíteni. Minden esetben figyelni kell arra, hogy a kontaminációt esélye minimális legyen. Abban az esetben, ha az anyagmaradvány nedvességtartalma magas, szárítani szükséges. Ilyen például a folyékony vérrel szennyezett ruházat. Másik megoldás, hogy olyan mintabiztosítást kell alkalmazni, amely meggátolja az anyagmaradvány károsodását (rendszeresített mintavételi pálca). Egyes esetekben, például nagy melegben, a biológiai anyagmaradvány károsodását fagyasztással előzhetjük meg. A biológiai eredetű gáz halmazállapotú anyagok speciális kezelést, csomagolást igényelnek.

Általános igény a biológiai anyagmaradványok rögzítése során, hogy a műveletet végrehajtó bűnügyi technikus védőruházatot viseljen, amivel megakadályozza a bűnjel nem releváns szennyeződését és védi saját egészségét is. A gáz halmazállapotú anyagmaradványok esetében a csomagolásra alkalmazott tárolóeszköznek sterilnek és a rögzítésre kiválasztott anyagmaradvány típustól, mint forrástól előzetesen mentesnek kell lennie. Ennek a feltételnek a teljesítése csak a szigorúan betartott előkészítő folyamatok által lehetséges, illetve ha az anyagmaradvány helyszíni összegyűjtése zárt rendszerű mintavételi eszközzel történik (pl. gázmintavevővel).

A helyszín vizsgálatának megkezdése előtt az adatok összegyűjtésére van szükség a körülmények pontos megállapítása céljából. Ily módon optimalizálhatjuk a biológiai anyagmaradványok szempontjából különös jelentőséggel bíró mintavételi helyek kijelölését. Ennek oka, hogy a biológiai anyagmaradványok esetében mindig tervezni kell a mintavételezést, hiszen egyes rovarfajok megjelenését, előfordulását például a hőmérséklet jelentős mértékben befolyásolja

#### **6. 1. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Az anyagmaradványok csomagolása, szállítása, valamint tárolása a védelem és kontamináció elkerülése miatt szintén különösen kiemelt jelentőségű. A biológiai anyagmaradványoknak 0 °C feletti hőmérsékleten a bomlási folyamatai jelentős mértékben felgyorsulnak, ezért hűtött állapotban, vagy száraz állapotban kell becsomagolni, szállítani és tárolni őket. Kivételt képeznek a mintavételi pálcára történő rögzítések, azonban ezeknek a rendszeresített eszköznek speciális, bomlás elleni védelemmel kell rendelkeznie.

A folyékony minták felhígulását gátolni kell, mintavételezésnél a legtöményebb mintarégiót kell előnyben részesíteni (pl. hóról biztosított vér esetében).

Testfelszínről történő (pl. az ondófoltt), vagy annak részét képező (pl. a körömnyiradék) mintabiztosításakor cél a lehető legkevesebb hordozószövet biztosítása. Tehát úgy kell a mintát biztosítani, hogy kerüljük a felesleges anyagmaradványok rögzítését. Például csak a megtalált ondófoltt kerüljön törlésre, a környező felületeket lehetőleg ne mintavételezzük.

A biológiai anyagmaradványok tárolása két szakaszra különíthető el a bűnjelként való rögzítést követően. Az első szakasz a helyszínen és a helyszíntől az átmeneti bűnjeltárolóba kerülő anyagmaradványok és anyagmaradvány minták ideiglenes tárolási szakasza. A második szakasz a szakértői kirendelést követően az anyagmaradványoknak és anyagmaradvány mintáknak a szakértői vizsgálati helyen (szakértői intézet) történő tartós tárolása. **(39 - 40. ábra)**

A tárolás során a folyékony mintákat hűteni szükséges (pl. véres vagy vizelettel szennyezett oldat, ondó óvszerben). Száraz minták esetén légáteresztő, de zárt csomagolás alkalmazandó.

#### **6. 1. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványok védelme és a kontamináció elkerülése ebben a bizonyíték típusban különösen hangsúlyos, hiszen kijelenthető, hogy minél kisebb méretű az anyagmaradvány, annál könnyebben szennyeződik. A helyszíni tevékenységgel, biológiai anyagmaradványokkal, mint bűnjelkkel kapcsolatos alapelvek a minimális bűnjelkárosodás elve, a kontamináció megelőzése, gátlása az ún. anti-Locard alapelv. A szennyeződések lehetnek természetes és mesterséges eredetű szennyeződések, amelyek direkt és indirekt módon kerülhetnek a bűnjeltárgyak felületére. Abban az esetben, ha a szennyeződés emberi hatásra jön létre, lehet szándékos és nem szándékos céllal létrehozott kontamináció. A szennyeződések különböző módon történő kialakulására tekintettel a kontamináció elleni védelem módja is ezeknek megfelelően eltérő képet mutat, illetve úgy kell kialakítani a védelmi protokollokat, hogy azok eredményesen legyenek képesek meggátolni, minimálisra csökkenteni megjelenésüket.

### **6. 2. Emberi eredetű szövetmaradványok**

#### **6. 2. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Sejtmagi DNS-vizsgálatra alkalmas biológiai szövetmaradványok:

- bőrszövet,
- bőr alatti zsírszövet,
- lágyrész (kötőszövet),
- izomszövet,
- csontszövet/fogazat,

- agy (idegszövet),
- abortátum,
- belső szervek szövetei,
- folyékony halmazállapotú szövetek,
- szövetek függelékei.

### **6. 2. 2. Felkutatása**

A biológiai anyagmaradványok – anyagától, korától és keletkezési helyétől függően – megjelenési formájában és színében, mennyiségi arányaiban, tiszta és kevert típusaiban nagy változatosságot mutatnak.

Az optikai segédeszközök (például nagyító) és a speciális bűnügyi fényforrások alkalmazása elősegíti a felkutatást.

A bűnügyi fényforrások specialitását az adja, hogy egyrészt az eszközöknek a változatos helyszíni és a laboratóriumi körülmények miatt valamennyi előforduló eseteiben, néha extrém helyzetekben is meg kell felelniük a vizsgálati elvárásoknak, ezért speciális ergonomikus kialakításúak. Másrészt a különböző biológiai anyagmaradványok eltérő biofizikai és biokémiai tulajdonságaik és hordozóik eltérő fizikai, kémiai jellemzői miatt a különböző hullámhosszúságú sugárzások hatására eltérő módon viselkednek. A detektálható és mérhető különbségek a további elemzések alapjait jelentik, ugyanis ezáltal lehet felkutatni az ún. látens anyagmaradványokat a legkisebb károsodás mellett.

A kutatás során fontos a keresett objektum méretének megfelelő nagyítást biztosító eszközök használata, amely lehet az egyszerű kézi nagyító, az állítható nagyítást biztosító hordozható sztereomikroszkóp, a digitális mikroszkóp vagy az endoszkóp. A fényforrás megválasztása függ a kutatás céljától és ennek a célnak az elérését biztosító, a helyszínen megválasztott és alkalmazott módszertől. Ezek a módszerek lehetnek fizikai és fiziko-kémiai elven alapulóak, továbbá natív és molekuláris kölcsönhatáson alapuló végrehajtások.

Így lehetséges például tükrök felhasználásával a természetes megvilágítást alkalmazni, vagy a nappali fénynek megfelelő fényforrást felhasználni keresőfényként. Abban az esetben, ha a keresett biológiai anyagmaradvány kémiai struktúrája miatt egy adott hullámhosszon besugározva gerjeszhető, akkor speciális bűnügyi fényforrást lehet vagy kell alkalmazni. Natív biológiai anyagmaradványok esetében a RUVIS, míg a biológiailag hatékony szövettani festékek használata esetében az így létrejövő reakció kiváltására a Handscope alkalmazható eredményesebben.

#### Biológiai anyagok, szövetek előfordulhatnak:

- Az elkövetés eszközein: fegyvereken (pl. puska csövén), szerszámokon, késen, baltán, kalapácson, fűrészén, stb.
- Járművön: karosszérián, lökhárítón, alvázon, sérült fényszórón, szélvédőn, sérült üveglap belső vagy külső felületein, ajtón vagy ablakkereten stb.

### **6. 2. 3. Rögzítése**

A dokumentálás jegyzőkönyvben, képrögzítéssel, helyszínvázlat vagy helyszínrajz készítésével történik. A kis mennyiségű -,„friss”- emberi szövetmaradványokat törletként, steril mintavevő pálcával kell biztosítani.

A csont és fogmaradványokat tiszta, papír anyagú tároló eszközbe (bűnjeltasak, boríték) szükséges helyezni.

A további szövetmaradványokat (mintától függően, kb. 10 g szövetet) tiszta, steril tárolóeszközbe kell helyezni. Abban az esetben, ha fenti hűtési lehetőségek nem biztosíthatók, akkor ettől el kell tekinteni, azonban hűtés nélküli, száraz környezetben hosszabb tárolásuk nem javasolt!

Az ujjnyom-rögzítő szalag a szövetmaradványok rögzítéséhez nem használható!

#### **6. 2. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A bűnjeltárgyakat, a vizsgálati anyagokat, valamint származékaikat a hitelességi láncolat sértetlenségének biztosítása érdekében azonosíthatóan kell megjelölni, egymástól elkülönítve szükséges csomagolni és tárolni. A szövetmaradványokat óvni kell a bomlástól, a nedvességtől, a közvetlen napfénytől, valamint a hőtől.

A bűnjelek keveredésének és szennyeződésének elkerülése érdekében, minden biológiai anyagmaradványt az előírásoknak megfelelően, egyértelmű felirattal ellátott borítékba, hitelesített bűnjelcímkével ellátva, külön kell csomagolni.

A törletet és a száraz anyagmaradványokat levegőn történt kiszáritás után, összehajtható kartondobozba vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, azokat napfénytől védve, szobahőmérsékleten szükséges tárolni.

Minden egyes szövetmaradványt  $-20^{\circ}\text{C}$ -on kell szállítani és tárolni. A tároláshoz nem használható tartósítószer (pl. formalint)!

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek. A ruházat csomagolásánál az egyes hajtogatott felületeket papírral kell elválasztani egymástól.

#### **6. 2. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A bűnügyi technikus egészsége, a biológiai maradványok szennyeződése és a minták kontaminációjának elkerülése érdekében a cselekmények helyszínén az általános és a speciális biztonsági előírásokat együttesen kell betartani. A biológiai anyagmaradványok rögzítése extrém elővigyázatosságot igényel, ezért *minden esetben védőruházatot kell használni, amely egyszer használatos, steril gumikesztyűből, védőruhából (overál), cipővédő huzatból, szájmászkból áll.* Az egyes kontamináció elleni elemek szükség szerinti cseréjét el kell végezni az egyes bűnjelek biztosítása, rögzítése között (kesztyűváltás).

A rögzítés és csomagolás során beszélgetni csak a fentiekben részletezett védőeszközök alkalmazása mellett, és ebben az esetben is csak a legszükségesebb mértékben lehet. Az anyagmaradványokat óvni kell a párától, a nedvességtől, a közvetlen napfénytől, hőtől.

### **6. 3. Vér**

#### **6.3. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A vérfoltokból való információ-kiolvasás során az azonosítás elsősorban a vér emberi eredetének, személyi eredetének (egyedi azonosítás), a foltkeletkezési mechanizmusnak, a keletkezést kísérő fizikai, geometriai, mennyiségi tényezőknek, illetve összetettebb



események azonosítását jelenti. Összetettebb esemény alatt a bonyolultabb vérfoltmintázatok kialakulását kell érteni. Lehetőség van a vérfoltokat és az azokat kialakító fizikai jelenségeket különböző léptékekben vizsgálni, így a vérfolt morfológiai jellemzők: alak, méret, elhelyezkedés, irányultság, szín, állag, vastagság, alvadási jellegek, lenyomat és sok más tulajdonság hasznos információhordozók, amelyek nyomszakértői szempontból is jelentősek (pl. a vérzés eredetének megállapítása, kitakarás jelensége, véres daktiloszkópiái, lábbeli nyomok vizsgálata).

A vér a toxikológiai, rendszertani célú (emberi vagy állati eredet megállapítása), betegségek (vírusos vagy bakteriális fertőzések) hordozására irányuló vizsgálatok elvégzésének lehetőségét is magában hordozza.

A vérmaradványok általában sejtmagi DNS-t hordoznak, így nagyon magas bizonyítóerejük van.

Az összehasonlító vérmintát levétel után jól össze kell keverni az alvadásgátlóval és hűtőben kell tárolni (2-8°C-on). A boncolás során biztosított vérmintát lehetőség szerint a szívpitvarból kell levenni steril gézlapra, vagy ha rendelkezésre áll, FTA-papírra. Rossz minőségű hullai vérminta (pl. bomlott holttest) esetén az összehasonlító vizsgálathoz célszerű még biztosítani 5 cm hosszúságú combcsontot és/vagy egy nyirokcsomót és/vagy 10 g izomszövetet (lehetőleg horpaszizmot).

### **6. 3. 2. Felkutatása**

A kutatás során a mesterséges megvilágítás mellett vegyszeres vérelőpróbákat lehet alkalmazni, amelyekkel óvatosan kell bánni, mivel alkalmazásuk tönkretelheti a biológiai anyagmaradványokat, ezért azokat csak nagy mennyiségű vérgyanús szennyeződések esetén javasolt használni úgy, hogy a szennyeződésnek csak kis részét tegyék ki a vegyszer hatásának. Lehetőség szerint a vérnek látszó szennyeződés kis részét steril vattatamponnal óvatosan le kell dörzsölni és *a vérelőpróbát a vattatamponon kell elvégezni*. Az előpróba inkriminált használatát megelőzően *meg kell győződni* - kontroll anyagmaradvánnyal - annak *reagáló képességéről*.

A vérmaradványok gyakran nagyon nehezen ismerhetők fel (néha pedig csak látensen léteznek). Megjelenésük függ a keletkezésük óta eltelt időtől, a környezeti hatásoktól és a hordozó felület tulajdonságaitól, tehát a keletkezés körülményeitől. Színük a pirostól a feketéig változhat.

Felkutatásukhoz szükséges lehet speciális megvilágító berendezés (Polylight, Handscope), speciális fotó- és videótechnikai eszköz (UV-VIS NIR), és/vagy vegyi eljárás alkalmazására (pl. fluoreszcenciás vizsgálat, luminológia), esetenként ezek kombinációjára. A kiterjedt helyszíneknél vérkereső kutyák alkalmazását is meg kell fontolni.

A magasabb rendű állatok vére az emberitől szemrevételezés útján nehezen, vagy egyáltalán nem különböztethető meg, ezért kétség esetén, amennyiben kellő mennyiség áll a helyszínen rendelkezésre, humánspecifikus vérelőteszt alkalmazása szükséges.

A látens vér felkutatása speciális eszközökkel és eljárásokkal történik (lumineszcenciás vizsgálattal, vérelőteszt alkalmazásával).

### **6. 3. 3. Rögzítése**

A vérgyanús szennyeződés helyét, helyzetét, alak-, és méretbeli sajátosságait pontosan dokumentálni kell (leírással, képkövető rendszerrel, helyszínvázlaton, helyszínrajzon).

Az egyes foltok rögzítése jól elkülönülten történjen.

A folyékony állagú vért steril mintavételi pálcával rögzítjük, a kiszáritás levegőn történik.

A beszáradt állapotú vért lehetőség szerint a hordozóval együtt kell biztosítani.

Ha más módon nem lehetséges, a beszáradt vért steril vízzel nedvesített steril mintavételi pálcával kell ledörzsölni, rögzíteni.

A beszívódott vérfolt esetén a releváns területet (pl. textília felületét) steril eszközzel kell kivágni, vagy kiemelni (pl. a talajból).

Amennyiben a biológiai anyagmaradványok morfológiai vizsgálata válik szükségessé, akkor a mintavételt úgy kell elvégezni, hogy a későbbi nyomelemző feladatok is maradéktalanul végrehajthatóak legyenek. Erre tekintettel a *mintavételt mindig a folt középső részéből kell végrehajtani.*

#### **6. 3. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A száraz vért hordozójával együtt karton, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) egyenként kell csomagolni, majd nedvességtől, páratól, napfénytől védve, szobahőmérsékleten kell tárolni a bűnjelkamrában.

Ha a vér, a haj, egyéb természetes és mesterséges szövetek összetapadva, együtt fordulnak elő a helyszínen, akkor az egész mintát együtt kell biztosítani és lefagyasztani. Megtörténhet, hogy a helyszínen a fagyasztás nem lehetséges, ekkor a nedves mintát tiszta, steril gézdarabbal kell felitatni, majd a szobahőmérsékleten történt kiszáritás után papírzacskóba csomagolva kell tárolni. A beivódott vért a tárggyal (nedves bűnjelek), vagy annak egy részével együtt (melegítő eszközök nélkül!) szobahőmérsékleten szárítva kell biztosítani.

A beszáradt, nem nedvszívó tárgyakra rászáradt vért a tárggyal (például késsel), vagy annak részével együtt lekaparva (tiszta, egyszer használatos szikével) eredetben kell rögzíteni.

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, hitelesen lezárni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését, kiesését vagy egymással való érintkezését.

A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek (sértettől és/vagy gyanúsítottól lefoglalt bűnjelek, különböző helyszíneken rögzített bűnjelek stb.).

#### **6. 3. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A sértetthez és a gyanúsítotthoz kapcsolható bűnjelek, minták szétválasztása már a helyszínen történjen meg. A későbbiek során is ügyelni kell arra, hogy külön térben és/vagy más időben történjen kezelésük (a bontás, a mintabiztosítás és a csomagolás egyaránt).

### **6. 4. A köröm és szennyeződései**

#### **6. 4. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A sértett és a gyanúsított körme alatt lévő kaparékban (ide értve a lábkörmöt is) előfordulhat kölcsönösen az elkövetőtől és kontra a sértettől származó vér, hámszövet, amelyből megkísérélhető a DNS-alapú vizsgálat elvégzése.

A köröm vizsgálata a személy életvitelére, egészségi státuszára utaló jellemzőket hordozhat (pl. a növekedési barázda). Sérülései nyomszakértői szempontból fontosak (rész-egész vizsgálatok). A köröm és szennyeződései tartalmazhatnak még egyéb szerves és szervetlen anyagmaradványokat is (pl. elemi szál, körömlakk).

Maga a köröm és annak szennyeződései általában az erőszakos bűncselekmények jellemző vizsgálati objektumai (berepedt, vagy letört köröm, karmolásnyomok az áldozaton és/vagy a gyanúsítottan, anyagmaradványok feldúsulása stb.), különösen a nemi erkölcs elleni

bűncselekmények kapcsán relevánsak, de jelentősek lehetnek a visszaélés kábítószerral bűncselekmények eseteiben is.

#### **6. 4. 2. Felkutatása**

A köröm helyszíni vizsgálata általában szabad szemmel vagy optikai segédeszközök használatával történik. Az összegyűjtött anyagmaradványok meglétét a gyűjtőbe történő helyezésüket követően minden esetben le kell ellenőrizni.

#### **6. 4. 3. Rögzítése**

A rögzítés módja az anyagmaradvány típusától és jellegétől függ. Általában a mikroméretű anyagmaradványok összegyűjtése steril eszköz (pl. csipesz) használatával, szedegetés útján történik papírtasakba vagy nem sztatikus gyűjtőedénybe.

**A mikroméretű anyagmaradványokat** (továbbiakban MAM, pl. a textilszál, egyéb elemi szál) mindkét kézen, ujjanként külön-külön a körömszél alatti területet MAM-rögzítő szalaggal kell letapogatni.

A szalaggal a körömszél alatti területet végig kell simítani és a szennyeződéseket leemelni.

**A biológiai anyagmaradvány** rögzítését DNS analízis céljából (pl. a levált hámsejtek) úgy kell végrehajtani, hogy a köröm steril ollóval levágásra kerül. Ha ez nem lehetséges (élő személy megtagadja a közreműködést, vagy túl rövid a köröm) akkor a körömágyak szabadon álló felszíneit steril vízzel megnedvesített steril mintavevő pálcával kell áttörölni.

**Kábítószertartalmú anyagmaradványok** rögzítése érdekében mindkét kéz ujjainak körmét külön-külön 1:1 arányú desztillált víz-etanol keverékkel megnedvesített steril mintavevő pálcával kell áttörölni, vagy a körmöket steril ollóval le kell vágni.

**A körömmaradványokat, letört körmöket** steril csipesszel kell összegyűjteni és külön-külön papír tárolóeszközbe kell helyezni (bűnjeltasak, boríték).

#### **6. 4. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A körmöket külön-külön papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkevel kell hitelesíteni.

Kábítószer analízishez rögzített körmöket üveg tárolva.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

#### **6. 4. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A nedves állapotú anyagmaradványokat szobahőmérsékleten, lehetőség szerint a hő és napsugárzás minimalizálása mellett kell kiszáritani.

A kábítószerral való visszaélés bűncselekmény helyszíni szemlélésén hintőporozott, púderezett kesztyű nem használható, mert ez zavarhatja a későbbi szerves analitikai szakértői vizsgálatokat.

## **6. 5. Hajzat és szőrzet**

### **6. 5. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A hajhagymával rendelkező emberi hajzat, testszőrzet (ide értve a különböző testtájékon lévő szőrzetet, a fanszőrzetet, a szemöldököt és a szempillát is) nagy jelentőséggel bír a személyazonosításban (DNS analízis). Szolgálhat a kontaktus bizonyítékként, illetve egy esemény bizonyítékaul is (pl. az égett haj tüzesettel kapcsolatos cselekménynél).

A hajhagymával rendelkező hajszálak, szőrszálak hagyma felőli végső, kb. 1 cm-es darabkáját használják fel a DNS vizsgálathoz, ezért mindvégig ügyelni kell a hajhagyma felőli vég épségére.

Elemzési lehetőségek:

- DNS-alapú analízis sejtmagi DNS-t hordozó haj-, vagy szőrhagymából,
- mitokondriális DNS elemzés haj, illetve szőrszálból,
- toxikológiai vizsgálat,
- morfológiai vizsgálat (külső megjelenés, szín, keratinizáció, betegségek, kitépett, megégett, levágott, festett haj).

### **6. 5. 2. Felkutatása**

A haj helyszíni felkutatása általában szabad szemmel vagy optikai segédeszközök használatával történik. Az esetlegesen ily módon felkutatott mikroméretű anyagmaradványok összegyűjtése steril eszköz (pl. csipesz) használatával szedegetéssel történik papírtasakba vagy nem sztatikus gyűjtőedénybe. Az összegyűjtött anyagmaradványokat meglétét gyűjtőbe történő helyezésüket követően minden esetben ellenőrizzük le.

Az erőszakos bűncselekmények esetén különös figyelemmel kell lenni a hajmaradványokra, amelyek felkutatathatóak lehetnek ruházaton, maszkon, sisakon, testen, a köröm alatti területeken, az elkövetés eszközén (sértetti, illetve elkövetői eredetűn egyaránt).

A nemi erkölcs elleni bűncselekményeknél a hajszálak és a szőrszálak egyaránt megtalálhatóak az ágyneműn és a ruházaton éppúgy, mint az áldozat vagy az elkövető testén is.

A közlekedési bűncselekmények tekintetében a helyszínen emberi eredetű hajzat, testszőrzet, továbbá állati eredetű szőrzet fordulhat elő, tapadhat a különböző felületekre.

### **6. 5. 3. Rögzítése**

A felkutatott anyagmaradvány helyét, helyzetét, jellemzőit dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, fényképfelvételen, helyszínrajzon).

A szabad szemmel, vagy optikai eszköz alkalmazásával felismerhető hajzat, vagy testszőrzetet lapos csipesszel lehet eltávolítani a hordozó felületről.

A hajszálakat steril csipesszel megfogva, egyesével külön-külön borítékba kell helyezni, majd hűtőben tárolni. Ha a hajra vagy testszőrzetre egyéb biológiai anyagmaradvány tapadt (vér, sperma stb.) úgy azt együttesen kell biztosítani.

Az idegen eredetű haj- és szőrszálakat steril, sűrű fogazatú fésű alkalmazásával papír csomagolóanyagba (bűnjeltasak, boríték) kell kifésülni. Célszerű a fésű fogai közé steril vattát rögzíteni a tapadóképesség növelése és a jobb láthatóság érdekében. Élő személyen az intim területeket érintő mintavételt orvos hajtja végre. A fésűt és a kifésült anyagot tartalmazó papírlapot eredetben kell biztosítani.

Gyűjtogatás gyanújánál a megperzselt haját, illetve testszörzetet a rögzítés előtt nagyító alkalmazásával indokolt megvizsgálni, az égésnyomot fényképfelvételen dokumentálni. A megperzselt haját, testszörzetet óvatosan kell levágni, mert igen sérülékeny.

A nagyon rövid haját a morfológiai vizsgálathoz benedvesített, egyszer használatos borotvával kell levágni, és egy alá helyezett tiszta papírlapon összegyűjteni. A hajtöredéket száraz levegőn, összehajtható papírlapba kell csomagolni.

Az égéstermék, robbanóanyag, füstcsapadék, üveg, elemi szál rögzítése előtt fel kell kutatni a hordozóra tapadt hajszálakat és szőrszálakat, mert a későbbiekben vizsgálatukat más szakértő fogja elvégezni.

### **Összehasonlító haj-, és szőrminta**

Meg kell különböztetni a haját, testszört, mint helyszíni anyagmaradványt az összehasonlítás céljából biztosított hajmintától és szőrmintától. Utóbbi rögzítése nem a helyszínen, hanem a helyszíntől térben és időben elkülönített módon történik.

A hajjal, szőrrel fedett testrészeken az egyes szálak jelentősen különbözhetnek, ezért elegendő mennyiségű mintát kell biztosítani.

A szörzet esetében az összehasonlító mintavétel az ágyéki részről történik, legalább 10 szál biztosításával.

A hajzatot egy steril fésűvel egy papírvre kell kifésülni. A fésüt és a kifésült anyagot tartalmazó papírlapot eredetben szükséges biztosítani.

Haj biztosítása során a homlok, a jobb és a bal halánték, a fejtető, valamint a tarkó tájékaról 10-10 hajszálakat kell kitépni.

Tűzzel kapcsolatos bűncselekmények esetén a gyanúsított releváns testrészeiről sértetlen, nem megperzselt állapotú összehasonlító mintát (hajzatot, szörzetet) kell biztosítani.

Az élő személyen foganatosított rögzítést, mintavételt, különösen a hajminta vételét a hatályos jogszabályoknak megfelelően, a legkisebb sérelmet okozva, a személyiségi jogok tiszteletben tartásával kell végrehajtani.

### **6. 5. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A hajszálakat és szőrszálakat összehajtható karton-, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, napfénytől védve, szobahőmérsékleten javasolt tárolni.

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével szükséges hitelesíteni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

### **6. 5. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Meg kell gátolni a rögzítés alatt lévő anyagmaradványok felülszennyezését kesztyű, papíruha, cipővédő huzat, szájmaszk, egyszer használatos, illetve steril eszközök alkalmazásával, ezek szükség szerinti cseréjével.

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú bűnjeleket szobahőmérsékleten, lehetőség szerint a sugárzás minimalizálása mellett kell kiszárítani.

A hajzat és a testszörzet rögzítése nem javasolt ujjnyomrögzítő szalagra, illetve ujjnyom- vagy lábnyom rögzítő fóliára, mert ezáltal igen nehézkessé vagy eredménytelenné válik a későbbiekben a szakértői vizsgálat.

## **6. 6. Bőrkontaktus maradványai, verejték**

### **6. 6. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Az olyan, személyazonosítást (mtDNS analízis)<sup>24</sup> lehetővé tevő biológiai anyagmaradványokat, amelyek a bőr mirigyeinek külső elválasztása útján kerülnek a különböző felületekre, nevezzük verejtéknek vagy izzadmánynak. A verejték által közvetített, többnyire elhalt hámsejtek biztosítják az azonosítás alapját.

Megtalálható például:

- ruházaton (lábbeliben),
- kesztyűn,
- sapkán, különösen a maszk kivágásainak környezetében,
- elkövetés eszközén (fegyver, kés, csavarhúzó, feszítővas stb.), vagy egyéb használati tárgy felületén,
- emberi bőrön (pl. az áldozat nyakán),
- gépjárművön (kormány, sebességváltókar stb.),
- látens ujjnyomokban,
- ajaknyomokban,
- fülnyomokban.

### **6. 6. 2. Felkutatása**

Az érintkezésből származó verejtéknyomok rendszerint nem láthatóak. Célszerű a tárgyak felületein elsődlegesen a kontamináció elkerülését biztosító módszerrel az anyagmaradványkutatást végrehajtani.

A kutatás során a speciális fényforrások és optikai eszközök alkalmazása alapvető elvárás.

Az érintési nyomként is nevezett biológiai anyagmaradványok kémiai struktúrája miatt egy adott hullámhosszon besugározva vizsgálhatók, így speciális bűnügyi fényforrást is lehet, vagy kell alkalmazni.

A fényforrás használata során a fénysugár beesési szögét úgy kell megválasztani, hogy a felületen hordozott bőrkontaktusból származó anyagmaradványok láthatóvá váljanak. Ez a beesési szög 45°C vagy annál kisebb szögérték legyen. Natív biológiai anyagmaradványok esetében a RUVIS használatával, míg vegyszeres előkezelést követően az anyagmaradványok szabad szemmel is vizsgálhatókká válnak.

### **6. 6. 3. Rögzítése**

Az anyagmaradvány rögzítésének helyét dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, képrögzítő eszközzel, helyszínrajzon).

A nem nedvszívó felületek esetében a rögzítés desztillált vízzel nedvesített steril mintavételi pálcával történik.

A nedvszívó felületek esetében a hordozót eredetben kell biztosítani. A hordozót (pl. ruházat) tiszta papír csomagolóanyagba kell helyezni.

---

<sup>24</sup> mitokondriális DNS-a szerk.

Nagyméretű, vagy egyéb okból nem szállítható hordozók (pl. tapéta) esetében a releváns területet steril eszközzel (pl. szikével) ki kell metszeni, majd tiszta papír csomagolóanyagba helyezni.

#### **6. 6. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A száraz anyagmaradványokat hordozóikkal együtt összehajtható karton, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni és napfénytől védve, szobahőmérsékleten kell tárolni. A bőrkontaktus maradványait hordozó tárgyakat elmozdulás mentesen úgy kell rögzíteni, hogy a detektált anyagmaradványok vagy a hordozó felület azon részlete, amely bőrkontaktus maradványait hordozhatja, szabadon maradjon.

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

#### **6. 6. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú bűnjeleket szobahőmérsékleten, lehetőség szerint sugárzástól védetten ki kell szárítani. A bűnügyi technikus egészsége, a biológiai eredetű anyagmaradványok és a minták kontaminációjának elkerülése érdekében a bűncselekmények helyszínén az általános biztonsági előírásokat kell követni.

Extrém elővigyázatosságot igényel a minták rögzítése, ezért minden esetben védőruházatot kell használni, amely egyszer használatos, steril gumikesztyűből, védőruhából (overál), cipővédő huzatból, szájmaszkból áll. A mintavételi műveleteket egyszer használatos, steril eszközök alkalmazásával kell végrehajtani. Az egyes kontamináció elleni elemek szükség szerinti cseréjét el kell végezni az egyes bűnjelek biztosítása között (kesztyűváltás).

### **6. 7. Ürülék, Vizelet**

#### **6. 7. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A bűncselekmény helyszínén ürülék vagy vizelet is előfordul (például betöréses lopások). Ezek az anyagmaradványok származhatnak az elkövetőtől és a sértettől is.

A biológiai anyagmaradványok e fajtái kémiai-toxikológiai (vizelet) vizsgálatra, illetve a bennük található genetikai állomány – főleg a mitokondriális, esetenként a sejtmagi DNS – analízisének elvégzésére alkalmasak.

#### **6. 7. 2. Felkutatása**

Az ürülék felkutatása általában nem jelent nehézséget, azonban a beszáradt vizelet már nehezebben kimutatható. Célszerű a felkutatás eszközeként használt bűnügyi fényforrással (például Handscope-val) ún. súrlófényt létrehozni, ugyanis sokszor a gerjesztő fényre a beszáradt vizeletfoltok gyengén reagálnak.

#### **6. 7. 3. Rögzítése**

A felkutatott anyagmaradvány helyét, helyzetét és jellemzőit dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, képfelvételen, helyszínrajzon).

Amennyiben a hordozóanyag jellege ezt lehetővé teszi, az anyagmaradványt eredetben kell biztosítani (pl. WC papír, ruházat, tiszta tároló edényzet, széklättartály).

### **6. 7. 3. 1. Ürülék**

A tömör állagú, vagy száraz ürülék külső felületén<sup>25</sup> steril mintavételi pálcával mintabiztosítást kell végezni.

Folyékony állagú, nagyobb mennyiségű ürülék vizsgálatához elegendő kisebb mennyiség biztosítása, amelyet az arra rendszeresített tárolóeszközben rögzítünk.

### **6. 7. 3. 2. Vizelet**

A vizeletet a lehető legnagyobb mennyiségben kell rögzíteni, mivel kevés DNS-t tartalmaz. A rögzítést pipetta, vagy fecskendő alkalmazásával célszerű végrehajtani. A vizelettel szennyezett havat steril tartályba kell rögzíteni.

### **6. 7. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

A száraz anyagmaradványokat a hordozóval együtt karton dobozba vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni és napfénytől védve, szobahőmérsékleten szükséges tárolni.

A folyékony állagú anyagokat -20°C-on kell tárolni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

### **6. 7. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A bűnügyi technikus egészsége, a biológiai eredetű anyagmaradványok szennyeződése, és a minták kontaminációjának elkerülése érdekében a bűncselekmények helyszínén az általános biztonsági előírásokat kell követni.

Extrém elővigyázatosságot igényel azonban a minták rögzítése, ezért minden esetben védőruházatot kell használni, amely egyszer használatos, steril gumikesztyűből, védőruhából (overál), cipővédő huzatból, szájmaszkból áll. A mintavételi műveleteket egyszer használatos, steril eszközök alkalmazásával kell végrehajtani. Az egyes kontamináció elleni elemek szükség szerinti cseréjét el kell végezni az egyes bűnjelek biztosítása között (kesztyűváltás).

## **6. 8. Nyál, orrváladék**

### **6. 8. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A biológiai anyagmaradványok ezen fajtái a személyazonosítást a nyálban, illetve orrváladékban található sejtek DNS analízise révén teszik lehetővé.

Leginkább megtalálhatók:

---

<sup>25</sup> Itt találhatóak legnagyobb valószínűséggel sejtmagot tartalmazó hámsejtek - a szerk.



- cigarettavégen,
- ivóedényen,
- zsebkendőn,
- rágógumin,
- bélyegen,
- levélboríték ragasztóívén vagy zárósávján,
- harapásnyomban,
- nyalás nyomaiban különféle testtájakon,
- arcmaszkon.

### **6. 8. 2. Felkutatása**

A nyál rendszerint nehezen észlelhető, ezért a gondolati rekonstrukció módszerét alkalmazva célszerű a releváns objektumok felszínét átvizsgálni, és azokról véletlenszerű mintavételezést végezni, amennyiben jelenléte valószínűsíthető.

Az orrváladék gyakran ezüstös csillogású foltként észlelhető.

### **6. 8. 3. Rögzítése**

Mivel a hordozókon általában nagyon kevés sejt található, ezért fokozott figyelemmel kell lenni a rögzítésnél.

A felkutatott anyagmaradvány helyét, helyzetét, jellemzőit dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, fényképfelvételen, helyszínrajzon).

A nem nedvszívó hordozó felületek esetében (pl. az ablaküveg) a rögzítés desztillált vízzel enyhén benedvesített steril mintavételi pálcával történik.

A nedvszívó felületek esetében (pl. a cigarettavég) a hordozót eredetben kell biztosítani. A hordozót tiszta papír csomagolóanyagba kell helyezni.

Nagyméretű, vagy egyéb okból nem szállítható hordozók esetében a releváns területet steril eszközzel (pl. szikével) ki kell metszeni, majd tiszta papír csomagolóanyagba helyezni.

A cigarettavégeket egyesével kell rögzíteni, illetve csomagolni. A cigarettavégből a hamut, illetve dohányt oly módon szabad eltávolítani<sup>26</sup>, hogy a márkajelzés felismerhető maradjon (a szétválasztást megelőzően az egyes cigarettavégekről fényképfelvételt kell készíteni).

A csók és nyalás anyagmaradványait a releváns testtájokról steril vízzel enyhén átnedvesített steril mintavételi pálcával, gyenge nyomással történő törléssel kell rögzíteni.

### **6. 8. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

A száraz anyagmaradványokat hordozóikkal együtt összehajtható karton dobozba, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, napfénytől védve, szobahőmérsékleten tárolni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

---

<sup>26</sup> pl. vágással - (a szerk.)

### **6. 8. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú bűnjeleket szobahőmérsékleten, lehetőség szerint erős sugárzástól védve ki kell szárítani.

A cigarettavégeket steril csipesszel lehet összegyűjteni. A hamut tilos szájjal lefűjni, mert direkt kontaminációt hozunk létre.

## **6. 8. Fülzsír**

### **6. 8. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A biológiai anyagmaradványok ezen fajtája a személyazonosítást a fül váladékában található sejtek DNS analízise révén teszi lehetővé.

Leginkább megtalálhatók:

- fültisztító pálcán,
- fülhallgatón,
- fülvédőn,
- törülközőn.

### **6. 8. 2. Felkutatása**

Ritkán rögzített, általában sárgás színű, sűrű konzisztenciájú anyagmaradvány típus, amely kenődött és kis elkülönült darabok formájában fordul elő.

Célszerű a tárgyak felületein elsődlegesen a kontamináció elkerülését biztosító módszerrel az anyagmaradvány-kutatást végrehajtani.

A kutatás során a speciális fényforrások és optikai eszközök alkalmazása alapvető elvárás.

### **6. 8. 3. Rögzítése**

A felkutatott anyagmaradvány helyét, helyzetét és jellemzőit dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, képfelvételen, helyszínrajzon).

Az anyagmaradványokat a hordozó felületekről száraz, steril mintavételi pálcával kell ledörzsölni. A legalkalmasabb rögzítési mód a hordozóval együttesen történő eredetben biztosítás.

Szilárd, darabos formájában a rögzítése steril csipesszel, átszellőző eppendorf-csőbe történik.

### **6. 8. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

A száraz anyagmaradványokat papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, napfénytől védve, szobahőmérsékleten tárolni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

### **6. 8. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú bűnjeleket szobahőmérsékleten, lehetőség szerint erős sugárzástól védve kell kiszárítani.

## **6. 9. Könnny**

### **6. 9. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A biológiai anyagmaradványok ezen fajtája a DNS-analízissel történő személyazonosítást kis valószínűséggel teszi lehetővé. Nagyobb eséllyel alkalmasak azok a papír-, vagy textilanyagú kendővel végrehajtott törlések, amelyeknél a könnyel együtt a bőrfelületről ledörzsölt laphámsejtek is megtalálhatóak.

Így leginkább megtalálhatók:

- papírsebkendőn,
- textilkendőn,
- ujjas felsőruházat végein (pl. az ingujj),
- kesztyűn,
- arcmaszkon.

### **6. 9. 2. Felkutatása**

A könny rendszerint nem észlelhető, hiszen átlátszó, sós oldat, ezért a tárgyak vagy felületek véletlenszerű mintavételezése szükséges.<sup>27</sup>

### **6. 9. 3. Rögzítése**

A felkutatott anyagmaradványt, vagy annak feltételezett helyét, helyzetét dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, képfelvételen, helyszínrajzon).

Az anyagmaradványt a hordozóval együtt kell rögzíteni.

### **6. 9. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek véletlenszerű felcserélését. A bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

A száraz anyagmaradványokat hordozókkal együtt összehajtható karton dobozba, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, napfénytől védve, szobahőmérsékleten tárolni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól, illetve a véletlen keveredéstől védve legyenek.

### **6. 9. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

---

<sup>27</sup> Természetesen a gondolati rekonstrukció alapján felkutatva a helyet vagy tárgyat - a szerk.

Az anyagmaradványokat óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú bűnjeleket szobahőmérsékleten, lehetőség szerint erős sugárzástól védve kell kiszárítani.

## **6. 9. Sperma, hüvelyváladék**

### **6. 9. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A sperma, illetve hüvelyváladék lehetővé teszi a személyazonosítást a DNS analízis segítségével, így nagyon magas bizonyítóértékük lehet.

### **6. 9. 2. Felkutatása**

Az emberi testen, a ruházaton vagy egyéb tárgyakon a spermafoltok gyakran különböző színben jelennek meg, a szürkésfehértől a sárgásbézs színig terjedő színskálának megfelelően.

A genitális (ivarszervi) váladékok nehezen észlelhetők, vagy egyáltalán nem láthatóak.

Ha rendelkezésre áll, akkor ajánlott speciális bűnügyi fényforrás és optikai segédeszköz (UV-lámpa, Handscope, Crimescope, Polylight stb.) alkalmazása. Nagyobb mennyiségű anyagmaradvány esetén előpróba végrehajtására van lehetőség.

Anyagmaradványok a sértetten és az elkövetőn:

- a test különböző külső és belső felszínein: bőr, haj, nemi szőrzet, pénisz, vagina, végbél, szájüreg;
- felsőruházaton (a cselekmény során viselt, azt követően felvett ruhadarabok, a cselekmény után hordott, már levetett ruhadarabok);
- alsóruházaton (fehérenműn), különösen alsónadrágon, bugyin és harisnyán;
- óvszeren, intimbetéten, tamponon és egyéb kellékeken.

Anyagmaradványok a helyszínen:

- ágyneműn;
- autóülésen;
- törülközőn, tisztítóanyagon (pl. papír zsebkendő, törölköző);
- óvszer külső vagy belső felületén;
- járófelületen (talajon, növényzeten stb.).

### **6. 9. 3. Rögzítése**

A felkutatott anyagmaradvány helyét, helyzetét és jellemzőit dokumentálni kell (jegyzőkönyvben, képfelvételen, helyszínrajzon).

A nem nedvszívó hordozó felületek esetében a rögzítés desztillált vízzel nedvesített steril mintavételi pálcával történik.

A nedvszívó felületek esetében a hordozót eredetben kell biztosítani. A hordozót (pl. a ruházatot) tiszta papír csomagolóanyagba kell helyezni.

Nagyméretű, vagy egyéb okból nem szállítható hordozók esetében a releváns területet steril eszközzel (pl. szikével) ki kell metszeni, majd tiszta papír csomagolóanyagba helyezni.

Az óvszert eredetben csomagoljuk, amennyiben a felületéről és a belsejéből váladék folyik le, akkor ezeket az anyagmaradványokat külön-külön steril mintavételi pálcával kell rögzíteni, majd az óvszert  $-20^{\circ}\text{C}$ -on tárolni. A külső és belső oldalon található biológiai anyagmaradványok keresztesződését el kell kerülni oly módon, hogy az óvszer rögzítése nyílásával felfelé történjen.

A sértettől biztosítani kell hüvelytörletet és/vagy szájüregtörletet, amelyeket szobahőmérsékleten történő szárítás után papírzacskóba kell csomagolni, majd hűtőben tartani. A holttest hüvelyéből történő mintavételt a bűnügyi orvos, vagy csak a megfelelő anatómiai ismeretekkel rendelkező bűnügyi technikus hajtsa végre. A mintavétel több pontos legyen, mégpedig a bemenet környezetéből, a hüvely belső faláról és a méhnyak környezetéből. A hüvelymosó folyadékot lehetőleg mellőzni kell, amennyiben az orvos a láttelet felvételekor csak ezt biztosított, abban az esetben hűtőben  $2-8^{\circ}\text{C}$ -on kell tárolni, és a legrövidebb időn belül vizsgálatra kell küldeni. (A mintavétel során kerülni kell a pálcára történő túl sok anyagmaradvány felvitelét, így annak „eláztatását”, mert az a minta rothadását eredményezheti! - a szerk.)

#### **6. 9. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden egyes anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített bűnjelek felcserélését. A rögzített bűnjeleket bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

A száraz anyagmaradványt a hordozóval együtt kartondobozba, vagy papír tárolóeszközbe (bűnjeltasak, boríték) kell csomagolni, és napfénytől védve, szobahőmérsékleten javasolt tárolni.

Szállítás esetén az anyagokat úgy kell elhelyezni, hogy azok a mechanikai hatásoktól és a véletlen keveredéstől védve legyenek.

A sértett kórházba szállításakor a teljes ruházatot biztosítani kell, azokat egyesével, külön-külön papír csomagolóanyagba szükséges helyezni. Intézkedni kell egyúttal a sértett részére váltásruha biztosítására.

A sértettől az orvos (lehetőleg nőgyógyász szakorvos) – nem az igazságügyi orvosszakértő – vesz kenetet, ennek során feltétlenül figyelemmel kell lenni az alábbiakra.

- A kenet vétele steril mintavételi pálcával történjen!
- A kenet vételét követően a mintavételi pálcát szobahőmérsékleten, szennyeződéstől, kontaminációtól védve ki kell szárítani!
- A kenetet tilos a mintavételi pálcáról további hordozóra átvinni, a mintavételi pálcát kidobni!

Amennyiben lehetséges az érdemi kommunikáció a sértettel, akkor a váladékok (sperma, nyál), illetve az érintkezések helyére vonatkozóan az általa elmondottakat is figyelembe kell venni.

Meglévő ágensek és az érintkezés útján kapott fertőzések (AIDS, hepatitis, HPV) kimutatása érdekében vérminta vétele szükséges!

A sértettet ki kell kérdezni az érintkezések (csók, nyalás, harapás) helyére vonatkozóan. Az információkat meg kell osztani a vizsgálatot végző orvossal.

A sértett nőgyógyászati után követése szükséges a szerzett fertőzések bizonyítása érdekében.

Kiskorú sértett esetében különös gonddal kell eljárni, klinikai szakpszichológus igénybevételevel.

Az óvszerhasználat bizonyítása érdekében a gyanúsított nemi szervéről egy-két csepp higított izopropilol oldattal átitatott mintavevő pálcával a felület áttörésével mintavételt kell végrehajtani.

### **6. 9. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

Az anyagmaradványt óvni kell a nedvességtől, közvetlen napfénytől, hőtől.

A nedves állapotú anyagmaradványokat szobahőmérsékleten, erős sugárzástól mentes környezetben kell kiszárítani.

## **6. 10. Csont**

### **6. 10. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Csontok vizsgálatára általában a maradványok korának és eredetének megállapítása céljából kerül sor. A csontmaradványok a helyszíneken törmelék és nagyobb, jól felismerhető formában találhatók meg.

A csontminta alapján történő minél sikeresebb személyazonosítás érdekében kiemelten fontos az alábbi néhány körülmény figyelembe vétele, amelyek jelentősen befolyásolják, segítik a csontból történő DNS-kivonás, és a személyazonosítás sikerességét.

### **6. 10. 2. Felkutatása**

Különösen a kisebb csonttörmelékek kutatása kiegészítő eszközhasználatot igényel. Például a különböző méretű, égett törmelékeket célszerű mechanikai úton, szitalással különválasztani, majd a maradványokat speciális bűnügyi fényforrással átvizsgálni. A genetikai vizsgálatra történő csontminta biztosítása szakértői feladat.

### **6. 10. 3. Rögzítése**

Teljes csontváz vagy csontvázaradvány rögzítése során javasolt igazságügyi szakértő vagy antropológus közreműködése. A kisebb maradványokat légáteresztő bűnjeltasakba kell elhelyezni, a nagyobb csontokat, csontvázakat ún. antropológiai ládába kell csomagolni. Ezzel egy időben, soron kívül gondoskodni kell azok proszektúrára történő szállításáról is!

#### **6. 10. 3. 1. A csontminta biztosítása**

A csontminta vétele a boncoláson történik az orvosszakértő által. Ennek során különösen lényeges, hogy a minta olyan tiszta eszközzel kerüljön kivágásra, amely még nem érintkezett a legutolsó tisztítás (fertőtlenítés) óta más humán szövettel. Ez azért fontos, mert a nem degradált (más holttesttől származó) humán szövet nagyságrendekkel több DNS-t tartalmazhat, mint azok a csontminták, amelyeket rendszerint rossz állapotú, hosszabb idő után azonosításra kerülő holttestekből biztosítanak. Így a felállítandó DNS profilban az előbbi, nagy mennyiségű DNS elfedheti az utóbbiból kinyerhető kis mennyiségű DNS-t, ezzel nehezítve, vagy lehetetlenné téve az azonosítást.

DNS profil felállítására legalkalmasabb csonttípus a csöves csont diaphysise (tömör állományú rész), ezen belül a legmegfelelőbb a combcsont diaphysise (6-7 cm hosszúságú, teljes keresztmetszeti szakasz kivágása szükséges), esetleg a felkarcsont diaphysise (7-8 cm hosszúságú, teljes keresztmetszeti szakasz kivágása szükséges).

Ha a fenti csontokból valamilyen oknál fogva nem lehet mintát biztosítani, akkor törekedni kell arra, hogy nagyméretű csöves csontból pl. sípcsontból, szárkapocscsontból, orsócsontból, vagy singcsontból történjen a mintabiztosítás. Ez esetben a minta 8-10 cm hosszúságú teljes keresztmetszeti csontállomány legyen.

Amennyiben csöves csont diaphysise nem áll rendelkezésre, szivacsos állományú csontmintát (lapos csontot vagy csöves csont epiphysisét) is lehet biztosítani, ebben az esetben arra kell törekedni, hogy a kivágás során a csont felülete lehetőleg ne sérüljön, a szivacsos állomány ne, vagy minél kisebb szakaszon kerüljön felszínre. Legmegfelelőbb lapos csont a bordacsont, ekkor törekedni kell arra, hogy a borda legalább egyik végén porccal lezárva kerüljön biztosításra. Itt is 8-10 cm hosszúságú szakasz kivágása szükséges.

#### **6. 10. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Amennyiben egy holttestből izomszövet és/vagy bőrszövet, illetve csontszövet is biztosításra kerül, azokat jól beazonosítható módon kell jelölni, és lehetőség szerint külön-külön edényben javasolt elhelyezni.

#### **6. 10. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A szivacsos állomány (a tömör állományhoz mérve) több olyan anyagot tartalmaz, amely a DNS vizsgálatot gátolhatja. Több éves holttestek esetében a DNS lebomlása, degradációja a szivacsos állományban általában előrehaladottabb, míg a tömör állomány jobban megvédi a DNS-t. Emellett a szivacsos állomány vágási felülete szerkezeténél fogva könnyebben kontaminálható (szennyezhető) idegen humán anyaggal, és a felszíne nehezebben tisztítható meg az esetleges szennyeződéstől.

### **6. 11. Rovar eredetű anyagmaradványok**

#### **6. 11. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A rovar eredetű anyagmaradványok fontos támpontot, információt adnak a személy halálának időpontjáról és a holttest helyszínén történő megjelenésének idejéről, a gyanúsított jelenlétéről a tetthelyen. Rovarszakértői szempontból igen relevánsak a különböző légyfajták és bogarak minden fejlődési stádiumukban (peték, lárvák, bábok, üres bábok, kifejlett rovarok).

A holttesten előforduló rovarfajok morfológiai és molekuláris genetikai alapú fajmeghatározása esszenciális a szakértői vizsgálatok elvégzése szempontjából. Az állatok életkorának becslése által a haláltól a felfedezésig tartó idő, tehát a halál időpontjának (post mortem intervallum, azaz PMI) meghatározása válik lehetővé. A rögzített és kiértékelt adatok alapján következtetni lehet a holttest mozgatására, a halál módjára, esetleg az áldozat testében akkumulálódó káros anyagok jelenlétére, amely kimutatható a rovarok testéből.

A rovarok toxikológiai vizsgálatai a különböző fejlődési alakokban felhalmozódott vegyületek, elemek (méreganyagok, gyógyszerek, kábítószeres és egyes lövészi anyagmaradványok) jelenléte alapján alapozhatják meg a gyanút, hogy az elhalt személy egészségre ártalmas anyagot fogyasztott életében.

#### **6. 11. 2. Felkutatása**

A rovaros anyagmaradványok felkutatását és dokumentálását a holttest mozgatása előtt kell elvégezni.

Peték és lárvák találhatóak rendszerint a száj-, és ornyílásokban és azok közvetlen környezetében, sebeken, genitális-, és anális területeken.

Mozgó lárvák, bábok és üres bábok találhatóak maximum 8 méteres sugarú körben a holttesttől távolabb is, a föld felső rétegébe húzódva, illetve a szőnyegek, bútorok, aljzatok szegélye alatt, résekben, nyílásokban vagy ruhadarabokban (pl. az ingzsebben). Előfordulhat, hogy bábok és üres bábok vannak rácsálóürülékkel összekeveredve. Bogarak és bogárlárvák találhatóak kövek, levelek, ágak alatt, vagy a holttest alatt. Elhalt, kifejlett rovarok esetenként az ablak belső oldalának területén is megtalálhatóak.

### **6. 11. 3. Rögzítése**

Dokumentálni kell pontosan a rovareredetű anyagmaradványok helyét, helyzetét, alak- és méretbeli sajátosságait (jegyzőkönyvben, fényképfelvételen, rajzon). Jegyzőkönyvbe kell foglalni a környezet, a talaj, és - a nagyobb lárvatömeg középpontjában – a hőmérsékletmérés eredményeit. Rögzíteni szükséges azt is, hogy a helyiségben az ablakok milyen állapotban vannak (nyitott/zárt), a fűtő/hűtőtest működőképességét (fűtés, hűtés ténye). Fel kell jegyezni a napfény hatásait is a jegyzőkönyvbe.

Feljegyzést kell készíteni a holttest megtalálásának helyén további 3-5 napon át a hőmérséklet és a páratartalom adatairól is.

Az összegyűjtött adatokat a rovarani adatlapra kell felvezetni, amelyet a rovarani anyaggal együtt kell a vizsgálatra megküldeni. **(41. ábra)**

#### **6. 11. 3. 1. Mintagyűjtés**

A helyszínen előforduló valamennyi fejlődési alakból (pete, lárva, báb, kifejlett rovar), a holttest különböző pontjairól, a holttest környezetéből legfeljebb 8 méter sugarú körben, mintavételezési pontonként lehetőség szerint kétszer, kb. 50 darabot kell lefoglalni. A gyűjtéshez csipeszt vagy kanalat kell használni.

A pontonként mintavételezett mennyiség felét forró vízzel való leöntéssel kell fertőtleníteni, majd ezt követően kb. 70-80 %-os etanol tartalmú szivárgásmentes zárófedéllel ellátott edényzetbe kell helyezni.

Az élő állapotú egyedeket egy, vagy több szellőző edénybe szükséges helyezni, majd a lehető leggyorsabban - ellenőrzött feltételek mellett - a rovarani vizsgálatok elvégzése, és a további tenyésztés céljából haladéktalanul a szakértőhöz kell megküldeni. Abban az esetben, ha az azonnali vizsgálatra történő szállítás nem valósítható meg, akkor dokumentáltan -4 C foknál nem hidegebb, 0 C foknál nem melegebb hűtőben kell tárolni a mintát. A *bábok kezelése* megegyezik a lárvákkal (etanolos és élőmegőrzés). Az üres bábokat egy száraz, tiszta zárható fedéllel ellátott edényzetbe kell biztosítani.

Tekintettel arra, hogy báb, illetve üres báb lehet a talaj felső rétegében (10-20 cm), a holttest alatt, illetve a holttest mellett 1 méteres távolságban, így néhány - maximum 20 cm mélységű talajpróbát kell venni. Ha lehetséges szitával ellenőrizni kell a talaj állati maradvány tartalmát. A talajmintákat az egyéb rovarani mintákkal együtt haladéktalanul a rovarani vizsgálatra kell küldeni.

*A rovargyűjtés helye a helyszíni szemle folyamatában:*  
(42. ábra)

A helyszínbiztosítást és információgyűjtést követően az állapotrögzítés során ki kell térni a testhőmérséklet, a környezeti paraméterek rögzítésére. Erre legalkalmasabb a szűrőhőmérővel a holttest anális maghőmérsékletének megállapítása 1 órás időintervallumokban. A rovarok valamennyi fejlődési alakjából (pete, lárva, báb, kifejlett rovar) mintát kell biztosítani.

A holttest állapotának felmérése szükséges a ruházat külső felszínén, amelyet a ruházat átvizsgálása követ. A holttestet le kell vetkőztetni és minden testnyílását meg kell vizsgálni. Igazságügyi rovarani szempontból különös jelentőséggel bírnak a test sérülései, hiszen a rovarok behatolása elsősorban a testnyílásokon, illetve a testen található sérüléseken keresztül



történik, ezért ezeken a helyeken kell a gyűjtést megkezdeni. A későbbiek során kiterjeszhető a gyűjtés a test más részeire, illetve a szűkebb környezetre a begyűjtés körülményeinek és a gyűjtött egyedek fejlődési stádiumainak pontos leírásával.

Lehetőleg a közelben tartózkodó kifejtett rovarokból is be kell gyűjteni mintát. A begyűjtött rovarokat *itt is* lehetőség szerint felszálló alkoholsoron keresztül, vagy ha egyéb lehetőség nincs 75%-os etanolt vagy izo-propilalkoholt tartalmazó, jól záródó gyűjtőbe kell helyezni. A vizsgálat szempontjából legjelentősebb taxon a „kétszárnyúak rendje” (Diptera), de emellett fontosak lehetnek más ízeltlábú csoportok, mint az atkák, pókok, hangyák, darazsak, és bogarak is. **(43. ábra)**

Rögzíteni szükséges a külső hőmérsékletet, a talajhőmérsékletet, a holttest maghőmérsékletét.

A laboratóriumi vizsgálatokra megküldött, szakszerűen rögzített minták és pontos helyszíni szemle adatok (környezeti hőmérsékletről, a holttest megtalálási helyéről stb.) szükségesek ahhoz, hogy releváns információt lehessen szolgáltatni a halál időpontjára vonatkozóan.

A helyszíneken az adott élőhely típustól függően változatos rovarvilág jelenhet meg, azonban igazságügyi rovartani szempontból jelentőséggel a holttesten egymást követően megjelenő dögevő rovarcsoportok bírnak **(44. ábra)**.

A helyszíni szemle során az egységes végrehajtást segíti a megfelelő rovartani adatlap valamennyi adatsorának kitöltése különösen akkor, ha rovartani szakember nincs jelen a szemlén.

#### **6. 11. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

Minden anyagmaradványt külön kell csomagolni, a csomagolást egyértelmű felirattal kell ellátni, amely meggátolja a rögzített anyagmaradványok véletlenszerű felcserélését. A rögzített anyagmaradványokat a csomagoláson elhelyezett bűnjelcímkével kell hitelesíteni.

Az élő rovarokat kizárólag szellőző tárolóba kell biztosítani. A petéknek, lárváknak és a báboknak egy kis darab májat kell táplálékként adni és az edény talaját nedvességszívó anyaggal (pl. fűrészporral, gyapjúval) kell befedni. A minta szállítását állandó, dokumentált hőmérséklet mellett kell végrehajtani.

#### **6. 11. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A helyiségben a zavaró szagok ellenére sohase hagyjuk nyitva a rovartani mintagyűjtés ideje alatt az ablakot és az ajtót, hogy a releváns fajok nagy eséllyel begyűjtésre kerüljenek.

A szemmel láthatóan különböző rovarfajtákat egymástól elkülönítve, más-más edényzetbe kell gyűjteni. **(45. ábra)**

#### **6. 12. Növényi eredetű anyagmaradványok**

A növények mintavételezésére több szférában kerülhet sor attól függően, hogy az adott cselekmény vizsgálatát milyen célból szükséges végrehajtani. Így potenciális környezet lehet a talaj, a víz, a levegő, amelyek mintavételezését szakszerűen, a későbbi szakértői vizsgálatok elvégzése érdekében a legnagyobb körültekintéssel, hiteles és megkérdőjelezhetetlen formában szükséges végrehajtani.

Pontos végrehajtási protokollt nem lehet előírni, alapvető feltétele a szakszerű mintabiztosításnak, hogy ismerni kell, mit akarunk bizonyítani vagy éppen cáfolni, ezért előre eltervezve kell meghatározni a mintavétel módját. A szakszerű mintavétel alapja a biztos mintavételi technikák alkalmazás szintű ismerete, amely bizonyos értelemben feltételez a valószínűség számításra vonatkozó alapismereteket. Az előzményi és helyszíni adatok alapján, már a gondolati rekonstrukció során fel kell állítani verziókat, és ezek alapján kell

végiggondolni a cselekmény lefolyásának menetét, így a mintavételezés lehetséges helyeit is. Ennek hiányában csak sztenderdek alapján hajthatók végre a mintavételezési feladatok. Az ettől eltérő szituációk szakértő bevonását teszik kötelezővé.

Az *igazságügyi palinológia* a növények által termelt pollenek és gombák spóráinak bűnügyi célú vizsgálatával foglalkozik. Nagyobb részt a pollenek vizsgálata fordul elő a gyakorlatban, amely attól függ, hogy milyen módon terjednek szét. Megkülönböztetünk *szél és rovar* általi terjedési módokat. Esetfüggően szükség van a talaj, levegő, víz és azon felületek mintavételezésére, amelyekre rétegződéssel, ülepedéssel, vagy áramlással kerülhetnek a különféle lebegő növényi anyagmaradvány részecskék.

## **6. 12. 1. Növények a talajban**

### **6. 12. 1. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A talajban előforduló növényi anyagmaradványok több úton kerülhetnek oda. A cselekmények szempontjából főként nem ennek, hanem a talajjal kölcsönkapcsolatba kerülő személyeknek és tárgyakkal van jelentősége. A magasabb rendű növényeknek többnyire nagyobb szövetdarabjai is azonosítás forrásai lehetnek, míg az alacsonyabb rendű növények esetében a mikroszkópikus méretű anyagmaradványok palinológiai tárgyú azonosítása jelentős.

### **6. 12. 1. 2. Felkutatása**

A növények felkutatása a talajban általában egyszerű eszközöket igényel. Ezek az ásó, lapát gereblye, szita. A releváns növényi anyagmaradványok felismerése általában különös szakértelmet igényel, ezért célszerű szakértő igénybevétele a helyszínen még a makroszkópos méretű növényi anyagmaradványok esetében is. A mikroszkópikus méretű növényi anyagmaradványok felkutatására nem sok esély van, elsősorban a helyes mintavételezési módszer és technika biztosítja a későbbi szakértői sikerességet.

### **6. 12. 1. 3. Rögzítése**

A talajban lévő növényi anyagmaradványokat általában a talajjal együtt kell biztosítani. A *makroszkópikus* méretű növényi anyagmaradványok esetében *lehetőleg azonos arányban kerüljön rögzítésre talaj- és növényi anyagmaradvány.*

A *mikroszkópikus* anyagmaradványokat az adott ügy szempontjából releváns talajrétegekből kell mintavételezni. A mintavételezés rétegenkénti *mélysége jellemzően kb. 10 cm* lehet. A mintavételhez kis lapát, vagy speciális talajfúró készlet alkalmazható. Felszíni talajmintavételt minden olyan esetben *kötelező végrehajtani, ahol* a talajon releváns *lábnyom*, vagy lábnyomcsapás található. A mintavétel soha *ne közvetlenül a lábnyomból, hanem annak környezetéből történjen.*

### **6. 12. 1. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A növényi anyagmaradványok csomagolása minden esetben jól szellőző papír csomagolóanyagba történjen. Tárolása során ügyelni kell a bűnjelek légszárazon tartására. A kellően ki nem száradt minta rothadása általában lassabban megy végbe, akár csak az állati eredetű anyagmaradványok esetében, azonban ugyanolyan visszafordíthatatlan károsodás következik be.

### **6. 12. 1. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A növényi anyagmaradványok az emberre általában veszélyes anyagot nem tartalmaznak, ezért az egyes mintavételek közötti mintavételi eszköz cseréje, vagy tisztítása elegendő védelmet biztosít.

### **6. 12. 2. Növények a vízben**

#### **6. 12. 2. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A vízbe kerülő tárgyakra és élőlényekre az adott élőhelyen előforduló növényi anyagmaradványok több úton kerülhetnek. Az alacsonyabb rendű növények esetében maga a növényegyed lehet az azonosítás forrása, míg a magasabb rendű növények esetében a növényi szövetek maradványainak az azonosítása jelentős.

Az alacsonyabb rendű növények közül az algák szerepe jelentős. A vízbe kerülő tárgyak felületén ezek a növények meglepednek. Kolonizációjuk az idő függvényében jól vizsgálható. Másrészt a vízbe merülő holttestek tudószövegeinek kovamoszat (diatoma) tartalmának van jelentősége a halál okának megállapítása szempontjából.

#### **6. 12. 2. 2. Felkutatása**

A makroszkopikus növények felkutatása a vízben kézi szedegetéssel, gereblyézéssel történhet. A releváns növényi anyagmaradványok felismerése általában különös szakértelmet igényel, ezért célszerű szakértő igénybevétele a helyszínen még a makroszkópos méretű növényi anyagmaradványok esetében is. A mikroszkopikus méretű növényi anyagmaradványok felkutatására nem sok esély van, elsősorban a helyes mintavételezési módszer és technika biztosítja a későbbi szakértői sikerességet.

#### **6. 12. 2. 3. Rögzítése**

A vízben lévő növényi anyagmaradványokat általában a vízzel együtt kell mintavételezni. A mintavétel során általában elegendő az egyszerű véletlenszerű mintavételezési technika alkalmazása. A vízminta vételére steril mintavételi tartály kerüljön felhasználásra. Abban az esetben, ha az adott tárgy mélyebb rétegekből került elő, rétegzett mintavétel végrehajtására van szükség, amelyhez speciális rekeszelhető mintavevőre van szükség.

#### **6. 12. 2. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A növényi anyagmaradványok csomagolása minden esetben jól záródó (szivárgásmentes) tartályba történjen. Tárolása során ügyelni kell a bűnjelek hűtött állapotban +4°C-on tartására. A bűnjelek vizsgálatát mielőbb meg kell kezdeni, mert a minta rothadása általában lassabban megy végbe hűtött állapotban, mint az állati eredetű anyagmaradványok esetében, azonban ugyanolyan visszafordíthatatlan károsodás következik be néhány napon belül.

#### **6. 12. 2. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A növényi anyagmaradványok az emberre általában veszélyes anyagot nem tartalmaznak, ezért az egyes mintavételek közötti mintavételi eszköz cseréje, vagy tisztítása elegendő védelmet biztosít.

## **6. 12. 3. Növények a levegőben**

### **6. 12. 3. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

A levegőben megjelenő növényi anyagmaradvány részecskék jellemzően mind az alacsonyabb, mind a magasabb rendű növényekhez tartozóak lehetnek. Leggyakrabban a spórák és pollenek, ritkábban nagyobb növényi anyagmaradványok, mint például egyes gabonafélék szél által szállított darabjai (repítő-készülékkel bíró magvak) kerülnek a levegőbe.

### **6. 12. 3. 2. Felkutatása**

A mikroszkopikus méretű növényi anyagmaradványok felkutatására nem sok esély van, elsősorban a helyes mintavételezési módszer és technika biztosítja a későbbi szakértői sikerességet. Lényeges az optimális mintavételezési hely és idő megválasztása. Tekintettel arra, hogy a levegőben lebegő részecskék fizikai jellemzőiknek megfelelően néhány óra vagy nap alatt kiülepednek a környezetben található tárgyakra, ezért ha nagy tömegben vannak jelen, akkor ezek láthatókká válnak.

### **6. 12. 3. 3. Rögzítése**

A levegőben lévő növényi anyagmaradványok általában háromféle módszerrel gyűjthetők. A levegőben lebegő részecskéket pollensapdával, a kiülepedett részecskéket speciális mintavevővel, továbbá letapogatással vagy törléssel lehet rögzíteni.

### **6. 12. 3. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A növényi anyagmaradványok csomagolása minden esetben jól záródó csomagolóanyagba történjen. A pollensapda esetében a minta üveg tárgylemezre kerül, amelynek csomagolása és szállítása során a törésmertességet biztosítani kell.

Tárolása során ügyelni kell a bűnjelek lég szárason tartására.

### **6. 12. 3. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A növényi anyagmaradványok az emberre általában veszélyes anyagot nem tartalmaznak, ezért az egyes mintavételek közötti mintavételi eszköz cseréje, vagy tisztítása elegendő védelmet biztosít.

## **6. 13. Gomba eredetű anyagmaradványok**

### **6. 13. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Hasonlóan a növényi eredetű anyagmaradványokhoz a mintavételezésére több szférában kerülhet sor attól függően, hogy az adott cselekmény vizsgálatát milyen célból szükséges végrehajtani. Így potenciális környezet lehet a talaj, a víz, a levegő, amelyek mintavételezését szakszerűen, a későbbi szakértői vizsgálatok elvégzése érdekében a legnagyobb körültekintéssel, hiteles és megkérdőjelezhetetlen formában szükséges végrehajtani.

Pontos végrehajtási protokollt nem lehet előírni, alapvető feltétele a szakszerű mintabiztosításnak, hogy ismerni kell, mit akarunk bizonyítani, cáfolni, ezért előre eltervezve kell meghatározni a mintavétel módját. A szakszerű mintavétel alapja a biztos mintavételi technikák alkalmazás szintű ismerete, amely bizonyos értelemben feltételez valószerűsége vonatkozó alapismereteket is. Tehát az előzményi és helyszíni adatok alapján, már a gondolati rekonstrukció során fel kell állítani verziókat, és ezek alapján kell végiggondolni a

cselekmény lefolyásának menetét, így a mintavételezés lehetséges helyeit is. Ennek hiányában csak sztxenderdek alapján hajthatók végre a mintavételezési feladatok. Az ettől eltérő szituációk szakértő bevonását teszik szükségessé.

A gomba eredetű anyagmaradványok igazságügyi célú felhasználása szempontjából is meg kell különböztetni a mikroszkopikus és makroszkopikus gombákat.

### **6. 13.2. Felkutatása**

A mikroszkopikus méretű gomba eredetű anyagmaradványok felkutatására nem sok esély van, elsősorban a helyes mintavételezési módszer és technika biztosítja a későbbi szakértői sikerességet. Lényeges az optimális mintavételezési hely és idő megválasztása.

A gombák szélesebb előfordulásával kell számolni, hiszen nemcsak a talajban, a vízben és a levegőben vannak jelen, hanem az ember, állat és növény egyedeiben is életképesek.

Forenzikus szempontból jelentős a talajban és az emberben történő előfordulásának vizsgálata mikrobiológiai módszerekkel. A mintavételhez és a későbbi vizsgálatokhoz különleges szakértelem szükséges.

### **6. 13. 3. Rögzítése**

A talajban lévő gomba eredetű anyagmaradványokat általában a talajjal együtt kell biztosítani. Az emberben előforduló gombák speciális mikrobiológiai módszerekkel és eszközökkel kerülnek rögzítésre.

### **6. 13. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A gomba eredetű anyagmaradványok csomagolása minden esetben jól záródó csomagolóanyagba történjen! Tárolása során ügyelni kell a bűnjelek lég szárazon, vagy hűtött állapotban tartására. A nem megfelelően tárolt mintában visszafordíthatatlan károsodás következik be.

### **6. 13. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A mintavételre használt eszközöknek sterilnek kell lenniük.

A gomba eredetű anyagmaradványok között előfordulnak az emberi egészségre ártalmasak, ezért rögzítésük során elsősorban a légző rendszer védelmére kell figyelemmel lenni, és a szájmazsk használata kötelező!

## **6. 14. Baktériumok és vírusok**

### **6. 14. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége**

Az élővilág legkisebb élő szervezeteihez sorolható baktériumok és vírusok kis méretük és nehezen kimutatató jelenlétük ellenére jelentősek lehetnek egyes cselekmények bizonyítása során. Az erőszakos közösülések eseteiben az elkövető közvetett azonosítását szolgálja az esetlegesen a sértettnek átadott fertőző ágensek, baktériumok és vírusok kimutatása (STD).

A talajlakó baktériumok fontos kiegészítő információt szolgáltathatnak az igazságügyi palinológia mellett a talajmaradványok származási helyének beazonosítására. Az emberi holttestek igazságügyi rovarani vizsgálatát kiegészítő elemzési lehetőség - a halál időpontjának megállapítása tekintetében - a bakteriális aktivitás mérése.

## **6. 14. 2. Felkutatása**

A mikroszkopikus méretű baktériumok és vírusok helyszíni felkutatása nem lehetséges.

## **6. 14. 3. Rögzítése**

A talajlakó baktériumok a talajjal együtt kerülnek rögzítésre. Általában a talajra vonatkozó rögzítési szabályok betartása mellett fontos kiegészítő előírás, hogy kötelező a steril eszközök használata.

A humán patogén baktériumok és vírusok rögzítését nőgyógyász szakember végezheti el a nőgyógyászati protokoll betartásával.

## **6. 14. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása**

A talajlakó baktériumokat hordozó talajminta csomagolása steril csomagolóanyagba kerül. Tárolása hűtött (+4 °C) körülményeket igényel.

A humán patogén baktériumok és vírusok csomagolása, szállítása és tárolása a nőgyógyászati protokoll szerint történik.

## **6. 14. 5. Védelem, kontamináció elkerülése**

A talajlakó baktériumokat hordozó talajmintára az általános védelmi és kontaminációs szabályok vonatkoznak.

A humán patogén baktériumok és vírusok kontamináció elleni védelme a nőgyógyászati protokoll szerint történik.

# **7. Fegyverekkel, töltényekkel, lövési elváltozásokkal kapcsolatos gyakorlati ismeretek**

## **7. 1. Fogalmak**

### **7. 1. 1. Fegyverek és részeik**

A törvényben definiált<sup>28</sup>:

- lőfegyver,
- légfegyver,
- gáz- és riasztófegyver,
- színházi fegyver,
- muzeális lőfegyver,
- hatástalanított lőfegyver,

valamint ezek

- alkatrésze, opcionális tartozéka.

---

<sup>28</sup>

A lőfegyverekről és lőszerkekről szóló 2004. évi XXIV. törvény

## 7. 1. 2. Töltények és részeik

A *törvény* általános rendelkezéseiben meghatározott:

- lőszer,
- muzeális lőszer,
- flóbert töltény,
- gáztöltény,
- riasztó- és vaktöltény,

továbbá *fegyverhez* alkalmazott

- lövedék,
- lőpor,
- csappantyú,
- egyéb töltési segédanyag (sörétkosár, fojtás, zárólap, pufferanyag stb.),
- ezek alkatrésze és maradványa.

## 7. 2. Lövési elváltozások keletkezése

### 7. 2. 1. Alapvető (elsődleges) lövési elváltozások

A kilőtt lövedék által érintett objektumokon létrehozott mechanikai elváltozások:

- bemeneti nyílás,
- löcsatorna (áthatoló lövésnél, vaknyílásnál),
- kimeneti nyílás (áthatoló lövésnél),
- egyéb elváltozás (lövedék becsapódás, gurulat helyén keletkezett nyom, anyagfolytonossági hiány) .

### 7. 2. 2. Kiegészítő (másodlagos) lövési elváltozások

A lövés során keletkező anyagmaradványok, valamint a fegyvercsövet elhagyó gázok, egyéb anyagmaradványok által okozott elváltozások. Ezek a következők:

- a gyúelegg, illetve a lőporgáz hőmérséklete, nyomása által okozott termikus és mechanikai elváltozások (lebélyegzési jel, robbanásos tasak, gyöngyképződés, bőrpír, perzselődés),
- el nem égett lőpor szemcsék, valamint ezek maradványai,
- gyúelegg, füstös lőpor, kenőanyag égéstermékei (füstcsapadék, koromlerakódás, szennyeződéses gyűrű),

- a lövedék maradványai (különböző méretű lövedékdarabok, fémrészecskék, valamint a lövedék anyagából származó felkenődés, fémesezési szegély),
- a fegyverből és a töltényből származó egyéb anyagmaradványok (fegyver csövéből, csappantyúból származó fémrészecskék).

### 7. 3. A fegyverek és töltények, valamint azok részeinek krimináltechnikai jelentősége

- A fegyverek és töltények **önmagukban véve** is csoport-, valamint egyedi azonosításra alkalmas sajátosságokkal rendelkeznek. A fegyverek esetében általában azok gyártmánya, típusa, kalibere csoportazonosítást, míg sorozat-, vagy gyártási számuk egyedi azonosítást tehet lehetővé. A töltények és részeik csoportazonosítása kaliberük, fenékjelzésük, egyedi azonosítása a gyártás során felhasznált anyagok összetétele alapján lehetséges
- **Nyomhordozóként** a fegyverek és töltények a nyomok, anyagmaradványok széles skáláját viselhetik magukon, így különösen személyek nyomait, kesztyű nyomokat, szőrképleteket, elemi szálakat, DNS- és egyéb biológiai anyagmaradványokat, továbbá lövés leadásából származó anyagmaradványokat.
- **Nyomképzőként** a fegyverek a lövés leadása során több olyan (pl. a töltényhüvelyen ütőszegtől, tűzfaltól, hüvelyvonótól, hüvelykivetőtől, hüvelykivető nyílás peremétől, tárajaktól, a lövedék köpenyén csőfurat belső felületétől, csőtorkolati berendezésektől származó) elváltozást hozhatnak létre, amelyek alapján csoport- (fegyver jellege, típusa) és egyedi azonosításuk is lehetséges.
- A lövési **elváltozások** alapján megállapíthatóak lehetnek egyes tényállási elemek (pl. a lőtávolság, a löirány, a leadott lövések száma), és következtetések vonhatóak le a cselekmény során használt fegyver jellemzőire vonatkozóan is (jellege, típusa, kalibere).

### 7. 4. Fegyverek

#### 7. 4. 1. A fegyverekkel kapcsolatos helyszíni tevékenységre vonatkozó általános ajánlások

Abban az esetben, ha a fegyver ürítéséhez speciális szakértelem szükséges, vagy a szemle során olyan kérdések merülnek fel (pl. a fegyver pontos típusa, gyártmánya, kalibere stb.) amelyek megválaszolása különleges szakértelmet igényel, akkor igazságügyi szakértő értesítése javasolt.

A helyszíni tevékenység során elsődleges szempont a balesetvédelem, a véletlen lövés és az ebből eredő sérülések elkerülése. Ugyanakkor a tevékenység végrehajtásakor lényeges, hogy a lehető legkevesebb releváns információ vesszen el. Erre tekintettel a helyszíni munka során célszerű az alábbi sorrend érvényesítése.



- A fegyver helyszínen történő felkutatása (az esetek jelentős részében - az adott cselekmény jellegéből fakadóan - a fegyvert nem kell külön felkutatni, mivel a helyszínen jól látható helyen van pl. öngyilkosság, vadászbaleset, stb.).
- A fegyver helyének, helyzetének dokumentálása.
- Szag anyagmaradvány rögzítése.
- A fegyver dokumentálása eredeti helyzetében.
- A fegyver ürítése.
- A fegyver részletes dokumentálása.
- Nyomkutatás, nyomrögzítés a fegyveren.
- A fegyver csomagolása.

#### **7. 4. 2.Fegyver felkutatása**

Fontos, hogy a fegyver felkutatása során annak helye, helyzete, állapota ne, illetve a lehető legkisebb mértékben változzon meg. Fontos továbbá, hogy a fegyveren lévő, és a körülötte található nyomok, egyéb elváltozások ne sérüljenek! Amennyiben a tevékenység során a fegyver helyzete, állapota megváltozik, úgy a változásokat illetve változtatásokat folyamatosan dokumentálni kell. **(46-47. kép)**

Járművek, helyiségek átvizsgálása alkalmával eredményesen alkalmazható speciálisan képzett szolgálati kutya (elsősorban robbanószer kereső).

Nagyobb, külső területeken végzett kutatás során fémkereső, hőkamera, illetve speciálisan képzett szolgálati kutya (elsősorban tárgykereső) vehető igénybe.

Kútba dobott fegyver esetén, annak kiemelése megkísérelhető kútmágnes segítségével, amennyiben ez nem lehetséges, a kutat ki kell szivattyúzni.

#### **7. 4. 3. A fegyver helyének, helyzetének dokumentálása**

A fegyver dokumentálását eredeti helyzetében kell megkezdeni. Ennek során csak addig szabad a dokumentáció folyamatában eljutni, ami nem veszélyezteti a fegyverről rögzíteni kívánt szag anyagmaradvány eredményes levételét. Így megengedett a környezeti és csomóponti felvételek készítése. Dokumentálni úgy kell a fegyver helyét, helyzetét jegyzőkönyvben, fényképfelvételen illetve rajzon, hogy az a későbbiekben pontosan rekonstruálható legyen. **(46. kép)**

#### **7. 4. 4. Szag anyagmaradvány rögzítése**

A helyszín, a cselekmény, illetve a fegyver jellegétől függően megkísérelhető az elkövető által hátrahagyott eszközön szag anyagmaradvány rögzítése. (Pl.: járműből leadott lövés esetén a helyszínről menekülő elkövető a járműből kidobja a fegyvert). A szag anyagmaradvány rögzítő textíliát a fegyverek markolatán, illetve ágyazatán *szorosán* kell elhelyezni, majd alufóliával lefedni úgy, hogy a fegyver által hordozott járulékos szagok (pl. fegyverolaj) a lehető legjobban elkülönüljenek a rögzítendő szagtól.

#### 7. 4. 5. A fegyver dokumentálása eredeti helyzetében

A szagrögzítést követően a dokumentáció részletesebben folytatható. Ez elsősorban a tűzkész állapotra, töltöttségre, működőképességre, egyedi ismertető jegyekre terjedjen ki. Ha a vizsgálat (szemle) során bekövetkező véltlen lövés leadása teljes mértékben kizárható (csak láthatóan reteszéletlen csőfar, üres töltényűr és tár esetén) a fegyver elmozdítható a részletes dokumentáció elkészítéséhez. Ekkor már elkészíthetők a szükséges makrófelvételek is. Ennek során a fegyvert csak egyszer-használatos, tiszta, száraz állapotú gumikesztyűvel szabad megfogni, elkerülendő az ujjnyomok telepítését, illetve a kontaminációt.

Ha fegyver állapotából (zárszerkezet, elsütőszerkezet, töltöttségjelző csap helyzete, stb.) vélelmezhető, hogy a szemle során a véltlen lövés nem zárható ki, akkor a részletes dokumentációt az ürítést követően szabad csak elkészíteni!

#### 7. 4. 6. Az ürítés folyamata

Amennyiben a fegyver típusa, állapota, egyéb jellemzője következtében a bizottság tagjai úgy ítélik meg, hogy a fegyver ürítését nem tudják biztonságosan végrehajtani, a helyszínen igazságügyi fegyverszakértő közreműködése szükséges.

Óvni kell a látens elváltozásokat - biológiai anyagmaradványokat és ujjnyomokat – különös tekintettel ezek tipikus előfordulási helyeire (látens biológiai anyagmaradványok esetében a markolathéj, elsütő billentyű, felhúzó kar, szánakasztó, tárkioldó, biztosító stb.- tehát elsősorban a csúszáságtlító mintázattal ellátott felületű kezelőszervek, míg a látens ujjnyomok vonatkozásában a sima felületek jöhetnek számításba). A látható nyomokat (pl. ujjnyomok vérgyanús szennyeződéssel) és anyagmaradványokat (bőr, vér, szövetek, szőrkeplet, elemi szál stb.) letörlés vagy megsemmisülés ellen szintén védeni szükséges.

Fontos az ürítés tényének, illetve folyamatának pontos dokumentációja.

Minden esetben fokozottan be kell tartani a biztonsági rendszabályokat, így tilos az elsütő billentyűhöz nyúlni! A fegyver csövet minden esetben semleges irányba kell tartani!

Billenő csövű fegyverek

- A kulcs működtetésével a csövet le kell billenteni. Az ilyen típusú fegyverek egy része automatikus kivető mechanizmussal (ejektorral) rendelkezik, ezért a csövet lassan és soha nem teljesen kell lenyitni. Dokumentálni szükséges, hogy melyik töltényűrben található töltény, illetve töltényhüvely.
- Dokumentálni kell továbbá az egyes töltények, töltényhüvelyek tulajdonságait is (fenékjelzés, csappantyú állapota). Ez oly módon történjen, hogy a későbbiekben megállapítható legyen, melyik csőben helyezkedtek el.

Revolverek

- A cső mögött lévő töltényűrt alkoholos filctollal kell megjelölni (a dobot a revolverkeret, tok bal és jobb oldalán is jelölni kell).
- A dobot a dobretesz nyitásával kell kibillenteni. Ügyelni kell arra, hogy a dobból a töltények ne hulljanak ki. Dokumentálni szükséges, hogy mely töltényűrökben található töltény, illetve töltényhüvely (a nyitást megelőzően a

cső mögött elhelyezkedő töltényűrtől kezdve, a dob forgásirányának megfelelően haladva). A fix dobbal ellátott revolverek ürítése a dob mögötti töltőkapu kinyitásával, illetve a csővel párhuzamosan elhelyezett ürítővessző alkalmazásával történik.

- A dob ürítése során végre kell hajtani, az egyes töltények, töltényhüvelyek dokumentációját a sorrend betartásával (fenékjelzések, csappantyú állapota a cső mögötti töltényűrből eltávolított tölténnyel, töltényhüvellyel kezdve, a dob forgásirányának megfelelően folytatva), majd csomagolni kell azokat.

#### Ismétlő fegyverek

- Amennyiben a fegyver kivehető társzerkezettel rendelkezik, úgy azt a fegyverből ki kell venni.
- A töltényűr ürítése a zárszerkezet hátrahúzásával történik. A művelet tiszta csomagolóanyag felett történjen, a kivetett töltény nem eshet a padozatra vagy talajra. Az ürített töltényt vagy töltényhüvelyt dokumentálni (fenékjelzések, csappantyú állapota), majd csomagolni kell.
- A tár ürítése során az egyes töltényeket az ürítés sorrendjének megfelelően dokumentálni, csomagolni kell. Amennyiben a fegyver beépített, nem kivehető tárral rendelkezik, úgy a tár ürítését a zárszerkezet segítségével, megismételt töltőfogásokkal kell végrehajtani.

#### Öntöltő és automata (sorozatlövő) fegyverek

- Mindenekelőtt a tár kivétele szükséges.
- Ezután a töltényűr ürítése következik a szán vagy zárszerkezet hátrahúzásával. A művelet tiszta csomagolóanyag felett történjen, a kivetett töltény nem eshet a padozatra vagy talajra. Az ürített töltényt (fenékjelzések, csappantyú állapota) dokumentálni, majd csomagolni kell.
- Majd a tár ürítése, az egyes töltények sorrendben történő dokumentálása, csomagolása következik. Amennyiben a fegyver beépített, nem kivehető tárral rendelkezik, úgy a tár ürítését a zárszerkezet segítségével, megismételt töltőfogásokkal kell végrehajtani.

#### Perkussziós fegyverek

- A perkussziós gyújtású, előtöltő fegyverek ürítése során elegendő a csappantyút eltávolítani a lökúpról, majd a csappantyút és annak állapotát dokumentálni (elműködött-e). A lövedék, fojtás, valamint a löportöltet eltávolítása szakértői feladat.

#### **7. 4. 7. Részletes dokumentáció**

A dokumentáció elkészítése során szakkifejezéseket kell használni (ha szükséges és lehetséges, ehhez vegyük igénybe igazságügyi szakértő segítségét), ugyanakkor kerülni kell a törvényben szereplő, egyben a fegyver minősítésére vonatkozó, szakértői kompetenciába tartozó kifejezések használatát úgy, mint „lőfegyver, tűzfegyver”. Ehelyett fegyvertechnikai terminusokat kell használni: pisztoly, puska, géppisztoly, gépkarabély stb.

A részletes dokumentációnak az alábbiakat kell tartalmaznia:

- A fegyver fajtáját (pisztoly, puska stb.).
- Zárszerkezet – revolverek esetében a forgódob – helyzetét (nyitott vagy zárt).
- Kakas, ütőszeg, ütőszeganya helyzetét (elől vagy hátul, megfeszített, vagy fesztelenített állapotú).
- A biztosítószerkezet kezelőszervének állását (elől vagy hátul, fent vagy lent, biztosított vagy kibiztosított, fehér vagy vörös jelzés látható).
- Automata (sorozatlövő) fegyvereknél a tűzváltókar állását (biztosított, egyes, tüzlökés, sorozat).
- Töltöttség jelző csap helyzetét (látható vagy nem látható).
- Van-e tár a fegyverben, illetve a fegyver be van-e tárazva (amennyiben látható).
- Látható meghibásodást, akadályt (csőrobbanás, kivető nyílásban elakadt töltényhüvely, stb.)
- A fegyver gyártmányát, típusát, kaliberét, gyári jelzéseit (gyártóazonosító, sorozatszám, kaliberjelölés, próbajel, típusjövahagyó szám stb.)
- Egyéb egyedi ismertető jegyeit (gyári kivitelől eltérő kiegészítők, változtatások, díszítmények, sérülések, korrózió stb.). Amennyiben az eszköz házilagos készítésű, úgy a lehető legrészletesebben dokumentálni kell az alak-, és méretbeli sajátosságait, a felhasznált anyagok jellemzőit.
- A fegyveren található nyomokat, anyagmaradványokat (vér, szörképlet, szövetek, elemi szál, stb.)

**(47-52. kép)**

#### **7. 4. 8. Nyomok, anyagmaradványok felkutatása, rögzítése**

##### **Elemi szálak, szörképletek**

A lőfegyveren talált elemi szálakat, illetve szörképleteket a kriminalisztika ajánlásai szerint eredetben, vagy mikronyom rögzítő szalag használatával kell biztosítani. Ezek információval szolgálhatnak az elkövetőre és a sértettre nézve egyaránt.

## Vér, szövetek

Rögzítésükhöz erre rendszeresített, steril mintavevő eszközt kell használni.

## DNS

A fegyver azon részeiről, amelyek felületi, illetve méretbeli sajátosságaik folytán daktiloszkópiai nyomkutatásra nem alkalmasak - elsősorban a csúszásgátló felülettel rendelkező kezelőszervekről (markolat, markolathéj, szán, kakas, elsütő billentyű, biztosító, tűzváltókar, tárkioldó stb.), desztillált vízzel nedvesített steril mintavételi pálcára kell rögzíteni (alkatrészenként külön-külön pálcára).

## Daktiloszkópiai nyomok, kesztyű- és szövetnyomok

- *Optikai eljárás:* A fegyver átvizsgálása során látható tartományú fény (szórt, surló), speciális megvilágító eszköz (pl. Handscope) alkalmazható. A nyomokat fényképfelvételen kell rögzíteni, speciális megvilágítás esetén szűrők használatával.
- *Cianoakrilát gőzölés:* A leggyakrabban alkalmazott eljárás, amely olajos, korrodált, illetve érdesített felületen is eredményre vezethet. Alkalmazását megelőzően a csőtorkolatot vattával le kell dugózni, a csőfart a zárszerkezettel, vagy további vattadugóval szükséges lezárni.
- *Porozásos eljárás:* Abban az esetben alkalmazható, ha a fegyver nem szennyezett (olajfilm réteggel, vérrel, szövetmaradványokkal nem borított), a fémrészek nem korrodáltak. Fából készült ágyazaton csak akkor alkalmazható eredményesen a porozás, ha lakkozott kivitelű. Ez a cianoakrilát gőzölést követően is alkalmazható eljárás.

## Lövésből származó anyagmaradványok biztosítása

A lőfegyver csőfuratában található, lövés leadásából származó anyagmaradványok vizsgálata fegyverszakértői feladat.

### 7. 4. 9. Csomagolása, szállítása, tárolása:

A csomagolás módját jogszabály és ORFK utasítás szabályozza<sup>29</sup>.

A bűnjelcsomagolás főbb szakmai szempontjai.

- Töltött állapotú fegyvert tilos csomagolni, illetve szállítani!
- A csomagolást megelőzően a fegyver csőtorkolatát vattadugóval le kell zárni.

---

<sup>29</sup> A 11/2003. (V.8.) IM-BM-PM együttes rendelet és a 13/2012. (VII.30.) ORFK utasítás

- A lefoglalt fegyvert a csomagolásban történő elmozdulásának, a nyomok megsemmisülésének megakadályozása érdekében kábelkötegelő segítségével műanyag, vagy kartonlapra kell rögzíteni, majd papírzsákba csomagolni. A fegyverből származó tárat, illetve töltényeket külön bűnjeltasakba kell csomagolni (tűzőgép segítségével a tasakot „méretre igazítani” oly módon, hogy a tárgyak abban ne tudjanak elmozdulni), majd azt a fegyver rögzítésére szolgáló karton-, vagy műanyag laphoz erősíteni.
- A csomagot úgy kell lezárni, hogy a csomagolás sérülése nélkül a bűnjelhez ne lehessen hozzáférni.

## 7. 5. Töltények

### 7. 5. 1. Felkutatása

**Járművek, helyiségek átvizsgálása** alkalmával eredményesen alkalmazható speciálisan képzett *szolgálati kutya* (töltények esetében tárgykereső, töltényhüvelyek, fojtások, sörétkosarak, fedőlapok esetében robbanószer kereső kutya igénybevétele célszerű).

**Nagyobb, külső területeken** végzett kutatás során *fémkereső* (töltények, töltényhüvelyek, lövedékek), *infrakamera* (töltények, töltényhüvelyek), illetve speciálisan képzett szolgálati kutya (töltények esetében tárgykereső, töltényhüvelyek, fojtások, sörétkosarak, fedőlapok esetében robbanószer kereső kutya) vehető igénybe.

A releváns terület átkutatása a lehető legnagyobb alaposággal történjen, annak jellegétől függően alkalmazható szektoros módszer is<sup>30</sup>. Figyelembe kell venni, hogy az esetek nagy többségében nincs pontos információ arra nézve, hány lövést adtak le a helyszínen. Továbbá arra sem, hogy indokolatlanul megismételt töltőfogás, szakszerűtlen töltés vagy tárazás következtében maradt-e hátra a helyszínen el nem működtetett töltény.

Sörétes puská esetében a töltény fedőlapja, sörétkosara, fojtása átlagosan 20 m távolságba repül el a lövés irányába, azokat azonban mintegy 40-50 m távolságig kell kutatni, mivel ennyi lehet a maximális repülési távolságuk.

Az ürítés során a töltényhüvelyek a lőállástól átlagosan 4 m távolságig repülnek, azonban bizonyos fegyvereknél ez lényegesen nagyobb távolság, akár 14 m is lehet. A kivetett töltényhüvelyek felkutatása során figyelembe kell venni a terület, illetve a talaj sajátosságait is. Lejtős területen a töltényhüvelyek elgurulhatnak, laza talajba pedig beletaposhatják azokat.

Amennyiben a helyszínen holttest található, úgy annak mozgatásánál, vetköztetésénél figyelembe kell venni, hogy a testből, illetve a ruházatból lövedék, fojtás vagy sörétkosár, fedőlap vagy ezek darabjai hullhatnak ki, ezért az ilyen tevékenységet mindig szétnyitott hullazsákon, vagy nylonon szükséges végezni, és a kellő figyelemmel kell eljárni.

Fontos, hogy a tárgyak (töltény, töltényhüvely, lövedék, fojtás stb.) felkutatása során azok helye, helyzete, állapota egyáltalán ne, vagy csak a legkisebb mértékben változzon meg, valamint a tárgyakon levő, vagy a körülöttük található nyomok, egyéb elváltozások ne sérüljenek.

<sup>30</sup> <sup>†</sup> Használható még a spirális módszer, vagy nyílt terepen kutatólánc is – a szerk.

## 7. 5. 2. Rögzítése

A helyszínen szilárd tárgyban lévő lövedék eltávolítása az azt magában foglaló anyag egy részének kiemelésével történjen (kifűrészeléssel, véséssel stb.) oly módon, hogy a lövedék felülete ne sérüljön. A lövedék holttestből történő eltávolítása igazságügyi orvos szakértői feladat.

Valamennyi tárgyat külön számozással kell ellátni. Részletesen dokumentálni kell azok helyét, helyzetét jegyzőkönyvezéssel, fényképezéssel, illetve lerajzolással oly módon, hogy a dokumentáció alapján az a későbbiekben pontosan rekonstruálható legyen.

A dokumentációban precízen szerepeltetni kell a tárgy jellegét (töltény, töltényhüvely, lövedék, fojtás stb.), esetleges gyári jelzéseit (töltény vagy töltényhüvely esetén a fenékjelzést) a csappantyú állapotát és a látható nyomokat, anyagmaradványokat. Gyári jelzések hiányában, amennyiben a helyszínen nincs szakértő, vagy szaktanácsadó, dokumentálni kell a tárgy anyagának színbeli jellemzőit, illetve alak- és méretbeli sajátosságait. Ennek során ügyelni kell a nyomok, anyagmaradványok megóvására (ezért - amennyiben az eljáró bizottság indokoltan tartja - a részletes dokumentáció a nyomok, anyagmaradványok felkutatását, rögzítését követően is végrehajtható). **(53-55. kép)**

A dokumentáció elkészítése során a szakkifejezéseket kell használni (ha szükséges, ehhez igénybe vehető igazságügyi szakértő, vagy szaktanácsadó is), ugyanakkor kerülni kell a törvényben szereplő, egyben a töltény minősítésére vonatkozó, szakértői kompetenciába tartozó meghatározások használatát (lőszer, lőszeralkatrész, lőszerelem), e helyett fegyvertechnikai kifejezéseket kell alkalmazni (töltény, töltényhüvely, lövedék stb.).

## 7. 5. 3. Nyomok, anyagmaradványok felkutatása, rögzítése

A helyszínen felkutatott töltényt, lövedéket stb. egyszer használatos, műanyag csipesszel szabad mozgatni (töltényhüvelyek elmozdíthatóak a belsejükbe dugott fapálca segítségével), így kerülve el az ujjnyomok véletlen telepítését, illetve egyéb kontaminációt.

A kilőtt lövedéken található anyagmaradványok felkutatása – azok méretbeli sajátosságai folytán – esetenként laboratóriumban végrehajtandó szakértői feladat.

### Szagmaradvány

Többnyire a helyszínen felkutatott töltények jöhetnek számításba nyomhordozóként.

### Elemi szálak, szörképletek, egyéb anyagmaradványok

Nyomhordozóként elsősorban a kilőtt lövedék jöhet számításba. Az elemi szálakat, illetve szörképleteket a kriminalisztika ajánlásai szerint eredetben kell biztosítani egyszer használatos műanyag csipesz alkalmazásával. Az egyéb (a lövedék által a röppályán érintett objektumokból származó) anyagmaradványokat szintén eredetben szükséges biztosítani.

### Vér, szövetek

A kilőtt lövedéken felkutatott biológiai anyagmaradványok rögzítéséhez steril, erre rendszeresített mintavevő eszközt kell mindenkor használni, ez az anyagmaradványok jellemző méretbeli sajátosságai folytán elsősorban desztillált vízzel nedvesített steril mintavételi pálca lehet.

## DNS

Elsősorban töltények, töltényhüvelyek esetében, a hüvelyfenékről, valamint a hüvelypalástot a hüvelyfenéktől elválasztó horony vagy perem felületéről desztillált vízzel nedvesített steril mintavételi pálcára kell rögzíteni.

### Daktiloszkópai nyomok, kesztyű – és szövetnyomok

Méret- és felületbeli sajátosságaik folytán elsősorban a töltényhüvelyek palástja lehet a nyomhordozó felület.

*Optikai eljárás:* Különösen a rézötvözetből készült töltényhüvelyek esetében fordulhat elő, hogy az ujjnyomot a fém oxidációja mintegy előhívja a felületen. A tárgyak átvizsgálása során látható tartományú fényt (szórt, surló), speciális megvilágító eszköz (pl. Handscope) alkalmazható. A nyomokat fényképfelvételen kell rögzíteni, speciális megvilágítás esetén szűrők használatával.

*Cianoakrilát gőzölés:* A leggyakrabban alkalmazott eljárás, amely olajos, korrodált, illetve bordázott felületen (műanyagból készült sörétes töltényhüvelyek palástján) is eredményre vezethet. A tárgyak méretbeli sajátosságai folytán a nyomkutató cianpisztoly alkalmazásával a helyszínen is végrehajtható.

*Porozásos eljárás:* Abban az esetben alkalmazható, ha a tárgy olajfilm réteggel nem borított, illetve nem korrodált. Különösen alkalmas műanyagból készült töltényhüvelyek palástján történő nyomkutatóra. A cianoakrilát gőzölést követően is alkalmazható eljárás.

### 7. 5. 4. Csomagolása, szállítása, tárolása

A csomagolás módját jogszabály és ORFK utasítás szabályozza<sup>31</sup>.

A bűnjelcsomagolás főbb szakmai szempontjai.

- Amennyiben a helyszínen eredetben biztosított töltényen vagy töltényhüvelyen további daktiloszkópai nyomkutató szükséges, úgy a csomagolást megelőzően (de a DNS rögzítést követően!) célszerű a tárgyakat „vékonyan” cínozni (ez lehetővé teszi a további porozásos nyomkutatót, ugyanakkor megóvja a nyomot a letörlődéstől).
- Általános szabály, hogy valamennyi lefoglalt tárgyat *külön bűnjeltasokban*, vagy papír borítékban kell elhelyezni, a csomagolóanyagot tűzőgép alkalmazásával „méretre kell igazítani”, oly módon, hogy a tárgyak abban ne tudjanak elmozdulni. A bűnjeltárgyak „ömlesztett” csomagolása csak indokolt esetben fogadható el (pl. nagy mennyiségű, földből kiásott, korrodált állapotú töltény vonatkozásában).
- A fegyverszakértő által lefolytatandó összehasonlító vizsgálatra szánt, kilőtt lövedékeket (fojtást vagy sörétkosarat, zárólapot), ezek darabjait, valamint az elműködtetett töltényhüvelyeket külön-külön, (pl.: vattával, szagrögzítő textillel, nikecellel) bélelt dobozba, bűnjeltasokba kell csomagolni.
- A csomagot úgy kell lezárni, hogy a csomagolás sérülése nélkül a bűnjelhez ne lehessen hozzáférni.

---

<sup>31</sup> A 11/2003. (V.8.) IM-BM-PM együttes rendelet és a 13/2012. (VII.30.) ORFK Utasítás



## 7. 6. Lövési elváltozások

### 7. 6. 1. A lövési elváltozásokkal kapcsolatos helyszíni tevékenységre vonatkozó általános ajánlások

A lövési elváltozások értékelése, pontos meghatározása iü. fegyverszakértői, orvosszakértői, fizikus szakértői kompetenciába tartozik, ezért ezeken a helyszíneken törekedni kell szakértő(k) igénybevételére. Amennyiben ez nem lehetséges, úgy az eljáró szemlebizottság, illetve bűnügyi technikus feladata valamennyi releváns elváltozás felkutatása, dokumentálása, rögzítése. Ebben az esetben a dokumentáció elkészítése során a szakkifejezéseket kell használni, ugyanakkor érdemes kerülni a szakértői kompetenciába tartozó kifejezések használatát (bementi nyílás, kimeneti nyílás, stb.), ezek helyett általános meghatározásokat kell használni (pl. anyagfolytonossági hiány, amelynek méret- és alakbeli, illetve egyéb releváns sajátosságait kell pontosan dokumentálni).

### 7. 6. 2. Lövési elváltozások

#### 7. 6. 2. 1. A röppálya mentén felkutatható elváltozások

A *röppálya* a lövedék által a kilépési pont (csőtorkolat) és a becsapódási pont között megtett út. Kriminálisztikai szempontból különösen a röppálya kezdő (kilépési) pontja és végpontja (becsapódási pont) releváns. Az esetek egy részében ezek közel találhatóak egymáshoz (pl. öngyilkosság, zárt térben leadott lövés alkalmával), míg más esetekben nagy távolságra vannak egymáshoz képest (pl. vadászbaleset).

#### 7. 6. 2. 2. A becsapódási pont

A becsapódási pont alapvetően a röppálya végpontja, azonban alacsony becsapódási szög esetén a lövedék a talajon, vagy a röppálya mentén elhelyezkedő tárgyak felületén gurulatot kapva tovább repülhet, illetve egyazon lövedék több tárgyon is áthatolhat. A becsapódási pontban található elváltozások információval szolgálhatnak a lövés irányára, távolságára, a fegyver kaliberére, típusára vagy jellegére és (több becsapódási pont esetében) a leadott lövések számára, az elváltozások keletkezésének sorrendiségére. A becsapódási pont meghatározása során figyelemmel kell lenni arra, hogy az elsődleges lövési elváltozásokat hordozó objektum helye, helyzete a lövés leadása után megváltozhatott (pl. személyre leadott lövés esetén a lövedék becsapódása és a halál beállta között eltelt időben végbement hely-, vagy helyzetváltoztatás következtében).

#### 7. 6. 2. 2. 1. A becsapódási pontban felkutatható elváltozások

- **Bemeneti nyílás:** a becsapódó lövedék által a céltárgy külső felületén létrehozott anyagfolytonossági hiány.

A célfelületre *merőlegesen becsapódó*, ép állapotú lövedék kerek, ettől eltérő irányú becsapódás esetében ovális bemeneti nyílást hoz létre. Amennyiben a lövedék szabálytalan alakú (pl. házilagos kivitelű), vagy a röppályán valamilyen objektum felületét érintve, esetleg azon áthatolva alakváltozást szenvedett, illetve mozgása egyéb okból instabil (házilagos kivitelű eszközök, erősen korrodált, kikopott csőfurat esetén), úgy a bemeneti nyílás szabálytalan lesz.

*Bőrön, fán, gumin, textilián, egyéb rugalmas anyagokon* a bemeneti nyílás átmérője a lövedék átmérőjénél kisebb, fémlemezeken esetében megközelítőleg azonos, üvegre, falra leadott lövés során nagyobb bemeneti nyílás keletkezik. A célfelület anyagminőségétől függően a bemeneti

nyílás peremén a fegyvercsőből származó szennyeződés (a gyújtóanyag, a lőportöltet, illetve a kenőanyag maradványai, égéstermékei - ún. szennyeződéses gyűrű), illetve a lövedékből származó anyagmaradványok (darabkák vagy felkenődés - ún. fémesedési szegély) találhatóak.

A *közvetlen közeli*, illetve esetenként a közeli *lövések* során a bemeneti nyílás környezetében megtalálhatóak lesznek a lőportöltet, a gyújtóanyag maradványai, égéstermékei. A lőporgázok hőhatása következtében a bemeneti nyílás környezete megperzselődhet, emberi bőrfelület esetén bőrpír, a szörképleteken ún. gyöngyképződés alakulhat ki. *Rászorított*, valamint közvetlen közeli, testfelületre leadott lövés esetén a lőporgázok a bőrfelület alá jutva azt felemelik (a bőrben ún. robbanásos tasak alakul ki). Ennek következtében a bőr csillag alakban felhasadhat, illetve rácsapódhat a fegyver csőtorkolatára, amelynek során a bőrfelületen, annak alak- és méretbeli sajátosságait tükröző ún. lebélyegzési jel keletkezik. Ruházattal fedett testrészre leadott rászorított, illetve közvetlen közeli lövés esetén az abból származó égéstermékek, és egyéb anyagmaradványok nagy mennyiségben lesznek megtalálhatóak a bemeneti nyílás környezetében, a ruházat *belső* felületén. **(56-59. kép)**

- **Egyéb elváltozás (lövedék becsapódás, gurulat helyén keletkezett nyom, anyagfolytonossági hiány)**

Benyomat, kráter, vagy egyéb anyagfolytonossági hiány (lövedék becsapódás), vagy dinamikus nyom (gurulat) formájában jelenik meg, amelyben a lövedék maradványai, valamint a lőtávolságtól függően a lövésből származó anyagmaradványok kutathatóak fel (lőportöltet, gyújtóanyag, maradványai, illetve égéstermékei, a csappantyúból, lövedékből, fegyvercsőből származó fémrészecskék). (29-30. kép)

- **Lőcsatorna:** a lövedék által a céltárgyban megtett út során keletkező anyagfolytonossági hiány, amely áthatoló lövés esetén a bemeneti nyílástól a kimeneti nyílásig terjed.

Amennyiben a lövés a céltárgyat nem üti át, úgy a lőcsatorna végében megtalálható a lövedék, vagy annak darabjai (ezt vaknyílásnak nevezzük). A lőcsatornában a lövésből származó anyagmaradványok kutathatóak fel (lőportöltet, gyújtóanyag maradványai, illetve égéstermékei, a csappantyúból, lövedékből, fegyvercsőből származó fémrészecskék). A lőcsatornában gyakran megtalálhatóak a lövedék által besodort anyagmaradványok (pl. textilrostok), sörétes fegyverből közletről leadott lövés esetén a töltény egyes részei (fedőlap, sörétkosár, fojtás stb.). A lövedékből, illetve a lövedék által érintett szilárd anyagokból (pl. csont) leszakadó darabok mintegy önálló lövedékként tovább mozogva egyéb mechanikai elváltozásokat is létre hozhatnak.

- **Kimeneti nyílás:** a lövedéknek a céltárgyból történő kilépése során keletkező anyagfolytonossági hiány. A lövedék alakbeli sajátosságaitól, mozgásának jellemzőitől, illetve a céltárgy fizikai sajátosságaitól függően nagyfokú alak- és méretbeli változatosságot mutathat. Bőrfelület esetében gyakori az „X”, vagy „H” alakú, repesztett sérülésre emlékeztető folytonossági hiány, amely teljes köpenyes lövedék esetében általában illeszthető sebszélekkel rendelkezik. **(60-63.kép)**

### 7. 6. 2. 3. A lőállás

A lőállás a lövés leadásának helye, amely magában foglalja a röppálya kezdőpontját is (kilépési pont). A lőállás meghatározása során figyelembe kell venni, hogy annak helye egyes esetekben változhat (pl. mozgásban lévő személy által leadott lövések, a lövés leadását követően a helyszínről távozó jármű, mint lőállás).

#### 7. 6. 2. 3. 1. A lőállásban felkutatható releváns tárgyak, elváltozások

##### **Fegyver, fegyveralkatrész, töltény, töltényhüvely**

Ezek az ürítés során a fegyverből kivetett töltényhüvely, illetve az esetlegesen hátrahagyott töltények, egyéb fegyveralkatrészek (pl. szakszerűtlen töltés során lehulló töltény, újratöltés során ledobott üres tár, műszaki hiba következtében kirepülő hüvelyvonó). Fontos megjegyezni, hogy a felsorolt tárgyak felkutatási helye nem feltétlenül azonos a lőállás helyével. A felsorolt tárgyakon végrehajtandó krimináltechnikai munkára vonatkozó ajánlásokat korábbi fejezetek tartalmazzák. (ld. 7. 2. és 7. 3. alfejezeteket)

**Az elkövetőtől származó, a lőállásban hátrahagyott nyomok, anyagmaradványok** (Ezek például szagmaradvány, a daktiloszkópiai nyomok, az egyéb testfelületek nyomai, a lábbeli nyomok, az elemi szálak, a szörképletek, a DNS, a nyál, a vizelet, stb.). Az e vonatkozásban végrehajtandó krimináltechnikai munkára vonatkozó ajánlásokat a módszertani útmutató korábbi fejezetei tartalmazzák. (ld. 3., 4., 6., fejezetek)

##### **A lövés leadása során keletkező anyagmaradványok**

Ezek a füst és korom csapadék, a lőporszemcsék, a gyúelegg maradványai, a lövedékből, a csappantyúból, és a fegyverből leváló fémrészecskék (a lövés során a csőtorkolat előtt, illetve annak közelében található tárgyakon, pl. függönyön, berendezési tárgyakon, növényzeten).

### 7. 6. 3. Lövési elváltozások rögzítése

#### **- Bemeneti nyílás**

A bemeneti nyílás helyét, helyzetét, méret-, alakbeli, valamint egyéb releváns sajátosságait jegyzőkönyvben, fényképfelvételen, rajzon *pontosan* dokumentálni kell, az egyes elváltozásokat külön számozással kell ellátni. .

- A bemeneti nyílást, illetve annak környezetét nagyító alkalmazásával át kell vizsgálni. Amennyiben ennek során lőporszemcsék, vagy azok maradványai találhatók, úgy ezek meglétét jegyzőkönyvben, illetve ha a helyszínen rendelkezésre álló fotótechnikai felszerelés erre alkalmas, fényképfelvételen dokumentálni kell. A szemcsékből steril eszköz (csipesz, szike) alkalmazásával eppendorf csőbe minta biztosítása szükséges.
- A nagyítóval fel nem kutatható anyagmaradványok (lőporszemcse maradványok, gyúeleggéből, feketelőporból, fegyverből, töltényből származó részecskék) rögzítésére a bemeneti nyílás környezetében mintahordozót (GSR letapogatót) kell alkalmazni.

**Figyelem!** A mintavételezés előtt a védőfóliát el kell távolítani, amelyet a letapogatót követően a mintavevő felületre visszahelyezni *tilos!* Mintahordozó véres, illetve nedves felületen *nem* alkalmazható, mivel az anyagmaradványok ezen típusa nedves

környezetben feloldódik, illetve kimutathatatlanná válik. Egy mintahordozó a letapogatott felülettel maximum 50 alkalommal érintkezhet.

- A nyomkutatást követően - amennyiben lehetséges - a bemeneti nyílást hordozó objektumot, vagy annak releváns részét eredetben biztosítjuk a további fegyverszakértői vizsgálat, illetve a bemeneti nyílás peremén esetlegesen megtalálható, a lövedéktől származó anyagfelkenődés vizsgálata céljából (ezt iü. fizikus szakértő hajtja végre). Holttest bőrfelületén elhelyezkedő bemeneti nyílás kimetszéssel történő biztosítása igazságügyi orvos szakértői feladat. Az emberi bőrfelületen kimutatható ólomfelkenődés vizsgálatának eredményességét a formaldehides konzerválás nem befolyásolja.

### **Egyéb elváltozás (lövedék becsapódás, gurulat helyén keletkezett nyom, anyagfolytonossági hiány)**

A becsapódás helyét, helyzetét, méret-, alakbeli, valamint egyéb releváns sajátosságait jegyzőkönyvben, fényképfelvételen, rajzon *pontosan* dokumentálni kell, az egyes elváltozásokat külön számozással szükséges ellátni.

- A becsapódás helyét, valamint annak környezetét nagyító alkalmazásával kell átvizsgálni. Ha löporszemcséket vagy azok maradványait sikerül felkutatni, ezek meglétét leírással, illetve ha a helyszínen rendelkezésre álló fotótechnikai felszerelés erre alkalmas, akkor fényképfelvételen dokumentálni kell. A szemcsékből steril eszköz (csipesz, szike) alkalmazásával eppendorf csőbe minta biztosítása szükséges.
- A nagyítóval fel nem kutatható anyagmaradványok (lőporszemcse maradványok, gyúelegeyből, feketelőporból, fegyverből, töltényből származó részecskék) rögzítésére a becsapódás környezetében mintahordozót (GSR letapogató) kell alkalmazni (ld. 7. 6. 3. alfejezetben leírtakat!).
- A nyomkutatást követően, amennyiben lehetséges, a becsapódást hordozó objektumot, vagy annak releváns részét eredetben biztosítani kell a további fegyverszakértői vizsgálat, illetve az abban esetlegesen megtalálható, a lövedéktől származó anyagfelkenődés fizikus szakértő általi vizsgálata céljából - amennyiben az elváltozás téglá vagy betonfalon helyezkedik el, úgy a becsapódási krátert a falból teljes terjedelmében ki kell vésni, és annak valamennyi darabját eredetben szükséges biztosítani.

### **Lőcsatorna**

A lövedék becsapódás horizontális, vertikális szöge a lőcsatornába helyezett hurkapálca segítségével mérhető, illetve dokumentálható. Amennyiben lehetséges, a lőcsatorna feltárásával (holttest esetében ezt a boncolás alkalmával igazságügyi. orvos szakértő végzi) dokumentálni kell annak irányultságát, valamint méret- és alakbeli sajátosságait. Az egyes elváltozásokat külön számozással kell ellátni.

- Amennyiben lehetséges, a feltárt löcsatornát nagyító alkalmazásával át kell vizsgálni. A löcsatornában felkutatott lövedéket, lövedékdarabot, töltési segédanyagot (zárólap, sörétkosár, fojtás stb.) műanyag csipesz alkalmazásával eredetben biztosítani kell. A lőporszemcséket, vagy azok maradványait leírással, illetve ha a helyszínen rendelkezésre álló fotótechnikai felszerelés erre alkalmas, fényképezéssel dokumentálni szükséges. A szemcsékből steril eszköz (csipesz, szike) alkalmazásával eppendorf csőbe minta biztosítása indokolt. A löcsatornába a lövedék által besodort anyagmaradványokat (pl. textilrost ruházatból) dokumentálni, majd eredetben biztosítani kell.
- A nagyítóval fel nem kutatható anyagmaradványok (lőporszemcse maradványok, gyúelegeyből, feketelőporból, fegyverből, töltényből származó részecskék) mintahordozóval (GSR letapogatóval) történő rögzítésére csak tárgyak esetében van lehetőség, mivel a mintahordozó véres, nedves felületen *nem* alkalmazható. (A mintahordozó alkalmazásához ld. 7. 6. 3. alfejezetben leírtakat!)
- Holttest esetében az anyagmaradványok ezen típusának kimutatása iü. orvosszakértői kompetenciába tartozik (szövetteni vizsgálat).
- Lövedékből, lövedékköpenyből származó anyagfelkenődés emberi testben található löcsatornában akkor kutatható fel, ha a lövés csontot ért. Ekkor a releváns csontdarabot a későbbi szakértői vizsgálatok céljából biztosítani szükséges.

### **Kimeneti nyílás**

A kimeneti nyílás helyét, helyzetét, méret-, alakbeli, valamint egyéb releváns sajátosságait fényképfelvételen, rajzon, illetve jegyzőkönyvben *pontosan* dokumentálni kell, az egyes elváltozásokat külön számozással kell ellátni.

Környezetében a lövedékből származó, illetve a lövedék által magával sodort anyagmaradványok kutathatóak fel, amelyeket a dokumentálást követően eredetben biztosítani kell.

### **A lőállás**

- Amennyiben a lőállás helye ismert, az ott fellelhető tárgyak felületeit nagyító alkalmazásával át kell vizsgálni. Amennyiben ennek során lőporszemcsék, vagy azok maradványai lelhetőek fel, úgy az ezeket hordozó felület pontos helyét, helyzetét (függőleges vagy vízszintes felület stb.), méret és alakbeli sajátosságait (milyen befoglaló méretű és körvonalú felületen helyezkednek el a szemcsék) jegyzőkönyvben, illetve fényképezéssel dokumentálni kell. A szemcsékből steril eszköz (csipesz, szike) alkalmazásával eppendorf csőbe mintát kell biztosítani.
- A nagyítóval fel nem kutatható anyagmaradványok (lőporszemcse maradványok, gyúelegeyből, feketelőporból, fegyverből, töltényből származó részecskék) rögzítésére mintahordozót (GSR letapogató) kell alkalmazni. **Figyelem!** Mintahordozó bolyhos

textílián (pl. szőnyegen), véres, illetve nedves felületen *nem* alkalmazható (az anyagmaradványok ezen típusa nedves környezetben feloldódik, illetve kimutathatatlaná válik). Egy mintahordozó a letapogatott felülettel maximum 50 alkalommal érintkezhet. Pontosán dokumentálni kell az egyes mintavételezések helyét, a letapogatott felület méretét, helyzetét, releváns sajátosságait. Kis belméretű helyiség, vagy gépjármű esetében javasolt a plafon (gépjárművek esetében a bolyhos kárpit kizáró körülmény) mintavétel céljából történő letapogatása. Helyiség padozatáról történő mintavételezés csak akkor javasolt, ha a helyiségben azonos helyen több lövésleadására került sor, és annak felülete szőnyeggel nem fedett, nem nedves, sáros vagy egyéb szennyeződéssel borított. Ha a lőállástól 0,5-1 m távolságban levéllel rendelkező növényzet található, úgy a levelekről mintahordozó segítségével mintát kell biztosítani, oly módon, hogy (egyik kézzel a levél ellentétes oldalát megtámasztva) a mintahordozóval finom, gördülő mozgást végzünk anélkül, hogy a levélen sérülést okoznánk.

#### **A lövést leadó személy testfelületein, ruházatán rögzíthető elváltozások**

A lövést vélhetően leadó személy mindkét kezének kézhati és tenyér területéről külön-külön (kezenként 2-2 db) mintahordozó (GSR letapogató) alkalmazásával kell a mintavételezést elvégezni. Ennek során különös figyelmet kell fordítani a mutatóujj és a hüvelykujj közötti párna területére. (A mintahordozó alkalmazásához ld. még 7. 6. 3. alfejezetben leírtakat!)

A mintavételezést követően a mintavételező külső műanyag borítására fel kell ragasztani a dobozban található öntapadó záró címkét, amelyen kötelező feltüntetni, hogy a minta kitől, melyik kezéről, illetve annak melyik részéről származik.

Amennyiben az elkövetéskor viselt felsőruházat hosszú ujjú, úgy a mintavételezést annak ujjain javasolt elvégezni, csukló felől számított mintegy 20 cm hosszúságban a teljes külső felületen (csak ha a ruházat anyaga kompakt textília, bolyhos anyagon a mintavételezés nem vezet eredményre). A végrehajtást követően a ruházatot le kell foglalni és darabonként külön csomagolni!

#### **7. 6. 4. A lőirány megállapítása**

A lőirány meghatározható két állandó helyzetű objektumon felkutatott elsődleges lövési elváltozás összekötésével (egy leadott lövés esetében). Ezek lehetnek a röppályán elhelyezkedő, a kilőtt lövedék által átütött, vagy érintett objektumok, valamint a becsapódási pont (egyszeri irányváltozást okozó gurulat esetén minimálisan három releváns pont szükséges stb.).

**Bemeneti nyílás** (valamint a hámhörzsolásos szegély, a szennyeződéses szegély, illetve a termikus elváltozásokat, lövésből származó anyagmaradványokat, magába foglaló terület) alakja alapján meghatározható a fegyvercső hossz tengelyének és a célfelületnek az egymáshoz viszonyított helyzete (szabályos kör esetén a csőtengely a célfelületre merőleges, ovális esetén attól eltérő szöget zár be). A bemeneti nyílás alakjából következtetni lehet a lövés irányultságára (pl. ovális bemeneti nyílás esetén a célfelületre hegyesszögben érkezett a lövedék).

**Egyéb elváltozás (lövedék becsapódás, gurulat helyén keletkezett nyom, anyagfolytonossági hiány).**

Méret- és alakbeli sajátosságai alapján a lövés irányultságára vonható le következtetés (pl ovális kráter esetén a célfelületre hegyesszögben érkezett a lövedék).

**Lőcsatorna** a bemeneti nyílástól a kimeneti nyílás felé általában szélesedik. A lőcsatorna feltárása során meg kell győződni arról, hogy a lövedék a céltárgyban nem változtatott irányt.

**Kimeneti nyílás:** A kilépő lövedék által a céltárgyból magával sodort maradványok irányultsága megegyezik a lövedék repülési irányával.

**Töltési segédanyagok:** Sörétes fegyverből leadott lövés esetén a töltényből kirepülő fedőlap, sörétkosár vagy fojtás a lőirányban hullik le.

### **A lőirány dokumentálása**

Mérés útján pontosan meg kell határozni az elsődleges lövési elváltozások térbeli helyzetét - ehhez nagy kiterjedésű külső helyszíneken igénybe kell venni földmérő szakember segítségét. A lőirányt az elsődleges lövési elváltozások összekötésével, lézersugár vagy zsinór segítségével fényképfelvételen, illetve felül- és oldalnézeti rajzon kell dokumentálni. A lövedék becsapódás horizontális, vertikális szöge a lőcsatornába helyezett hurkapálca segítségével mérhető, illetve dokumentálható.

### **7. 6. 5. Lövési elváltozások csomagolása, szállítása, tárolása**

A csomagolás módját a jogszabály és ORFK utasítás szabályozza<sup>32</sup>.

#### A bűnjelcsomagolás főbb szakmai szempontjai:

- A GSR mintahordozóval történő mintavételezést követően annak külső műanyag borítását vissza kell helyezni, és erre felragasztani a dobozban található öntapadó záró címkét, amelyen fel kell tüntetni a letapogatás pontos helyét és a szemlejegyzőkönyvnek megfelelő számát. Amennyiben a letapogatást a vélelmezhetően lövést leadó személy kezéről, vagy mandzsettájáról került végrehajtásra, úgy a címkén szerepeltetni szükséges a mintaadó nevét, és azt hogy a mintavétel melyik kezéről, ujjáról, illetve annak melyik oldalról történt.
- A lefoglalt, eredetben biztosított tárgyakat papír bűnjeltasakba, a löporszemcséket eppendorf csőbe kell csomagolni.
- A csomagot úgy kell lezárni, hogy a csomagolás sérülése nélkül a bűnjelhez ne lehessen hozzáférni.
- Minden releváns tárgyat, nyomot és anyagmaradványt külön - egyértelmű felirattal, illetve bűnjelcímkével ellátott - hitelesített csomagolásban kell elhelyezni.
- Az érintett személyek ruházatát minden esetben eredetben kell biztosítani. Minden ruhadarabot külön kell csomagolni oly módon, hogy az egyes hajtogatott felületeket tiszta papírlappal szükséges egymástól elválasztani!

---

<sup>32</sup> A 11/2003. (V.8.) IM-BM-PM együttes rendelet és a 13/2012. (VII.30.) ORFK Utasítás

## **8. Tüzesetek és gyújtogatások**

### **8. 1. Fogalma, keletkezése, jelentősége:**

Tüzeset az az égési folyamat, amely veszélyt jelent az életre, a testi épségre, vagy az anyagi javakra, illetve azokban károsodást okoz. A tüzesetek nyomozása a kriminalisztika viszonylag önállósult területe.

Tüzesetek helyszínén hangsúlyosan az élet- és vagyonmentés az elsődleges a bűnügyi szempontokhoz képest.

A helyszínen való mozgás fokozott óvatosságot igényel, a jelenlévő tűzoltásvezető vagy tűzvizsgáló szakmai javaslatait kötelező betartani.

**A tűzvizsgálat külön szakképesítést igénylő szakterület. A tűzvizsgálók munkája nem nélkülözhető, közreműködésük a helyszínen elengedhetetlen a mindenre kiterjedő és szakszerű szemle lefolytatásához.**

A legcélszerűbb, ha a tűzvizsgálót a helyszíni szemle bizottság munkáját segítő személyként (szaktanácsadóként) bevonjuk az eljárásba. A két szervezetnél különböző szakmai-módszertani gyakorlat alakult ki, ez egyes esetekben nehézségeket okozhat. E helyzet kézben tartása a bizottságvezetőtől a bűnügyi képességeken túl menedzseri és emberi erősségeket is igényel.

### **8. 2. A tűz keletkezési helyének felkutatása**

A tűzoltásvezető, illetve a releváns információval rendelkező beavatkozó, a helyszínbiztosító, illetve a tanúk meghallgatása elengedhetetlen ahhoz, hogy a kutatómunka eredményes legyen. Pótolhatatlan adatok azok, amelyek a tűz korai szakaszára vonatkoznak. Egy olyan érdemi adat, hogy például melyik ablakból gomolygott ki füst, igen releváns lehet. Az oltást végző tűzoltók tudnak nyilatkozni arról, hogy az épületben pontosan mit csináltak, mit mozdítottak el, vagy bontottak le.

Egyes tanúk a tüzesetet akár fényképen, akár videón is rögzíthették. (pl. okostelefonon). Erre gondolni kell, a felvételeket meg kell kísérelni beszerezni.

Szükséges a megközelítési és menekülési útvonal feltérképezése, esetleges megfigyelő pont keresése.

Szükséges a lábnyomok, lábnyomcsapás felkutatása, ezekről akár kutya indításának megkísérlése. Amennyiben szándékos gyújtogatás gyanúja merül fel, fel kell kutatni a tettes esetleges megfigyelő pontjait, ahol cigarettavég, égésgyorsító edény hátramaradhat.

**Vizsgálni kell, hogy az oltási és mentési munkálatok tönkretelthettek-e nyomokat, és mennyiben változtatták meg a helyszínt.**



### 8. 3. A nyomok és anyagmaradványok rögzítése

A szemle során rögzíteni szükséges:

- A számottevő közművek, különösen a gáz és a villany bekötését, a hálózat és a kismegszakítók („biztosítékok”) állapotát, az elzárók („csapok”) állását.
- A nyílászárók állapotát (zárva, csukva, nyitva volt-e), ablaküvegek épségét és azt, hogy a kitört üveg milyen mechanizmussal tört ki, továbbá az üvegtörmelék hol helyezkedik el, és égéstermékkel szennyezett-e?

A megelőző adatgyűjtés eredményével valamennyi tapasztalt elváltozás kerüljön összevetésre – az oltásban résztvevők mely nyílászárókat nyitották és milyen fajta erőszakkal, az oltás során a tágabb környezetben fellelhető számottevő nyomokat megsemmisíthették-e stb.?

Ha a berendezés tárgyait az oltást végzők kivitték az ingatlanból, azok kerüljenek odakint szemlézésre. Az adatgyűjtés keretében meg kell kísérelni tisztázni, hogy melyik berendezési tárgy, hol volt eredetileg?

#### 8. 3. 1. A fényképen rögzítés módszertana

Környezeti és áttekintő felvételek minden esetben szükségesek. Célszerű állványról, nagyobb záridőkkel fényképezni, mivel friss oltás után a levegőben keringő füst és a gőz a vaku fénye alatt becsillanhat, és a fényképeket értékelhetetlenné teheti.

Célszerű fényképezéskor a számottevő területet, illetve részleteket élénk színű fonállal körbekeríteni, vagy élénk színű zászlócskával, illetve kriminalisztikai nyíllal megjelölni, mivel általában szürke háttér előtt a szürke tárgy kevésbé észlelhető a felvételeken.

Helyiség szemléje esetén kerüljön fényképes rögzítésre a mennyezet is!

Padlón, mennyezeten, falakon fényképfelvételen rögzíteni kell a tűz mozgásának nyomát, különös tekintettel a tűzzel érintett, illetve nem érintett területek közötti határvonalakra. Ha megállapítható, rögzíteni kell a füstpaplan demarkációs vonalának magasságát, az úgynevezett tisztára égett területek elhelyezkedését és nagyságát.

A holttest minden oldaláról készüljön vonalpanoráma felvétel az égési sérülések dokumentálása végett.

#### 8. 3. 2. Égésyorsító rögzítése

A jelenlévő tűzvizsgáló<sup>33</sup> véleményét ki kell kérni annak vonatkozásában, hogy honnan célszerű mintát rögzíteni.

### 8. 4. Csomagolása, tárolása

A minta kizárólag szagmaradvány rögzítésére rendszeresített eszközbe csomagolható.

---

<sup>33</sup> ennek hiányában oltásparancsnok a szerk.

A szemlét követően a minta vonatkozásában gázkromatográfiás vizsgálat céljából szakértőt kell kirendelni, pl. a BSZKI Szakértői Főosztály Szerves Kémiai Analitikai Szakértői Osztályát.

Minta rögzítése esetén a tűzoltást végzőket nyilatkoztatni kell arra, hogy az oltás illetve a kárelhárítás során belső égésű motorral hajtott munkagépeket (pl. láncfűrész) használtak-e?

#### **8. 5. A tűzvizsgáló és a bűnügyi helyszínelő közös helyszínelése**

Az áram alatt égő vezeték ívkisülése nagyon jellegzetes nyomot hagy, ami élesen megkülönböztethető a zárlat által okozott égésnyomoktól, illetve az áram nélküli vezeték égésének nyomaitól. **A jelenlévő tűzvizsgáló szóbeli nyilatkozatai a szemléről készült jegyzőkönyv vagy jelentés részét képezik.**

**A tűzvizsgáló a helyszínen rendelkezésre álló adatok alapján, hangsúlyosan nem a végleges megalapozottság igényével nyilatkozik arról, hogy a rendelkezésre álló adatok szerint a tűz keletkezésnek valószínűsíthető oka természeti jelenség, illetve ezzel egy megítélés alá eső körülmény-e, vagy pedig emberi magatartás eredménye-e.** Megjegyzésre érdemes, hogy a tűzvizsgáló azért folytatja le a tűzvizsgálati eljárást, hogy annak végén válaszolni tudjon ezekre a kérdésekre is. Ezért a helyszínen „elsődleges vélemény” adása gyakran meghaladhatja a kompetenciájukat, jóllehet a Rendőrség eljárásának megindításához ez olykor elengedhetetlen – tűzvizsgálat ugyanis szükséges lehet olyan esetekben is, amelyek nem tartoznak a Rendőrség hatáskörébe.<sup>34</sup>

**A tűzvizsgáló nyilatkozik arról, hogy a tűz keletkezési körülményei, a tűz terjedése alapján milyen egyéb tárgyak, vagy személyek kerültek, vagy kerülhettek volna veszélybe szakszerű tűzoltás nélkül, továbbá megkísérel meghatározni a tűz keletkezésének valószínű idejét és helyét, terjedésének legvalószínűbb irányát. Ezeket a megállapításokat a szemléről készült jegyzőkönyvbe bele kell foglalni, hangsúlyozva azt, hogy az elsődleges vélemény pusztán orientáló jellegű, hiszen a tűzvizsgálati eljárás a későbbiekben eltérő eredménnyel zárulhat.**

A Btk. szerinti közveszéllyé nem a tűzvizsgáló minősíti az eseményt, hanem a nyomozó hatóság, amely minősítéshez a tűzvizsgáló elsődleges szóbeli közlése alapul szolgálhat.

---

<sup>34</sup> Lásd a 8.1. pontban az eltérő szakmai módszertant, jogszabályi előírást, és a meghatározott alá-fölérendeltség hiányát – a szerző.

## 9. Halott személy vizsgálata

### 9. 1. Általános rész

A halottszemle a közigazgatási hatósági-, vagy büntetőeljárásban általában a szemle részeként megtartásra kerülő, jogszabályban meghatározott, megfelelő felszereléssel és szakmai tudással rendelkező *orvos* közreműködésével végzett olyan vizsgálat, amelynek *tartalmi elemei*:

- a holttest külső vizsgálata,
- a holttesten lévő ruházat vizsgálata,
- a holttest környezetében és ruházatában található dolgok vizsgálata,
- az így fellelhető biológiai anyagmaradványok és/vagy nyomok, illetve releváns tárgyak biztosítása, lefoglalása.

*Célja* a holttest személyazonossága igazolásának (kiderítésének) elősegítése mellett:

- a halál tényének igazolása,
- a halál bekövetkezési idejének lehető legpontosabb megállapítása,
- valamint a halál valószínűsíthető okának véleményezése. **(66. ábra)**

A halottszemlét a szemlebizottság végzi, amely ez esetben (minimálisan) szemlebizottság-vezetőből, bűnügyi technikusból és orvostól áll. A bizottságvezető az orvos munkáját – szakmai függetlenségének csorbítása nélkül – a szemle menete tekintetében irányítja.

A halottszemle megállapításait – amennyiben a szemlétől térben és/vagy időben elkülönül – külön jegyzőkönyvben kell rögzíteni, külön fényképmelléklettel (szükséges esetben videó melléklettel) kell dokumentálni. Ezen esetekben elengedhetetlen a fentebbi tartalmi elemek adminisztratív (eljáró hatóság, ügyszám, pontos időpont, helyszín cím szerinti megnevezése, halott neve és személyi azonosítói) és előzményi részekkel történő kiegészítése. Egyebekben a halottszemle a helyszíni és halottszemle jegyzőkönyv és dokumentáció részét képezheti.

A halottszemle végrehajtásától csak abban az esetben lehet eltekinteni, ha attól érdemi információ már nem várható, azaz

- a hatósági eljárást indokoló halál – huzamosabb kezelést követően – egészségügyi intézményben következett be, és
- a szükséges dokumentáció a gyógyintézmény orvosa által végzett halottvizsgálatról rendelkezésre áll, *valamint*
- orvosi, vagy egészségügyi dolgozó foglalkozási szabályszegésének gyanúja nem merül fel.

Halottszemlét elsősorban a holttest megtalálási helyén kell végrehajtani, amennyiben az – különösen kegyeleti okból, nem megfelelő időjárási és egyéb külső körülmények

fennállása esetén, vagy a szemlén résztvevők testi épségének veszélyeztettségére tekintettel – a helyszínen nem folytatható le, úgy boncteremben vagy halottsházban kell lefolytatni.

A halottszemle során a holttestet teljes egészében – lehetőség szerint a ruházat eredeti állapotának megtartásával – le kell mezteleníteni.

A szemle során minden résztvevő számára kötelező az egyéni védőeszközök használata, valamint a munkabiztonsági előírások betartása.

A halottszemle során az orvos *elsődleges feladata* a holttest és környezete vizsgálata alapján a lehető legszélesebb körű, hiteles és szakmailag megalapozott leletfelvétel, így:

- a holttest elhelyezkedésének, környezethez való viszonyának, testtartásának dokumentálása,
- (különösen indokolt esetben) a holttest pontos külleírása, különös ismertetőjeleinek feltüntetése,
- a hullajelenségek vizsgálata,
- a holttesten lévő sérülések pontos leírása.

*Az orvos segítsége elvárható:*

- a holttest ruházatának vizsgálatában,
- a holttest szakszerű mozgatásában,
- szükség esetén a holttest levetköztetésében,
- a ruházaton látható elváltozások és a holttesten található sérülések összehasonlító vizsgálatában,
- a holttesten és környezetében található releváns nyomok és anyagmaradványok összegyűjtésében,
- a halállal összefüggésbe hozható tárgyak felkutatásában, azonosításában és biztosításában,
- az esetlegesen szükségessé váló biológiai mintavételezésben.

*Az eset sajátosságai alapján szükség lehet:*

- a halott személy megelőző kórtörténeti anyagainak beszerzésére, megismerésére,
- hozzátartozóktól, tanúktól nyerhető releváns (egészségügyi) információkra,
- családsegítésre, családtagok orvosi ellátására, pszichés támogatására.

A halottszemle végeztével az orvos – a leletekből levont következtetések alapján, figyelemmel a hatóság által feltárt egyéb adatokra, valamint kriminalisztikai megállapításokra is – természettudományos megalapozottságú véleményt formál.

Nyilatkozik a feladataiban meghatározott kérdések, így különösen az *idegenkezűség – önkezűség – baleset* vonatkozásában. Részletezi a halálhoz vezető kóroktani folyamatokat. Mindez aktív információcserét igényel a szemlebizottság tagjai és az orvos között. Véleményét aláírásával és pecsétjével hitelesíti. Kitölti a halottvizsgálati bizonyítvány vonatkozó részeit, a holttest azonosítására szolgáló két azonos tartalmú űrlapot („lábcédulát”), majd – szükség esetén – segítséget nyújt azok egy-egy végtagra történő felhelyezésében.

## 9. 2. Különös rész

### 9. 2. 1. A halál fogalma

- *klinikai halál*: a légzés, a keringés vagy az agy működésének átmeneti megszűnése, amely nem jelenti a halál vagy az agyhalál beálltát;
- *agyhalál*: az agy – beleértve az agytörzset is – működésének teljes és visszafordíthatatlan megszűnése;
- *halál*: amikor a légzés, a keringés és az agyműködés teljes megszűnése miatt a szervezet visszafordíthatatlan felbomlása megindul;
- *perinatális halál*:
  - a halál a méhen belül a terhesség 24. hete után következett be, vagy ha a méhen belül elhalt magzat hossza a 30 cm-t vagy tömege az 500 g-ot eléri,
  - amikor a halál az újszülött megszületését követő 168 órán belül következik be, függetlenül az újszülött hosszától vagy tömegétől;
- *nem természetes halál*: a halál természetes úton való bekövetkezését a körülmények kétségessé teszik. Fajtái: a rendkívüli halál, illetve a bűncselekmény következtében létrejött halál.

### 9. 2. 2. A holttest általános leírása

Általánosságban fontos a nem, a testméretek (hossz, tömeg), az alkat, a bőrszín, a hajzat és szőrzet, a szemszín, a fogazat, az arc (homlok, fülek, orr, szájrés és szájpír), veleszületett vagy szerzett testi eltérések, kezek és lábak, körmök, nemi tájék jellegzetességeinek leírása. Ismeretlen személyazonosságú holttest esetében figyelmet kell fordítani a különös ismertetőjelek (jellegzetes anyajegyek, hegek, tetoválások, testékszerek) részletes, fix anatómiai ponttól mért elhelyezkedésének leírására, kiterjedésük és morfológiájuk metrikus rögzítésére.

### 9. 2. 3. Hullajelenségek vizsgálata

A hullajelenségek részletes leírása – amennyiben vizsgálhatók – a halál óta eltelt idő véleményezése szempontjából döntő fontosságú. Az orvosi vizsgálatnak ki kell terjednie tehát:

- a hullafoltok és a hullai sápadtság,
- a hullamerevség,
- a holttest hőmérsékletének,
- a rothadás, vagy esetleges módosulatainak vizsgálatára,
- rovarok, emlősök, vagy egyéb állatok okozta – halál utáni – sérülésekre. **(67. ábra)**

A holttesten, vagy annak környezetében megtelepedett rovarok fejlődési alakjainak dokumentálása, későbbi szakértői vizsgálatához történő összegyűjtése – rovarügyi szakértő hiánya esetén – szintén orvosi segítséget igényelhet (*rovartani vizsgálatok ld. 6. 17. 3. 1. alfejezetet*).

A *hullafoltok* az elsőként – akár 15-30 perccel a halál után – megjelenő hullajelenségek közé tartoznak. Keringés hiányában a vér az erekben - a gravitáció hatására – a mélyen fekvő testfelszínre süllyed (süllyedésszerű hullafoltok). Kezdetben a hullafoltok ujjal könnyen elnyomhatók, a holttest helyzetének változtatására vándorolnak, később azonban a hullai véralvadék, illetve beivódás megjelenésével (kb. 22-24 óra) elnyomhatóságuk, illetve vándorlásuk mértéke csökken (beivódásos hullafoltok). A rendellenesen (nem a mélyen fekvő testrészekben) elhelyezkedő hullafoltok felhívhatják a figyelmet a holttest halál utáni mozgásának gyanújára.

A hullafoltok leírása során ki kell térni azok elhelyezkedésére, színére, kiterjedésére, elnyomhatóságára, vándorlására. A kiterjedésük, illetve színük vizsgálatával fontos információk vonhatók le esetlegesen a halál okára vonatkozóan is (pl. kis kiterjedés – vérvetés; élénk, cseresznye piros - szén-monoxid mérgezés).

A hullafoltok kialakulásával párhuzamosan, a vér elvándorlása miatt, a holttest (testtartástól függően) magasabban elhelyezkedő része vérszegény lesz. Ezt nevezzük *hullai sápadtságnak*.

A *hullamerevség* kialakulása során az oxigénhiány miatt folyamatosan csökkenő energiatartalékok következtében a vázizom rostok összehúzódtatott állapotba kerülnek, ott rögzülnek, ezáltal rövidülnek, merevvé válnak. A merevség először (a halál után 2-4 órával) a kisízületekben, így az állkapocs, kézujjak illetve bokaízületben válik észlelhetővé, majd ezt követően terjed ki a folyamat a többi nagy ízület izmaira is. A merevség oldódása a bomlási folyamatok részeként, hasonló sorrendben (arc, nyak, mellkas, has, majd az alsó testfél) kb. 48-72 óra után zajlik le.

A hullamerevség megjelenéséhez és teljes kifejlődéséhez szükséges időtartam lineáris összefüggésben áll a halál beállta óta eltelt időtartammal, azonban ezt több tényező (hőmérséklet, izmok tömege, halál előtti fizikai munka stb.) is jelentős mértékben befolyásolhatja.

A vizsgálatnak ki kell terjednie a test kis és nagy ízületeinek mindkét oldali, szimmetrikus megmozgatására. A leletben az egyes ízületek merevségének fokát, leküzdésének nehézségét valamint leküzdés utáni visszafejlődésük mértékét is fel kell tüntetni.

Hasonlóan a hullafoltokhoz, kizárólag a hullamerevség önálló értékeléséből levont következtetések a halál idejére vonatkozóan jelentős hibalehetőséggel bírnak, véleményezés csak egyéb hullajelenségek egyidejű értékelésével javasolt.

Megfigyelések és számos tudományos kísérlet alapján megállapítást nyert, hogy a holttest *hőmérsékletének* halál utáni változása (csökkenése) és a halál óta eltelt idő között – több változó figyelembevételével – közel lineáris összefüggés (komfort zónában kb. 1,5 °C csökkenés óránként) mutatkozik. A holttest hőmérsékletének változását legjelentősebb mértékben a testtömeg, a ruházat, a környezeti hőmérséklet, az érintkező felületek hővezető tulajdonsága, a környezet és ruházat nedvessége, valamint a légmozgás befolyásolja.

A holttest maghőmérsékletét javasolt a végbélben mérni, minél mélyebben felhelyezve a hőmérő szondáját. Esetleges végbél sérülések miatt minden esetben kötelező a beavatkozás megfelelő dokumentációja.

A hőmérsékletmérésen alapuló módszerek közül lehetőleg kerülni kell – pontatlanságuk és nagy hibalehetőségük miatt – a lineáris modellel működőket, ezek helyett javasolt inkább a dupla exponenciális modell alapúak (pl. Henssge módszer) alkalmazása. **(68. ábra)**

Az alábbi esetekben – a jelentős hibalehetőség miatt – nem szabad elvégezni a hőmérséklet alapú számításokat:

- a holttest megtalálási helye nem egyezik a halál helyével,
- a holttest közelében hőt sugárzó készülék, kályha, padlófűtés van,
- fennáll a kihülés, illetve halált megelőző lázas állapot gyanúja,
- nem határozható meg a környezeti átlaghőmérséklet (pl. mérést megelőzően szellőztettek a helyszínen).

A *rothadás* a holttest szöveteinek baktériumok, illetve kisebb mértékben gombák általi lebontását jelenti. A folyamat a keringés és így az immunrendszer működésének megszűnésével a bélbaktériumok által azonnal elindul, azonban – függően a hőmérséklettől – 24-36 óra szükséges az első, külsőleg is észlehető elváltozás megjelenéséig. Első külső jele a hasfal zöldes-szürke elszíneződése. Ezt követi a beivódásos hullafoltok megjelenése, amelyek a felszínes visszeres hálózatnak megfelelően sötét-vörhenyes, faágszerű, helyenként márványozott rajzolatot adnak a bőrnek. A baktériumok gázképzése miatt a lazább szöveti szerkezettel bíró testrészek, így a has, az arc illetve herezacskó jelentős felpuffadását okozza. A rothadás következtében a szöveti kapcsolatok felbomlanak, a szövetek elfolyósodnak, a levált felhám alatt felszaporodó hullalé hólyagokat képez. A holttest jellegzetes szagot áraszt.

A szövetek legnagyobb tömegének lebomlásáért – amennyiben hozzáférnek – a különböző rovarok álcáinak tevékenysége a felelős. Szabad ég alatt lévő holttestnél, tavaszi-őszi időszakban, a késői hullajelenségek közül a holttestről gyűjtött rovarok fejlődési alakjai megjelenésének és méretének biológiai vizsgálata – a tudomány mai állása szerint – viszonylag pontosan teszi lehetővé a halál óta eltelt idő (PMI) becslését.

A fentebb felsorolt jelenségek megjelenéséhez szükséges idő jelentős individuális változékonyságot mutat. Fő befolyásoló tényezői között szerepel a hőmérséklet, a

légmozgás, a ruházat, a testalkat és a környezet egyéb jellemzői. Ezért csak nagyon tág (napos-hetes) határok között véleményezhető ilyen esetekben a PMI.

A környezeti tényezőktől függően a rothadás, illetve bomlás folyamata lényegesen különböző irányokba fejlődhet tovább. A *mumifikáció* folyamatát észleljük száraz, meleg környezetben, erős légmozgás mellett, ahol a holttest bőre és a bőr alatti lágyrészek hamar kiszáradnak, míg a belső szervek a rothadás, illetve rovarhatás következtében elfolyósodnak, lebomlanak. Nedves, oxigén szegény környezetben alakul ki a *hullaviaszos* átalakulás, ahol a holttest zsírszövetével a közeg ionjai vízben oldhatatlan sókat, lényegében szappant képeznek. Vizes, folyékony környezetben a holttest *macerálódik*, felázik. A bomlás ezen szélsőséges körülmények között létrejövő változatai a holttestek speciális konzerválódását idézhetik elő.

#### 9. 2. 4. Sérülések fajtái, leírása és az egyes erőszakos halálnemek

Az emberi szervezetet érő külső, rendellenes behatások *közvetlenül* (életfontosságú szerv roncsolása, életfontos szerv működésének gátlása, elvérzés, fulladás, shock) vagy *közvetve* (fertőzéses vagy nem fertőzéses) vezetnek halálhoz. Az okozati összefüggés közvetlen, vagy közvetett láncolatának szakértői megállapítása mindig igen nagy jelentőségű.

A részletes fizikális vizsgálat során a holttest elülső és hátulsó felszínét is át kell vizsgálni, különös figyelmet szentelve az összefekvő bőrterületekre (hónaljárok, nőknél az emlők alatti terület, elhízottaknál a has bőre), a szemek, kötőhártyák, arcbőr, orr- és fülnyílások, szájnyálkahártya, fogak, szájüreg, felkarok, alkarok, szeméremtájék, külső nemi szervek, gáttájék és végbélnyílás bőrének megjelenésére, esetleges kóros elváltozására, sérülésére.

A holttesten található sérüléseket pontokba szedve, fejtetőtől talpsíkgig és balról jobbra haladva, testtájékonként, fix anatómiai ponthoz mérten (szükség esetén a talpsíktól, fejtetőtől, vagy a középvonaltól mért távolság megadásával), metrikus kiterjedési adatokkal (hossz, szélesség, mélység), jellemzőik (pl. színük) részletezésével kell megadni. A szakszerű leletből sok esetben következtetni lehet a sérülést okozó erőbehatás jellegére (pl. tompa vagy éles eszköz által okozott), annak nagyságára (kis – közepes – nagy) és irányára is. A sérülés jellegzetes elhelyezkedése támpontot szolgáltat az önkezdés, idegenkezűség kérdéskörében. A holttest csontos vázának áttapintásával esetlegesen meglévő, külsőleg észlelhető töréseket, kóros mozgathatótságot kell keresni, így különösen az agykoponya, orr-, arc-, járomívek, állkapocs, nyaki háti- és ágyéki gerinc, mellkas, medence, valamint a végtagok hosszú csöves csontjait végigtapintva, megmozgatva.

##### 9. 2. 4. 1. Tompa erőbehatásra kialakult sérülések és halálok

A *tompa erőbehatás* által okozott sérülések egyrészt a legkülönbözőbb formában jelentkezhetnek, másrészt a leggyakrabban előforduló sérülésfélések. Tompa erőbehatást bármely súlyos, tompa felületű vagy tompa élű eszközzel, tárggyal, szerszámmal, továbbá pusztán emberi eredetű erőbehatással (ütés, rúgás), illetőleg az emberi testnek elesése és/vagy kemény felszínű tompa tárgyhoz ütődése, járművel történt elütése által lehet előidézni. A tompa erőbehatás tehát általánosságban kétféle lehet: *ütés* vagy *ütődés*. Az erőbehatás intenzitásától függően különböző jellegű elváltozások keletkezhetnek:



- nyomásos vérszegénység,
- bőr alatti vérzés (vérbeszűrődés, véraláfutás),
- hámsérülések (hámkarcolás, hámfosztás, hámhorzsolás, hámnúzódás),
- repesztett seb, amely már folytonosság-megszakítás és általában csontos alappal bíró lágyrész területeken alakul ki.

A tompa erőbehatás által előidézett *bőr alatti vérzés*, vagy vérbeszűrődés lehet hámfosztással párosult, vagy anélküli. A tompa erőbehatásra az ellenálló bőr kinyúlhat, ugyanakkor a bőr alatti kötőszövetben az erek elszakadnak és ennek megfelelően a bőr felszínén kisebb-nagyobb terjedelmű szederjes „folt” jelentkezik, melynek színe a vérfesték bomlásától függően változik. Ez lehetőséget ad a sérülés kialakulási idejének becslésére.

A *hámkarcolás* vonalas jellegű, folytonosság-megszakítás nélküli hámsérülés.

*Hámhorzsolásnál* általában az adott bőrfelület és a tompa erőbehatást okozó felszín között érintőleges elmozdulás következik be, a hám később barnásvörösen beszárad. A felsodródott hámrész gyakran ún. „hámzászlók” alakjában látható, amelyek az erőbehatás irányába mutatnak.

A *repesztett sérülés* szélei roncsoltak, csipkések vagy fogazottak, a sebzugokban általában *szövethidak* figyelhetők meg. Nem ritkán a repesztett sérüléssel egyidejűleg az alapján lévő csont törése is létrejön. Emiatt a fejen található repesztett sérülések egy részében koponyatöréssel, illetőleg koponyaűri vérzéssel is számolni lehet.

#### 9. 2.4.2. Élel és/vagy hegygel rendelkező tárggyal okozott sérülések és halálokok

*Metszett sérülés* akkor keletkezik, ha élel bíró eszköz a test felszínén érintőleges irányban elmozdulva, nyomás alatt a szövetek közé mélyed. A sérülés lényege az élhatás érintő irányú elmozdulása (**69. ábra**). Jellegzetes elkövetési eszköz a borotvapenge, kés, üvegcserep. A metszett sérülés *alakja* orsóra, babérlevélre emlékeztető. A *seb szélei* élesek, a *sebszegélyen* hámhorzsolás, vérbeszűrődés nincs, a *sebfalak* meredek, a seb fenekén kissé ék alakban találkoznak. A *sebzugok* jellegzetesen kihegyezettek, nemegyszer egyik vagy mindkét oldalon hámkarcolásban kifutók. Ferdén metszett sérülés esetén az egyik sebfal *letetőzött*, az ellenoldali jellegzetesen *alávájt*. A seb alapján átmetszett nagyobb érképlet elvérzéses halált okozhat.

A *vágott sérülés* keletkezési mechanizmusa a metszettől lényegében abban különbözik, hogy az élre gyakorolt erőbehatás az élel nem párhuzamos, hanem itt az élel bíró eszköz az élre merőleges irányú erőbehatás folytán, sújtóerő hatására hatol be a szövetek közé (**70. számú ábra**). Típusos elkövetési eszköz a balta, a fokos, de lehet kapa, ásó vagy bármilyen élel bíró szerszám is. A metszett sérüléssel ellentétben itt nem látunk hámkifutásokat, a *sebszegélyen* rendszerint több, kisebb-nagyobb hámnúzódás, hámfosztás látható. A vágott seb rendszerint mély, ezért esetleg tátongó, sajka alakú. A

*sebzugok* lehetnek kihegyezettek, esetleg egyik vagy mindkettő lekerekített, szövethidakkal átívelt. A vágott sebhez nagyobb erejű erőbehatás esetén, illetőleg az eszköz nagyobb saját súlya miatt, a lágyszövet sérüléseken kívül gyakran csatlakozik csontsérülés is.

*Szúrásról* akkor beszélünk, ha hosszabb hegyes eszköz tengelye irányban nyomó vagy sújtó erő hatására mélyed a szövetek közé (**71. ábra**). Típusos szúrt sérülést okoz a szög, a vasvilla, az ár. A kések – tekintettel arra, hogy a hegyükön kívül élük is van – általában *szúrt-metszett* vagy *szúrt-hasított* sérülést okoznak. (Utóbbi esetben a testbe szúrt eszköz az élének megfelelő irányba elmozdulva okozza a jellegzetes sérülést.) Szúrt sérülésnél a bemeneti nyílás (*beszúrási hely*) alakja az eszköz alakjától függően változó lehet. Kör alakú szúróeszköztől származó szúrt sérülést, különösen, ha szélein hámfosztás van, lövési sérülés bemeneti nyílásával lehet összetéveszteni. A szúrt seb *szúracsatornában* folytatódik. Ha a szúróeszköz markolatig behatolt, a bemeneti nyílás sebszéleinek megfelelően hámfosztások is előfordulhatnak. Fontos kiemelni, hogy a szúracsatorna hosszúsága az eszköz hosszánál nagyobb is lehet, tekintettel arra, hogy nagy erejű szúrás, dőfés esetén a rugalmas testfelület benyomódhat! Az eszköztől függően végtagot, arcot ért szúrás esetén, illetőleg ún. felnyársaltatásos sérülés esetén a szúrás áthatoló is lehet.

Szúrásos sérülés esetén a bemeneti nyílás és a szúracsatorna vizsgálatából az elkövetési eszközre, az alkalmazott erőbehatás nagyságára, a szúrás irányára is következtethetünk. Emellett fontos a szúrások számának meghatározása és élőben való keletkezésük vizsgálata.

#### 9. 2. 4. 3. Lövési sérülések és a lőfegyver által okozott halálesetek

Lövési sérülés esetén a halottszemlét végző orvosnak az alábbi kérdéseket kell megválaszolnia:

- az adott sérülés ténylegesen lövési sérülés-e,
- a lövések (lövési sérülések) száma,
- a lövés távolsága,
- a lövés iránya,
- milyen jellegű és kaliberű lövedék okozta a sérülést,
- önkezdű vagy idegenkezű lövés történhetett.

A kültakarón teljes egészében áthatoló lövés esetén a behatolás helyén kialakuló sérülést *bemeneti nyílásnak* nevezzük. A testben a lövedék, bizonyos távolságot megtéve alakítja ki a *lőcsatornát*. Ha a lövedék a testből kilép, létrehozza a *kimeneti nyílást*. Testben rekedő lövedék esetén csak a bemeneti nyílást és a vakon végződő lőcsatornát találjuk, a lőcsatorna végén a lövedék fellelhető.

A testfelszínhez nagy energiával csapódó lövedék az arra ráfeszülő bőrt előbb benyomja, majd megnyújtja, ezt követően pedig centrális részén szétroncsolva azt, létrehozza a már említett bemeneti nyílást. A bemeneti nyílás ismérvei: az *anyaghiány*, az anyaghiányt szegélyszerűen övező *hámhorzsolás* és az ezt kívülről körülvevő *szennyeződéses gyűrű*. A lövedék anyagától függően, a bemeneti sérülés széli részén fémrészecskék törölődhetnek le róla, létrehozva az ún. *fémesezési szegélyt*. A lövés

távolságától függően a bemeneti nyílás környékén lötechnikai tényezők<sup>35</sup>, gyakorlatilag ún. *kiegészítő (vagy másodlagos) lövési elváltozások* is megjelenhetnek. Ez utóbbiak közé tartoznak a lőporgázok, elégett és el nem égett lőpor anyagmaradványok, a kormozódás, és egyéb fémrészecskék.

*Rászorított csőtorkolat* esetén – amikor a csővég a lövés pillanatában a testfelszínnel érintkezik – a lőporgázok közvetlenül a bőr alá jutva, a bőrön jellegzetes csillag alakú repesztett folytonosság-megszakítást okoznak. Emellett – csontos alap esetén – a bőrt alapjáról elemelve létrehozzák az ún. *robbanásos tasakot*. A fegyver csőtorkolatának lenyomata ebben az esetben a bőrön *lebélyegzési jelként* rajzolódik ki. Típusos lokalizáció öngyilkossági cselekmény esetén a halántéktájék. Ebben az esetben a halántéktájakok – az égéskor keletkező szén-monoxid hatására – cseresznyepiros színben tűnnek elő.

*Közvetlen közeli* lövés (néhány cm-es távolságon belüli lövés) esetén a másodlagos lőtényezők a bemeneti nyílást övező kis kiterjedésű területen találhatók kondenzáltak. Lebélyegzési jel és robbanásos tasak nem észlelhető. A környező szőrképletek hőhatásra kialakuló károsodása ún. *szarugyöngy* képződést eredményez. Ilyen távolság esetén, a sörétes lőfegyvertől létrejött sérülés is hasonló morfológiát mutat, hiszen a sörétek még egységes komplexet alkotnak, a sörétszemcsék divergenciája még nem kezdődik meg.

*Közeli lövésnél* (általában a csőhossz 10-15-szörösén belüli távolságot értünk alatta), a lőporszemcsék még elég mozgási energiával rendelkeznek ahhoz, hogy a testfelszínre csapódva a bőrbe ékelődjenek. Ilyen távolság esetén a füstcsapadék bőrön történő megjelenése, a szarugyöngy-képződés még általában megfigyelhető. Sörétes lövés esetén ebben az esetben a testfelszínen számos, az egyes sörétszemcséktől származó kisebb bemeneti nyílás látható. Fontos megemlíteni, hogy ilyenkor a kirepülő fojtás további sérüléseket okozhat.

*Távoli lövésnél* másodlagos lőtényezőket nem találunk, a bemeneti nyílás – a lövedék maradék-energiájától függően – változatos formát mutathat.

A bemeneti nyílás a löcsatornában folytatódik. A löcsatorna az egyes – lövedék által sértett – szövetrészekeken kialakult be- és kimeneti nyílások sorozata. A lövedék hatására a szövetek roncsolódnak, kialakítva az *időleges* löcsatornát. A szövetek rugalmasságától függően ez röviddel később összeesik, létrejön az *elsődleges* löcsatorna. A sejtes reparáció fázisában már *másodlagos* löcsatornáról beszélünk. Kialakulásának természetszerű feltétele, hogy a sérült túlélje a sérülést. A löcsatorna hossza és lefutása igen változatos lehet.

Csontnak csapódó lövedékmag *gurulatot* (gellert) kapva eltérülhet, néha egészen bizarr lefutást adva a löcsatornának. Testben rekedő lövedék esetén ilyen esetben a

---

<sup>35</sup> Az igazságügyi orvostanban lőtényezőnek nevezik a lőporszemcsét, füstcsapadékot, és a koromszemcséket (a szerk.)

deformált, esetlegesen szilánkokra szakadt mag megtalálása figyelmes vizsgálódást igényel, amelyet radiológiai felvétel (röntgenfelvétel– a szerk.) készítése nagymértékben megkönnyíthet. Ritka esetben a lövedék nagyobb érbe kerülve tovasodródhat, embóliát okozhat. Légcsőbe, hörgőbe jutva, az emésztőtraktusba kerülve – kivételes esetben – onnan a sértett köhögése, öklendezése, hányása következtében eltávozhat. A löcsatornát övező szövetekben – azok tulajdonságától függően – további, változatos súlyosságú károsodások jöhetnek létre. A lövedék előtt létrejövő nyomásfokozódás és a mögötte keletkező szívóerő a löcsatornának – kialakulásakor – jellegzetes pulzációs mozgást ad. A löcsatorna vakon, vagy kimeneti nyílásban végződik.

A *kimeneti nyílás* bementi nyílástól való megkülönböztetése alapvető fontosságú feladat a lövés irányának meghatározása céljából. Leginkább repesztett sérülésre emlékeztet, a másodlagos lötechnikai tényezők hiányoznak. Nem övezi szennyeződéses szegély, valamint általában a hámhórszolós szegély is hiányzik. A testet ért lövések számának meghatározásakor fontos tudni, hogy a testben több részre váló, deformálódott lövedék egyes darabjai külön-külön kimeneti nyílást is létrehozhatnak. A bementi nyílás, löcsatorna, kimeneti nyílás lokalizációjának pontos ismerete segít a lövés irányának meghatározásában. Mindemellett fontos lehet az áldozat lövéskori testhelyzetének ismerete is.

#### 9. 2. 4. 4. Fulladásos halálnemek

Fulladás – mint oxigénhiányos állapot – létrejöhet:

- *légzőnyílások szilárd, illetve folyékony anyaggal történő elzárása,*
- *légutak összeszorítása,*
- *mellkas kitérésnek gátlása,*
- *légmell, avagy*
- *szövetlégzés gátlása (pl. szén-monoxid-, cianmérgezés) során.*

*A légutak elzáródását okozhatja idegen test (félrenyelés – ún. bólus halál), amelyre hajlamosító tényező lehet az alkoholos állapot, az eszméletlenség, foghiány. Ugyancsak a légutak elzáródását okozhatja a gégevizényő, amely kialakulhat a géget ért tompa erőbehatásra, illetőleg túlérzékenységi reakcióként (pl. rovarcsípés, gyógyszerallergia).*

*A légutak folyékony anyaggal történő elzáródásának tipikus esete a vízbefulladás. A vízbefulladásnál figyelhető meg leginkább és legklasszikusabban a fulladás egyes fázisai. A vízbefulladásról elkülönítendő a vízbeugráskor kialakuló ún. reflexes szívhalál, illetőleg a hideg hatására létrejövő túlérzékenységi reakció. Jellegzetes lehet, hogy a légutakban található nyák az odakerülő vízzel habbá verődik, ezért az orrnyílásokban és szájnyílásban jellegzetes ún. habgomba alakul ki. A vér híg, szederjes, emiatt a hullafoltok nagy kiterjedésűek. A vízbefulladás bizonyítása a vizekben élő zöld kovamoszatok szervezetéből történő kimutatásán alapul (diatoma-kimutatás).*

Amennyiben a holttest a halált követően hosszabb ideig a vízben marad, jellegzetes elváltozások alakulnak ki. Mintegy 3-6 óra múltán a bőr kifehéredik és elsőként a kezeken ráncosodik (*mosónő kéz*). A ráncok mintegy 24 óra után durvává válnak, néhány nap után a bőr a kézről kesztyűszerűen, majd néhány nappal később a lábról papucszerűen levonható a körmökkel együtt. Ezt követően ún. *hullaviaszos átalakulás* indul meg. Itt kell kiemelnünk, hogy a holttest a vízben tovasodródva a medertől, a vízben lévő növényzettől, tárgytól, illetőleg az ott élő állatoktól is károsodhat. Ugyancsak jellegzetes sérüléseket alakíthatnak ki az egyes vízi járművek, illetőleg a holttest kiemelésekor a csáklya. Az élőben keletkezést igazoló ún. vitális jelek és reakciók vizsgálata tehát elsőrendű fontosságú.

A mellkason áthatoló, vagy a bordákat belülről borító fali mellhártya folytonosságát egyéb módon megszakító sérülés a tüdők összeeséséhez, az ún. *traumás légmellhez* vezet. Leggyakrabban mellkasi szúrt sérülések, vagy elmozdulással járó bordatörések kapcsán találkozunk ilyen elváltozással. Kétoldali légmell kialakulása – azonnali orvosi segítség nélkül – igen rövid időn belül fulladásos halált okoz.

A légutak, illetőleg a nyak leszorítása létrejöhet:

- *akasztás*,
- *megfojtás*, illetőleg
- *zsinegelés* kapcsán.

*Akasztáskor* a nyakra illesztett kötél vagy kötélszerű tárgy (a továbbiakban: kötél) az emberi test tömegének teljes vagy részleges ránehezedése folytán megfeszülve hozza létre az akasztási barázdát. A kötél megfeszülését követően röviddel, a fő nyaki verőereket elszorítja, amely öntudatlanságot, önmentésre való képtelenséget okoz. Az akasztás típusos öngyilkossági elkövetési mód.

Akasztáskor a nyakon jellegzetes *akasztási barázdá* alakul ki. Az akasztási barázdát befolyásolja a kötél minősége, a nyakra való ráfekvésének módja, a függés tartama, valamint a test tömege. *Típusos* akasztási barázdáról beszélünk, amennyiben a barázdá elölről hátrafelé a tarkó felé emelkedik és a kötél felfüggesztő pontja a nyakszirt középvonala fölé esik. A nyomás révén a felhám károsodik, vizet veszít, kiszárad, jellegzetesen *pergamenszerű* lesz. Az akasztáshoz használt kötélen lévő hurok lehet *rögzített* (más néven *állóhurok*), ebben az esetben a felfüggesztési pontnál általában nem feszül a nyakra, avagy *tova futó*, (más néven *csúszóhurok*) ebben az esetben a felfüggesztési pontnál is nyakra feszülő. Típusos akasztás esetén a *megettámasztási pont* (az a pont, ahol a kötél a nyakon megettámaszkodott) elől a gégefőnél van. Ebben az esetben a gégefőnek nekifeszülő kötél a nyelv gyökét hátrafelé és felfelé nyomja, a lágyszájpad a felső és hátsó garatfalnak nyomódik. A gége is hátra, felfelé, a gerincoszlopnak szorítódik, oxigénhiányos állapotot kialakítva. Nemritkán többszörös akasztási barázdá is előfordulhat. További jellegzetes elváltozások:

- apró vérzések lehetnek a szemhéjon, arcon, kötőhártyán,
- a nyelv akasztott holttest esetében gyakran kiöltve található (ez az izmok retrakciójának következménye),
- tekintettel arra, hogy a hullafoltok a legmélyebben fekvő részekben alakulnak ki, “függő” akasztási esetben a hullafoltokat az alsó végtagokon található,

- amennyiben a nyak leszorítása nem tökéletes, az arc feltűnően szederjes, a kötőhártya áthajlásokban nagy kiterjedésű vérzéses foltok lehetnek, az orrból vérzés történhet,
- a nemritkán kialakuló hímtag merevedés az oxigénhiányos vér központi idegrendszeri hatásaként magyarázható. A néhány esetben megfigyelt magömlés a simaizom-görcs jele lehet.

Atípusos akasztásról akkor beszélünk, amikor a kötélen elhelyezkedése, illetőleg a nyaki barázda jellege a fentebb leírtaktól eltérő. Ennek megfelelően számos variációja lehetséges.

A *megfojtás* a nyak lágyrészeinek *kézzel történő megragadása és megszorítása*. Típusos esetben a nyak megragadása a bőrön jellegzetes hámkarcolásos, hámozódásos sérülésekkel jár. A karcolások a körmöktől, a zúzódások az ujjbegyektől keletkeznek. A nyak leszorítása az esetek egy jelentős részében kombinálódik az orr- és szájnyílások befogásával, egyrészt a légutak elzárása, másrészt a hangadás megakadályozása miatt. Ennek megfelelően itt is kialakulhatnak hasonló sérülések.

Míg akasztásnál az eszközre az erőt a testtömeg fejt ki, addig a *zsinegelő eszközt* kézzel húzzák meg. Az akasztáshoz hasonlóan az eszköz itt is általában kötélszerű, a nyakra csavarható, a bőrön nyomot hagyó tárgy. A zsinegelési barázda abban különbözik az akasztási barázdától, hogy – általában – csaknem vízszintesen halad, és inkább mélyebben helyezkedik el, sokszor a gégeporc alatt. Természetesen elhelyezkedése függ az elkövető és a sértett egymáshoz viszonyított helyzetétől, a zsinegelés módjától és az alkalmazott eszköztől is. Mivel a nyaki leszorítás elhúzódó és általában tökéletlen, az arc bőrén, a kötőhártya tasakokban több és szembetűnőbb vérzéssel lehet számolni, mint akasztás esetén.

*Fulladás a mellkas légzési kitérésének gátlása miatt általában balesetként, földbeomlás során alakul ki. A has és a mellkas összenyomatódik, a bőrön jellegzetes vérzések alakulnak ki. Az arc általában duzzadt, a későbbi boncolás során a tüdőben nagyfokú heveny tárgulat, vérzéses tüdővizényő látható.*

#### **9. 2. 4. 5. A testhőmérséklet változására bekövetkező kórképek**

A testhőmérséklet változására bekövetkező kórképek:

- a hőség, a hőség,
- a napszúrás és
- a kihűlés.

Fontos megemlíteni, hogy ezen esetekben általában jellegzetes, külsőleg észlelhető elváltozásokkal nem találkozunk, a hőmérséklet oki szerepére általában a körülményekből lehet következtetéseket levonni.

*Hőgutáról* a naphőmérséklet jelentős emelkedésekor beszélünk. Veszélyeztetettek nyári hőhullám esetén az idősek, alkoholisták, illetőleg kimerítő izomtevékenységet végzők. Emellett további hajlamosító tényező lehet a zárt ruházat és a szauna!

*Napszúrásról* a fejet ért közvetlen napsugárzás káros hatásakor beszélhetünk. Lágyagyburki izgalmat okozva jellegzetes vegetatív tünetekkel (fejfájás, hányinger, hányás) jár.

Amennyiben a testhőmérséklet 35 fok alá süllyed, fáradtság, érdektelenség, mozgásszegénység alakul ki. 30 fok körüli testhőmérséklet esetén szívritmuszavar kialakulására, izommerevségre lehet számítani. Általában a testhőmérséklet 25 fok alá történő csökkenésekor bekövetkezik a *kihűléses* halál. Az alkoholos állapot itt is hajlamosító tényező, tekintettel arra, hogy ilyenkor az értágulat miatt a hőleadás nagyobb.

#### 9. 2. 4. 6. Égés, elektromos áramütés, villámcsapás

A biológiai anyagokat, ha „kritikus hőfokuknál” magasabb termikus behatás éri, *égés* következik be. A károsodás súlyossága függ a hő fokától, a hőhatás tartamától, az égett testfelület tulajdonságától, annak hővezető képességétől és az anyag hőkapacitásától. Égés kapcsán a prognózis függ az égett testfelület nagyságától, valamint az égés súlyossági (I.-IV.) fokozatától. A fájdalom, a folyadékvesztés, a vér rövid időn belül bekövetkező besűrűsödése, valamint a fehérje szétesés *égési shockot* idézhet elő. Nagy felületű égés, shockos állapot esetén prognosztikailag *égésbetegséggel* kell számolni, amely a belszervek súlyos, reaktív funkciózavarát jelenti. Az égett testfelület kiterjedését az ún. Wallace-féle 9-es szabállyal adhatjuk meg (72-73. ábra).

*Elektromos baleset* (áramütés) esetén halált okozhat maga az elektromos energia, de a halál bekövetkezhethet a társuló égési sérülés, illetőleg a másodlagos mechanikai sérülés (elesés) miatt is. A bőrön az áram behatásának helyén általában jellegzetes *áramjegyet* találunk. Az áramjegy felhányt szélű, tömött tapintatú elváltozás jellegzetes mikroszkópos szerkezettel. Hasonló elváltozás lehet az áram testből történő kilépésének helyén is.

A *villám* légköri elektromos kisülés, amely két ellentétes töltésű felhő vagy egy felhő és a földfelszín között jön létre. A töltés relatíve kicsi, de a nagy feszültség és az igen rövid kisülési idő miatt rendkívül magas erősségű áram keletkezik. A testen páfránylevélszerű *villámrajzolat* észlelhető. A keletkező hőhatás, égés miatt a szövet megperzselődik. A villám behatásának helyén anyaghiány látható. A villámcsapáskor létrejövő lökéshullám kiterjedt sérüléseket okozhat.

#### 9. 2. 4. 7. Magzatelhajtás, újszülött megölése

Magzat, vagy magzati részek előkerülése esetén elsődleges annak tisztázása, hogy a vetélés spontán történt, avagy művi úton jött létre. Amennyiben művi abortusz történt, fontos a módszer meghatározása. Az általános orvosszakértői tapasztalat alapján *kriminális abortusz* esetén vegyi *módszereket* és *mechanikus módszereket* szokás elkülöníteni. A vegyi módszerek között leggyakrabban a gyógyszerek szerepelnek (hormonok, drasztikus hashajtók, kinin), illetőleg egyéb vegyi anyagok is szóba jöhetnek (fém mérgek, illó olajok stb). A magzatra ható mechanikus károsító anyagok

*indirekt*, illetve *direkt* úton okozhatják a magzat károsodását. Direkt mechanikus károsodásról beszélünk a magzatra, avagy a terhes méhre irányuló erőbehatás során. Az erőbehatás lehet hüvelyi úton, a méhre irányuló, valamely anyagnak a méhbe történő juttatása, illetve a hasfalra irányított ütés is. Indirekt mechanikus károsodást abortuszt előidéző vérbőséggel, illetve rázatással lehet előidézni. A fentieknek megfelelően a magzaton igen változatos jellegű (szúrt, metszett sérülés, vérbeszűrődés, koponyatörés) sérülések jöhetnek létre, melyeket az anyán lévő (külső, vagy hüvelyi) sérülésekkel kell egybevetni.

A magzat korának, azaz a terhesség előrehaladottságának véleményezéséhez a magzat fejlettsége, valamint méretei az irányadók **(74. ábra)**.

*Újszülött sérelmére elkövetett emberölés* esetén a halottszemlélet végző orvos feladata az újszülött alapos vizsgálatát követően az *élveszületés elsődleges valószínűsítése, a születés idejének becslése, a halál idejének és okának valószínűsítése*. Körültekintő vizsgálódást igényel a köldökcsomók (köldökzsinór) állapota, a méhlepény (amennyiben a magzattal együtt rejtették el) felkutatása, az érettségi jelek vizsgálata. A holttest környezetében – esetlegesen – fellelhető lehet az elkövetés eszköze (zsinor, kötéll, kés stb.), valamint az elrejtéshez használt egyéb tárgy is (takaró, ruha, nylonzacskó).

#### 9. 2. 4. 8. Szexuális erőszak sértettjének halottszemléje

A halottszemle során a közösülés esetleges megtörténtének, valamint az erőszak fennálltának vizsgálatára kell összpontosítani.

Ha a közösülés (megelőzően) érintetlen nővel történt, úgy a szüzesség elvesztése lehet a közösülés megtörténtének bizonyítéka is. A szűzhártya sérülése az esetek nagy százalékában nyomon követhető anatómiai változásokkal jár, ugyanakkor sérülése kialakulhat idegen tárgy bevezetése, kézzel történt megsértése, vagy akár önkielégítés során, már a közösülést megelőzően is.

A közösülés – arra fel nem készült, annak ellen álló nőnél – akár durva sérüléseket is okozhat. Mindez jelentkezhet a hüvely nyálkahártyájának felületes sérülésétől kezdve, az egészen mélyreható repesztett nyálkahártya elváltozásokon keresztül a gáttájék súlyos, mély repesztett elváltozásáig, amelyek akár nagyfokú vérvesztéssel is járhatnak.

A közösülés legegyszerűbb, ugyanakkor legdöntőbb bizonyítéka az ondó kimutatása a hüvelyváladékból. Ehhez adott esetben gyors (a cselekményhez lehető legközelebbi időpontban elvégzett) és szakszerű (orvos általi) mintabiztosítás szükséges.

Már a cselekményt megelőzően, esetleges dulakodás során jellegzetes sérülések alakulhatnak ki (pl. a karokon megragadási, a melleken zúzódásos és harapási nyomok lehetnek).



Az alsó végtagok (cselekménykori) erőszakos szétfeszítése miatt típusos az érintett testtájékokon létrejövő zúzódások, karmolások megjelenése. A külső nemi szervek vizsgálatakor különös figyelmet kell fordítani a combok belső felületére.

Nemritkán az elkövető megpróbálja a sértett száját betapasztani, esetleg fojtogatni. Ilyenkor egyrészt jellegzetes sérülések lehetnek az arcon, másrészt az oxigénhiányos állapot nyomaként kötőhártya bevézések alakulhatnak ki.

Minden esetben szükséges a körömkaparéék (nyesedék) rögzítése, valamint a száj nyálkahártyáról, a végbélből, illetve (mint azt már korábban említettük) a hüvelyből történő kenetminta biztosítás, illetve férfi sértett esetén a hímtag megfelelő részeinek vizsgálata.

### 9. 3.. Személyazonosítás

A személyazonosság megállapítására a gyakorlatban a következő – összehasonlító – módszerek állnak rendelkezésünkre:

- emléknyomok alapján történő azonosítás (pl.: vizuális felismertetés),
- ujj-, tenyérynymat alapján történő azonosítás,
- egyéb testlenyomat (pl. ajak) alapján történő azonosítás,
- szagminta, hang alapján történő azonosítás,
- fénykép alapján történő összehasonlítás,
- fogászati adatok alapján történő azonosítás,
- orvosi adatok alapján történő azonosítás
- genetikai (DNS) adatok alapján történő azonosítás,
- szuperimpozíció, video-szuperprojekció alapján történő azonosítás,
- radiológiai felvételek összehasonlítása révén történő azonosítás.

Ismeretlen személyazonosságú holttest esetén, a halottszemle során, a személyazonosság megállapítása céljából:

- a holttest állapotától függően, arcáról (az arc megtisztítása után, szemből, illetve mindkét oldalról), majd az egész testről fényképfelvételeket kell készíteni, különös tekintettel a testen lévő műtéti hegekre, tetoválásokra, egyéb egyedi azonosításra alkalmas elváltozásokra,
- a holttesten, a holttest környezetében, a ruházatban lévő, vagy vélhetően a holttesthez tartozó tárgyak, ékszerek leírását, fényképezését minden részletre kiterjedően kell elvégezni, kutatva és rögzítve az egyedi azonosításra alkalmas ismérveket,
- különösen fontos lehet a ruházat (beleértve a lábbelik), illetve azok jellegzetességeinek fényképekkel történő rögzítése, a méretjelzések megadása,
- alapvető a holttest testmagasságának, alkatának, becsült testtömegének, metrikusan megadott lábmagyságának rögzítése,

- jegyzőkönyvezni kell a holttestre vonatkozó mindennemű alkati jellegzetességet, valamint a különös ismertetőjeleket, részletezve:
  - o a haj hosszúságát, jellegét, színét, esetleges festettségét,
  - o az orr, a fülek, az ajkak, és az arc egyéb jellegzetességeit,
  - o a testen található szőrzet különlegességeit,
  - o a tetoválások elhelyezkedését, nagyságát, alakját, színét, esetleg korát,
  - o a műtéti (és egyéb) hegek mibenlétét,
  - o a jellegzetes festékes anyajegyek elhelyezkedését,
  - o a körmök állapotát,
  - o az esetleges fejlődési rendellenességeket, valamint
  - o a meglévő szöveti hiányok, amputációk leírását.
- az azonosítás érdekében DNS vizsgálathoz mintát kell biztosítani (ez – a holttest állapotától függően – lehet szájnyalakahártya törlés, vér, egyéb szövet /pl. izom/, illetőleg akár csont vagy fog is),
- lehetőség szerint hajmintát is biztosítani kell,
- elengedhetetlen – a lehetőségekhez képest – ujjnyomat, tenyérszámolat rögzítése (mumifikálódott, vagy felázott holttest esetében ehhez személyazonosítási gyakorlatban jártas orvos közreműködése válhat szükségessé),
- szintén orvosi feladat a részletes, mindenre kiterjedő (pl. kezelések, pótlások jellege) fogstátusz rögzítése, korábbi csonttörések maradványállapotának leírása.

Ismeretlen személyazonosságú emberi csontvázlet esetén a csontváz és környezetének aprólékos, mindenre kiterjedő vizsgálata szükséges. Lehetőség szerint valamennyi fellelhető csontot, csontdarabot össze kell gyűjteni. Az antropológus szakértő feladata ilyen esetekben a következőkben foglalható össze:

- a lelet (egy vagy több) embertől való származásának igazolása<sup>36</sup>,
- a lelet származási idejének, a kérdéses személy halála időpontjának becslése,
- a rasszbéli hovatartozás, nem, életkor, testmagasság, testalkat meghatározása,
- az egyedi jellegzetességek, sajátosságok felkutatása, dokumentálása
- a halál okának megállapítása,

---

<sup>36</sup> megállapítása vagy kizárása (a szerk.)

- az összehasonlító személyazonosítási módszerek elvégzése.

Amennyiben a holttestrészletről, vagy csontvázletről semmiféle olyan adat nem igazolható, amely alapján a személy kiléte valószínűsíthető, az eljárás későbbi szakaszában a szakértők utolsó „mentsvára” (meglévő teljes, vagy részleges koponya esetén) az arcreekonstrukció lehet.

## Fényképmelléklet



1. kép „Hordós” torzítás nagylátószögű objektív esetén. (Valódi helyszín) A szerző felvétele.



2. kép Méretarányos egyedi felvétel. A szerző felvétele.



**3. kép Két „slave” vaku derítőlappokkal. A szerző felvétele.**

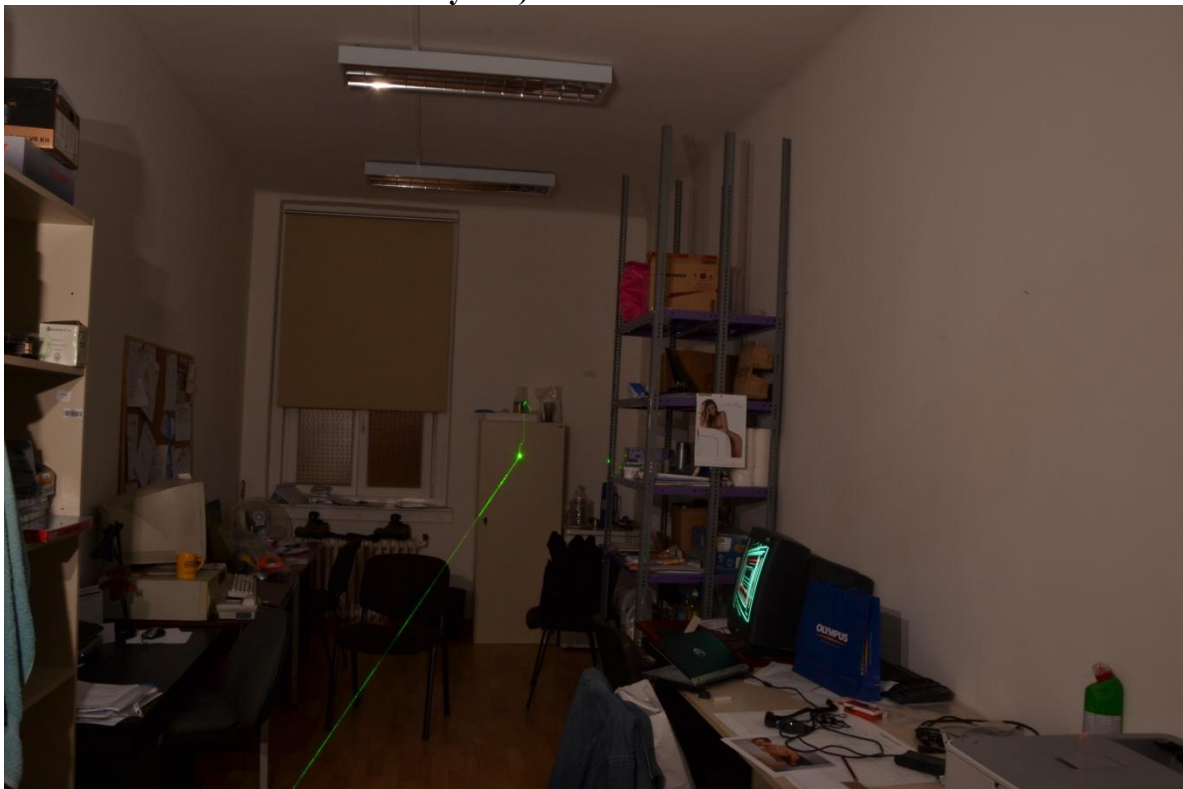


**4. kép Habszivacs lemez, szemből vakuzva nem látszik rajta nyom. (Valódi helyszín) A szerző felvétele.**





**5. kép Ugyanaz a habszivacs lemez, egy slave vaku sűrlőfényével megvilágítva. (Valódi helysín) A szerző felvétele.**



**6. kép Fényképezett lézersugár. A szerző felvétele.**



**7.kép Lábbelinyom töredék homokban**



**8.kép Meztelen lábnyom töredék fólin rögzítve**



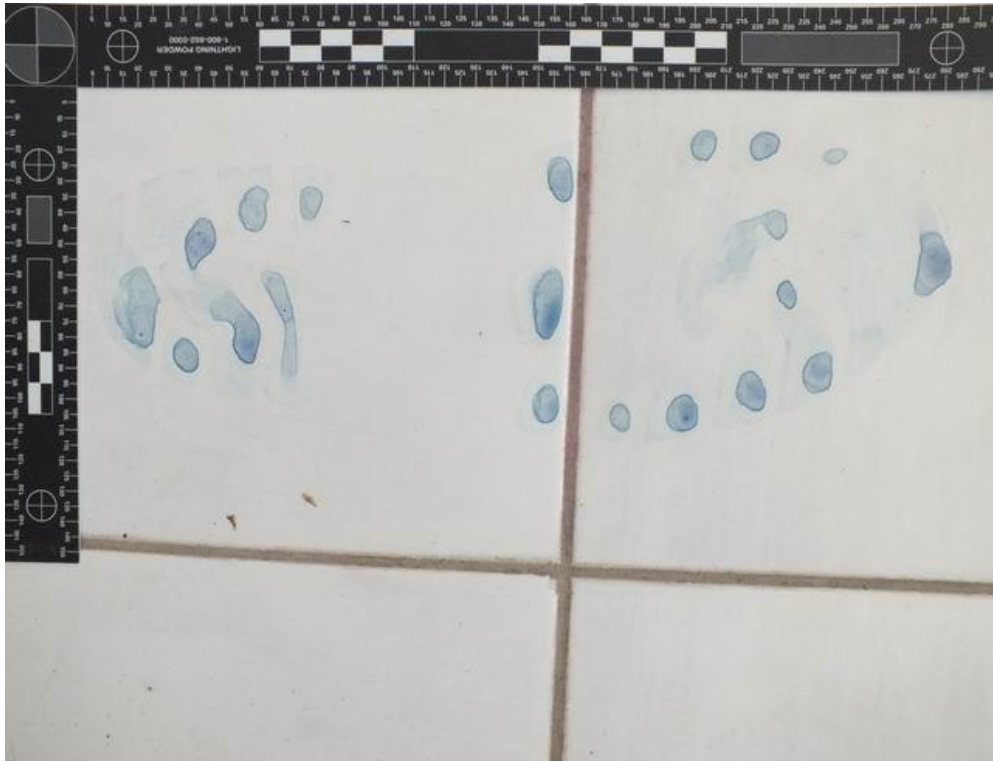


**9.kép Textiliával fedett lábnyom töredék fólin rögzítve**



**10.kép Véres lábbelinyom töredék aszfalton**

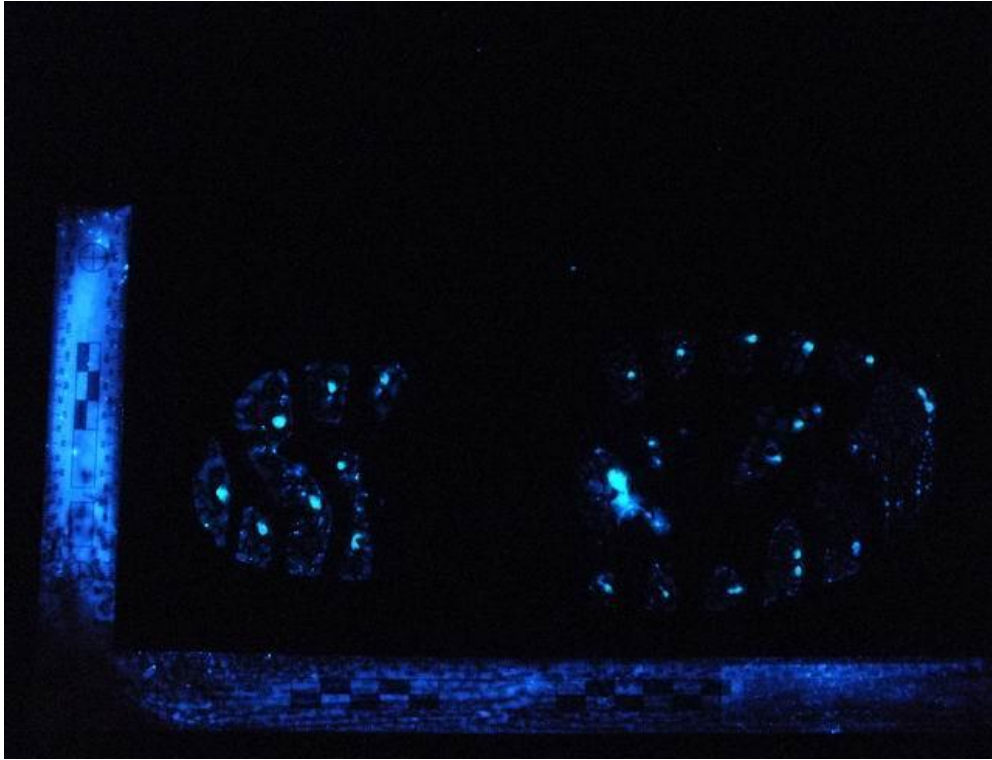




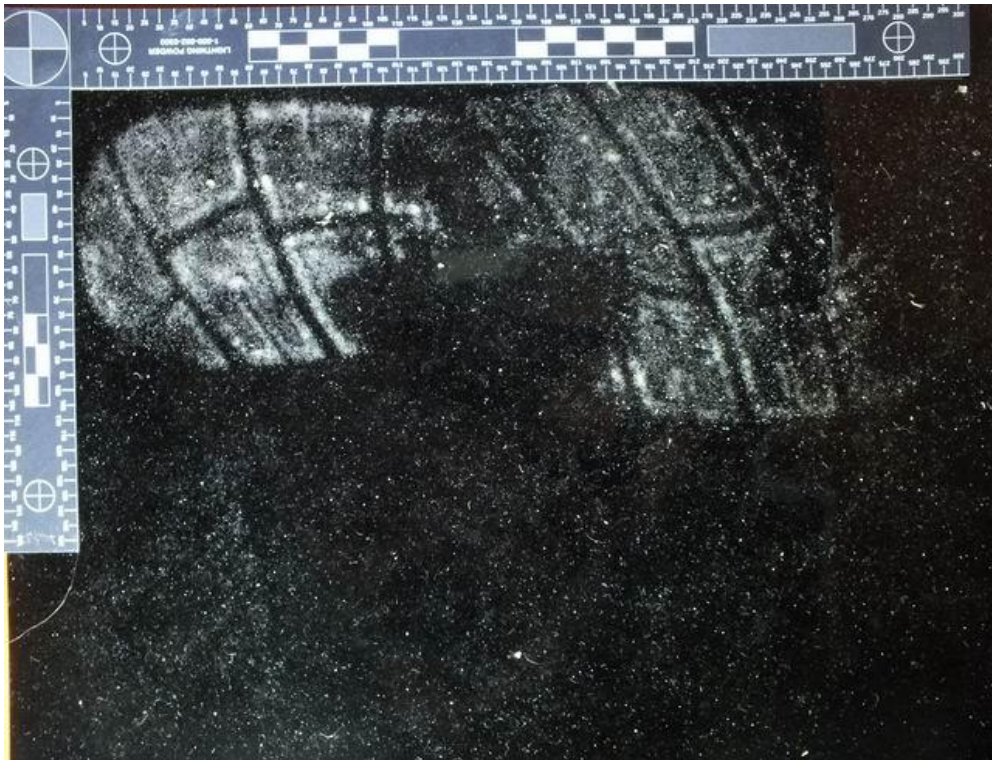
**11.kép Amido feketével előhívott véres lábbelinyom töredék**



**12.kép Hungaro Reddel előhívott véres lábbelinyom töredék**



**13.kép Blue Starral előhívott véres lábbelinyom töredék**



**14.kép Elektrosztatikusan szőnyegről rögzített lábbelinyom töredék**

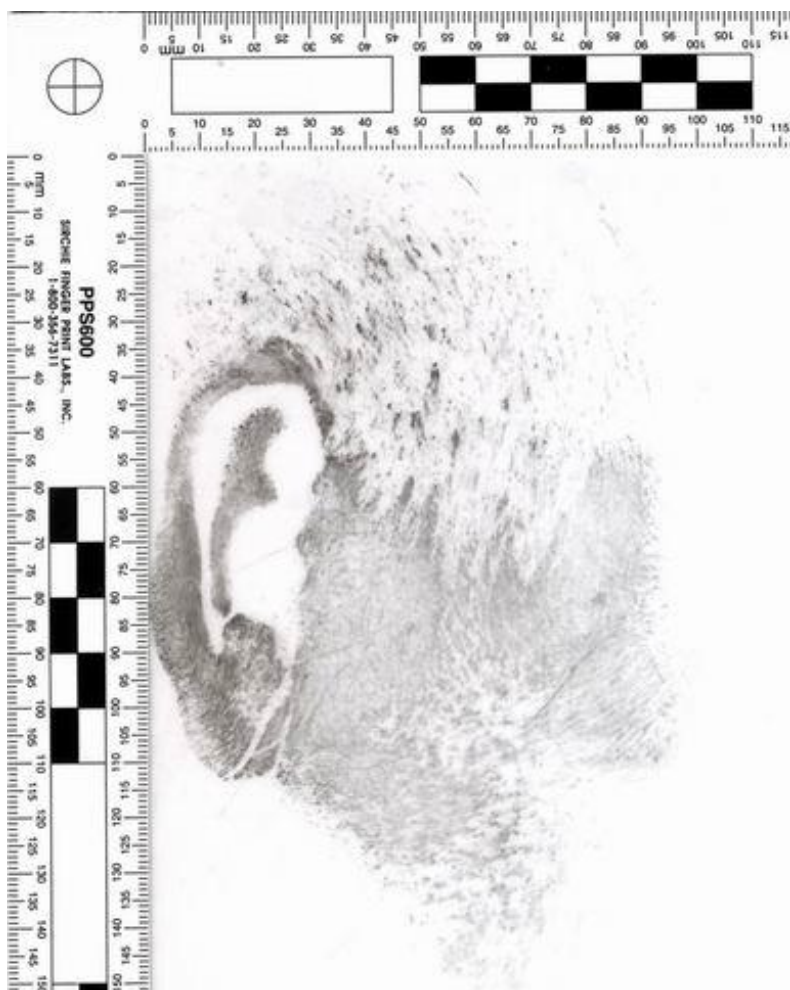


15.kép Gipszel megmintázott lábbelinyom töredék

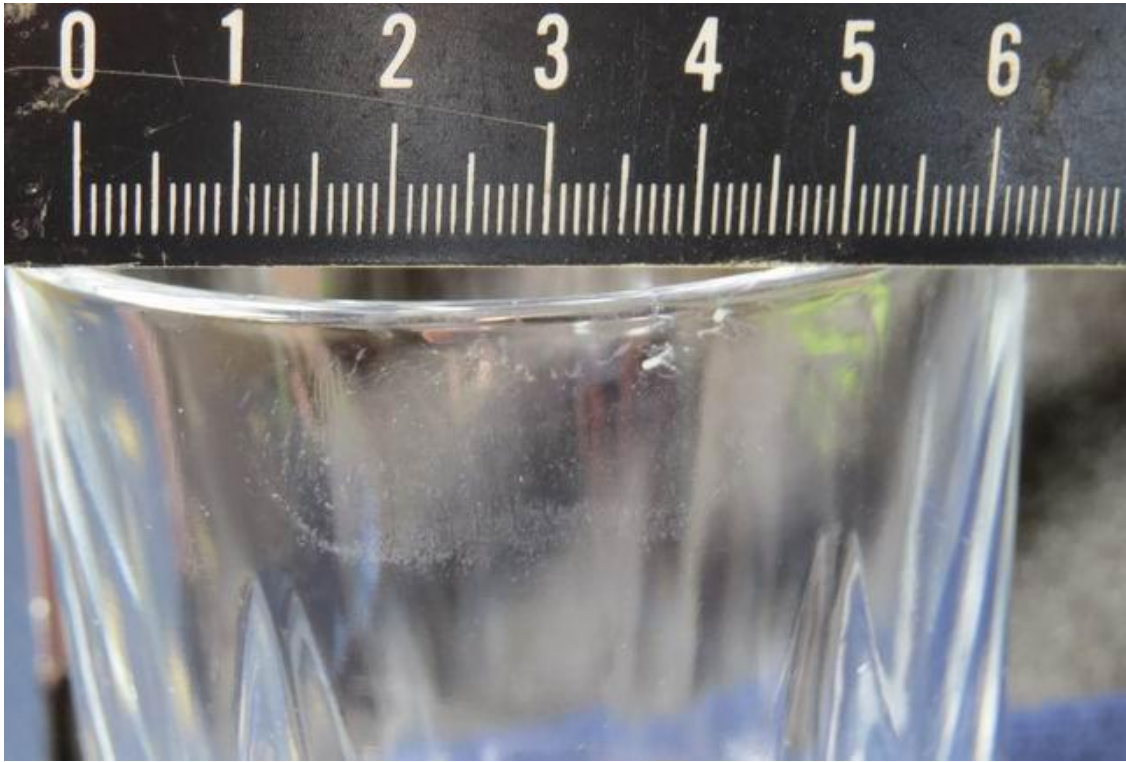




16.kép Homloknyom töredék



17.kép Fülnyom töredék



**18.kép Ajaknyom töredék**



**19.kép Fog- és harapásnyomok**



**20.kép Körömnnyomok**



**21.kép Eszköznnyom szilikonnal megmintázva**



22.kép Közlekedési eszköznym gipsszel megmintázva



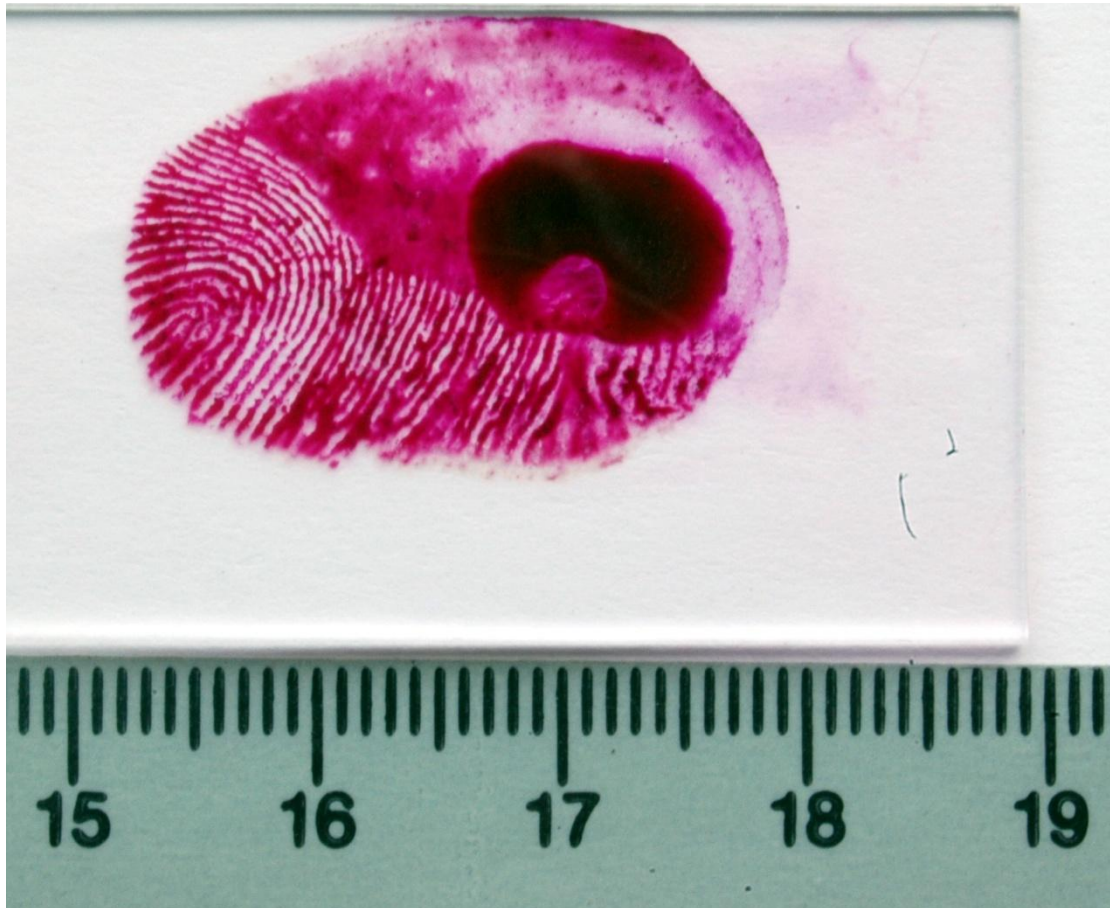


**23. kép Tenyéرنyom papírról mágnessorral előhívva, ún. lupán keresztül megtekintve. A szerző felvétele.**



**24. kép Tenyéرنyom-töredék papírról mágnessorral előhívva. A szerző felvétele.**

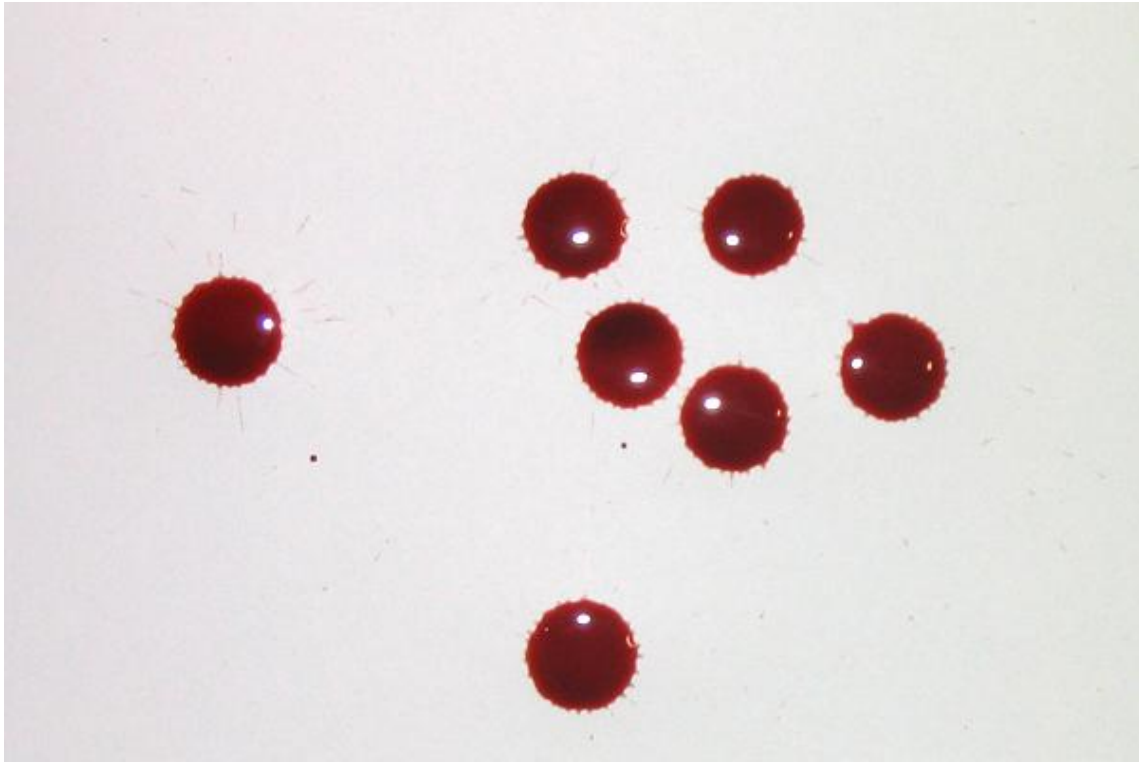




25. kép Véres ujjnyom üveglapon magyar vörössel megfestve. A szerző felvétele.



26. kép Kezelés nélküli ujjnyomok üveglapon, rúdlámpa áteső fényében. (Valódi helyszín) A szerző felvétele.

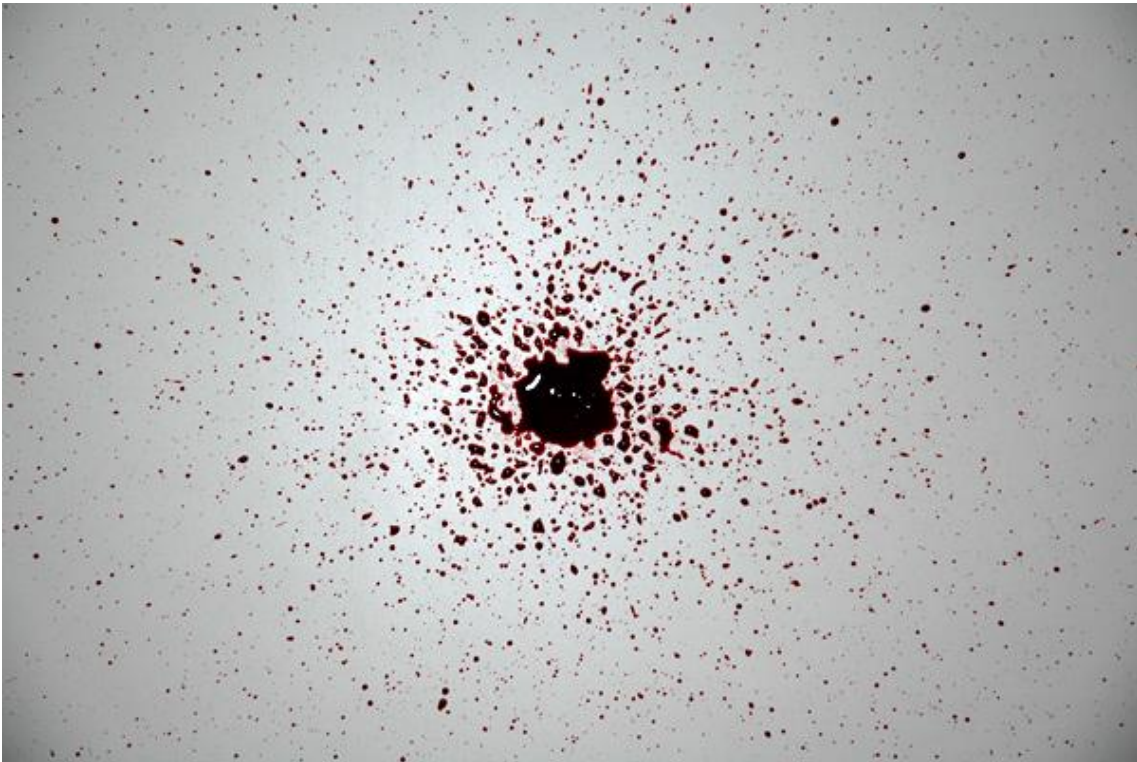


**27.kép Cseppek, cseppenések nyomai vízszintes, sima felületen. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**

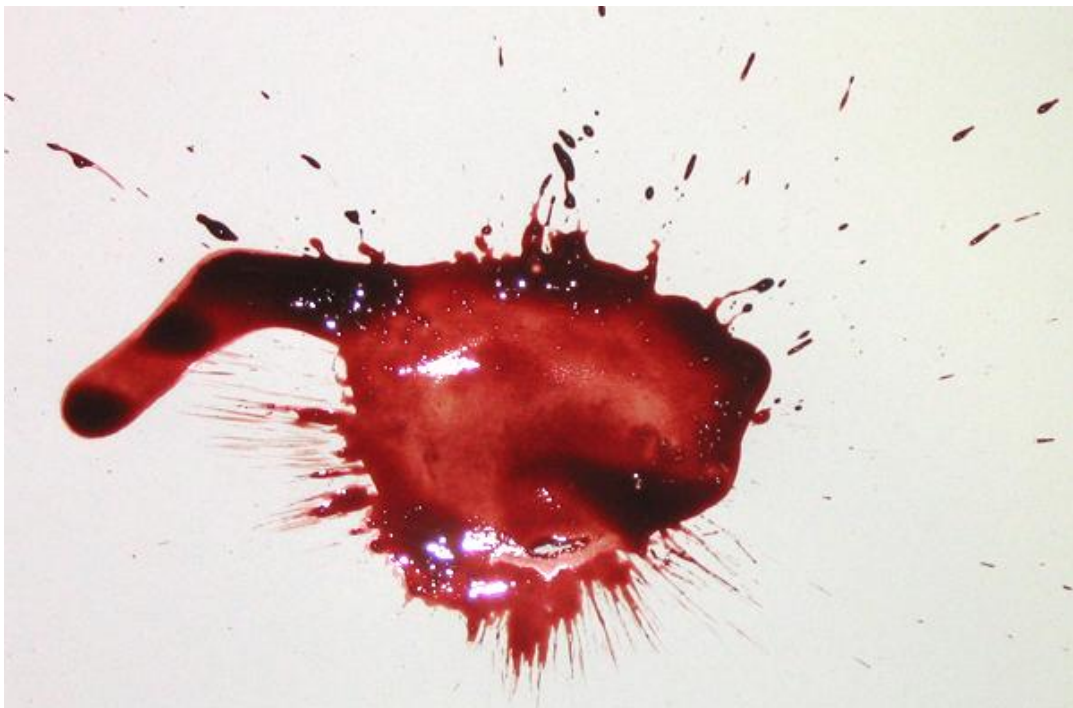


**28. kép Tócsa, vízszintes felületen meggyűlő, cseppnél nagyobb mennyiségű vér. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**





**29.kép Folytatólagos hatás, ahogy vér csepeg a vérbe. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**



**30.kép Fröccsenés lassú erőhatásra. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**



**31.kép Fröccsenés közepes erőhatásra. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**

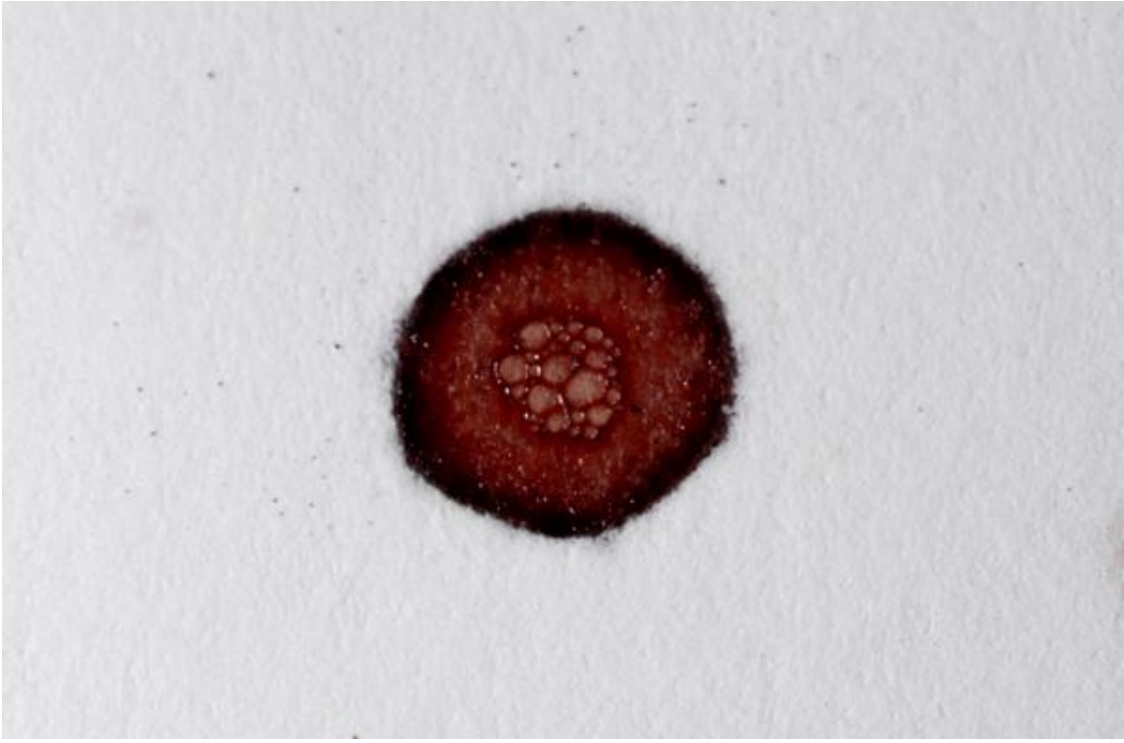


**32.kép Fröccsenés gyors erőhatásra. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**



**33.kép Elhajítódás. Lendített véres tárgyról levált cseppek ösvény-szerű nyoma. ©  
2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**





**34.kép Légutakból kilövődött vér. Megfigyelhetők a légbuborékok. © 2008 Kevin Maloney and FORident Software Inc.**



**35.kép Ütőeres vérzés nyomai a falon (valós helyszín) a Baranya Megyei Rendőr-  
főkapitányság Bűnügyi Technikai Osztályának felvétele**



**36.kép Kenődés (bal-fentről jobbra-le mozgott a kéz). © 2008 Kevin Maloney and  
FORident Software Inc.**



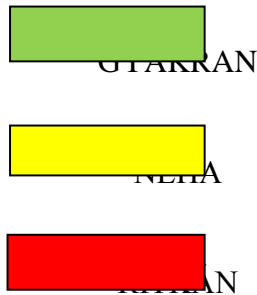
37.kép Megnyúlt alakú csepp. A szerző felvétele.

Minta típusa	DNS profil	kevert profil	CODIS
Vérfoltok	90,6%	6,9%	76,5%
Cigarettaecsigikk stb....	63,4%	11,8%	61,3%
Ivóedény, szívószál stb....	50,0%	17,1%	46,3%
Ruházat, cipőstb....	15,4%	76,6%	38,5%
Szerszám, fészítővasstb....	7,2%	15,3%	13,5%
Járműn, kormánykeréken stb..	12,6%	18,5%	6,7%
Kevert tárgyak, telefonokstb....	12,6%	13,5%	10,8%
Kevert felületek, ajtókstb....	12,5%	11,6%	11,6%
Kések, fogók, pengék	11,1%	27,8%	16,7%
Lőfegyverek, magazinok, stb....	5,8%	59,9%	4,1%



Ablakok, keretek, rácsok	9,7%	6,5%	3,2%
Kövek, tömbök és téglák	0%	20,0%	10,0%
Konnektorok, kábelek, vezetékek stb....	10,7%	16,5%	3,9%

Jelölés magyarázat:



**38.ábra DNS kinyerése százalékokban**

A táblázat a leggyakoribb vizsgált bűnjeltípusokra vonatkozó eredményességben mért százalékos megoszlását mutatja. Az első oszlop azt az esetet illusztrálja, amikor egy személyt sikerült kimutatni, a második oszlop ugyanezen bűnjeltípusokra vonatkozó másik személy kimutatásának esélyét adja meg.

bűnjel típusa	fagyasztva	hűtve	kontrollált hőmérsékleten	szoba-hőmérsékleten
<b>folyékony vér</b>	soha	LEGJOBB	több mint 24 óra	soha
<b>vizelet</b>	LEGJOBB	több mint 24 óra		
<b>beszáradt vérrel szennyezett tárgy</b>			LEGJOBB	elfogadható
<b>nem beszáradt, vérrel szennyezett tárgy</b>	elfogadható	elfogadható	legjobb	
<b>csont</b>	legjobb	elfogadható	elfogadható	

<b>haj</b>			<b>LEGJOBB</b>	elfogadható
<b>mintavételi pálcára rögzített biológiai anyagmaradvány</b>		<b>LEGJOBB</b> (nedves állapot esetén)	<b>LEGJOBB</b> (száraz állapot esetén)	
<b>hüvelyváladék</b>			<b>LEGJOBB</b>	
<b>széklet</b>	<b>LEGJOBB</b>			
<b>szájnyálkahártya törlet mintavételi pálcán</b>			<b>LEGJOBB</b>	több mint 24 óra

39.ábra

**AJÁNLÁS BIOLÓGIAI ANYAGMARADVÁNYOK ÁTMENETI TÁROLÁSÁRA (A  
National Institute of Standards and Technology /NIST/ nyomán)**

A biológiai anyagmaradványok megőrzése szempontjából a helyszíntől az ideiglenes tárolóhelyig tartó periódus a legkritikusabb különösen magasabb környezeti hőmérsékletek esetén, ezért ideális, ha a szállítás során is biztosítható a megfelelő tárolási körülmény.

bűnjel típusa	fagyasztva	hűtve	kontrollált hőmérsékleten	szoba-hőmérsékleten
folyékony vér	soha	LEGJOBB		soha
vizelet	LEGJOBB			
beszáradt vérrel szennyezett tárgy			LEGJOBB	
csont	legjobb			
haj			LEGJOBB	elfogadható
mintavételi pálcára rögzített biológiai anyagmaradvány			LEGJOBB (száraz állapot esetén)	
hüvelyváladék	legjobb			
széklet	LEGJOBB			
szájnyálkahártya törlet mintavételi pálcán			LEGJOBB	
DNS extrakció	LEGJOBB (folyékony állapot esetén)	elfogadható (folyékony állapot esetén 3 hónapig)		

40.ábra AJÁNLÁS BIOLÓGIAI ANYAGMARADVÁNYOK TARTÓS TÁROLÁSÁRA

Dátum: \_\_\_\_\_ Bü. szám: \_\_\_\_\_

Hely: \_\_\_\_\_ Elj. hatóság: \_\_\_\_\_

Holttest: \_\_\_\_\_ Kor: \_\_\_\_\_ Neme: \_\_\_\_\_

Mikor és hol látták élve: \_\_\_\_\_

Megtalálás helyzetének és körülményeinek leírása: \_\_\_\_\_

Részletes helyszínleírás:

Vidék: erdő \_\_\_\_\_ szántóföld \_\_\_\_\_ legelő \_\_\_\_\_ bozótos \_\_\_\_\_  
puszta \_\_\_\_\_ zárt épület \_\_\_\_\_ nyitott épület \_\_\_\_\_  
más \_\_\_\_\_

Város/külváros: zárt épület \_\_\_\_\_ nyitott épület \_\_\_\_\_  
üres telek \_\_\_\_\_ úttest \_\_\_\_\_ szemétgyűjtő \_\_\_\_\_  
más \_\_\_\_\_

Vizes élőhely: mesterséges tó \_\_\_\_\_ tó \_\_\_\_\_  
öntöző csatorna \_\_\_\_\_ vízfolyás \_\_\_\_\_ nádas \_\_\_\_\_  
mocsaras terület \_\_\_\_\_ más \_\_\_\_\_

Kitettség: szabadon \_\_\_\_\_ elásva/mélység \_\_\_\_\_  
teljes ruházatban \_\_\_\_\_ hiányos ruházatban \_\_\_\_\_  
ruhátlan \_\_\_\_\_  
ruházat leírása \_\_\_\_\_

törmelék típusok a testen \_\_\_\_\_

Lebomlás állapota: korai \_\_\_\_\_ puffadt \_\_\_\_\_ bomló \_\_\_\_\_  
előrehaladott bomlás \_\_\_\_\_ elszappanosodott \_\_\_\_\_  
mumifikálódott \_\_\_\_\_ hiányos \_\_\_\_\_  
más \_\_\_\_\_

Traumatikus sérülések: \_\_\_\_\_

Helyszín hőmérséklete(°C): környezet \_\_\_\_\_ test felszín \_\_\_\_\_ aljzat \_\_\_\_\_  
test alatti tér \_\_\_\_\_ lárva \_\_\_\_\_ víz, ha vízben tartózkodik \_\_\_\_\_

zárt objektum \_\_\_\_\_ talaj 10 cm \_\_\_\_\_ talaj 20 cm \_\_\_\_\_  
fűtőttest be/ki \_\_\_\_\_ ventilátor be/ki \_\_\_\_\_

Megjegyzés: a mikroklíma modell kialakításához a hőmérsékleti méréseket szükség és lehetőség szerint

**41.ábra Adatlap holttestek rovarantani leletezéséhez  
(Jason H. Byrd nyomán)**

**A**  
szükséges



**42.ábra igazságügyi  
rovarantai készlet  
(BVDA termék)**

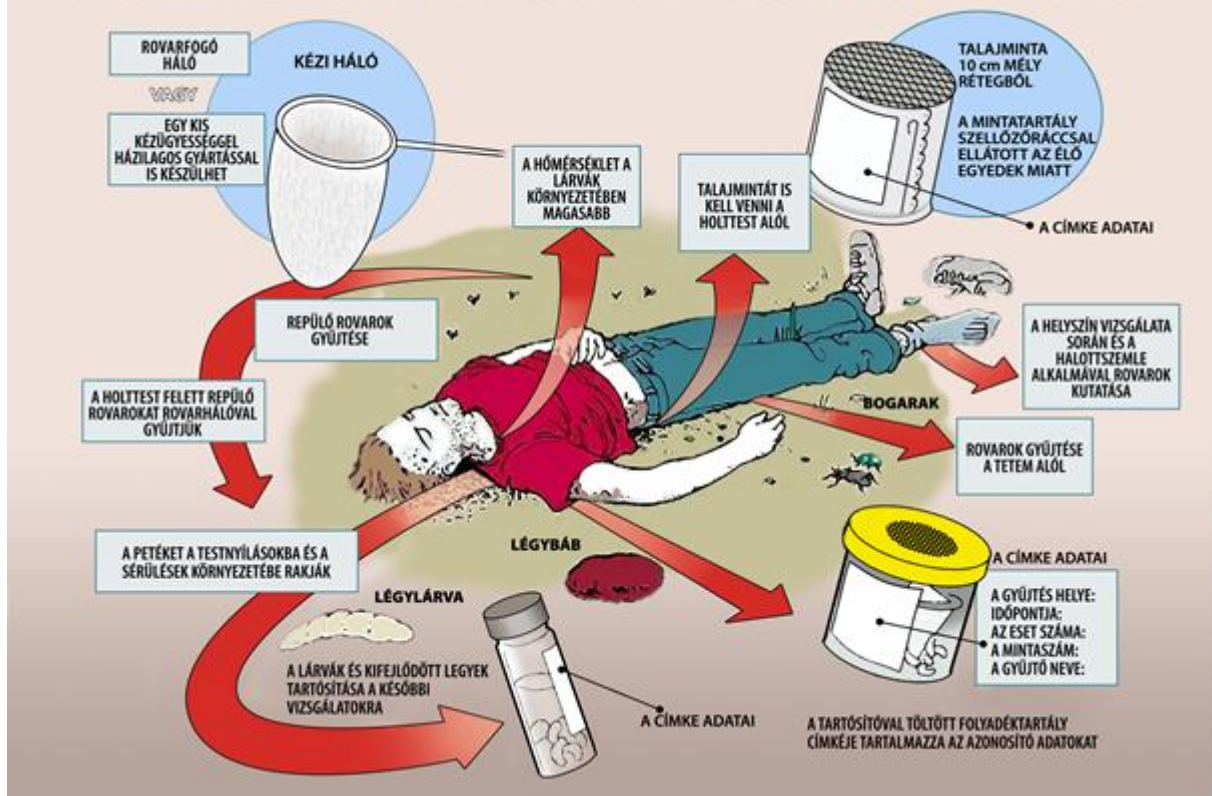
**rovarantai mintavételhez  
kellékek**

- Táska,

Gumikesztyű (1 pár),

- Tárolóedény I. (fiola 70 %-os alkohollal – 5 db),
- Tárolóedény II. (üres fiola, légmentesen záródó – 5 db),
- Tárolóedény III. (fém, műanyag szellőzős tetővel – 3 db),
- Tárolóedény IV. (talajmintához, légmentesen záródó),
  - Talajmintavevő kanál,
    - Olló,
    - Rovarfogó háló,
  - Szita (talajminta vizsgálatához),
- Csomagolóanyag (simítózáras műanyag a tárolóedényekhez),
- Rovarfogó háló (kis átmérővel, esetleg összecsuksukható formában), Szűrőhőmérő.

# IGAZSÁGÜGYI ROVARTAN - MINTAVÉTELEZÉS



43.ábra Mintavételezés  
 (Department of Agriculture Western-Australia nyomán)

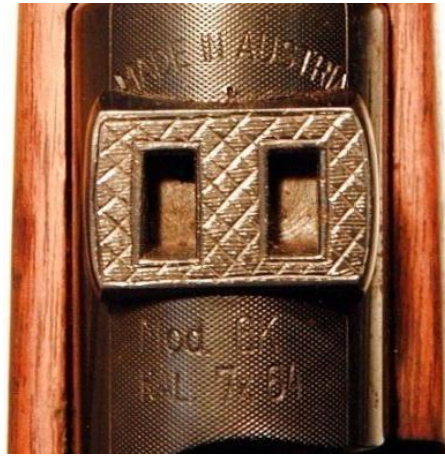


**46.kép Csomóponi felvétel felkutatott fegyver eredeti helyzetéről és állapotáról**



**47. kép Méretarányos felvétel ürített állapotú ismétlőpuskáról**





48. kép Részletfelvétel a puska tokjának csőfar felőli végén található gyári jelzésekről (gyártó ország, típus, kaliber)



49. kép Részletfelvétel a puska tokjának baloldalán található gyári jelzésekről (gyártó)

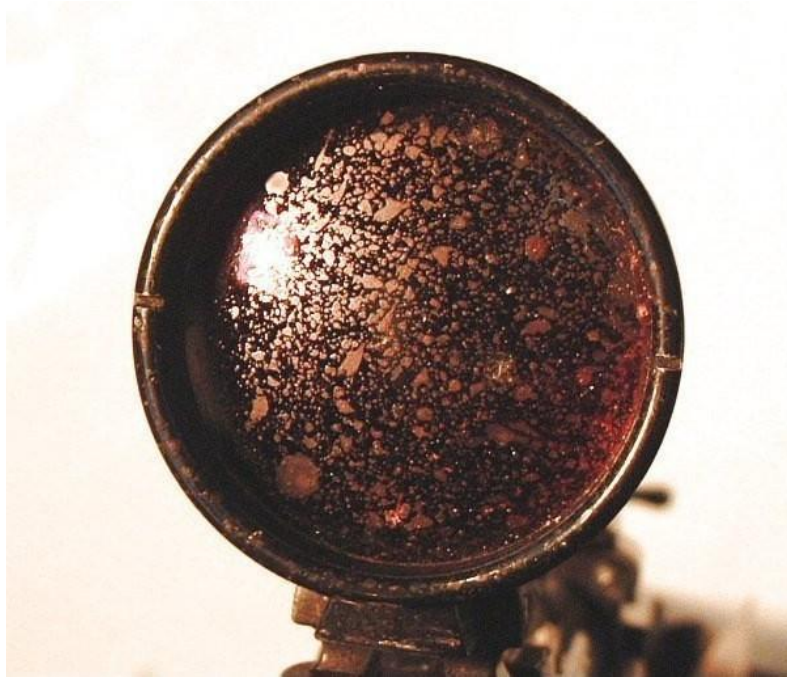


50. kép Makrofelvétel a tok sorozatszámáról



51. kép Makrofelvétel a fegyveren található próbajelekről





**52. kép Részletfelvétel az optika tárgylencséjén található vérgyanús szennyeződésről**



**53. kép Csomóponti felvétel a helyszínen felkutatott, számtáblával jelölt töltényhüvelyről**



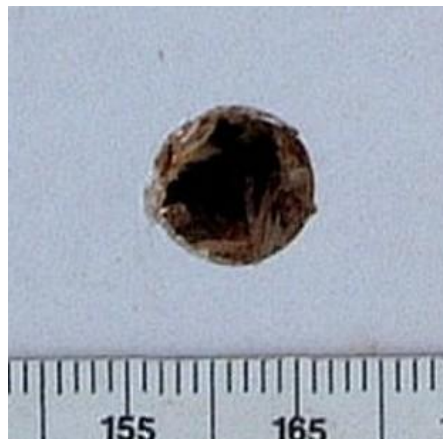
54. kép Méretarányos felvétel a töltényhüvelyről



55.kép Makro, illetve méretarányos felvétel gépkarabély töltényről és fenékjelzéséről

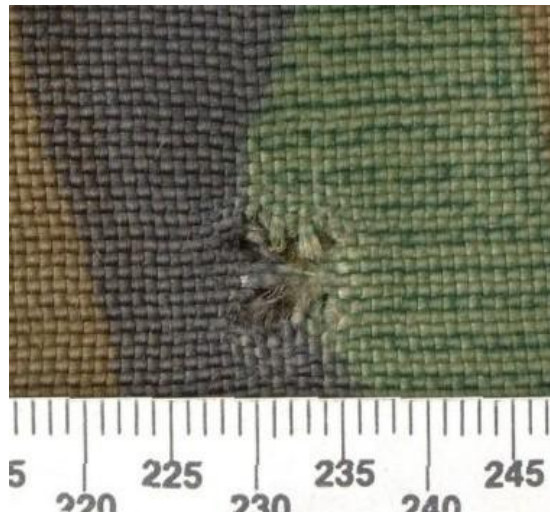


**56. kép Bemeneti nyílás fémlémezen**



**57.kép Bemeneti nyílás OSB lapon**





**58. kép Bemeneti nyílás textílián**



**59. kép Bemeneti nyílás üvegen**

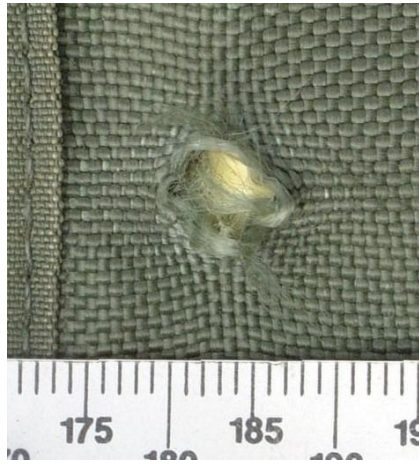


60. kép Kimeneti nyílás fémllemezen



61. kép Kimeneti nyílás OSB lapon





**62. kép Kimeneti nyílás textílián**



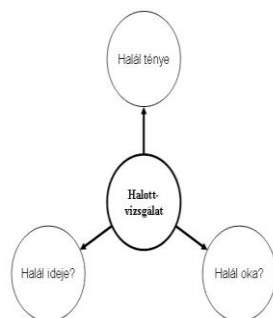
**63. kép Kimeneti nyílás üvegen**



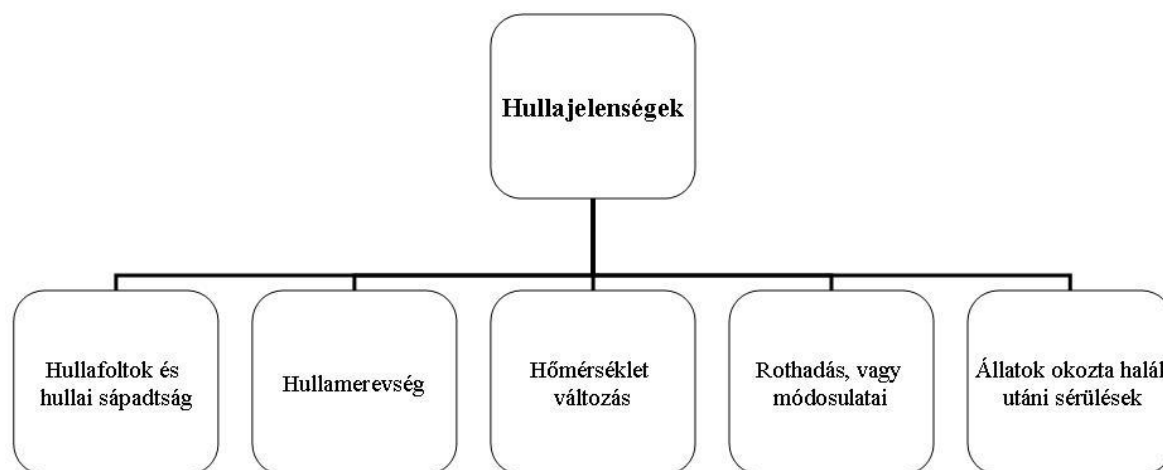
**64.kép Tisztára égett falfelület az egykori kanapé jobb oldala felett. Az USA ATF tűzvizsgálóinak felvétele, ILEA oktatás keretében.**



**65. kép A szekrény jobb oldalán lényegesen gyengébb tűzzel érintettség látható, különösen alul. Az USA ATF tűzvizsgálóinak felvétele, ILEA oktatás keretében.**



**66. ábra A halottvizsgálat feladatai**

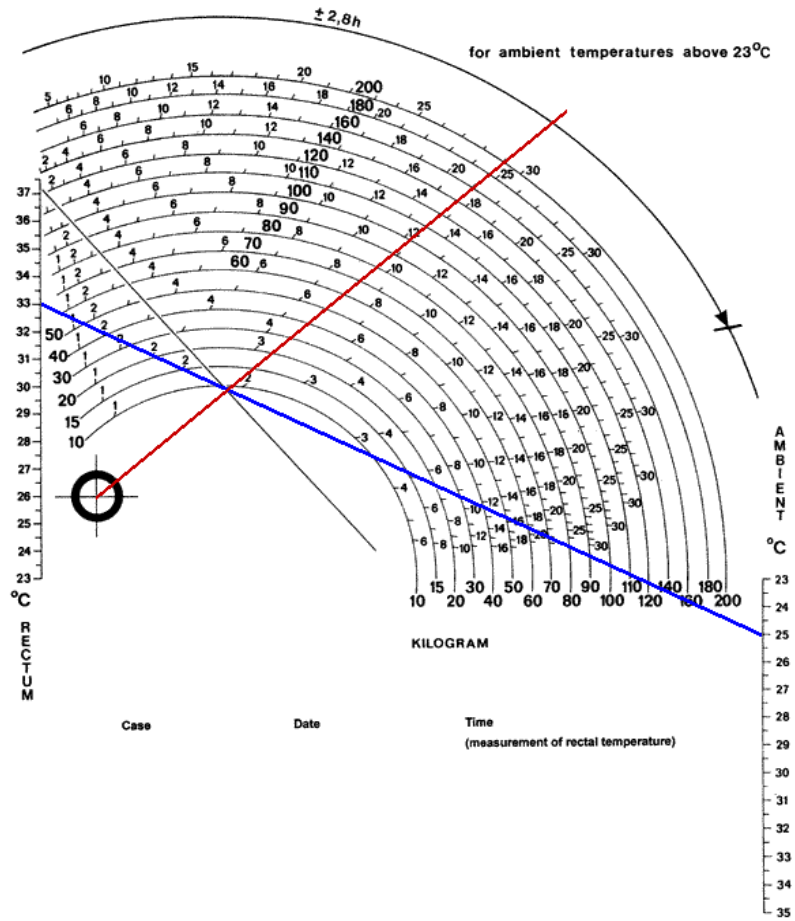


**67. ábra Hullajelenségek**

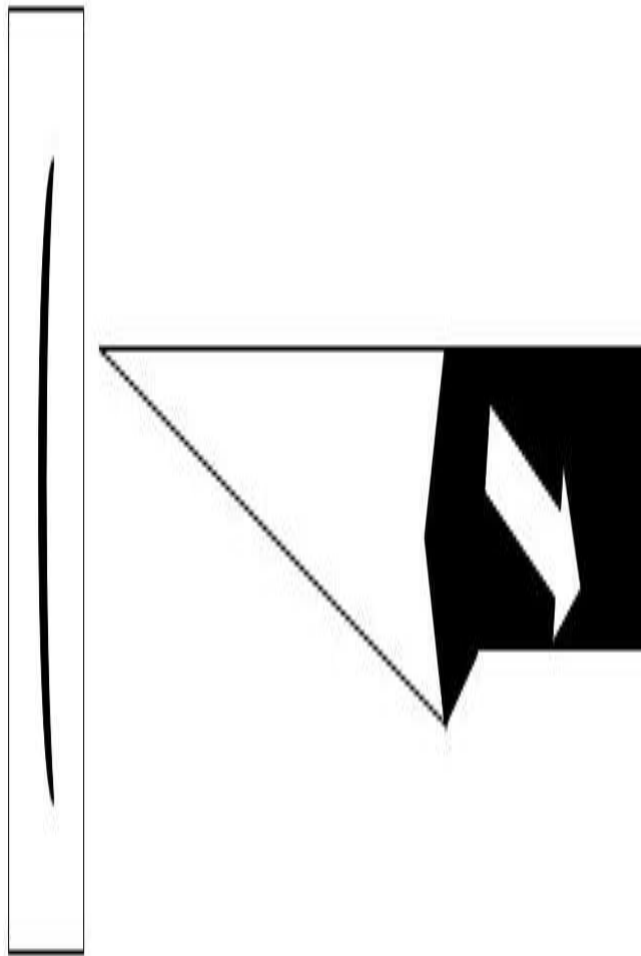


PERMISSIBLE VARIATION OF 95%

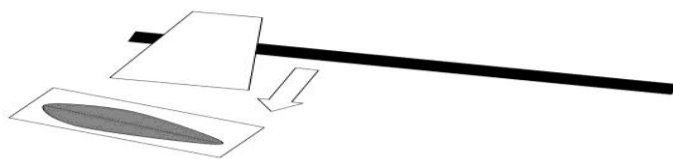
TEMPERATURE TIME OF DEATH  
RELATING NOMOGRAM



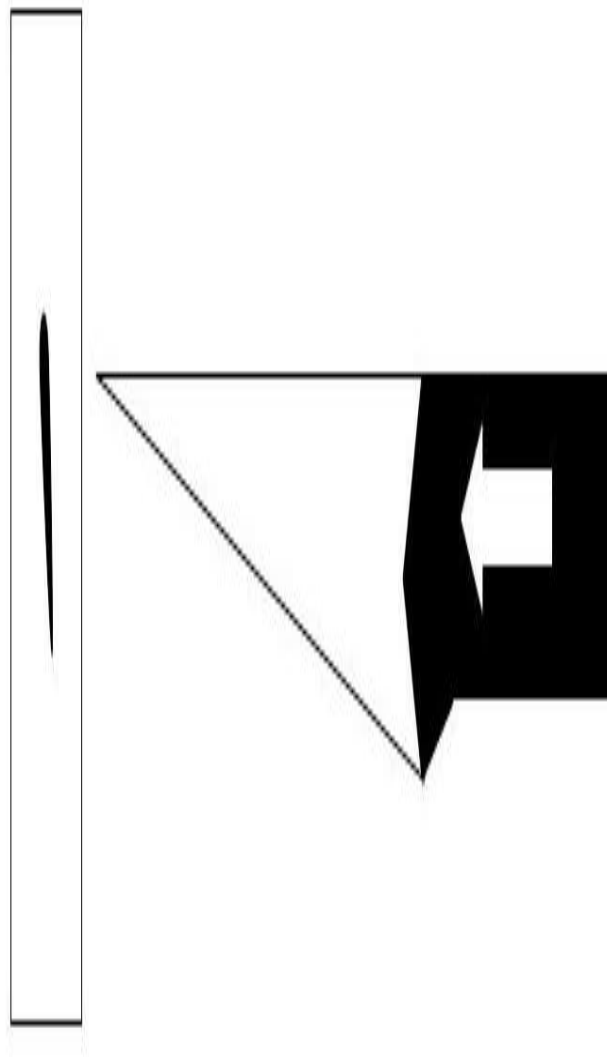
68. ábra. Henssge nomogram



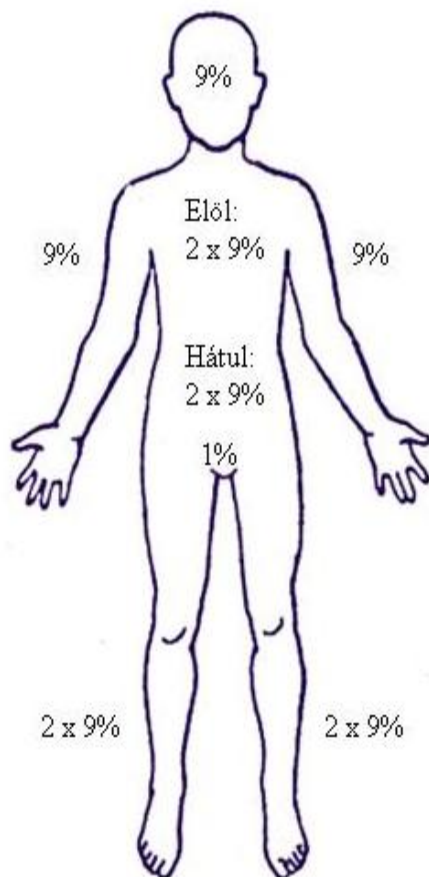
**69. ábra Metszett sérülés**



**70. ábra Vágott sérülés**



**71. ábra Szúrt sérülés**



**72. ábra A Wallace-féle 9-es szabály (adott testrész felülete a teljes testfelület százalékában)**

Típus	Érintett szöveti rétegek	Megjelenés
elsőfokú	felhám	bőrpír
másodfokú	felhám és az irha felszínes részei	bőrpír hólyagokkal
harmadfokú	az irha mély rétegeire is kiterjed	általában megkeményedett, barnás színű bőrelváltozás
negyedfokú	a bőr teljes vastagságát és az alatta lévő szerveket is érinti	fekete színű, elszenesedett bőrterület

**73.ábra Az égések súlyossági fokozatai**

<b>Terhességi hét</b>	<b>Testtömeg</b>	<b>Talphossz</b>	<b>Fejkörfogat</b>
20. hét	400 g	3,3 cm	16 cm
24. hét	700 g	4,5 cm	22 cm
28. hét	1.200 g	5,5 cm	26 cm
32. hét	2.200 g	6,3 cm	29 cm
36. hét	3.000 g	7,3 cm	32 cm

**74. ábra A terhességi hét és a magzati paraméterek összefüggései**

## **II. Rendkívüli halálesetek rendőrségi eljárásának alapja**

### **1. Alapelvek**

Az eljárás során az eljáró rendőri szerv együttműködik az ügyfelekkel, az eljárásban részt vevő egyéb személyekkel és hatóságokkal, a helyi önkormányzatokkal és más országok külképviseleti, illetve rendőri szerveivel.

Az eljárást – különösen a halottszemlést – úgy kell lefolytatni, hogy az ne sértse a hozzátartozók kegyeleti jogait és a közszemérmet.

A halottvizsgálatról és a halottakkal kapcsolatos eljárásról szóló 351/2013. (X. 4.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Korm. rendelet) 43. §-ában foglaltakra figyelemmel a temetés (hamvasztás) legközelebbi időpontját és módját úgy kell meghatározni, hogy az a hozzátartozók kegyeleti jogainak érvényesülése mellett biztosítsa a tényállás felderítését.

A rendkívüli haláleset kivizsgálása során az eljárási cselekményeket – így különösen a szemlést és a hatósági boncolást – úgy kell végrehajtani, hogy azok adatai egy későbbi, esetleges büntetőeljárásban bizonyítékként felhasználhatók legyenek.

A rendvédelmi szervek és a Magyar Honvédség objektumaiban, továbbá olyan intézményben bekövetkezett rendkívüli halál esetén, melyben – ide értve az őrzött szállásokat is – személyi szabadságukban korlátozott személyek tartózkodnak, az eljárást az érintett objektum intézménybiztonsági és egyéb előírásainak figyelembevételével kell lefolytatni.

### **2. Hatáskör és illetékesség**

Az elsődleges és a halaszthatatlan intézkedéseket a holttest megtalálásának helye szerint illetékes első fokú rendőri szerv köteles megtenni, és az ügyben mindaddig eljárni, amíg az esetleges hatásköri és illetékességi vita el nem dől.

Hatásköri és illetékességi vita esetén az érdekelt hatóságok legkésőbb a hatásköri és illetékességi vita okáról való tudomásszerzéstől számított nyolc napon belül kötelesek megkísérelni a vita eldöntését. Ha a rendőri szervek között hatásköri vagy illetékességi vita van, annak eldöntésére a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 23. §-a az irányadó.

Amennyiben az elhunyt személye, a haláleset körülményeinek bonyolultsága vagy egyéb érdek azt indokolja, az eljárást folytató szerv felettes hatósága fokozott felügyeletet gyakorol.

### **3. Az eljárás megindítása**

A halálesetről szóban, távbeszélőn vagy más módon kapott bejelentés alapján a tevékenység-irányítási központ intézkedik a bejelentés valódiságának lehetőség szerinti ellenőrzéséről, és – amennyiben még nem történt meg – orvos, mentők, indokolt esetben a katasztrófavédelem, egyéb szervek (pl. gázművek, elektromos művek, vízirendészet) értesítéséről, a helyszín biztosításáról, a további eljárási cselekményeket foganatosító bizottság összeállításáról, valamint helyszínre küldéséről.

A helyszín biztosításáról és a szemle megtartásáról haladéktalanul gondoskodni kell. A vasúti, a közúti, a vízi- és a légi közlekedési baleset és repülőesemény helyszínén bekövetkezett rendkívüli halálesetnél a forgalmat csak a szükséges ideig szabad korlátozni.

#### **4. Egészségügyi adatok beszerzése az előzetes vizsgálat során**

Az elhunyttal kapcsolatos egészségügyi adatok beszerzése és rögzítése történhet:

- az elhunyt személy háziorvosának vagy kezelőorvosának megkeresésével és a tőle szóban vagy írásban kapott tájékoztatás jegyzőkönyvben történő rögzítésével vagy a releváns orvosi irat másolatának jegyzőkönyvhöz csatolásával;
- az elhunyt egészségügyi állapotáról hitelesnek tekinthető ismeretekkel rendelkező személyektől (pl. hozzátartozók, szomszédok) beszerzett információk jelentésben vagy jegyzőkönyvben történő rögzítésével;
- hozzátartozó által átadott orvosi iratok jegyzőkönyvhöz történő csatolásával.

Amennyiben az egészségügyi adatok beszerzése sikertelen, úgy ezt a tényt a jegyzőkönyvben vagy külön jelentésben rögzíteni kell.

#### **5. Az eljárási cselekmény rögzítése, az iratkészítés rendje**

Az eljárási cselekményeket úgy kell rögzíteni, hogy azok alkalmasak legyenek a halálesettel kapcsolatos tények, körülmények bizonyítására, és hitelességükhöz kétség ne férjen.

Az ügyfél, a tanú, a szakértő meghallgatásáról a helyszínen jegyzőkönyvet vagy hangfelvételt, illetve kép- és hangfelvételt kell készíteni. Amennyiben az eljárási cselekmény rögzítése hangfelvétellel, illetve kép- és hangfelvétellel történik, úgy az elhangzottakat 5 munkanapon belül írásba kell foglalni. A szemle rögzítésére az utasítás 29. pontjában foglaltak az irányadók.

A szemléről vagy egyéb eljárási cselekményről készült fényképfelvételeket a Robotzsaru integrált ügyviteli, ügyfeldolgozó és elektronikus iratkezelő rendszerbe kell feltölteni. Indokolt esetben a felvételeket CD lemezen vagy egyéb adathordozón is rögzíteni kell, melyet az eljárás irataihoz kell csatolni.

A rendkívüli halálesetről szóban, távbeszélőn vagy más módon kapott bejelentésről a tevékenység-irányítási központnak feljegyzést kell készíteni. A feljegyzés tartalmazza:

- a bejelentés időpontját (év, hó, nap, óra, perc), módját;
- a bejelentő nevét, lakhelyét, telefonszámát;
- a felfedező tanú személyazonosító adatait, telefonszámát;
- az elhalt személy adatait (ha megállapítható);
- a holttest feltalálási helyét, időpontját;
- a rendkívüli halálra utaló adatok leírását;
- a tett intézkedéseket;
- a szemlebizottság helyszínre indulásának időpontját.

Az iratok selejtezését a Rendőrség Iratkezelési Szabályzatáról szóló 59/2008. (OT 31.) ORFK utasítás 1. számú függelék 302. pontjában foglalt megőrzési idő figyelembevételével kell végrehajtani.



## 6. Az irat

Az iratra vonatkozó rendelkezések irányadók minden olyan tárgyra, amely – általában műszaki vagy vegyi úton – adatokat rögzít (pl. fénykép, film-, hangfelvétel, optikai lemez, CD, mágnesszalag, mágneses adathordozó, elektronikus dokumentum).

A búcsúlevél fénymásolatát soron kívül ki kell adni a levél címzettjének (címzettjeinek), ennek hiányában az elhunyt személlyel közös háztartásban élő személynek vagy – ha ilyen nincs – a közeli hozzátartozónak. Az eredeti búcsúlevelet – abban az esetben is, ha az nem a szemle alkalmával kerül elő – le kell foglalni, és azt a szakértői vizsgálatokat követően ki kell adni. Amennyiben a szakértői vizsgálat elvégzése nem indokolt, úgy az eredeti búcsúlevél kiadásáról az eljárás befejezésekor kell intézkedni. A kiadás tényét – átvételét – dokumentálni szükséges. Az eredeti búcsúlevél fénymásolatát az iratokhoz kell csatolni. A végrendeletet is tartalmazó iratot csak a legszükségesebb ideig lehet visszatartani.

A lefoglalt búcsúlevél írásszakértői vizsgálata abban az esetben kötelező, ha a búcsúlevél szakértői vizsgálatra alkalmas, és vizsgálatától érdemi eredmény várható, továbbá a rendkívüli haláleset bekövetkeztének körülményei más adatok, bizonyítékok alapján nem tisztázhatók.

## 7. A szemle általános szabályai

A szemlebizottság tagjai:

- a) a szemlebizottság vezetője;
- b) a bűnügyi technikus(ok).

A szemlebizottság munkáját segítheti:

- a) a jegyzőkönyvvezető;
- b) a helyszínbiztosító;
- c) a szakértő;
- d) eseti szakértő (pl. elektromos művek, gázszolgáltató, kéményseprő vállalat munkatársa);
- e) a tolmács;
- f) a kutyavezető (bűnügyi).

A szemlebizottság munkáját a szemlebizottság vezetője irányítja, aki felelős a szemle jogszerűségéért és szakszerű lefolytatásáért.

A szemlebizottság köteles a szemlét olyan részletességgel lefolytatni és rögzíteni, hogy az – ha a későbbi eljárás során bűncselekmény gyanúja merül fel – a keletkezett dokumentációkkal megfeleljen a büntetőeljárás jogi szabályai szerint lefolytatott helyszíni szemle alakai és tartalmi követelményeinek.

Amennyiben a helyszíni szemle és a halottszemle térben és időben eltér egymástól, úgy ennek a készült iratokból megállapíthatónak kell lennie.

A helyszínről, a holttest eredeti állapotáról és fontosabb részleteiről jegyzőkönyvet, fényképfelvételt és helyszínrajzot vagy helyszínvázlatot kell készíteni. Amennyiben a körülmények indokolják, a helyszínről, a halottszemlééről és a boncolásról kép- és hangfelvétel is készíthető.

A szemle során fel kell kutatni és rögzíteni kell a holttesten és környezetében található mindazon tárgyakat, nyomokat, anyagmaradványokat és elváltozásokat, amelyek a halál okának és bekövetkezése körülményeinek bizonyítására alkalmasak.

A szemlén és a holttesttel kapcsolatos egyéb krimináltechnikai munka során a hatóság eljáró tagja köteles a megfelelő, egyszer alkalmazható védőfelszerelést használni. Intézkedni kell az elhasznált eszközök, védőfelszerelések helyszínről történő biztonságos elszállítására vagy – amennyiben a hulladék különleges kezelést nem igényel – a helyszín közelében lévő hulladéktárolóban való elhelyezésére.

Ha a hozzátartozó vagy az elhunyt eltemettetésére kötelezett más személy a szemlén nincs jelen, és a halálesetről nincs tudomása, úgy a rendőrség szolgálati szabályzatáról szóló 30/2011. (IX. 22.) BM rendelet 19. § (2) bekezdésében meghatározott értesítési kötelezettség végrehajtása iránt az ügyben eljáró rendőri szerv köteles intézkedni. A tett intézkedésről feljegyzést kell készíteni.

A szemlebizottság vezetője haladéktalanul intézkedni köteles a felügyelet nélkül maradt kiskorú elhelyezéséről, a gondozás nélkül maradt állatok ellátásáról, továbbá az egyéb értéktárgyak biztonságba helyezéséről.

Ha a szemle során bűncselekmény gyanúja merül fel, vagy a körülmények arra utalnak, azt azonnal meg kell szakítani, és haladéktalanul jelenteni kell a tevékenység-irányítási központnak. A további intézkedést a kapott utasításnak megfelelően kell végrehajtani.

## **8. A helyszíni szemle**

A helyszíni szemle során a haláleset jellegétől függően a szemlebizottság köteles vizsgálni és rögzíteni különösen:

- a) a ház, a lakás, az egyéb helyiség vagy a gépjármű valamennyi nyílászárójának állapotát, működésüket és a működtetésükhöz szükséges eszközök, kulcsok hollétét;
- b) a légnyílások (pl. kémény, szellőzőablak, ajtó- és ablakrések) állapotát, tömítésük, elzárásuk esetén az arra szolgáló eszközök, anyagok fajtáját és – ha az a szemle során tényszerűen megállapítható – származási helyét;
- c) a fűtő-, főző-, sütőberendezések üzembiztonságát, a kapcsolók helyzetét, a hozzájuk tartozó kémény állapotát;
- d) az elektromos berendezések működőképességét, azok vezetékeinek állapotát, a holttesten ezek működésétől származható esetleges áramjegyeket, illetve a készülékek olyan meghibásodásait, amelyek a halállal összefüggésbe hozhatók;
- e) a halállal nagy valószínűséggel összefüggésbe hozható folyadékok, gyógyszerek kiserelését, színét, feliratát, feltalálási és – ha ez a szemle során tényszerűen megállapítható – eredeti tárolási helyét (az említett anyagokat eredetben vagy minta biztosításával), továbbá a felsorolt anyagok szervezetbe vitelére szolgáló eszközt;
- f) önakasztás esetén a holttest hosszát, az akasztáshoz használt eszköz anyagát, méreteit, eredeti helyét, az azon lévő hurkot, csomót, annak jellemzőit, a rögzítési és felfüggesztési pont közötti méreteket, azok padozattól mért távolságát, a fellépéshez igénybe vett tárgy tulajdonságait, magasságát, nagyságát és – ha ez a szemle során tényszerűen megállapítható – annak eredeti tartási, tárolási helyét;
- g) lőfegyvernek minősülő – vagy annak minősíthető – eszközzel elkövetett öngyilkosság esetén a lövéshez használt eszközt (annak típusát, azonosítóját), a rajta lévő nyomokat, anyagmaradványokat, mindkét kézen található esetleges anyagmaradványokat, valamint a lövéssel összefüggésben keletkezett minden elváltozást;

- h) magasból, emeletről való leesésnél, leugrásnál a leesés, leugrás feltételezett helyét, annak környezetét, a létrehozott vagy visszahagyott nyomokat, elváltozásokat, a holttest pontos helyét, a holttest feltalálási helyét és helyzetét, az elhunyt lábbelijét, az azokon fellelhető nyomokat, anyagmaradványokat;
- i) a helyszínre vezető vagy onnan távolodó nyomokat, azok méreteit, jellegzetességeit.

Amennyiben olyan mérgezés gyanúja áll fenn, amelyet illó gázok, gőzök, oldó- vagy ragasztószerek, továbbá más hasonló anyagok okozhattak, indokolt esetben az orvossal vagy a halott vizsgálati szaktanácsadóval a helyszínen vérmintát kell biztosítani a légútkhajlatban a combvisszérből a szükséges szakértői vizsgálatok végrehajtása érdekében.

Marószeres mérgezés gyanúja esetén a mérgező anyag savas vagy lúgos eredetű pH értékének a megállapítására indikátorpapírt vagy pH-mérő berendezést kell alkalmazni.

Vízbefulladás gyanúja esetén a holttest feltalálása, illetve a vízbefulladás megállapítható vagy vélt helyén – amennyiben a vízbefulladás feltehetően természetes élővízben történt – vízmintát kell biztosítani a későbbi összehasonlító diatóma (kovamoszat) vizsgálat céljából.

## **9. A halottszemle**

A szemlét elsősorban a halottszemlével kell kezdeni, azonban a szemlebizottság vezetője a helyszíni adatok mérlegelése alapján, indokolt esetben ettől eltérhet.

A halottszemle során kötelező biztosítani a helyszíni halott vizsgálatot végző orvos részvételét.

A holttest eredeti helyét dokumentálni kell, annak érdekében, hogy az a későbbi vizsgálatok alkalmával pontosan rekonstruálható legyen.

A halottszemle során a holttestet lemeztelenített állapotban kell vizsgálni. A halál feltehető okának és a holttesten lévő esetleges sérüléseknek a megállapítása érdekében a holttestről a ruhát a halottszemlén részt vevő orvos iránymutatásainak figyelembevételével, indokolt esetben közreműködésével kell eltávolítani.

A szemlebizottság a holttestet az eredeti megtalálási helyéről elmozdíthatja, ha ez a helyszíni halottszemle elvégzése érdekében kegyeleti, szakmai, illetve kriminalisztikai okból indokolt, de a szemlének ki kell terjednie a holttest eredeti feltalálási helyére is.

Amennyiben a holttest elszállítása a helyszínről szükséges és indokolt, azt úgy kell végrehajtani, hogy az ne veszélyeztesse a halál bekövetkezése körülményeinek tisztázását. A holttestet hullaszákban kell elszállíttatni. Az elszállítást megelőzően a helyszínen a holttestről és annak környezetéről fényképfelvételt vagy kép- és hangfelvételt kell készíteni. Amennyiben a holttesten olyan értéktárgy (pl. ékszer) található, amelynek eltávolítása a helyszínen nem megoldható, úgy azt átvételi elismervénnyel kell átadni a holttest elszállítását végző vállalkozás munkatársának.

A halottszemlére Budapest közigazgatási határán belül a Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet (a továbbiakban: BSZKI) ügyeletes bűnügyi orvosát, Budapest közigazgatási határán kívül a BSZKI bűnügyi orvosát, akadályoztatása, illetve hiánya esetén a háziorvost, ügyeletes orvost, a Rendőrség alkalmazásában álló orvost vagy az Igazságügyi Szakértői és Kutatóintézet orvosszakértőjét kell kirendelni, illetve igénybe venni. Közlekedési balesetek helyszíni szemléjének keretében lefolytatott halottszemlén – indokolt esetben – a BSZKI bűnügyi orvosa is részt vesz. Ha az egészségügyi intézményben a gyógykezelés során, de nem az

orvosi kezeléssel összefüggésben következett be a rendkívüli halál, a halottszemle lefolytatására a BSZKI bűnügyi orvosát, akadályoztatása, illetve hiánya esetén a háziorvost, ügyeletes orvost vagy a Rendőrség alkalmazásában álló orvost kell kirendelni, illetve igénybe venni.

## **10. Felvilágosítás kérés**

A tényállás tisztázása érdekében a felfedező személyt, továbbá azokat, akik a tényállásra vonatkozóan vélhetően érdemleges adatot tudnak szolgáltatni, szóban meg kell hallgatni, tőlük felvilágosítást kell kérni.

Amennyiben a meghallgatott személyek a rendkívüli haláleset okáról és körülményeiről érdemi információt közölnek – és jegyzőkönyvi meghallgatásuk nem lehetséges, nem indokolt vagy az az eljárás későbbi szakaszában is elvégezhető – azt a jelenlévő szemlebizottság-vezető vagy bűnügyi nyomozó dokumentált módon köteles rögzíteni.

## **11. A hatósági boncolás**

A hatósági boncoláson az eljáró hatóság tagja indokolt esetben részt vesz, a boncolás megállapításainak függvényében esetleg szükséges azonnali intézkedések fogantatása érdekében.

## **12. Az eljárás során rögzített tárgyak kezelése**

A szemle során észlelt, felkutatott nyomokat, elváltozásokat, anyagmaradványokat, tárgyakat oly módon kell rögzíteni, hogy azokon a szükséges szakértői vizsgálatok elvégezhetőek legyenek, állaguk ne károsodjon.

A tárgyakat, illetve a csomagolást olyan jelzéssel (ügyiratszám, hely, idő, elhunyt személy adatai, eljáró személy aláírása) kell ellátni és nyilvántartásba venni, amely alkalmas arra, hogy azt az eljáró szerv – ha indokolt – huzamosabb ideig, elvesztés, illetve más tárgyakkal való összekeveredés veszélye nélkül meg tudja őrizni. A tárgyak átadása-átvétele tényének, valamint az átvevő személyének az iratokból minden esetben megállapíthatónak kell lennie.

A rendkívüli haláleset körülményeit közvetlenül bizonyító tárgyak, eszközök megőrzésére és kezelésére intézkedni kell. A lefoglalt tárgyakat a lefoglalásukat követő 5 munkanapon belül a bűnjelk tárolására rendszeresített helyiségben kell elhelyezni. A tárgyak bevételezését az erre rendszeresített nyilvántartókönyvbe be kell jegyezni. Ennek során rögzíteni kell az ügyszámot, a bűnjelkamrába elhelyezés dátumát és a tárgyi bizonyítási eszközök megnevezését. A tárgyak bűnjelkamrából történő kiadásának és visszavételezésének idejét, okát a nyilvántartókönyvben fel kell tüntetni.

A hatóságok által kiállított személyi okmányokat (pl. útlevelet, jármű vezetésére jogosító okmány) a kiállító szervnek kell megküldeni. Az elhunyt személyi igazolványát (hiánya esetén más személyazonosításra alkalmas okmányát) és a lakcímet igazoló hatósági igazolványát a temetését intéző személy részére kell kiadni.

## **13. A döntés közlése**

Ha temetésre kötelezett személy nincs, ismeretlen helyen tartózkodik vagy a kötelezettségét nem teljesíti, akkor az eljárás befejezéséről hozott határozatot – a temetőkről és a temetkezésről szóló 1999. évi XLIII. törvény 20. § (2) bekezdésére figyelemmel – az illetékes

önkormányzat polgármesterével is közölni kell, kérve a holttest eltemetetéséről történő intézkedést. Indokolt esetben a holttest eltemetetését az eljárás befejezése előtt is kezdeményezni lehet.

## KÜLÖNLEGES ELJÁRÁSOK

Ismeretlen személyazonosságú holttest megtalálása, nem magyar állampolgár rendkívüli halála, illetve rendkívüli halálnak nem minősülő halál esetén az utasítás I. és II. fejezetében foglalt rendelkezéseket az e fejezetben foglalt előírások figyelembevételével kell alkalmazni.

### **14. Eljárás ismeretlen személyazonosságú holttest megtalálása esetén**

Az eljárás szakszerűségét az eljáró szerv felettes rendőri szerve köteles segíteni és szoros szakmai felügyelet alá vonni.

A bejelentő vagy a felfedező tanút részletesen meg kell hallgatni, és az eseményt a bűnügyi osztály vezetőjének haladéktalanul jelenteni kell.

A holttest arcáról, arcprofiljairól, majd az egész testről fényképfelvételeket kell készíteni, különös tekintettel a testen lévő műtéti hegekre, tetoválásokra, egyéb azonosításra alkalmas elváltozásokra. Amennyiben az arc állapota nem megfelelő, azt meg kell kísérelni helyreállíttatni. A holttest ruházatát – azonosításra alkalmas módon – jegyzőkönyvben és fényképfelvételen is rögzíteni kell.

A fénykép, a holttest leírása, a hátrahagyott és holttesttel összefüggő tárgyak, ruházat figyelembevételével az elhunyt személyazonosságának megállapítása céljából adatgyűjtést kell végezni, a rendelkezésre álló adatok alapján ellenőrizni kell az eltűntként körözött személyek nyilvántartásában.

Indokolt esetben a holttest ruházatát ki kell tisztítani, majd annak anyagát, mintázatát, színét, méreteit azonosításra alkalmas módon fényképfelvétellel rögzíteni kell. Hasonlóan kell eljárni a ruházaton lévő egyedileg azonosítható részek tekintetében is.

A holttesten, a holttest környezetében, a ruházatban lévő vagy vélhetően a holttesthez tartozó tárgyak leírását, fényképezését minden részletre kiterjedően kell elvégezni, kutatva és rögzítve az egyedi azonosításra alkalmas ismérveket. A tárgyakat – különösen az ékszereket, órát, pénzt – biztonságosan kell csomagolni és a kiadásig tárolni.

Az azonosítás érdekében – amennyiben lehetséges – biztosítani kell DNS-mintát, vér-, hajmintát, ujjnyomatot, tenyérynymatot, tételes és részletes fogstátuszt, csonttörések, műtétek (fényképes vagy röntgen) leírását, a holttest pontos méreteit, láb nagyságot és a holttestre vonatkozó minden egyéb adatot, alkati jellegzetességet, különös ismertetőjeleket.

A rögzített DNS-minta alapján az ismeretlen személyazonosságú holttest DNS profiljának meghatározására szakértőt kell kirendelni. Az elkészült szakértői vélemény alapján ellenőrzést kell végrehajtani a rendelkezésre álló nyilvántartásokban. A szakértői véleményt az eljárás irataihoz kell csatolni.

Az eljáró rendőri szervnek intézkednie kell a holttest ismeretlen személyazonosságú halottként történő anyakönyveztetéséről, önkormányzati temetetéséről. A temetetést – amennyiben a holttest azonosításának lehetősége rövid időn belül valószínű – a vonatkozó

jogszabályok által biztosított ideig el kell halasztani. Az eltemetés helyét, idejét, végrehajtóit, a parcella- és a sírhelyszámot tartalmazó feljegyzést az iratokhoz kell csatolni.

A szemle alapján és az elsődlegesen megállapított adatok birtokában el kell rendelni a holttest azonosítását célzó körözést.

Amennyiben attól eredmény várható, az azonosítást a tömegkommunikáció útján is meg kell kísérelni. Indokolt esetben a holttest megtalálásának helye szerinti illetékes önkormányzatot hirdetmény közzétételére is fel lehet kérni.

Ha a személyazonosság rövid időn, de legkésőbb egy hónapon belül nem került megállapításra, úgy a „Jelentés ismeretlen személyazonosságú holttestről” adatlapot, a szemle és boncjegyzőkönyv másolatait, a kozmetikázott holttest (arc) fényképét, a tárgyainak fényképét, a halotti anyakönyvi kivonatot és egyéb, az azonosításhoz felhasználható adatokat tartalmazó iratot, egyéb dolgot az ORFK Bűnügyi Főigazgatóság Nemzetközi Bűnügyi Együttműködési Központ Körözési Nyilvántartó és Szakirányító Osztály adatkezelésre felhatalmazott szervének kell megküldeni.

Az ismeretlen személyazonosságú holttest eltemetetéséről történő intézkedéssel egyidejűleg a holttesten és környezetében fellelhető ékszereket, értéktárgyakat, értékpapírokat az ismeretlen személyazonosságú holttest eltemetési helye szerint illetékes önkormányzatnál kell letétbe helyezni. A letétbe helyezést dokumentálni kell.

Az ismeretlen személyazonosságú és azonosítatlan holttest ügyében keletkezett információkat a Körözési Nyilvántartási Rendszer segítségével valamennyi esetben össze kell hasonlítani az eltűnés miatt keresett vagy más okból körözött, számításba vehető személyek adataival, személyleírásaival.

Az ismeretlen személyazonosságú holttest azonosítása esetén a személyazonosságról – a hozzátartozók nevének, lakhelyének közlésével együtt – az elhunyt utolsó ismert lakóhelye szerint illetékes önkormányzatot értesíteni kell.

## **15. Eljárás nem magyar állampolgár rendkívüli halála esetén**

A halál bekövetkezéséről az illetékes konzuli képviselő értesítése céljából a Bevándorlási és Állampolgársági Hivatalt vagy annak ügyeletét az ügyben eljáró rendőri szerv haladéktalanul, írásban köteles értesíteni.

Az eljárás során intézkedni kell az útlevel vagy egyéb okmányok felkutatására és azoknak a konzulhoz történő továbbítására. Az elhalt ruházatát, értékeit, fizetőeszközeit a hozzátartozónak, a konzulnak vagy más képviselőre jogosult személynek részletes leltárba vétel után át kell adni. Az átvétel tényét dokumentálni kell. Ha az átadásra nincs lehetőség, a megőrzésről az eljáró rendőri szerv köteles gondoskodni.

Abban az esetben, ha az elhalt külföldi hozzátartozója és annak lakcíme ismert, az eljáró rendőri szerv a ruházat- és értékleltárt, valamint az eljárás befejezéséről hozott határozatot a hozzátartozó részére (külföldre is) közvetlenül küldi meg.

Amennyiben az elhunyt külföldi hozzátartozójának személye vagy annak lakcíme az eljáró hatóság előtt ismeretlen, akkor a 72. pontban felsorolt iratokat a Külgazdasági és Külügyminisztérium Konzuli és Igazságügyi Együttműködési Főosztályának kell megküldeni.

## **16. Eljárás rendkívüli halálnak nem minősülő halál esetén**

A haláleset helyszínére hívott rendőr intézkedik, hogy a helyszíni halottvizsgálatra kötelezett egészségügyi szolgálat illetékes orvosa a halottvizsgálatot elvégezze. Ha a haláleset helyszínére hívott rendőr az elsődleges adatok és körülmények alapján – különös tekintettel a halottvizsgálatot végző orvos véleményére – azt állapítja meg, hogy a haláleset nem rendkívüli, az előzetes vizsgálat lefolytatását egyéb körülmény nem indokolja, úgy a megállapításokról jelentést készít. A rendőrhatalósági eljárás lefolytatásának mellőzését a halottvizsgálati bizonyítvány 21. rovatában is rögzíteni kell.

A holttest elszállítatásával kapcsolatos feladat az eljáró hatóságot nem terheli.

Az általános rendőri feladatok körében gondoskodni kell az elhunyt lakásának, tárgyainak biztonságba helyezéséről, így különösen hozzátartozónak történő átadásáról, a lakás lezárásáról, lepecsételéséről, a kulcs továbbításáról az illetékes önkormányzathoz, valamint a felügyelet nélkül maradt kiskorú elhelyezéséről, a gondozás nélkül maradt állatok ellátásáról.

## *Kriminalisztikai fényképfelvételek fajtái*

Az elkészítendő képek helyes sorrendjének meghatározásában játszanak jelentős szerepet a kriminalisztikai fényképfelvételi fajták, melyek a következők:

- **környezeti,**
- **áttekintő,**
- **csomóponti és**
- **részlet felvételek.**

Egy adott helyszín szemléje során készített fényképfelvételek csoportosítását a **választott téma szerinti elkülönülés** indokolja. A részlet felvételek kivételével elkészítésükre általában a szemle statikus szakaszában kerül sor.

### ***Környezeti felvételek***

A környezeti fényképfelvételi fajták feladata a helyszín környezetének bemutatása. Láttatni kell, hogy adott helyszín az őt körülvevő térben hol helyezkedik el, melyek lehetnek az elkövető közelítési, távozási útvonalai, az esetleges közlekedési eszközök (gépjárművek, bicikli, villamos-, buszmegállók, vonatállomások, buszpályaudvarok stb.) igénybevételének lehetőségei, valamint itt történik a helyszín „kívülről” történő bemutatása. Be kell határolni, meg kell mutatni magának a helyszínnek a kiterjedését is.



*Környezeti felvétel.*

*Feladata a helyszín környezetének bemutatása.*

A környezeti fényképfelvétel készítésére általában a helyszíni szemle első szakaszában kerül sor. Legtöbbször szabadban, külső helyeken készülnek és rendszerint nagy terület bemutatásáról van szó. Sok esetben valamely kiemelkedő helyről (dombról, erkélyről, háztetőről stb.) érdemes a felvételeket elkészíteni. Nagy terület rögzítése legtöbbször panoráma felvételek készítésével oldható meg. A környezeti fényképfelvételek készítése kötött a nappali időszakhoz, a jó megvilágítási körülményekhez, mert környezeti felvételt csak napfény segítségével, megfelelő látási viszonyok mellett lehetséges készíteni. Ezért éjszakai helyszíni szemlék után tanácsos másnap reggel a környezeti felvételeket elkészíteni. Törekedjünk arra, hogy a Napnak háttal készüljenek el a felvételek. Ha ez mégsem lehetséges,



el kell kerülni, hogy a nap közvetlenül rásüssön az objektív lencséjére. Ennek érdekében az objektív tetejére fényellenzőt kell helyezni, vagy az objektívet kézzel, illetőleg valamilyen tárgyjal árnyékolni úgy, hogy az árnyékoló tárgy ne zavarja a képmezőt, azaz ne lógjon bele a kép kivágásba.

### ***Áttekintő felvételek***

Az áttekintő felvételek feladata, hogy közvetlenül magát a helyszínt, annak minden részletét mutassák be anélkül, hogy külön kiemelnék annak bizonyos részleteit. Nagyon fontos, hogy az akár első látásra érdektelennek ítélt területek, tereptárgyak se maradjanak le a fényképfelvételekről. Itt történik a konkrét helyszín egészének, és minden részének lefényképezése.



*Áttekintő felvétel.*

*Feladata a helyszín minden részletének bemutatása anélkül, hogy kiemelnék annak egyes részleteit*

A cél, hogy a fényképek megmutassák a helyszín feltaláláskori állapotát. Általában a környezeti felvételek után kerül sor elkészítésükre. Nagyon gyakran kerül sor a zárt helyszínen mesterséges fény alkalmazására. A jó képminőség érdekében nem elégedhetünk meg a vaku biztosította koncentrált megvilágítással, mert ez szórt fényt nem biztosít. Az áttekintő fényképfelvételek készítésénél nagy jelentőségű a fényképezőgép beállítása. Rossz beállítás esetén a kép szélére kerülhetnek olyan helyszínrészek, területek, amelyeknek jelentőségük folytán közepén kellene lenniük. Emiatt a fényképezőgép beállítását meggondoltan kell végezni, a kép kivágást meg kell tervezni. Ezen túlmenően általános szabály, hogy a torzítások elkerülése érdekében a fényképezőgép optikai tengelye lehetőleg merőleges legyen a fényképezendő felületre. Természetesen megtörténhet, hogy adott helyszín perspektivikusan, „felülről” – azaz a fényképezőgép objektívének a tengelye hegyesszöget zár be a talajjal – kerül bemutatásra. Ebben az esetben a fontosabb cél ellensúlyozza a torzítások okozta pontatlanságokat.

### ***Csomóponti felvételek***

Az áttekintő felvételeket követő fényképezési feladatok keretében kerül sor a csomóponti felvételek elkészítésére. Ennek során kerülnek rögzítésre a helyszín azon területei, ahol a

nyomozás, felderítés, bizonyítás szempontjából releváns, különös jelentőséggel bíró események közvetlenül lezajlottak. (Pl. a helyszínrre történő behatolás helye, a távozás helye, az elkövető helyszíni mozgásának területei, holttest és környezetének bemutatása, nyomok, anyagmaradványok, tárgyak, eszközök feltalálási helyei.) Le kell szögezni, hogy egy felvétel soha nem elég. Az adott területet több oldalról, több szögből kell lefényképezni annak érdekében, hogy a csomóponti területen lévő tárgyak egymást a felvételeken ne takarják, és minden releváns elváltozás látható legyen. Nevéből is adódóan a csomóponti felvételek esetében a fényképezendő objektum kerül a képkivágás, középpontjába, „súlypontjába”. így rögzítésre kerül a tárgy maga, valamint annak szűkebb környezete is.



*Csomóponti felvételek*

*Feladata: A helyszín egyes releváns részleteinek kiemelése.*

### ***Részlet felvételek***

A helyszíni szemle dinamikus szakaszában, a részletfelvételek alkalmazásakor nyílik lehetőség a konkrét anyagi elváltozások (ujjnyom, lábnyom, vér, elemi szál stb.), valamint a holttestek és azok sérülései, tárgyak, eszközök, iratok optikai rögzítésére. Részletfelvételnek nevezzük az adott objektumról méretarányosan készített, annak releváns tulajdonságait jellemzőit megmutató fényképfelvételeket. A cél, hogy a téma részletei a lehető legnagyobb felbontásban, részletgazdagságban vizsgálható módon kerüljenek rögzítésre. Ez úgy érhető el, hogy a megválasztott képkivágásban a releváns tárgy a legnagyobb mértékben töltse ki a rendelkezésre álló képméretet.



*Részlet felvétel:*

*Feladata a releváns részlet legteljesebb bemutatása.*

Részletfelvételek esetében lehetővé válik olyan körülmények lefényképezése, amelyek csak a helyszínen rögzíthetők. Például olyan tárgyak, amelyek a helyszínről a talált állapotban nem szállíthatók el. Természetesen abban az esetben is szükséges részletfelvételt készíteni, ha a tárgy elszállítható (pld.: vizsgálatra) mert egyrészt lényeges lehet az eredeti helyzete, másrészt szállítás közben elváltozás jöhet rajta létre. A részletfelvételek kisebb területet fognak át, mint a többi kriminalisztikai fényképfelvételi fajta. Ezért gondosan kell ügyelni a tárgyak árnyékmentes megvilágításának biztosítására, nyomok fényképezésénél pedig a célnak legjobban megfelelő árnyékképződésre. Látható, hogy a helyszíni fényképezés során az általánostól az egyedi felé haladva történik adott terület bemutatása és a tárgyi bizonyítási eszközök optikai úton történő rögzítése. Ezáltal válik lehetővé, hogy olyan személy számára is, aki adott helyszínen nem volt jelen, vizuálissá, élővé, elképzelhetővé váljon adott cselekmény környezete, színhelye.

A részletfényképek elsősorban a következtetések és a bizonyítás szempontjából fontos részeket tartalmazzák.



## *Kriminalisztikai fényképfelvételei módszerek*

A kriminalisztikai fényképfelvételi fajták elkészítéséhez nyújtanak segítséget a kriminalisztikai fényképfelvételi módszerek (eljárások). Ezek a következők:

- **panoráma,**
- **találkozási,**
- **keresztező**
- **léptékes,**
- **egyedi,**
- **makró és**
- **mikró felvételek.**

### *Panoráma felvételek*

**Panoráma felvételeknek nevezzük azt a bűnügyi-fényképezési eljárást,** amikor a fényképezendő tárgyról néhány felvételt készítünk, majd ezeket a felvételeket a pozitív eljárás során egy képpé dolgozzuk össze. A felvételeket legjobb normál objektív segítségével készíteni, mert a széles látószögű objektív igen lecsökkenti a tárgyaknak a filmkockán lévő méreteit, emellett sokkal nagyobb torzítás észlelhető a képek szélein, és ez az összeillesztésnél zavaróan hat. Viszont ritka esetben előfordul, hogy teleobjektív segítségével kell környezeti felvételt, panoráma felvételt készíteni (pld. folyópartot, hidat fényképezve). A panoráma felvételek két csoportra oszthatóak. Egyik csoportjukat a körpanoráma, másikat a vonalpanoráma felvételek alkotják.

A **körpanoráma** felvételek esetén a fényképezőgép egy függőleges tengely körül, vízszintesen elhelyezkedve, körbeforogva készít felvételeket. Ezekben az esetekben arra kell ügyelni, hogy az elkészített felvételek „fedjék” egymást, azaz amely tereptárgy az egyik felvétel jobb, illetve bal oldalán látszódik, az a következő felvétel bal, illetve jobb oldalán is megörökítésre kerüljön. (Az átfedéseknek, azaz a „kétszer fényképezett zónának”, nem kell nagy területnek lennie, de az átfedés mindenképp jól dokumentálható legyen.) A képkidolgozás után az elkészült képek a megfelelő vágás után egymás mellé illeszthetők. Fényképezés közben szükséges a fényképezőállvány használata, hogy segítségével elkerülhető legyen a különböző magasságokból történő fényképezés vagy a fényképezőgép dőlésszögének esetleges megváltozásából eredő hiba, mely a későbbiekben az elkészült képek összeillesztésénél gondot okoz. A fényképezőgép körberfiozgatásakor tekintetbe kell venni a fényviszonyok esetleges változását is. Előfordulhat, hogy egyszer a fényforrásnak háttal, egyszer a fényforrással szemben kell a felvételeket elkészíteni, illetve a fény jobbról, illetve balról is megvilágíthatja a rögzíteni kívánt fotótémát. Ezekben az esetekben a beállítások módosítására van szükség.



*Körpanoráma felvétel*

A körpanoráma felvételek készítésekor változhat a tárgyávolság is, emiatt szükség lehet az élességállítás megfelelő korrekciójára. Amennyiben a fényképfelvételek nem a teljes 360°-ot fedik le, csak annak egy szeletét, **körcikk panoráma** felvételekről beszélünk. Ennek mérete nincs meghatározva, állhat akár három fényképből is, ami számít, az a fényképfelvételek elkészítésének és összeillesztésének a technikája. Itt igazodni kell a körpanoráma felvételeknél ismerttetett szabályokhoz.

A **kör- és körcikk panoráma** felvételeket a gyakorlatban elsősorban környezeti és áttekintő felvételek elkészítésekor alkalmazzák. Lakott területen (falun, városon) levő helyszíneknél, ahol a körpanoráma felvételek készítése sokszor nehézségekbe ütközik (kivételek lehetnek ez alól pl. a parkok, terek és a város külterületei) a vonalas panoráma felvételek célszerűbbek. **Vonalpanoráma** felvételek készítése esetén a fényképezőgépnek egy adott felület előtt, attól mindig azonos távolságban, vízszintesen kell mozognia. Ezek a feltételek fényképezőállvány használatával viszonylag egyszerűen teljesíthetők. Hasonlóan a vonalpanoráma felvételekhez, itt is ügyelni kell a fényképek közti átfedésekre. A **vonalas, lineáris panoráma** felvételek készülhetnek nemcsak a fényképezőgép optikai tengelyének vízszintes helyzetében, hanem függőleges helyzetében is (pld. lábnymcsapás fényképezése). Egyenletesen megvilágított felület esetén a felvételeket azonos beállítások mellett célszerű elkészíteni. Alkalmazható környezeti, áttekintő és csomóponti (pl.: falfirkálások, gépjármű gumiabroncsának nyoma) felvételek készítése esetén.

**Ha panoráma felvétel nem készíthető**, különösen nagy hasznát vesszük a széles látószögű objektívünknek, mert ennek segítségével nagyobb területeket foghatunk át és nem kell nagyon eltávolodni a fényképezendő objektumtól. Például az utca mindkét irányában egy-egy felvételt készíteni.

#### ***Találkozási felvételek***

**Találkozási** felvételek esetében két fénykép készül úgy, hogy az elkészített felvétel után az objektív optikai tengelyének vonalában maradva szemből is készül egy felvétel. Azaz a két felvétel esetében a fényképezőgépek optikai tengelyei azonos egyenesen helyezkednek el. Célja, hogy a különböző helyiségeket, tárgyakat, területeket szemléletesen, minden részletében mutassa be. (PL: adott szoba két szemközti sarkából készített felvétel.)



*Találkozási felvételek*



Itt is ügyelni kell a felvételek készítésekor az átfedésekre, hogy a kiválasztott téma egyetlen részlete se maradjon le a fényképekről. Áttekintő, csomóponti és részlet felvételek esetében alkalmazható.

### ***Keresztező felvételek***

**Keresztező** felvételek esetében a különböző irányból készített felvételek során az azonos magasságban elhelyezkedő fényképezőgépek optikai tengelyei egy adott szöget zárnak be. Ezt úgy kell elképzelni, hogy a fényképfelvételek készítésekor a fényképezőgépek egy képzeletbeli téglalap sarkain helyezkednek el, és az objektívek tengelyei az átlókon helyezkednek el. Ez minimum kettő, maximum négy felvétel elkészítését jelenti. A módszer célja ugyanaz, mint a találkozási felvételek esetében, az optikai úton rögzíteni kívánt objektum szemléletes, többirányú bemutatása. (Pl: személygépkocsi négy oldalának fényképezése esetén.) A találkozási felvételekhez hasonlóan szintén az áttekintő, csomóponti és részlet felvételek esetében alkalmazható.



*Keresztező felvételek (4db.)  
A vödör mind a 4.felvételen látható*

### ***Léptékes felvételek***

A **léptékes** felvétel célja, hogy az elkészített fényképfelvételeken utólag méréseket lehessen végezni, azaz megállapítható legyen a rögzített fotótéma mérete. Ezért, értelemszerűen a fényképezendő téma nagyságához igazodva, hiteles mérce - mérőszalag, milliméter beosztású mérce, vonalzó, deciméter beosztású mérőrúd stb. – alkalmazása szükséges. Legcélszerűbb szürke színű mércét használni. A hiteles mércét a torzulások és az élettenségek elkerülése érdekében a fényképezendő tárgy síkjában kell elhelyezni, azaz a fényképezendő felület, a mérőléc és a fényképezőgépben a film síkja egymáshoz képest párhuzamosan álljanak.



*Léptékes felvétel*

Az így elkészített fényképen a tárgy mellett látszik a léptékes mérőeszköz képe, és amilyen mértékben kisebbedett a tárgy vagy a nyom képe, olyan mértékben kisebbedett a „centiméter” is. A fényképről a tárgy valóságos méretei meghatározhatók a fényképen lévő mérőléc képaránya segítségével. A mérőléc lehetőleg milliméter beosztású legyen. Nagy kiterjedésű objektumok léptékes fényképezésére hosszabb, nagyobb egységeket külön jelző mérőlécet kell készíteni. Mérőlécet a tárgynak azzal a felületével illesztik egybe, amelynek határai a legélesebbek, méretei pedig a vizsgálat szempontjából a legfontosabbak. Léptékes felvételek készítésére a gyakorlatban gyakran kerül sor. (PL: vonalpanoráma módszerrel kombinálva lábnyomcsapások fényképezése, vagy adott esetben falfirkák, feliratok fényképezése esetén.) Ritkán az áttekintő, gyakrabban a csomóponti, esetleg a részlet felvételek során alkalmazható.

### ***Egyedi felvételek***

Az **egyedi** felvételek esetében kerül sor a konkrét személyek (holttestek), illetve az azokon található elváltozások, valamint az egyéb nyomok, anyagmaradványok, tárgyak, eszközök méretarányos optikai rögzítésére. Itt nyílik lehetőség az adott objektumnak és szűkebb környezetének bemutatására. Ezekben az esetekben a rögzítés módjából adódóan mindig legalább két felvételt kell készíteni.



*Egyedi felvétel I. (a képen az 1-es szám jelöli a feszítővas helyét)*



Az első felvétel mutatja meg, hogy a fényképezni kívánt releváns téma a térben hol helyezkedik el, és más tereptárgyakhoz viszonyítva milyen a helyzete. E szűkebb környezet bemutatása - a témával a középpontban - elengedhetetlen.



*Egyedi felvétel II. (a feszítővas részlet fényképe)*

A második fénykép rögzíti – a kriminalisztikai szabályok betartásával - a valójában megmutatni kívánt témát, természetesen hiteles mérce alkalmazásával. (Az egyedi felvételeket a léptékes felvételektől többnyire a fotótéma megválasztása különbözteti meg, de a két felvételi módszer között határozott választóvonal nem húzható.) Alapvetően a csomóponti és a részlet felvételek készítése esetében alkalmazott módszer. Közel fényképezéssel biztosítani tudjuk kiegészítő felszerelések igénybevételével, hogy a fényképezési távolságot kívánság szerint csökkenthessük. Így elérhetjük, hogy a filmkockát teljesen betöltse a lefényképezett tárgy, nyom képe.

### ***Makró felvételek***

Amikor a kiválasztott fotótéma képe 1:1 vagy ennél nagyobb arányban jelenik meg a fényérzékeny negatívon, **makró** fényképezésről beszélünk, azaz a választott téma „nagyítva” kerül rögzítésre, így a rögzített objektum valóságbeli mérete, illetve a valóságnál nagyobb mérete látható a fényérzékeny anyagon.



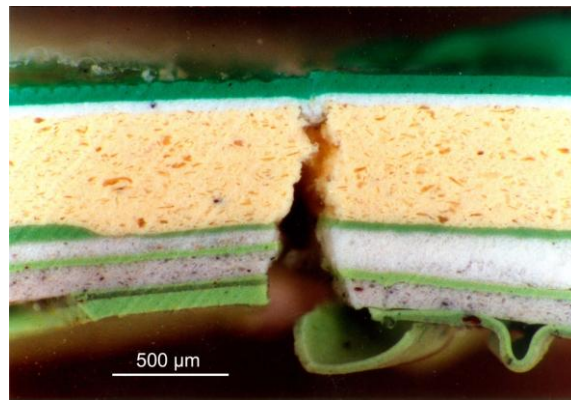
*Makro felvétel*

A gyakorlati munka során a szabad szemmel még látható, kisméretű tárgyak fényképezésekor és a szakértői területen nagyon gyakran alkalmazott módszer. Ujjnyomokat például makró módszer segítségével kell fényképezni. A felvételek elkészítése során ezekben az esetekben közgyűrű, speciális makroobjektív, harmonikás berendezés esetleg előtétlencse használatára kerül sor.



### *Mikró felvételek*

**Mikró** felvételek készítéséhez mikroszkóp használata szükséges. A szabad szemmel nem látható objektumok, elváltozások optikai rögzítésekor, laborkörülmények között alkalmazott módszer.



*Mikro felvétel*

Mivel a digitális fényképezőgépek objektívjének átmérője rendszerint kisebb, mint a hagyományos fényképezőgépek esetében, ezért azt a mikroszkóp keresőjéhez illesztve könnyedén lehet mikró fotókat készíteni.

## X. SZEMÉLYEKHEZ KÖTÖTT BIZONYÍTÁSI ESZKÖZÖK

A valóságnak megfelelő tényállás felderítése érdekében meg kell tenni minden törvényes és célszerű eljárási cselekményt. A tűzvizsgáló nem volt tanúja a tűz keletkezésének, így azt közvetlenül nem észlelte. A külvilágban lejátszódó események azonban nem múlnak el nyomtalanul, változásokat okoznak a környezetük tárgyaiban és az emberek tudatában. Ezeknek a felkutatása, rögzítése, ellenőrzése, analízise és szintézise útján halad a megismerés a tűzvizsgálatban.

Az emberek emlékezetében rögződött tények megismerésének legfőbb útja a meghallgatás. A nyilatkozatokból, vallomásokból nyerhető információk sokrétűek, alkalmasak az események lényegének a feltárására.

### Tanúvallomás

A tanúnak az eljárás során fel lehet tenni minden az ügyben tisztázandó tényre vonatkozó kérdést. Ide tartoznak azok a körülmények is, amelyek a különböző bizonyítási eszközök beszerzéséhez, értékeléséhez szükségesek. Fel lehet tenni olyan kérdéseket, amelyek segítségével azt lehet tisztázni, hogy ő maga valóban képes-e általában, vagy az adott körülmények között, a vallomásában előadott tények helyes észlelésére, emlékezetben tartására, felidézésére és előadására.

A tanúvallomásnak, mint bizonyítási eszköznek a jelentősége abban rejlik, hogy alapjában **a tanúnak személyes élménye, közvetlen észlelése van**. A tanú saját maga észlelte vagy más forrásból ismerte meg azt a körülményt vagy eseményt, amelynek jelentősége van az ügy szempontjából.

A vallomás kialakulása **bonyolult pszichológiai folyamatok összességének** az eredménye. Ezek a folyamatok az egyéniség aktív értelmi és érzelmi részvételével mennek végbe. Ezért a vallomás tisztázása érdekében nem csak olyan kérdéseket kell feltenni, amelyek magukat a vallomásban foglalt tényeket érintik, hanem olyanokat is, amelyek a kihallgatandó személyre vonatkoznak. (Természetesen nem szabad olyan kérdéseket feltenni, amelyek a magánélet intim oldalaira vonatkoznak, ha azoknak nincs közük az események kialakulásához.)

A **tanúvallomás** a gyakorlatban **nemcsak tényeket, hanem véleményt és következtetéseket is tartalmaz.**

**Bizonyító erejük** azonban csak a *közölt tényeknek*, valamint *az olyan logikai ítéletnek* van, amelyek ténybeli alapját is meg tudja nevezni a meghallgatott személy.

A tanú következtetéseinek az elmondása fontos taktikai, bizonyítékértékelési jelentőséggel bír. Következtetni lehet belőlük a tények kifejtésének helyességére, és még gyakrabban a vizsgálat szempontjából olyan fontos tényekre, amelyekről a vallomásban még nem esett szó. Ha a tanú véleményének elmondását megakadályozzuk, akkor az gátolja a jó kontaktus kialakítását, esetleg sértő is lehet a tanúra nézve, ami pedig, arra vezethet, hogy végül is nemcsak a véleményt, de a tényekről tudomására jutott adatokat sem közli.

A következtetéseket a tényektől elválasztani a vizsgáló dolga. Ha türelmesen végighallgatja a vallomást, lehetőséget kaphat olyan tények megismerésére, tisztázására is, amelyekről a meghallgatott másképp nem beszélt volna, és amelyekre vonatkozóan esetleg a vizsgálónak

sem jutott volna eszébe külön kérdést feltenni. Így tehát eltérő a tanúvallomásban lévő következtetések értékelése taktikai és bizonyítási szempontból.

## Ügyfélnyilatkozat

Az ügyfélnyilatkozat jellege szerint a tanúvallomás egy sajátos fajtája, emiatt eljárásjogilag lényegesen eltér attól. Tárgya, kialakulása, értékelése igen közel áll a tanúvallomáshoz. A meghallgatásnak különös jelleget kölcsönöz az a tény, hogy az információ forrása olyan személy, akinek a tűz anyagi, fizikai és erkölcsi kárt okozott, jogát, jogos érdekét, vagy jogi helyzetét a tüzeset sértette, vagy veszélyeztette.

Az ügyfélnek - a tanúktól eltérően - **személyes érdekeltisége is van** a vizsgálat kimenetelében, gyakran kárának megtérülés mellett erkölcsi elégtételt is vár az eljárástól.

Az ügyfél nyilatkozat értékelésénél figyelembe kell venni személyes érintettségét, érdekeltiségét. Mindemellett nem helyes, ha a meghallgatás a bizalmatlanság légkörében zajlik. Gondolni kell a „nyomeltüntetés“, „biztosítási csalás“ eseteire és megfelelően ellenőrizve meg kell erősíteni, vagy ki kell zárni ezeket a lehetőséget, de a meghallgatás során elsősorban abból kell kiindulni, hogy az ügyfél természetes szövetségese a tűzvizsgálatnak.

Legtöbb esetben maga is szemtanúja volt a tüzesetnek, sok olyan információval rendelkezik, amelyeket más forrásból rendkívül nehéz, vagy lehetetlen lenne beszerezni.

Az ügyfél nemcsak nyilatkozatával, hanem tárgyi bizonyítási eszközök, iratok rendelkezésre bocsátásával is segíti a vizsgálatot. Gyakran az ügyfél nélkül lehetetlen lenne a helyszín rekonstruálása. Az ügyfél erkölcsi és anyagi érdekeltisége, valamint az a súlyos élmény, amit számára a tüzeset jelent, hozzájárulhat nyilatkozata igazságtartalmának a torzulásához is. E körülmények ismeretében helyes taktikával megelőzhető a hamis vallomás, kiszűrhető a tévedés vagy a túlzás.

A szándékosan okozott tüzesetek nem kis hányadában valamilyen társadalmi (baráti, rokoni, szerelmi, üzleti) kapcsolat, ismeretség van az ügyfél és az elkövető között. Fontos adatokat tartalmazhat az ügyfél nyilatkozata saját kapcsolatairól még olyankor is, amikor ő maga senkire nem akarja, vagy tudja ráterelni a gyanút.

### A tűzoltásban résztvevők meghallgatása

A tűz keletkezési körülményeinek alapos, pontos meghatározásához elengedhetetlenül szükséges a tűzoltásban résztvevők meghallgatása.

A tűz által hagyott nyomok megváltoznak, ha a beavatkozás során az **épületszerkezetek bontására kerül** sor, és a tűz az így kialakult szellőzés irányába terjed tovább.

A beavatkozás során a helyszín egyéb módon is megváltozhat, például:

- **A beavatkozás** ellentétes irányba, a még **meg nem égett részek felé „tereli” a lángokat**. Így előfordulhat, hogy a legnagyobb károsodás nem a keletkezési helyen jön létre, hanem ott, ahol a leghosszabb ideig égett a tűz.
- A szél szerepét is meg kell említeni a nyílt, szabadterületi tüzek esetében.
- Az **oltóanyag lemoshatja** a füst, korom által hagyott nyomokat, vagy a hirtelen hűtőhatás következtében leválhat a vakolat.
- Az **utómunkálatok során** a tűzoltók a még izzó részek feltárása, végső eloltása, esetleg személykeresés érdekében az ott lévő anyagokat, tárgyakat átforgatják, a bútorokat elmozdíthatják eredeti helyükről.

A beavatkozásban résztvevőknél érdemes tisztázni a következő kérdéseket:

- mikor érkeztek a helyszínre, mit tapasztaltak, kit láttak,
- hol voltak lángok, füst, mi égett, a tűz mennyire volt kiterjedt,
- mennyi idő múlva kezdték meg az oltást,
- merre terjedt a tűz,
- az ajtók, ablakok nyitott, vagy csukott állapotban voltak-e a kiérkezéskor,
- az egységek a helyszínre erőszakos módon hatoltak-e be,
- az oltás során megbontottak-e bármilyen épületszerkezetet, nyílászárót,
- mivel oltottak, volt-e bármilyen, beavatkozást nehezítő körülmény, mennyi időt vett igénybe a tűz eloltása,
- az utómunkálatok közben mely tárgyakat mozdították el eredeti helyéről,
- készítettek-e fényképeket, vagy videofelvételt a tűz korai szakaszáról.

### A meghallgatás taktikája

A meghallgatást **három fő szakaszra** lehet felosztani:

1. a pszichológiai kontaktus megteremtése (előzetes beszélgetés, adatok felvétele, a jogok és kötelezettségek ismertetése);
2. a meghallgatás teljesítése (a vallomás összefüggő előadása, kérdések feltevése)
3. a meghallgatás rögzítése, a jegyzőkönyv tényleges megírása.

A meghallgatás helyes taktikája sosem sablonos, mindig egyedi, vannak azonban olyan általános szabályok is, amelyek minden kihallgatásra érvényesek. A meghallgatást megelőzi az ahhoz szükséges feltételek biztosítása. Ennek során a vizsgáló tanulmányozza az ügy iratait, meghatározza, hogy kit, milyen sorrendben és kérdéskörben hallgat meg, végrehajtja a tanúk elkülönítését. Dönt a meghallgatás helyéről, idejéről, gondoskodik a meghallgatáson részt vevő személyek megjelenéséről és a szükséges technikai feltételek megteremtéséről, tanulmányozz a meghallgatandó személy egyéniségét.

### A pszichológiai kontaktus megteremtése

A tulajdonképpeni meghallgatást mindig megelőzi a kölcsönös bemutatkozás utáni kötetlen beszélgetés. Az *előzetes kötetlen beszélgetés* elősegíti a kihallgatandó személy idegességének, feszültégének, elfogódottságának, esetleg szégyenérzetének levezetését. Egyben lehetőséget ad a vizsgálónak a meghallgatandó személy jellemének tanulmányozására, a megfelelő hangnem megtalálására.

A kötetlen beszélgetés különösen fontos az első meghallgatás előtt. A beszélgetés témája a kialakult helyzethez igazodik, rendszerint kiterjed a meghallgatott személy munkájára, érdeklődési körére, családi helyzetére.

A foglalkozásra, a szakképzettségre, a szabadidő eltöltésének módjára vonatkozó kérdésekre adott válaszokból pedig, fontos következtetésekre lehet jutni a személy megfigyelőképességére, készségeire, érdeklődési és baráti körére vonatkozóan.

A beszélgetés módot ad arra is, hogy a vizsgáló megismerje a meghallgatandó személy műveltségi színvonalát, és a kihallgatás további menetében ennek figyelembevételével fogalmazza meg a kérdéseit.

Az előadasmódból következtetni lehet a vérmérsékletre. Ennek tanulmányozása segíthet a legcélravezetőbb hangnem megválasztásában.

A meghallgatás kezdetén, a személyi adatok felvételekor a tanútól, ügyféltől, meg kell kérdezni a nevét, a születési idejét és helyét, az anyja nevét, lakóhelyét, továbbá azt hogy az ügyben érdekelt vagy elfogult-e.

Ezen a kérdésekre akkor is köteles válaszolni, ha egyébként a vallomástételt megtagadja.

A személyi adatok felvétele tovább pontosítja a meghallgatotról az előzetes, kötetlen beszélgetésen kialakult képet.

A meghallgatás kezdetén, a személyi adatok felvétele és **az érdekeltég elfogultság tisztázása** után meg kell állapítani, hogy a **tanú vallomástételének nincs-e akadálya**. Fel kell figyelni arra is, hogy nincs-e a tanúnak olyan testi vagy szellemi fogyatéka, amely miatt nyilvánvalóan nem várható tőle érdemleges vallomás.

Tisztázni kell, hogy a tanú nincs-e birtokában védett adatnak, vagy hivatásbeli titoknak (szolgálati titok, államtitok, ügyvédi titok, üzleti titok, banki titok, lelkész gyóntatási titka, médiatitok stb.) és, hogy titoktartási kötelezettsége alól kapott-e felmentést az arra jogosult szervtől, vagy személytől. Fontos közölnünk a tanúval, hogy a válaszadást csak azokra a kérdésekre tagadhatja meg, amely a védett adat, hivatásbeli titoktartási kötelezettségét érinti, és csak akkor, ha a titoktartási kötelezettsége alól nem kapott felmentést.

A meghallgatott tájékoztatása **jogairól és figyelmeztetése kötelezettségeiről** szintén a közigazgatási eljárási törvény követelményeinek megfelelően történik, de megvalósításába, hangnemébe így is sok taktikai elemet lehet vegyíteni.

Fel kell világosítani a tanút arról, hogy milyen esetekben van *joga megtagadni* a vallomástételt. (ha az ügyfelek valamelyikének hozzátartozója, vagy ha saját magát, vagy hozzátartozóját bűncselekmény elkövetésével vádolná)

A vallomástétel megtagadási lehetősége nem akadálya a tanú meghallgatásnak. Vallomást tehet a hozzátartozó, ha úgy véli, hogy tud tárgyilagos lenni és rokoni érzelmei ellenére is hozzá kíván járulni az igazság kiderítéséhez.

Ha a vallomástételnek nincs akadálya, fel kell hívni a tanú figyelmét arra, *hogy köteles vallomást tenni és figyelmeztetni kell arra, hogy a hamis tanúzás a törvény büntetni rendeli.* (Btk. 238. §) El kell magyarázni a tanúnak, hogy hamis tanúzásnak számít nem csak az ügy lényeges körülményeire vonatkozó valótlan vallomás tétele, de a valóságelhallgatása is. Ugyanakkor meg kell nyugtatni, hogy nem bűncselekmény, ha valamit rosszul figyelt meg, vagy elfelejtett és azért nem felel meg a vallomása a történeteknek.

Ha a tanú a vallomástételt megtagadhatja, de nem kíván élni ezzel a jogával, akkor is figyelmeztetni kell a hamis tanúzás következményeire.

A törvényben előírt figyelmeztetést különböző módon lehet megvalósítani. A vizsgálatot támogatni szándékozó tanúra rossz hatással lehet a kötelezettség formális ismertetése. De

elmélyítheti a vizsgálóval való éppen kialakult kontaktust, ha az kihangsúlyozza (mintegy elnézést kérve), hogy ezzel törvényes kötelességének tesz eleget és fel sem tételezi, hogy fennáll a hamis tanúzás veszélye.

Ezzel szemben, ha a meghallgatás előkészítésénél olyan adat merült fel, amelyek azt mutatják, hogy a tanú elfogult az ügyféllel szemben, esetleg az igazmondását is veszélyeztető szimpátiát vagy sajnálatot, esetleg ellenszenvet érez iránta, esetleg megkísérelték hamis tanúzásra rábírni, akkor helyénvaló a hivatalos hangnemű figyelmeztetés, a büntetőjogi szankciók ismertetésével is.

### **A vallomás összefüggő előadása**

A vallomás összefüggő előadására módot kell adni még a kérdések feltevése előtt, mind a tanúnak, mind a lehetséges gyanúsítottaknak. Az összefüggő előadás a releváns (jelentős) tényeknek csupán azt a mozzanatát tartalmazza, amelyekre könnyen vissza tud az adott személy emlékezni. Ezek az emlékezetében legjobban rögzült képzetekhez tartoznak. Az összefüggő előadás jelentőségét adja az is, hogy közben nem érvényesül a kérdések közvetett vagy közvetlen befolyásoló hatása.

A meghallgatott előadásában sok olyan tény is szerepelhet, amelyeket a vizsgáló nem ismert, nem feltételezett, és így rá sem kérdezett volna. Az esetek többségében az összefüggő előadás kezdetben, általánosságokban mozog, és nem megfelelő mélységig világítja meg az eljárás szempontjából fontos körülményeket. Azonban mégsem szabad elsietni a meghallgatás következő szakaszába való áttérést, és idő előtt hozzákezdeni a kérdések feltevéséhez. Nemcsak a vallomás tartalma, hanem az elmondás jellege is segít meghatározni a meghallgatás aktív szakaszának a taktikáját.

Ennek érdekében a vallomás összefüggő előadása során figyelni és rögzíteni kell az elszólásokat, az egyes körülmények megkerülését, elhallgatását.

A vallomás hallgatása közben előadottakat gondolatban össze kell hasonlítani az ügyben már egyéb forrásokból is ismertté vált adatokkal, meg kell jegyezni az ellentmondásokat, hogy meg lehessen próbálni azok tisztázását, a későbbi kérdésekkel.

Figyelmesen, együtt érzően meghallgatni a vallomás előadását legalább olyan fontos, mint jó kérdéseket feltenni. Ez nem jelenti azt, hogy az összefüggő előadás során nem lehet egy-két mozzanat pontosabb előadására felhívni a meghallgatott figyelmét, vagy udvariasan figyelmeztetni, ha túlságosan eltért a tárgytól. Sőt a meghallgatottak nagy része, sokszor maguk kéri a segítséget, ha nem tudják, hogy mivel kezdjék, vagy folytassák vallomásukat.

A segítség ilyenkor a vallomás **időrendi, logikai, vagy taktikai** szempontok szerinti megválasztott sorrendjének ajánlását jelenti. Az események időrendi sorrendjének előadása ezek közül a leggyakoribb és rendszerint a meghallgatott számára a legkönnyebb módszer. A logikai sorrend elősegítheti az emlékezés felfrissítését, mivel ennek során az ügy jelentős körülményeit oksági-okozati kapcsolataiban tisztázzák, és ilyenkor a kihallgatottat az események fejlődésének logikája az emlékezetében lévő homályos részek felelevenítésére készíti. A taktikai sorrend ajánlásakor a vizsgáló azokat a tényeket veszi előre, amelyekről feltehetőleg a vallomástevőnek könnyebb beszélnie. Így például a vizsgáló a meghallgatottnál, lehetséges gyanúsítottnál először a kevésbé súlyos cselekményeket próbálja elmondatni, és csak azután tereli át a vallomás fonalát a súlyosabb cselekményekre, esetleg bűncselekményekre. Az ügyfél esetében először tisztázni igyekszünk az elkövetett szabálysértésre, bűncselekményre és a lehetséges gyanúsítottra vonatkozó adatokat, és csak

ezután térünk át magának az ügyfélnek a cselekményt megelőző, az elkövetést lehetővé tevő és esetleg ránézve is kompromittáló cselekményeire.

Bonyolult, sokeseményes cselekmény-sorozat vizsgálata során, a vallomás összefüggő előadását *részekre* kell bontani. Ilyenkor egy-egy esemény elmondása és az arra vonatkozó kérdések tisztázása után térjünk át a következő esemény összefüggő előadására és az arra vonatkozó kérdések feltételére. Ezzel a módszerrel biztosítjuk az előadás teljességét, segíti a vallomástevőt emlékezése rendszerezésében. Ilyenkor is fel kell figyelni arra, hogy a meghallgatott miről beszél szívesen, és mely körülményeket hallgatja el tudatosan, vagy emlékezet vesztés miatt.

Sokszor elakad a vallomás fonala. Ilyenkor egy-két szóval át lehet lendíteni a holtpontra, pl. felszólítva a tanút, hogy ne csak a szűkebb értelemben vett helyszínen látottakról számoljon be, hanem azt is mondja el, hogy ő mit csinált ott, hogyan került az eseménnyel kapcsolatba, vagy hol volt az esemény előtt, vagy utána.

Az *őszinte vallomást* tevő személyek fontos új információkat közölhetnek, ha ugyanazt az eseményt más-más kiindulópontból is elmondhatják (pl. időrendben előre, vagy hátrafelé haladva).

A *nem őszinte vallomást* tevő személyek a meghallgatásnak ebben a szakaszában vagy részleteket nem tartalmazó, nagyon rövid, vagy éppenséggel fecsegésig részletes, de a lényeges kérdéseket megkerülő vallomás előadásával próbálkoznak.

A *nagyon izgatott ember* beszéde szaggatott, csapongó, gondolatait nem tudja összefogni. Igyekezni kell az ilyen személyt megnyugtatni és segíteni, hogy a hézagos előadás részletei egységes képpé álljanak össze.

Leginkább az ügyfélnél fordul elő, hogy nem tudja vallomását az őt ért súlyos benyomások, trauma hatása miatt összefüggően előadni. Ilyenkor későbbi időpontra lehet tenni a részletes meghallgatást, megpróbálva addig is igénybe venni a bejelentő, vagy a tanúk segítségét.

Egyes esetekben a tetten ért elkövető, vagy az önfeljelentő tettes szintén olyan izgatott lelki állapotban teszi meg vallomást, hogy alig lehet megérteni mi történt a valóságban. Az ilyen személyeket nagy türelemmel és tapintattal kell meghallgatni, de nem helyes meghallgatásukat elhalasztani. Aki ma őszintén megbánta tettét és hajlandó mindent elmondani, nem biztos, hogy holnap már nem azt fogja nézni, hogyan bújhatna ki a felelősség alól.



## A kérdések

A kérdések feltevésének fő célja olyan kiegészítő információk nyerése, amelyek nem szerepeltek az összefüggő előadásban. A kérdések feltevése során igyekeznek a vizsgáló tisztázni, hogy a vallomásban mi felel meg a valóságnak, illetve az igazságtól eltérő részek vajon szándékosan hamis vallomás, tévedés, vagy feledés eredményei.

A kérdések segítenek az emlékezés aktivizálásában, olyan részletek tisztázásában, amelyek ismerete csak akkor lehetséges, ha a meghallgatott valóban tanúja vagy részese volt az eseményeknek. Sok kérdés célja az őszinteség ellenőrzése és olyan körülmények feltárása, amelyek hozzájárulnak a tények más bizonyítékok útján történő igazolásához.

A kérdéseknek egyértelműeknek, világosaknak, lehetőleg egy-egy meghatározott tényre vonatkozóknak kell lennie. A kérdésfeltevés formájának igazodni kell a meghallgatandó személy műveltségi színvonalához, értelmi képességéhez. Kerülni kell a feltételezés formájában adott és így határozatlan választ kiváltó kérdéseket (pl.: „Lehetséges, hogy ez az Ön érkezése előtt történt?“) A kérdésekben csak olyan szakkifejezéseket szabad használni, amelyeket biztosan megért a meghallgatott. Kiegészítő kérdések formájában kell meggyőződni arról, hogy vajon ugyanazt érti-e az adott fogalom alatt a vallomást tevő, mint a meghallgatója.

A kérdések jelentős része a tényállás elemeinek tisztázására irányul, az ún. **nyomozati alapkérdések** segítségével. *(Ki, Kivel, Kinek az érdekében, Kinek a sérelmére, Mit, Mivel, Hol, Mikor, Hogyan, Miért, Milyen célból??*

Helyes először kimeríteni az egyik kérdésre vonatkozó információkat, és csak azután rátérni a következőkre. A válaszadás elakadásánál rend-szerint elegendő egy-egy a folytatásra készítő kérdést feltenni: „Mi történt ezután?“

Néhány kivételtől eltekintve tilos a meghallgatáson *szuggesztív, vagy rávezető kérdést* feltenni. Vagyis olyat, amely sugalmazza a választ, rávezeti a vallomástevő személyt, a vizsgáló által kívánatos feleletre és észrevétlenül meggyőződést szül benne a sugalmazott válasz helyességében, különösen, ha a tényekre egyáltalán nem, vagy csak homályosan emlékszik.

A megengedhető rávezető kérdések közé tartoznak az ún. összegző kérdések (pl. Ezek szerint az esemény így történt...). Ide tartoznak a kizáró kérdések is. Ezek két egymást kizáró tényre adnak magyarázatot: „Melyik az igaz? Amit a tegnapi meghallgatásán mondott erről, az nem egyeztethető össze azzal, amit ma mond!“) Előfordul, hogy az emlékezet felfrissítését szolgálja a szuggesztív kérdés: „Ugye baloldalon volt a kanapé?“

Szó szerint kell felvenni a meghallgatási jegyzőkönyvben minden olyan kérdést, amely bármilyen formában alkalmas lehet arra, hogy sugalmazza a választ.

Szükség esetén külön kell ellenőrző és kiegészítő kérdéseket feltenni, amelyek magyarázzák és pontosítják az addig elmondottakat. Különösen fontos pontosítani a vallomásnak a dátumokra, időpontokra, időtartamra, távolságokra stb. vonatkozó részeit.

## Nyomozati alapkérdések

### KI?

Ki fedezte fel a tüzet?  
Ki oltotta el a tüzet?  
Ki biztosította a helyszínt?  
Ki rendelkezik lényeges információkkal?  
Ki volt az áldozat?  
Ki készítette a jelentést?  
Kinek állt érdekében a bűntényt elkövetnie?

### MI?

Mi történt?  
Milyen beavatkozások történtek?  
Milyen károk keletkeztek?  
Milyen jellegű bűntény történt?  
Mit tudnak a tanúk?  
Milyen bizonyítékokat találtak?  
Mi történt a bizonyítékokkal?  
Milyen módon őrizték a bizonyítékokat?  
Milyen szervezetek vettek részt a vizsgálatban?

### HOL?

Hol keletkezett a tűz?  
Hol terjedt a tűz tovább?  
Hol voltak a tanúk?  
Hol voltak a tulajdonosok, lakók vagy bérlők?  
Hol találták a bizonyítékokat?  
Hol tárolták a bizonyítékokat?  
Hol követték el a bűntényt?

### MIKOR?

Mikor fedezték fel a tüzet?  
Mikor jelentették a tüzet?  
Mikor folyt le a tűzvizsgálat?  
Mikor folytatták le a kihallgatásokat?

### MIÉRT?

Miért tettek a tanúk vallomást?  
Miért húzódoztak a tanúk a válaszadás előtt?  
Miért követték el a bűntényt?

### HOGYAN?

Hogyan fedezték fel a tüzet?  
Hogyan keletkezett a tűz?  
Hogyan gyűjtötték és biztosították a bizonyítékokat?  
Hogyan hagyták el a helyszínt a gyanúsítottak?

## A vallomás menet közbeni értékelése és ellenőrzése

A vallomás menet közbeni ellenőrzésének fő feladata a hamis vallomás leleplezése. A valótlan állítások leleplezése a leghatékonyabb eszköz arra, hogy a rosszhiszemű személytől is igaz vallomást lehessen kapni. A vallomás menet közbeni ellenőrzéséhez tartozik a meghallgatott személy viselkedésének megfigyelése. A gesztikuláció, az arcjáték, sok mindenről árulkodik, ha nem is bizonyító jelentőségű. Különösen azt érdemes megfigyelni, hogy van-e különbség a meghallgatott személy viselkedésében, hanghordozásában, előadása színvonalában a különböző kérdésekre adott válaszoknál.

A *hazugság szimptomái* nem eléggé határozottak. Egyrészt vannak személyek, akik különösebb izgalom nélkül térnek le az igazság útjáról, másrészt pedig nem közvetlenül a hazugságról, hanem az érzelmi feszültség változásairól tanúskodnak a viselkedés változásának azok az ismertetőjelei, amelyek a meghallgatáson megfigyelhetők. A kihallgatás menetével összevetve mégis sok mindent elárulnak.

Fel kell figyelni a testtartás mesterkélttségére: túlságos merevségre, vagy éppen a helyzethez nem illő túlságos hányavetiségre. Jellemző lehet, ha a meghallgatott nem akar a vizsgáló szemébe nézni, elvörösödik, ajkai kiszáradnak, arca megizzad, köhécsel, minden válasz előtt hosszasan krákog, orrot fúj, nem oda való helyeknél kezd el idegesen nevetni.

A hanghordozás megváltozik, felbomlik a beszéd és a gesztikuláció harmóniája. A meghallgatott személy beszéde lelassul, mondataiban sok időhúzásra alkalmas töltelékanyag ismétlődik, kertel. Kezeit tördeli, vagy ujjaival dobolni kezd, csavargatja kabátgombját, hajába túr, körmeit rágni kezdi. *Mindezek azonban nem a hazugság, hanem a stressz szimptomái. Csak a velük időben egybeeső kérdések és az azokra adott válaszok tartalmával összevetve adnak támpontot az őszinteség vagy annak hiánya megítéléséhez.*

Rendszerint összebeszélés eredménye, ha különböző személyek vallomásai egymással mindenben megegyeznek. Szóhasználatuk színtelen, hiányzik belőlük a személyes élmény, előadásuk érzelemmentes, ismétléskor változatlan marad.

Az őszinte előadást annak természetessége jellemzi. Szóhasználat, magatartása megfelel a személy társadalmi helyzetének és műveltségének, megfigyelésének részletei érdeklődési körének. Nem kerüli a vizsgáló tekintetét, hangleadése, gesztikulációja, testtartása, és mimikája egymással és a vallomás tartalmával összhangban van. A vallomás többször is visszatér ugyanahhoz a mozzanathoz, ilyenkor egyes részletek kibővülnek, a szóhasználat változó. A meghallgatott többször is kiigazítja az általa elmondottakat, saját személyét és magatartását nem szépíti, elmond olyan részleteket is, amelyek nem nagyon hízelgők rá. A vallomásban sok olyan részlet van, amely az átélt élményekhez okozatilag vagy időben kapcsolatos érzelmekhez fűződik.

### **A hazugság szimptomáinak azonosítása**

*"Nem az számít, amit mondasz, hanem az, hogyan nézel közben."* Hát igen, a hozzáértőket nem lehet átfejtetni. Hogy jó vagy rossz színész-e valaki, az attól függött, mondanivalóját mennyire tudta mozgás és gesztusok útján átadni a nézőnek. Amikor elterjedt a hangosfilm, és a színészi munka nem verbális oldala háttérbe szorult, sok némafilm kihullott a rostán, s csak az maradt fenn, aki szóban és szó nélkül is boldogult a kamera előtt. Az 1950-es évek testnyelv kutatásának egyik úttörője, Albert Mehrabian arra a megállapításra jutott, hogy az emberi közleményeknek körülbelül 7%-a verbális (csak maga a szó), 38%-a vokális (hangszín, hanghordozás és egyéb hanghatások), és 55%-a nem verbális. A testbeszéd az ember érzelmi állapotának külső leképezése. Egy gesztus vagy mozdulat rávilágít egy-egy pillanatnyi érzésre. Akit például feszélyez, hogy hízásra hajlamos, az néha tokabőrét ráncigálja. Egy nő, aki tudja, hogy combja vastagabb, mint szeretné, lefelé simítgatja a ruháját. Aki fél vagy védekezik, az összefonja a karját vagy keresztbe teszi a lábát, esetleg mindkettőt.

A gyakorlott testbeszéd-olvasó számára minden mozdulat mesél valamit. Ha valaki egy kérdésre válaszolva, kerüli a másik tekintetét, vagy picit megrándul az arca, vagy szája előtt elhúzza a kezét - talán nem őszinte. Felmérheti az igazi figyelmet, ha valakivel szemben állva észreveszi, hogy a beszélgető teljes testével felé fordul, lábfejeit is feléje tartja. De fel is hívhatja beszélgetőtársa elkalandozó figyelmét egy megfelelő vállérintéssel. (Nagyon hatásos, érdemes kipróbálni!)

A lábakkal legalább olyan jól lehet kommunikálni, mint a kezeinkkel. Mindenki igyekszik leplezni idegességét. Sokan rájöttek, hogy ilyenkor a kezüket nyugodtan kell tartaniuk, tehát nem dobolni az asztalon, nem tördelni az ujjainkat, hogy mások ne észlelhessék a stresszes állapotukat, de a lábukról elfelejtkeznek! Ha a láb és a lábfej folyamatosan mozog, ha himbáló

a lábfejtartás, vagy éppen a beszélgető lábai folyamatosan az ajtó felé fordulnak, rejtett stresszel állunk szemben.

Az alapvető kommunikációs jelek legtöbbször a világon mindenütt ugyanazok. Aki örül, az mosolyog. Aki szomorú vagy dühös, az ráncolja a homlokát, vagy felvonja a szemöldökét. A bólintás szinte mindenütt igent vagy jóváhagyást jelent. Ugyancsak univerzális a fejrázás mint a nem vagy a tagadás jele.

Amikor egy gyerek füllent vagy elhallgat valamit, sokszor a háta mögé teszi a kezét. A felnőtt férfi is, ha egy éjszakai kicsapongás után partnere arról faggatja, hol volt, s ő valami álmagyarázattal áll elő, vagy zsebre dugja a kezét, vagy karba teszi. Az eldugott kéz persze megsúgja a nőnek, hogy a férfi nem mond igazat. A nők, ha el akarnak hallgatni valamit, inkább kerülnek a témát, vagy mindenféle oda nem tartozó dologról beszélnek, s közben valami mással foglalkoznak. Férfiaknál kedvelt trükk a zsebre dugott kéz annak jelzésére, hogy az illető nem akar részt venni a beszélgetésben. A testnyelvben a kéz tulajdonképpen a hangszál, hiszen minden más testrésznél többet mond el. Ha eldugjuk, az olyan, mintha becsuknánk a szánkat.

*"A férfi testbeszédéből könnyen kiderül, ha hazudik. A nők serénykedéssel leplezik a hazugságot."*

Az örömteli mosolynál nemcsak a szájszarkak húzódnak szét, hanem a szem is összeszűkül, míg az örömtelen mosoly pusztán a száj elmozdulása. A természetes mosoly jellegzetes apró ráncokat csal a szem köré. Aki viszont őszintétlen, annak csak a szája mosolyog. Aki hazudik, annak a bal arcán általában feltűnőbb a mosoly, mint a jobbon. Összeszorított szájjal mosolyogva titkolunk valamit. Aki kissé leszegett és félrebillent fejjel fölfelé sandít és mosolyog, az fiatalos, játékos és titokzatos benyomást kelt. Mosolyogjunk szünet nélkül. Hadd törje a fejét mindenki, miben sántikálunk. Miért a legjobb gyógyszer a nevetés? Minden szervünknek használ, ha nevetünk. Felgyorsul a légzés, dolgozik a rekeszizom, a nyak, a has, az arc, a váll izomzata. A nevetés emeli a vér oxigénszintjét, s ez gyorsítja a gyógyulást, serkenti a vérkeringést. Kitágulnak a bőrfelszín alatti erek, ezért pirul ki a nevető ember arca. A nevetéstől csökken a pulzusszám, tágulnak az ütőerek, javul az étvágy, elég a fölösleges testzsír. Ahogy múlik az idő, egyre komolyabbak leszünk. A felnőtt átlagosan tizenötször nevet egy nap, egy óvodás négyszázszor. Egy perc kiadós nevetés háromnegyed órára ellazítja az embert. A mosolygó arc láttán elmosolyodunk, s ettől endorfin szabadul fel a szervezetünkben. Ha csupa rosszkedvű, elkeseredett ember van körülöttünk, hajlamosak vagyunk átvenni az arckifejezésüket, s magunk is lehangolódunk, és mogorvák leszünk. Tehát, mosolyogjunk!

Miért nehéz hazudni? Hazudni azért nehéz, mert az agy tudatalatti része automatikusan, a verbális hazugságtól függetlenül működik, így aztán a testbeszéd elárulja az embert. A nyolc leggyakoribb hazugsággesztus: A száj eltakarása, az orr megérintése, ha viszket az orrunk (vakarása, érintése), a szem dörzsölése, fülmarkolás, nyakvakarás, gallérhúzás, ujj a szájban.

Személyes találkozáskor rengeteget számít, hogyan nézünk. Melyik nézést választanánk, ha például: főnökként le akarnánk tolni egy beosztottat, szülőként a gyereket? Bármilyen harsányan vagy fenyegetően lépünk fel, ha a társasági nézést alkalmazzuk, szavainknak elvész az éle. Míg a társasági nézés csak gyöngíti szavainkat, bizalmas nézéstől a címzett zavarba jön, elbizonytalanodik. Az intenzív nézésnek viszont erőteljes a hatása, egyértelművé teszi, hogy komolyan beszélünk.

Nézzük csak:

- Hivatalos, intenzív nézés: amikor tárgyalunk, képzeljünk egy háromszöget a másik fél homlokára és nézzük ezt a "harmadik" szem alkotta háromszöget.
- Társasági nézés: ha pillantásunkat a másik egyén szemmagasságába irányítjuk, társadalmi légkör alakul ki, a szemlélő egy háromszögterületet néz a másik ember arcán, ezúttal a szem és a száj között.
- Bizalmas nézés: a tekintet a szemvonalától az áll alá haladva, a test más részeire is szegődik (minél messzebből, annál lejjebb).
- Vagyis tudnunk kell, hogy a megfelelő nézés hitelt ad a szavainknak!

Tartsuk tiszteletben mások személyes terét, mert ez befolyásolja, mennyire számíthatunk elfogadásra vagy elutasításra. Sok tényezőtől függ, ki milyen távolságot tart másoktól, ezért minden szempontot érdemes mérlegelni, mielőtt bármilyen következtetést levonnánk.

Ha tükrözzük valaki testbeszédét, azzal elfogadjuk az illetőt, és kapcsolatot teremtünk vele. Barátok és egyenrangú felek között ez a természetes viselkedés. Megfordítva: akkor zárkózunk el a tükrözéstől, ha ellenszenves emberről vagy ismeretlenről van szó. Ha valaki új testhelyzetet vesz föl, három lehetőségünk van: nem törődünk vele, mást csinálunk, vagy utánozzuk. Az utánzás nagyon megéri. De negatív gesztust sose utánozzunk!

Végezetül tömören, mi a kulcsa annak, hogy gesztusaink jó benyomást keltsenek másokban:

- Arc: legyen élénk és mozgékony, mimikánk rendszeres műsorszáma legyen a mosoly, ne szégyelljük a fogunkat.
- Gesztusok: legyenek kifejezők, de ne essünk túlzásokba, gesztikulálás közben zárjuk össze az ujjakat, kezünk ne emelkedjen állmagasság fölé, s ne tegyük keresztbe a karunkat, lábunkat.  
Fejmozgás: ha mi beszélünk, bólogassunk hármassával, ha hozzánk beszélnek, hajtsuk félre a fejünket, állunk nézzen előre.
- Szemkontaktus: annyit nézzünk mások szemébe, amennyi mindenkinek kényelmes. Az olyan kultúrákat kivéve, ahol tilos a szemkontaktus, mindenütt nagyobb a hitele annak, aki a szemünkbe néz, mint annak, aki nem.
- Testtartás: ha hozzánk beszélnek, dőljünk előre, ha mi beszélünk, álljunk egyenesen. Terület: álljunk olyan távolságra, amelyet kényelmesnek érzünk, ha a partner hátralép, ne lépünk előbbre.
- Tükör: finoman tükrözzük mások testbeszédét.
- Végezetül álljon itt egy rövid gesztusszótár

FEJ:

- bólintás: egyetértés, bátorítás
- fejrázás: ellenézés, nemtetszés

- fej félredöntése: érdeklődés
- fej leeresztése: depresszió, behódolás, elmélkedés
- fejrángatás: hiúság, szexuális felhívás
- fejtámasztás: fáradtság, unalom

#### HAJ:

- haj hátravetése vagy érintése: hiúság, tollázkodás, szexuális felhívás
- homlokba hulló haj hátrasöprése: szexuális felhívás vagy idegesség
- hajcsavargatás: idegesség
- haj rágcsálása: idegesség vagy koncentráció

#### SZEMEK:

- szem meresztése: meglepetés, sokk
- minimális szemkontaktus: becstelenség vagy félénkség
- tekintet elfordítása: unalom, hazugság
- pislogás: idegesség
- szem megérintése: kétségek, bizonytalanság, hazugság
- bámulás: dominancia, álmodozás
- szempillák alóli leskelődés: szerénység, félénkség, flörtölés

#### SZÁJ:

- nyitott száj: meglepetés, sokk
- kéz a száj előtt: hazugság
- ujjak a szájban: bizonytalanság, idegesség
- szájnedvesítés: szexuális érdeklődés, bujaság

#### ÁLL:

- áll simogatása: csodálat, mély gondolkodás
- áll dörzsölése: kétségek
- álltámasztás: mély gondolkodás
- állkapocs előreállása: agresszió, védekezés

- állkapocs nyakba húzása: szűkszavúság, önbizalomhiány

#### LÁBAK:

- lábak keresztezése a térdnél: védekezés, negatív gondolatok
- álló helyzetben: védekezés, negatív gondolatok
- lábdörzsölgetés: idegesség, kényelmetlenség
- vigyáz állás: alárendeltség, nagyfokú tisztelet
- lábfejek valakire mutatnak: érdeklődés a személy iránt

#### KAROK ÉS KEZEK:

- karba tett kezek: védekezés, bizonytalanság
- összeszorított ököl: agresszió, ellenségeskedés
- hátratett kezek: lazaság, magabiztosság, hatalom
- kezek a fej mögött: arrogancia, magabiztosság
- összekulcsolt kezek: idegesség, bizonytalanság
- csípőre tett kezek: düh, hiúság, szexuális kihívás
- nyitott tenyerek: nyitottság, őszinteség

#### **A szemmozgás értelmezés**

Egy szempár sok mindent elárul. Egy kívülálló pontosan meg tudja mondani, ha az előtte álló fülíg szerelmes, szomorú vagy éppen dühös. Ezen kívül azonban a szem mozgásából is sok mindenre lehet következtetni, és aki ezt tudja, illetve alkalmazza is, az egyrészt gyorsabban kiismeri a vele beszélgető embert, másrészt könnyebben eléri céljait, hiszen ezzel nagyobb hatással lehet másokra. A nyilvánosság előtt gyakran szereplő emberek – például a politikusok – jobb esetben megtanulják ennek módjait, de azok is észreveszik, megérezhetik egy-egy mozdulat, pillantás jelentését, akik sosem tanulmányozták e módszert.



**Felfelé néz, aki az emlékeiben kutat**

Néhány alapvető szemmozdulat, mely mindenkinél ugyanazt jelenti: aki nem néz partnere szemébe, ide-oda kapkodja a szemét, abban nem nagyon bízunk, mert úgy gondoljuk, hogy hazudik, titkol valamit, de ez az esetek többségében félszregségről, zavarról árulkodik.



Bensőséges érzelmeket és bizalmat kelt, ha valakinek folyamatosan a szemébe néznek beszélgetés közben.

### **A szemmozgás mindig elárulja, mire koncentrálsz az agy, vagyis hogy mit idéz fel éppen:**

- Amikor valaki a látottakra próbál emlékezni, akkor mindig felfelé néz, általában bal oldalra.
- Ha hallomásból próbál idézni, például egy pletykára vagy intelemre gondol, akkor oldalra néz, a füle felé.
- Aki egy érzésre gondol, például a tegnapi szex vagy párja romantikus vallomása, esetleg eltitkolt szereleme jár az eszébe, az jobbra lefelé néz.
- Amennyiben valaki éppen önmagával beszél, vagyis vívódik valamin, esetleg el kell dönteni egy fontos kérdést, az balra lefelé néz.

### **Árulkodó gesztusok**

#### **Szimpatia és antipatia**

A szimpatia könnyű dekódolni. Az ember, ha egy számára szimpatikus egyénnel lép interakcióba, nyitott állást vesz fel (ha áll, apró terpeszbe helyezkedik, ha ül, lábát lazán tartja), egész törzsével felé fordul (ún. K-O kontaktus), szemét rászegezi, tartja a szemkontaktust, „semleges” törzstartást vesz fel vagy előredől, ami az érdeklődést mutatja. Ezekon kívül keze az asztalon fekszik, tenyere nyitott, pupillája tág, egyetértően gyakran megismétli a másik szavait és nemcsak a tartalmát másolja (ún. poszturális tükrözés), hanem az esetleges mosolygását is. Ha nemcsak szimpatikus a partner, hanem érdekesítő társalgó fél is, akkor a fentiekén túl nem játszunk az asztalon fekvő tollal, nem változtatjuk percnként lábtartásunkat, nem vakarózunk.

Az antipatiát talán nehezebb nonverbálisan felfedezni, mert míg az előbbi felsorolás az emberek többségére jellemző, addig az antipatia nem verbális manifesztálódása személy-specifikus. Például ha nekem nem szimpatikus valaki, nem érdeklődöm hogyléte felől, nem nézek gyakran a szemébe és próbálom minél előbb lezárni a társalgást. Azonban úgy gondolom, hogy nem mindenki így mutatja ki ellenérzéseit. Sokan durva, személyeskedő megjegyzésekkel vagy a megszokottól eltérő viselkedéssel próbálják kimutatni: állj tovább, mert nem vagy szimpatikus.

Verbálisan pedig legegyszerűbben úgy érhető tetten az egyet nem értés és az antipatia, hogy az egyik fél számtalan kérdéssel zavarja meg a másik felet (vö. „beleköt”).

### *BEVEZETÉS A NONVERBÁLIS KOMMUNIKÁCIÓ TUDOMÁNYÁBA*

A közvetlen emberi kommunikációnak két csatornája létezik: a verbális és a nonverbális/nem verbális csatorna. Sokan inkább az előbbit tartják fontosnak, s csak arra figyelnek. Mégis a partnerünk által közvetített információk nagyobb részét a nonverbális kommunikációs eszközök segítségével tudjuk befogadni s internalizálni; persze csak az tudja, aki járatos a kommunikáció ezen szegmensének kódolásában és dekódolásában. Az a jó, ha egy interperszonális szituációban már tudattalanul dekódoljuk partnerünk jeleit; ekkor ugyanis nem kell a nonverbális dekódolásra figyelni, s ez nem vonja el figyelmünket a verbális üzenettől s annak tartalmától.

A beszéd egy komplex dolog; az ember legcsodálatosabb, legbonyolultabb sajátja. Talán éppen ezért az emberek többsége sajnos nem ismeri fel, micsoda erő rejlik a nonverbális elemekben. Apróságok, melyeket nagytöbbségünk nem tud: a vezető beosztásban lévő ember sokkal kevesebbet gesztikulál, mint beosztottja, s kézgesztusait maximum szemmagasságig használja; ha valaki szimpatikus nekünk és imponálni akarunk neki (esetleg a főnökünk),

mondandója utolsó mondatait megismételjük, így mutatjuk, egyetértünk vele; ha partnerünk mosolyog, mi is visszamosolygunk rá (ezt tükrözésnek nevezzük). Talán sokan nem tudják, hogy a hazugság szavainak kimondásakor egy katekolamin nevű vegyület szabadul fel, amelytől megduzzad az orrnyálkahártya, megnagyobbodik az orr (vö. „Pinocchio-jelenség”), és nem álljuk meg, hogy meg ne vakarjuk (a hazugsággesztusokról lesz szó a későbbiekben). Ha az ember nem ismeri fel ezen eszközök jelentését, hátrányból indul az interakcióban. Maga a beszélt nyelv is mutatja, milyen fontos az életünkben a nonverbalitás. Néhány nyelvi fordulatunk: fenn hordja az orrát, arcizma se rándul, föllélegzik, vállat von, fel a fejjel, állj a sarkadra, állok elébe, stb.

A kommunikációnak két fő komponense van: az analóg és a digitális jelzésekkel való kommunikáció. Az emberek képesek mind analóg, mind digitális módszerrel kommunikálni, viszont a digitális jelzéseket előbb meg kell tanulni, az analógot pedig gyakran önkéntelenül használjuk. Ha elmegyünk külföldre, és kérünk két darab csokoládét, előbb meg kell tanulnunk a nyelvük idevonatkozó elemeit. Ha nem tudjuk verbálisan elmondani (azaz digitális jelzésekkel), a nonverbalitáshoz fordulunk segítségért, és a kezünkkel mutatjuk a kettőt, az ujjunkkal pedig rámutatunk a termékre (vagyis analóg jelzéseket adunk). Watzlawick a digitális síkon tett jelzéseket tartalmi, az analóg síkon küldött jeleket kapcsolati síknak nevezte. A tartalmi sík jelzései információkat, a kapcsolati sík jelzései viszont az információkra vonatkozó információkat tartalmaznak. A tartalmi sík értelmezését nemcsak a tónus, hanem a mimika, a testtartás és a gesztusok is befolyásolják. Gyakran a tartalmi és a kapcsolati sík ellentmond egymásnak. Például azt mondom, hogy nagyon szeretem X-et, eközben pedig vakarom a nyakam és az orrom, valamint eltakarom a számat, a szemkontaktust pedig megtöröm. Hol az igazság? Melyik síknak higgyünk? A verbálisnak? Vagy a nonverbálisnak? Németh Erzsébet szociálpszichológus, kutató ezzel kapcsolatban azt mondja, hogy „ha különböző csatornákon egymásnak ellentmondó üzenetek érkeznek, a legcélravezetőbb eljárás, ha annak a csatornának hiszünk, amely a legkevésbé van tudatos kontroll alatt.” Azaz ilyen esetben egyértelmű, hogy a kevésbé manipulálható jelzést értelmezzük valósnak, vagyis a kapcsolati/nonverbális síkon történeteket. Condon professzor is azt állítja: a nonverbális sík jelzéseinek kell hinni, mert „szavak nélkül nehezebb hazudni.” Ha a kapcsolati/nonverbális és a tartalmi/verbális sík összhangban van, akkor kongruenciáról beszélünk, ha viszont eltérés van a két sík üzenete között (tehát a beszélő, mondjuk hazudik), inkongruenciáról beszélünk.

A kongruenciának meggyőző ereje van. Ha például a kommunikátor azt mondja, hogy nem fog többet költeni a boltban 8 ezer forintnál, közben a szemünkbe néz, tenyere felfelé mutat és azt látjuk, karját szélesen széttárja, mosolyog, hangszíne egyenletes, elhithetjük állítását. A tartalmi sík ugyanezen üzenete közben a kapcsolati síkon azt tapasztaljuk, hogy összefonja a karját, lefelé néz, megigazítja a gallérját, a fejéhez nyúl, biztosak lehetünk abban, hogy nem mond igazat. Beszélhetünk személyi inkongruenciáról is. Ez azt jelenti, hogy a beszélő olyan jelzéseket ad le, amelyek „nem illenek a személyiségéhez”.

### *A NEM VERBÁLIS CSATORNÁK ELEMEI*

#### **A mimikai kommunikáció**

A mimika jelzéseit a szem és a száj körüli izmok finom és összerendezett mozgása adja. Ekman úgy gondolja, az arc hétféle érzelmet írhat le: örömet, haragot, meglepetést, érdeklődést, undort, félelmet és szomorúságot. Mint már előbb említettem, az alapvető érzelmek, melyeket arcunkkal is kifejezünk, jó része velünk született és a kultúrától független. Ilyen a harag, a bánat vagy az öröm kifejeződése. Az öröm kiváltotta mosolygás például velünk született képesség. Természetesen a mimikai komponensek egy része kultúra-specifikus is lehet: az olaszok öröm esetén sokkal intenzívebb mimikai eszközöket

használnak, mint például egy északi ember. Vagyis a mimikai érzelmek kifejeződés tartalma, mértéke, szabályozottsága kultúránként más és más. A mimika akaratlagos visszafogása vagy módosítása szerepet játszik a pókerasztalnál (póker arc) és a színészeknél is. Arcmozgással egyébként legalább ötféle jelentés kifejezésére vagyunk képesek. Ezek az attitűd, az érdeklődés, az érzelmek intenzitása, a szituációban való aktivitás foka valamint az üzenet tartalmának érthetősége. Egyértelmű, hogy a mimika szándékos cselekvés, hiszen a kommunikátor tudatában van annak, hogy látják (és nyilván beszélgetés közben az ember partnere arcára néz).

Vera F. Birkenbihl úgy gondolja, a mimikába minden olyan jelenség beletartozik, amely az arcon megfigyelhető. Tehát nemcsak az arcvonások értendők ide, hanem a tekintetek találkozása, a tekintet iránya, valamint a pszichoszomatikus jelenségek (pl. elsápadás) is. Ide sorolja ezeken kívül a fejmozdulatokat is. Az arcizmainkon nehezen tudunk uralkodni, viszont az arcgesztusok mindenképpen tudatosak, tehát ezt esetleg tudjuk manipulálni.

A száj is érdekes kutatások tárgya lehet. Az az ember, aki mosolyog, tovább él és egészségesebb lesz – tartja a mondás. Ez minden bizonnyal így van. (Érdekes, hogy a világ legszegényebb belső-ázsiai és afrikai népei folyton mosolyognak. Vajon nekünk, európaiaknak ez miért nem megy?) Tény, hogy az az ember, aki mosolyog, jobban érzi magát. A gesztuskutatásban a tükrözés egy létező fogalom. Ahogy már fentebb említettem, az az ember, aki imponálni akar partnerének vagy éppen főnökének, tükrözi a másik mozdulatait. A leggyakoribb a poszturális tükrözés, vagyis ha a főnök előrehajol a székén, akkor a beosztott is ugyanígy cselekszik. Egy bimbózó férfi-nő kapcsolatban is jelentős a mosoly, mint mimikai gesztus tükrözése. Valahogy a férfiak azt érzik, hogy ha a nő mosolyog, „nem tudják megállni, hogy ne mosolyodjanak el.”

## **A gesztusok**

A gesztus a fej, a kezek és a karok mozgása. Egy részük ősi kulturális eredetű, más részük nemrég keletkezett. Vannak olyan gesztusok is, amelyek valójában nem is azok. Azaz semmilyen információt nem tartalmaznak, például, akik céltalanul mozgatják kezüket és beszédjük tempóját hivatott csupán alátámasztani. Az egyik magyarázat az lehet, hogy a szöveg, amit elmondanak, nem saját fejükből pattant ki, hanem hallották valahol, de szellemileg nem dolgozták azt fel. Ilyen látszat-gesztusokat használ az az ember, aki csak azért beszél, hogy hallassa a hangját, de igazi mondanivalója nincsen.

Allan és Barbara Pease testbeszéd kutatók úgy vélik, hogy a beszédet kísérő gesztusok megragadják a hallgató figyelmét, és segít, hogy a lehető legtöbbet raktározzuk el a hallottakból, melyeket aztán könnyűszerrel elő lehet hívni. A legtöbb kézgesztus egyébként a mondandónkat támasztja alá, ezért ún. alátámasztó gesztus (gyakoriak itt a kétkezes gesztusok). A kezek összekulcsolásának is sokféle jelentése lehet. Ez általában visszafojtottságot, szorongást, negatív attitűdöt jelez. Az összekulcsolt kéz lehet középhelyzetben (magunk előtt az asztalon), vagy lehet az álló személy öle előtt összekulcsolva. Megfigyelések azt támasztják alá, hogy minél magasabban tartja valaki az összekulcsolt kezét, annál nehezebb megközelíteni.

A „kéz az archoz” gesztus (vagyis amikor egyik kezünket az arcunkhoz, főleg az állunkhoz emeljük) sokféle dolgot kifejezhet. Ezek általában ún. értékelő gesztusok. Értékelést az állnak vagy az arcnak támasztott zárt ököl jelez, melyhez fölfelé irányított mutatóujj társul. Az őszinte érdeklődést az mutatja, mikor a kéz könnyedén érinti az arcot, és nem támasztja a fejet. Amennyiben támasztja, érdektelenséget, közönyt és unalmat jelent. Az áll simogatása egyébként határozathozatalakor jellemző gesztus.

## A poszturális kommunikáció

A testtartás viszony, álláspont, szubjektív értékelés kifejezésére alkalmas. Mivel egy televízió interjúban a rögzített stúdiókörülmények nem nagyon teszik lehetővé a testtartás változtatását, ezért ezt a témakört csak felszínesen érintem. A testtartáshoz sorolható az előrehajolás, a súlypont változtatása, ülő helyzetben a lábak mozgatása, a felsőtest kihúzása vagy az összegörnyedés. Jellemző a poszturális tükrjelenség, vagyis az interakcióban részt vevő felek egymás tükörképei. Ez azonban csak szimpátia esetén érvényes; antipátia esetén az egyik fél direkt az ellenkezőjét csinálja, mint partnere.

A testtartás hirtelen megváltoztatását mindig a magatartás hirtelen megváltozása idézi elő” – vallja Birkenbihl. A hirtelen előrehajolás például feszültséget sugároz, igaz, sugározhatja az unalomból az érdeklődés kifejlődését is. Ha az illető ül, akkor a közönyt/érdeklődést az ún. K-O kontaktus alapján lehet lemérni. Ha például egy fontos ember beszél, akkor a hallgatóság köldöke („K” pont) és orra („O” pont) is a beszélő felé fordul, azaz egész teste. (Ehelyütt hívom fel a figyelmet, hogy nem szabad mindent axiómának tekinteni.)

### A meghallgatási szituációnak megfelelő taktika

A meghallgatás taktikája mindig függ az ügy jellegétől, a meghallgatandó személy eljárásjogi helyzetétől, pszichológiai sajátosságaitól, valamint a rendelkezésre álló bizonyítékoktól. Vannak azonban olyan általános taktikai módszerek, amelyek elsősorban a kialakult taktikai szituációtól függnek.

Ennek alapvetően három válfaja van:

**1. Konfliktusmentes a meghallgatási szituáció** akkor, ha a vizsgáló meg van győződve a meghallgatott személy őszinteségéről, a vallomás tartalmát igaznak tartja, vagy hiányosságait a valóságtól való esetleges eltéréseit tévedéseknek, az érzékelés, észlelés, emlékezés hibáiból eredendőknek véli, és a vallomástevő jó szándékát nem vonja kétségbe.

**2. Konfliktushelyzet** alakul ki a meghallgatáson a vallomás megtagadásakor, hamis, vagy a vizsgáló által hamisnak vélt vallomás tételekor. Különösen éles konfliktushelyzet alakulhat ki, ha a vallomás önmagában is bűncselekményt valósít meg (hamis vád, hatóság félrevezetése, hamis tanúzás), vagy a vétkesen gyanúba került személy nem bízik a vizsgálat tárgyilagosságában és kitalált „tényekkel” védekezik.

**3. Bizonytalan a szituáció** a meghallgatás során az olyan esetekben amelyekben a vizsgáló szándékosan bizonytalanságban tartja a meghallgatottat afelől, hogy elhiszi-e vagy sem az általa elmondottakat. Ilyenkor vagy az igazság bizonygatása során esetleg bekövetkező elszólásokra, vagy a rossz feszültségtűrés, a bizonytalan helyzet mindenáron felszámolni akarás következtében előálló őszinteségre számít. Az ilyen taktika sokszor önmagában is elvezethet a vizsgálat rendelkezésére álló bizonyítékokról alkotott, túlzott képzetek kialakulásához. A meghallgatott érzi, hogy a vizsgáló jóval több adattal rendelkezik, mint amit közöl, őt meg csak hagyja beszélni, nem készíti igazmondásra, és úgy gondolja: „Annyi lehet a bizonyíték, hogy az én őszinte vallomásom már nem is hiányzik.”

A meghallgatás konfliktus- vagy konfliktusmentes helyzete a vallomástevő magatartásának értékelésétől függ, amely egy meghallgatás folyamán is változhat. Az esetek egy részében a vizsgálónak nincs elég alapja ehhez a taktikailag fontos döntéshez. A pillanatnyilag rendelkezésre álló adatok alapján nem tudja magában sem eldönteni, hogy hitelt adhat-e a vallomásnak vagy sem. Ilyen esetekben helyes olyan taktikát folytatni, amelyből a

meghallgatott sem tud arra következtetni, hogy hitelt adnak-e szavainak (bizonytalan szituáció). A kihallgatási szituáció megítélése az egyik legfelelősségteljesebb döntés, mert ettől függ a további meghallgatási taktika.

### **Meghallgatás konfliktusmentes helyzetben:**

A konfliktusmentes szituációban az alapvető taktikai feladat a helyzet fenntartása, a vallomás teljességének elérése és rögzítése olyan konkrétsággal és részletességgel, hogy az előadott körülmények mindegyikét lehessen ellenőrizni és alátámasztani, vagy megcáfolni más bizonyítékokkal.

#### ***A konfliktusmentes szituációban az alapvető taktikai fogások:***

- a vallomás összefüggő előadásának a helyes irányba terelése és türelmes meghallgatása;
- olyan kiegészítő, pontosító és ellenőrző kérdések, amelyek a vallomás részleteire és az igaz vallomástól való esetleges későbbi eltérés megakadályoztatására irányulnak;
- a már egyéb forrásból merített ismeretek ellenőrzésére szolgáló tények felderítése;
- új tények tisztázása;
- a vallomás hiányosságainak és a hibák okainak feltárása;
- segítségnyújtás a feledésbe süllyedt körülmények felidezésére, az emlékezés felfrissítéséhez.

Az őszinte vallomás ellenőrzése, és az egyéb forrásból származó adatokkal való összevetése során felmerülő ellentmondások tisztázása érdekében meg kell állapítani azokat az objektív - megvilágítás, zajok stb.- és szubjektív - a szervezet állapota, az egyén érdeklődése stb.- körülményeket, amelyek a kialakulásában közrejátszó pszichológiai folyamatokat (érzékelés, észlelés, emlékezetbe vésés, megőrzés, felejtés, felidezés, gondolkodás) befolyásolják. Ha a vallomásban lévő tévedések vagy hézagok feltehetően a feledékenységgel függenek össze, akkor az emlékezés felfrissítésére irányuló taktikai fogásokkal kell próbálkozni.

### **Meghallgatás konfliktushelyzetben:**

Az ügyfélnyilatkozat, vagy a tanúvallomás teljes vagy részleges megtagadása a konfliktushelyzet legszembetűnőbb esete. **Az ügyfélnek joga van ahhoz, hogy az eljárás során írásban vagy szóban nyilatkozatot tegyen, vagy a nyilatkozattételt megtagadja.** Amennyiben az ügyfél a hatóság felhívására nem nyilatkozik, a hatóság a rendelkezésre álló adatok alapján dönt, tehát ezek alapján készíti el az összefoglaló jelentést és a tűzvizsgálati jelentést. Ennek tényét minden esetben közölni kell az ügyféllel.

Az esetek döntő részében az ügyfél érdekelt a valóságnak megfelelő, vagy a ránézve kedvező tényállás tisztázásában, így ritka esetben fordul elő, hogy az ügyfelek a nyilatkozattételt megtagadják.

**Az ügyfél a jogszabályon alapuló adatszolgáltatást** - az államtitok és a szolgálati titok kivételével - nem tagadhatja meg a törvény által védett egyéb titokra való hivatkozással, csak abban az esetben ha:

- a) nem kapott felmentést az államtitoknak vagy szolgálati titoknak minősített adatra vonatkozó titoktartási kötelezettség alól,

- b) nyilatkozatával saját magát vagy hozzátartozóját bűncselekmény elkövetésével vádolná.

Az ügyfél ez irányú együttműködési kötelezettsége az eljárás során a kötelezően gyűjtendő adatok tisztázásakor jelentkezik, ami elsősorban a hatósági bizonyítvány kiállítását célozza, de a tűzvizsgálatra vonatkozóan is tartalmaz fontos információkat, (tűzeset helye; tűzeset jelleg, kiterjedése, keletkezés-jelzés ideje, a személyi sérülés jellege, mértéke; a lehetséges ügyfelek, tanú(k) adatai - különösen név, elérhetőség)

Fontos kiemelni, hogy az ügyfél vagy képviselője, ha más tudomása ellenére az ügy szempontjából jelentős valótlan tényt állít, illetve a kötelező adatszolgáltatás körébe tartozó nyilatkozatában az ügy szempontjából jelentős tény a fentebb hivatkozott okok hiányában elhallgat, eljárási bírsággal sújtható.

Az eljárási bírság egy eljárásban, ugyanazon kötelezettség ismételt megszegése vagy más kötelezettségzegés esetén ismételten is kiszabható.

A hatóságnak az eljárási bírságot megállapító végzés meghozatalakor figyelembe kell venni.

- a) a jogellenes magatartás súlyát és a felróhatóság mértékét,
- b) az érintett vagyoni helyzetét és jövedelmi viszonyait, továbbá
- c) az eljárási bírságnak ugyanabban az eljárásban történő ismételt kiszabása esetén az előző bírságolások számát és mértékét.

Elmondható, hogy az eljárási bírság kiszabásának a tűzvizsgálatok során nincs bevett gyakorlata. Sok esetben elegendő lehet az eljárási bírság kiszabásának lehetőségét kilátásba helyezni, hogy együttműködésre ösztönözzük a meghallgatni kívánt személyt, de álláspontom szerint a rosszhiszemű ügyfelek esetében igenis élni kell ezzel a törvényi lehetőséggel.

A nyilatkozattétel általános megtagadása nem jelenti azt, hogy nem lehet kérdéseket feltenni. Lehet, hogy az ügyfél a továbbiakban sem válaszol rájuk, de előfordul, hogy elérnek egy olyan témához is, amelynél közlékenyvé válik. A hallgatás feladása, a nyilatkozattétel megtagadásától való elállás nem jelenti automatikusan a konfliktushelyzet felszámolását. Az ügyfél nyilatkozatának ezután következő folyamatos elbeszélését és a kérdésekre adott válaszokat ugyanúgy kell értékelni, mintha nem előzte volna meg a nyilatkozat megtagadása.

***A tanúknál a vallomás jogtalan megtagadása közvetlen formában*** alig fordul elő és rendszerint az eljárási törvény egyes rendelkezéseinek, (pl. a hozzátartozó fogalma) téves értelmezéséből adódik. Ilyenkor a más jogszabály megmagyarázása fel is számolja a konfliktushelyzetet (a *hozzátartozó*: az egyenes-ágbeli rokon és annak házastársa; az örökbe fogadó és a nevelőszülő; az örökbe fogadott és a nevelt gyermek; a testvér, a házastárs, az élettárs; a házastársnak, az élettársnak egyenes-ágbeli rokona, testvére és a testvér házastársa).

***A vallomás megtagadásának közvetett (burkolt) formája*** az olyan hamis vallomás, amelyben a tanú a valósággal ellentétben azt állítja, hogy nem látott, nem hallott semmit azokból az eseményekből, amelyekről kérdezik.

A vallomás megtagadásának akár nyílt, akár közvetett, burkolt formája esetén figyelmeztetni kell a tanút a törvényben megszabott köteletségére: a tanúként megidézett személy köteles a meghallgatása végett megjelenni és a törvényben rögzített kivételektől eltekintve tanúvallomást tenni: - ***megjelenési, - vallomástételi, és igazmondási kötelezettség.***

A büntető törvénykönyv szerint nemcsak az követ el hamis tanúzást, aki az ügy lényeges körülményeire valótlán vallomást tesz, hanem az is aki az igazságot elhallgatja. Szigorúan bünteti a törvény a mentő körülmények elhallgatását is.

Egyes esetekben a tanú elmondja, hogy mi az oka a magatartásának pl. bosszútól fél. Az állampolgári kötelezettségek elmagyarázása, a vallomás jelentőségének indoklása, az elkövetett cselekmény társadalomra való veszélyeztetettségének bemutatása rendszerint elegendő arra, hogy a tanú elálljon eredeti szándékától, és őszinte vallomást tegyen.

A figyelem külső jeleinek vizsgálata elősegítheti az olyan tanú érveinek a megcáfolását, aki megtagadja a vallomástételt arra való hivatkozással, hogy el volt foglalva a munkájával, és azon kívül semmit sem látott vagy hallott, semmi sem érdekelte. A figyelem összpontosítását általában jellemzi a testhelyzet, a mimika nagyon kifejező külső jelei, a felesleges mozdulatok korlátozása, az észlelésben részt nem vevő szervek izmainak lazulása, a testnek vagy csak az arcnak az észlelt jelenség felé való fordítása, tágra nyílt szemek stb.

Az ilyen vallomás őszinteségének értékelésénél el kell dönteni a kérdést, hogy az adott munka valóban annyira jelentős volt-e, és leköthette-e olyan mértékben a személyt, hogy semmit sem vett észre a környezetében lezajlott eseményből. Ha lehetséges, más tanúk meghallgatásával is meg kell állapítani, azt hogy nem figyelt-e fel az illető a kérdéses eseményre.

A **tanúvallomás megtagadása burkolt formájának leleplezéséhez** bizonyítékok beszerzésével kell tisztázni az eredeti érzékelési, észlelési körülményeket, a tanú tartózkodási helyét és magatartását a cselekmény időpontjában és azt a körülményt, hogy kivel és mikor beszélt erről az eseményről. Az így beszerzett bizonyítékok tartalmának felhasználásával rendszerint el lehet érni, hogy a tanú elzárkózó magatartását feladja. A beszerzett adatok ismertetésekor szóra lehet bírni a tanút, különösen, ha a beszélgetést sikerült taktikailag úgy irányítani, hogy az ellenvetést váltson ki belőle. A kialakult elszólások felhasználásával rendszerint már nem nehéz kimozdítani a holtpontról a meghallgatást.

A **valóságtól tudatosan eltérő, hamis vallomás gyanúja esetén** a legbonyolultabb a meghallgatás vezetőjének a feladata, mert a vallomástevő akarata és félrevezető információi ellenére kell megállapítani az igazságot. A hamis vallomás esetén a konfliktushelyzet is bonyolultabb, mert egyrészt mindig bizonyos kétséget támaszt afelől, hogy teljes egészükben, vagy csak részben térnek el a valóságtól, vagy csak helytelen értékelés, esetleg az egyéb bizonyítékok hiányosságai miatt tűnnek valótlannak az elmondottak.

Másrészt a hamis vallomásra jobban fel is készülnek, mint a vallomás megtagadására, és az elmondottakhoz való ragaszkodást a hamis tanúzás erkölcsi és büntetőjogi következményeitől való félelem is motiválja.

A hazugság előre megfontolt jellegéből kiindulva a meghallgatás egyik legfontosabb taktikai feladata a vallomástevőt kitéríteni az általa előre elképzelt és kigondolt irányból. A kérdéseket úgy kell feltenni, hogy azok váratlanok, meglepőek legyenek. Az előre kitervel hazugságokhoz nagyon nehéz hozzáigazítani a meghallgatási taktikát. Az izgatott légkörében adott újabb és újabb válaszokat. Ez előbb-utóbb ellentmondásokhoz vezet, mivel a személy tudatában a kérdezett esemény egy kitalált és egy valóságos variációban létezik. A nem várt kérdésekre olyan részleteket kell kigondolni, vagy a valóságtól kölcsönöznie, hozzáigazítani a már elmondottakhoz, vagy a már megismert bizonyítékokhoz, amelyekre nem tudott előre felkészülni.

Hamis vallomás gyanúja esetén taktikailag hasznos szokott lenni az elbeszélés többszöri megismételtetése más-más sorrendben, és a részletekbe menő kérdések szintén új sorrendben



való feladása. Rendszerint közelebb visz a valósághoz, ha az ilyen ismételt meghallgatásra pár nap elteltével kerül sor. Az így kapott vallomások összehasonlítása alapján el kell különíteni az állandó és változó részleteket. A pontosan elismételt részek vagy valóságos megfigyeléshez vagy előre kitervelt és jól megtanult hazugsághoz tartoznak.

A váratlanul jött kérdésekre adott válaszban lévő változó elemek viszont a nem előre kitalált részletekben figyelhetőek meg. A vallomásokban fellelhető ellentmondások felett nem szabad elsiklani. Éppen ellenkezőleg azokat fel kell tárni, és felvilágosítást kell kérni azok okaira. Ehhez türelmesen meg kell hallgatni és rögzíteni a vallomásban lévő összes ellentmondást, majd azután kell felhívni a figyelmet rájuk és jegyzőkönyvezni a kapott magyarázatot. Általában hatásosabb az ilyen ellentmondások összegyűjtése, és azok olyan logikai sorrendbe sorolt bemutatása, amely kétségtelenné teszi az állítások valótlanságát.

A gyermek- vagy fiataloskorú vallomásokban lévő ellentmondásokat óvatosan kell kezelni, nem szabad velük vitába szállni, mert a könnyen befolyásolható fiatalok megijedhetnek és egyetérthetnek olyasmivel is, ami nem felel meg a valóságnak. Helyesebb a logikai ellentmondásokra magyarázatot kérni nyugodt hangnemben. A fiataloskorú nehezen eszel ki megfelelő magyarázatot különösen akkor, ha nem ő találta ki, hanem egy felnőtt oktatta ki a hamis tanúzásra.

A tanúnak az ügyféllel szembeni nagyfokú szimpátiája, vagy ellenszenv nem ment fel a vallomástétel alól, nem jogosít a vallomástétel megtagadására. Ezt a körülményt azonban figyelembe kell venni a tanú vallomásának értékelésénél. Természetesen ez nem jelenthet korlátlan bizalmatlanságot vele és a vallomásával szemben.

**Érzelmi tényezők** (az esemény bekövetkezéséért felelős személy iránti szimpátia, szerelem, barátság, vagy éppen ellenkezőleg a tőle való félelem, a vallomástevőre kedvezőtlen körülmények kiderülésének megakadályozása, a bosszú, az irigység, a sértett hiúság, a mellőztetés, a kár, a szerelemföltés, sérelem elszenvedése) *a hamis tanúzás leggyakoribb indítóokai*. Ez rendszerint az ügyfél érdekében jelentkező részrehajlásban jut kifejezésre.

### **Meghallgatás bizonytalan szituációban**

A helyzet konfliktusos, vagy konfliktusmentes megítélése nem mindig sikerül. A vizsgálónak ilyenkor nem szabad elárulnia bizonytalanságát. Ez alól kivétel a meghallgatással való látszólagos, vagy valóságosan is szoros olyan pszichológiai kontaktus, amelyben a vallomástevő igen aktívan akarja – vagy igaza tudatában, vagy a vizsgálat félrevezetése érdekében- vallomását elhíttetni.

Ez esetben a vizsgáló kifejezésre jutítja kételyeit. Töprengése, sőt annak kimondása, hogy maga sem tudja hihet-e az elhangzottaknak vagy sem, rendszerint újabb érvelésre készíti a kihallgatottat, és minden új érv egyúttal új ellenőrzési lehetőség is.

A meg nem határozható szituáció első taktikai feladata a bizonytalanság megszüntetése. Hibalehetőség természetesen még a legkézenfekvőbbnek tűnő helyzetek megítélésében is van. Ezzel számolni is kell minden helyzetben, mivel azonban a megfelelő taktika alapja a szituáció helyes értékelése, ezért a tűzvizsgáló nem térhet ki tartósan a vallomás megítélése elől. A taktika ebben a helyzetben elsősorban az ellenőrzési lehetőségek megteremtésére irányul.

A vallomás összefüggő elbeszélésének minél teljesebb elmondatása után sorra kerülő részletező kérdések között többnek is kifejezetten az ellenőrzés lehetőségeinek a

megteremtése a célja. Ezek egy része a vizsgálat által már hitelt érdemlően megállapított körülményekre vonatkoznak, és így lehetővé válik az igazmondás ellenőrzését is. Míg a másik része pedig az ismeretlen, de új bizonyítékok beszerzésével ellenőrizhető körülmények tisztázását szolgálja.

Bizonytalan, az adott pillanatban rendszerint nem meghatározható jellegű szituációt teremt az alibi bejelentés, amely ha igaznak bizonyul, önmagában eldöntheti egy egész verzió sorsát. PÉLDA: Ha a telephely tűzvédelmi megbízottja azt állítja, hogy nem volt a létesítmény területén, amikor külső munkavállalók megérkeztek a telepre, és így a telefonos egyeztetésük után rögtön munkához láttak, bár ő kifejezetten kérte őket, hogy várják meg. Így nem tudta felhívni a figyelmüket arra, hogy az 5 m<sup>3</sup>-es föld feletti üzemanyagtartály, amelynek a palástján a lánghegesztést el kell végezniük nem teljesen üres.

Az alibi ellenőrzéséhez a lehető legkisebb részletekkel kapcsolatban felmerülő kérdésekre is választ kell kérni. Ha például a tűzvédelmi megbízott elmondása szerint a kritikus időpontban barátaival ebédelt, akkor meg kell kérdezni, hogy ki, ki mellett ült, miről beszélgettek, mit ettek, ki hogyan volt öltözve, be volt-e kapcsolva a tv, ki, kivel érkezett vagy távozott, ki jött később vagy előbb, honnan tudja, hogy a kérdéses ebéd éppen a kérdéses napon volt, és nem valamelyik előző, vagy következő napon.

Gondolni kell arra, hogy az egyes, az események ilyenképpen alakulásáért felelősségre vonható személyek felkészülnek alibijük igazolásukra. A fenti példát továbbgondolva a telephely vezetője és a tűzvédelmi megbízott megállapodnak előre barátaikkal, hozzátartozóikkal, hogy a tűzoltóság és a nyomozóhatóság kérdéseire tanúskodni fognak az adott idő együttes eltöltéséről. ***Az ilyen összebeszélés azonban soha nem terjedhet ki minden apró részletre.*** Ha például valaki moziban volt a barátaival, akkor emlékszik arra, hogy mit láttak, milyen kísérőfilm ment, hol ültek, beadták-e kabátjukat a ruhatárba vagy sem, elkéstek, vagy pontosan érkeztek, együtt jöttek, vagy ott találkoztak, voltak-e büfében, mozi után hová mentek stb.

Az összebeszéléseknél lehetetlen az előre nem látható részletkérdésekre adandó válaszokban előre megállapodni, és nem könnyű ezeket megjegyezni. Ezért a külön-külön lefolytatott meghallgatásokon a részletek összhangjából, vagy ellentmondásosságából rendszerint hamar tisztázódik, hogy a vallomástevők valódi élményanyaga, avagy előzetes megállapodása tükröződik-e a válaszokban.

### **A meghallgatás taktikai lélektani alapjai**

A tanúk az ügyfelek túlnyomó többsége és gyakran az esemény bekövetkezéséért felelős személy is, helyes nyilatkozatot, vallomást tesznek a világ tárgyairól és eseményiről alkotott fogalmaik, képzeik alapján.

Érzékelik az anyagi világ tárgyainak tulajdonságait, észlelték az eseménnyel kapcsolatos körülményeket, meg tudják azokat tartani az emlékezetükben, és így a vizsgálat során helyesen tudnak beszámolni azokról.

A gyakorlatban mégis előfordulnak téves, vagy hamis vallomások. Ezeknek a pszichológiai tényezőknek a tanulmányozásával ki lehet dolgozni a meghallgatás helyes taktikáját, amely igaz, hiteles és teljes vallomásokat eredményez. Ilyen úton meg lehet találni a meghallgatási eredmények értékelésének módját.

### ***Az észlelés és figyelem***

Fiziológiailag az *érzetek* az érzékszerveknek különféle ingertényezők által kiváltott folyamatai. Nem minden ingertényező vált ki érzetet. Így például a másodpercenként 20-nál is kisebb, vagy 20.000-nél nagyobb számú rezgések nem váltanak ki hangérzetet, vagyis az alsó ingerküszöb alá, illetőleg a felső ingerküszöb fölé esnek.

Ha két egynemű ingertényező hat, és erőben vagy nagyságban az eltérésük nagyon kicsi az általuk kiváltott érzetek egyformának tűnnek. Kézben való mérlegelés esetén az eredeti súlynak legalább az 1/17 részét kell hozzáadni, hogy a különbözetet érzékelni lehessen.

Fényérzékelésnél ez a hozzáadás a kiinduló ingertényező 0,01 része, nyomásérzékelésnél a kiinduló nyomás 1/30 része (megkülönböztetési küszöb).

Előfordulhatnak olyan vallomások, amelyek tartalma ellentmond az érzékelési küszöbökkel kapcsolatos ismereteinknek. Például, ha az ügyfél bejelenti, hogy éjjel a sötét kertvárosban található fakunyhóját ismeretlen személy felgyújtotta, és ezzel kapcsolatban megadja a tettes pontos személyleírását, felmerül a kérdés, hogy láthatott-e olyan részleteket, mint a szem, vagy a ruha színe. Lehet, hogy az ismeretlen személyleírás kitalált, de az is, hogy a tettessel már korábban megismerkedett, de erről nem akart beszélni.

*Az érzékelési küszöbök részben vele született adottságok, részben a tapasztalattól, a tevékenységtől, a gyakorlattól függenek, azokat az ember a munkája, sport és egyéb tevékenysége folyamán megfelelő gyakorlással megváltoztathatja.*

Ha a meghallgatás során olyan tényeket kell tisztázni, amelyek érzékeléséhez alacsony alsó érzékelési- vagy megkülönböztetési küszöb szükséges, lehetőleg olyan embert kell keresni a tanúk között, akinek az érzékelés adott területén gyakorlata van. Ha a meghallgatáson felmerül a láthatóság, a hallhatóság vagy az érzékelési küszöbökkel kapcsolatos egyéb jelenségek problematikája, mindig tisztázni kell, hogy a meghallgatott személy tevékenysége során milyen készségekre tett szert.

A tanúvallomások közti eltérések esetén - azonos körülmények között általában azon személy vallomása részesíthető előnyben, akinek foglalkozási és egyéb készségei elősegítik az adott jelenség érzékelését, természetesen, ha egyébként a hamis tanúzás gyanúja kizárható. (Pl. egy autószerelő teljes körű leírást tud adni a gépkocsiról, annak gyártmányáról, típusáról, évjárataról, színéről, rendszámáról, hibájáról, a gyári és az utólagosan átalakított részeiről, egyedi jellemzőjéről, míg egy átlagos szemlélő legfeljebb a gyártmányát és színét tudja utólag megmondani.)

*Az érzékelési küszöbök a szervezet általános állapotától is függenek.* Hatással lehetnek az érzékszervek működésére a különféle kábító és izgatószerke is. Az erős feketekávé koffeintartalma általában jól hat az érzékszervek működésére, pl. a sötéthez alkalmazkodott szemérzékenységét növeli. Ellentétes hatást vált ki azonban a szeszes italok fogyasztása. Két-három deci bor már elég ahhoz, hogy az alsó érzékelési küszöbök látványosan emelkedjenek. Az ember ilyen állapotban fokozott munkaképességet érez ugyan, de a kísérleti adatok arról tanúskodnak, hogy eltompul a szaglás és tapintás érzéke, a hideg, a meleg és a nyomás érzete kisebb lesz, mint amekkora a valóságban. Ugyanakkor hosszú idő kell az észleléshez, viszonylag erős hangokat gyengének hall, csökken a látás élessége, romlik a szemmérték, a térbeli viszonyok és az idő észlelése. A másnapos állapot nem csak fejfájással, hanem az alsó érzékelési küszöbök és különösképpen a megkülönböztetési küszöb emelkedésével is együtt jár.

A **látás érzetek** rendkívül nagy jelentőségűek a vallomások kialakulásában. A környezetünket alkotó tárgyak által kisugárzott vagy visszavert fény a szem ideghártyájában lévő „csapokra“ és „pálcikákra“ hat. A csapok a nappali színes látás, a pálcikák az éjjeli, alkonyati látás szervei. Kissé leegyszerűsítve a valóságot azt mondhatjuk, hogy nagyon gyenge világítás mellett csak a pálcikák működnek, ezért ilyenkor minden tárgy feketének, szürkének, vagy fehérnek látszik. A nagyon gyenge világítás mellett látott tárgyak színeiről tett vallomás általában nem sokra értékelhető. Ha a különböző tanúk vallomása ugyanazon tárgyak színéről nem egyező, meg kell vizsgálni, vajon nem az érzékelés idejében és ezzel együtt a megvilágítás különbözőségében rejlik-e az eltérés oka.

Közismert tény, hogy az ember hozzászokik a sötétbe. A teljes sötétséghez azonban senki sem tud hozzászokni - fény nélkül nincs látás. A szem sötétbe való alkalmazkodását a vallomások általában túlértékelik.

Különösen óvatossággal kell kezelni a hold fényénél látott tényekről tett vallomást. Amikor megvilágított helyiségből kilépünk a holdfénybe a világosság közti különbözettől függően vagy semmit sem látunk, vagy csak nagy, illetve a kontrasztos tárgyak bizonyos gyenge körvonalait érzékeljük. Pár perc elteltével ezek a körvonalak egyre határozottabbakká válnak, a tárgyak mintegy eltávolodnak egymástól és kezdenek kirajzolódni a részletek.

A szem érzékenysége az első 20-30 percben továbbra is észrevehető gyorsasággal, majd egyre lassabban nő, és kb. egy óra múlva ez a folyamat befejeződik. Sötét helyiségből a fényre lépve, a szem hozzászokása a fényhez viszonylag gyorsan következik be. A fényhez való alkalmazkodás gyakorlatilag az első 3-5 percben befejeződik.

Ha olyan tárgyak helyezkednek el a látótérben, amelyek megvilágítottságában nagy különbség van, akkor a szem a legjobban megvilágított tárgyhoz alkalmazkodik. Így például ha valaki erős nappali fényben háttal áll a napnak, akkor arcvonásai nem látszanak. Jól látszanak éjjel az ablakon keresztül a gyengén megvilágított szobában lejátszódó események a meg nem világított utcáról, és ellenkezőleg, nem látszanak fényes nappal, jól lehet ebben az időben a szoba megvilágítottsága jóval erősebb.

A térbeli látás függ a tárgy és a háttér világosságának különbségétől, annak fokozódásával javul. Különösen jól elválnak a háttértől a kiegészítő színek. Így például a zöld tárgy piros alapon még zöldebbnek fog látszani, mint szürke háttérrel.

A rágalmozók, hamis tanúk gyakran figyelmen kívül hagyják ezeket a körülményeket. A meghallgatások alkalmával az arra irányuló kérdések kapcsán, amelyek a tárgyak színére vonatkoznak figyelembe kell venni, hogy a férfiak mintegy 8%-a színérzékelési rendellenességben szenved. Ezeknek kb. a 60%-a enyhébb, még 40%-a súlyosabb fokú szintévesztő, esetenként színvak. A színérzékelési rendellenességben szenvedők túlnyomó többsége nem tud látási hibájáról.

**Hallási érzékeléssel** kapcsolatos kérdések szintén gyakran előfordulnak a meghallgatások alkalmával.

Az emberi fül legérzékenyebb az 1000-4000 Hz/sec rezgésekre. A beszédhang rendszerint a fokozott érzékenység tartományába tartozik. A magas hangok iránti érzékenység az életkorral csökken. A nagyothallók bizonyos hangsávokban a hangokat nem érzékelik, de náluk is többnyire a magas hangok iránti csökkenés a gyakori. Az ilyen személyeknél előfordulhat, hogy a meghallgatásokon mindenről beszél, egyes magas hangok, sikoly, kiáltás, csengetés kivételével. Ezért vallomása gyanút kelt, annál is inkább, mert fokozottan reagál arra, ha róla beszélnek, és ezzel kapcsolatos részletekről is be tud számolni. Ezt a hallási hibában szenvedő embereknél gyakran megfigyelhető bizalmatlanság és fokozott megfigyelőképeség

idézi elő.

A zajos termelési folyamatok közben a hallószervek kimerülnek és érzékenységük csak több-kevesebb ideig való csendben tartózkodás után áll helyre. Az évekig zajos üzemen dolgozók hallásérzékenysége csökken, és nem áll helyre még a csendben sem. Ezeknél a személyeknél foglalkozási nagyothallás fejlődhet ki.

A testek rezgése a hallási érzeteken kívül, úgynevezett *rezgési érzeteket* is előidéz. Amikor a tanú például arról számol be, hogy hallotta amint az ablak alatt egy súlyos gép haladt el. Ezekbe az észleléseibe a hallási érzetein túl általában beletartoznak a rezgési érzetek is. Ezért nem lehet az ilyen vallomásokat elvetni arra hivatkozva, hogy a tanú nem láthatta, mitől támadt a zaj, és nem ismerheti a kiváltó okokat.

A tanúk, vagy ügyfelek általában nem a tárgy valamely sajátosságairól, vagy tulajdonságairól számolnak be, hanem a tárgy egészéről, vagy az egész szempontjából fontos oldalairól. A tárgyakkal és jelenségeknek ezt a teljes felfogását nevezzük *észlelésnek*.

Az észlelésekben különböző érzetek játszanak szerepet. Az érzékszervek együttműködnek, és kölcsönösen elősegítik a jobb megismerést, és ez az információ mennyiség beépül a tapasztalatba.

Az ember, ha meghall valamit, igyekszik meg is nézni, és ha meglátja, egységbe hozza a vizuális és akusztikai információt. A tanú rendszerint meggyőzőbben beszél, és pontosabban ír le egy személyt, ha nemcsak látta, hanem a hangját is hallotta. Az ember nem színeket, hanem tárgyakat, eseményeket lát, - méghozzá környezetükkel kapcsolatban álló- a térben mozgó, változó tárgyakat, amelyek rendszerint egyidejűleg egyszerre különböző érzékszervekre is hatnak. A tanúk gyakran elmondják, hogy milyen tárgyat láttak, de bizonytalanul válaszolnak azok tulajdonságaira vonatkozó kérdésekre.

Az észlelés mindig összefüggő jellegű, az észlelés függ az észlelő személy ismereteitől, tapasztalataitól. Az adott közegben jártas egyénhez ugyanannyi vizuális, akusztikai stb. információ érkezik, mint a járatlanhoz, de múltja és ennek során kialakult tapasztalata alkalmassá teszi rá, hogy több információt nyerjen az őt ért ingerekből. Az észlelt tárgyról (pl. egy járműről) a személy az észlelés pillanatában már valamilyen sémával, képzetel rendelkezik, amely felfogható úgy is mint egy készenléti terv a jövő észleléséhez és amely újabb és újabb észlelések során tovább fejlődik.

Az észleléssel az ember az észlelő tárgyakat általánosítja, a kialakult sémát konkretizálja, pl. színek, formák, hangok adott összességét általánosítja és ezek eredményeként autót észlel, vagy más oldalról: a tapasztalataiban kialakult autósémát konkretizálja és továbbfejleszti az adott pillanatban észlelt autóval. Ez a séma az egyén általános készenléte, ráhangoltsága meghatározott típusú információk felvételére.

A tapasztalt vadász meglátja a vadat ott is, ahol más nem veszi észre azt, még akkor sem ha megmutatják neki, hogy milyen irányban és hová nézzen. Tapasztalt tűzvizsgálónak csak néhány pillantást kell vetnie a tűz keletkezési helyére, és máris tudja, hogy a tűzfészek környezetében mely anyagok vettek részt a tűz továbbterjedésében, illetve hogyan valósult meg a légcsere az égés során az adott helyiségben.

A vallomások hitelességének értékelésénél is figyelembe kell venni, hogy a részleteket valószínűleg pontosabban észlelték azok, akiknek jártasságuk folytán az adott területen kialakult képzeletük vannak. A sémák azonban negatív szerepet is játszhatnak. Amikor a tanú

észleléséből hiányoznak bizonyos elemek, könnyen a maga számára is észrevétlenül - helyettesíteni tudja azokat a szokásos képzeiteiből. Példa: A tapasztalt villanyszerelő azonnal észreveszi, ha a látóterébe került kábel egyik vezetéke részben elszakadt. Ha azonban ezt a vezetéket az észlelés pillanatában eltakarta valami, észlelésének hiányosságát öntudatlanul kiegészítve, teljes meggyőződéssel vallhatja, hogy minden vezeték ép volt, sőt a kiegészítő kérdésre is azt feleli, hogy feltétlen észrevett volna bármily rendellenességet.

A különféle tárgyak és jelenségek végtelen sokaságát egyidejűleg észlelni lehetetlen, ezért az ember kiemel közülük néhány jelenséget, néha csak egyet, amely észlelésének tárgya volt. Ezt a **figyelem** teszi lehetővé.

A figyelem során az egyén információ felvétele szelektív: csak azt dolgozza fel, amely a környezeti információk alapján általa mozgósított sémának megfelel. Ez a mozgósítás azonban lehet automatikus is: az egyén mindig készenlétben áll hangos zajok, vagy fájdalmas ingerek felvételére. A figyelem fő jellemvonásai az irányultság és az elmélyültség. Ha az irányultság és összpontosítás nem szándékos önkéntelen, amennyiben tudatos akkor szándékos figyelemről beszélünk.

Az **önkéntelen figyelmet** külső okok, a tárgyak és jelenségek sajátosságai váltják ki. Magukra vonják a figyelmet az élénk, különösen a kontrasztos tárgyak és jelenségek (erős csengetés, rikító színű ruha stb.).

Kiválnak a számukra közömbös háttérből az újdonságot jelentő és szokatlan tárgyak is. Ilyen körülmények hatásának tanulmányozása alapján fogalmat alkothatunk azokról a tárgyakról és jelenségekről, amelyeknek minden valószínűség szerint magukra kellett vonniuk a meghallgatott figyelmét.

A **szándékos figyelmet** a célirányosság, és az önkéntelen figyelemhez képest fokozott tartósság jellemzi. A figyelem tudatos megfeszítésére irányuló akaratot egyrészt az ember érdeklődése, másrészt a kötelességtudata váltja ki.

A tárgyak, jelenségek fontossága az egyén számára alapulhat külső okokon, a tárgyak sajátosságain, valamint az egyén érdeklődésén, meggyőződésén, kötelességtudatán és feladatán. Ami az egyik időpontban jelentős az egyik egyénnek jelentéktelen a másiknak. Ezért a vallomásokban rejlő ellentétek, ellentmondások tisztázása során figyelembe kell venni a meghallgatott személyek egyéniségét, tapasztalatait, érdeklődési körét, társadalmi feladatait.

A **figyelem tartóssága** az akaratától, az érdeklődéstől és a figyelem szükségszerűségének tudatától függ. Rendkívül nehéz huzamos időn keresztül figyelni a mozdulatlan, változatlan tárgyakat. Lehetőleg tisztázni kell, hogy mennyi ideje volt a meghallgatottnak az adott tárgy jelenség megfigyelésére. Azonos feltételek között annak a személynek a vallomását kell előnyben részesíteni, akinek több ideje volt az észlelésre, de ennek során is mindig a meghallgatott figyelmének egyéni tulajdonságaiból kell kiindulni.

#### A tér, az idő és a beszéd észlelése

A **tér észlelésében** egyidejűleg több érzékszerv vesz részt. Például látjuk a formát és megtapintunk bizonyos tárgyakat, vagy látjuk és halljuk valamely közlekedési eszköz távolodását. Az adott térészlelésben vezető helyet elfoglaló érzékszerv után az észlelést látási, hallási, tapintási vagy izomérzetnek nevezzük.

A tér egy szemmel való érzékelése tökéletlen. Ezt figyelembe kell venni az üzemi balesetek során, amikor kiderül, hogy lebecsülték, vagy túlbecsülték valamely tárgy és gép mozgó része közötti távolságot. Az ilyen hibák különösen nagyok azoknál a személyeknél, akik nemrég,

vagy ideiglenesen veszítették el az egyik szemük látását. Egy szemmel látás esetén a nagyság értékelése általában a kisebbités irányába tolódik el.

A tárgynak a megfigyelő szeméhez való közeledése esetén a két szem tengelye össze, távolodáskor pedig széthajol. A tárgy távolságának észlelése igen nagy pontosságot érhet el 50-70 méterig. A 450 méter távolságba nézéskor a két szem látótengelye párhuzamossá válik, és ez nagyobb távolságnál sem változik. Az ember ennek ellenére is meg tudja különböztetni az észlelendő tárgyakat és az általuk elfoglalt tér mélységét (domborzatát) a 450 métert meghaladó távolságon is, mert mind a két szemtől eltérő jellegű ingerek érkeznek az agyába. A mélységi látás gyakorolható. Az általánosnál jobban fejlett a repülő- és gépkocsivezetőknél, vadászoknál.

Alapszabály, hogy az észlelés pontossága romlik a távolsággal. A kis méreteket a tanúk lebecsülik, a nagyokat, pedig túlértékelik. A kis csoportot (10-nél kevesebb) lebecsülik, a nagyot túlértékelik. Természetesen egy érzékszervnél alacsonyabb lesz ez a határ, ahol megkezdődik a kicsinyítés és a felnagyítás.

A szemnek azt a képességét, hogy össze tudja hasonlítani a térbeli méreteket, szemmértéknek nevezzük. A szemmérték nagy pontosságot érhet el, különösen állandó gyakorlás esetén. Ezért a meghallgatáson mindig meg kell tudni, hogy nincs-e a meghallgatottnak jó rajzképessége. Az ilyen személyek gyakran könnyebben lerajzolnak valamely tárgyat mintsem, hogy elmondják.

A meghallgatások alkalmával gyakran tesznek fel a hallási térészlelésekkel kapcsolatos kérdéseket is (honnan, milyen irányból jött a hangjelzés, robbanás stb.). Az ilyen vallomások értékeléséhez bizonyos ismeretekkel kell rendelkezni a hallási térészlelések lehetőségeiről.

Különösen a városi és a hegyi viszonyok között a hang rendszerint nem a hangforrástól, hanem a hangvisszaverő tárgytól jön. A hang irányáról és forrásáról tett vallomások hibás voltát előidézheti az is, hogy a hallott hang helye mindig eltolódik annak a látott tárgynak az irányába, amely képes kiadni azt a hangot. A tanú ilyen módon úgy vélheti, hogy a látott közlekedési eszköz hangjelzését hallotta, jóllehet a hang a másik, esetleg a tanú látóteréből kieső járműtől jött.

Kísérletekkel azt is bebizonyították, hogy a mély hangok helye pontosabban érzékelhető, mint a magasoké, hogy a zajok és zajokkal párosult hangok (pukkanás, zörej, csörömpölés stb.) irányát jobban meg lehet határozni, mint a tiszta hangok és harmóniák irányát valamint, hogy a legmegbízhatóbb vallomásokat a hangos beszéd irányáról lehet várni. Gyakorlatilag minél hangosabb a hang annál könnyebb az irányát és a távolságát meghatározni.

Az **idő észlelésével** kapcsolatos kérdések szintén gyakran felmerülnek a meghallgatások alkalmával.

Az időérzékelés háromféle úton történhet:

- közvetett időészlelés időmérésre szolgáló eszközökkel (pl. óra);
- a jelenség időtartalmának átélésével
- az idő olyan átélésével, amely azokban a természeti (nappalok és éjszakák, évszakok stb.) és társadalmi jelenségekben jutnak kifejezésre, amelyek keretei között a meghatározandó jelenség végbement.

Rendszerint az első fajta (közvetett) időészlelés a legobjektívebb. A vele kapcsolatos vallomásoknál az óra pontosságával és az emlékezésbe vésésével kapcsolatban vetődhetnek

fel a problémák. Az időészlelésnél is tapasztalható, hogy a hosszú időtartamot általában alábecsülik, míg a rövidet túlértékelik. A meghallgatások alkalmával tisztázni kell azokat a készségeket (sport, zenei, fényképészeti stb.) amelyek befolyásolhatják, hogy meghallgatott személy szemében milyen időtartamok tűnnek nagyoknak, és melyek kicsinek. Ugyancsak tisztázni kell az észlelés körülményeit: milyenek voltak a megelőző és az utána következő észlelések, amelyek befolyásolhatják az időtartam értékelését. Ezeket a körülményeket figyelembe kell venni a vallomások értékelésekor.

A **beszéd észlelése** is gyakran tárgya a meghallgatásnak. A hangérzékelés és a beszédészlelés összefüggő, de nem azonos fogalmak. A beszédben a benne rejlő gondolatokat észleljük. Ezért hallható de nem észlelhető az ismeretlen nyelven folytatott beszélgetés.

Nem észleli a szlenget, vagy a tolvajnyelvet olyan személy, aki nem érti azt, de nem észleli a magasabb fizikáról tartott előadást sem, aki e tudomány területén járatlan. A beszéd csak a témában járatos, felkészült hallgató számára nyújt információt.

A hanglejtést azonban a legáltalánosabb vonatkozásokban fel lehet fogni, annak is aki a beszéd tartalmát nem érti, sőt megérthető az ismeretlen nyelven folyó beszéd hanglejtése is. A beszéd és a beszéd hanglejtése jobban észlelhető, ha a hallási érzetekhez látási érzetek is párosulnak. A beszédet ugyanis szájmozgás, arcjáték, esetenként kifejező mozdulatok is jellemzik.

Az a távolság, amelyről a szokásos erejű beszédet meg lehet érteni, a hang hallhatóságára ható számtalan tényezőtől függ. Általánosságban azonban kijelenthető, hogy az anyanyelven hallott beszéd nagyobb távolságból is észlelhető, mint az idegen nyelven folytatott. Ez még akkor is így van, ha ez utóbbi nyelvet az észlelő jól ismeri. A jól ismert ember beszéde ugyancsak nagyobb távolságról észlelhető, mint az ismeretlené.

Minden személy hangjában, kiejtésében, hanglejtésében, beszédmodorában, kifejezési stílusában és szóhasználatában sok az egyéni vonás. Mindez lehetővé teszi az emberi beszéd alapján való felismerését. Az ember figyelme elsősorban a beszéd tartalma, nem pedig a stílusa felé fordul. A meghallgatott tanúk, ügyfelek, valamilyen beszélgetés tartalmát sokszor meglepő pontossággal és teljességgel tudják visszaadni, de nem emlékeznek a résztvevők szavaira, és az egész beszélgetést saját kifejezéseikkel ismertetik.

### *Az emlékezés és a felejtés*

A meghallgatottak nem a meghallgatás idején közvetlenül keletkező észleléseiket fejtik ki, hanem az észleléseikre való emlékezéseiket. Az ember nemcsak az emlékezet felvételére és feldolgozására, hanem tárolására is képes.

Az emlékezés folyamata bevéséssel kezdődik. A bevésés lehet szándékos vagy önkéntelen folyamat. A szándékos, akarat és célirányos, az önkéntelen spontán jellegű.

A **szándékos bevésésnél** az anyag gondolatainkban tartalom szerint tagozódik. Kiválasztjuk a gondolati támpontokat, összeállítjuk az anyag tervét, vázlatát és összehasonlítjuk valami ismert dologgal. A bevésés ezen módszereit használja fel a vizsgálat olyankor, amikor a tűzvizsgáló meghatározott rendben sorolja fel azokat a kérdéseket, amelyekre a meghallgatott személynek válaszolnia kell. Példa: A vizsgáló felszólítja a tanút, hogy írja le a helyszínt a megfigyelés időbeli sorrendjében.



Az **önkéntelen bevésés** ugyancsak nagy szerepet játszik a vallomásokban. A tüzesetekkel kapcsolatos körülmények rendkívüliségükkel hívják fel magukra a figyelmet, és önkéntelenül is rögzülnek az emlékezetben. Az önkéntelen bevésés gyakran hiányos, pontatlan, sőt torz, de vannak olyan esetek is, amikor termékenyebbnek bizonyulnak, mint a szándékos bevésés. A meghallgatottak emlékezetében az alapvető különbséget mindenekelőtt a szóbeli-logikai vagy a képes emlékezetfajta valamelyikének viszonylagos túlsúlya adja.

A **szóbeli-logikai emlékezés**en alapuló vallomást az alábbiak jellemzik:

- az elbeszélés általában részletes, amikor a tanú felidézi, hogy mit csinált, mit beszélt vagy gondolt, vagy mit mondtak mások. Ott azonban amikor el kell mondania, amit az elbeszélő látott az elbeszélés rövid, részletekben szegény, a tárgyak leírása inkább megnevezés (pl. ennyi méter hosszú) vagy értéktelen (nagyon hosszú) semmitmondó magának a tárgynak a részletes körülírása;
- a vallomás következetes, rendszerint logikailag felépített;
- a későbbi vallomások megismétlik az első elbeszélést különösen, ha nem sok idő telt el közöttük.

Akinél túlsúlyban van a szóbeli-logikai emlékezés, nem szabad azt követelni, hogy feleslegesen részletezze a helyszín körülményeinek leírását. Ezeknél a személyeknél az ilyen részletezés rendszerint megbízhatatlan, viszont annál pontosabban reprodukálják például a helyszínen elhangzott mondatokat, a különböző személyek közötti beszélgetéseket.

A **képes emlékezés** szintén gyakran hat a vallomásokra, főleg ha nehezen felidézhető, erősen elfelejtett dologra kell visszaemlékezni. A képes emlékezésben általában egy vagy két érzékszerv van túlsúlyban. Ezen az alapon különböztetik meg a látási, hallási, mozgási, vagy vegyes típusú emlékezést. Megfigyelhetjük, hogy az egyik meghallgatott, a jármű megjelenésére, míg a másik a hangjára emlékszik jobban.

A képes emlékezésen alapuló vallomásokra jellemző:

- az elbeszélés rendszertelensége, különösen időrendi következetlensége;
- az előadás egyes részletei aprólékosan részletesek „mintha most is látnám“;
- az ismételt meghallgatások eredményeinek változékonysága.

Az ilyen jellegű vallomás gyakori a gyermek- és fiatalkorúaknál, ugyanis az emberi emlékezés fejlődése, a szóbeli-logikai emlékezés fejlődése útján megy végbe.

Az emlékezet felfrissítése érdekében elsősorban a vallomás időrendi, logikai, vagy taktikai szempontok szerinti megválasztott sorrendje szerinti előadását célszerű választani. (Lásd: a vallomás összefüggő előadása fejezet) De be lehet mutatni a meghallgatottnak okmányokat, bizonyítékokat. Természetesen csak akkor, ha a meghallgatás tárgya nem a bemutatott dokumentumokban, jegyzőkönyvekben leírt tény vagy tárgyi bizonyítási eszköz valamelyik tulajdonsága.

### A gondolkodás

A meghallgatottnak nemcsak emlékezetben kell felfrissíteni a múltbeli eseményt, hanem szóba is kell azokat öntenie. A megfogalmazás mondatokban, mint a beszéd egységeiben történik, amelyek ugyanakkor a gondolkodás logikai egységei is.

A vallomások a tények közlése mellett mindig tartalmazznak véleményt is. A közvetlenül a tény észlelésén nyugvó véleménynek (pl. egy tárgy nagysága) bizonyító ereje van, ha azonban a vélemény csak közvetett logikai következtetés eredménye, csupán taktikai jelentőségű.

Lehet következtetni belőle a ténykifejtés helyességére, és még inkább olyan, a vizsgálat szempontjából fontos tényekre, amelyekről a vallomásban még nem volt szó.

A tanú következtetéseinek nincs bizonyító jelentőségük, s ennek ellenére a vizsgáló néha mégis bizonyítékokat mutat be, vagy más módon érvel, hogy a tanú kijavítsa téves következtetéseit. Ez azért lehet fontos, mert a téves következtetések néha gátolják a tanút abban, hogy eszébe jussanak bizonyos körülmények, amelyekre a helyes következtetések után visszaemlékezhet. A megfogalmazás és a tartalom közötti összefüggés több vonatkozásban is megnyilvánulhat.

A **felejtésnél**, a gondolati tartalom *egyes részleteinek* elvesztésénél nehézségbe ütközik a megfogalmazás.

A **szóbeli megfogalmazás nehézségeivel** találkozhatunk akkor is, amikor a meghallgatott személynek nem elég fejlett a kifejezőkészsége, vagy a beszédkultúrája. Ilyen esetekben egyaránt nehézségei támadnak mind a tüzesettel összefüggő, mind az ahhoz nem kapcsolódó kérdések megfogalmazásában. E nehézségek igen gyakori oka az, hogy a meghallgatott feszülten próbálja magát a számára idegen hivatalos, irodai nyelven kifejezni. Ezekben a helyzetekben fel kell hívni, hogy mindent elmondhat a saját szavaival.

Szükség esetén ismertetni kell a terminológiát, például meg kell magyarázni, hogy mit nevezünk teherhordó falnak, tetőszerkezetnek, héjalásnak stb. Ez különösen fontos akkor, ha a meghallgatott helytelen értelmezésben használ bizonyos elnevezéseket.

Gyakran megfigyelhető, hogy a nem őszinte ügyfél, a hamis tanú, miután magabiztosan folyékonyan elmondta a kitalált, előkészített és gondosan kigondolt vallomását, nyilatkozatát, nehézségekbe ütközik a kérdések megválaszolásánál.

Fokozottan tapasztalható ez, ha a kérdések számára váratlanok, még akkor is, ha a rájuk adandó válasz kétségtelenül ismert előtte (például életének feltételeit, körülményeit érintik). Az a meghallgatott, aki őszinte vallomást kíván tenni az ilyen kérdésekre késedelem nélkül, magabiztosan válaszol. Ám akinek nem ez a szándéka, az gondolkodik, vajon mi köze lehet ennek a kérdésnek az ügghöz, milyen válasz volna a legcélszerűbb az ő szempontjából, húzzák az időt, visszakérdeznek stb.

### **A hamis tanúzás indítékai és semlegesítésük módszerei**

- A tanú zárkózott, fél a vallomással járó felelősségtől, a bíróság előtti szerepléstől. Az ilyen tanúban felelősséget kell ébreszteni az ügy iránt. Néhány részlet közlésével, tárgyi bizonyítási eszköz bemutatásával fel kell benne kelteni az érdeklődést és a közösségi érzéseket.
- A tanú el akarja kerülni a meghallgatással járó idővesztést. Meg kell magyarázni azt, hogy vallomása fontos, vagy ha lehetséges, meg kell ígérni, hogy további idézésekkel nem zaklatják, amennyiben mindent elmond, amit az üggről tud.
- A tanú fél attól, hogy vallomásával haragosokat, ellenségeket szerez, esetleg megfélemlítették. Meg kell győzni, hogy megfelelő jogi védelemben részesül.
- A tanú elhallgatja azt, amit az érdekelték köréről vagy az üggről tud, mert nem akar neki kárt okozni. Baráti kapcsolat, vagy szolgálati függőség miatt. Fel kell deríteni a tanú és a vélhető károkozó kapcsolatát, be kell bizonyítani a vallomásában lévő valótlanosságokat, ellentmondásokat. Tudtára kell adni a tanúnak hogy a hatóság ismeri

hallgatásának okát, majd fel kell szólítani az igazmondásra, figyelmeztetve a hamis tanúzással járó felelősségre, következményekre.

- A tanú ragaszkodik meghallgatásán vagy más hatóságnál valamely okból tett kijelentéséhez. Nem akar előző vallomásával ellentmondásba kerülni. Ilyen esetben ismertetni kell a *Btk. megfelelő rendelkezését, amely szerint a büntetés korlátlanul enyhíthető, különös méltánylást érdemlő esetekben mellőzhető is, azzal szemben, aki az alapügy jogerős befejezése előtt az eljáró hatóságnak az általa szolgáltatott bizonyítási eszköz hamis voltát bejelenti.* A vallomást meg kell cáfolni más tanúvallomás egyes részleteinek ismertetésével, bizonyítékok bemutatásával.

Az **értelmi ráhatás módszere** a hatóság rendelkezésre álló bizonyítékoknak bizonyos taktika elv szerinti bemutatását jelenti. Így értelmi síkon történik a hamis vallomás leleplezése.

### **Típusai:**

***Elegendő bizonyíték*** esetén nem egy-egy bizonyítékot, hanem a bizonyítékok csoportját kell bemutatni. Ugyanis a valósággal ellentétes vallomást tevők, a rendszerből kiszakított egy-egy bizonyíték megismerése után, igyekszik vallomását azzal összhangba hozni, anélkül, hogy megmondaná az igazat. A bizonyítékok logikai rendszerben történő bemutatása általában pozitív hatású. A tényeket elhallgató személy először megpróbálja semlegesíteni a külön-külön bemutatott bizonyítékokat, és hozzájuk igazítani a vallomását. De az egyre újabb változtatásokkal egyre jobban belegabalyodik a hazugságokba, és végül belátja, hogy a lelepleződése elkerülhetetlen. Célszerű a bizonyítékok bemutatását az ügy másodrendű mozzanataira vonatkozókkal kezdeni, majd fokozatosan áttérni a tisztázásra váró fontosabb körülményekre. A kevésbé fontosak után az egyre perdöntőbbek következnek. Az ilyen fogás lefegyverzi a meghallgatottat, az előre elkészített hazugságok tartaléka hamar kifogy és kénytelen belátni, hogy igazat kell vallania.

Egyes esetekben hatékony lehet a ***hirtelen meglepetés taktikájához*** folyamodni és a bizonyítékok bemutatását a legfontosabbal kezdeni. Ezt a fogást lehet alkalmazni a meghallgatás elején, de később is, különösen hatékony lehet abban a pillanatban amikor a meghallgatottba megerősödik a meggyőződés hogy a hatóság tagja nem tudja őt megcáfolni. A meglepetés szétzilálja a hazugságok előkészített rendszerét, nem ritkán pánikreakciót vált ki, amelyben beszűkül a tudat, és a személy ésszerűtlen döntéseket hoz. Az extrovertált személyiségnél ez közlési kényszert vált ki, az introvertált azonban még jobban bezárkózik. A meglepetés hatására építeni mindig bizonyos kockázattal jár. A meghallgatási szituáció hirtelen megromolhat, előfordulhat, hogy a meghallgatott kapásból megpróbálja megcáfolni a bemutatott bizonyítékot, vagy pedig bizalmatlanná, szűkszávúvá válik. A kockázat lényegesen kisebb, ha a vizsgálat már bemutatottakon kívül is rendelkezik fontos bizonyítékokkal, amelyekkel kompenzálni tudja a meglepetés esetleges kudarcát.

Előfordul, hogy a bemutatott bizonyítékok azért nincsenek hatással a meghallgatottra, mert nem érti azok jelentőségét és kapcsolatát a bizonyítandó ténnyel. Különösen bonyolult szakvéleményeknél kell ezt a körülményt figyelembe venni és türelmesen, érthetően elmagyarázni azok jelentőségét. Néha a meghallgatott, a vétkességét igazoló bizonyítók egész rendszere ellenére is, makacsul ragaszkodik a hazugságaihoz. Igen meggyőző lehet az ilyen személlyel együtt végzett viszonylag egyszerűen kivitelezhető „*bizonyítási kísérlet*“ (a nyomozóhatóságok-, bíróságok eljárásainál alkalmazott bizonyítási kísérlet mintájára), ha ő maga is tapasztalhatja az általa elmondottak lehetetlenségét.

***Hézagos bizonyítéklánc*** esetén a meghallgatást először a legkevésbé jelentős cselekményekre vonatkozó bizonyítékok ismertetésével kell kezdeni. A meghallgatott rendszerint beismeri

ezeknek a szabálysértéseknek az elkövetését, annak reményében hogy a vizsgáló ismeretei itt ki is merülnek. A további szabálytalanságra, bűncselekményre (szándékos tűzokozás) vonatkozó bizonyíték fokozatos feltárása újabb adatok közlését vonja maga után, és eközben gyakran olyan tények is felmerülnek, amelyek eddig nem ismert szabálytalanságra, esetleg bűncselekményre vonatkoznak.

A *beszerezett bizonyítékok* elégtelensége esetén igyekezni kell a vallomás összefüggő előadását kihasználni, a benne lévő elszólások, belső ellentmondások egyenetlenségek, a meglévő bizonyítékokkal ellentétes vagy lehetetlen részletek feltárására. A vizsgáló a meghallgatás elején úgy viselkedik, mintha mindent elhinne, azért, hogy a meghallgatott minél részletesebben előadja vallomását. Közben gyakran összekeveredik a valóság a kitalálással és közöl olyan tényeket is, amelyeket nem volt szándékában elmondani. Köztük olyanokat is, amelyeket csak az adott cselekmény, elkövetője tudhat.

A valóságnak megfelelő tényeknek a hamis vallomásba való beleépítésével a meghallgatottnak kettős célja van: egyrészt így akarja vallomását hihetővé, az esetleg már beszerezett bizonyítékokkal összhangban levővé tenni, másrészt abban bízunk, hogy vallomása tartalmának szűrőpróbaszerű ellenőrzéséhez a hatóság tagja esetleg éppen az igaz részeket fogja kiválogatni.

#### Az érzelmi ráhatás módszerei:

- A cselekmény jogellenességének és társadalomra veszélyességének az elmagyarázása; a jóvátétel-, és a lehetséges gyanúsítottak felelősségre-vonási vágyának a felkeltése.
- A meghallgatott eltérítése gondolatainak kényszerpályájáról. Egyes esetekben a meghallgatott egész gondolatvilágát kitölti a felelősségtől való félelem, a szégyenérzet, saját helyzetének kilátástalansága. Ilyenkor fontos lehet felhívni a figyelmét arra, hogy bűnét még jóváteheti, helyzetét megkönnyítheti, és fel kell benne keltetni a reményt, hogy visszatérhet a becsület útjára.
- A meghallgatott pozitív személyiségvonásainak (bátorság, igazságosság, bajtársiasság, családszeretet stb.) aktivizálása és kihasználása. Egyesek annyira büszkék vélt, vagy valós bátorságukra, sőt megbízhatóságukra, hogy igen hatásos lehet meghallgatási magatartásuk szembeállítás, a magukról kialakított képpel.

#### A személyiségvonások figyelembevétele

Valamely ember személyiségének leírásához három kérdéscsoportra kell választ adni. Az egyik az, hogy milyenek a szükségletei, az érdeklődési köre és eszményei, mit akar elérni az életben. Ezt nevezik a személyiség irányultságának.

Ahhoz, hogy az ember valamit el tudjon érni bizonyos adottságokkal, és képességekkel kell rendelkeznie. Rendszerint ezekre irányul a második kérdés. Milyenek az adott embernek azok a tulajdonságai, amelyek a személyiség általános arculatát, viselkedését meghatározzák, vagyis milyen a jelleme és értelmi színvonala. Ez lesz a harmadik kérdés.

A *szükségleteknek* nagy szerepük van az ember személyiségében tanulmányozásuk igen fontos a meghallgatás során is akkor, ha meg akarjuk állapítani valamely cselekmény indítékait. A szükségletek megállapításánál sohasem valamilyen általános elképzelésből, hanem az adott egyénnél kialakult szükségletekből kell kiindulni. Ami az egyik embernél magas életszínvonalat, a másiknál alapvető szükségletek kielégítésének a hiányát jelenti. Igen sok bűncselekmény indítéka, hogy az egyén kialakult szükségletei nincsenek összhangban az általa tisztességes úton elérhető javakkal.

Az **érdeklődés** a személyiség arra irányuló hajlama, hogy valamilyen tárgyra felfigyeljen, valamint minél inkább tanulmányozzon, elsajátítson, vagyis gondolatait és szándékait arra összpontosítsa.

Az embernek vannak vele született **adottságai**, rátermettsége, amelyet tanulás és a tevékenysége révén **képességekké** fejleszt. A képesség tanulmányozásának nagy a kihallgatás lélektani fontossága. Például a megfigyelőképesség, az emlékezőképesség stb. hatásának rendkívül nagy jelentősége lehet a vallomás értékelése szempontjából. A jól rajzoló ember nem csak jó leírást tud adni, hanem le is tudja rajzolni mit látott. A gondolkodási képesség feltárásának alapvető meghallgatási jelentősége van annak megítélésénél, hogy az adott személy mit érthetett meg a bonyolult eseménysorból. Milyen kérdést és hogyan lehet neki feladni, hogy azt jól felfogja.

Az **ember jelleme** kifejeződik azokban a célokban, amelyeket maga elé tűz, valamint az eszközökben és módszerekben, amelyekkel céljait megvalósítja. A jellem mindenekelőtt azokban a tettekben jut kifejezésre, amelyekben az ember más emberek iránti viszonya testesül meg. A jellem fejlődése nem egységes.

Nincsenek olyan emberek, akiknek minden jellemvonása csak jó vagy rossz, tehát nincs csak jó vagy csak rossz ember. A jellem változik a környezet és a nevelés hatására. Rendkívül szélsőséges ingadozásokat mutathat bódult, vagy ittas állapotban. A meghallgatandó személy jellemének tanulmányozása során gyakran juthatnak a vizsgáló tudomására olyan adatok, amelyeket a tanú, vagy ügyfél nem kíván nyilvánosságra hozni. Ezek az információk segíthetnek annak eldöntésében, hogy az értelmi és érzelmi ráhatás milyen aránytól várható a legjobb eredmény, illetve a vallomások értékelésénél is fontos szerepük lehet.

A **magas értelmi színvonalú** személy jobb védekezési tervet épít fel magában és képes arra, hogy azt rugalmasan alakítsa hozzá a számára váratlan kihallgatási helyzetekhez. Az ilyen személy a kérdések és a bemutatott bizonyítékok értékelésével igyekszik felmérni saját helyzetét, és azt reálisan mérlegelve hamar felismeri a bizonyítás hiányosságait, vagy éppen ellenkezőleg belátja tagadásának kilátástalanságát. Ilyenkor könnyebben jut el az őszinteséghez, mint a merev gondolkodású, az érveket meg sem hallgató, primitív személyiségek. Ugyanakkor az értelmes ember döntését is gyakran befolyásolja a bizonyítási helyzet túlbecsülése irányában az, hogy számára egyre tűrhetlenebbé válik a bizonytalanság elviselése.

### **Az extrovertált és introvertált személyiség**

A meghallgatás szempontjából fontos lehet figyelembe venni a személyiség viszonyát a külvilághoz. Az úgynevezett **introvertált** embertípus bizonytalan, latolgató, védekező, hajlamos arra, hogy elforduljon a külvilágtól, zárkózottan éljen, önmagában és egyedül dolgozza fel az élményeit.

Az **extrovertált** típus ezzel ellentétben, nyílt, közvetlen, jól alkalmazkodik az új helyzetekhez, sokat ad környezete véleményére, megosztja benyomásait, a külvilág számára él. Természetesen a két típus között vannak átmenetek, és mindkét csoport további alcsoportokra osztható, ez a jellemzés csak a személyiség és a környezet alapvető vonulatát jellemzi.

Az extrovertált, közlékeny ember hamar megtalálja a kapcsolatot másokkal, náluk nincs nagy jelentősége annak, hogy a különböző meghallgatásokat más-más, vagy egyszerre több személy végzi. Az introvertált, zárkózott személyiségeknél viszont a meghallgatásokat lehetőleg egy vizsgáló, és a különböző meghallgatásokat ugyanaz a személy folytassa le a hatóság részéről. Míg az első esetben a bevezető beszélgetésen a kapcsolat megteremtése gyorsan történhet, az utóbbiaknál hosszabb időt vesz igénybe, sőt egyes esetekben a vizsgáló célszerű, hogyha többször is találkozik a meghallgatottal, mielőtt rátér a meghallgatás legnehezebb pontjára.

Mind a bőbeszédű, mind a szűkszavú meghallgatottnál meg lehet különböztetni az őszinte, **vagy mesterkélt beszédstílust**. Különösen őszinte hangnemű a gyermekek beszéde, akik saját érzelmeiknek azonnal hangot adnak. A mesterkéltég egyes esetekben azt mutatja, hogy az illető többnek akar látszani, mint ami, jó benyomást kíván kelteni. A száraz szóhasználat annak a jele, hogy a meghallgatott minden szavát meggondolja, fél, hogy elszólja magát. Különösen fontos a beszéd stílusának tanulmányozása a meghallgatás különböző szakaszaiban.

Az őszinteség hiányának lehet a jele, ha más a beszéd stílusa a szabad beszélgetésnél, vagy különösen a meghallgatás azon részeinél, amelyeknek nem lehet közük a meghallgatott személy cselekményeihez, és más azoknál, amelyek őt közvetlenül érintik.

Nagy élettapasztalat kell ahhoz, hogy a vizsgáló az előtte ülő ember külső megjelenéséből, beszédstílusából, gesztikulálásából következtetéseket tudjon levonni. Fontos, hogy közben véleménye ne váljon olyan előítéletté, amely károsan befolyásolhatja a vallomás tárgyilagos értékelését.

### **Személyiségzavarban szenvedők meghallgatása.**

Mind a tanúk, mind az ügyfelek között előfordulnak rendellenes, pszichopátiás (határközi elmeállapot) személyiségek. A **pszichopátia a személyiség** olyan tartós, zavart állapota, amely az értelmi képességet általában nem érinti, ám megnehezíti a társadalomba való beilleszkedést. A lelki szerkezet diszharmóniája, az ebből eredő kóros reakciókészség és a csökkent alkalmazkodási képesség jellemzi. Ezért a pszichopáták általánosan elfogadott osztályozása eddig még nem történt meg.

A társadalomban a pszichopátia valamely formája, különböző fokozataiban szinte minden embernél előfordulhat életének egyes szakaszaiban, hiszen a pszichopáták jellemzően nem elmebetegek, hanem lelki betegek. A pszichopátia akkor válik személyiségzavarrá, ha az ember jellemének állandóan visszatérő, személyiségén egyre inkább eluralkodó tulajdonságává válik.

A meghallgatásokon nehezen kezelhetőek a jellempszichopátákhoz sorolt **hisztériás pszichopata** személyiségek. Őket az egyik pillanatról a másikra kirobbanó viselkedés jellemzi. A hivatalos, korrekt hangnem nem fegyelmezi az ilyen személyeket. Nagyon fontos, hogy a hatóság tagja ne hagyja magát kihozni a sodrából. Nagyobb problémát okoz rendszerint, hogy ezek a személyek nem tudják elkülöníteni a fantáziájuk termékeit a valóságtól, átélik képzelgéseiket és meggyőzően, részlet dúsán adják elő vallomásaikban.

Nagyon fontos ilyenkor a legkisebb részletekre is kiterjedő gondos jegyzőkönyvezés, majd az elmondottak aprólékos ellenőrzése. A hisztériás személyiség mindig az események középpontjában kíván lenni, túlteng benne a feltűnési vágy, botrányokba keveredik, pletykákat terjeszt, nem egyszer saját magáról. Ilyenkor az ügyről kiszivárgott információkból és a meghallgatáson elhangzott kérdésekből, a helyszíni szemle adataiból olyan hihető vallomást állítanak össze, amelyik hitelre érdemesnek tűnik és így alkalmas arra, hogy az eljárást zsákutcába terelje. Fontos, hogy ez esetben a vizsgálat vezetője ne elégedjék meg a kézenfekvőnek látszó megoldással és a beismerő vallomás ellenőrzésével, hanem ezzel egy időben folytassa párhuzamosan a többi verzió feldolgozását is.

Az **indulati pszichopáták** közül az ún. ingerlékeny hipertimiások is okozhatnak gondot a meghallgatásokon. Ők azok a kötekedő, izgága személyiségek, akik között nem ritkaság a mindig a hatósághoz forduló, összeférhetetlen, sorozatos feljelentő, perlekedő (queruláns).

Ugyancsak gyakori feljelentők az akaratpszichopátákhoz tartozó **fanatikus pszichopáták**. Ők néha valódi, de többnyire képzelt igazukért kerülnek szembe a környezetükkel és vívják könyörtelen harcukat.

Legkomolyabb gondot a *paranoid pszichopaták* perlekedő tébolya okozza. Az ilyen beteg valamikor elvesztett valamilyen jelentéktelen pert, és azóta hatóságtól hatósághoz, ügyvédtől ügyvédhez jár. Panaszaival és feljelentéseivel egyre magasabb fórumokat ostromol. Ismeri a közigazgatás és az igazságszolgáltatás felépítését, az ott dolgozó vezetőket és az eseményre vonatkozó jogi előírásokat. Minden újabb elutasítás csak olaj a tűzre, és újabb feljelentése közérdekű bejelentése csak további elvárásokat eredményez. Téveszme rendszerré alakul bennük a jogfosztottság érzete.

Az ilyen perlekedő személy gyakran változtatja munkahelyét, mindenütt visszaéléseket fedez fel és ezért „esküdnek össze ellen“ az ott dolgozók. Vallomásában mindezt meggyőzően és logikusan adja elő. Mondandóját nagy iratcsomóval igyekszik alátámasztani. Meghallgatásukat együttérzéssel kell vezetni, az általuk hozott okmányokat, ha releváns lehet, csatolni kell az iratokhoz, és a jegyzőkönyvben le kell írni. A meghallgatásról lehetőség szerint készüljön hangfelvétel. Az ügyben tett minden intézkedést pontosan kell dokumentálni.

Az agresszív, támadó, fenyegető hangú vagy jellegű magatartást tanúsító, lobbanékony impulzív pszichopatával szemben kimért, nyugodt, inkább rideg, mint barátságos hanghordozás a célszerű.

A hatóság tagjának nagy önfegyelmel kell ügyelnie arra, hogy az ilyen ember hangosságát, gyakran kiabálását, nehogy még nagyobb hanggal ellensúlyozza. A kimért, nyugodt, halk hangon való rendreutasítás célszerűbb.

Csak ha így sikerült lecsillapítani, akkor célszerűbb barátságosabb hangra váltani. Ezután a meghallgatott rendszerint a továbbiakban is igyekszik indulatait türtőztetni, hogy el ne veszítse a már megszerzett bizalmat.

A depressziós (distimiáns) pszichopaták szkeptikusak, borúlátóak, kedvetlenek, csüggedők. A szomorkás alaphangulatú személyek tényleges sérelmeiket eltúlozzák, panaszáradataikat célszerű szájalommal, türelmesen meghallgatni. A sértve érzett „senkitől meg nem értett“ ember áldozatnak tekintik magát, és rendszerint őszinte vallomást tesz, ha megértést tapasztal, vagy megtudja, hogy a bűntársa becsapta.

Míg az ilyen panaszkodó ember örül, ha életéről, az őt ért szerencsétlenségekről és sorscsapásokról, bajokról kérdezik, a lobbanékony, vidám embert ugyanezek a kérdések ingerlik, azokat nem veszi szívesen, magánéletébe való beavatkozásnak tekinti.

Egyes esetekben - ha ügyfél - sor kerülhet pszichiátriai kórképet (elmeműködés kóros állapota) mutató személyek meghallgatására is. Kizárólag ügyféli minőségben tehetnek nyilatkozatot, de meghallgatásukra és vallomásuk értékeléséhez elmeorvosi szakértőt kell hívni.

Ugyanakkor az eljárási törvény kizárja az elmeműködés kóros állapotában szenvedők tanúként történő meghallgatását: „Tanúként nem hallgatható meg az, akitől nem várható bizonyítékként értékelhető vallomás“.

Az **elmeműködés kóros állapotai** közül eljárásjogi szempontból a legfontosabbak:

- elmebetegség
- a gyengeelméjűség

- a tudatzavar
- a szellemi leépülés
- személyiségzavar, pszichopátia (határközi elmeállapot)

Az elmebetegség olyan általában a tartós megbetegedés, amely a magasabb rendű idegműködésben súlyos zavarokat idéz elő, s amely többek között az abban szenvedő gondolati, akarati és érzelmi világára is kihat.

*Leggyakoribb fajtái:*

- a *hasadásos elmezavar* (Schizophrenia): Megnyilvánulási formái rendkívül változatosak, tünetei sem egyértelműek. Általában zavartság, ködös tudatállapot, gondolkodási zavarok, nagyfokú nyugtalanság, érzéksalódások, és vonatkoztatásos (pl. üldöztetéses) téveszmék jellemzik. A gondolatlongás, illetve a gondolatelakadás váltakozik, a személyiségszerkezet meglazul és az figyelhető meg, hogy a beteg önmagát is „kívülről“ szemléli. Az alkalmazkodási készség szinte teljesen megszűnik, az agresszivitás fokozódik.
- a *bénulásos elmezavar*: A központi idegrendszer súlyos megbetegedése amelyet vérbajos fertőzés okoz. Fokozatosan előrehaladó szellemi hanyatlás, az alkalmazkodási készség elvesztése és bénulásos tünetek figyelhetőek meg ebben a kórképben.
- az *öregkori elmebetegség*: A testi visszafejlődéssel kapcsolatos szellemi hanyatlás jellemzi. Alapvető tünetei: emlékezetzavar, az érzelmi, indulati élet labilitása és az ítélőképesség csökkenése.
- az *epilepszia*: Lehet egyszerű idegbetegség, amellyel nem jár együtt az elmeműködés károsodása, ritkábban súlyos elmebetegség kíséri. Legjellemzőbb tünetet az ún. nagy epilepsziás roham. A beteg hirtelen elveszti eszméletét, mereven elvágódik, testén görcsös rángások jelentkeznek. Az epilepsziások egy részénél fokozatosan alakul ki az ún. epilepsziás személyiség, amelyet a pszichés működés lassulása, az indulati élet zavara és az elbutulás jellemez.
- a *mániás-depressziós elmezavar*: A hangulati élet zavara. A mánia és a depressziós gyakran periodikusan ismétlődve jelentkeznek. A mániás fázist a hangulat indokolatlan, tartós emelkedettsége jellemzi. Az indokolatlan, kirobbanó jókedv mellett gyors heves dühkitörés is előfordul.
- a *paranoiás*: A személyiséget egy lassan kibontakozó, üldöztetéses, vagy nagyzásos téves eszmerendszerhez kapcsolódó megbetegedés jellemzi.

A gyengeelméjűség általában olyan a születéstől fennálló, vagy a korai gyermekkorban kialakuló gyógyíthatatlan állapot, amelynél a szervi fejlődési rendellenességekkel is párosul az értelmi fogyatékoság.

*Fajtái:*

- *debilitás*: A gyengeelméjűség legenyhébb foka. A debilek nehézségek árán, de bizonyos értelmi szintet elérhetnek. Szerzett ismereteik azonban egyenetlenek és feldolgozásuk hiányos.
- az *imbecillitás*: a gyengeelméjűség súlyosabb formája. Az imbecillek egyszerű ismereteket képesek megszerezni, de nehezen tudják ezeket felhasználni. Megszokott, egyszerűbb feladatokat el tudnak látni, de értelmi képességük visszamaradott és az érzelmi-akarati életük is feletlen.
- az *idiotizmus*: a gyengeelméjűség legsúlyosabb foka. Az idiótáknál összes lelki működés súlyosan elmaradt a fejlődésben, a külső ingerek felfogása, a beszéd és mozgáskészség is gyenge.



A *tudatzavar* olyan múltó, átmeneti állapot, amelyben az embernek saját személyéről, illetve a külvilág jelenségeiről homályos képzete van, vagy esetleg nincs is képzete. Tudatzavart okozhat: mérgezés (pl. alkohol, kábítószer), élettani folyamat (pl. szülés alatti, vagy közvetlenül szülés utáni állapot), betegség (pl. gerincvelő betegsége), heves kedélyállapot változás (pl. felindultság, ijedtség, félelem) és súlyos sérülés.

A *szellemi leépülés (dementia)* a már kifejlődött értelmi teljesítőképeség különböző kórokú és mértékű, többnyire előrehaladó hanyatlása. Előidézhetheti öregkori érlemeszesedés, vagy a nagyagy elsődleges és fokozatos pusztulása.

A *személyiségzavar* legjelentősebb formája a pszichopátia. Amennyiben a pszichopátia súlyos patológiai vonásokat mutat, úgy az ilyen személyek vallomása, nyilatkozata nem vehető figyelembe.

### **Gyermek és fiatalkorúak meghallgatása**

A meghallgatások során a személyiségalakulás életkori sajátosságait is figyelembe kell venni. Gyermekkorú az a személy, aki a tüzeset bekövetkezésekor a tizenegyedik életévét nem töltötte be. Fiatalkorú az, aki az esemény bekövetkezésékor a tizenegyedik életévét betöltötte, de a tizennyolcadikat még nem.

Már a 7-9 éves *gyermek* is kiváló tanúk lehetnek. Minden iránt érdeklődnek, de fogalmaik, képzeteik, látókörük magán viseli életkoruk jegyeit. Ezért következtetéseik gyakran hamisak, észleléseik az élettapasztalat hiánya miatt tévesek lehetnek. De ha nem követelnek tőlük olyat, ami képességeiket meghaladja, akkor az egészséges, normális gyerektől megbízható vallomás várható. Eljárásjogilag csak akkor célszerű a gyermekkorút tanúként meghallgatni, ha vallomása olyan bizonyítékot tartalmazhat, amely előreláthatólag másként nem pótolható.

A tüzesettel kapcsolatos élmények ütötte sebeket a gyermeki lélekben a meghallgatás tovább mélyíti. Ez a tény önmagában is fontossá teszi, hogy a meghallgatást tapintatosan vezessék, és megismétlését lehetőleg kerüljék el. A gyermek meghallgatása mindig szülője, szülei, vagy törvényes gondviselője jelenlétében történjen.

Az alsó osztályos gyermekeknél még túlsúlyban van az önkéntelen figyelem. Nehezen koncentrálnak az őket nem érdeklő jelenségekre, és nem veszik észre a tárgy lényeges sajátosságait. A gyermek 5-6 éves korában körülbelül 15 percig, 7-9 éves korában mintegy 20 percig, 10-12 éves korában hozzávetőlegesen 25 percig, 12 éven felül pedig már akár 30 percig is tudja a figyelmét összpontosítani. Ez tájékozódási pont lehet a kiskorúak hosszan tartó eseményről tett vallomásai értékeléséhez.

A gyermek szóbeli-logikai emlékezése fejletlen, vallomásaik sokszor jelentéktelenek tűnő részletek tekintetében részletesek, újra kérdezéskor nagyon változóak, de rendszerint igen magabiztosak. A gyermekkorú hamis tanúzását sokszor éppen a betanult szöveg túlzottan logikus, nem képi jellege alapján lehet felismerni.

A gyermekkorúak kiváló tanúk lehetnek, ha sikerül az emlékezetükben maradt eredeti képet előhívni, észleleteik objektív visszaadását azonban jelentős mértékben korlátozhatja az a tény, hogy még nem tudják elválasztani tényleges benyomásaikat elképzeléseiktől. Az érzékelt részletek élénk szellemi feldolgozása közben könnyen összekeverik a valóban észlelt dolgokkal, az elképzelttel, ábrándképekkel vagy korábbi élményeikkel.

A gyermekek vallomásai kevésbé megbízhatóak, ha szándékos bevésésen alapulnak, mintha önkéntelen megfigyelésre épülnek. A gyermeki emlékezésnek ez a sajátossága néha annyira élénken megnyilvánul, hogy az olyan gyermek, akit a felnőtt „kitanít” arra, hogy mit valljon, elfelejti a szándékosan emlékezetébe vésett tényeket, és a meghallgatáson mégiscsak azt mondja el, amit valóban észlelt és önkéntelenül bevésett emlékezetébe.

A gyermek vallomásának gondos elemzésével el lehet különíteni a *saját és a betanított képzetek elemeit*. Köztük logikai ellentmondások lehetnek, és gyakran erősen különböznek egymástól élességben, frissességben. A gyermek a betanított mondatokat homályosa, gondolati hangsúlyozás nélkül és a részletek leírása nélkül mondja el. Ha a vizsgáló el tudja választani a gyermek vallomásában a fantázia és a befolyásolás termékeit az igazi emlékektől, olyan vallomást kap, amely a gyermek őszintesége, közvetlensége és megfigyelőképessége folytán nagyon értékes lehet.

A gyermek igen könnyen befolyásolható, ezért ha mód van rá, nem szabad időt és lehetőséget adni, hogy a szülő, más gyermek vagy személy hatása alá kerüljenek a meghallgatás előtt. A gyermeket sohasem szabad a meghallgatásra várakoztatni, és nem szabad a hamis tanúzás törvényes következményeire figyelmeztetni. A gyermek vallomását leghelyesebb hangszalagra, vagy videóra felvenni, de ha mégis írásos formában kerül rögzítésre a vallomása, akkor abban a gyermek által használt kifejezéseket kell leírni.

Már a serdülőkorú, de még inkább a **fiatalkorú** különös élességgel reagál mások nézeteire. Számára rendkívül fontos, mit mondanak cselekedeteiről azok, akiknek a véleményét fontosnak tartja. A tapasztalatok szerint a fiatalkorúak a meghallgatásukkor könnyen feloldódnak, azonban nem tudják reálisan felmérni cselekményük következményeit. A vallomás értékeléséhez, és a fiatalkorú egyéniségének, értelmi fejlettségének és életviszonyainak felderítése érdekében a fiatalkorú gondozóját tanúként kell meghallgatni. Az összegyűjtött adatok elősegítik a fiatalkorú helyes, egyéni tulajdonságaihoz igazodó meghallgatást.

A fiatalkorúak meghallgatása előtt sem mellőzhető a fesztelen jellegű beszélgetés. Témájának természetesen igazodnia kell az ifjú ember neméhez, egyéniségéhez, érdeklődési köréhez. A beszélgetés keretében meg kell ismerni, hogy vajon a fiatalkorú nyílt, vagy zárkózott, félénk vagy szemtelen, józanul ítélő vagy fantáziálására hajlamos, szófukar vagy fecsegő természetű.

A beszélgetés képet adhat a meghallgatandó személy megfigyelő, megjegyző és emlékezőtehetségéről, s egyben elősegítheti a meghallgatás kedvező légkörének kialakítását is.

A fiatalkorúaknak igényük, hogy komolyan vegyék őket, önértékelési és érvényesülési tudatuknak megfelelően elismerésre vágynak. Ha a vizsgáló ezt az igényt sértő módon (pl. ironikusan) semmibe veszi, akkor számolhat az ifjú bizalmatlanságára, elzárkózására.

A meghallgatás taktikáját minden esetben a fiatalkorú fokozott érzékenységének, emlékezete töredékes jellegének és általában hiányos előadási készségének figyelembevételével kell felépíteni. A kérdéseket a fiatalkorú képzeletvilágának megfelelően kell feltenni. Kerülni kell az idegen-, vagy túlzottan tudományos-, és az olyan kifejezéseket, amelyekhez nem tud határozott képzeteket kapcsolni.

Sok fiatalkorú helyesen értelmezi az udvarias hangnemet, fegyelmetten viselkedik. Mások viszont esetenként a szívélyességet gyengességnek tekintik, és szemtelenné válnak. Kérdéseket tesznek fel, kitérő válaszokat adnak, elkezdenek hazudozni. Az udvarias, de erélyes felszólítás ilyen esetben is rendszerint a helyes irányba tereli hamarosan a meghallgatást. A fiatalkorú

vallomását a meghallgatás végén egyszerre kell rögzíteni, mert a korával járó sajátosságok folytán a meghallgatás ütemének megváltozása, de még inkább annak tartós megszakítása, könnyen elvonhatja a figyelmét, és esetleg elvesz a vizsgáló és a közötté kialakult kapcsolat.

## **A vallomás rögzítése**

Az ügyfél, tanú és szakértő meghallgatásról jegyzőkönyvet vagy hangfelvételt, vagy kép- és hangfelvételt kell készíteni. A hangfelvételt tartalmazó hanghordozó eszközt az iratokhoz kell csatolni, vagy arról az eljárás befejezéséig a jegyzőkönyvek törvényi előírásainak megfelelő tartalmú jegyzőkönyvet kell készíteni.

### A jegyzőkönyv

A meghallgatási jegyzőkönyvnek az eljárási törvény alapján tartalmazni kell:

- az eljáró hatóság megnevezését, az ügy tárgyát és az ügyiratszámot,
- a jegyzőkönyv készítésének helyét és időpontját,
- a meghallgatott személy természetes személyazonosító adatait, lakcímét, eljárásjogi helyzetét és elérési lehetőségét, • a meghallgatott személy jogaira és kötelességeire való figyelmeztetés megtörténtét,
- az ügyre vonatkozó lényeges nyilatkozatokat és megállapításokat,
- az ügy eldöntése szempontjából lényeges körülményeket és megállapításokat,
- a meghallgatott személy, az eljárási képességgel nem rendelkező személy képviselője, az eljáró ügyintéző és a jegyzőkönyvvezető oldalankénti aláírását.

A tanú meghallgatási jegyzőkönyvbe be kell foglalni nyilatkozatát, hogy az ügyben érdekelt, vagy elfogult-e. A jegyzőkönyvben röviden le kell írni a meghallgatás menetét úgy, hogy az annak eljárásjogi szabályok megtartását is ellenőrizni lehessen.

Ennek megfelelően a tanú (szakértő) meghallgatási jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell a hamis tanúzás következményeire történő figyelmeztetést és a vallomás tétel akadályainak tisztázását. A tanú vallomástételének akadályait szabályozó eljárásjogi rendelkezések ellenére meghallgatott tanú vallomása bizonyítási eszközként nem vehető figyelembe.

A jegyzőkönyvnek az **ügyfél és a tanú (szakértő) vallomását egyes szám első személyben**, a szükséges részletességgel, lehetőleg az **eredeti szövegezés fordulatainak és szóhasználatának megtartásával**, sőt indokolt esetben szó szerint kell tartalmaznia.

A jegyzőkönyv helyes felvétele megnehezíti, hogy a meghallgatott később elálljon a korábban tett őszinte és a valóságnak megfelelő vallomásától. A jegyzőkönyvvezetésnél arra is figyelmet kell fordítani, hogy a pszichológiai kontaktus ne szakadjon meg a vallomás rögzítésének idejére sem.

A jegyzőkönyvben el kell különülnie a vallomás összefüggő előadásának, a kérdésekre adott válaszoktól. Nem szükséges azonban minden kérdést külön-külön feltüntetni. Igen sokszor a felelet értelemszerűen tartalmazza a kérdést. (pl. „A feltett kérdésére elmondom, hogy...“) Viszont feltétlenül jegyzőkönyvbe kell foglalni az eldöntendő kérdéseket, amelyekre igennel, vagy nemmel lehet válaszolni. Gyakran előfordul, hogy a vizsgáló többször felteszi, pontosítja ugyanazt a kérdést, s a vallomás is ugyanazt a tényt többször tartalmazza, egyre konkrétan, részletesebben. Rendszerint ilyenkor is elegendő mind a kérdés, mind a válasz végső formában való rögzítése.

A jegyzőkönyv felvételére rendszerint a meghallgatás végén kerül sor. A folyamatos, vagyis egyes kérdések, kérdéscsoportok tisztázása utáni jegyzőkönyvvezetésnek nagy előnye, hogy még

mindenki frissen emlékszik az éppen elmondottakra, de nagy hátránya, hogy megszakítja a meghallgatás menetét, kilendíti a gondolatkörből a résztvevőket. A jegyzőkönyvet át kell adni elolvasásra vagy fel kell olvasni, majd a meghallgatott személyt meg kell kérdezni, hogy van-e valamilyen hozzátenni kiegészíteni valója. Írástudó személynek fel lehet ajánlani, hogy saját-kezüleg vezesse rá a jegyzőkönyvre javításait és kiegészítéseit (pl. a jegyzőkönyvlezáró része előtt „Kiss Ferenc tanú, a jegyzőkönyvben foglaltakat az alábbiak szerint egészítem ki:.....“) Ez növeli a jegyzőkönyv hitelességét.

Az *elolvasás, illetve a felolvasás megtörténtét* záradékban kell rögzíteni. (pl. A jegyzőkönyv az általam elmondottak helyesen tartalmazza, melyet elolvasás után helyben-hagyólag aláírok.) A tanú vallomását saját kezűleg is leírhatja; a leírt vallomást az iratokhoz kell csatolni. A saját kezű leírásra csak a jegyzőkönyv felvétele után és nem helyette kerül sor. A magyar nyelvet gyengén beszélő személyekkel ajánlatos vallomásukat anyanyelvükön saját kezűleg leírni.

### Rögzítés hangfelvétellel

Ajánlatos hangrögzítő berendezés alkalmazása a jelentősebb meghallgatásoknál, különösen, ha feltételezhető, hogy a vallomástevő a későbbiekben el fog térni eredeti vallomásától.

Célszerű hangfelvétel készítése akkor is, amikor előre látható, hogy az adott személy a bírósági tárgyaláson nem fog megjelenni.

Nélkülözhetetlen lehet a hangfelvevő eszköz használata súlyos beteg és különösen életveszélyben lévő meghallgatásánál, valamint a tolmács segítségével felvett vallomás rögzítésénél.

Hasznos a hangrögzítés a kiskorúak és különösen a gyermekkorúak meghallgatásánál, mivel különösen fontos lehet a betanultságra vagy a szabad visszaemlékezésre jellemző hanghordozás megörökítése.

A hangfelvétel lehetővé teszi az egész meghallgatás menetének rögzítését, és így ellenőrizhetővé válik utólag is, hogy törvényes úton érték el a vallomást, hogy pontosan milyen kérdéseket és hogyan tettek fel a meghallgatottnak, és azok milyen hatást gyakoroltak rá.

A hamis vallomást tevők hangjának rögzítése egyrészt lehetővé teszi az elszólások vagy elhallgatások utólagos értékelését, másrészt módot ad a későbbi meghallgatások jobb taktikájának a kidolgozásához. A vallomást hangrögzítő eszközön csak a meghallgatott személy tudtával szabad rögzíteni. A hangfelvétel elején ugyanazokat a személyi adatokat kell felvenni kérdés-felelet formájában, mint amilyen adatokkal a jegyzőkönyv kezdődik.

A meghallgatott jogainak és kötelezettségeinek ismertetését ki kell egészíteni a hangrögzítésre való figyelemfelhívásra, és a meghallgatás kezdő idejének bemondásával.

A vizsgálat vezetőjének az a döntése, hogy az adott meghallgatást hangfelvevő készülékkel kell rögzíteni, csak az adott eljárási cselekmény egész menetére vonatkozhat, nem szabad csak egyes részeket felvenni.

Nem szabad a szalagon törölni, a készülék leállítását és annak okát, idejét szintén be kell diktálni. A meghallgatás befejeztével a hangrögzítőre rá kell mondani, hogy az egész lejátsszák a meghallgatottnak, majd amikor ez már valóban megtörtént, akkor megint csak

mikrofonba beszéltetve nyilatkoznia kell a hangfelvétel helyességéről, esetleges kiegészítéséről. A felvétel a meghallgatás befejezése időpontjának bediktálásával zárul.

A hangfelvétel készítésének a meghallgatáson minden előnye mellett van sok hátrányos oldala is, amelyek korlátozzák széleskörű elterjedését, és amelyek miatt csak kiemeltebb esetek vizsgálatánál ajánlatos a rögzítésnek ez a módja. A bíróságok bizonyító erejűnek az analóg hangfelvevő készülékre (hangszalag) rögzített meghallgatásokat fogják el. Ebből fakadóan a hangfelvételek készítése megdrágítja az eljárást. Másrészt igen sok időt vesz igénybe a hangszalagok szövegének írásba foglalása, a hangszalagok meghallgatása.

Az eljárások digitális hangrögzítő eszközön történő rögzítése célszerű lehet akkor, ha azt a vizsgáló többször visszahallgatva igyekszik a helyes meghallgatási taktika kialakítására. Ugyanakkor a hanganyagról az eljárás befejezéséig, a jegyzőkönyv törvényes formai és tartami követelményeit kielégítő tartalmú jegyzőkönyvet készítenek. Természetesen ezt a jegyzőkönyvet a meghallgatott személlyel alá kell íratni. Ilyenkor a digitális hangfelvétel csak az eljárási cselekményt segítő eszköz, amely lehetővé teszi, hogy ne szakadjon meg a meghallgatás menete, a résztvevők ne lendüljenek ki gondolataikból.

#### Rögzítés film- vagy videó felvevővel

A helyesen felvett videofilm hitelesen adja vissza a meghallgatás atmoszféráját, hézagmentesen rögzíti a vallomást, még hozzá nemcsak azt, hogy mit válaszolt a meghallgatott, de azt is, hogyan reagált a kérdésre.

Az ilyen módon rögzített meghallgatás után ritkábbá válik a vallomás utólagos, megalapozatlan megváltoztatása.

Általános tapasztalat, hogy a videotechnika alkalmazása javítja a meghallgatás színvonalát és eredményességét. A meghallgatás vezetője jobban felkészül, a meghallgatott megfontoltabban nyilatkozik. A vizsgálat során készült videofelvétel hasznos eszköze a kezdők kiképzésének és a vizsgálók önképzésének.

Mind a vizsgáló, mind a meghallgatott hamar megbarátkozik azzal a gondolattal, hogy felvétel készül. A zajtalan videó felvevő nem zavarja a meghallgatás nyugodt menetét. Előfordul azonban, hogy a meghallgatott el kezd játszani a kamerának és az elképzelt bírósági tárgyalás közönségének. Nem kioktatással, hanem a figyelem elterelésével, a meghallgatás tempójának növelésével, a meghallgatott szempontjából legfontosabb kérdések felvetésével kell elérni, hogy hagyjon fel a színészkedéssel, igyekezzen a kérdésekre összpontosítani és őszintén válaszolni.

Előnyei ellenére sincs mód arra, hogy minden meghallgatásról videofelvétel készüljön. Célszerű lenne azonban, hogy azok közül az esetek közül, amelyek indokolttá és szükségessé teszik hangfelvétel készítését, egyre többször kerülne sor videofilmen történő rögzítésre.

A videofelvételek készítő személynek (a tűzoltóság hivatásos állományú tagja, külső technikus stb.) elő kell készíteni erre a célra a helyiséget, meg kell beszélnie a vizsgálóval, hogy ki hol fog ülni az egyenletes megvilágítás érdekében. A vizsgálónak kell meghatároznia, hogy mikor, kire irányuljon a kamera, illetőleg mikor készüljön a helyiségről általános kép.

Általában az éppen beszélő személyt kell felvenni, de egyes esetekben - például a jogok ismertetésénél vagy a kérdések feltevésénél - helyes, ha minden résztvevő egyszerre lesz látható a felvételen.

A meghallgatáson elhangzottak írásba foglalására és a videofelvétel megőrzése a hangfelvételekre vonatkozó szabályok az irányadóak.

A felvétel elején, ugyanúgy, mint a hangfelvételnél be kell mondani a kezdés, majd a végén a befejezés időpontját. Rögzíteni kell a jogok és kötelezettségek ismertetését és az arra adott választ, a figyelmeztetést, hogy a meghallgatáson videofelvétel készül.

## Szakértő

A tüzesetek keletkezésével, terjedésével kapcsolatos ok-okozati összefüggések felderítéséhez általában különleges szakértelem szükséges.

A tűzvizsgálók az esetek túlnyomó részében rendelkeznek is a szakkérdések elbírálásához szükséges szakértelemmel. Ezt a garanciát tovább erősíti a BM rendelet, mely kimondja: „Tűzvizsgálat lefolytatására az a személy jelölhető ki, aki az illetékes hatóság állományának tagja és felsőfokú szakmai képzettséggel, továbbá tűzvizsgálói tanfolyami végzettséggel és legalább 3 éves tűzoltási, tűzvizsgálói vagy tűzmelegelőzési gyakorlattal rendelkezik.“

Néhány tűzvizsgálói ügyben azonban előfordul, hogy a tűzvizsgálók ismereteit meghaladó különleges szakértelem szükséges a bizonyítandó tények megítéléséhez. A Ket. az alábbiak szerint határozza meg a szakértő bevonását az eljárásba:

*Szakértőt kell meghallgatni, vagy szakértői véleményt kell kérni, ha az eljáró hatóság nem rendelkezik megfelelő szakértelemmel, és*

- a) az ügyben jelentős tény vagy egyéb körülmény megállapításához különleges szakértelem szükséges, vagy*
- b) jogszabály írja elő a szakértő igénybevételét.*

*Nincs helye szakértő kirendelésének, ha törvény vagy kormányrendelet ugyanabban a szakkérdésben szakhatóság állásfoglalásának beszerzését írja elő.*

*Ha jogszabály meghatározott szakértő igénybevételét írja elő, úgy ezt a szervezetet, intézményt, testületet vagy személyt kell szakértőként kirendelni. A hatóság egyéb esetben az igazságügyi szakértői tevékenységről szóló törvény szerint igazságügyi szakértői tevékenység végzésére jogosult szakértőt rendelhet ki.*

*Az igazságügyi szakértői tevékenységről szóló törvényben meghatározott kivételekkel a kirendelt szakértő a hatóság kirendelése alapján köteles eljárni. A kirendelt szakértő eljárási bírsággal sújtható és díja a határidő lejártát követő naptól kezdődően naponta egy százalékkal csökkenthető, ha anélkül, hogy a határidő meghosszabbítása iránti igényét vagy akadályoztatását előzetesen bejelentette volna, feladatait határidőre nem teljesíti.*

*A szakértő személyére az ügyfél is tehet javaslatot. Az ügyfél kérelmére az ezzel járó költségek megelőlegezése esetén a hatóság a kirendelt szakértőn kívül indokolt esetben - akár a szakértői vélemény előterjesztése előtt, akár az után - igazságügyi szakértői tevékenység végzésére jogosult más szakértőt is kirendelhet. Az ügyfél által felkért szakértő véleménye bizonyítékként használható fel akkor is, ha a szakértőt a hatóság nem rendeli ki.*

A tűzvizsgálat során szakértő igénybevétele tehát - kivéve, ha jogszabály írja elő, mert ilyenkor kötelező a kirendelése- attól függ, hogy a tűzvizsgáló rendelkezik-e kellő szakértelemmel a jelentős szakkérdés megítéléséhez. Abban az esetben, ha a bizonyítandó tény az eljáró hatóság tagja más bizonyítási eszközök (pl. szemle, személyi és tárgyi bizonyítékok stb.) igénybevételével teljesen megnyugtatóan megismerte, túlbizonyítást jelentene a szakértő kirendelése.

A szakértő eljárásjogi helyzete sokban hasonlít a tanúéhoz. Az alapvető különbségek ahhoz kötődnek, hogy amíg a tanútól tapasztalati tények elmondását várjuk, addig a szakértőtől mindig a véleményét kérjük, amelynek kialakításához nekünk kell biztosítani a feltételeket.

### **1. Az eljáró hatóság különleges szakértelme**

Az ügyben eljáró hatóság eredményes munkája szempontjából elengedhetetlen, hogy a tűzvizsgáló az általános, alapvetően tűzvédelmi- és eljárásjogi jellegű felkészültségén túlmenően legyen tájékozott egyes, különleges szakértelmet igénylő tényekre vonatkozóan is. A tűzoltóság hivatásos állományú tagjaitól elvárható, hogy átfogó jellegű korszerű ismeretanyaggal rendelkezzenek a rendszeresen igénybe vett szakértői területek problémáival, az ott alkalmazott vizsgálati módszerek nyújtotta lehetőségekkel kapcsolatban.

Különösen fontos ez a különleges szakértelem a tűzoltóság azon dolgozóinál, akik az általános tűzvédelmi feladatokon belül, valamely specializált területen tevékenykednek. Így például elvárható, hogy a tüzmegelőzési területen belül az épületek létesítési engedélyezésével foglalkozók ismerjék az épületszerkezetek tűzállósági teljesítményét meghatározó szabványos laboratóriumi vizsgálatokat, vagy a méretezési műszaki specifikációban (Eurocode szabványsorozatban) található számítási módszereket.

Más példa alapján, a kalászos termény betakarítási, kazalozási, szalma-összehúzási és bálázási munkáiban részt vevő mezőgazdasági erő- és munkagép, valamint egyéb jármű tűzvédelmi felülvizsgálatát végző személy ismerje, az arató-, cséplőgépet, az erőgépet és az egyéb munkagépet érintő műszaki problémákat.

Hasonlóképpen minden tűzoltás vezetőnek ismernie kell, hogy például az éghető folyadékot tároló tartályok és felfogó-tereik tüzeinek oltásakor, amikor az erők, eszközök működési helyeit - a meteorológiai és terepviszonyok, a sugárzó hő hatásának, illetve a vízszintes irányú lángelhajlásnak a figyelembevételével- kijelöli, mennyi idő elteltével és milyen veszélyes zónával kell számolnia, az éghető folyadék lehetséges kiforrásának és kivetődésének bekövetkezésekor.

Ugyanígy a tűzoltóság tűzvizsgálati szakterületén dolgozóknak – az égéselméleti, hőáramlási, tűzvédelmi és eljárásjogi ismereteken túl - az elektromosság, a vegyészet, a személyiségpszichológia és a logika kérdéseivel összefüggően kell különleges szakértelmet elsajátítaniuk.

Az eljáró hatóság különleges szakértelme megkönnyíti:

- az ügyek áttekintését és az eljárási cselekmények előkészítését
- a vizsgálati cselekmények eredményes elvégzését, a meghallgatások szakszerű lefolytatását, a tárgyi bizonyítékok eredményes felkutatását, összegyűjtését és rögzítését;
- a szakértők kiválasztását és eredményes bevonását;
- az elkészült szakértői szakvélemény alapos értékelését.

A tűzoltóság állománya különleges szakértelmet szerezhet rendszeres továbbképzésen kívül szakkönyvek, szakirodalom tanulmányozása, egyes szakterületek művelőivel fenntartott konzultációk útján. Az eljáró szervek, akkor használják fel eredményesen a tűzvizsgálati tevékenység végzéséhez szükséges ismeretanyagon túlmenő szakértelmüket, ha nem kísérlik meg helyettesíteni a megfelelő kompetenciával rendelkező, jól felkészült szakértő véleményét.

## 2. A szakértő személyének meghatározása

Fontos kérdés, hogy kiket lehet a tűzvizsgálat során szakértőként kirendelni. Az eljárási törvény értelmében, ha az eljáró hatóságnak nincs megfelelő szakértelemmel rendelkező dolgozója, és a kérdés elbírálása az ügy szempontjából jelentős, akkor köteles szakértőt igénybe venni a kérdés eldöntéséhez.

A szakértői tevékenysége alapjául szolgáló különleges szakértelem fogalma a társadalomban kialakult általános ismeretekhez hasonlítva határozható meg. Ebben a vonatkozásban két összehasonlítás tehető. Egyrészt a társadalom szempontjából különleges szakértelműnek tekinthető az a személy, aki a társadalom általános képzettségi színvonalát meghaladó ismeretekkel rendelkezik. Másrészt a tűzoltóság területén különlegesnek nevezhető az a szakértelem is, amely túlmegy az eljárás egyes szakaszaiban eljáró hatóságok és szervek tagjaitól megkövetelt ismeretek körén. (pl. villamosmérnöki, vegyészi, vagy gépészmérnöki képestelessel, technológiai ismerettel rendelkező tűzoltó tiszt.)

A meghatározás első részéből következik, hogy a társadalom túlnyomó többsége által megszerzett ismeretanyaggal összefüggő közismert kérdések nem tartoznak bele a különleges szakértelem útján megismerhető kérdések körébe.

*A különleges szakértelem fogalma tehát egyértelműen relatív. Terjedelme változik a tudomány, a társadalmi, a gazdasági és a kulturális fejlődés következményeként.*

A szakértővel szemben támasztott követelmények:

- Működési területén megfelelő elméleti felkészültséggel és gyakorlattal, jártassággal kell rendelkeznie. Eljárásjogi rendelkezéseink általában nem határozzák meg a szakértők képzettségi szintjét, de a leggyakrabban igénybe vett szakértői területeken kizárólag magas fokú elméleti felkészültséggel és tudományos fokozattal, képzettséggel rendelkező szakértők működhetnek. (pl. fizikai, kémiai, vagy más természettudományos területeken). Vannak azonban olyan különleges ágazati szakértők akik a támasztott követelményeknek gyakorlati tapasztalataik alapján felelnek meg. (pl. áruszakértő, különböző mesterségbeli szakértők stb).
- A szakértő legyen kompetens, azaz tevékenységét azon a területen fejtsse ki, ahol elméleti és gyakorlati felkészültséggel rendelkezik, vagy amelyre külön jogszabály kijelöli.
- A szakértőnek elfogulatlannak kell lennie. Adott tűzvizsgálatban nem járhat el olyan szakértő, akivel szemben az eljárási törvényben meghatározott kizárási ok áll fenn. A szakértői elfogulatlanság elvét természetesen akkor is maradéktalanul érvényesíteni kell, ha a szakvéleményt valamely intézet, vagy
- állami szerv nevében terjesztik elő.

Szakértőként nem járhat el:

- Akinek saját ügyében kellene véleményt mondania.
- A tűzvizsgálati ügy felsőbb fokú intézésében az aki alacsonyabb fokon a tűzvizsgálatot lefolytatta, vagy az ügy vizsgálatában részt vett, az ügyben tanúvallomást tett, vagy szakértőként járt el.
- Akitől az ügyben az adott szakkérdés tárgyilagos megítélése nem várható el.
- Szervi szakértőként saját szervénél keletkezett tüzeset ügyében.
- Akitől bizonyítékként értékelhető szakértői vélemény nem várható
- Államtitoknak, szolgálati titoknak vagy hivatásbeli titoknak minősülő ténnyel kapcsolatban az a személy, aki a titoktartás alól - arra jogosított szervtől, vagy személytől - nem kapott felmentést.



- Aki az ügyfelek valamelyikének hozzátartozója.
- Aki az adott kérdésben szakértői véleményével saját magát, vagy hozzátartozóját bűncselekmény elkövetésével vádolná.

A szakértők igénybevétele a tűzvizsgálatok során megvalósulhat szakértői meghallgatások (ritkábban), illetve szakértők kirendelése (gyakrabban) útján.

### 3. A Szakértő meghallgatása

A szakértők igénybevétele kevésbé gyakori, de sok esetben akár ügydöntő bizonyítási eszköze lehet a szakértői meghallgatás. Tulajdonképpen ez is a szakértői vélemény egy formája, de a rögzítés módjánál a az eljárási törvény jegyzőkönyvre vonatkozó előírásait alkalmazzuk. Így eljárásjogi szempontból ez a bizonyítási eszköz a tanú meghallgatásokhoz áll a legközelebb.

Elsősorban olyan tűzvizsgálatok során használjuk, amikor az ügyel kapcsolatban számításba vehető tűzkeletkezési okok tekintetében, az általános ismereteket meghaladó ismeretekkel rendelkezik ugyan a tűzvizsgáló, de ismeretei nem olyan mélységűek, vagy nincs olyan gyakorlati tapasztalata, melyek relevánsak lehetnek az adott speciális ismeretek igénylő kérdés, kérdéskör eldöntéséhez.

*Példák:*

*A tűzvizsgálat során egyértelműen megállapítást nyer, hogy a tűz egy adott márkájú LCD típusú televízió készülékben keletkezett. Két lehetséges keletkezési ok merül fel a vizsgálat során. Az egyik lehetséges keletkezési ok az öt panel közül az egyik meghibásodása, míg a másik a panel környezetében található vezeték lokális túlmelegedésének gyújtóhatása. Szakértőként hallgatjuk meg az adott típusú televíziókészülékkel is foglalkozó márkaszervizében dolgozó elektroműszerészt. A műszerész meghallgatásakor elmondja, hogy ez a típusú televízió 2 éve van forgalomban, és eddig 9 esetben kellett neki panelt cserélni. Megtudjuk tőle, hogy a vezetékekkel kapcsolatban még nem tapasztalt semmilyen rendellenességet. A szakértő meghallgatása során sok releváns információhoz juthatunk, amely alapján bizonyos keletkezési okokat nagyobb biztonsággal zárhatunk ki, vagy vélelmezhetünk. Előfordulhat, hogy a meghallgatás alkalmával új keletkezési ok is felmerül. Természetesen a meghallgatás során elhangzottak értékelése a vizsgáló feladata.)*

*Egy másik esetben, egy istálló-tűz alkalmával, a helyszíni szemlén, a tanú- és ügyfélmeghallgatásokkal nem tudtuk teljes biztonsággal kizárni azt, hogy az istállóban tárolt szalastakarmány öngyulladás miatt keletkezett a tűz. Az istállóban öngyulladásra hajlamos anyagot tároltak, nagymennyiségű, kb. 45-50 köbméter bálázott széna és szalma formájában. Szakirodalmi adatok alapján tudtuk, hogy az öngyulladás kialakulásához komplex feltétel-együttesnek kell teljesülnie. Csak nagy mennyiségben tárolt és megfelelő mértékben ki nem szárított szalastakarmány esetében jöhet létre káros hőtermelődési folyamat (öngyulladás). Ehhez a tényezőhöz rossz szellőzésnek is párosulnia kell. A három tényező közül csak azt tudtuk biztosan kijelenteni, hogy a keletkezési helyen nagy mennyiségben tároltak szalastakarmányokat. A másik két feltételre vonatkozóan csak a tanúvallomásokból tudtunk megállapításokat tenni. Ezek alapján az istállóban csak 3-4 éves, kiszáradt szalastakarmány volt. A szakértő meghallgatásakor elmondta, hogy a szálas takarmányok öngyulladási folyamata jellemzően a termény betakarítását követő legfeljebb 6 hónapon belül, a száradási folyamat során következik be. Ekkor a növényi anyagok víztartalma még magas, a növényi sejtek folytatják élettevékenységüket és szellőzés, átforgatás hiányában a keletkezett hő nem tud eltávozni, ami az öngyulladási folyamathoz vezethet. A tanúk egyértelműen cáfolták, hogy az istállóban idei kaszálású nagy fehérjetartalmú szalastakarmány lett volna. Ennek lehetőségét a körülmények - az istállóban nem voltak lovak, ott csak tárolást végeztek; a tűz*

*keletkezési idejekor (április 29-én) csak nem vágásérett szálastakarmányt tudtak volna betakarítani- ismeretében elfogadta a vizsgáló.*

Összegezve tehát öngyulladás folyamat csak akkor következhetett volna be, amennyiben a friss kaszálású szálas takarmányt még nem szárították ki megfelelően, és azt az istállóban keverten tárolták, oly módon hogy a szellőzés feltételei nem voltak biztosítva. A fent vázolt körülmények ismeretében az öngyulladás, mint tűzkeletkezési ok az eljárás során egyértelműen kizárható volt.)

Sokszor előfordul, hogy egy technológiai hibából eredő tűz során, a művezető, sok olyan információval rendelkezik, a gyártási folyamattal kapcsolatban, amely alapján minden valószínűség szerint meg lehet állapítani a tűz keletkezési okát. Ilyen esetben gyakorlatilag ő is különleges szakértelemmel rendelkezik. Azonban mivel elfogult, célszerű inkább eljárásjogi helyzetétől függően ügyfélként, vagy tanúként meghallgatni. Szakértőként, pedig inkább ajánlott, egy másik cég hasonló, munkakörű elfogulatlan dolgozóját bevonni az eljárásba, feltéve, hogy rendelkezik hasonló elméleti ismeretekkel, gyakorlati tapasztalatokkal. Természetesen az ügyfél nyilatkozatban elmondottak is jelentős bizonyító erővel rendelkező adatokat, tényeket tartalmazhatnak.

*Példa:*

*Egy nyomdaipari tevékenység során a művezető (ügyfélként) azt nyilatkozta, hogy a tűz, - mint már korábban többször is elmondta véleménye szerint úgy keletkezett, hogy a folyamatban részt vevő nyomdagép kopott, előregedett görgőin túlzott (nem rendeltetésszerű) hőképződés lépett fel és az okozta a tüzet, mert a görgők környezetében folyamatosan nagy mennyiségű éghető anyag volt jelen. Mivel a szakértők meghallgatásuk során elsősorban az elméleti ismereteiket, és gyakorlati tapasztalataikat használják fel, így ez a bizonyítási eszköz is szubjektív elemekkel tüzdelte. A vizsgáló feladata, hogy a bizonyítékok értékelése során, a tényeket a szubjektív összetevőktől elválassa. A szakértők igénybevételenek ez a módja természetesen nem alkalmazható olyan esetekben, ha a bizonyítani kívánt tény, vagy körülmény csak egzakt vizsgálati módszerrel állapítható meg egyértelműen. Például, ha arra keressük a választ, hogy a biztosított égési maradványokból kimutatható-e éghető folyadék, vagy a fémen az elszíneződés a tűz előtti melegezés következménye és nem a tüzeset során jött létre.*

#### **5.4. Szakértő kirendelése**

A tűzvizsgálatok jelentős részében a szakértő különleges ismerete felhasználásával vizsgálatot végez, tényeket állapít meg, és következtetéseit szakvéleménybe foglalja.

A szakvélemény készítésével a szakértő sajátos bizonyítási eszközt hoz létre, amellyel a rendelkezésére bocsátott tényeken alapuló **származékos bizonyítékokat** teremt. A bizonyításban betöltött fontos szerepe miatt, sok esetben a szakértő bevonása akkor sem mellőzhető, ha az eljáró hatóság rendelkezik kellő felkészültséggel és kompetenciával (bár ez utóbbi elég ritka) bíró dolgozóval a különleges ismeretet igénylő kérdések eldöntéséhez. (Hiszen gázkromatográfiás technika, vagy gőztér-analízis csak laboratóriumi körülmények között végzett módszerekkel és eljárásokkal, ugyanakkor igen drága és speciális gépek, eszközök segítségével végezhető el. Így a tűzoltóság tagjaitól természetesen nem várható el, hogy rendelkezzenek ezekkel az igen költséges gépekkel, eszközökkel, annak ellenére, hogy az eljárási módszereket ismerik, és azokat tudják is megfelelően alkalmazni.)

Szakértő kirendelése az eljáró tűzvédelmi hatóság képviselőjének jogosultsága.

*A szakértő kirendelése történhet:*

- írásbeli végzéssel
- szóban (pl. helyszínen tartózkodó személyt)
- szükség esetén távbeszélő útján.

Szóbeli kirendelés esetén lehetőség van arra, hogy a kirendelésről szóló végzést, arról az eseményről felvett jegyzőkönyvbe foglalja, amelynél a szakértő közreműködött (pl. helyszíni szemle során készített tűzeseti helyszíni szemlejegyzőkönyvben). Ennél elterjedtebb az a változat, amikor az eljárási cselekményről készített jegyzőkönyvbe csak a szakértő kirendelésének tényét és azt rögzítik, hogy a kirendeléséről készített írásbeli végzést haladéktalanul megküldik részére, külön eljárási cselekményként.

A szakértői kirendelés során pontosan meg kell jelölni:

- A szakértői intézményt vagy a szakértőt (általában egy szakterületről egy szakértőt kell kirendelni)
- A vizsgálat tárgyát
- Fel kell tenni a szakértő által megválaszolandó kérdéseket.
- Rendelkezésre kell bocsátani a tűzvizsgálat addig elkészült anyagait a szakvélemény elkészítéséhez.
- Azokat a tényeket, bizonyítékokat, amelyeknek ismerete a vizsgálat lefolytatásához, illetve a szakértői következtetések levonásához szükségesek.
- A szakvélemény előterjesztésének határidejét, módját (szóban vagy írásban terjessze elő), az elkészítendő szakvélemény példányszámát.
- Figyelmeztetést a hamis véleményadás következményeire.

A szakértői vizsgálat céljára lefoglalt tárgyakat változtatás nélkül, kellő védelmet nyújtó csomagolásban, jelcímkével ellátva kell a szakértő rendelkezésére bocsátani.

A kérdések meghatározásánál egyrészt a konkrét tűzeset adott körülményeiből, illetve az ezeken alapuló bizonyítási követelményekből, másrészt az érintett szakértői terület lehetőségeiből kell kiindulni. A szakértőnek feltett kérdések reális meghatározása magas fokú általános ismereteket és a szakértői területekkel kapcsolatos megfelelő tájékozottságot igényel az eljáró hatóságtól is. Így biztosítható, hogy a felderítés és a bizonyítás érdekében ténylegesen felhasználják a szakértői tevékenység nyújtotta valamennyi lehetőséget anélkül, hogy teljesíthetetlen igények lépnének fel a szakértőkkel szemben.

A szakértőknek feltett kérdésekkel szemben az alábbi követelmények támaszthatók:

- A kérdések a tűzeset konkrét körülményeiből következzenek.
- Ne lépjen túl az igénybe vett szakterület által nyújtott lehetőségeket és határokat.
- A kérdések megfogalmazása legyen konkrét és egyértelmű.
- Ne a tűzvizsgálati tények értékelésére vonatkozzanak.
- A kérdések feltételének sorrendje feleljen meg a bizonyítandó tények vagy vizsgálati tárgyak logikus, megalapozott sorrendjének.

A szakértő véleményadási kötelezettségének akkor tud eleget tenni, ha a szakvéleményéhez szükséges adatokat ismeri. Ezekhez az adatokhoz a szakértő részben saját maga jut hozzá, másrészt az igénybevevő hatóság köteles a szükséges adatokhoz való hozzájutást biztosítani.

A tűzvizsgáló köteles közölni a szakértővel mindazokat az adatokat, amelyekre feladatának teljesítéséhez szüksége van. A szakértő a szükséges adatok megismerése érdekében megtekintheti a tűzvizsgálat iratait, jelen lehet az ügyfél és a tanúk meghallgatásánál, részt vehet az ügyben tartott tárgyaláson és helyszíni szemlén.

A szakértői vizsgálat céljára lefoglalt tárgyakat változtatás nélkül, kellő védelmet nyújtó csomagolásban, jelcímkével ellátva kell a szakértő rendelkezésére bocsátani.

Tűzvizsgálat során a tűzvédelmi hatóság által kirendelt szakértő díjazása a hatóságfeladata.

Amennyiben a szakértő véleménye nem értékelhető, kötelezni lehet szakvéleményének kiegészítésére, illetve az adott kérdés megítélésére új szakértő rendelhető ki. A szakvélemény kiegészítése, illetőleg új szakértő bevonása az eljáró tűzvédelmi hatóság vezetőjének hatásköre, tehát a tűzvizsgáló arra közvetlenül nem jogosult.

## 5. A szakértői vizsgálat tagozódása

Az **előkészítő szakaszban** a szakértő a kirendelésről rendelkező végzés alapján megismerkedik feladatával. Értékeli, hogy a végzésben megjelölt szakértői tevékenység a kompetenciája alá tartozik-e, azaz olyan feladatot határoztak-e meg, amelynek a megoldására rendelkezik megfelelő szakértelemmel és technikai felszereléssel. A szakértő állást foglal továbbá abban a kérdésben, hogy akár személyi érdekelt, akár más okból nincs-e vele szemben a törvényben megállapított kizárási ok. Ilyen ok megléte esetén saját maga köteles erről bejelentést tenni a kirendelő hatóságnak.

Az előkészítő szakaszban a szakértő megvizsgálja a részére megküldött tárgyakat. Ellenőrzi, hogy a végzésben megjelölt valamennyi tárgy megérkezett-e, ezek csomagolása sértetlen-e. Értékeli, hogy a határozatban felsorolás alapján megállapítható-e a tárgyak azonossága, hitelesek-e a tárgyak. Szükség szerint megismerkedik a tűzvizsgálati iratokkal.

A **munkaszakaszban** kerül sor a tulajdonképpeni szakértői vizsgálatra. A szakértő szakterületének korszerű, tudományosan megalapozott módszereit felhasználva kellő rendszerességgel megkezdi a tárgyak tanulmányozását. Az egésztől a részletek felé haladva megállapítja a vizsgálati tárgyaknak azokat a sajátosságait, amelyek feladatának a teljesítéséhez szükségesek. A vizsgálat jellegének megfelelően segédeszközöket és műszereket alkalmaz.

A munkaszakaszban esetenként szakértői szemlére is sorra kerülhet. A szakértői szemle jellegénél fogva nem tűzvizsgálati cselekmény. Ezt a szakértő vizsgálatának egyéb mozzanataival együtt az eljáró hatóság távollétében hatósági tanúk nélkül is foganatosíthatja. Szervesen beépül a szakértői tevékenység egyéb mozzanatai közé. A szakértői szemle megállapításait a szakértő a szakvéleményében rögzíti.

Ha a vizsgálat során a szakértő az eljáró hatóságtól a vele előzően közölt tények körén túl tájékoztatást igényel, azt a kezdeményezésére meg kell adni. Ezt a célt szolgálja a szakértő részére biztosított az a jog is, hogy a vizsgált személyhez, vagy a vizsgálati tárgy kezelésével és rögzítésével kapcsolatban jelen lévő más személyekhez kérdéseket intézzen. Az ügy iratait megtekintheti, eljárási cselekményeknél jelen lehet, a hatóság által meghallgatott személyekhez (ügyfél, tanú, szemletárgy birtokosa) kérdéseket intézhet.

A **véleményezési szakaszban** a szakértő a vizsgálat során megismert, feltárt tényekre építve következtetéseket von le, és azokat rögzíti. A következtetéseknek kettős feladatot kell megvalósítania. Egyrészt a következtetéseknek mind logikailag, mind az alkalmazott különleges szakismeret törvényszerűségei szerint a vizsgálat során feltárt tényekre kell építeniük, azokból kell következniük. Másrészt a következtetéseknek át kell fogni azokat a kérdéseket, amelyeket az eljáró hatóság a szakértő elé állított. Választ kell adni valamennyi kérdésre.

## 6. Szakvélemény

### A szakvélemény tagozódása

A **bevezető részben** a megjelöli vizsgálatának jogi alapjait. Utal arra, hogy milyen hatóság kirendelése alapján tevékenykedik, megjelöli azt, hogy milyen tárgyakat, anyagokat bocsátott rendelkezésére az eljáró hatóság, illetve a tüzesettel és a vizsgálati tárgyakkal kapcsolatban milyen tájékoztatást kapott, felsorolva a kézhez kapott iratokat.

A **vizsgálat leírása** során a szakértő rögzíti az általa végzett tevékenység fontos mozzanatait, és közli szakmai ténymegállapításait.

A munkafolyamatot a szakértőnek olyan módon kell írásban, fényképeken, numerikus vagy grafikus mérési módszerekkel rögzítenie, hogy munkája az alapján utólag ellenőrizhető legyen.

A vizsgálat menetének leírása és rögzítése mellett helyes, ha a szakértő hivatkozik a szakterületének azon törvényszerűségeire, amelyeket alkalmazott. A leírásban a szakértő térjen ki arra, hogy a tájékoztatás céljából a vele közölt tények közül melyeket milyen módon használta fel. Arra kell törekednie, hogy az általa tett szakmai ténymegállapítások és a tűzvizsgálatban más bizonyítási eszközök révén megismert tények világosan elkülönüljenek. Azokat a részjellegű mérési eredményeket, amelyeket az általános felkészültséggel rendelkező eljáró hatóság nem képes érdemben értékelni, nem célszerű a szakvéleményébe foglalni. Ezeket úgy kell megőrizni, hogy szükség esetén a felülvizsgálatra bevont szakértői intézménynek átadhatóak legyenek.

A „**Vélemény**“ részben a szakértőnek a következtetéseit úgy kell egyértelműen, világosan, szabatosan meghatározni, hogy azok összhangban a vizsgálat leírásával és a szakmai ténymegállapításokkal, meggyőzőek legyenek. Ennek érdekében nem jár el helyesen az a szakértő, aki szakvéleménye meggyőző erejét érthetetlen kifejezésekkel vagy idegen szavak, a szakmai zsargon felesleges alkalmazásával kívánja megalapozni. Hiszen a szakvéleményben közölt következtetéseknek a különleges szakismeretekkel nem rendelkező eljáró hatóságok és a tűzvizsgálatban szereplő felek számára is meggyőzőeknek kell lenniük.

### A szakvélemény tartalma

**Kategorikus a szakvélemény** akkor, ha a szakértő által levont következtetés minden más, eltérő tartalmú következtetést kizár. Ilyenkor a szakértő a rendelkezésére álló adatokból minden kétséget kizáróan és határozottan tudott a feltett kérdésekre válaszolni, vagyis határozott igen vagy nem a szakértői vélemény összegzése. A kategorikus szakvéleménnyel szemben alapvető követelmény, hogy ne csak a következtetés megfogalmazása, formája legyen kategorikus, amely kizár minden más megállapítást. Például. A mintaként beküldött égésmaradványokból, analitikai módszerekkel értékelhető mennyiségben éghető folyadék jelenléte nem mutatható ki.

**Objektív valószínűségi** szakvélemények esetén a vizsgált tények között fennálló kapcsolat statisztikai törvényszerűségeket tükrözik. Az ilyen jellegű valószínűségi szakvélemények készítése a tudományfejlődés adott színvonalán elkerülhetetlen. Ezen szakvéleményeknek a valószínűségi foka számszerűen kifejezhető, az alkalmazott statisztikai törvényszerűségeknél megfelelően. Ilyen például a vércsoportelemzésen alapuló személyazonosság megállapítása. Ahol az orvos-szakértői vélemény 90%-os biztonsággal valószínűsíti, hogy az elhalt személy és az ügyfél között egyenes-ágbeli rokoni kapcsolata állt fenn.

***Szubjektív valószínűségi*** szakvélemények estén a következtetések és a vizsgált tények közötti kapcsolat kategorikus megállapítást tennének szükségessé, azonban a szakértő az értékel sajátosságok alapján nem vonhat le kategorikus következtetést. Így például az a kérdés, hogy az adott felületen felhalmozódhatott-e veszélyes mértékű sztatikus elektromosság, kategorikus igen vagy nem megállapítással dönthető el. A szakértő azonban gyakran olyan helyzetben van, hogy akár az értékelt sajátosságok gyenge kivehetősége, többértelmősége, akár a vizsgálati technika fogyatékosága miatt csak valószínűsíteni tudja az egyik vagy másik ítéletet. Ilyenkor nincs lehetőség a vélemény valószínűségi fokának számszerű kifejezésére. Így szubjektív jelleg miatt kénytelenek vagyunk annak nyelvi eszközökkel történő meghatározására. Ennek több fokozata lehet: legerősebb a „bizonyosság határáig valószínűsíthető“- ez igen közel áll a kategorikus állásponthoz. Valamivel enyhébb meghatározás a „nagyon valószínű“-ként megállapított állásfoglalás. Még enyhébb a meghatározás, ha az csupán „valószínű“.

***Lehetőségi*** szakvéleményről akkor beszélünk, ha a valószínűség legfeljebb 50%-os, vagy el sem éri ezt az értéket. Tehát a felderített adatok, tények legalább két (vagy több) ellentétes, de közel azonos súlyú következtetés levonását teszik lehetővé. A szakvélemények ezt „az esemény létrejöhetett“ vagy „ennek lehetősége nem zárható ki“ nyelvtani formákkal fejezik ki. Ezekben az esetekben a szakértő csupán azt állítja, hogy a vizsgált esemény bekövetkezése, vagy a jelenségek közötti oksági kapcsolat fennállása nem zárható ki, azonban még olyan megállapítást sem sikerült tennie, amelyek valószínűsítik ezt a kapcsolatot.

#### *A szakvélemény értékelése*

A szakvélemény bizonyítási eszközként történő felhasználásához nélkülözhetetlen a szakértői vélemény értékelés és felülvizsgálata. Az értékelés nehézségei abból a tényből adódnak, hogy a szakértő által különleges szakismeretek birtokában készített szakvéleményt, az eljáró hatóság általános ismereteinek a felhasználásával értékeli. Az eljáró hatóság azonban a nehézségek ellenére sem mondhat le a szakvélemény feltétel nélküli, kritikátlan értékelésétől, mert ellenkező esetben a szakértő a tűzvizsgálat érdemi eldöntőjévé válna.

Az értékelés egyrészt a szakvélemény önmagában történő értékeléséből, másrészt a szakvélemény által közölt bizonyító tényeknek a tűzvizsgálatban beszerzett más bizonyítékokkal történő egybevetésből áll.

#### *A szakvélemény önmagában történő értékelésekor az alábbiakat kell megvizsgálni:*

- A szakértő kirendelése az eljárásjogi rendelkezésekkel összhangban történt-e, továbbra sincs-e a szakértővel szemben törvényben meghatározott kizáró ok?
- A szakértőt a szakterületének megfelelő feladattal bízták-e meg, véleményadása során nem léptet-e át kompetenciáját?
- A szakértői vizsgálat leírásának áttekinthetőségére a szakértő korszerű tudományos eszközöket és módszereket alkalmazott-e, elvégezte-e a szükséges elemzéseket?
- A szakvéleményben közölt következtetések érthetőek-e, a szakértő választ ad-e a kirendeléskor részére feltett valamennyi kérdésre,
- Meg kell győződni, hogy a szakértő a részére megküldött valamennyi tárgyat megvizsgálta-e, megindokolta-e esetleg egyes tárgyak vizsgálatának elmulasztását.
- A szakvéleményben közölt valamennyi következtetéssel kapcsolatban folytatott-e a szakértő vizsgálatot, a következtetések milyen szakmai ténymegállapításokra támaszkodnak. Nincs-e ellentmondás a szakmai ténymegállapítás és a következtetés között?

### **Összefoglalva:**

A szakvélemény értékelésekor a szakértő elfogulatlansága, szakmai hozzáértése, az alkalmazott vizsgálati módszerek tudományos megalapozottsága és korszerűsége, a szakértői következtetések egyértelműsége, a szakvélemény egyes részei közötti ténybeli, szakmai és logikai összefüggések alapján az eljáró hatóság meggyőződik a megállapítások helytálló voltáról.

*Az értékelés másik mozzanata a szakvélemény egybevetése a tűzvizsgálatban rendelkezésre álló egyéb bizonyítási eszközökkel.*

Ennek során meg kell vizsgálni, hogy a szakvélemény milyen tényeket bizonyít, és ezekre vonatkozóan más bizonyítási eszközök állnak-e rendelkezésre. Különböző bizonyítási eszközök által közölt bizonyító tények összhangja fokozza bizonyító erejüket. A közöttük lévő ellentmondások miatt viszont vizsgálni kell újból egyenkénti bizonyító erejüket. Vizsgálni kell továbbá, hogy az ellentétes tartalmú bizonyítási eszközök által bizonyított tények egymást ténylegesen kizárják-e. Amennyiben igen, akkor az ellentétes tartalmú bizonyítási eszközök egyike nem a valóságnak megfelelő tényt bizonyít.

Az elfogulatlan szakértő által, korszerű és alapos vizsgálat útján megalkotott szakvélemény rendszerint magas fokú bizonyító erővel rendelkezik, de kiemelt helye és jelentőség más bizonyítási eszközökkel szemben nincs. Ennek figyelembevételével a szakvélemény és más bizonyítási eszköz ellentéte esetén az eljáró hatóságnak mind a két bizonyítási eszközt újból értékelni kell, és esetleg meg kell vizsgálni a további bizonyítékok beszerzésének lehetőségét.

Ha a szakvélemény értékelésekor az eljáró hatóság megállapítja, hogy a szakértő nem adott választ valamennyi feltett kérdésre, vagy következtetései valamilyen okból nem meggyőzőek, akkor két lehetőség áll a hatóság rendelkezésére.

Vagy újabb kérdéseket tesz fel a szakértőnek, felhívja vizsgálatának kiegészítésére és az észlelt ellentmondások feloldására. Vagy pedig, újabb szakértőt von be az eljárásba, ha úgy értékeli, hogy a szakértői vizsgálat teljes egészében történő megismétlésére van szükség. Ebben az esetben ugyanazon kérdésekre és vizsgálati tárgyakra vonatkozóan több szakvélemény fog a hatóság rendelkezésére állni. Az eljáró hatóság valamennyi szakvélemény értékelése után fogja azt megállapítani, hogy melyiknek tulajdonít ezek közül bizonyító erőt.

# XI. IRAT MINT BIZONYÍTÁSI ESZKÖZ

A tűzvizsgálati eljárás során a tűzvizsgáló a tényállás megállapítása céljából az ügyfelet okirat, vagy más irat bemutatására hívhatja fel.

Okiratnak nevezzük az egy-egy esemény kapcsán hivatalos minőségben keletkezett iratokat, amelyek az emberi gondolatokat a gondolatok kifejezésére szolgáló jelekkel örökíti meg.

Tágabb értelemben okiratnak minősül pl. a rovás, határjel, térkép. Szűkebb értelemben azonban okirat az, amelyen az emberi gondolatok kifejezése a szokásos írásjelekkel történik. Az okirat bármilyen hordozón (anyagon) megjelenhet, így ingó vagy ingatlan dolgon is. Pl.: készülhet okirat épület falán is, vagy okirat a sírfelirat is.

Jogi szempontból okiratnak az olyan iratot tekintjük, amely jog vagy kötelezettség fennállását, változását vagy megszűnését, illetve jogilag jelentős tény megtörténtét igazolja.

Az okiratokat több szempont szerint **csoportosíthatjuk**.

**A.) Az okirat *tartalma szerint* lehet:**

- Rendelkező okirat: amelynek kiállításával jogügylet keletkezik, változik, vagy szűnik meg (pl. adás-vételi szerződés, bérleti szerződés).
- Beismerő okirat: amelyben a kiállító a másik fél valamilyen vele szemben fennálló jogát tanúsítja (pl. adóslevél, kötelezvény)
- Tanúsító okirat: amely valamilyen múltbeli tényről tartalmaz értesítést (pl. halotti anyakönyvi kivonat)

**B.) Az okirat *bizonyító ereje szerint* lehet közokirat, amely közhiteles, ennél fogva közbizalom fűződik hozzá, illetve magánokirat, amelyhez a hamisítatlanság vélelme fűződik.**

- **Közokirat:** teljesen bizonyítja a benne foglalt intézkedést vagy határozatot, továbbá az okirattal tanúsított adatok és tények valódiságát, úgyszintén az okiratban foglalt nyilatkozat megtételét, valamint annak idejét és módját. Ugyanilyen bizonyító ereje van az olyan okiratnak is, amelyet más jogszabály közokiratnak minősít. A közokiratot az ellenkező bizonyításáig valódinak kell tekinteni.
- **Magánokirat:** a törvényben írt feltételek fennállása esetén, az ellenkező bebizonyításáig teljes bizonyítékul szolgál arra, hogy kiállítója az abban foglalt nyilatkozatot megette, illetőleg elfogadta vagy magára kötelezőnek ismerte el.

**C.) Az okiratok tartalma *büntetőjogi értelemben* lehet:**

Valótlan tartalmú okirat. A valótlán tartalmú okirat lehet:

- 1.) Valótlan tartalmú hamis okirat (pl. Valaki középiskolai végzettséggel, az egyetem dékáni hivatalában dolgozva, ellop és kitölt, illetve záradékol a saját nevére egy egyetemi végzettséget igazoló oklevelet.
- 2.) Valótlan tartalmú hamisított okirat (pl. Valaki középiskolai végzettséggel a saját személyi igazolványába, bejegyzí a neve elé a doktori címet.)
- 3.) Valótlan tartalmú valódi okirat (pl. Valaki - mint eladó – egy adás-vételiszerződésben a más tulajdonát képező ingatlan adatait tünteti a szerződés tárgyaként.)



Valóságghú tartalmú okirat. A valóságghú tartalmú okirat lehet:

- 1.) Valóságghú tartalmú hamis okirat. (pl. Valaki elveszti az egyetemi oklevelét és dékáni hivatalból kitöltetlen oklevelet, bélyegzőt szerevve kiállít magának egy - az elveszett oklevéllel megegyező tartalmú - másik diplomát.)
- 2.) Valóságghú tartalmú hamisított okirat (pl. Valaki a doktori címet nyerve, azt saját kezűleg jegyzi be személyi igazolványába a neve elé.)
- 3.) Valóságghú tartalmú valódi okirat (Olyan hiteles okirat, amelynek büntetőjogi szempontból nincs jelentősége. )

A fentiekkel összefüggésben értelmezni kell a hamis, hamisított, valódi, illetve a valótlan okirat fogalmát.

**Hamis** az olyan okirat, amelynek készítője nem azonos a kiállítóként (aláíróként) feltüntetett természetes vagy jogi személlyel.

**Hamisított** az olyan okirat, amely nem a kiállítóként (aláíróként) feltüntetett természetes vagy jogi személy nyilatkozatát tartalmazza.

**Valódi** az olyan okirat, amelynek készítője azonos a kiállítóként (aláíróként) feltüntetett természetes vagy jogi személlyel és ennek nyilatkozatát tartalmazza.

**Valótlan tartalmú** az olyan okirat, amelyben készítője - aki azonos a kiállítóként (aláíróként) feltüntetett személlyel- nem a valóságnak megfelelő tényeket tünteti fel.

Az iratok tartalma felhasználható a bizonyítás során, bár bizonyító erejük lényegesen különbözhet egymástól.

## 1. A tűzvédelemmel kapcsolatos iratok

A tűzvizsgálat lefolytatásakor sor kerülhet - a létesítmény tűzvédelmi helyzetértékelésének elkészítésén kívül, a tűzvizsgálat szempontjából releváns adatok, tények megismerés céljából - a létesítéssel és a használati szabályok betartásával kapcsolatos tűzvédelmi iratok meglétének, azok tartalmának megismerésére.

Ezek közül a legfontosabbak:

- Engedélyek (elvi építési-, építési-, használatbavételi-, fennmaradási-, telephely-, működési engedély)
- Engedélyezett Műszaki Leírások helyszínrajzai, alaprajzai, metszetei, homlokzati rajzai
- Tűzvédelmi Szabályzat és mellékletei (tűzveszélyességi osztályba sorolás, tűzriadó terv stb.)
- Tűzvédelmi oktatást igazoló iratok (jegyzőkönyv, oktatási napló)
- Alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenységhez kapcsolódó iratok (írásbeli engedély a feltételek meghatározásáról, szakvizsga bizonyítványok, stb.)
- Kötelezően vezetett nyilvántartások (Tűzvédelmi szakvizsga bizonyítványok nyilvántartása, tűzvédelmi felülvizsgálatokról vezetett nyilvántartások)
- tűzvédelmi felülvizsgálatokat, ellenőrzéseket tartalmazó iratok, nyilvántartások. (A tűzvédelemmel kapcsolatos, a tényállás tisztázása során felmerülő tűzvédelmi ellenőrzéseket, felülvizsgálatokat a megelőző tűzvédelem fejezetben mutattuk be.)

## 2. Egyéb iratok a tűzvizsgálati eljárás során

A tűzvizsgálat során egyéb tény, vagy adat igazolása céljából az ügyfél vagy egyéb forrásból az alábbi iratok beszerzése válhat indokolttá:

- Személyi okiratok (személyi igazolvány, lakcímkártya,
- jogosítvány, útlevel, tartózkodási engedély stb.)

- Építési anyag, szerkezet Tűzvédelmi Megfelelőségi
- Tanúsítványa □ Vizsgálati jegyzőkönyv
- Veszélyes anyag biztonsági adatlapja.
- Gép, eszköz, berendezés műszaki leírása (gyártó, forgalmazó)
- Technológiai leírás (folyamat, eljárás)
- Üzemeltetési és karbantartási utasítás
- Karbantartási napló (pl. búcsúlevél, fenyegetőlevél, kazalnapló, stb.)

### ***Iratnak minősülő adathordozók (pl. biztonsági vagy egyéb kamerák felvételei)***

Napjainkban dinamikus fejlődés figyelhető meg az elsősorban rendvédelmi szervezetek személyzete által üzemeltetett közterületi térfigyelő rendszerek, továbbá a különféle rendeltetésű létesítmények (pl. igazgatási-, irodai-, ipari-, szállás-, lakó- stb. épületek) által működtetett biztonságtechnikai rendszerek tekintetében.

Ezen rendszerek nélkülözhetetlen része a legalább egy, de rendszerint több, a megfigyelt területre irányított biztonsági kamera. A kamerák felvételeit jellemzően különféle adathordozókon (pl. CD, DVD, stb.) rögzítik, és esetenként akár több hónapig is archiválják.

Szinte magyarázatra sem szorul, hogy az így készült felvételeknek - ha és amennyiben a tűz által érintett térrészre voltak irányítva, vagy térfigyelő kamerák esetén meghatározott időintervallumokban ezt a területrészt is pásztázták, akkor - a tűz keletkezés és terjedés ok-okozati összefüggéseinek bizonyításban PÓTOLHATATLAN szerepük lehet. Számos gyakorlati példa hozható fel, hogy ezek a felvételek a tűzvizsgálatban hogyan segítették elő a tényállás rekonstruálását. Ezek közül csak egyet emelnék ki.

*Példa: Egy személygépkocsi tulajdonosa, aki egyben egy gazdálkodó szervezet ügyvezető igazgatója is, az esemény napján személygépkocsijával leparkolt az irodája előtt lévő közterületi úttest szélén. Az iroda biztonsági kamerája által készített felvételen az egész személygépkocsi, de elsősorban annak a menetirány szerinti bal oldala jól látható volt. A leparkolást követően 25 perccel egy ismeretlen személy jelent meg a felvételen, a kezében egy kb. 3 liter űrtartalmú műanyag flakonnal. A személy először körbejárta a jármű környezetét (valószínűleg felmérte a területet), majd a flakon tartalmát - a személygépkocsit körbejárva - a járműre és a talajszintre öntötte. Ezt követően kb. 1 másodperc alatt valamilyen nyíltlángú gyújtóforrással - minden bizonnyal öngyújtóval - meggyújtotta a kiöntött éghető folyadékot és elfutott a helyszínről. A tulajdonos 1 perc múlva észlelte a tüzet és kerti slaggal megkezdte a tűz oltását. A tűz nem terjedt tovább a környezetre és minimálisan károsította a személygépkocsit is.*

Mint a példából kitűnik, a fenti esetben a tűz keletkezésének és terjedésének folyamata teljes egészében rekonstruálható volt. Egyedül a gyújtóforrás kérdése volt bizonytalan, ugyanis a felvételen nem lehetett látni, hogy öngyújtóval vagy gyufával iniciálta-e az éghető folyadékot az elkövető. Abból adódóan, hogy csak egyik kezét használta az elkövető, és hogy a gyújtási folyamat 1 másodperc alatt lezajlott következtettünk arra, hogy öngyújtó volt a gyújtóforrás.

A felvételeket elemezve az esetek nagy részében előfordul, hogy maradnak a tűzvizsgálat szempontjából nyitott kérdések. Ez elsősorban akkor jelentkezhet, ha egy tárgy, vagy berendezés takarásában (holttérben), vagy a kamera látószögén kívül következett be a releváns jelenség. Az is előfordulhat, hogy a felvételen nem azonosítható be valamilyen személy, körülmény, jelenség, vagy esemény. De ezeket leszámítva is pótolhatatlan bizonyíték lehet az így készült felvételt tartalmazó adatrögzítő.

Természetes, hogy az így készült felvételek adatrögzítőit fel lehet és fel is kell használni bizonyítékként. A bizonyíték értékelésekor, ebben az esetben talán az egyik legfontosabb kérdés az adathordozón található felvétel HITELESSÉGE. Ebből a szempontból a felvétel forrása a „perdöntő“.

A térfigyelő rendszerek által szolgáltatott felvételek hitelessége – mivel általában rendvédelmi szervezetek felügyelete alatt állnak- általában nem igényel vizsgálatot. Az ilyen jellegű felvételeknél az szokta a fő problémát okozni, hogy egy kamera jellemzően pásztázó felvételeket készít. Ez azt jelenti, hogy egy kamera a látószögénél kb. 3-4-szer nagyobb térrészt figyel meg. Ezt úgy tudja megvalósítani, hogy a látószöge által lefedett térrészek között folyamatosan pásztáz, így egy adott térrészt csak minden 3.-4. másodpercben figyel meg (pásztáz). Könnyen előfordulhat, hogy egy releváns jelenség a pásztázások közötti holtidőben történik, ezért csak a maradék releváns jelenséget is rögzítő felvételek alapján lehet (ha egyáltalán lehet) következtetni bizonyos kérdésekre.

A létesítmény által finanszírozott biztonsági rendszer kamerái, vagy technológiai folyamatot rögzítő ipari kamerák, avagy bármilyen más célból a jelenséget részben vagy egészében rögzített videofelvételek hitelességének vizsgálatakor, célszerű alapvetően jóhiszeműen eljárni. Amennyiben felmerül annak lehetősége, hogy a felvételt manipulálták, az csak a hitelességét egyértelműen igazoló független (lehetőség szerint igazságügyi) szakértői vélemény (jelen esetben a műszaki vagy vegyi eljárással rögzített adathordozó eredetiségét vizsgáló szakértő) birtokában vehető figyelembe bizonyítékként. Amennyiben ilyen jellegű szakértői vélemény nem készült, és felmerült a felvétel manipuláltságának a veszélye, akkor az iratot (jelen esetben a videofelvételt tartalmazó adathordozót) nem lehet bizonyítékként felhasználni.

## XII. BIZONYÍTÁS A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN

A hatósági tűzvizsgálat bizonyítási eljárása a történeti tényállás felderítésére — azon belül a tűz keletkezési helyének, idejének és okának megállapítására, valamint a tűzvédelmi releváns tények (ún. bizonyítandó tények) pl.: személyi felelősség, tűzvédelmi szabálytalanságok, bűncselekmény a tűzkeletkezéssel összefüggésben, stb. – megismerésére irányul.

A tűzvédelmi hatóság a **bizonyítékokat** (bizonyítási eszközből származó adat, tény, amely alapján a hatóság a bizonyítandó tényt megállapítja) **egyenként és összességében szabadon értékeli és így kialakult meggyőződése alapján állapítja meg a bizonyítás eredményét.**

Mielőtt megkezdénék a bizonyítási folyamat részletes ismertetését, célszerű áttekinti, hogy a hatályos jogszabályaink, milyen módon szabályozzák ezt a kérdést.

Az **eljárási törvény az alábbi direktívákat határozza meg** a tényállás tisztázása érdekében:

- A hatóság által hivatalosan ismert és a köztudomású tényeket nem kell bizonyítani.
- A hatósági eljárásban olyan bizonyíték használható fel, amely alkalmas a tényállás tisztázásának megkönnyítésére. Bizonyíték különösen: a szemléről készült jegyzőkönyv, az ügyfél nyilatkozata, az irat, a tanúvallomás, a szakértői vélemény, a hatósági ellenőrzésen készült jegyzőkönyv és a tárgyi bizonyíték.
- A hatóság szabadon választja meg az alkalmazandó bizonyítási eszközöket. Törvény előírhatja, hogy a hatóság a határozatát kizárólag valamely bizonyítási eszközre alapozza, továbbá törvény vagy kormányrendelet meghatározott ügyekben kötelezővé teheti valamely bizonyítási eszköz alkalmazását, illetve előírhatja valamely szerv véleményének a beszerzését.
- A hatóság a bizonyítékokat egyenként és összességükben értékeli, és az ezen alapuló meggyőződése szerint állapítja meg a tényállást.
- Az ügyben érdemi döntésre jogosult hatóság a tényállás tisztázása érdekében jogosult valamely dolog birtokának a birtokos rendelkezése alóli elvonására (a továbbiakban: lefoglalás), ha a tényállás másként nem tisztázható, vagy az jelentős késedelemmel járna, vagy a lefoglalás mellőzése a tényállás tisztázásának sikerét veszélyeztetné.
- A hatóság a lefoglalt dolgot elszállítja és megőrzi, vagy ha az elszállítás lehetetlen vagy aránytalanul magas költséggel járna, a dolgot a birtokos őrzetében hagyja a használat és az elidegenítés jogának megtiltásával.
- A lefoglalásról készített jegyzőkönyv a lefoglalt dolgot egyedi azonosításra alkalmas módon írja le.
- A lefoglalt dolgot úgy kell őrizni, hogy az változatlan maradjon, a lefoglalt dolgot ne lehessen kicserélni, és az azonossága könnyen megállapítható legyen.

A **BM rendelet a bizonyítással kapcsolatban** az alábbi előírásokat teszi:

- A tűzvizsgálat során bizonyítási eljárást kell lefolytatni.
- Vizsgálni kell:
  - a) a tűz keletkezésének, terjedésének körülményeit; a tűzkeletkezésének helyét, idejét; a tűz keletkezésének ok- okozati összefüggéseit; továbbá a tüzesettel kapcsolatos személyi felelősséget,
  - b) a tűz keletkezésének megelőzésére, továbbterjedésének megakadályozására vonatkozó tűzvédelmi előírások érvényesülését, a tűzmeelőzésre vonatkozó előírások érvényesülését,
  - c) a tűzoltás alapvető feltételeinek meglétét.

A tűzvizsgáló a tények elemzésével végrehajtja a bizonyítékok relevanciájának tisztázását, vagyis a tűz keletkezés és terjedés szempontjából jelentős és közömbös körülmények megkülönböztetését. A bizonyítást előmozdító, illetve a közömbös tények megkülönböztetése érdekében, a tűzvizsgáló *logikai, jogi és égésselméleti tételeket alkalmazhat*, illetve az eseménnyel kapcsolatban más szakterületen különleges ismeretekkel rendelkező személyeket, *szakértőket vehet igénybe*.

A **bizonyítékok eljárásjogi felhasználása rendszerint a következő mozzanatokból áll:**

- a bizonyítékok felkutatása, összegyűjtése (helyszíni szemle, személyek meghallgatása, iratok, stb.);
- a bizonyítékok tűzvizsgálatilag és eljárásjogilag megfelelő rögzítése (pld. jegyzőkönyvezés), kezelése (adatvédelem),
- a bizonyítékok értékelése és a bizonyítás rendszerébe történő beillesztése (összefoglaló jelentés készítése).

### **A bizonyítékok értékelése.**

A bizonyítás során értékelni kell a tűzvizsgálat során begyűjtött különböző bizonyítékokat (bizonyítási eszközöket). Az értékelés egyrészt a bizonyítási eszközök önmagában történő értékeléséből, másrészt az általa közölt bizonyító tényeknek, a tűzvizsgálatban beszerzett más bizonyítékokkal történő egybevetésből áll.

Az értékelés másik mozzanata az egyes bizonyítási eszközök, tárgyak, vallomások, szakvélemények, nyilatkozatok egybevetése a rendelkezésre álló egyéb bizonyítékokkal. Ennek során meg kell vizsgálni, hogy az adott bizonyítási eszköz milyen tényeket bizonyít, és ezekre vonatkozóan más bizonyítási eszközök állnak-e rendelkezésre.

Különböző bizonyítási eszközök által közölt bizonyító tények összhangja fokozza bizonyító erejüket. A közöttük lévő ellentmondások során viszont vizsgálni kell újból az egyenkénti bizonyító erejüket. Vizsgálni kell továbbá, hogy az ellentétes tartalmú bizonyítási eszközök által bizonyított tények egymást ténylegesen kizárják-e. Amennyiben igen, akkor az ellentétes tartalmú bizonyítási eszközök egyike nem a valóságnak megfelelő tényt bizonyít. Az egyes bizonyítási eszközök ellentéte esetén az eljáró hatóságnak mind a két bizonyítási eszközt újból értékelni kell, és esetleg meg kell vizsgálni a további bizonyítékok beszerzésének lehetőségét.

**A bizonyítékok értékelése az alábbi kérdésekre adatott válaszok alapján történik:**

- a bizonyítékok az ügyre vonatkoznak-e (relevancia),
- megfelelnek-e az eljárásjogi szabályoknak (felhasználhatóság),
- tartalmilag igazak-e (hitelesség),
- elegendőek-e a tényállás tisztázásához (teljesül-e az elégséges alap logikai követelménye).

Meg kell jegyezni, hogy ez csak a bizonyítási problémák megoldására szolgáló verziókra vonatkozik, más esetekben csak egyes mozzanatai érvényesülnek.

### **A bizonyítékok beillesztése a bizonyítás rendszerébe.**

A tűz keletkezésével és terjedésével kapcsolatos ok-okozati összefüggések leírása, az egyes bizonyítási eszközökből adódó megállapítások feltárása, és a következtetések levonása a logikai törvények, így az indukció, dedukció, feltevések, következtetések stb. figyelembevétele nélkül nem képzelhető el.

A *logika* a gondolkodás általános szerkezeti formáinak, az állítások, fogalmak és következtetések alkotásával foglalkozó tudomány. Logikára van szükség mindenütt, ahol következtetéseket végzünk. Következtetésekre, pedig szükség van a tudományban, az oktatásban és a mindennapi életben.

*Állításnak (Ítéletnek)* a logikában az objektív valóság viszonyainak visszatükröződési formáit nevezzük, amelyek kifejezési módja a beszéd. A logikai állítás tehát nyelvi formában jelenik meg. A legegyszerűbb logikai állítás egy tőmondatlal kifejezhető: pl. „*Esik az eső.*“ Az állítás fogalmához szorosan kapcsolódik két további fogalom az igazság és a hamisság. Egy állítást igaznak mondunk, ha információtartalma tökéletesen megfelel a valóságnak, és hamisnak mondjuk az ellenkező esetben.

Az igazságot és a hamisságot együttesen *igazságértékeknek* nevezzük.

A *fogalom* tárgyak és jelenségek tudati visszatükröződése lényeges jegyeik alapján. A fogalom és a szó éppúgy összekapcsolódik, mint a gondolkodás és a beszéd, azaz a szó nem más, mint a fogalom nyelvi rögzítése. A fogalom és az állítás a gondolkodás (logika) alapegységei. A gondolkodás azonban nem elszigetelt fogalmakból és állításokból áll. Ahhoz, hogy a valóság összefüggéseit megismerjük, visszatükrözzük, a fogalmakat állítások formájában összefüggésbe kell hozni egymással. De az elszigetelt állítások nem mindig elegendők a valóság gondolati visszatükröződésére, ehhez az állítások összekapcsolására is szükség van.

A logikának az állítások kapcsolatával foglalkozó része (kijelentés-logika), azt vizsgálja, hogy két vagy több állítás hogyan kapcsolható össze, és milyen feltételek mellett ad igaz, vagy hamis állításkapcsolatot.

### **Az állításkapcsolatnak három alaptípusa különböztethető meg:**

***Konjunkciónak*** nevezzük azt az esetet, amikor a különböző egyszerű, elemi állításokat (kijelentéseket) - azaz olyanokat, amelyek további kijelentésekre nem bonthatóak, pl. az előbb is említett „*Esik az eső*“ - az „és“ szócskával, mint összekötő jellel kapcsoljuk össze. A konjunkció logikai visszatükrözése annak, hogy a jelenségek együttesen állnak fenn az objektív valóságban.

Két vagy több állításnak „vagy“-gyal való logikai összekapcsolását ***diszjunkciónak*** nevezzük.

***Implikációról*** pedig akkor beszélünk, ha két állítást a „ha-akkor“ szókapcsolattal kapcsoljuk össze.(pl. „Ha esik az eső, akkor sáros az út.“)

A kijelentés-kapcsolatok e három alapformája a matematikában használatos képletekhez hasonló szimbólumokkal írható le. Az egyes állítások jelölésére a logikában a p, q, illetve az r betű használata a szokásos. Az állítások igaz vagy hamis voltának jelölésére az i (igaz) és a h (hamis), míg az állításkapcsolatok fatájának jelei: a konjunkcióé a  $\times$  (szorzójel), a diszjunkcióé a  $\vee$ , és az implikációé a  $\square$  (jobbra mutató nyíl). Így az implikáció „képlete“:  $p \square q$ .

Az összekapcsolt állítások igazságértékének a szemléltetésére egy sajátos táblázat az **ún. igazságmátrix szolgál**. Két konjunkcióval összekapcsolt állítás igazságmátrixa a kijelentés-logika szimbólumaival jelölve a következő:

p q pxq  
i i ixi=i  
i h ixh=h

h i hxi=h  
h h hxh=h

Az algoritmusokból egyértelműen kitűnik, hogy az állítások konjunkciója akkor igaz, ha az egymással összekapcsolt állítások igazak. De ha már az egyik állítás hamis, hamis a konjunkció is.

Az állítások információhordozó szerepüket kétféleképpen láthatják el. Azokat az információkat, amelyek már az állítás megértésével, a felszínen adóttak, **explicit (közvetlen) információnak** nevezzük. Ez az állítás, hogy (1) Esik az eső. közvetlenül informál arról, hogy az esik az eső. Ugyanilyen világos a következő mondat információja is. (2) Ha esik az eső, akkor sáros az út. De ez a két állítás együtt további információkat is tartalmaz, mint például azt, amit explicit módon a következő állítással fejezhetünk ki: (3) Sáros az út. Azt mondhatjuk ilyenkor, hogy (1) és (2) együtt, rejtetten, implicit módon tartalmazza azt az információt, amit explicite (3) fejez ki. A két előbbi állításból **következtethetünk** az utóbbira. A következtetéssel információ teszünk explicitté. A kiinduló információkat hordozó állításokat, a következtetés **premisszáinak (előzményeinek)**, a napfényre hozott rejtett információt tartalmazó állítást pedig a **következtetés konklúziójának (zárótételének)** mondjuk.

A rejtett információ kibontása néha, különösen, mint a fenti esetben is, igen egyszerű és magától értetődő. Máskor azonban komoly gondolati erőfeszítést kíván. Ennek illusztrálására lássunk egy Lewis Carroll-tól, az Alice könyvek szerzőjétől származó példát.

#### **Premisszák:**

- (1) Ebben a házban nincs más állat, csak macska.
- (2) Minden állat alkalmas kedvencnek, amelyik szereti a Holdat bámulni.
- (3) Ha egy állatot utálok, akkor elkerülöm.
- (4) Minden húsevő éjjel jár zsákmány után.
- (5) Nincs olyan macska, amely nem fog egeret.
- (6) Csak olyan állat vonzódik hozzám, amely e házbéli.
- (7) A kenguru nem alkalmas kedvencnek.
- (8) Csak húsevő állatok fognak egeret.
- (9) Utálok azokat az állatokat, amelyek nem vonzódnak hozzám.
- (10) Azok az állatok, amelyek éjjel járnak zsákmány után, szeretik a Holdat bámulni.

Ezekben az állításokban **impliciten benne van az az információ, amit explicite a következő állítás fejez ki:**

#### **Konklúzió:**

- (11) mindig elkerülöm a kengurukat.

Ez a példa kissé zavarba ejtő. Az előző példában magától értetődőnek éreztük, hogy az első két állításból, a premisszákból, következik a harmadik állítás a konklúzió. Az utóbbi példa esetén korántsem evidens, hogy a tíz premisszából folyik a konklúzió. Ennek kimutatása komoly gondolati munkát igényel.

**A logika alapvető feladata a helyes következtetés fogalmának szabatos meghatározása, törvényeinek feltárása.** Egy következtetés csak akkor lehet helyes, ha a premisszák igazsága szükségszerűen maga után vonja a konklúzió igazságát, azaz ha lehetetlen olyan szituáció, amelyben a premisszák mind igazak, a konklúzió viszont hamis.

A logika nem tudja megmondani, hogy az adott premisszákból *mire kell következtetni*. Csupán *azt képes körülhatárolni, hogy mire lehet belőle következtetni, és mi nem következik belőle*.

Továbbá a logika megadja a helyes következtetés feltételeit, de más -és gyakran nem is könnyű- kérdés az, hogy egy adott következtetés megfelel-e ezeknek a feltételeknek. A logika képes arra, hogy elősegítse a gondolatok szabatos kifejezését, de nem helyettesítheti azt. A következtetések számos formáját különbözteti meg a logika tudománya. Néhányat közülük vázlatosan bemutatunk. A következtetések gyakorlati alkalmazásakor mindig figyelembe kell venni a kijelentés logikai törvényszerűségeit is, hogy igaz következtetésekhez juthassunk.

***A kijelentés - logika ismerete tehát azért igen lényeges a tűzvizsgáló számára, mert szabályainak alkalmazásával elkerülheti a hamis állításkapcsolatok kialakítását, azaz hétköznapi kifejezéssel: a tévedést, a téves következtetést.***

A **deduktív következtetés** esetén - ahol, mint már ismeretes az általánostól haladunk az egyedihez- a premisszák és a következtetés közötti ha-akkor kapcsolat logikai alapja az implikáció. Azaz a dedukció a logikai formanyelven, visszatérve az első példához:

Premisszák:

Ha esik az eső, akkor sáros az út.  $p \rightarrow q$

Esik az eső.  $p$

Konklúzió:

Sáros az út.  $q$

Ami az jelenti: mindig, ha  $p$  akkor  $q$ . Adott  $p$ , következőképpen érvényes, hogy  $q$ . ***A formula tűzvizsgálói tartalommal megtöltve: p=égési folyamat rekonstruálása, q=égésnyomok, esetleg anyagvesztés a keletkezési hely környezetében.*** A dedukcióval tehát így következtethetünk: Ha égési folyamatot rekonstruálunk, akkor égésnyomokat, esetleg anyagvesztést keresünk a keletkezési hely környezetében. Ha tehát az adott ügyben az égési folyamatot akarjuk rekonstruálni, akkor annak nyomait meg kell találni a keletkezési hely környezetében.

***Reduktív következtetésnél*** - azaz akkor, ha az állítást az előfeltevésekre vezetjük vissza- viszont a „ha-akkor“ kapcsolat logikai alapja az implikáció fordítottja, a replikáció. Nagy gyakorlati jelentőségét a tűzvizsgálatban az adja, hogy az okozat hiányából teljes bizonyossággal következtethetünk az ok hiányára, azaz  $p \rightarrow q \wedge q \wedge p$  vagyis: mindig, ha  $p$ , akkor  $q$ . Nincs  $q$ , tehát nem lehet  $p$  sem. Az előző példát illusztrálva: ha a keletkezési hely környezetében nem találunk égésnyomokat, illetve anyagvesztéseket, akkor nem rekonstruálható az égési folyamat, a tűz.

Az **induktív következtetéseknel** az egyeditől haladunk az általános felé, abból kiindulva, hogy ami igaznak bizonyul számos egyedi esetben, az a következő hasonló esetben is igaz.

Példa:

Sok egyedi példából levontuk azt az általános következtetést, hogy ha egy elektromos vezetéken ívesedésre utaló nyomot (fémolvadékok, lyukak képződése) észlelünk, akkor az valamely műszaki meghibásodására, vagy egyéb körülményre utal (pl. valamilyen kistestű állat mászik be a kritikus környezetbe). A helyszíni szemle során, egy vezeték szakaszon több ívesedésre utaló nyomot találunk, ami valamilyen műszaki meghibásodásra, vagy egyéb körülményre utal.

**A logikai következtetések közül a tűzvizsgálatban kiemelt szerepe van az analógiának.** Két jelenség (tárgy, folyamat) bizonyos megegyező tulajdonságaiból és az egyik jelenség



valamely ismert tulajdonságaiból arra következtetni, hogy a másik jelenség szintén rendelkezik egy azzal megegyező tulajdonsággal: *analogikus következtetés*.

Ezzel kapcsolatban rá kell mutatni, hogy az analogikus következtetés alkalmazása nélkül alig képzelhető el a verziók felállítása. Ennek oka a logikus gondolkodás mechanizmusában keresendő. *A verziók felállítását -és általában bármilyen feladat megoldását- megkönnyíti, ha hasonló esettel már találkoztunk. Ezért a helyes gondolkodás menetéhez hozzátartozik a személyes tapasztalatból, a szakirodalomból, vagy egyébként megismert hasonló problémák megoldásának felidézése.* Ez pedig nem más, mint a következtetés legmindennapibb fajtájának, az analógia alapján történő következtetésének az alkalmazása.

### Összefoglaló Jelentés

A tűzvizsgálati gyakorlatban azonban nem elégedhetünk meg az analógiának a gondolkodásunkba beépült ösztönös alkalmazásával, annak tudatos felhasználására kell törekedni, mivel az előbbi könnyen hamis következtetésekhez vezethet.

Ez pedig feltételezi *az analogikus következtetés szabályainak* alapos ismeretét, amelynek a lényegét a következőkben foglalhatjuk össze:

- Az analogikus következtetések a jelenségek lényeges tulajdonságain alapulnak.
- Az analógia csak meghatározott vonatkozásban érvényes megegyezéseket tárhat fel, vagyis nem teljes következtetés.
- Az analógia csak a megegyezéseket tárja fel, a megismerés teljességéhez a különbözőségeket más úton kell megismerni.
- Minél szorosabb az összefüggés a két jelenség ismert adatai között, annál nagyobb valószínűséggel következtethetünk az ismeretlen tulajdonságára is.

### A verziók szerepe a bizonyításban

Nem csak az összefoglaló jelentés elkészítésékor, hanem magában a tűzvizsgálati munkában is jelentős szerepe van a verzióknak és a verziókkal végezett munkának. A tűzvizsgálat az adott ügyben rendelkezésre álló - gyakran meglehetősen kevés, pontatlan és hiányos- adatok alapján indul meg.

A múltbéli események megismerése, a már meglévő információkra épített feltevések kidolgozása és azok ellenőrzése útján történik. Az egész folyamatot az jellemzi, hogy az adatok alapján számba vesszük az egyes ún. *nyomozati* vagy más néven *kriminalisztikai alapkérdésekre* adható összes reális válaszlehetőséget (verziót, alternatívát).

És azok folyamatos csökkentése - a valótlannak, szükségtelennek bizonyult feltevések kizárása- útján jutunk el az egyetlen helyes megoldáshoz, az *objektív igazság megállapításához.*

*A verzió a hipotézisnek megfelelő szerepet tölt be a tűzvizsgálatban.* A hipotézis a formális logikában az induktív következtetés egyik formája, amelynél a premisszák egy része - vagy legalább egy premissza- ismeretlen.

*A tudományos hipotézis, híd a nem tudásból a tudás, a nem teljes tudásból a pontosabb felé. A jelenségek összefüggéseinek olyan következtetés útján nyert magyarázata, amely a tudomány fejlődésének az adott szakaszban nem bizonyítható megcáfolhatatlan módon, és ennél fogva mindaddig nem tartható kétségtelen, objektív igazságnak, amíg az ehhez szükséges bizonyítékok nem állnak rendelkezésre.*

A tűzvizsgálati verzió ennél szűkebb, mivel a *múltbéli események releváns tényezőinek* a megismerésére irányul. És a benne megfogalmazott feltevések valószínűségi értéke is -a már feltárt tények csekély száma és a megismerést eleve gátolni szándékozó emberi magatartás stb. miatt- általában kisebb, mint a tudományos hipotéziseké.

**A tűzvizsgálati verzió olyan feltevés (feltételes logikai állítás), amely a rendelkezésre álló adatok logikai feldolgozása alapján reálisnak tekinthető magyarázatot ad az eljárás tárgyát képező esemény egészére, vagy annak egy részére (az esemény lefolyásának okozati összefüggéseire).**

Minden egyes tűzvizsgálati cselekmény újabb információkkal gazdagítja a tűzvizsgálatot. A beszerzett adatok módosíthatják (**megerősíthetik, vagy kizárhatják**) a verziókat, illetve **új verziók felállításához** vezethetnek.

A verziókkal végzett munkát mindaddig folytatni kell, amíg valamely verzió feltételes magyarázatból bizonyossággá nem válik. Ha a helyes megoldást nem sikerül megtalálni, újra kell értékelni az adatokat, és előlről kell kezdeni az adott probléma feldolgozását mindaddig, amíg erre reális lehetőség van.

A verziókkal végzett munka a következő elemekből áll:

- A rendelkezésre álló adatok elemzése, értékelése.
- A verziók felállítása.
- Az ellenőrzés megfelelő módjának meghatározása, majd végrehajtása
- Az eredmény értékelése.

A **rendelkezésre álló adatok elemzése** és értékelése annak eldöntését jelenti, hogy az adat melyik verzióhoz, illetve a verziók mely csoportjához és hogyan kapcsolódik. Az adatok ilyen irányú bírálata egyúttal azon következtetések megalapozására is irányul, hogy az adat alkalmas-e és milyen verzió felállítására, ellenőrzésére, módosítására vagy kizárására.

A következtetés eredménye a **verziók felállítása**, amelyben a logikai szabályok mellett a tűzvizsgálati munkában kidolgozott sajátos szakmai elvek is érvényesülnek. A verziók felállításához szorosan kapcsolódik a *tényhez kötöttség, vagy realitás elve*. Amely azt jelent, hogy *minden olyan feltevést meg kell fogalmazni, amely a tapasztalatokat figyelembe véve valószínű magyarázata lehet a rendelkezésre álló adatoknak*. A realitás vagy tényhez kötöttség elvéhez kapcsolódik a *konkréttság elve*: ami azt jelenti, hogy a verzió tartalmát az adatok mennyiségétől és minőségétől függően, a lehető *legpontosabban, legrészletesebben kell meghatározni*.

A **verziók ellenőrzésének** első mozzanata azoknak a tényeknek a számbavétele, amelyek megállapítása útján igazolhatók vagy megdönthetők a verziók. Ezután kell eldönteni, hogy milyen eljárási cselekmények alkalmasak a cél elérésére, majd a kitűzött feladatokat végre kell hajtani.

A *párhuzamos ellenőrzés* részben hatékonysági kérdés, részben annak kifejezése, hogy az adatokat összefüggéseikben kell megvizsgálni, elemezni és értékelni.

A feladatok *végrehajtásának sorrendjét* úgy kell meghatározni, hogy a fontos tűzvizsgálati érdekek ne szenvedjenek csorbát, ugyanakkor *minél gyorsabban*, minél kevesebb munkával kizárhatók legyenek a téves feltevések, és megtörténjen az összes verzió ellenőrzése.

A verzióban megfogalmazott feltételezés helyességét minden reális kétséget kizáró módon kell bizonyítani. Ezt az igényt fejezi ki a **többoldalú ellenőrzés elve**, amely szerint elsősorban a fontosabb vagy vitás tényeket többféle bizonyítási cselekmény útján, több forrásból is ellenőrizni kell.

A verziókkal végzett munka utolsó fázisa az ellenőrzés során *beszerzett adatok értékelése és a verziókkal történő összevetése*. Amennyiben valamely verzió megalapozottnak, helytállónak bizonyul, és *ugyanezen tények alapján más reális magyarázat nem adható*, úgy jogos az a következtetés, hogy megvan a helyes megoldás. Ez egyúttal a többi verzió *kizárását* is jelenti.

### A bizonyítás taktikai alapelvei

A verziókkal való munka kapcsán már ismertetett alapelveken - a realitás, a konkrétság, és a többoldalú ellenőrzés elvén- túl más alapelveknek is érvényesülni kell a bizonyítási eljárás során.

A tűzvizsgálatban különös módon érvényesül *a bizonyítás szabadságának és a bizonyítékok szabad értékelésének az elve*. A tűzvizsgálat során ugyanis figyelembe lehet venni (és a megoldás érdekében: kell is) az olyan adatokat is, amelynek *nincs, vagy kétes a bizonyító értéke, illetve amelyek az ügyre vonatkozó eljárásjogi szabályozás szerint nem használhatóak fel* (pl. tűzfészekkereső kutya kutyavezetőjének jelentése).

Az ilyen adatok alkalmasak arra, hogy kétségeket ébresszenek, vagy megerősítsenek valamely elképzelést, esetleg teljesen új verziót alapozzanak meg. A tűzvizsgálat során ezeket vagy az ellenőrizendő információk listájára kell felvenni, vagy kifejezetten azt kell megvizsgálni: hogyan, milyen eljárási cselekmény útján lehet bizonyító erejüket *más módon, más forrásból biztosítani*.

Az *egyediség elve* abból adódik, hogy a gyakorlatban nincsenek egyforma ügyek és teljesen egyforma adottságokkal bíró tűzvizsgálók. Még az azonos típusú legegyszerűbb ügyekben is jelentkeznek kisebb nagyobb eltérések. Az ügyet feldolgozó tűzvizsgáló képzettsége, tapasztalata, gondolatmenete is eltér a másiktól. Az ügy feldolgozását külső körülmények is befolyásolják. Ebből adódóan az összefoglaló jelentések sem lehetnek egyformák, legfeljebb hasonlóak. Az egyediség azonban nem csak tény, hanem követelmény is. *Az összefoglaló jelentés nem lehet sablonos, hanem mindig a konkrét ügy adataira kell támaszkodnia, és tartalmában is meg kell felelnie az ügy egyedi követelményeinek.*

A *dinamikusság elve* azt fejezi ki, hogy az eredetileg rendelkezésre álló adatokból levont következtetések és a rájuk épített verziók is csak pillanatnyi állapotot rögzítenek. Minden újabb adat, újabb tűzvizsgálati cselekmény módosíthatja az eredeti elképzeléseket, verziókat. Hiszen az egyes tüzesetek vizsgálatában számtalan változó, ismeretlen tényező is szerepet játszik.

Ezzel függ össze a *teljesség elve* is. Amely szerint, minden rendelkezésre álló információt fel kell használni a tűzvizsgálat megtervezéséhez és megszervezéséhez. Minden reálisnak, indokoltnak, szükségesnek látszó eljárási cselekményt, hatósági intézkedést számításban kell venni, és amint aktuálissá válik egy feladat végrehajtása, pontosítani, konkretizálni kell a rá vonatkozó elképzeléseket.

### A bizonyítás fokozatai, kategóriái

**Bizonyított** a keletkezési ok akkor, ha azt olyan döntő - tárgyi, személyi közvetlen bizonyítékok támasztják alá, amelyek cáfolhatatlan és egymáshoz kapcsolódó

összefüggéseken alapulnak, és ezek az összefüggések töretlen logikai kapcsolatot teremtettek az esemény egyes momentumai között. A bizonyítottság kritériumát pozitív bizonyítékok mindig kielégíthetik, ugyanígy a pozitív és negatív bizonyítékok együttes jelenléte is. A bizonyítottság kategóriájában csupán egy verzió marad fenn, a többiek az elemzés és ellenőrzés során kiesnek, és a fennmaradt verziót cáfolhatatlan tények –mint bizonyítékok– támasztják alá.

**Valószínűsített** a keletkezési ok, ha a bizonyítottsághoz szükséges döntő adatok hiányosak, az összefüggések közötti logikai kapcsolatban olyan adatok hiányoznak, amelyek megléte csak valószínűsíthető. Ezért ebben a kategóriában a közvetlen és döntő bizonyítékok hiányoznak, helyüket negatív és közvetett bizonyítékok foglalják el. A verziók elemzése, értékelése során kétséget kizáróan már nem csupán egy verzió marad, hanem emellett az olyan verzió is, amelyet a feltárt adatok alapján nem lehetett elvetni.

**Vélelmezett** a keletkezési ok akkor, ha a vizsgálat során felderített adatok még a valószínűsítéshez sem elegendőek, és az összefüggésekben csupán vélelmezhető kapcsolatok állnak fenn. A közvetett bizonyítékok alapján rekonstruálható események, jelenségek csupán vélelmezetten kapcsolhatók össze, tehát a logikai kapcsolat hiányosan alakítható ki. A vélelmezésnél több verzió is jelen van, ezek közül egy kiemelkedik ugyan, de a rendelkezésre álló adatok nem elégségesek még a valószínűsítéshez sem.

**Feltételezett** keletkezési oknál, a felderített adatok csupán a feltételezéshez elegendőek. A közvetett bizonyítékok száma és súlya csökkent, a logikai kapcsolatban erős törések vannak. A feltárt adatok több verzióra adnak lehetőséget, de a verziók annyira azonos szinten mozognak, hogy ezek közül egy sem emelkedik ki.

**Ismeretlen** keletkezési ok akkor, ha a vizsgálat során nem volt olyan feltevés kialakítható, amely alapján valamely magasabb kategória szóba jöhetne. Ugyancsak ismeretlen a keletkezési ok akkor, ha a felderített adatok alapján több -olyan azonos erejű- verzió maradt fenn és a további adatgyűjtéstől sem lehet eredményt várni.

A felsorolt öt kategória a tüzeset keletkezésének személyi felelősségével kapcsolatban is megállapítható. A bizonyítás öt fokozata és a jelenlegi statisztikai adatszolgáltatáshoz használt tűvizsgálati adatlapban szereplő három kategória (megállapított, vélelmezett, ismeretlen) közötti különbözőség („hézag“) a gyakorlatban elsősorban a valószínűsített és a feltételezhető kategória esetén jelenik meg.

Ennek feloldása oly módon valósul meg, hogy a valószínűsített keletkezési okot a vélelmezett, a feltételezhető pedig az ismeretlen keletkezési okhoz kell besorolni a tűvizsgálati adatlapon.

### **A tűvizsgálati jelentés szerepe, jelentősége**

A tűvizsgálati eljárás sajátossága, hogy érdemi határozatnak minősülő aktus akkor születik, amikor az arra jogosult személy az összefoglaló jelentés záradékolását követően kiadja a tűvizsgálati jelentést. A tűvizsgálati eljárás tehát a tűvizsgálati jelentés kiadásával zárul, ami határozatnak minősül, így az abban foglaltakkal kapcsolatban jogorvoslati lehetőség áll fenn.

Ebből az a lényeges megállapítás adódik, hogy a tűvizsgálat megállapításait a tűvizsgálati jelentés ellen érvényesített jogorvoslati lehetőségek útján lehet megtámadni.

Azt lehet mondani, hogy a tűzvizsgálati jelentés az ügyfélnek szól. Létrehozásának legfőbb célját abban érzem, hogy az ügyfél egy rövid, tömörített formában megismerhesse a tűzvizsgálat eredményét. Így az összefoglaló jelentés azon részeit, amelyek a tűzoltóság belső szakmai kérdéseit ecsetelik, és egyfajta visszacsatolásként funkcionálnak, saját magunknak készítjük magunknak és azok mert nem tartoznak az ügyfélre, jogot, kötelezettséget nem keletkezett részére.

A jogorvoslati formákat, a jogorvoslat eljárási szabályait az eljárási törvény szabályozza.

A törvény értelmében lehetőség van az **érdemi döntést** tartalmazó tűzvizsgálati jelentést, mint határozatot:

- kijavítani, kicserélni,
- kiegészíteni,
- módosítani,
- visszavonni.

Ezekkel a lehetőségekkel a tűzvédelmi hatóság hivatalból vagy kérelemre egyaránt élhet, a törvényben meghatározott korlátok között.

A közigazgatási döntésekkel, így a tűzvizsgálattal is összefüggő jogorvoslati eljárások:

- a fellebbezési eljárás,
- a bírósági felülvizsgálat,
- a felügyeleti eljárás,
- az ügyészi óvás nyomán

A tűzvizsgálati eljárás során hozott határozataira is érvényesek a semmiség törvényben meghatározott szabályok.

# XIII. TŰZVIZSGÁLAT TUDOMÁNYOS MÓDSZERTANA

## A TUDOMÁNYOS MÓDSZERTAN

A világ nyugati országaiban a tűzvizsgálat mindenhol hasonló tudományos módszer alapján történik, amelynek elvi vázlatát a lenti ábra szemlélteti:



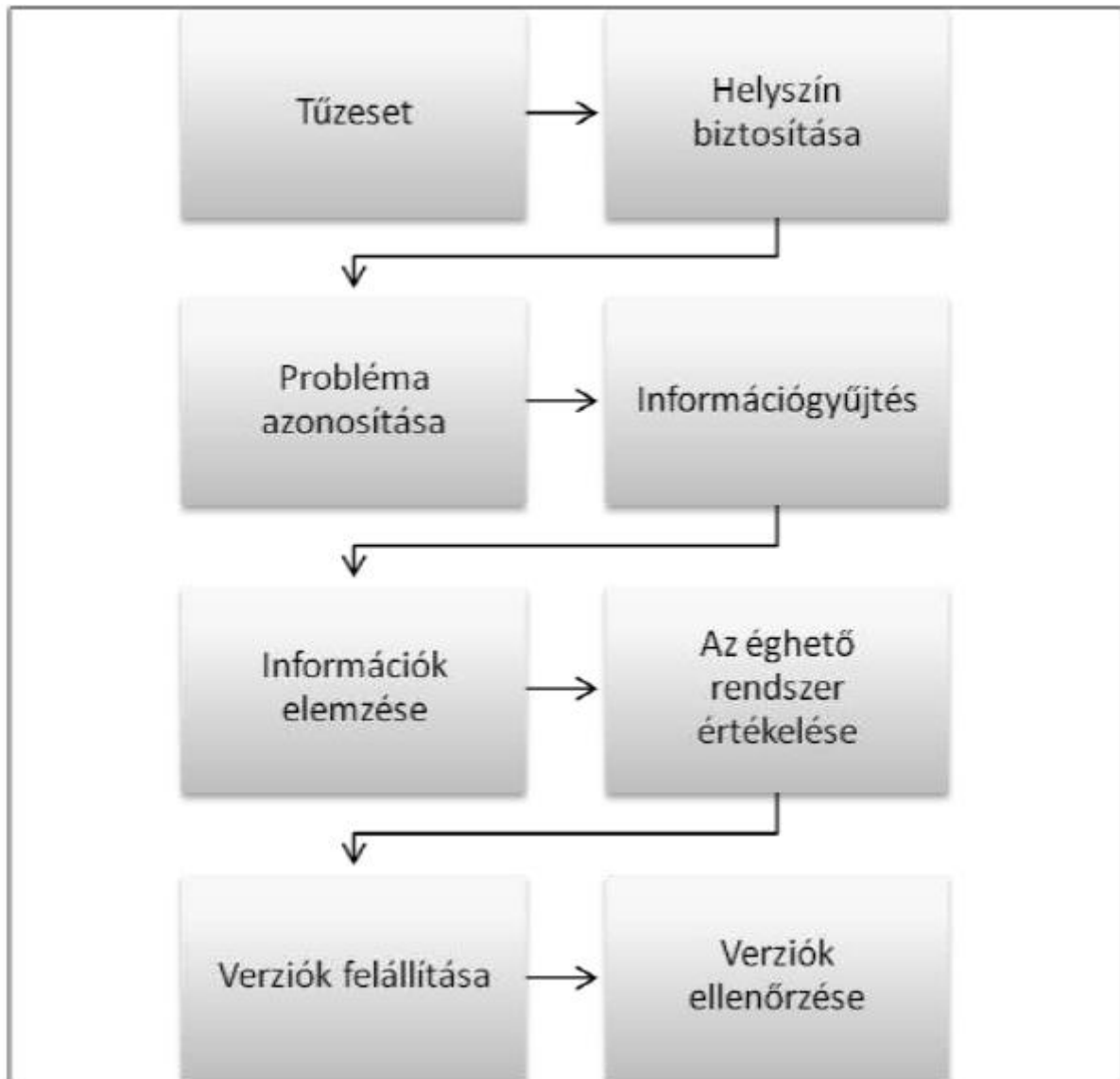
## A TŰZVIZSGÁLAT CÉLJA ÉS FOLYAMATA

A tűzvizsgálat a tűz keletkezési idejének, helyének és okának felderítésére irányuló szakmai tevékenység, amelynek célja olyan információk megszerzése, amelyek alapján lehetőség van a tűz megelőzési ismeretek bővítésére és a mentési beavatkozási feltételek javítására. Szűkebb értelemben vett cél:

- a tűz keletkezési okának kiderítése,
- adatok gyűjtése a tűzmodellezéshez,
- adatok szolgáltatása a tűzkár-statisztika számára.

A tűzvizsgálat akkor lesz eredményes, ha a tűzvizsgáló, a rendelkezésére álló bizonyítékok, az összegyűjtött információk alapján, logikus gondolkodás eredményeképpen jut a végső megállapításokhoz.

Ehhez pontosan meg kell tervezni a vizsgálat menetét. A folyamatot a lenti ábra mutatja.



A tűzvizsgálat során sajátos gondolkodás érvényesül, amelyben **egy múltbeli esemény rekonstruálása a tűz következtében létrejött elváltozások alapján történik**. Az elváltozások milyensége, térbeli-időbeli elhelyezkedése nem egyforma. Nem minden elváltozás szembetűnő, maradandó, nem mindig nyilvánvaló a részek közötti összefüggés, egy-egy jelenség létrejöttének többféle oka is lehet.

Ezért szükséges a *köznap gondolkodástól némileg eltérő formák alkalmazása*:

- meghatározó az okokban való gondolkodás, a kialakult eredményből következtetünk a kiváltó okra,
- rekonstruktív gondolkodás, a részekből következtetünk az egészre.
- a megismerés folyamatában a hiányzó elemeket pótolni kell. Egy okozatnak többféle oka is lehet, ezért a gondolkodás jellemzője a verziók alkalmazása. Mit tesz a tűzvizsgáló, amikor kiér a helyszínre? Tájékozódik (hely, személyek, esemény) intézkedik a helyszín biztosításáról, adatot gyűjt, hogy a tűzvizsgálat feltételei fennállnak-e, (ezek legtöbbször párhuzamosan történnek) dönt a tűzvizsgálat indokoltságáról, megkezdi a helyszíni szemlét és a meghallgatásokat. Ez utóbbi tevékenysége során meg kell felelnie a jogszabályoknak, illetve a

szakmai elvárásoknak. A szakmai feladatok elvégzéséhez pedig a **tűzvizsgálat módszertana** adja meg a kereteket.

Az első feladat a **helyszín biztosítása**, ami lehetővé teszi, hogy a tűz helyszínén ne történhessen semmi olyan, ami a vizsgálat eredményét, vagy eredményességét befolyásolja.

A hatósági tűzvizsgálat során ezt követi a **probléma azonosítása**, azaz annak eldöntése, hogy a tüzesetet követően - jogszabályi előírás szerint - szükség van-e a tűzvizsgálati eljárás lefolytatására.

A tűzvizsgáló szakértő munkája során természetesen a tűzvizsgálat lefolytatásának szükségessége ilyen módon nem eldöntendő kérdés.

A vizsgálat **információgyűjtéssel** kezdődik. Ekkor a tűzvizsgáló lefolytatja a helyszíni szemlét,

fényképeket, videofelvételeket, vázlatrajzokat, helyszínrajzokat készít, felkutatja és meghallgatja a tanúkat, ügyfeleket, szemletárgyakat, mintákat gyűjt be, azaz minden körülményt megismer, ezekről adatokat gyűjt.

Ezután történik az **információk elemzése**, amely során a tűzvizsgáló logikusan, objektíven elemez minden begyűjtött információt. Ebben segíthetnek például a fizikai, vagy matematikai tűzmodellek, amelyek az okfejtés helyességét tudják bizonyítani.

Az elemzés alapján - a tűz keletkezési körülményeire vonatkozóan – **verziókat (hipotéziseket) lehet felállítani**.

A **feltevések során csak a megfigyeléssel, kísérlettel egyértelműen bizonyítható tényeket szabad figyelembe venni**, ahol többek között meghatározásra kerülnek a tüzeset helyszínén jelen lévő gyújtóforrások, az elsőként meggyulladt éghető anyag, a tűz terjedése, és a szellőzés befolyásoló hatása.

A **verziók (hipotézisek) ellenőrzésével** tesztelhető a felállított feltevések helyessége. A vizsgáló a hipotéziseket összeveti valamennyi ténnyel, amely akkor tekinthető bizonyítottnak, ha nincs benne egyetlen kétségbe vonható elem sem. Ha bármely eleme mellőzi a bizonyíthatóságot, akkor új hipotézis felállítására van szükség. Lehetőség szerint mindez addig folytatandó, míg a tűz keletkezési körülményeinek minden lényegi eleme bizonyítottá nem válik, ellenkező esetben a tűz keletkezési körülményeit nem tekinthetjük megállapítottak.

## A HELYSZÍNI SZEMLE AJÁNLOTT TAKTIKAI MENETE

### ***I. Az összképrögzítő (statikus) szakasz menete.***

A statikus szakaszban a helyszín összképének rögzítése történik. Az összképrögzítés jellegéből adódik, hogy a helyszínen lévő dolgok és jelenséges nyugalmi állapotukban képezik a szemle tárgyát. Az összképrögzítési cél a lehető legkevesebb mozgással, a helyszín minimális megváltoztatásával érendő el.

A vizsgáló elsősorban vizuálisan érzékeli tűz nyomait, a helyszín lényeges körülményeit. A szemle statikus szakaszában csak olyan eszközöket lehet használni (fényképezőgép, videokamera, távolságmérő), amelyek a helyszín eredeti állapotát (a dolgok statikus állapotát) nem változtatják meg.

*A statikus szakasz fő célja a tűz keletkezési helyének meghatározása.*



- A szemle során - a károsodások, tűzmintázatok és égésnyomok alapján-, a tágabb környezettől a tűzfészek irányába haladva kell rögzíteni (fénykép, hangfelvétel, stb.) a helyszínt.
- A tágabb környezetről legalább 1, de lehetőség szerint több környezeti (esetleg panoráma, illetve fél-panoráma) fényképfelvételt kell készíteni, a tűzvizsgáló által meghatározott helyről, viszonyítási pontoktól kiindulva.
- Lehetőség szerint az óra mutató járásával megegyező irányban kell bemutatni tűz keletkezési helyét tartalmazó helyiséget és az ott található valamennyi berendezést, tárgyat, eszközt.
- A helyiséget határoló falfelületeken, továbbá az ott elhelyezett berendezési tárgyakon, személyeken észlelhető elváltozásokat, tűzrajzolatokat és a tűz által előidézett más nyomokat (továbbiakban: nyomokat) az alábbiak szerint kell rögzíteni: Először a helyiséget határoló falakon és a környezetükben található berendezéseken, személyeken (továbbiakban: a környezeti elemek észlelhető nyomokat kell bemutatni. Ezt követően a mennyezet (tetőtér alatti, vagy emeletközi födém) és a környezetében lévő elemeken fellelhető nyomokat. Végezetül, pedig a padlószinten és környezetében található elemeken fellelhető nyomok rögzítendőek.
- Szabadtéren keletkezett tűz esetén, az égésnyomok által határolt terület kell bemutatni

## ***II. A nyomkereső (dinamikus) szakasz menete.***

A dinamikus szakaszban fel kell kutatni, meg kell vizsgálni, és rögzíteni kell a helyszínen található valamennyi olyan dolgot, jelenséget, elváltozást, amely a tűz keletkezésének ok-okozati összefüggésével kapcsolatban relevanciával (jelentőséggel) bír, s támpontot nyújthat az eseményért felelős személyek felderítéséhez, továbbá tárgyi bizonyítékot képezhet. A nyomkereső szakasz végrehajtása során is figyelemmel kell lenni arra az elvre, hogy a dolgokat, jelenségeket itt a környezetükkel összefüggésben kell vizsgálni, azonban ezek eredeti helyzetükről már elmozdíthatóak. A dinamikus szakasz egyes részcselekményit, az alkalmazott technikai eszközöket és módszereket, a megvizsgálandó tárgy és nyomok egyedi sajátosságai határozzák meg. Ezen elvekre tekintettel tehát minden egyes szemletárgy vizsgálata elhelyezkedésének és külalakjának alapos szemügyre vételezésével és a megállapítottak feljegyzésével kezdődik. A dinamikus szakaszban kerül sor a mintavételre. A helyszínen olyan csomagolóeszközt kell választani, amely megőrzi a minták jellemző szennyezéseit. Ilyenek lehetnek a zárt fémdobozok, jól zárható üvegedények, műanyagzacskók.

A nyomkereső szakasz fő célja, a vizsgálat szempontjából lényeges körülmények rögzítése mellett az, hogy a tűz keletkezési helyén (helyein), a lehetséges gyújtóforrások meghatározására, és az ezeket alátámasztó bizonyítékok feltárássra kerüljenek.

## **A TŰZVIZSGÁLAT SORÁN TISZTÁZANDÓ KÉRDÉSEK (TŰZVIZSGÁLATI ALAPKÉRDÉSEK)**

A szakmailag és eljárásjogilag megfelelő jelentés (összefoglaló jelentés, tűzvizsgálati jelentés) mindig teljes és pontos. Választ kell adnia az eseménnyel kapcsolatos minden kérdésre, beleértve a jelentésben említett minden személy és hely részletes azonosíthatóságát. Teljes képet kell adnia az eseményről. A jelentés adjon választ a tűzzel és a vizsgálattal kapcsolatos összes alapvető kérdésre: ki, mit, hol, mikor, miért és hogyan tett.

### **KI?**

Ki fedezte fel a tüzet?  
Ki oltotta el a tüzet?  
Ki biztosította a helyszínt?  
Ki rendelkezik lényeges információkkal?  
Ki volt az áldozat?  
Ki készítette a jelentést?  
Kinek állt érdekében a bűntényt elkövetnie?

### **MI?**

Mi történt?  
Milyen beavatkozások történtek?  
Milyen károk keletkeztek?  
Milyen jellegű bűntény történt?  
Mit tudnak a tanúk?  
Milyen bizonyítékokat találtak?  
Mi történt a bizonyítékokkal?  
Milyen módon őrizték a bizonyítékokat?  
Milyen szervezetek vettek részt a vizsgálatban?

### **HOL?**

Hol keletkezett a tűz?  
Hol terjedt a tűz tovább?  
Hol voltak a tanúk?  
Hol voltak a tulajdonosok, lakók vagy bérlők?  
Hol találták a bizonyítékokat?  
Hol tárolták a bizonyítékokat?  
Hol követték el a bűntényt?

### **MIKOR?**

Mikor fedezték fel a tüzet?  
Mikor jelentették a tüzet?  
Mikor folyt le a tűzvizsgálat?  
Mikor folytatták le a kihallgatásokat?

### **MIÉRT?**

Miért tettek a tanúk vallomást?  
Miért húzódoztak a tanúk a válaszadás előtt?  
Miért követték el a bűntényt?

### **HOGYAN?**

Hogyan fedezték fel a tüzet?  
Hogyan keletkezett a tűz?  
Hogyan gyűjtötték és biztosították a bizonyítékokat?

**Tűzvizsgáló-csoport (team) létrehozására** általában akkor kerülhet sor amikor:

- Szándékos tűzokozás (bűncselekmény) sorozatot, illetve
- Akár több ezer négyzetméter alapterületű, kiemelt tüzesetet (pl. a tüzeset minősített riasztási fokozata V-ös kiemelt volt) kell vizsgálni.
- Jelentős a szándékos tűzokozás (bűncselekmény) sorozatba tartozó ügyek területei szóródása.
- Az ügyben nagyszámú ügyfél és/ vagy tanú szerepel.
- Számos verzió egyidejű ellenőrzése szükséges.
- Az egyes eljárási cselekmények késedelmessége, időbeni elhúzódása, fontos bizonyítékok megsemmisülésével járna együtt.

A csoportmunka előnyeit kisebb létszámú szerveknél is ki lehet használni, amennyiben legalább két tűzvizsgáló (anélkül, hogy egymásnak alárendelnék őket) huzamosabb ideig együtt dolgozik, és legalább részben a rájuk bízott ügyet, ügyeket együtt oldják meg.

### **A tűzvizsgáló-csoport alkalmazásának előnyei:**

- Nagyobb összhang biztosítható az egyéni, esetleg speciális képességek és a tűzvizsgálókkal szemben támasztott univerzális jellegű követelmények között. Az együtt dolgozó tűzvizsgálók kiegészítik egymást képzettség, tapasztalatok, problémamegoldó vagy feladat-végrehajtó képesség tekintetében. Jobban kihasználhatóak a szubjektív tényezők, ezzel csökken a tévedés lehetősége (példa: mindenki másként látja ugyanazt a problémát, más megoldást ajánl).
- Az összegzett tudás és tapasztalat, a létszámból adódó nagyobb erő lehetővé teszi az egyes tűzvizsgálati cselekmények gyors és szakszerű végrehajtását. Ha a csoportra bízott egyes feladatok teljesítését az végzi, vagy irányítja, aki abban a legjáratosabb, legtapasztaltabb, akkor erő és idő
- takarítható meg.
- Ha szükséges, a tűzvizsgálók egyszerre több helyen is dolgozhatnak.
- A csoport rugalmasabban reagál a váratlan feladatokra, mint az egyedül dolgozó tűzvizsgáló.
- Megvalósítható a tapasztalatlanabbak gyakorlati nevelése, szakmai tudásuk fejlesztése.
- Csökkenthető az információvesztés. Egyrészt az egy időben elvégzendő feladatokat egymás között megoszthatják, egy részfeladatra pedig könnyebb koncentrálni. Másrészt az állandóan együtt dolgozó tűzvizsgálók esetében - egymás ügyeinek és feladatainak ismeretében- kevésbé fordul elő, hogy releváns tényeket nem ismernek fel.

***A csoportmunka sajátossága, hogy - különösen az egy-egy alkalommal összeállított-tűzvizsgáló-csoport tagjainak rendszerint nincs áttekintésük az egész ügyről. Részfeladatokat látnak el, és az ügyben rendelkezésre álló adatoknak csupán az ehhez szükséges részét ismerik. Tehát nem dönthetik el, hogy az adat fontos-e, releváns-e vagy sem. A beszerezett információkat ezért torzulásmentesen, maradéktalanul kell rögzíteniük és továbbítaniuk.***

### Égésnyomok típusainak elemzése:

#### Égésnyomok típusa

- **elszenesedés**, (fa égése - lángzónában)
- **az oxidáció**, (fém –közvetlen hőhatásnak kitett zóna, lángzóna)
- **az éghető anyag elfogyása**, (pl. zsír égése, - lánggal égés)
- **a füst- és koromlerakódás**, (méretük, alakjuk, elhelyezkedésük vizsgálat, a tűz minden zónájában előfordulhat)
- **a torzulás**, (fémek, műanyagok hőhatására)
- **az olvadás**, (fémek, műanyagok láng zónában, vagy ahhoz közel)
- **a színváltozás**, (fémek esetén a lángzónában vagy ahhoz közelében)
- **elszíneződés**, (fém fémek esetén a lángzónában vagy ahhoz közelében, fa kezdeti égése, pirolízise)
- **anyag részleges vagy teljes megsemmisülése**, (fa, műanyag, éghető folyadék, stb. – az égés későbbi szakaszában, )
- **a szerkezetek összeomlása** (fa, fém, egyéb szerkezet – flash over után)
- **egyéb nyomok**. (pl. kúszó nyom, megfolyási-nyom, lángvezető stb. –szándékosságra utalhat)

*Az égésnyomok, és a tűz során létrejövő elváltozások azonosítása, helyszíni rögzítése a helyszíni szemle legfontosabb feladatok. A szemle dinamikus szakaszában, vagy a tűzvizsgálat későbbi szakaszában a **helyszínen tényszerűen rögzített égésnyomok, tűzmintázatok, elváltozások értelmezésével tudunk következtetni a tűz keletkezési helyére, a tűzterjedés folyamatára és a tűzhez vezető folyamatra** (tűzkeletkezési ok, tűz előtti állapot rekonstrukciója).*

### Tűzmintázatok (Tűzrajzolatok) azonosítása, értelmezése, elemzése

**Tűzmintázatoknak (tűzrajzolatoknak) a tűz által okozott, létrehozott látható és mérhető fizikai elváltozásokat nevezzük.**

A tűzmintázatok minden tűznek vagy a tűz melléktermékeinek kitett felületen megtalálhatók, pl. külső és belső falakon, ablakokon, mennyezetten, tetőn, ajtókon, tornácon, padlón, lépcsőn és bútorzaton.

A tűzmintázatok az alábbi tényezők kombinációjából keletkeznek:

- Az égő anyag(ok) mennyisége és természete.
- A tűznek és a tűz melléktermékeinek kitett felület természete.
- A tűzoltáshoz kapcsolódó tevékenységek.
- A hőforrás.
- Az égő helyiség vagy épület szellőzése.
- A tűz időtartama.

**A tűzmintázatok megmutathatják, hol keletkezett a tűz, milyen irány(ok)ban terjedt, és milyen típusú éghető anyagok vettek részt az égés folyamatában.**

Minél nagyobb kiterjedésű és minél hosszabb ideig tartott a tűz, annál nehezebb meghatározni, hogy melyik tűzmintázat származik az elsőként meggyulladó anyagtól a tűz keletkezési helyén.

Egy nagyobb, tiszta égés során a füst és koromlerakódások is eltűnhetnek a várt helyekről. Egy szoba teljes kiégése vagy belobbanása teljesen megváltoztathatja az eredeti tűzmintázatokat.

### Jellegzetes tűzmintázatok:

- **V-alakú mintázat** - függőleges felületeken. A v betű alsó pontja a hőforrásra mutat.
- **Fordított V-alakú (más néven: A-alakú, vagy fordított kúp alakú) mintázat** - általában párolgó üzemanyagok rövid idejű tüzével kapcsolatos.
- **Homokóra alakú mintázat** - a tűz nagyon közel vagy közvetlen kapcsolatban volt a függőleges felülettel.
- **U-alakú mintázat** - sugárzó hő következtében alakul ki. A hőforrás nagyobb távolságban keresendő, mint a V-alakú mintázat esetén.
- **Nyílvessző alakú mintázat** - általában függőleges oldalfaltartó gerendákon jelenik meg. Az rövidebb, de jobban elszenesedett oszloprészek a hőforráshoz közelebb voltak.
- **Kör alakú mintázatok** - vízszintes felületeken (mennyezet, asztalok lapja alatt) található. Az erősebben károsodott középpont alatt található általában a hőforrás.
- **Szabálytalan formájú mintázatok** - általában belobbanás után, hosszú oltás vagy leomlás eredményeként alakulnak ki.
- **Fánk alakú mintázatok** - éghető folyadékok tüze okozhatja, amikor a belső részen a folyadék hűtőhatása miatt kisebb az égés.
- **Nyereg alakú mintázatok** - a keresztgerendák felső élén található minták, amelyeket a padlódeszkák átégése okoz.

- **Kúszó mintázatok** - hosszú, széles, egyenes minták, melyeket általában valamilyen tüzelőanyag (szándékos) szétöntése és meggyújtása okoz. Létrejöhetnek más éghető anyag (pl. rongy vagy papír) meggyújtásával is.

**A gyakorlatban a tűzmintázatoknak négy fő típusát különböztetjük meg:**

- a forró gázoszlop (plume) által létrehozott mintázatok,
- a szellőzés által létrehozott mintázatok,
- a forró gázréteg által létrehozott mintázatok
- és a helyiség teljes égésekor keletkező mintázatok.

**A forró gázoszlop által létrehozott mintázatok** az égő tárgy fölött felfelé szálló forró égésgázok hatására keletkeznek. A felfelé szálló forró gázokat a környező levegő folyamatosan hűti, ezért a gázoszlop egyre jobban szétterül. A mennyezetet vagy más fizikai korlátot elérve az oszlop egyre inkább szétterül. Végző formájában a gázoszlop egy fordított kúpra hasonlít, melynek csúcsa maga a hőforrás. Ideális esetben, ha a gázoszlopot szellőzés vagy más fizikai határoló elem nem zavarja, a kúp oldalainak a függőlegessel bezárt szöge kb.  $15^{\circ}$  (azaz a kúpszög  $=30^{\circ}$ ).

**A jól szellőzött, elegendő levegőt kapó tüzek** olyan magas hőmérsékletűek lehetnek, hogy a padlót is átégethetik. Amint a lyuk kialakul, a lyukon keresztül érkező levegő még tovább gyorsíthatja az égést. Egy zárt ajtajú helyiségben keletkező tűz nyomása az égésgázokat az ajtóréseken keresztül nyomja, így az ajtó széle és kerete megpörkölődhet, elszenesesedhet.

**A forró gázréteg által létrehozott mintázatok** sugárzásból erednek. Amint a helyiségben a belobbanáshoz közeli állapot alakul ki, a forró gázréteg hőszugárzása károsítja a bútort a felső felületét és a padlózatot is. A felületek felhólyagosodhatnak, elszenesedhetnek, vagy elolvadhatnak. A függőleges felületeken esetleg felfedezhető demarkációs vonal a forró gázréteg alsó szintjét mutatja. Lehet, hogy demarkációs vonalakat találunk a vízszintes felületeken is a tárgyakkal, bútorttal védett területek, illetve egyes könnyen éghető tárgyak körül. A károsodás mértéke általában mindenhol egyforma lesz, kivéve a tárgyak által védett területeken vagy olyan helyen, ahol égő tárgyak estek le.

**A helyiség teljes égése** percek alatt óriási károkat okoz. Tűzmintázatok találhatóak a helyiség alacsony szintjein is, beleértve a padlót, a bútorok és ajtók alatti területeket, az asztallábak körüli területeket és a sarkokat. Az éghető anyagot tartalmazó függőleges felületek (falak, ajtók) megégnek, vagy elszenesednek a rendelkezésre álló levegő függvényében. A tűzmintázatot tartalmazó felület természete hatással van a mintázat alakjára is. Azonos anyagot és egyforma hőterhelést feltételezve egy durvább felületű anyag jobban károsodik a tűzben, mint egy simább felületű.

### Hasadások elemzése

A magas hőmérsékletnek kitett beton vagy téglafelületek felületi húzóerejének hirtelen csökkenése a felület hasadását okozza.

A fellépő erők az alábbi okok következtében alakulhatnak ki:

- A friss betonban jelenlevő nedvesség miatt.
- A merevítő acélháló és a beton különböző mértékű tágulása miatt.

- A betonkeverék és a töltőanyag különböző mértékű tágulása miatt (ez leginkább szilikon alapú töltőanyagok esetén igaz).
- A finomszemcsés külső felület és a durvább belső rész, különböző mértékű tágulása miatt.
- A tűznek, erős hőhatásnak kitett külső felület és a belső részek különböző mértékű tágulása miatt.

A beton vagy téglafelületek hasadása erős hő, hűtőhatású vegyi anyagok vagy rázkódás hatására is bekövetkezhet. Gyakrabban létrejöhethat a hasadás rosszul öntött vagy elterített felületek esetén. A hasadást elkülönült barázdák, a felületi anyag hiánya (törés, repedés, különálló anyagdarabok) vagy a felületen kialakult kráterek jelezhetik.

A hasadás elsődlegesen a felület és a belső részek különböző mértékű kitágulásának vagy összehúzódásának az eredménye. A meghasadott részek általában világosabbak a szomszédos területeknél, mivel a hasadás közvetlen környékén a tiszta alsóbb felületi rétegek kerülnek felszínre, míg a többi rész kormos.

A hasadás további oka lehet a felület terhelése és az anyagban kialakult feszültségek kialakulása tűz idején. Ilyen esetekben a hasadás nem feltétlenül a tűz keletkezési helye környékén következik be.

A nagy, egybefüggő beton vagy téglafelületek gyors hűtése is hasadást okozhat. Ilyen gyors hűtés az oltóvíz hatására is bekövetkezhet. Mivel az egyes felületek nem csak tűz hatására hasadhatnak meg, ezért érdemes megvizsgálni, hogy a hasadás létezett-e már a tűz kialakulása előtt is. Végül soron a tűzvizsgáló számára a hasadások vizsgálata a hőforrás dokumentálása és elemzése céljából fontos.

## Anyagok olvadásának elemzése

Az anyagok hő hatására bekövetkező fizikai változását nevezzük olvadásnak. Az olvadékony anyag megolvadt és még szilárd részei között a hőmérséklet hatására létrejövő demarkációs vonalak jól használhatók a tűzmintázatok megállapítására. A legtöbb anyag meglágyul, majd elolvad annak eredményeként, hogy a hőmérséklet növekszik.

*Az olvadási hőmérsékletek ismerete információt ad az eset bekövetkezte során kialakult viszonyokról, és segíti a terjedés körülményeinek tisztázását.*

A különböző anyagok olvadási hőmérséklete az alábbi táblázatban található.

Anyag	Olvadáspont °C
Alumínium (öntvény)	566-650
Alumínium	660
Sárgaréz	932
Vörösréz	996
Bronz	982
Ontótvás (szürke)	1350-1400
Ontótvás (fehér)	1050-1100
Króm	1845
Réz	1082
Tűzálló téglá	1638-1650
Üveg	593-1427
Arany	1063
Vas	1540
Ólom	327
Magnézium	627
Nikkel	1455
Parafin	54
ABS (műanyag)	88-125
Akril (műanyag)	90-105
Nylon (műanyag)	176-265
Polietilén (műanyag)	122-135
Polisztirol (műanyag)	120-160
PVC (műanyag)	75-105
Platina	1773
Porcelán	1550
Kvarc	1682-1700
Ezüst	960
Ön	133-177
Acél (rozsdamentes)	1427
Acél	1516
Bádóg	232
Vax (parafin)	49-75
Cink	375



## A fa elszenesedése

Elszenesedett fával majdnem minden szerkezet égésekor találkozhatunk. Egy magas hőmérsékletnek kitett fa kémiai bomlási folyamatokon megy keresztül, melyek során gázok, víz és égéstermékek (pl. füst) távoznak belőle. A megmaradó szilárd anyag, döntően szén. A szenesedés során a fa összehúzódik, repedések és hólyagocskák keletkeznek rajta.

### Az elszenesedés sebessége

Az elszenesedés mélységének mérése nem alkalmazható az égés időtartamának meghatározására. Az a szabály, amelyik kimondja, hogy a fenyőfa 45 perc alatt 2,54 cm mélységben szenesedik el, csak laboratóriumi körülmények között, vizsgáló kemencével elvégzett mérésre igaz. A valóságban a tüzek intenzitása erősebb vagy gyengébb lehet, mint a laborkörülmények között előállított, ellenőrzött tüzeké. A laboratóriumi vizsgáló tüzek is változatos eredményt mutatnak: az egyik oldalán tűznek kitett fa 390 °C-on 1 cm mélységben ég be, míg 1090 °C-on már 25,4 cm mélységben. Ezek az értékek még a fa típusától, erezetétől, a víztartalomtól és egyéb tényezőktől is jelentősen függenek.

Az elszenesedés mértéke a forró égésgázok sebességének és a szellőzés állapotának is függvénye. A gyorsan mozgó égésgázok vagy a megfelelő levegő utánpótlás, szellőzés meggyorsítja az elszenesedést. Ha a faanyagot már kiszáritották, a faanyagok égési vagy elszenesedési sebessége nem függ a fa életkorától. A környező levegő hőmérsékletének és páratartalmának megfelelően vesznek fel vagy veszítenek nedvességet a faanyagok. Ennek következtében egy öreg, kiszáradt fa nem ég jobban, mint egy új, frissen kemencében-száritott, ha azonos környezeti körülmények között található. Mindenesetre óvatosan kell használni az elszenesedés természetéből származó információkat. Önmagukban ezekből az adatokból nem következtethetünk egyértelműen az égésben résztvevő anyagokra. Minden további információt fel kell használni, ami az égés sebességére és kiterjedésére hatással lehet.

### Az elszenesedés mélysége

Az elszenesedés mélységének elemzése a legbiztosabb módszer a tűz terjedésének meghatározására. Az elszenesedés relatív mélységének és kiterjedésének megméréseivel a tűzvizsgáló megállapíthatja, hogy az egyes anyagok vagy szerkezetek mely részei voltak a legerősebb, vagy leghosszabb idejű hőhatásnak kitéve.

Az elszenesedési mélységek pontról-pontra történő megméréseivel meghatározhatjuk, hol volt a legnagyobb a károsodás a hőhatás, a szellőzés vagy egyes éghető anyagok elhelyezkedése miatt. Ennek alapján lehet következtetni a tűz terjedésére: minél kisebb az elszenesedés mélysége, annál távolabb vagyunk a hőforrástól.

### Az elszenesedés mélységének elemzése

Az alábbi tényezők befolyásolhatják az elszenesedés mélységének méréséből származó minták elemzésének az érvényességét:

- Az elszenesedés mélységének mérése segíthet eldönteni, hogy egy vagy több hő- vagy tűzforrás okozta-e a beégést.
- A méréseket mindig azonos anyagokon kell elvégezni. A mérés és az eredmények nem használhatók, ha az egyik mérést egy 5x10cm-es tartóoszlopon, a másikat egy szomszédos
- burkoló falapon végeztük.

- A szellőzés, levegőellátás befolyásolja az égési sebességet. A szellőzési pontok (befúvó vagy elszívó nyílások) vagy egyéb nyílások közelében levő fa részek jobban elszenesednek a forró égésgázok nagyobb áramlása miatt.
- A mérést mindig azonos módon, ugyanazzal a mérőeszközzel és egyforma technikával (nyomással) kell végezni.

#### Elszenesedési minták éghető gázok esetén

Ha a tűz szivárgó éghető gáz begyulladásából keletkezik, akkor igen nagy területen azonos mélységű elszenesedésre lehet számítani. Ilyen esetekben általában nem tapasztalható folyamatos elszenesedési mélység változás, ami alapján eldönthető lenne a tűz terjedési iránya.

Egyedül csak a gázszivárgás környezetében található mélyebb elszenesedés, mivel az égés itt azután is folytatódik, miután a kezdeti gázmennyiség az égés hatására elfogy. Mivel a gáz szivárgási helye közelében nagy nyomású gázkifújás lehet, a közvetlen környezet erősen elszenesedik, ami jól használható a szivárgási hely beazonosítására.

#### Az elszenesedés értelmezése

Az elszenesedés mélységét gyakran használják a tűz időtartamának megbecsülésére.

#### A faanyagok elszenesedési sebessége az alábbi tényezőktől függ:

- A hőhatás nagyságától és időtartamától
- A szellőzési, légáramlási viszonyoktól
- Az égett rész felület/tömeg arányától
- A fa belső erezetének iránya, mérete, orientáltsága
- A fa fajtájától (fenyő, tölgy, kőris stb.)
- A nedvességtartalomtól
- A felületi bevonat típusától

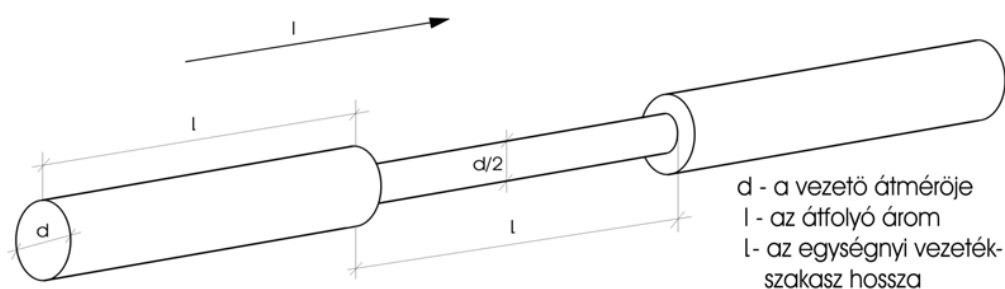
Ismét fel kell hívni a figyelmet arra, hogy **egyedül az elszenesedés mélységéből még nem lehet következtetni az égés időtartamára.**

## A megnövekedett átmeneti ellenállás okozta túlmelegedés

A hiedelmekkel ellentétben ez a leggyakoribb villamos hiba, mely tüzet okoz. Megfigyelhető, bizonyos áramkörökben, hogy ugyanaz az áram folyik a vezetőkben, mégis vannak helyi túlmelegedések. Ennek az okát vizsgálva megállapítható, hogy egyes szakaszokon, ugyanannak az áramnak a hatására valóban magasabb hőmérséklet alakul ki a vezető egyes szakaszain, mint máshol. Ennek az a magyarázata, hogy egyes helyeken a vezető keresztmetszete csökken, vagy bizonyos érintkezési pontokon átmeneti ellenállás növekedés jött létre. A megnövekedett átmeneti ellenállás hatására létrejött melegedés számítható és levezethető.

Ennek a jelenségnek jellemző adata az áramsűrűség, amely leginkább befolyásolja a melegedést. Az áramsűrűség akkor növekszik meg, ha a vezető keresztmetszete lecsökken. Ezért kell az áram függvényében méretezni a vezetők minimális keresztmetszetét. Ha áramsűrűségről beszélünk, tudnunk kell, hogy a fogyasztó teljesítménye nem befolyásolja ezt az értéket. A fogyasztó csak az áramértéket határozza meg és az áramsűrűség mindezek után a vezető átmérőjének nagyságától függ. A fogyasztóhoz vezető vezeték az általa felvett teljesítményhez tartozó áramerősséghez méretezik.

A megnövekedett átmeneti ellenállás miatt létrejövő melegedés magyarázata a következő. A jelenség az alábbi ábra segítségével könnyen értelmezhető.



### Szemléltető példa az átmeneti ellenállás értelmezéséhez:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad \text{és} \quad P = U \cdot I = I^2 \cdot R \quad \text{tehát}$$

$$P = I^2 \cdot \frac{\rho \cdot l}{A}$$

$$A = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \quad \text{ebből következik, hogy} \quad \frac{1}{A} = \frac{4}{d^2 \cdot \pi}$$

$$P = I^2 \cdot \frac{\rho \cdot l \cdot 4}{d^2 \pi}$$

Ha az átmérő a felére csökken

$$A' = \left(\frac{d}{4}\right)^2 \cdot \pi = \frac{d^2 \cdot \pi}{4 \cdot 4} \quad \text{tehát} \quad \frac{1}{A'} = 4 \cdot \frac{4}{d^2 \cdot \pi}$$

$$P' = I^2 \cdot 4 \cdot \frac{\rho \cdot l \cdot 4}{d^2 \pi} \quad \text{tehát} \quad P' = 4 \cdot P$$

$$P_{\text{keletik}} = P_{\text{kiszug}} \quad P_{\text{kiszug}} = d \cdot \pi \cdot l$$

Ez tehát azt jelenti, hogy egy  $L$  hosszúságú vezetékszakaszt vizsgálva, ha azon  $I$  áram folyik és a vezető átmérője ( $d$ ) a felére csökken ( $d/2$ ) az átmeneti ellenállás ( $R$ ) az adott vezetékszakaszon a négyszeresére nő. Ezzel együtt a vezetékszakaszon a leadott teljesítmény ( $P$ ), tehát a hőfejlődés is a négyszeresére nő. A képletekből látszik az is, hogy ha az átmérője a negyedére csökkenne, akkor a leadott teljesítménye a 16 szorosára nőne, vagyis az átmérő csökkenésével a fajlagos ellenállás, így a leadott teljesítmény a hőfejlődés szintén négyzetesen nőne.

Ha az ellenálláson keletkező ( $P_{keletk}$ ) és a hőszugárzással leadott hőmennyiség ( $P_{kisug}$ ) egyenlő, akkor termikus állandósult állapot van. A hőmérséklet nem változik. Ez azt jelenti, hogy a fenti ábrán látható vezető második szakaszán (a  $d/2$  átmérőjű szakaszon) van egy, a környezetéhez képest magasabb hőmérsékletű üzem-meleg állapot, majd a vizsgált vezetékszakasz harmadik szakaszán ismét egy alacsonyabb üzem-meleg állapot detektálható.

A vizsgálat első részében, csak a hőszugárzást vizsgáljuk, tehát elhanyagoljuk az alacsonyabb hőmérsékletű szakasz felé történő hőelvezetést. Meghatározzuk, hogy mennyivel magasabb a vékonyabb szakasz hőmérséklete, vagyis a két szakasz között hogyan alakul ki hőlépcső. A hőelvezetés miatt ez az érték a valóságban nyilván alacsonyabb lesz. Ha a hőlépcsőt már meghatároztuk, a második lépésben figyelembe vesszük, a két szakasz között létrejövő hőelvezetést is, amelyet eddig az egyszerűsítés miatt figyelmen kívül hagytunk.

Az átmeneti ellenállás helyen, az áram hatására tehát létrejön egy helyi túlmelegedés, amely mint hőfolt jól detektálható hőkamerával. Egyébként egy hibahelytől történő hőkivezetést is kitűnően fel lehet ismerni, egy ilyen felvételen.

Ha több hő keletkezik, mint amennyit ki tud sugározni a felületén a vezető, akkor elkezd melegedni. A termikus egyensúly nem áll fenn, amíg az állandósult állapot nem áll be. Ez az átmeneti ellenálláson létrejövő melegedés elve.

Egy nem megfelelő felfekvésű áramvezető sín csatlakoztatása esetén, a hibás (sorjás) gyári lyukasztás következtében az érintkező felület az eredetinek a töredéke. Emiatt, ha rajta áram folyik a kötésponthoz túlmelegedés lép fel.

Egy lazán sodrott kötés érintkező felületein is, az elegendő keresztmetszetű kontaktusfelület helyett több, kisebb ponton érintkező kapcsolat alakul ki, amely szintén képes lehet túlmelegedést, tüzet okozni. De akár egy túl szoros kötésen, egy megtört, vagy elvékonyodott vezetőkön is létrejöhet ilyen túlmelegedés.

A vezető környezetében lévő éghetőanyag gyulladási hőmérsékletét elérő rendellenes melegedés kialakulása elvileg nincs összefüggésben az áramkörre kapcsolt fogyasztó teljesítményével. Ilyen jellegű túlmelegedés a nagyobb teljesítményű, nagy áramfelvételű berendezéseknél mégis gyakrabban kellene, hogy előforduljon, mivel nagyobb vezető keresztmetszet esetén nehezebb jól elkészíteni a megfelelő csatlakozásokat. A gyakorlat azonban azt mutatja, hogy ez nem csak az ilyen berendezésekre jellemző. Ez azonban már kivitelezési probléma, ezért érdemes felhívni a villanyszerelők figyelmét erre a jelenségre.

### **Nagy átmeneti ellenállás okozta, melegedések miatt kialakult tüzek:**

A tűzvizsgálat során a villamos hálózat átvizsgálásakor egyszerre keressük a nagy átmeneti ellenállás és a zárlat nyomait.

A nagy átmeneti ellenállás kialakulásának helyét azért kell megkeresnünk, mert bekapcsolt állapotban az lehetett az a pont, amely olyan mértékben túlmelegedett, hogy tüzet okozhatott.

A zárlati nyomok keresése pedig mindig fontos, mert azok alapján tudjuk meghatározni, hogy a tűz kialakulásakor a hálózat mely része volt feszültség alatt. Ahol például külső hő hatására megsemmisült szigetelések miatt a vezetékek összeértek, viszont nincsenek zárlati nyomok, ott a hálózat már feszültségmentes állapotban volt az ott kialakult tűz ideje alatt.

Tűzvizsgálat során a biztosító berendezések állapotát minden esetben érdemes vizsgálni. Az, hogy melyik működött, melyik nem, vagyis melyik áramkör biztosítója oldott le, és melyiket kapcsolták ki a beavatkozás során, fontos információ lehet a tűzvizsgáló számára. Nem szabad elfelejtenünk azonban, hogy már a tűz következményeként létrejövő zárlat eredménye is lehetett a leoldás. Fontos tehát tisztázni a beavatkozókkal, és a jelenlévőkkel, hogy ki, mikor, és mit kapcsolt le. A beavatkozó kollégák figyelmét előzetesen érdemes felhívni arra, hogy ha tüzeset során áramtalanítanak, jegyezzék meg mikor, mit kapcsolnak le, és melyik berendezés, milyen állapotban van a lekapcsoláskor.

Tűzvizsgálat során is gyakran szükségünk lehet, a villamos rendszer hálózati felépítésének ismeretére, például egy elektromos berendezés normál működési körülményeinek tisztázásához. Ha nem áll rendelkezésünkre kapcsolási rajz, illetve műszaki leírás, akkor valami más megoldást kell keresnünk. Sajnos a minél egyszerűbb megoldások keresése gyakran a biztonság rovására megy.

A hálózat felépítésének, tagoltságának megállapítására a biztonságos meg-oldások közül a legegyszerűbb, ha egy ellenállásmérővel ellenőrizzük, van-e zárlat, majd ha van rá lehetőség, például egy biztonsági transzformátor segítségével vizsgálhatjuk, hogy melyik biztosító mely áramkört védte, melyik áram-körön hol alakult ki zárlat, hol szakadt meg az áramkör, meddig megy el a feszültség stb. A biztonsági transzformátor akár egy 12 Voltos egyenfeszültségű akkumulátorral is helyettesíthető. Próbálámpa sorba kapcsolása mindkét feszültségforrás esetén hasznos lehet, ha zárlat van az izzó világítani fog.

Sajnos a gyakorlatban előfordul, hogy egy villamos hálózat felépítését a rendszer egyes szakaszainak visszakapcsolásával próbálják tisztázni. Semmiképpen sem ajánlott, sőt tilos a sérült villamos rendszer visszakapcsolása. Ez a megoldás életveszélyes, és még villamos szakemberek számára is tilos. Ha nem lenne tilos, valószínűleg akkor sem vezetne eredményre. Már egy közepes mértékben kiterjedt, bármilyen okból keletkező tűz során is valószínűsíthető, a villamos rendszer valamely elemének olyan mértékű károsodása, hogy a védelem visszakapcsolás esetén azonnal leoldana.

A nagy átmeneti ellenállás hőhatása csak akkor detektálható, amikor az áramkör üzemel, és a jelenség hosszabb ideig fennáll. Ha már nincs hőhatás, mert a rendszer már meghibásodott, esetleg leégett, akkor ezeknek a korábban létrejövő hőhatásoknak már csak a nyomait tudjuk vizsgálni. Ilyen jellegzetes nyomok például a réz elszíneződése, a kihűlt állapotban megfigyelhető vöröses hőfolt alakjából, a vékony elemi szálainak a törékennyé válása, a szigetelő-anyagok, és egyéb műanyag szerkezetek, alkatrészek tartós hőhatás következtében történő felkeményedése, a szigetelőanyagok leégésének eltérő mértéke.

Főként a kis átmérőjű elemi szálak rézvezetékek esetében a vékony elemi szálak hő hatására egy-egy szakaszon törékennyé válhatnak.

Ismert, hogy a rézvezetékeket rendszerint húzással állítják elő. Mint mechanikai igénybevételnek kitett anyag a fizikai jellemzői kissé eltérnek a más eljárással készült, vagy az elemi réztől. Az ilyen rézvezetékekben nagyjából 400-450°C közötti hőmérsékleten végbe megy egy átkristályosodás, melynek során nagyságrendileg 0,1mm vagy azt meghaladó méretű kristálysíkok jönnek létre. Ezek a kristálysíkok egymástól el tudnak válni, és ezért történik meg az, hogy a vékony elemi szálakból sodrott réz vezetékeknek –amelyek ilyen

kritikus hő- mérsékletre felmelegedtek– az elemi szálai a kristálysíkok elválási helyén megszakadnak, a vezeték törékennyé válik. Ez mikroszkóp alatt is jól azonosítható.

A magas hőmérséklet hatására elszíneződött rézből készült alkatrészeken, vezetősíneken, vezetékeken, kihűlésüket követően is tapasztalhatók jellegzetes vöröses elszíneződések, hőfoltok. Ezek a foltok általában a tűz hatására alakulnak ki. Ha több egymás mellett lévő azonos berendezés közül az egyikben eltérő mértékben tapasztalhatóak ezek, akkor ott valószínűsíthető egy előzetes, tartós előfűtött állapot jelenléte, amely egy megnövekedett ellenállás hatására alakulhatott ki. Azon a berendezésen a legvalószínűbb az ilyen állapot, amelyen a legnagyobb mértékű elszíneződés tapasztalható.

Mint minden tüzeset vizsgálatakor, a villamos berendezések tüzeinek vizsgálata esetében is árulkodó nyomok lehetnek a koromlerakódások. Köztudott, hogy a tűz kezdeti szakaszában annak fejlődése során, a tökéletlen égés fázisában korom keletkezik, amely villamos berendezések esetében a műanyag szigetelések, és alkatrészek égésének köszönhetően szinte mindig megtalálhatók. Ezek a nyomok a tűz kiterjedését követően is gyakran megmaradnak, így a tűzvizsgálat során a legtöbb esetben fellelhetőek.

Sok esetben viszont minden olyan nyom, amely számunkra értékelhető, és fontos lett volna egyszerűen elég a tűzben. Egyes, (leginkább alumínium) vezetékszakaszok például nagyon gyakran teljesen megsemmisülnek. Ezek a körülmények nagymértékben megnehezítik az elektromos tüzek vizsgálatát.

Gyakran találkozhatunk tűzvizsgálat alkalmával, a villamos hálózat átvizsgálása során olyan szerelési hibákkal, szabálytalanságokkal, melyek nagy átmeneti ellenállás következtében létrejövő melegedést, sőt akár tüzet is okozhattak.

Egy eredetileg laza sodrott kötés, egy berendezés laza csatlakozópontja, vagy akár egy csatlakozóhüvely gyenge rugóereje, a tűzvizsgálat során szinte eredeti formában fellelhető. Ezek jelenlétét minden esetben vizsgálni kell. Ezekben az esetekben szintén fontos kérdés, hogy a tapasztalt jelenségek, a tüzet megelőzően, vagy már annak következményeként jöttek létre, és erre nagyon nehéz választ adni. Főleg az acél rugógyűrűknél jellemző, hogy tűz hatására kilágyulnak. Az előzetes hőkamerás diagnosztikai vizsgálatok eredményeit figyelembe véve pedig elmondható, hogy gyakran alakulnak ki rendellenes melegedések a rugógyűrűk nem megfelelő szorítóerejének következményeként, melyek akár tüzet is eredményezhetnek. Vizsgálni kell tehát, hogy az egymás mellett lévő azonos berendezések rugói azonos mértékben gyengültek-e ki, külső felületükön és környezetükben milyen égésnyomok láthatóak, van-e a gyűrű által összeszorított hüvelyen vagy a bele helyezett csatlakozón, illetve vezetőn esetleges beégés nyom, kráter. Ezek ugyanis hosszabb ideig tartó, rossz kontaktus esetén, a megnövekedett átmeneti ellenállás hatására az érintkezési ponton kialakult maximális melegedési helyek égési nyomai. Tűz hatására, vagy tűz során történő kilágyulást követő néhány perces rossz kontaktus esetén valószínűleg nem alakulhattak volna ki.

Ha réz és alumínium vezetőt sodrott kötésben találunk, akkor nagy a valószínűsége, hogy azon a helyen nem üzemszerű melegedés keletkezett, még a tüzesetet megelőzően, amely akár a tűz keletkezési oka is lehetett. Azt minden villanyszerelő tudja, hogy réz és alumínium vezetéket összekötni csak úgy lehet, hogy a két anyag között közvetítő anyag van. Sajnos mégis gyakran találkozunk ilyen szerelési szabálytalansággal. Ennek legtöbbször a nem szakember által végzett szakszerűtlen munkavégzés az oka.

Ez a jelenség egyébként elektrokémiai okokra vezethető vissza. Réz és alumínium vezetők között normál hőmérsékleten, a levegő páratartalma miatt elektrokémiai korrózió alakul ki,

amelynek sebessége hőmérsékletfüggő. A két vezető között az érintkező felületek nagysága a korrózió miatt lecsökken, kialakul a megnövekedett átmeneti ellenállás és a hőmérsékletük emelkedni kezd. A hőmérséklet emelkedésével az elektrokémiai korrózió felgyorsul, így egyre több hő termelődik. Ez tulajdonképpen egy öngyorsító folyamat.

Ha a kötéspontban a hőmérséklet eléri az alumínium olvadáspontját, vagy az külső hő hatására ezen hőmérséklet eléréséig melegszik, az alumínium megolvad. Az alumíniumban jól oldódik a réz, amelynek eredményeként egy mindkét anyagnál alacsonyabb olvadáspontú eutektikus elegy képződik. Ennek nyomait a tűzvizsgálat során akár szabad szemmel is megtalálhatjuk.

Ezek a különböző okból létrejött megnövekedett átmeneti ellenállás tipikus példái. Egyértelmű jelek, amelyeket előzetes diagnosztikai vizsgálatok során hasonló formában, de kezdeti stádiumban bármikor megfigyelhetünk. Egy, akár teljesen más helyszínen, teljesen más hálózaton végzett előzetes vizsgálat során tapasztalt (például egy-egy hőkamerás felvételen látott) hőkivezetések jelei, később, a tűzvizsgálat során már kézzelfoghatóak.

## Villamos áram hatására létrejövő hibahelyek keresésének módszerei

A villamos eredetű műszaki hibák, hibahelyek azonosításához, rögzítéséhez is a – korábban már említett, és az általános tűzvizsgálati helyszíni szemle során is leggyakrabban alkalmazott – statikus, illetve dinamikus szakaszból álló, távolról közelítő módszer a legalkalmasabb.

Ez a módszer kerül bemutatásra az alábbi néhány pontban, összefoglalva ezzel a korábban már említett, a tűzvizsgálati helyszíni szemle során végzett villamos rendszer vizsgálatára vonatkozó fő szempontokat, helyszínelési szabályokat.

1. **Vizsgálat sorrendje, logikája** (főelosztók, elosztók, fogyasztásmérők; betáplálások; kivezetések, lekötések; védelmi mód: nullázás, védőföldelés; biztosító eszközök stb.).
2. **Biztosító eszközök vizsgálata** (olvadó-biztosítékok, kismegszakítók: meglét, megfelelőség: méretezés, bekötés helyessége; aktuális-, és beavatkozás előtti-, tűzkeletkezési állapot; működőképesség, fizikai akadályok, egyéb szabálytalanságok).
3. **Eredeti hálózat megismerése** (ha szükséges elméleti rekonstruálás, nyomvonal rajz).
4. **Nyomvonalak követése** (megbizonyosodni, hogy az áramkör zárt volt-e; áramköri elemek vizsgálata a nyomvonalnak megfelelő sorrendben, ha vannak feliratozások).
5. **Áramköri elemek vizsgálata** (vezetők, kapcsolók, csatlakozók, kötődobozok, kötések, világítótestek, foglalatok, fogyasztók stb.) az érintett és ép szakaszokon is!!!
  - a. *vezetők* (megfelelőség: gyártmány, szigetelés, keresztmetszet, szerkezet, vezetőér szám, anyag; állapot: elszíneződés, oxidálódás, kormozódás, ridegség, hajlítási ív, megtörés, szétvetülés, megfolyás, göbösödés, kristályszerkezet egyéb fizikai elváltozások, sérülések stb.),
  - b. *kapcsolók* (megfelelőség: CE, IP, Ex, stb., típus; állapot; kötések; érintkezők, elváltozások: külső/belső, sérülések; „mit kapcsolt” stb.),
  - c. *csatlakozók* (aljzatok, villák, saruk érintkezői, kötései, védelmi képessége, stb),
  - d. *kötődobozok* (megfelelőség: méret, tömítettség, anyag, sérülésnyomok stb.),
  - e. *kötések* (vezetők anyaga: azonos/különböző; kötőelem; megfelelőség: kötéstípus, szabványosság, laza/szilárd; kiszakaszolás és ép rész visszakapcsolása után akár hőkamerás bizonyítási kísérlet stb.),
  - f. *világítótestek, foglalatok* (megfelelőség: CE, IP, Ex, stb., típus; állapot; kötések; érintkezők; elváltozások: külső/belső, sérülések; izzó, fénycső stb. megfelelősége, teljesítmény),
  - g. *fogyasztók* (megfelelőség: CE, IP, Ex, stb., típus; állapot; kötések; érintkezők; elváltozások: külső/belső, sérülések; teljesítmény; használati idő; használat: volt-e csatlakoztatva, ha igen be volt-e kapcsolva stb.),
6. **Szerelési, kivitelezési jellegzetességek, hibák keresése** (érintett és ép szakaszokon egyaránt, elosztókban, hálózaton, rendszerelemeken stb. Kiszakaszolás és ép rész visszakapcsolása után akár hőkamerás bizonyítási kísérlet is.).
7. **Környezet** (égés feltételei; éghető anyag koncentráció; fizikai tulajdonságok; halmazállapot, tűzveszélyesség, hőmérséklet, páratartalom, légmozgás, villámlás stb.)
8. **Meghallgatások** (az ügyben érdemi információval rendelkezők, tulajdonos, bérlő, szerelő, karbantartó, szakember, szakértő stb. irányított megkérdezése,



9. **További információgyűjtés** (nyomvonalterv, műszaki terv, gépkönyv, használati utasítás, műszaki leírás, felülvizsgálati, hibajavítási jegyzőkönyvek, karbantartási napló, bizonyítási kísérlet, a folyamat rekonstruálása, szakértők, diagnosztikai vizsgálatok, mérések, szakkönyvek, tudományos munkák, cikkek, internet stb.).
10. **Rögzítés:** Mint minden tűzvizsgálati helyszíni szemle esetében, a villamos keletkezési okok vizsgálatával összefüggő helyszíni cselekmények esetében is fontos, hogy a fellelt, hibahelyeket, elváltozásokat, helyszíni tapasztalatokat illetve begyűjtött információkat a megfelelő módon (leírással, jegyzőkönyvvezéssel, fényképekkel, illetve ha szükséges, akkor rajzon, vagy eredetben) rögzítsük, hogy azoknak a későbbiekben „bizonyító erejük” legyen.

A hibahelyek keresésére irányuló helyszínelési főszabályok közül fontos külön kiemelni az egyik legfontosabbat, a **vezetők (vezetékek, kábelek, sínek, stb.) vizsgálatát**.

A következőkben összegzésre kerülnek a már említett műszaki meghibásodásokra (elsősorban túlterhelésre és nagy átmeneti ellenállásra) utaló legjellegzetesebb elváltozások:

- A **hibahelyhez közeledve a vezeték egyre vékonyabb,**
- A **vezeték folytonossága a hibahelynél** a kialakult tűz, valamint a tűzoltás következményeként fellépő mechanikus hatások miatt **megszakadhat.**
- A hibahelynél sodrott rézvezeték esetén az **elemi szálak** gyakorlatilag **egybeolvadnak**, ami tulajdonképpen a réz kristályszerkezetében létrejövő változást jelenti. Tömör réz vezetéknel, vezetőknel is létrejön, létrejöhét a kristályszerkezet változás.
- A hőhatás és a kristályszerkezet változás miatt a vezeték a hibahelynél és még attól távolabb is **rideggé, törékennyé, a színe pedig sötétvörössé** válik.
- A hibahely közelében lévő csatlakozók (pl. csúszó-saruk) felületén a különböző anyagok, illetve anyagminőségek miatt esetleg **fémvándorlás jelensége** tapasztalható.
- Általában a keletkező tűz hatásaként a vezeték szigetelése megsérül a még feszültség alatt álló vezeték összeérhetnek és a **zárlati helyen göbösödés, fémolvadék képződés** tapasztalható.
- A tüzesetet megelőzően, vagy akár már korábban tapasztalt **vibráló lámpaizzók,**
- **Diagnosztikai (pl.: hőkamerás) vizsgálatok** során tapasztalt rendellenes melegedések, a tüzesetet megelőzően elvégzett felülvizsgálatok során, vagy a tűz által érintett szakasszal megegyező kivitelezésű és terhelésű villamos hálózatok tüzesetet követő, utólagos vizsgálata során.
- Esetleg **bizonyítási kísérlet(ek) során tapasztalt rendellenes melegedések,** egyéb elváltozások.

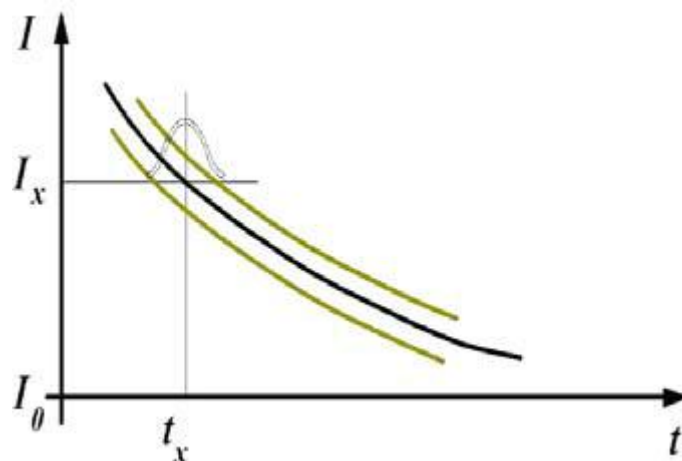
A **villamos tűzkeletkezési okokra jellemző nyomok, körülmények** felkutatásának, azonosításának módszereinél, és az első fejezetben is említésre került, hogy az egyes elektromos tűzkeletkezési okok közül **a leggyakrabban előforduló ok a megnövekedett átmeneti ellenállás következtében létrejövő melegedés.**

### **Hőkamerás diagnosztika**

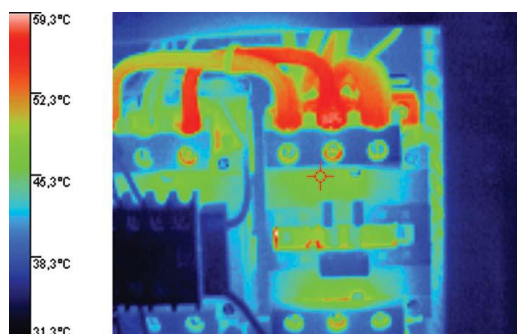
Említésre került az is, hogy a villamos berendezések meghibásodása esetén, de még a gyújtóhatás jelentkezése előtt a legfőbb tűzkiváltó okot, vagyis a megnövekedett átmeneti ellenállás következtében létrejövő melegedést legjobban hőkamerás (más néven: infrakamerás) vizsgálattal tudjuk diagnosztizálni. Ezen a vizsgálati módszeren kívül persze más mérési módszerek is vannak, amelyekkel a nem üzemszerű, tehát valamilyen meghibásodás eredményeként létrejövő melegedéseket prognózis jelleggel detektálni lehet.

Ilyenek például a különböző termoelemek, hőmérők, nem tapintó hőmérők (hőmérőpisztolyok); hőre irreverzibilisen elszíneződő festékek, kréták, bélyegek; hőre deformálódó, úgynevezett Seger-kúpok, valamint az eredetileg nem villamos berendezések rendellenes melegedését vizsgáló, de kisebb-nagyobb átalakítást követően akár ilyen célokra is használható eszközök (csapágyhőmérséklet érzékelők, vízhőmérséklet mérők) stb. alkalmazása.

Műszaki elv: A vezetékmintákat  $I_x$  árammal terhelve és az elégés, megszakadás időpontját érve  $t_x$  élettartamot kapunk eredményül. A mérést többször megismételve az adatokat Gauss-görbe szerinti eloszlásúnak tapasztaljuk. Ezzel meghatározható az adott terhelési szinthez tartozó várható élettartam, és annak szórása, térése.



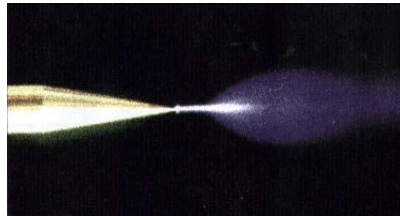
A hagyományos nézeti és az ugyanazon területről készített infrakép alkotta képpáron jól azonosítható az, hogy a HSS jelzésű mágnes kapcsoló felső részén elsősorban a középső fázisban lévő bekötés, valamint a W jelű mágnes kapcsoló felső részén a jobb oldali fázisban a bekötési pont túlmelegedett. A hiba a két vezeték egyidejű csatlakoztatása során kialakult csökkent felület miatti megnövelt átmeneti ellenállás helyi melegedését mutatja be. A kötéspontok nem voltak lazák!



A hibahely miatt a kötéspontban a felmelegedés a kötéspont, illetve a mágnes kapcsoló leégését eredményezheti.

## Ultrahangmikrofon

Nem a túlmelegedés hatására létrejövő tüzek megelőzésére, hanem az ívhúzások lokalizálására, az ezekhez vezető műszaki meghibásodások diagnosztizálására, használhatóak az **ultrahangmikrofonok**.



koronakisülés

Ezek az úgynevezett **koronakisülés jelenségeit kísérő**, az emberi fül számára nem hallható tartományban létrejövő hangok detektálására alkalmas eszközök. Nagyfeszültségű berendezéseknél használják, főleg nagyfeszültségű távvezetékek porcelán szigetelőinek vizsgálatára használják.

Ahhoz, hogy a tűzvizsgálat során, utólag vissza tudjuk keresni a villamos berendezések meghibásodásainak nyomait, ismernünk kell a még be nem gyulladt, még meg nem hibásodott berendezéseken a jellegzetes hőmérséklet eloszlásokat, az átmeneti ellenállások hőforrás helyéről kiinduló hőelvezetéseket. Ez azért fontos, mert a hőelvezetéssel azonos kényszerállapotban sérülnek, károsodnak a környezeti szigetelőanyagok, berendezések stb., és jönnek létre a gyulladási körülmények, valamint az ezeket igazoló égésnyomok..

### Kábelfej-robbanások azonosítása, elemzése

A nagyobb feszültségű berendezések, alkatrészek meghibásodása, vagy egyéb más körülmények (pl. valamilyen állat kritikus környezetbe kerülése) miatt tüzet okozó **villamos ívek, kábelfej-robbanások** következhetnek be. Ilyenkor a villamos ívekre jellemzően fémolvadékok, lyukak, ívhegesztéshez hasonló elváltozások keletkeznek az anyagokban.

A nagyfeszültségű váltakozó áramú hálózatoknál különböző hiba okok miatt akár robbanás is bekövetkezhet. Ilyenkor romboló hatás érvényesül, akár nagyobb, nehezebb tárgyak ellökődhetnek, elmozdulhatnak a helyükről, tekercsek robbanhatnak és szakadhatnak szét stb.

### Polarizációs mikroszkópos vizsgálat

Az elektromos vezetékek polarizációs mikroszkópos vizsgálata választ ad az alábbi kérdésekre:

- A zárlati ömleny a tűz előzményeként, vagy a tűz után annak következményeként alakult-e ki?
- Zárlati ömleny alapvetően rendellenes melegedés, illetve rövidzárlati ív miatt keletkezik?

Rendellenes hőtermelődés: *Ha a berendezés bekapcsolt állapotban, rendellenes mennyiségben hőt termel.* Ennek során túlmelegszik, szenesedik, majd leég a vezetékek szigetelése, ami zárlathoz vezet. A zárlat következtében olyan ömleny alakul ki, ami egyértelműen azonosítható makroszkopikus (szabad szemmel) vizsgálattal is.

Rendellenes zárlati ív: Ha például két kábel - amely közül az egyik szigetelése a szerelés során megsérült- összeér szintén zárlat kialakulásával, és ennek során ömleny keletkezésével kell számolni.



*Rézvezetéken keletkezett makroszkopikus göbök (zárlati ömlenyek)*

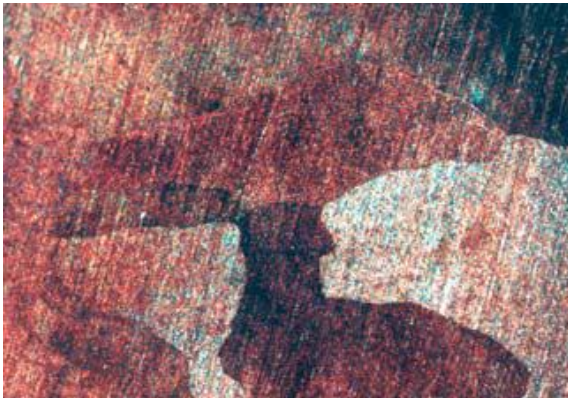
Mindkét esetben zárlati ömleny keletkezik. Az ömleny mikroszkopikus vizsgálatakor nagy biztonsággal azonosítható, hogy az a tűz előtt, vagy azt követően, annak következményeként alakult-e ki. Mikrokristályos szerkezet jön létre, ha a zárlati ömleny a tűz után, annak következményeként alakult ki. Mikrokristályos keletkezéskor a zárlati ömleny igen nagy valószínűséggel (95-99%) összefüggésbe hozható a tűz keletkezésével.

*Polarizációs mikroszkópos vizsgálat elvi vázlata:*

Az ömlenyből csiszolat készül, amelyet políroznak és lemaratnak.

Így a kristályhatárok előjönnek az eltérő keletkezési körülményekre jellemző képet mutatva.

EREDMÉNY:

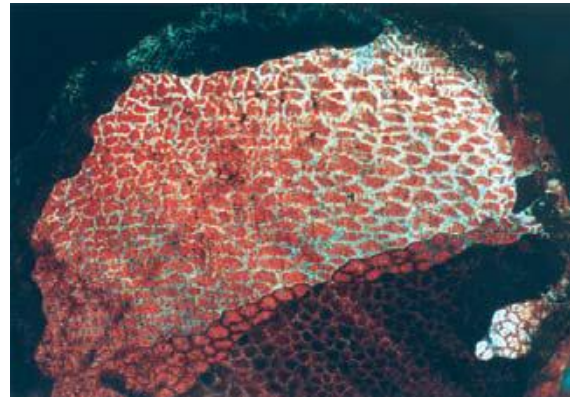


**Makro-kristályos szerkezet**

Makro-kristályos szerkezet jellemző a rövidzárlati ívnél: magas környezeti hőmérséklet - kb. 700 °C – lassú lehűlés.

**Következtetés:**

**A tűz után alakul ki a zárlat**



**Mikro-kristályos szerkezet**

Mikro-kristályos szerkezet jellemző a rövidzárlati ívnél: rövid ideig tartó magas hőmérséklet és alacsony környezeti hőmérséklet, gyors lehűlés

**Következtetés:**

**A tűz előtt alakul ki a zárlat**

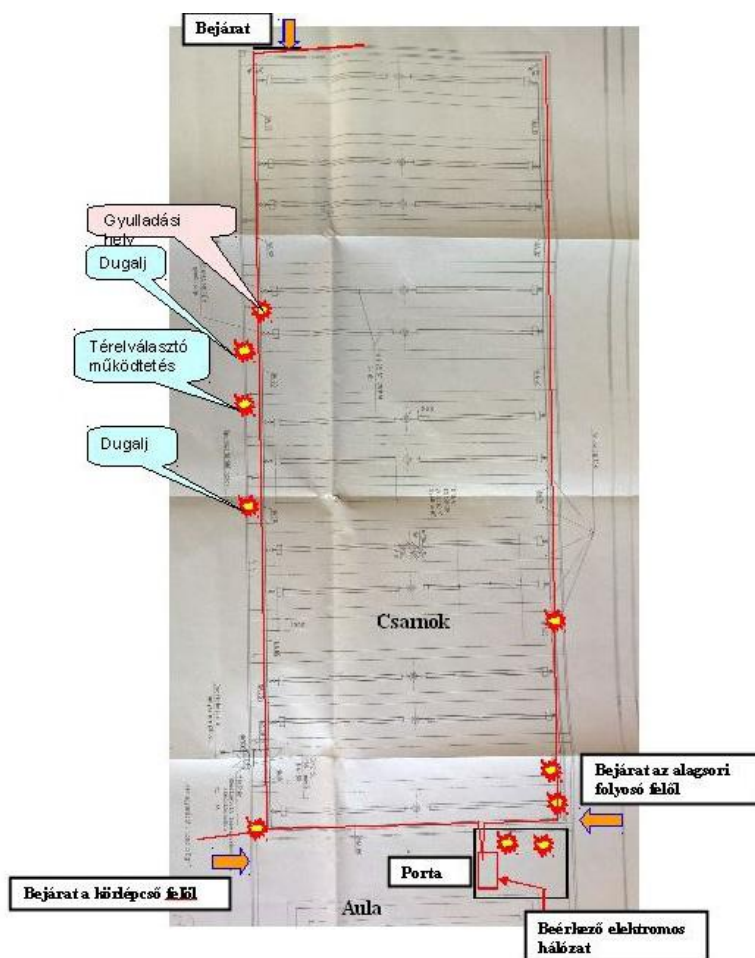


## Göbterkép készítése a villamos szerelvényeken azonosított szerelvényeken

A villamos szerelvényeken keletkezett göbök keletkezési sorrendjének meghatározása és ezek alapján ún. „göbterkép” készítése rendkívül nagy tapasztalatot és gyakorlatot igénylő tevékenység, amelynek elkészítéséhez elektromos szakterületen dolgozó műszaki szakértő bevonása szükséges.



*Helyszíni szemle elektromos műszaki szakértő bevonásával*



*szakértő által készített göbterkép*

Célszerű a helyszíni szemlét, póthelyszíni szemlét a szakértővel együtt megtartani, hogy a göbterkép elkészítése és kiértékelése a lehető legpontosabb legyen.

## Villamos hibahelyek röntgenkép-analízise, elemzése

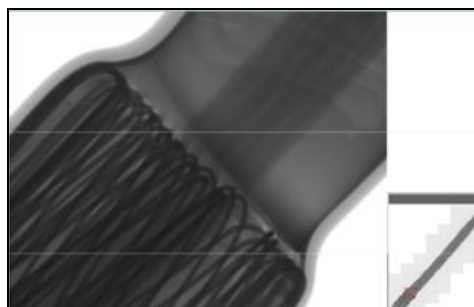
Oroszországban és a délszláv országokban (pl. Bulgária) alkalmazott módszer, amelyek a villamos hibahelyek azonosítása során szignifikáns eredményt hozhat a tűzvizsgálat során.



*Hibahely*



Hibahely röntgen analízise



*A röntgenanalízis eredménye*

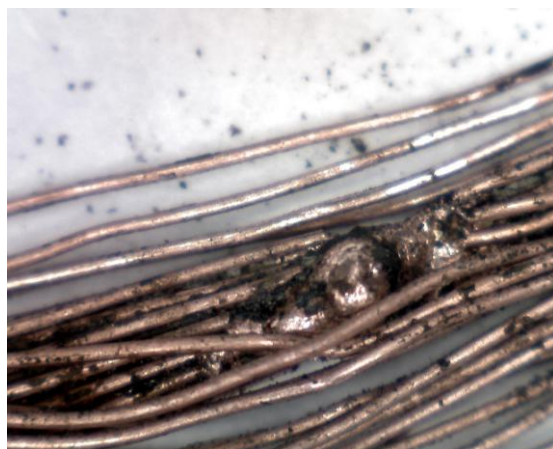
Hazánkban ezt a módszert ritkán alkalmazzuk a tűzvizsgálat során. A menetzárlatok helyének meghatározására egy jó, de viszonylag drága módszer.

## Digitális mikroszkóp használata villamos hibahely azonosítására, elemzésére

Az FKI Tűzvizsgáló Szolgálatán rendelkezésre áll olyan digitális mikroszkóp, amely a szabad szemmel már nem látható, de 25-40 x-es nagyítással már azonosítható hibahely-keresésre alkalmas.



*digitális mikroszkóp*



*digitális mikroszkóppal  
készített kép (28 x-os nagyítás)*

Előnye, hogy olcsó és a hagyományos kézi nagyítóhoz képest sokkal pontosabb, megbízhatóbb módszernek számít.



## **Égésyorsító anyagok kémiai és műszeres analízise (Vegyész szakértői vizsgálati módszerek)**

Az égésyorsító anyagok jelenlétének kimutatása elsősorban az olyan tüzek vizsgálata során releváns, amikor a tűz gyújtogatás (akaratlagos emberi beavatkozás) következménye.

Számos olyan tényező és feltétel van a tűz keletkezési helyével és elterjedésével kapcsolatosan, amelyek *szándékos tűzokozásra, gyújtogatásra utalhatnak*. Ezek a következők:

- Több tüzeset, amelyek térbeli és időbeli közelségük, és/vagy az elkövetés módszerének hasonlósága miatt összefüggésbe hozhatóak.
- Lángvezetők (trailers) alkalmazása.
- Az elvárt éghető anyagok, vagy tűzterhelés hiánya.
- Több tűzkeletkezési hely (tűzfészek, égési góc) van a helyszínen.
- Gyújtóforrások hiánya.
- Szokatlan tűzterhelés és kiterjedés.
- Égési sebek.
- Éghető folyadékok (mint égésyorsítók) jelenléte.
- Gyújtó eszközök megléte.
- Kiterjedt tűzkár.
- Természetellenes tűznövekedés, terjedés.
- Távoli, vagy nehezen felfedezhető helyen bekövetkező tüzek.
- Berendezések közelében keletkező tüzek.
- A tűz előtt az épület berendezését eltávolították, vagy kicserélték.
- Személyes tárgyak hiánya.
- Az épületbe való bejutás megnehezítése, vagy meggátolása.
- A beépített tűzvédelmi berendezések, tűzálló és/vagy tűzgátló szerkezetek megrongálása, tönkretétele.
- Művi légmozgás kialakítása, nyitott ablakok, vagy ajtók.

### **Néhány, a szándékos tűzokozásra szolgáló eszköz és az általuk hagyott bizonyítékok:**

- Gyufás vagy cigarettás dobozok, amelyekből a tűzkeletkezési helyszínén esetleg még megtalálható a gyufaszál. A cigaretta filtere, hamu vagy a gyufával, illetve a cigarettával meggyújtott éghető anyag maradványa.
- Gyertyák, melyekből a viasz vagy a gyertyák által meggyújtott éghető anyag maradványai fellelhetők esetleg a tűz keletkezési helyén.
- A tűz beindításához használt fűtőberendezések vagy az elektromos vezetékezési rendszer, melyek bizonyítékai lehetnek a módosított vagy „megbuherált” vezetékezésnek. A fűtőberendezések oly módon történő elmozdítása vagy elrendezése, hogy azok éghető anyagok közelébe kerüljenek. Az éghető anyagok elhelyezése a fűtőberendezések közelében.
- Molotov-koktélok, vagy arra utaló nyomok - vegyi anyagok nyomai, a tároló edényük maradványai, vagy gyújtószerkezetei, amelyek tárgyi bizonyítékok lehetnek.

- Fűrészporral átitatott parafin-viasz is lehet gyújtogató eszköz, amelynek nyoma maradhat a helyszínen.

Időzítőket vagy késleltető eszközöket is használhat a gyújtogató, melyek segítségével módjában áll a tűz kitörése előtt a helyszínt elhagyni, és ez által megfelelő alibit biztosítani.

A leggyakoribb késleltető eszközök közé tartozik:

- Gyertya
- Cigaretta,
- Mechanikus vagy elektronikus késleltetők.

A leggyakoribb égést gyorsító és tűzveszélyes anyagok:

- Különböző hígítók: nitróhígító, cellhígító, lakkbenzin, sebbenzin, stb.
- Motorbenzin
- Petróleum
- Gázolaj
- Kenőolaj

Az égést gyorsító anyagok előfordulása:

- Égett anyagmaradványban
- Ruhaneműkben
- Sértettében és a gyanúsítottéban
- Eredeti folyadék halmazállapotban a helyszínen, illetve a gyanúsítottnál lefoglalva.

A megfelelő mintavétel szempontjai (megfelelő helyről, megfelelő mennyiségben, megfelelő csomagolásban):

- Égett anyagmaradványoknál zárt 700 ml-es steril konzerves üvegben legalább félig töltve a tűzgóc környezetéből.
- Ruhaneműket külön-külön légmentesen zárt speciálisan erre gyártott műanyag tasakban, vagy üvegben.
- Folyadékokat jól záródó edényben min. kb. 10 ml

A laboratóriumi vizsgálati módszerek:

- Gázkromatográfiás (GC) és/vagy gázkromatográfia-tömegspektroszkópiás (GC-MC) meghatározás
- Infravörös-spektrometriás (IR) meghatározás
- NMR-mérés

### **1. A gázkromatográfiás és/vagy gázkromatográfia-tömegspektroszkópiás meghatározás**

A vegyész szakértői vizsgálatok során az égésgyorsító anyag kimutatásának egyik leggyakrabban alkalmazott módszere a gázkromatográfiás, vagy gázkromatográfia-tömegspektroszkópiás meghatározás.

A **kromatográfia** a többfokozatú, nagyhatékonyságú, dinamikus elválasztási módszerek gyűjtőneve: közös alapjuk az, hogy az elválasztandó komponensek egy állófázis és egy azon meghatározott irányban átáramló mozgófázis (eluens) között megoszlanak. A komponensek megkötődése az állófázison és visszajutatása a mozgófázisba dinamikusan ismétlődik. A mozgófázisban a komponensek eltérő sebességgel haladnak, így egymástól elválnak. Az állófázis egy meghatározott pontján, általában a végén egy érzékelő (detektor) jelzi a komponenseket, valamilyen fizikai, vagy kémiai tulajdonságuk mérésével. A detektor által

előállított jel kiértékelése teszi lehetővé az elválasztott komponensek azonosítását (**minőségi analízis**) és mennyiségük meghatározását (**mennyiségi analízis**).

A kromatográfias módszerek többféleképpen csoportosíthatóak. A mozgófázis halmazállapota alapján beszélhetünk, gáz- vagy folyadékkromatográfiáról, a megkötődés alapjául szolgáló fizikai-kémiai folyamat szerint adszorpciós (az állófázis szilárd anyag), abszorpciós vagy megoszlásos (az állófázis folyadék), illetve ion (csere) kromatográfiáról.

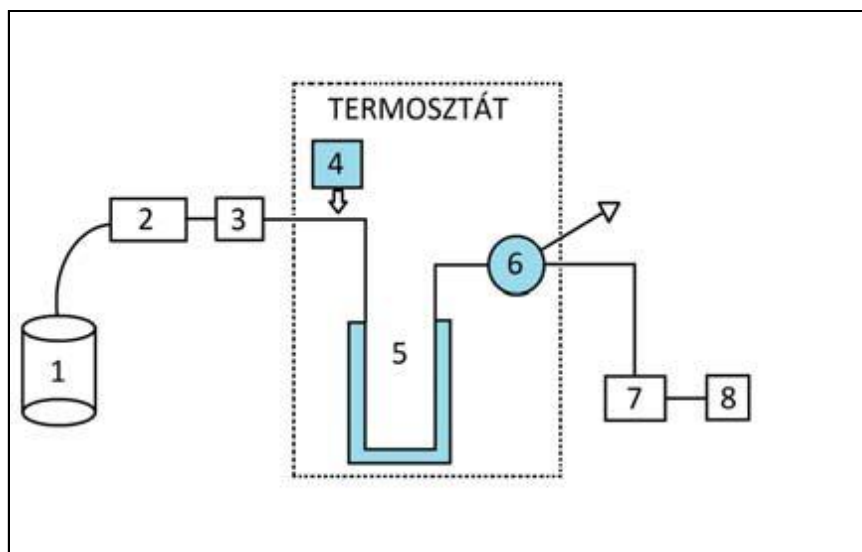
A *gázkromatográfia* mozgófázisa gáz, az állófázisa felületen kötött folyadék, vagy szilárd anyag. A mintát, amely szobahőmérsékleten gyakran folyadék, hirtelen elpárologtatva jutatjuk a kolonnára (a kromatográf elválasztást végző része), amelyet olyan hőmérsékleten tarunk, hogy a minta az analízis egész ideje alatt gáz- (gőz-) halmazállapotú legyen. A gázkromatográfia tehát bomlás nélkül gőzzé, illetve gázzá alakítható vegyületek elválasztására és analízisére szolgáló módszer. Teljesítőképessége mind az elválasztás, mind a gyorsaság szempontjából igen nagy.

A tűzvizsgálati gyakorlatban a vizsgálatot megnehezíti, hogy a beküldött minták vizesek (oltóvíz). Így a vizsgálatot megelőző minta-előkészítés során fontos szerepe van a vízmentesítésnek.

#### A minta-előkészítés folyamata:

- vízmentesítés (módszertől függően pár nap vagy akár több hét)
- zárt térben aktív szén mellett kimelegítés
- szerves oldószeres leoldás

#### Vizsgálat: gázkromatográffal



*A gázkromatográf elvi vázlat*

1-gázpalack, 2-gáztisztító, 3-áramlás - és nyomásszabályzó egység;  
4-mintabemérő egység; 5-kolonna, 6-detektor; 7-jelerősítő; 8-jelfeldolgozó.

A mintaadagolás kritikus pontja a kromatografálásnak. Nagyon fontos, hogy a minta bejuttatása az eluensbe pillanatszerű legyen. Gázkromatográfiánál további követelmény, hogy ha a minta folyadék, az a bejuttatás után közvetlenül (gáz- (gőz-) halmazállapotba kerüljön. Ennek eléréséhez egyrészt az eluensbe viszonylag kevés (néhány  $\mu$ l) mintát adnak, és olyan hőmérsékleten tartják az adagolót, hogy abban a minta gőznyomása a telítettségi gőznyomás alatt maradjon.

A mintaadagolás kritikus pontja a kromatografálásnak. Nagyon fontos, hogy a minta bejuttatása az eluensbe pillanatszerű legyen. Gázkromatográfiánál további követelmény, hogy ha a minta folyadék, az a bejuttatás után közvetlenül (gáz- (gőz-) halmazállapotba kerüljön. Ennek eléréshez egyrészt az eluensbe viszonylag kevés (néhány  $\mu$ l) mintát adnak, és olyan hőmérsékleten tartják az adagolót, hogy abban a minta gőznyomása a telítettségi gőznyomás alatt maradjon.

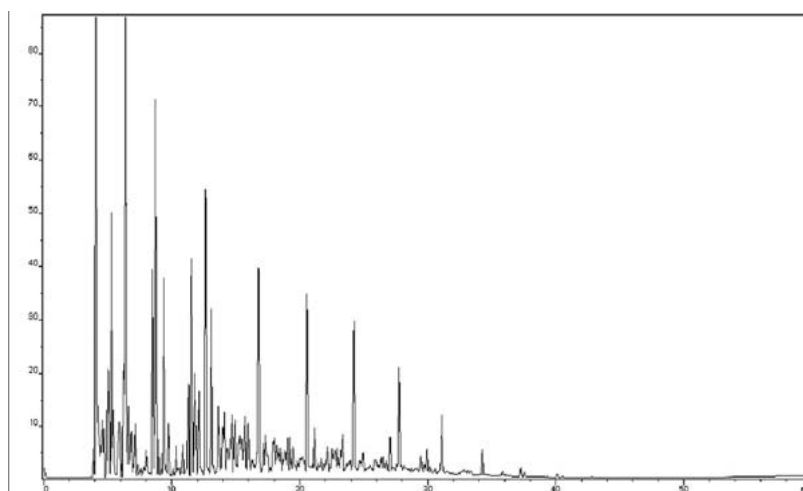


*A gázkromatográfiás meghatározás technikai háttere.*

#### Minőségi analízis:

A kromatográfiás csúcsok (lásd 1-es diagramm) azonosítása gyakran nehéz feladat. A legegyszerűbb módszer a *retenciók összehasonlítása* ismert vegyületek retenciók idejével. Az anyagok azonosításának ez a módja azonban nagyon munkaigényes különösen, ha a minta összetevőiről nincs előzetes információnk.

A gázkromatográfiában használható eredményesen a szintén relatív retenciók adatokon alapuló ún. *homológ sorok* módszere. Az a tapasztalat ugyanis, hogy a szénhidrogén-származékok homológ sorában a retenciók ideje a szénatom-számmal exponenciálisan növekednek.



*Motorbenzin és gázolaj keverék gázkromatográfiás jelleggörbéje*

Ennek megfelelően a retenciók idők lg értékeit a szénatom-szám függvényében ábrázolva, egy homológ soron belül egyenest kapunk. Az egyenes paraméterei néhány komponens retenció idejének megméréseivel megállapíthatóak.

A minőségi azonosítás megbízhatóbb módja, ha a kromatográf szelektív detektorhoz, tömeg spektrométerhez, infravörös spektrométerhez, esetleg induktív csatolású plazmát alkalmazó spektrométerhez csatlakozik közvetlenül. Ezekkel a kombinált módszerekkel az átfedő kromatográfiás csúcsok is kellő biztonsággal analizálhatóak.

#### Mennyiségi analízis:

A mennyiségi analízis céljából a kromatográfokat a komponensek (ritkán az eluens) fizikai vagy kémiai tulajdonságainak mérésén alapuló detektorokkal szerelik fel, amelyek folyamatosan nyomon követik az eluens összetételében bekövetkező változásokat. A mennyiségi analízis alapja az, hogy a kromatográfiás csúcsok területe arányos a mintakomponensek mennyiségével, illetve koncentrációjával. (Keskeny és hegyes csúcsok esetén a terület helyett a csúcsmagasságok is szolgálhatnak a mennyiségi értékelés alapjául.)

A mennyiségi értékeléshez szükséges csúcsterületek meghatározására elektronikus integrátorok, illetve számítógépes programok szolgálnak.

#### **A gázkromatográfiás módszer előnyei:**

- egyszerű, hatékony,
- kicsiny mintaigény;
- sorozatelemzésre alkalmas,
- automatizált eljárás,
- az elválasztás során a minta nem roncsolódik, így kapcsolt módszerekkel (pl. IR) az analízis tovább folytatható.

#### **A gázkromatográfiás módszer korlátai:**

- A komponensek megfeleltetése és egymáshoz viszonyított mennyiségi aránya alapján - csak minőségi azonosítás lehetséges.
- Égett anyagmaradványok és ruhaneműk esetén csak csoportazonosítás lehetséges. A módszer egyedi, származtathatósági vizsgálatra nem alkalmas.
- Folyadékok esetén a folyadék-folyadék összehasonlításánál származtathatósági vizsgálat megkísérelhető.
- Pontos mennyiség nem határozható meg, a módszer csak tájékoztató jellegű információt szolgáltat (pl. -nyomnyi, -csekély, -meghatározó, -jelentős mennyiségű égettséggyorsító anyag jelenléte a mintában).

## **2. Infravörös-spektrometria (IR)**

A spektroszkópia módszere minden esetben a vizsgálni kívánt minta, anyag (atom, molekula) és egy elektromágneses sugárzás (általában fény) kölcsönhatásán alapuló módszer. Attól függően, hogy az anyagban a sugárzás következtében milyen kölcsönhatás következik be beszélhetünk emissziós, abszorpciós vagy transzmissziós spektroszkópiai módszerekről.

Ugyanakkor csoportosíthatjuk a spektroszkópiai módszereket a besugárzó fény energiájának, hullámhosszának alapján is. Így különböztethetünk meg UV/VIS, infravörös valamint ultrahang tartományba eső magmágneses rezonancia spektroszkópiákat. Az elektromágneses spektrum infravörös tartománya a látható spektrumtartomány végétől a mikrohullámú sugárzásig terjed. Az analitikai kémia számára ebből a  $200\text{ cm}^{-1}$  és  $4000\text{ cm}^{-1}$  (azaz  $50\text{ }\mu\text{m}$  és  $2,5\text{ }\mu\text{m}$ ) közötti tartomány a legfontosabb.

A spektroszkópiai módszereket nem csak a besugárzás energiája alapján lehet azonosítani, hanem a gerjesztett minta jellege alapján is. Ennek megfelelően beszélhetünk atomspektroszkópiáról, amelynél az atomi energianívók között hoz létre átmenetet a gerjesztés, illetve molekuláspektroszkópiáról, amely a molekulánívók gerjesztését hasznosítja. Az infravörös spektroszkópia során a molekula atomjai, vagy atomcsoportjainak a rezgési frekvenciáin történő besugárzása zajlik.

Az infravörös sugárzás abszorpciójának (elnyelésének) két fő feltétele van:

- a sugárzás energiájának meg kell felelnie a molekula megfelelő alap- és gerjesztett állapota közötti energiakülönbségnek.
- a rezgés a molekula elektromos dipólus-momentumát meg kell, hogy változtassa.

A továbbiakban a módszer mélyebb fizikai-kémiai modelljei (anharmonikus oszcillátor) helyett csupán az analitika számára fontos gyakorlati információk jellegére térnek ki. Az infravörös színekép, bár kvantitatív analitikai információkat is hordoz, elsősorban minőségi, kvalitatív analitikai célokat szolgál. Szerves és szervesetlen többatomos molekulák azonosítására, jelenlétük kimutatására, és különböző, esetleg új vegyületek szerkezetének meghatározására használjuk.

Az infravörös spektrum a vizsgált vegyület különböző kötéseire, atomcsoportjaira jellemző abszorpciós sávokat tartalmaz. Ezek egy része a molekula egyéb jellemző részeinek hatását csak kevésbé tükrözi, vagyis ugyanaz a csoport különböző kémiai környezetben azonos vagy legalábbis hasonló frekvenciatartományban jelenik meg. Ilyen jellemző infravörös sávok (kötési frekvenciák) például az A-B kötés vegyértékrezgései, ha az A atom tömege jelentősen nagyobb a B atom tömegénél. Ilyenek például a H atom kis tömege miatt az O-H, N-H, S-H illetve a C-H rezgések. (Ezért szokás az IR spektroszkópiát elsősorban csoportazonosításra használni.) Két vagy több kötés rezgésének kapcsolódása is eredményezhet jellemző spektrumképet, amely általában több sávból áll. Ilyen például a karboxilcsoport szimmetrikus és aszimmetrikus vegyértékrezgéséből álló sávpárja (karbon savak azonosítása). Érdemes megemlíteni, hogy az infravörös spektrum leggazdagabb  $650\text{ cm}^{-1}$  és  $1300\text{ cm}^{-1}$  közötti tartományát gyakran használják egyértelmű azonosításra, szokás ezen spektrumot ujjlenyomat-tartománynak nevezni. Itt jelennek meg ugyanis az egyes kötés vegyértékrezgései, számos deformációs rezgés, poliatomos vegyületek vázrezgései, stb. A spektrumnak ezen része általában annyira bonyolult, hogy a különböző sávok hozzárendelésére nincs mód. Bevált gyakorlat azonban összehasonlító analízissel való azonosításnál használni, ugyanis ha két minta színeképének ez a tartománya tökéletesen egybeesik, a két minta azonosnak tekinthető.

A nagy teljesítményű számítógépek használata az analitikai kémiában elősegítette az infravörös spektroszkópián alapuló kvalitatív analitikai kémia fejlődését. Néhány számítástechnikai központban hatalmas infravörös adatbankokat hoztak létre, amelyek több százezer vegyület adatait (a sávok frekvenciája, intenzitása, sáv szélességét) tárolják. A legfrissebb adatbankokban korrelálva elhelyezték a mágneses magrezonancia spektroszkópiai (NMR) adatokat is, természetesen az egyes vegyületek elemanalitikai összetételét tükröző adatokkal együtt. Így egy-egy minta többféle vizsgálatának eredményeit a számítógépbe táplálva, az nemcsak lehetséges szerkezeteket tudja kiválasztani, hanem szerencsés esetben a tényleges szerkezetet is tudja azonosítani.

### 3. NMR-mérés

Az egyik leghatékonyabb szerkezetvizsgáló és kvalitatív analitikai módszer a mágneses magrezonancia, NMR (Nuclear Magnetic Resonance) spektroszkópia. Segítségével a mágneses atommagok azonosíthatók, sőt meghatározható a vizsgálandó molekulában lévő

mágneses magok viszonylagos száma és kémiai minőségei is. Az NMR-spektrum a vizsgált mag vagy magcsoport közelében lévő atomokról is tájékoztatást nyújt, sőt az egyes magok térbeli elhelyezkedéséről is információt szolgáltat. Az NMR spektroszkópia tehát az olyan atommagot tartalmazó elemek, illetve vegyületek vizsgálatára alkalmas, amelyek magspinje zérustól eltérő. Ez a tény a módszer alkalmazhatóságát korlátozza, ugyanakkor szelektivitási szempontból komoly előnyt jelent a többi módszerrel szemben. Szerves vegyületek  $^1\text{H}$ -NMR vizsgálatát megkönnyíti, hogy a nagy gyakoriságú  $^{12}\text{C}$  és  $^{14}\text{N}$  szén és oxigén-izotópok nem mágneses magok, így a  $^1\text{H}$ -NMR spektrumokra nincsenek hatással.

A mágneses magrezonancia-spektroszkópia a mágneses mag és a külső mágneses tér közötti kölcsönhatáson alapul. A magok mágneses momentuma a külső tér hatására iránykvantált lesz, és a külső tér iránya, mint tengely körül meghatározott frekvenciával kering. Tehát elmondható, hogy az NMR mérés gyakorlatilag az atommag tulajdonságait vizsgálja. De mivel az atommagot elektronfelhő veszi körül, sőt a környezetükben lévő atommagokkal is kölcsönhatásba lépnek, ami az NMR paraméterek (kémiai eltolódás, csatolási állandók, stb.) megváltozását okozzák, az NMR spektroszkópia a molekula spektroszkópiai módszerek közé sorolható.

Minden további fizikai-kémiai kölcsönhatások és ezeket leíró bonyolult matematikai műveletek részletezése nélkül itt is elsősorban a módszer analitikai célú felhasználási lehetőségeire térnek ki. Az elsődleges kvalitatív analitikai információ mindenképpen az egyes funkciós csoportokra jellemző kémiai eltolódás ( $\delta$ )

Ezek alapján megfelelő táblázatok, újabban számítógépes adatbankok segítségével valószínűsíthetőek a minta funkciós csoportjai és kizárhatóak egyéb funkciós csoportok jelenléte. Nemcsak a különböző funkciós csoportokhoz tartozó mágneses magok ( $\delta$ ) értékei különbözőek, hanem különböző szomszédok jelenlétében ugyanazon csoportok megfelelő atomjai is (szomszédcsoporthatás). Megfelelő körülmények esetén spektrumvonalak integrált intenzitásai alapján meghatározható az egyenértékű atommagok relatív száma, amely alapján egy szerkezeti képlet adható meg. A megfelelő NMR paraméterek ( $\delta$ ) és J csatolási állandó) alapján számítógépes adatbázisban megkereshetők azok a molekulák, amelyek a spektrumoknak megfelelnek, illetve amelyek azokkal nem össze-egyeztethetetlenek. A tényleges azonosításukhoz rendszerint más, független adatokra is szükség van. Ezek közül talán a legfontosabbak az IR és az MS (tömegspektrometria) adatok. Az NMR spektroszkópia kvantitatív analízisként való alkalmazása gyakran nehézségekbe ütközik (természetes izotóparány, giromágneses tényező). A gyakorlatban a szerves vegyületek kvantitatív meghatározásához rendszerint elegendő a  $^1\text{H}$ -NMR vizsgálatuk.

### **Összefoglalás:**

- A vizsgálat sikeressége elsősorban a megfelelő mintavételezésen alapul. Tehát csak a megfelelő helyről, megfelelő mennyiségben, megfelelően csomagolt hitelesített minták esetén számíthatunk valóság közeli eredményre.
- Egyértelműen meghatározható, ha tűzveszélyes folyadékot locsoltak szét a helyszínen.
- Mindig mérlegelni kell az eredményt a helyi ismeretek tükrében pl. szerszámos bódében tárolt benzinmotoros fűnyíró, vagy fűtőolajjal fűtött helyiség esetén természetes lehet a tűz során szétfolyt éghető folyadék miatti kis mértékű háttérszennyeződés jelenléte.

### A szakértői értékelés során figyelembe kell venni:

- Az elszennesedett maradványok nagy aktív felülete alkalmas adszorbeáló-szer és felületén feldúsulhat a levegőben lévő szénhidrogén-koncentráció, és hibás pozitív eredményt adhat a nagy-érzékenységű gázkromatográfiás- analitikai technika.

- A tűzben a szénhidrogénelegy összetétele kissé megváltozik. A könnyen illó, alacsony forráspontú komponensek elillannak és a visszamaradó szénhidrogén-származék a magasabb forráspontú komponensekben lesz dúsabb. Az ebből adódó eltérő mérési eredmény, ha ezt a gázkromatográf állófázisnak kiválasztásakor figyelembe veszik minimalizálható.

### **Bizonyítási kísérletek a tűzvizsgálat során**

A jelenleg hatályos eljárási törvény ugyan nem említi külön a bizonyítékok között a bizonyítási kísérletet, mint bizonyítási eszközt (bizonyítékot), de az alábbi rendelkezésével tág teret ad az eljárásban felhasználható bizonyítékok körét illetően:

*„A hatósági eljárásban olyan bizonyíték használható fel, amely alkalmasa tényállás tisztázásának megkönnyítésére.“*

Ennek megfelelően a tűzvizsgáló a tűz keletkezésére és terjedésére vonatkozó ok-okozati összefüggések megállapítása érdekében szükség esetén bizonyítási kísérletet folytathat le.

A bizonyítási kísérlet lényege, hogy kísérleti körülmények között újból létrehozza, rekonstruálja a tűz keletkezését megelőző körülményeket. Tehát a gyakorlatban bizonyítási (ellenőrző kísérlet) az esemény lefolyásának valóságú megismétlése.

#### ***A bizonyítási kísérlet (házi kísérlet) célja:***

- Ellenőrizze, vajon adott körülmények között keletkezhetett-e a feltételezett módon a tűz, vagy a tűz gyors terjedése lehetséges volt-e?
- Megállapítsa, milyen folyamat előzte meg a tűz keletkezését?
- Feltárja, hogy az ügyfél, vagy a tanúk által elmondottak szerint létrejöhetett-e a gyulladás?

#### ***A bizonyítási kísérlet, mint bizonyítási eszköz jelentősége:***

- Alkalmas folyamatok modellezésére (pl. öngyulladás)
- Lehetővé teszi a potenciális gyújtóforrások, a rekonstruált helyszíni körülmények közötti gyújtóhatásának megállapítását. (a helyszín rekonstruálása más bizonyítási eszközökkel történik, pl. helyszíni szemle, ügyfél nyilatkozat, tanúvallomás stb.)
- Képes a hő- és tűzterjedési viszonyok kísérleti úton történő meghatározására.
- Használható bizonyos esetekben a személyi felelősséget megalapozó tények bizonyítására is.

#### ***A bizonyítási kísérlet taktikája***

A bizonyítási kísérlet körülményei maximálisan hasonlítsanak azokra, amelyek között a kérdéses esemény bekövetkezett, lezajlott. A hangsúly a hasonlóságon van és nem a körülmények azonosságán, mert mint tudott minden eseményt, tárgyat, ismérvet csak önmagával lehet azonosítani. Ezek nem ismétlődők, ilyenformán csak hasonlóság érhető el.

#### **A hasonló körülmények megteremtésének taktikai elemei:**

- Abban a napszakban kell lebonyolítani a kísérletet, amikor a napszakkal összefüggő faktorok (pl. megvilágítás) a legjobban hasonlítanak az eredeti állapothoz, körülményekhez.



- A kísérletet hasonló helyen (pl. azonos méretű helyiség, hasonló épületszerkezet) kell tartani, mint ahol a valóságos esemény lezajlott. A kísérlet végrehajtásának előfeltétele az esemény helyének pontos vizsgálata.
- Hasonló időjárási viszonyok között játszódjék le a kísérlet. Ez a feltétel nem könnyen valósítható meg, mert a váltakozó évszakok más-más időjárási viszonyokat is jelentenek. Hiszen ha csak az időjárás legjelentősebb faktorait vesszük figyelembe (1. hideg, meleg és fokozatai; 2. száraz idő, csapadék, és ezek változatai hideggel, meleggel összefüggésben; 3. szél és fokozatai; 4. légnyomás), már akkor is szembesülünk a probléma nehézségével. Ha ebben a vonatkozásban hasonló feltételek nem biztosíthatóak, az eredmény értékelésénél ezt figyelembe kell venni.
- A kísérlet során szükségessé válhat a helyszín rekonstruálása.

Ez azt jelenti, hogy a helyszín elemeit meghatározott rendben és főként a meghatározott helyzetben kell elrendezni. A hiányzó elemeket pótolni kell.

A tüzeknél a legtöbb esetben nehéz a vizsgálati kísérletek számára szükséges részeket átfogni. A tűz az egyes anyagokra úgy hat, hogy eredeti állapotukról és meghatározott sajátosságaikról semmilyen megállapítás nem lehetséges. Például egy lakástűz vizsgálatánál, ha a romok között elektromos fűtőtestet találunk, úgy a rekonstrukció során többek között a következő kérdésekre kell válaszolni:

- milyen volt a távolság a fűtőtest és az éghető anyagok között,
- milyen éghető anyagok fordultak elő,
- a tűz kitörésekor volt-e elegendő levegő,
- az ajtók és ablakok zárva voltak-e?

A kárhely rekonstruálásának nagy jelentőség tulajdonítható, mivel ez az alapja a kísérletek bizonyító értékének.

- A kísérletnél fontosnak ígérkező tárgyak eredetiek, vagy azok pontos másai legyenek.
- A kísérlet során tanulmányozott eseménynek, jelenségnek a valósággal megegyező idő alatt kell lezajlania. Ez elsősorban a legjelentősebb mozzanatokra vonatkozik.
- A kísérletnél figyelembe kell venni a megváltozott és nem rekonstruálható körülményeket.

A hasonlóságra való törekvés során a fentebb ismertetett taktikai elemek egyike- másika el is maradhat a kísérlet során, ha nincs meghatározó szerepük a megfigyelés tárgyát illetően. Szükségességüket az dönti el, hogy hiányuk milyen mértékben hat ki az eredményre.

A bizonyítási kísérletet korlátozott számú résztvevővel kell lebonyolítani. Nagyszámú résztvevő nehezíti, bonyolítja a tervszerű kísérlet végrehajtását, negatívan befolyásolhatja az eredményt. A létszámot a kísérlet célja, fajtája és a kísérleti körülmények határozzák meg.

A kísérlet folyamatát szakaszokra, mozzanatokra kell bontani. Ez elősegíti a kísérlet szervezését, levezetését, menetének rögzítését, az eredmények objektívebb értékelését. Például: egy kővel betört ablakon keresztül, kannából belocsolt benzín lángvezetővel történt begyűjtését, fel lehet öt mozzanatra bontani: 1. az ablak kővel történő betörése; 2. a benzineskanna ablakon való áttemelése, 3. a benzín ablakon keresztüli szétlocsolása; 4. a lángvezető kialakítása, 5. a lángvezető meggyújtása pl. öngyújtóval.

A szakaszokra bontást olyankor kell alkalmazni, ha ezt a kísérlet tárgya célszerűvé teszi, s az egész kísérlet tempóját nem fékezi. Máskor a jelenség egyszerűen nem képzelhető el szakaszosan (pl. robbanás). Ilyenkor az eset szakaszos tanulmányozására két lehetőség kínálkozik. Az egyik az, amikor a jelenséget meghatározott időközönként idézik elő, és egy-

egy alkalommal a megfigyelés annak valamely elemére korlátozódik, majd ezekből áll össze az egész. A másik az, ha megfelelő technikai rögzítési lehetőség áll rendelkezésre, s ennek segítségével a folyamat, a jelenség lelassított módon, visszatérően is tanulmányozható.

A bizonyítási kísérletet ismételni kell. A kísérlet többszöri ismétlése ugyanazon tűzvizsgálati cselekmény folyamatában az esemény, a jelenség gondosabb tanulmányozását, illetőleg az arra való meggyőződést teszi lehetővé, hogy az eredmény nem véletlenszerű. A kísérletek többszöri ismétlése azonos feltételek között, megerősíti a megállapítások stabilitását és bizonyítja, hogy a kapott eredmények nem véletlenek, hanem a törvényszerűség alapján kétségtelenek. Ugyanakkor az ismétlés nem egyszerűen mennyiséget, mechanikus ismétlődést jelent.

A szemléltetés, a bemutatás meggyőző erejének fokozása érdekében szándékosan megváltoztatott körülmények között javasolható a kísérleti esemény ismétlése. Tehát úgy is fogalmazhatunk, hogy a nehezített körülmények között kapott -az előzőekkel megegyező-eredmény növeli a törvényszerűségek adta megállapítások értékét. Természetesen a körülmények változtatása irányulhat könnyítésre is. Az ismétlés ugyanarra a kísérletre vonatkozik.

A bizonyítási kísérlet megismétlése új tűzvizsgálati cselekménynek számít. Megismételt bizonyítási kísérletre általában akkor kerülhet sor, ha pl. utólag kiderül, hogy a már megtartott kísérletbe hiba csúszott, más volt a valóságos és más a kísérleti körülmény. Ilyenkor a tisztázott körülmények közepette kell új bizonyítási (ellenőrző) kísérletet végezni.

Ha a rekonstrukció során az összes tényező pontos megállapítása nem volt lehetséges, úgy a vizsgálatnál a kísérleti feltételeket (mint pl. gyújtóforrás és éghető anyag közötti távolság, hőmérséklet, levegő hozzávezetés stb.) úgy kell megválasztani, hogy a kárhely tényleges viszonyát a lehető legjobban megközelítse. Példa: Kísérleteket végeztek a zárlati ívek gyújtási lehetőségeivel. Az eredmény negatív marad, jóllehet a tanúvallomások alapján ez a keletkezési ok helytálló volt. Csak az éghető folyadék kiindulási hőmérsékletének a megváltoztatása után volt bizonyítható, hogy az előmelegített anyag gyulladt meg.

Ha az összehasonlító anyagokkal való kísérletsorozatnál állandóan negatív eredményeket kapunk, noha a kárhelyen vett minták vizsgálatai eredményekre utalnak, úgy a további kísérletek végrehajtása előtt újbóli laborvizsgálatokat kell kezdeményezni. Példa: A tűz keletkezési helyén vett minta az önmelegedési hajlamra való kimutatása pozitív reakciót mutatott. A raktárból vett összehasonlító anyag tartalmazta ugyan azon fő alkotórészeket, viszont az önmelegedésre semmilyen hajlamot nem mutatott. Csak speciális elemző módszer segítségével vált bizonyíthatóvá, hogy a pozitív reakciót a katalizátorként ható szennyeződések váltották ki.

### ***A bizonyítási kísérlet rögzítése***

A bizonyítási kísérletről jegyzőkönyvet kell készíteni, és célszerű lehet film,- vagy videofelvételen is rögzíteni a kísérlet mozzanatait.

*A jegyzőkönyv készítését* ajánlatos a tűzvizsgálati cselekmény levezetésével kijelölt tűzvizsgálóra bízni. A jegyzőkönyv *objektív* legyen. Ennek során a jegyzőkönyv tárgyilagosságát olyan leírás biztosítja, amely csak a bizonyítási kísérleten történeteket tartalmazza, vagyis azokat az eseményeket, s a hozzájuk szorosan kapcsolódó történéseket, észleléseket, amelyek hűen tükrözik a valóságot. Ki kell tenni az észlelés helyességének, az észlelés alapjául szolgáló tények minden kétséget kizáró voltának. A jegyzőkönyv nem

tartalmazhatja viszont a kísérlet eredményeként kialakult feltevéseket, verziókat, elképzeléseket.

A jegyzőkönyvet a *teljesség* jellemezze. Tartalmaznia kell minden lefolytatott műveletet, ezek sorrendjét, eredményeit, továbbá a váratlan körülményeket a részletes leírásban. A jegyzőkönyv szövegezése olyan legyen, hogyha bárki olvassa, képet alkothasson a kísérlet tárgyáról, részleteiről, körülményekről stb., anélkül, hogy azokat más forrásból ismerné.

Mindez csak úgy lehetséges, ha a bizonyítási kísérlet lefolytatásával párhuzamosan készül a jegyzőkönyv. Az *eljárás* (alaki és tartalmi) előírásoknak is meg kell felelni a jegyzőkönyvnek. A leírás hitelességéhez semmi kétség ne férjen. A szövegezés egyértelmű legyen, ne tegyen lehetővé más értelmezést. A bizonyítási (ellenőrzési) kísérlet jegyzőkönyv három részből áll: bevezető, leíró és befejező részből. Ez azonban nem jelent olyan tagoltságot, hogy az egyes részeket külön alcímekben is jelezni kell.

#### A jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell:

- a hatóság megnevezését,
- az ügyirat számát,
- az okmány megnevezését: pl. „Jegyzőkönyv bizonyítási kísérletről“ vagy pl. „Jegyzőkönyv tűzkísérletről“.

#### A bevezető részben rögzíteni kell:

- az eljárás alapjául szolgáló tüzeset megjelölését,
- a bizonyítási kísérlet helyét és pontos idejét,
- a hatóság tagjának, a bizonyítási kísérlet vezetőjének nevét, és rendfokozatát,
- a kísérletben részt vevő ügyfél vagy képviselője, tanú nevét és lakhelyét;
- a jelenlévő szakértő, technikus és egyéb személyek nevét (rendfokozatát, szakértői minősítését stb.) a külső polgári személyek lakhelyét,
- az eljárási törvényre való hivatkozást,
- a bizonyítási kísérlet céljának a megjelölését.

#### A leíró, tartalmi részben rögzíteni kell:

- azt a helyzetet, amelyben a kísérlet zajlik, elsősorban azokat az adatokat, amelyek a rekonstrukcióra vonatkoznak, valamint a rekonstrukció lényegét;
- azokat a körülményeket, amelyeknek a tűzvizsgálati cselekményben szerepük van (pl. meteorológiai viszonyok);
- a résztvevők elhelyezkedését a kísérlet megkezdése előtt,
- a kísérlet résztvevői közötti összeköttetés eszközeit és módjait;
- a kísérleti műveletek részletes leírását, azt, hogy kik, mit csináltak, mennyi ideig, s az mivel járt, mi volt az eredménye;
- a kísérlet közben megváltozott körülményeket;
- amennyiben ismétlésre került sor ennek tényét és lefolyását még akkor is, ha teljesen megegyezik az előző folyamattal.

#### A befejező részben rögzíteni kell:

- a kísérlet résztvevőinek az észrevételeit, indítványait, amennyiben van ilyen,
- a csatolt mellékleteket (pl. fényképek, helyszínrajz, iratok stb.)
- olyan záradékot, amely szerint a résztvevők ismerik a jegyzőkönyv tartalmát,
- az eljárás befejezésének időpontját,
- a bizonyítási kísérletben résztvevők aláírását.

A bizonyítási kísérlet eseményeit legcélszerűbb *filmfelvételen rögzíteni*, mivel elő helyszínről van szó, a dinamizmusnak, a mozgásnak szerepe lehet.

Ezt pedig a legszemléltetőbben ezeknek a modern eszközöknek a hasznosításával érvényesíthetjük. Az események rögzítése lehetővé teszi a többszöri, ismételt tanulmányozást, újból és újból kontrollálhatóak a fontosnak ítélt epizódok.

***Filmfelvevő alkalmazásakor egy-egy részleten célszerű rögzíteni:***

- ha rekonstrukcióra kerül sor, akkor a helyszínek a
- rekonstrukció előtti és az azt követő általános képét,
- a kísérlet legfontosabb epizódjait,
- a kísérlet eredményét.

A tökéletesebb rögzítés esetenként megkívánná két felvevő alkalmazását, de erre kevés lehetőség nyílik. Éppen ezért gondosan kell megválasztani a felvevő állásokat. Nem elképzelhetetlen viszont az előre elhatározott ismétlések más állásból való rögzítése. A rögzítő berendezések állásait a helyszínrajzon (vázlaton), ennek hiányában pedig, a jegyzőkönyvben kell megjelölni.

***Bizonyítási kísérlet értékelése***

A bizonyítási kísérlet értékelése jelentős nemcsak a vizsgált kérdés és a bizonyítás, de a tüzészet további vizsgálata szempontjából is. A bizonyítási kísérlet terve és a végrehajtás dokumentációja alapján értékeljük, hogy:

- a célt helyesen választották-e meg;
- a cél eléréséhez megfelelő kísérleti módszert választottak-e;
- a tervben meghatározottak szerint biztosították-e a körülményeket, feltételeket;
- a rögzítés alapján végig követhető volt-e a kísérlet folyamata;
- az eredmények milyen jellegűek, ezekből levonhatók-e következtetések,
- melyek az új helyzet adta feladatok;
- milyen más jellegű tapasztalatok adódnak.

Ha meggyőződünk arról, hogy nem közismert tények, axiómák, ismert törvényszerűségek stb. voltak célfeladatként kitűzve és a célt helyesen jelölték meg, továbbá ha a valóságot megközelítő vagy annál nehezebb feltételek között folyt le a kísérlet és ismétléseknél is, az előzőekkel egyező eredmény született, akkor mondható ki egyértelműen az eredményesség.

Az eredmények értékelése nincs formához kötve, a kísérlet eredményeit több módon értékelhetjük. Azonban a kísérlet hitelt érdemlőségét olyan körülmények igazolják, mint az, hogy:

- az ismétlések azonos eredménnyel zárultak, és
- a véletlen szerepe kizárható.

Ha az ismétlés eltérő eredménnyel zárult, nem lehetséges hitelt érdemlően igazolni, hogy a kérdéses esemény a valóságban hogyan zajlott le. A hitelt érdemlő negatív kísérleti eredmény arról tanúskodik, hogy nem történhetett, a kísérletihez hasonló jelenség. Tehát a negatív eredmény kategorikus következtetés levonását teszi lehetővé.

Amikor a bizonyítási kísérlet eredményeit összegezzük, sor kerül az új helyzetből következő további feladatok felmérésére, meghatározására. Az egyéb tapasztalatok kiszűrésére, a hiányosságok értékelésére, tűzmelegelőzési és egyéb hatósági intézkedések megtételére is.

# MINTAJEGYZŐKÖNYV BIZONYÍTÁSI KÍSÉRLETRŐL

**Készült:** 20xx. február 08-án, Budapest, 1081 Dologház u. 1-3. alatt, az FKI hivatali helyiségében.

**Jelen vannak:** *A Fővárosi Tűzoltóparancsnokság Tűzvizsgálati és Beavatkozás-ellenőrzési Főosztály részéről:*

*Bartha Iván tű. alez.,  
Nagy László Zoltán tű. szds.,*

**Tárgy:** 20xx. 12. 21-én a Budapest XY. kerület, AAA út aaa. szám alatti ZZZ Kft. területén keletkezett tűzeset keletkezési körülményeinek vizsgálata, modellezése.

*A bizonyítási kísérlet a módosított 2004. évi CXL. törvény 50. §. (1) bekezdése alapján került végrehajtásra.*

**A bizonyítási kísérlet helye, ideje:** 20xx. február 5-én. 10 óra 00 perc és 13 óra 00 perc közötti időpontban, a 1bbb Budapest, BBBB u. 3. szám alatti Villamosmérési Kft., telephelye.

**A bizonyítási kísérlethez használt eszközök:**

- 2 db 40 méteres 3x1,0 mm<sup>2</sup>-es keresztmetszetű hosszabbító kábel (H 05 VV-F 3G 1,0 mm<sup>2</sup>);
- 1 db Botec típusú 5 méteres 3x1,5 mm<sup>2</sup>-es keresztmetszetű, 3-as asztali csatlakozó (H 05 VV-F 3G 1,5 mm<sup>2</sup>);
- 1 db Master B5ERA típusú hőszigetelő (egy fázisú váltóárammal terhelve)
- MAXWEL MX25304 hőmérős kéziműszer (felső mérési tartomány: 1100 °C)
- FLUKE Ti20 típusú hőkamera
- 1 db feszültségmérő, 1 db ampermérő

## A bizonyítási kísérlet célkitűzése:

A tűzvizsgálat jelenlegi szakaszában ismert, hogy a tárgyi ügyben 2 db. kiegészítő fűtőberendezéssel fűtöttek abban a helyiségében, ahol a tűz keletkezett. Az egyik fűtőberendezés egy 2,5 kW-os hőszugárzó, a másik, pedig egy 2,0 kW-os olajradiátor volt. Ezeket a fűtőberendezéseket 2 db. 40 méteres 3x1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű kábellel és 1 db. 5 méteres 3x1,5 mm<sup>2</sup> 3-as elosztóval kapcsolták össze. A 2 db. 40 méteres 3x1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű kábel közül az egyiket olyan módon helyezték el a tűz keletkezési helyénél lévő helyiségben, hogy abból 20 méteres kábelszakaszból 33 db. 18-22 cm átmérőjű menetet (hurkot) képezték, és úgy helyezték el a helyiség aljzatán. A maradék kábelszakaszok, kábelek a földön kifektetve lettek elhelyezve.

A helyszíni szemle során feltárt szemletárgyak vizsgálata, továbbá az elméleti ismereteink alapján azt valószínűsítjük, hogy a kábelek túlterhelése következtében a 33 db. menetből álló kábeltekercsben jött létre olyan mértékű melegedés, amely a tűz keletkezéséhez vezetett. A fenti hipotézis igazolására került megtartásra a bizonyítási kísérlet. Annak érdekében, hogy a kísérlet során használt hosszabbító kábelek azonos típusúak legyenek a tűz keletkezési helyén fellelt kábelekkel, a kísérlethez ugyanabban az áruházban vásároltuk meg a hosszabbítókat és a 3-as elosztót, mint a ZZZ Kft képviselője. A vásárlás során a ZZZ Kft. számláján lévő cikkszámokat használtuk azonosítónak. Így ugyanolyan hosszabbítókat és elosztót szereztünk be, mint amilyen a tűz által érintett raktárban volt (lásd 2-es számú melléklet).

## A bizonyítási kísérlet előkészítése:

### *I ütem:*

A bizonyítási kísérlet első ütemében a 2 db. 40 méteres, 3x1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű hosszabbító kábelt összekapcsoltuk. Az áramforráshoz közelebbit teljesen kifektetett állapotban helyeztük a helyiség aljzatára. A második 40 méteres hosszabbítóból — a dugvillájától számítva — 18,5 métert kifektetünk. Az ezt követő 20 méteres kábelszakaszból 33 db. 18-22 cm átmérőjű menetet (hurkot) képeztünk. A maradék 1,5 méteres kábelszakaszt kifektetjük és összekapcsoltuk az 5 méteres 3x1,5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű 3-as asztali elosztóval. Az asztali elosztó kábele is kifektetésre került. Ehhez csatlakoztattuk a **Master B5ERA típusú** hőszugárzót, amelyet **5000W-os** terhelésre terveztünk beállítani.

A kísérlet technikai háttérét biztosító Villamos-mérési Kft. képviselői, tévedésből vonali feszültséget használtak (400V) a kísérlet első 7 percében. Így a kísérlet a 7. percéig **10.000W terheléssel** történt. A tévedés észlelésekor (7. perc) a Kft. alkalmazottai, a vonali feszültséget átkötötték fázisfeszültségre (230V) és így folytattuk tovább a kísérletet. Ezt követően (7-10 percig) már a tervezett 5 kW-os terheléssel folytatódott tovább a kísérlet. Tekintettel a fentiekre, elmondható, hogy a kísérlet során az első 7 percben, olyan terheléssel zajlott a kísérlet, amely lényegesen meghaladta a hosszabbító kábelek méretezése alapján maximálisan megengedett értéket. A kísérleti eredmény értékelésekor ezt a körülményt is figyelembe kellett vennünk.

A kísérlet során a környezeti hőmérséklet 15, 8<sup>0</sup>C volt.

Az összekapcsolt hosszabbító kábeleket folyamatosan hőkamerával vizsgáltuk. A legnagyobb melegedést a 33 menetből álló kábeltekercsnél vártuk, így a köteg belsejébe helyeztük a hőmérős kézi műszert érzékelőjét.

### *II. ütem:*

A bizonyítási kísérlet második ütemében a 1 db. 40 méteres, 3x1 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű hosszabbítóból — a dugvillájától számítva — 18,5 métert kifektetünk. Az ezt követő 20

méteres kábelszakaszból 33 db., 18-22 cm átmérőjű menetet (hurkot) képeztünk. A maradék 1,5 méteres kábelszakaszt kifektettük és összekapcsoltuk az 5 méteres 3x1,5 mm<sup>2</sup> keresztmetszetű 3-as asztali elosztóval. Az asztali elosztó kábele is kifektetésre került. Az asztali elosztót csatlakoztattuk a **Master B5ERA típusú** hőszugárzóval, amelyet **2875W-os** teljesítményre állítottunk. A melegedés és az időtényező összefüggéseinek vizsgálata, szemléltetése érdekében két lépcsőben emeltük az áramkör terhelésének szintjét. A kísérlet 46. percében 1000W-tal megnöveltük, mert a terhelést a melegedés dinamikája — a lépcsőzetes terhelés törvényszerűségének megfelelően — lelassult. A kísérlet a 46. perctől ezért (amikor a kábeltekercs belső hőmérséklete elérte a 140 °C-ot) **3875W-os terheléssel** folytatódott.

A kísérlet során a környezeti hőmérséklet 15, 8 °C volt.

Az összekapcsolt hosszabbító kábeleket folyamatosan hőkamerával vizsgáltuk. A legnagyobb melegedést a 33 menetből álló kábeltekercsnél vártuk, így a köteg belsejébe helyeztük a hőmérős kézi műszert érzékelőjét.

### **A bizonyítási kísérlet menete:**

#### **I. ütem:**

A kísérlet célja annak vizsgálata volt, hogy az idő függvényében hogyan változik a kábelek melegedése, illetve, hogy mennyi idő szükséges ahhoz, hogy a kábelek szigetelése meggyulladjon.

A kísérlet során mért hőmérsékletet, feszültséget, és áramerősséget az alábbi táblázat mutatja be:

Idő (perc)	Terhelés (kW)	Kábelköteg (33 menet) hőmérséklete (°C)	Kifektetett kábel hőmérséklete (°C)	Áramerősség (A)	Hőszugárzónál mért feszültség (V)
1,0	10,0	<b>42</b>	18	25,0	270
2,0	10,0	<b>63</b>	28	25,0	270
3,0	10,0	<b>80</b>	39	25,0	270
4,0	10,0	<b>101</b>	50	25,0	270
5,0	10,0	<b>122</b>	55	25,0	270
6,0	10,0	<b>170</b>	58	25,0	270
7,0	10,0	<b>181</b>	62	25,0	160
8,0	5,0	<b>186</b>	64	16,0	160
9,0	5,0	<b>190</b>	65	16,0	160
10,0	5,0	<b>196</b>	68	0,0	0,0

A kábelköteg 6 perc 50 másodperc után intenzíven füstölni kezdett, ekkor a belső hőmérséklete 179 °C volt. A kísérlet a 10. percben megszakadt, mert a kábel zárlatos lett, a védelem leoldott.

Az első 7 percben az áramforrásnál 400V-os, míg a fogyasztónál 270V-os feszültséget mértünk. A feszültségérték a 7-10. perc között 230V-ról 160V-ra csökkent. A kábelt a kísérlet első 7. percében (25A x 130V)= 3.250W, míg a kísérlet 7-10 percéig (16A x 70V)= 1.120W melegítette.

## II. ütem:

*A kísérlet során mért hőmérsékletet, feszültséget, és áramerősséget az alábbi táblázat mutatja be:*

Terhelés (kW)	Kábelköteg (33 menet) hőmérséklete (°C)	Idő (perc, másodperc)	Kifektetett kábel hőmérséklete (°C)	Hősugárzónál mért áramerősség (A)	Hősugárzónál mért Feszültség (V)
2,875	50	5 perc 10 másodperc	18	12,6	198
2,875	60	9 perc 26 másodperc	19	12,6	198
2,875	70	12 perc 05 másodperc	20	12,6	198
2,875	80	14 perc 50 másodperc	21	12,6	198
2,875	90	17 perc 53 másodperc	23	12,6	198
2,875	100	21 perc 26 másodperc	25	12,6	198
2,875	110	25 perc 42 másodperc	25	12,6	198
2,875	120	30 perc 51 másodperc	26	12,6	198
2,875	130	37 perc 34 másodperc	26	12,6	198
3,875	140	46 perc 28 másodperc	26	15,6	186
3,875	150	49 perc 15 másodperc	34	15,6	186
3,875	160	51 perc 32 másodperc	36	15,6	186
3,875	170	53 perc 48 másodperc	37	15,6	186
3,875	180	56 perc 20 másodperc	37	15,6	186
3,875	182	56 perc 03 másodperc	37	15,6	186
3,875	185	57 perc 42 másodperc	37	15,6	186
3,875	190	58 perc 50 másodperc	37	15,6	186
3,875	195	60 perc 05 másodperc	37	15,6	186
3,875	200	61 perc 36 másodperc	37	15,6	186
3,875	210	61 perc 58 másodperc	37	15,6	186
3,875	214	62 perc 08 másodperc	37	0,0	0,0

*A kábelköteg 61 perc 36 másodperc után nagyon gyengén füstölni kezdett, és több halk pukkanó hangot hallatott. A belső hőmérséklete ekkor 200-203 °C volt.*

*A kábeltekercs műanyag szigetelése két egymást követő durranó hang kíséretében a 61. percben, kb. 5-8 cm-es szakaszon lángra lobbant. A kábel szigetelése 7-8 másodpercig lánggal égett, majd az égés önmagától megszűnt. A kísérlet 62 perc 08. másodperckor megszakadt, mert a kábel egymástól elszigetelt erei összeértek, és a zárlat következtében az áramkör megszakadt. A zárlat helyén 2 db. kb. 0,3 cm átmérőjű göböt azonosítottunk.*

*A kábelt a kísérlet 42. percéig  $(12,6A \times 32V) = 403,2W$ , míg a kísérlet 42-62 perce között  $15,6A \times 44V = 686,4W$  melegítette.*

### A bizonyítási kísérlet eredménye:

*A bizonyítási kísérlet első ütemében a kábelköteg 10,0 kW-os terhelés hatására 6 perc 50 másodperc után intenzíven füstölni kezdett. A belső hőmérséklete ekkor 179 °C volt. A kábeltekercsben lévő menetek műanyag szigetelése összeolvadtak. A szigetelés több helyen felhasadt, a lágyulás következtében felpúposodott. A 7. perctől a kísérlet 5,0 kW-os terheléssel folytatódott tovább. A lánggal égés nem alakult ki, mert a 10. percben a kábel zárlatos lett, az áramköri védelem leoldott.*



*A kísérlet második ütemében a 2,8 kW-os, majd a 46. perctől 3,8 kW-os terhelés hatására, a második kábelköteg műanyag szigetelése két egymást követő durranó hang kíséretében a 61. percben, kb. 5-8 cm-es szakaszon lánggra lobbant. A kábelköteg belső hőmérséklete ekkor 201<sup>0</sup>C volt. A kábel szigetelése 7-8 másodpercig lánggal égett, majd az égés önmagától megszűnt. A kísérlet 62 perc 08 másodperckor megszakadt, mert a kábel egymástól elszigetelt erei összeértek, és a zárlati ív következtében az áramkör megszakadt. A kábel belsőhőmérséklete, ekkor 214-227<sup>0</sup>C között ingadozott. A zárlat helyén 2 db., kb. 0,3 cm átmérőjű göböt azonosítottunk.*

*A bizonyítási kísérlet során a kifektetett kábelek hőmérséklete 10,0-5,0 kW-os terhelésnél 68<sup>0</sup>C-ra, míg a 2,8-3,8 kW terhelésnél 37<sup>0</sup>C-ra melegedett fel. A 33 menetszámú (hurok) kábelkötegben 10,0-5,0 kW-os terhelésnél 196<sup>0</sup>C-os, míg a 2,8-3,8 kW-os terhelés során 214<sup>0</sup>C-os legmagasabb maghőmérsékletet regisztráltunk.*

*Ezek alapján egyértelműen megállapítható volt, hogy a kritikus melegedés (a hibahely) az összetekercselt kábelkötegben jött létre.*

***A feljegyzés a tapasztaltakat helyesen tartalmazza, azt elolvasás után egyetértőleg aláírjuk.***

**Melléklet(ek):**

1. sz. melléklet: 16 db fényképfelvétel
2. sz. melléklet: 1pld. Áfás számla másolata a kísérlet során használt kábelekről
3. sz. melléklet: 1 pld. hőkamerás felvétel értékelése (9 oldal)

**Kmf.**

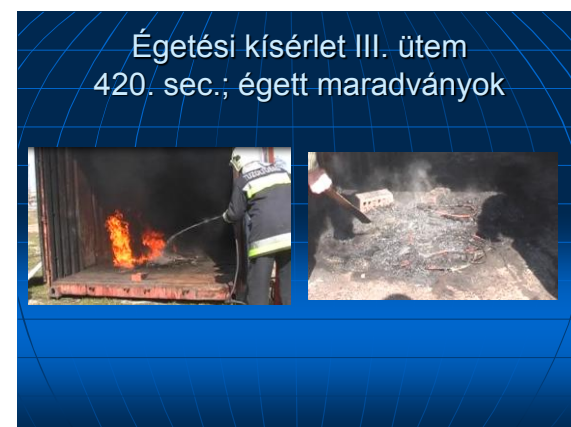
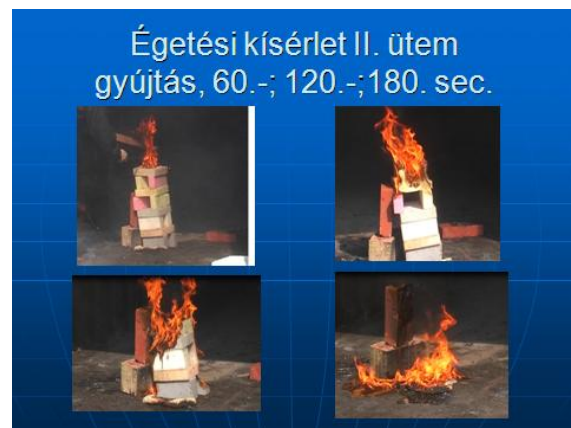
**Nagy László Zoltán tú. szds.  
tűzvizsgáló, jegyzőkönyvvezető**

## Égetési kísérletek –Tűzkonténer

Amennyiben a tüzeset rekonstrukciója igényli égetési kísérletet kell végrehajtani a tényállás teljes körű tisztázása érdekében.

Az égetési kísérlet előkészítésére, végrehajtására, rögzítésére és értékelésére a bizonyítási kísérletre vonatkozóak az irányadók, természetesen a konkrét tüzeset körülményeinek figyelembevételével.

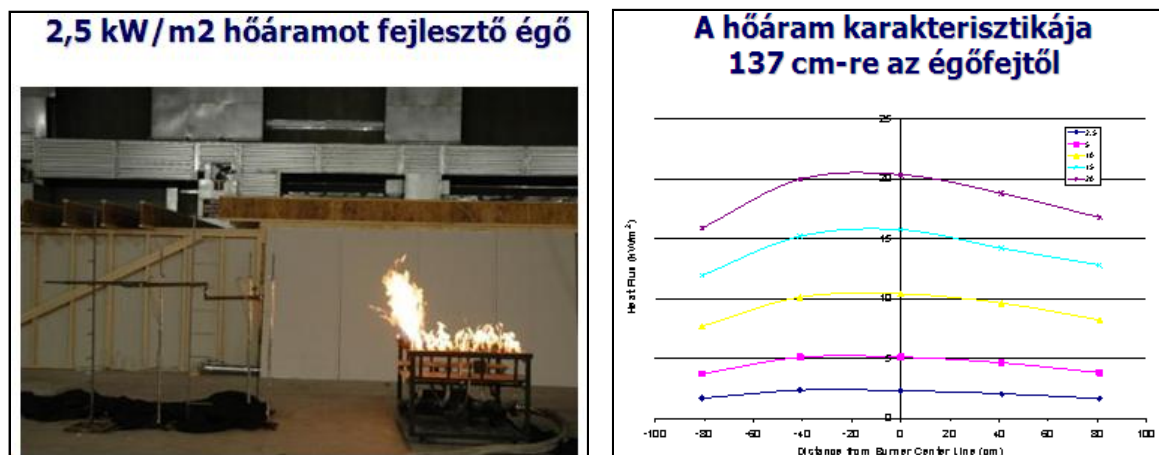
A lenti ábra egy 3 ütemű égetési kísérletének végrehajtási szakaszát szemlélteti:



## Tűzlaborok

Az USA-ban alkalmazzák a szövetségi szintű (ATF) tűzvizsgálat során a tűzlaborokban történő szimulációk, kísérletek kutatási eredményeit

Hasonlóak a tűzkonténeres égetési kísérletekhez, csak sokkal részletesebben határozzák meg a kísérlet peremfeltételeit, több párhuzamos műszeres mérést hajtanak végre a vizsgálat függvényében és 3-5 ismétlés után értékelik az eredményeket.



Hazánkban ehhez leginkább hasonló méréseket, szimulációkat az ÉMI- Tűzvédelmi Intézetében végeznek zárttérben az ún. tűzvédelmi laborban, vagy szabadtéren ún. tűztorony segítségével, de jellemzően építőanyagok, és szerkezetek minősítése céljából. Hátránya, hogy a vizsgálat rendkívül költséges.

## Tűzmodellezés

Az egyik leghatékonyabb módszere közé tartozik. A módszerek közül a megfelelő kiválasztása és alkalmazása lehetővé teszi egy még be nem következett esemény modellezését, a különböző paraméterek változtatásával. Segítségével képet alkothatunk arról, hogy az eltérő körülmények milyen mértékben befolyásolták volna az események megvalósulását.

Az Amerikai Egyesült Államokban a gyakorlati tűzvizsgálat során az alábbi tűzmodell típusokat használják:

- Mérnök Kalkulátorok
- Zóna Modellek:
  - Hazard One; Fire Simulator; CFAST;**
- Helyszíni (terep) Modell:
  - Tűz Dinamikai Szimulátor (FDS)**

### Tűz Dinamikai Szimulátor (Fire Dynamic Simulator - FDS.)

Ez az ingyenesen letölthető angol nyelvű szoftver ([www.fire.nisf.gov](http://www.fire.nisf.gov)), az operációs rendszeren futatva többek között segítséget nyújt: - a tűzterjedés ok-okozati összefüggéseinek feltárására, megállapítására, - a tűz keletkezési helyének és idejének meghatározásában, - az égés során felszabaduló különböző égéstermékek, füst-, hő- és a lángok méretének, mozgásának meghatározására.

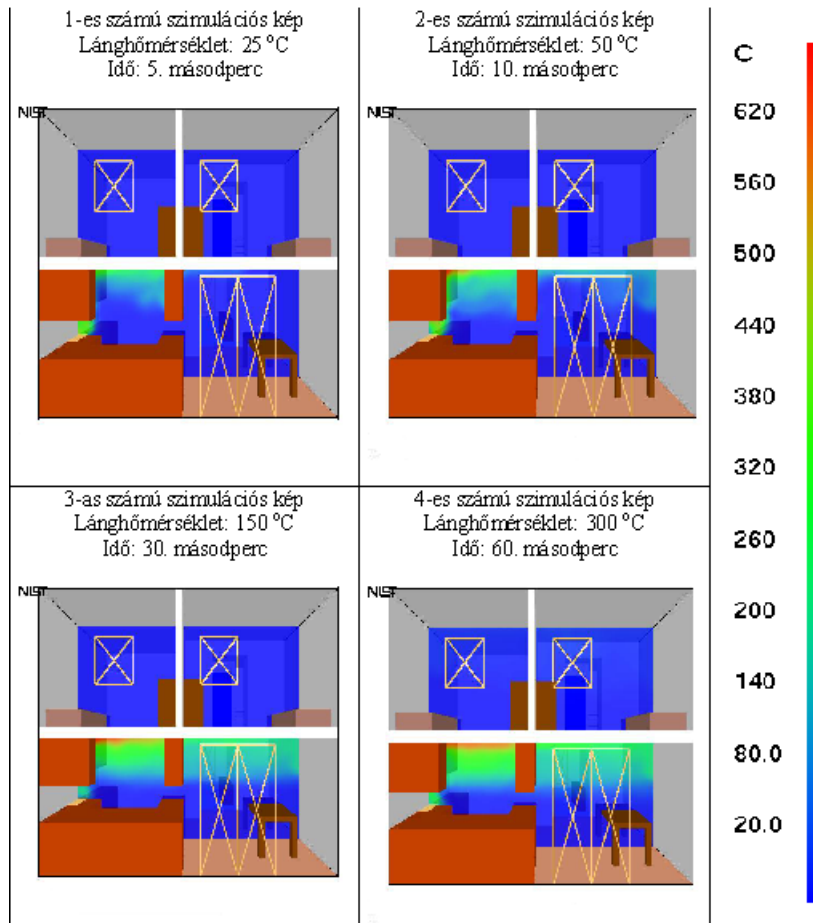
Gyakorlatilag a tűz mozgásának (dinamika) modellezésével ellenőrizhetjük a tűzvizsgáló által felállított verziók helyességét, vagy a tanúk, az ügyfelek által elmondottak valóságtartalmát.

*Példa:* A tanú vallomásaiban elmondja, hogy a tűz észlelése után 1 perc múlva az egész kb. 600 m<sup>2</sup>-es épületszint közlekedő folyosója lángba borult. A szimuláció lefutásakor megállapítjuk, hogy az épületszint közlekedő folyosóján olyan nagyságú volt a tűzterhelés, hogy a tűz keletkezését követő 64. másodpercben bekövetkezett a közlekedő folyosó lángba borulása. Tehát a tanú igazat mondott.

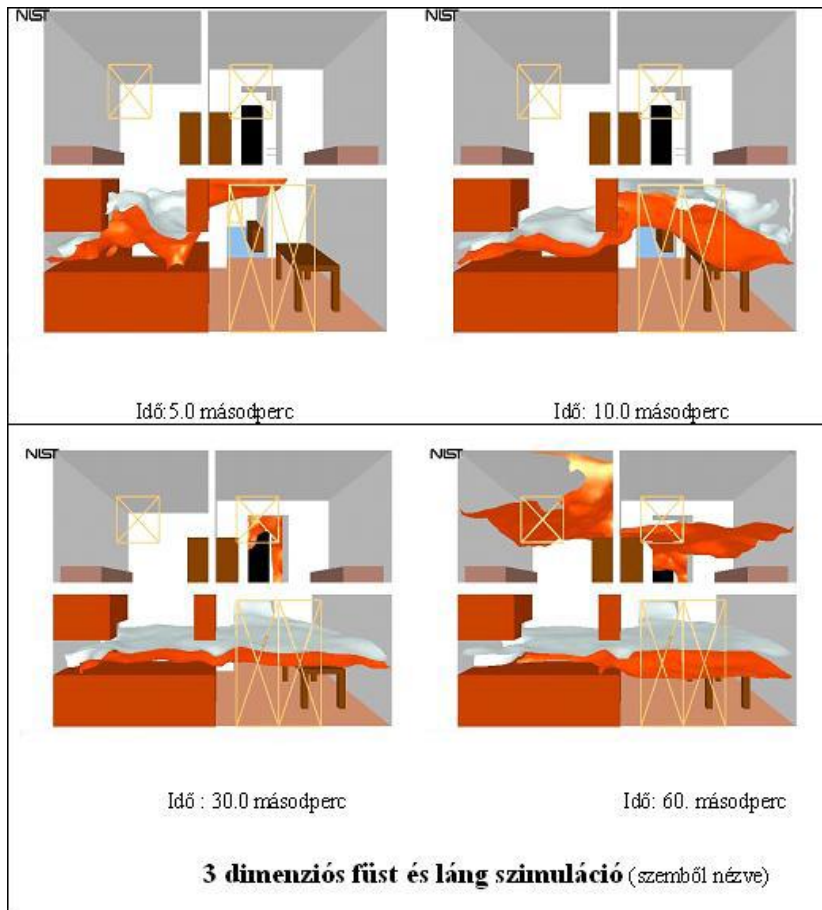
*Másik példa:* az ügyfél egy olyan helyet jelöl meg tartózkodási helyeként az épület teljes lángba borulásakor, ahol 3-ad fokú égési sérüléseket kellett volna elszenvednie, ha valóban ott tartózkodott volna. A tűzdinamikai szimulátor gyakorlatilag egy olyan speciálisan továbbfejlesztett 3 dimenziós rajzprogram, amely a különböző tűzterjedést befolyásoló paraméterek (pl. szellőzés mérete, szellőzés helye, szellőzés módja, tűzfészek helye, éghető anyagok jelenléte, stb.) megadásával szimulálja a tüzeset menetét (a tűzgomba méretét, alakját, irányát) az idő függvényében. Ennek segítségével megállapíthatjuk, hogy a helyszínen feltárt égésnyomok (pl. V alak, demarkációs vonalak, határoló felületek stb.) összefüggésbe hozhatóak-e tűz fejlődésével, mozgásával. Amennyiben nem, úgy az esemény más körülmények között keletkezett (pl. máshol volt a keletkezési hely, másképpen alakult a légszere, szellőzés stb.)

A tűzdinamikai szimulátor gyakorlatilag egy olyan speciálisan továbbfejlesztett 3 dimenziós rajzprogram, amely a különböző tűzterjedést befolyásoló paraméterek (pl. szellőzés mérete, szellőzés helye, szellőzés módja, tűzfészek helye, éghető anyagok jelenléte, stb.) megadásával szimulálja a tüzeset menetét (a tűzgomba méretét, alakját, irányát) az idő függvényében. Ennek segítségével megállapíthatjuk, hogy a helyszínen feltárt égésnyomok (pl. V alak, demarkációs vonalak, határoló felületek stb.) összefüggésbe hozhatóak-e tűz fejlődésével,

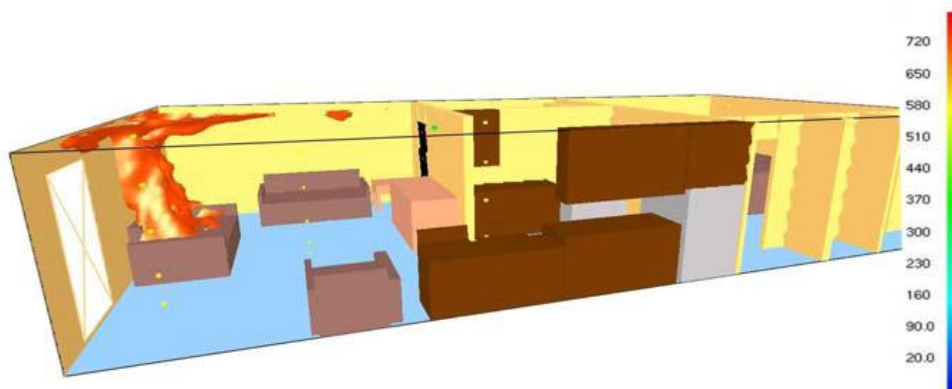
mozgásával. Amennyiben nem, úgy az esemény más körülmények között keletkezett (pl. máshol volt a keletkezési hely, másképpen alakult a légcserre, szellőzés stb.)



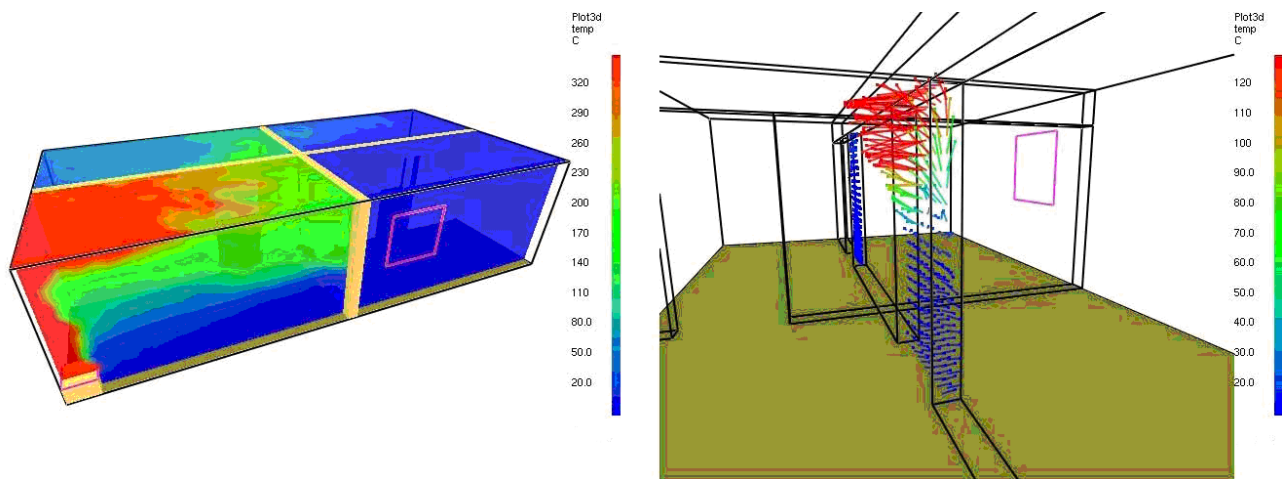
3 dimenziós hőmérséklet szimuláció (szemből nézve):  
A tűzdinamikai szimulátor pillanatképei a helyiségben ábrázolt hőmérsékletnövekedést mutatják be az idő függvényében.



Az FDS (tűzdinamikai szimulátor) nem igényel szuperszámítógépet, normál PC-ken is futatható (min. Pentium 1,2 GHz, 516 MB RAM). Bár a szimulátor a számításba vehető változók függvényében eltérő bizonytalansági tartományban működik, és így esetenként nagy tévedési tartományban is dolgozhat, mégis ez a legjobb módszer a tűzmodell típusok között, amellyel egy bekövetkezett, vagy egy lehetséges tüzeset (esetleg egy robbanóképes közeg) rekonstruálható.



3 dimenziós hőmérséklet szimuláció (térben elforgatva):  
Falhőmérséklet a 76,8 másodpercben



3 dimenziós hőmérséklet szimuláció (térben elforgatva):

A tűz által érintett helyiségen belüli, valamint a tűz által érintett helyiség és szomszédos helyiségek közötti hőmérsékletkülönbségek szimulációja.

**A tűzdinamikai szimulátor hazai elterjedését gátolja:**

- a program angol nyelvű
- a szoftver elsősorban az Egyesült Államokban (USA) alkalmazott
- égésméleti mennyiségeket és ezekből képzett faktorokat,
- paramétereket, vonatkoztatásokat használ. (Példa: Flame heights - lángmagasság; Ventilation effects - cirkulációs, áramlási effektus, Heat transfer - hőtarnsfer, stb.)
- a szimulációk futtatása időigényes (egy egyszerű modell 1-3 napig is lefoglalhatja a PC/PC-k memóriáját)



## *Matematikai tűzmodell alkalmazása a tűzvizsgálatban*

A tűzvizsgálat célja szűkebb értelemben a tűz keletkezési okának kiderítése. Tágabb értelmezésben ez kiegészül három további fontos feladattal, úgymint:

- adatok gyűjtése a tűzmodellezéshez,
- adatok szolgáltatása a tűzkár-statisztika számára,
- és nem utolsósorban, tanulságok megfogalmazása a tűzbiztonság fokozása érdekében.

A tűzvizsgálat tipikusan team munka, szakértők együttműködése a cél elérése érdekében. A munkában résztvevő szakértők a saját tudásbázisukat használják, miközben kizárásos módszerrel megpróbálják kideríteni a tűz keletkezési okát.

A tűz minden olyan tárgyon nyomot hagy, amellyel kölcsönhatásba kerül. A tűzre jellemző például, hogy:

- az épületszerkezeteken, bútorokon, és más tárgyakon beégés, szenesedés, színváltozás keletkezik. Egyoldalú beégések utalnak a terjedés irányára.
- Üvegek eltörnek, esetleg megolvadnak, vakolat megreped, lehullik.

A tűz hátrahagyott nyomaiból lehet következtetni a tűz lefolyására. Mégis, néha olyan nyomokkal találja magát szemben a szakértő, amelyek létrejöttét nehéz megfejteni. Ilyen esetekben jó szolgálatot tehetnek a különböző matematikai tűzmodellek.

Munkánkban azt vizsgáltuk, hogy egy megtörtént tüzeset elemzésében egy cellamodell, nevezetesen a Fire Dynamics Simulator (FDS) használata milyen kiegészítő információkat nyújthat.

### *A modell elméleti megfontolásai, komponensei*

A munka során a NIST Fire Dynamics Simulator-t (FDS) és a programhoz készült NIST Smokeview megjelenítő szoftvert használtuk. A Smokeview szerepe az, hogy háromdimenziós képet hozzon létre a modell matematikai eredményei alapján úgy, hogy az előre meghatározott időlépcsőnek megfelelően, kép-kockákon jeleníti meg a kívánt eseményeket, értékeket. Ilyenek lehetnek például a tűz és a füst terjedése, a hőmérsékletek, a keletkezett gázok koncentrációja, az áramlási sebességek és irányok, és a tömeg kiégés.

Az FDS egy cellamodell, amelyben alkalmazott eljárás a Computational Fluid Dynamics (CFD) modellezés alapján, annak továbbfejlesztésével jött létre. Az eljárás lényege az, hogy a modellezett teret derékszögű, kisméretű számítási egységekre, cellákra bontják. A számítások során a modell az egyes cellák fizikai jellemzőit külön-külön határozza meg, a cellák geometriai középpontjára nézve. Az áramlásokat a cellák falán keresztül vizsgálja, úgy hogy figyelembe veszi a cella belsejében jelen levő forrást, vagy nyelőt. Az ismételt számításokat akár több tízezerszer végzi el mire a végeredmény megszületik, ezért jelentős számítástechnikai erőforrásokat igényel. A modellezés során a sűrűséggel, a sebességgel, a hőmérséklettel, a nyomással és a különböző anyagok koncentrációjával számolunk.

A modell matematikai egyenletei, és a részletes elméleti megfontolások megtalálhatók a Technical Reference Guide-ban, itt csak a főbb komponenseket ismertetjük röviden.

A modell működését tekintve három részre bontható a hidrodinamikai, az égési, és a hősugárzási modellelre.

#### **a) Hidrodinamikai modell**

A hidrodinamikai modell a Navier-Stokes egyenletre alapul, melyben tömeg-, momentum- és energia-megmaradási egyenleteket párhuzamosan kell megoldani, ideális gázállapotot feltételezve. A turbolens áramlásokhoz a nagy örvényes szimulációt, Large Eddy



Simulation (LES), illetve direkt numerikus szimulációt (Direct Numerical Simulations (DNS)) használja.

A LES a hővezetési tényezőhöz, a viszkozitási tényezőhöz, az anyag diffúzióhoz a Prandtl (Pr) és Schmidt (Sc) számokat, valamint a Smagorinsky modell  $C_s$  empirikus konstansát használja fel. A DNS szimuláció során a viszkozitási, hővezetési és diffúziós tényezők kiszámításra kerülnek.

#### **b) Az égés modellje**

Az anyagok égésének szimulációjához szükség van az anyagok hőfelszabadulási sebességére, vagy párologáshőjére (a modellben a párologáshőt tágabb értelemben használjuk, beleértjük az olyan bomlások hőeffektusát is, amelyek során gázhalmazállapotú bomlástermékek keletkeznek), a gyulladási hőmérsékletükre, sűrűségükre, és az égéshőjükre. A modell kevert illetve direkt égési modellekkel dolgozik. Nagyobb felbontás esetén a kevert égéssel, milliméter alatti felbontás esetén a direkt égéssel számol.

A hőfelszabadulási sebesség, a Cone kaloriméteres mérések eredményeire alapozva, az égés során elhasznált oxigén mennyiségéből a Hugget-egyenlet szerint számítható.

#### **c) A hőszugárzás modell**

A hőszugárzási modellben a teljes hullámhossz tartomány hat sávban kerül számításra, majd sávok eredményeit összegezve kapjuk meg a beeső sugárzás mennyiségét. A testekbe érkező hőt a felületre érkező hőszugárzás, és hővezetés adja.

#### *Az FDS eredményeinek használhatósága*

A bevezetőben említett irodalmak azt bizonyítják, hogy az FDS megfelelő matematikai háttérrel rendelkezik, ahhoz hogy valóságos adatokat szolgáltatthasson. Large scale modellek alapján megállapították, hogy az FDS a hőmérsékleteket 15% pontosságon, a hőfelszabadulási sebességet 20% pontosságon belül jelzi. Ugyan akkor azt is kimutatták, hogy a modell érzékeny a cellák számára, a megfelelően pontos működéshez elegendően nagyszámú cella szükséges. A vizsgált eredmények szerint a számításokhoz általában a 10 cm-es és az alatti felbontás felel meg. Az anyagok fizikai tulajdonságaihoz cone kaloriméteres mérésekkel, vagy SBI tesztek által juthatunk, bár korlátozott adatbázis hozzáférhető a szakirodalomban is.

#### *A tüzeset leírása*

A tűz egy panel szerkezetű 10 emeletes épület 9. emeletén lévő lakásban keletkezett. A lakás két szobás, a konyha és a közlekedő helyiség 1,2m magasságig fa-lambériával volt borított. A tűz során csak a konyha égett ki teljes mértékben, a konyhától távolodva az égés nyomai felülről lefelé rohamosan csökkentek. A konyha teljes berendezése elégett, a kapcsolódó folyosón a lambéria-borítás és a gardrószelektény jelentősen károsodott. A szobákban számottevő károsodás nem keletkezett, leginkább kormozódás volt megfigyelhető. A tűzvizsgálati eljárás megállapította, hogy a tűz a konyhában lévő hűtőszekrény mögötti területen keletkezett, valószínűleg a hűtőgép meghibásodása miatt.



1. kép



3. kép



2. kép

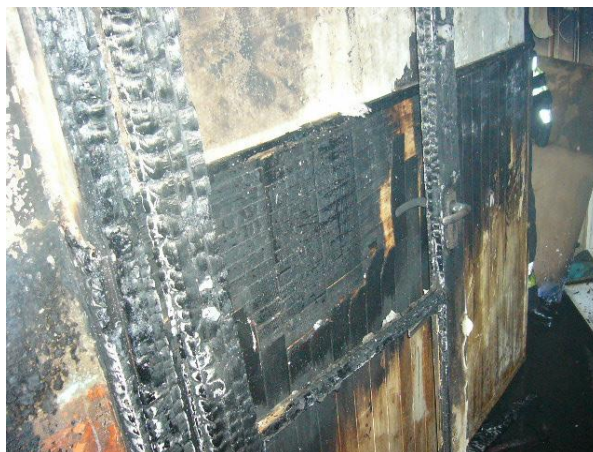


4. kép

Megfigyelhető volt, hogy amíg a konyhahelyiség teljes mértékben kiégett a padló szintjétől a födémig (gyakorlatilag nem maradt éghető anyag), addig a konyhába vezető folyosón a fa-lambéria 2m-re a konyha ajtajától már jóval kisebb mértékben sérült. Jelentős különbség volt a konyha és a többi helyiség kiégésének mértéke között (1.kép) ; (2. kép). A vizsgálati eljárás során ez kérdésként merült fel: *miért van ilyen jelentős különbség?* Természetesen az más tüzeseteknél is megfigyelhető, hogy a meleg és hideg rétegben lévő anyagok károsodása között különbség van, de ebben az esetben a konyhától 2 m-re a folyosón a lambéria anyagának a nagyobbik része nem égett el (3.kép) , illetve a folyosó végén lévő faanyagú gardróbszekrény és a benne lévő ruhák egy része éppen maradt (4.kép). A számítógépes elemzés célja az volt, hogy magyarázatot találjunk a jelentősen eltérő károsodásokra.

A konyhaajtó helyzete, a rajta látható égésnyomok, a károsultak és a tűzoltók elmondása alapján egyértelműen megállapítható (5. kép). Az anyag mélységében lévő szenesedés csak az ajtó felső „felén” található, ami kizárja, hogy az ajtó zárva lett volna, amikor a konyha teljes berendezése kiégett.

A károsultak elmondása alapján a lángok először a hűtőszekrény mögül csaptak ki. Ezt megerősíti az, hogy a fém tárgyak közül a legjelentősebb sérülés valóban a hűtőszekrényen és a közvetlen közelében lévő berendezéseken láthatók. A tűz keletkezési okának, illetve helyének további vizsgálatától eltekintettünk, elfogadtuk a tűzoltóság megállapításait.



5. kép

#### 1.4. A modellezés kiindulás feltételei

##### **a) A bemenő adatok**

Az FDS számításaihoz szükség van a számítási tér a bútorok, berendezések geometriájára, a falak, a berendezések, bútorok termodinamikai tulajdonságaira, illetve a szellőzés paramétereire a nyílászárók nyitására, csukódására idejére.

A modellben 10x10x10cm-es felbontású hálót használtunk. A lakás méretei: 11x5.40x2.70m. Az adott felbontás mellett számos cella keletkezik, ami a számítógép jelentős forrásait leköti. A lakás területének középső részét dolgoztuk ki megfelelő részletességgel, mivel ezen a területen jól észlelhetők voltak a tűz hatásai. Valószínű, hogy a lakás más területén lévő tárgyak nem befolyásolták az égési folyamatot, hiszen ott csak kormozódás nyomok voltak láthatók.

##### **b) A szellőzés**

A szellőzés, mint légellátás a tűz egyik legfontosabb befolyásoló tényezője. Jelen esetben a lakáson lévő ablakok, illetve az ajtók állapota befolyásolta a tűz terjedését. A két szoba ablakai végig zárva voltak, a bejárati ajtót a kiterjedő tűzoltók nyitották ki, tehát a szellőzés lehetősége a konyhán lévő ablakra korlátozódott. Az ablak a tűzoltók ki érkezésekor ki volt törve, azonban hogy mikor tört ki arra nézve adatok nem állnak rendelkezésre.

Lehetőség van az üveg fizikai jellemzőinek, illetve a tűz fejlődésének ismeretében matematikai számítások alapján megközelítőleg megkapni a törés időpontját. A törés szimulációjához a BREAK szoftvert használtuk. A szoftver a számítás során az üveg fizikai tulajdonságai, méretei mellett, a meleg réteg hőmérsékletét, illetve az üveg felületére eső hősugárzást veszi figyelembe. A konyha ablaka két részből áll, egy kisebb és egy nagyobb táblából, a két táblát külön vizsgáltuk. A szoftver eredményeként a kisebb üvegtábla törése a 46. a nagyobb üvegtábla törése a 72. másodpercben következik be.

A számításokhoz használt adatok:

- az üveg hővezetési tényezője  $[W/mK] = 0.76$
- termikus diffúzió  $[m^2/s] = 0.3600 \cdot 10^{-6}$
- törési feszültség  $[N/m^2] = 0.4700 \cdot 10^8$
- Young-féle modulus  $[N/m^2] = 0.7000 \cdot 10^{11}$

#### Geometria:

- az üveg vastagsága [m] = .0064
- befogási vastagság [m] = .0150
- a szélesség fele [m] = 0.4000, a nagyobbánál 0.7500

#### Koefficiensek:

- hővezetési tényező a védett oldalon [ $W/m^2K$ ] = 10.00
- hővezetési tényező a tűz oldalán [ $W/m^2K$ ] = 50.00
- kiindulási hőmérséklet a védett oldalon [K] = 300.0
- az üveg emissziója = 1.00
- a környezet emissziója a védett oldalon = 1.00
- a meleg réteg emissziója a tűz oldalán = 1.00

Maximális láng sugárzása: 44.20 s-nál  $35300. W/m^2$ , a nagyobbánál  $22800. W/m^2$   
A meleg réteg hőmérséklete 39.50 s-nál 643. K, a nagyobbánál 48.1 s-nál 556. K

#### c) Az anyagok

A számításokhoz a különböző anyagok hőmérsékleti és égési tulajdonságaira van szükség. A modellben a felületek, anyagok szempontjából négyféle anyagot lehet megkülönböztetni:

- állandó hőmérsékletű,
- állandó hőszugárzó,
- termikusan vastag,
- termikusan vékony.

Ebben az esetben a számottevő anyagok a beton, a faanyagok, az acél. Természetesen a faanyagokon kívül számos fajta éghető anyag lehetett jelen e tüzeset során is, azonban csak kis mennyiségben. A hőterhelés jelentős részben a faanyagok égéséből származott. A modellben szereplő anyagok tulajdonságai (szögletes zárójelben a forrás):

##### Beton [4]:

- Fajhő  $0.88 (kJ/kg/K)$
- Sűrűség  $2100 (kg/m^3)$
- Hővezetési tényező  $1.0 (W/m^*K)$
- Gyulladás hőmérséklet  $230.0 (C)$
- Párolgás hő  $2500. (kJ/kg)$
- Sűrűség  $117. (kg/m^3)$

##### Mdf [5]:

- Gyulladás hőmérséklet  $320.0 (C)$
- Párolgás hő  $400. (kJ/kg)$
- Sűrűség  $700. (kg/m^3)$

##### Fenyő[4,5]:

- Gyulladás hőmérséklet  $320.0 (C)$
- Párolgás hő  $500. (kJ/kg)$
- Sűrűség  $450. (kg/m^3)$

##### Függöny [6]:

##### Acél [4]:

- $C\_DELTA\_RHO: 20. (kJ/m^2/K)$

##### A hűtő mellett lévő zacskók, papírok [4]:

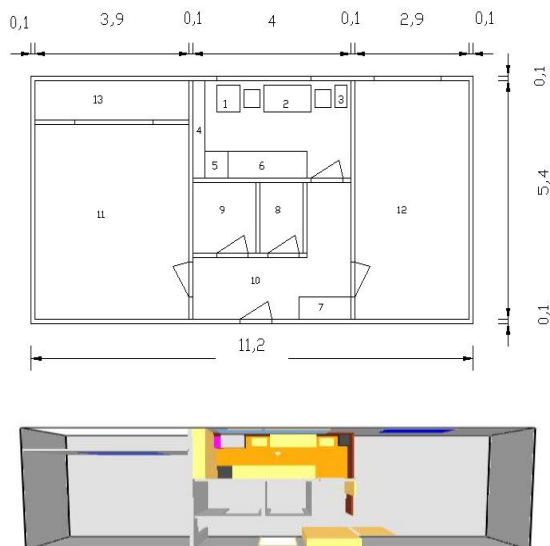
- Gyulladás hőmérséklet:  $230.0 (C)$

##### A padlón lévő PVC burkolat [5]:

- Gyulladás hőmérséklet:  $280.0 (C)$
- Párolgás hő  $2000. (kJ/kg)$
- Sűrűség  $1250. (kg/m^3)$

#### d) A berendezések méretei:

Megnevezés	Anyag	Méret
Konyhaszekrény alsó rész	MDF	2m hosszú 60 cm mély 110 cm magas
Konyhaszekrény felső rész	MDF	2m széles 60 cm mély 70 cm magas
Nagy konyhaszekrény	MDF	120 cm széles 30 cm mély 270 cm magas
Gardrószekrény az előszobában	MDF	130 cm széles 50 cm mély 270 cm magas
Hokedlik	MDF	40 cm széles 40 cm mély 5 cm magas
Asztal	MDF	120 cm széles 60 cm mély 5 cm magas (csak asztallap)
Ajtók	MDF	90 cm széles 5 cm mély 2 m magas
Lambéria	Fenyő	változó szélesség a fal mellett, 5 cm mély 120 cm magas
Gáztűzhely	Acél	55 cm széles 60 cm mély 110 cm magas
Hűtő	Acél+Purhab	60 cm széles 60 cm mély 110 cm magas
Kis Hűtő	Acél	35 cm széles 55 cm mély 50 cm magas



1. Hűtőgép
2. Asztal, székekkel
3. Kis hűtőgép
4. Konyhaszekrény a padló szinttől a födémig
5. Gáztűzhely
6. Konyhaszekrény
7. Gardrószekrény
8. WC
9. Fürdőszoba
10. Előszoba
11. Nagyobbik szoba
12. Kisebbik szoba
13. Loggia

1. ábra A tűz helyszíne

A konyhából vezető folyosó szoba felé eső fala láthatósági okokból átlátszó opciót kapott.

#### e) A gyújtóforrás

Az FDS-ben gyújtóforrásként több féle megoldás használható. Lehet egy adott hőfelszabadulási sebességet adó gázláng, és lehet egy adott hőmérsékletű felület, ami hővezetéssel, hőáramlással, hőszugárzással gyulladást eredményez a környezetében. A tűz a feltételezés szerint a hűtőgép mögött keletkezett, valószínűleg a motor közelében. A hűtőgépen levő tűz, illetve lángterjedés a modellünk számára túl bonyolult feladat lenne, és valószínűleg nem is kellően pontos adatokkal szolgálna. A VTT finn cég large scale modelljeiben hűtőgépeket vizsgáltak [7]. A finn modellben a hűtőgép méretei 0.59x0.60x1.85m, kombi hűtőszekrény. Az égés folyamatát tekintve a tűz a motornál keletkezik, majd 5 perc múlva a hátfalon terjed a gép tetejére és végül 11 perc múlva az első



ajtó megnyílása után az egész szerkezet lángba borul. A hőfelszabadulási sebesség maximuma 12 percnél 1900 kW. A mi esetünkben a hűtő csak szimpla hűtő 110 cm magas, ezért a terjedési adatokat a következőképpen módosítottuk. A teljes hátfal égésével indítottuk a modellt, mert a károsultak elmondása alapján, ez volt az idő skála nulla pontja, amihez viszonyíthatjuk az idő múlását. A large scale modellben azonos idő intervallummal a teljes hátfal égéséhez képest a tető fele a 35. a teljes tető, pedig a 96. másodpercben gyullad meg. A teljes terjedelmű égés a 436. másodpercben következik be.

A hőfelszabadulási sebességet a következők szerint határoztuk meg: a teljes hátfal égése során 150 kW, a fél tető égése során 350 kW, a teljes tető égése során további 250 kW, majd a teljes égés során további 550 kW szabadul fel. Így összesen 1300 kW-al számoltunk a large scale modellből megfeleltetett terjedési időkkel.

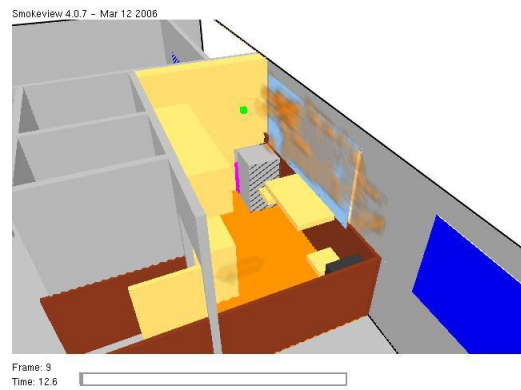
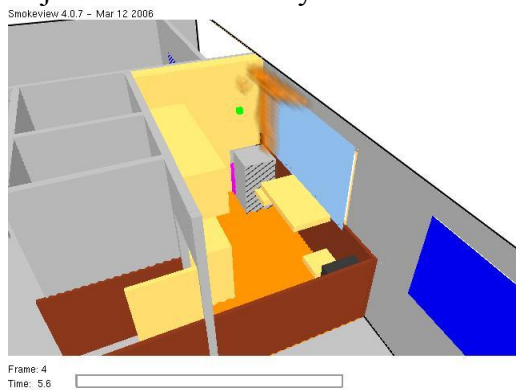
### A modellezés eredményei

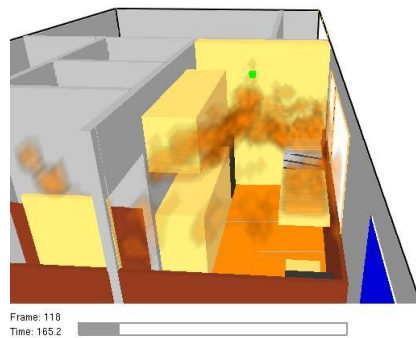
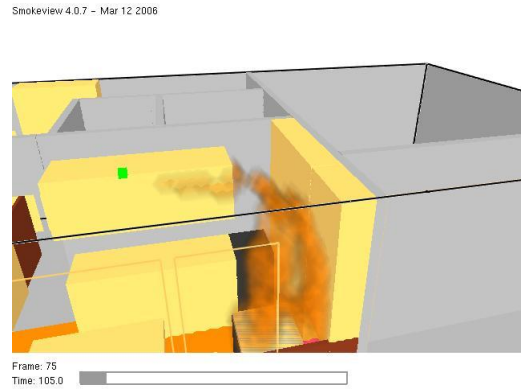
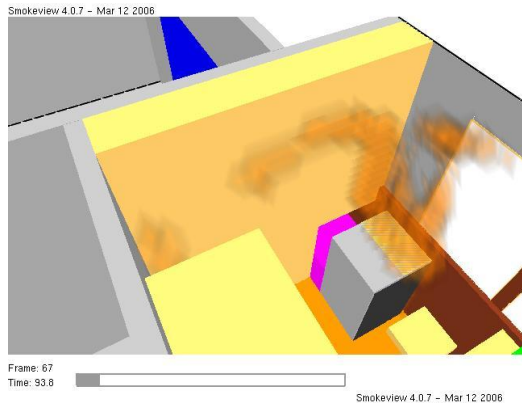
Az ábrák alatt szerepel az időpont másodpercben, az oldalán az érték, és annak skálája, amelyet megjelenít az ábra. A vizsgálatban szereplő ábrák a megjelenítő program által készültek. Az ábrákon természetesen csak a lényegesebb időpontokat, fordulópontokat jelenítettük meg.

#### **a) A tűz terjedése**

A modellben megfigyelhető, hogy a legnagyobb hőfelszabadulási sebesség a 200. másodperc környezetében van. A konyha gyakorlatilag ekkor már teljes terjedelmében ég, azonban a tűzoltók kiérkezéséig még 13 perc telik el. Az ablakok már a 72. másodperc után kitörnek, tehát a friss levegő utánpótlásnak kellene lennie. Vajon a tűz miért nem terjedt a konyhán túl?

A modellben lehetőség van a tűz terjedésének tanulmányozására. A modellben a 0 időpillanat a tűz észlelésének ideje volt, ekkor a hűtő hátulja már teljes terjedelmében lángolt. A **2.ábrán** megfigyelhető, hogy milyen irányban, milyen időpontban terjedtek a lángok. A tűz a hűtőgéptől indult el, meggyújtotta a függőnyt az (5.6s-nál), majd a hűtőgépen keletkező lángok elegendő, hőt termeltek ahhoz, hogy a 30 cm-re lévő szekrényt meggyújtsák. A szekrényen a lángok tovább terjedtek a rövidebb fal síkjával párhuzamosan (93.8s-nál), majd a hűtővel szemben lévő felső konyhaszekrény is meggyulladt (105s-nál). Ekkor már olyan mértékű a meleg réteg hőmérséklete, hogy gyakorlatilag az egész konyha lángra lobban (165.2s-nál). A tűz tehát az eddigi eredmények alapján a 165. másodperctől tovább terjedhetett volna a folyosóra.

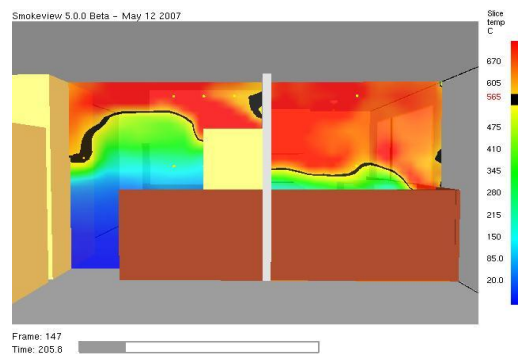




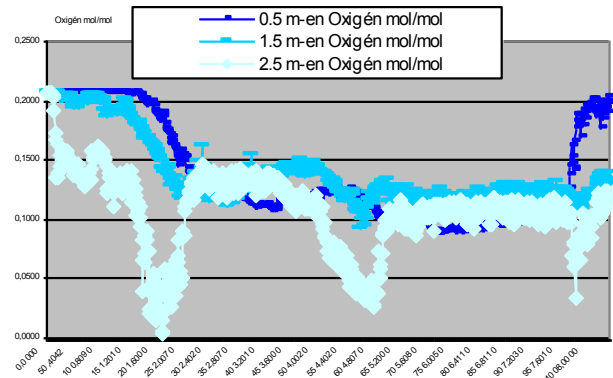
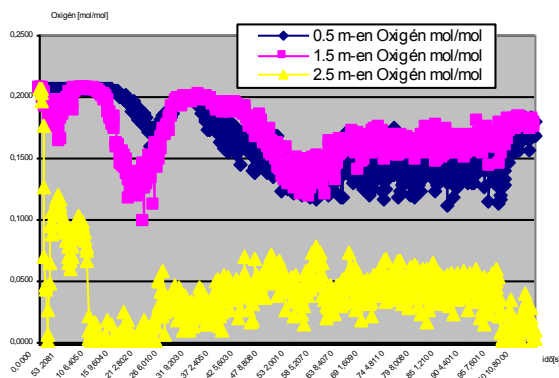
**2.ábra A tűzfejlődés**



**3-4.ábra A konyha**



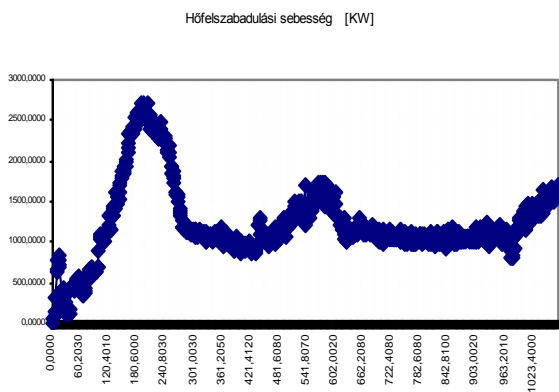
**5-6.ábra A folyosó**



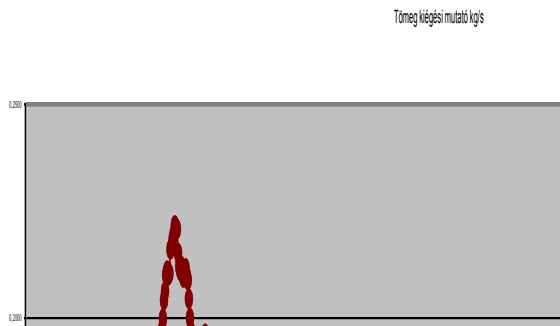
ido [s]

Az égés feltétele első közelítésben: az éghető anyag, az oxigén és az aktiválási energia egy időben egy helyen való jelenléte. A konyha helyiségben a bútorok, a folyosón a gardrószelekrény, valamint a lambéria volt az éghető anyag. A konyhában a meleg réteg a 205. másodpercben 700 °C , a folyosón pedig a gardrószelekrény felső része előtt 580 °C feletti hőmérsékletű, tehát az anyagok égéséhez szükséges aktiválási energia is jelen volt a térben (3.,4.ábra).

Az utolsó tényező az oxigén. Az oxigén koncentráció változását jól megfigyelhetjük a folyosón a (5.ábra) és a konyhában a (6.ábra). A folyosón az oxigén koncentrációja a 200. másodperc után már 15% alá esik és a bejárati ajtó kinyitásáig (970. s) nem is emelkedik ezen érték fölé. A konyhában viszont, 0.5m-en és 1.5m-en a tűz lefolyása alatt végig 15% körül marad a koncentráció. Craig Beyler kutatásai alapján normál körülmények között az égés 14% alatti koncentrációban nem lehetséges [8].



**7.ábra Hőfelszabadulási sebesség**



**8.ábra Tömeg égési sebesség**



A 200. másodpercre kifejlődött „nagy” tűz után (a modell egész területét tekintve) lecsökkent a hőfelszabadulás sebessége, és a tömeg kiégés (7. ábra, 8. ábra).

Az eredmények alapján megállapítható, hogy hiába volt meg a szükséges hőmérséklet a konyhához csatlakozó folyosón, a 205. másodpercben, az oxigén hiány miatt úgy lecsökkent az oxigénkoncentráció, hogy a tűz nem tudott tovább terjedni a lakás többi részébe. Az égés a továbbiakban a konyha ablakokon beáramló oxigén függvénye lett, mivel a bejárati ajtó és a szobákban lévő ablakok zárva voltak. A folyosón lévő alacsony és a konyhában lévő éppen megfelelő oxigén koncentráció miatt égés számottevően csak a konyha helyiségben jöhetett létre, de ott is csak a beáramló oxigén mennyiségének megfelelő mértékben (oxigén kontrolált égés). A hőfelszabadulási sebesség és a tömeg kiégési mutató csökkenéséből valószínűsíthető, hogy kevésbé intenzív égéssel esetleg parázsló, izzó égéssel égett ki a konyha. Így magyarázható, hogy a kezdetben nagyon intenzív égés annyira korlátozódott, hogy az elkövetkező 760 másodpercben csak a konyha berendezéseit tudta megsemmisíteni.

A modell segítségével választ kaptunk, arra hogy milyen irányú volt a tűz terjedése, illetve, hogy lehetett a tűznek olyan lefolyása mely a konyha teljes kiégéséhez vezetett, úgy hogy a lakás más részeiben nem okozott hasonló pusztítást.

#### Következtetések

A szimuláció nyilvánvalóan hasznos adatokat szolgáltat a tűzvizsgálatokhoz, azonban önmagában nem használható tűzvizsgálati eredmények származtatására. Mint annyi minden ez a program sem tökéletes, s az általa létrehozott adatokat, csak megfelelően képzett szakember felügyelete, ellenőrzése mellett lehet megbízhatóan felhasználni. A program által szolgáltatott eredmények nagyban függenek a bevitt adatoktól, ezért nagy hangsúlyt kell helyezni az alapadatok pontosságára, és megfelelőségére. A program a szimulációk segítségével olyan apró részletekre tudja ráirányítani a figyelmet, melyeket a legalaposabb szakember is elkerülhet egy rendkívül sokváltozós tüzeset elemzése során. Az elemző figyelmét a jelentősebb tényezők, és időpillanatok felé fordítja, ezáltal meggyorsítja és pontosítja a vizsgálati eredményeket. Ez ideig több tudományos munka született a program megbízhatóságának demonstrálására, melyek során large scale tesztekkel hasonlítják össze a kapott eredményeket. Az egyezés meglepően jó. Ugyan akkor kiterjedt vizsgálatok vannak arra vonatkozóan, hogy a modellt milyen körülmények között, milyen paraméterekkel lehet tüzesetek vizsgálatára felhasználni. Munkánk eredményei ezeket a vizsgálatokat gazdagítják.

A tűz hátrahagyott nyomaiból lehet következtetni a tűz lefolyására. Mégis, néha olyan nyomokkal találja magát szemben a szakértő, amelyek létrejöttét nehéz megfejteni. Ilyen esetekben jó szolgálatot tehetnek a különböző matematikai tűzmodellek.

Munkánkban azt vizsgáltuk, hogy egy megtörtént tüzeset elemzésében egy cellamodell, nevezetesen a Fire Dynamics Simulator (FDS) használata milyen kiegészítő információkat nyújthat.

## *Tűzvizsgálat számítógépes támogatással*

A matematikai tűzmodellek felhasználási lehetőségeit leginkább a használatuk során tapasztalhatjuk meg. Egyik ilyen lehetőség lehet a tüzesetek elemzése. A hagyományos eljárásokban több tényező elemzésekor is nehézségekbe ütközhetünk. Az áramlások, a különböző gázok koncentrációjának vizsgálata, de sokszor a kialakult hőmérséklet meghatározása is okozhat ilyen problémákat. A modell lehetőséget ad hogy az eddig meg nem vizsgált szempontokat is figyelembe vegyük. Szeretném leszögezni, hogy a számítógép csak a bevitt adatokkal képes dolgozni, így az eredmény a felhasználó felelőssége.

Az elemzéshez a NIST által kifejlesztett Fire Dynamics Simulator (FDS) szoftvert használtam. Ebben az esetben igen egyszerű, -modellezési szempontból- azonban tanulságos tüzesetet vizsgáltam meg. Nyilván a tűzmodell nélkül is megállapítható lett volna a tűz keletkezési oka, és helye, de a példa jól szemlélteti a működést.

### *A tüzeset leírása*

A tüzeset egy lakó konténerben keletkezett. A konténer külső borítása acéllemez, míg a belső burkolata fából készült. Az alaprajzot, valamint a belső elrendezést az 1. ábra szemlélteti. A meghallgatások alapján tényként volt kezelhető, hogy a lakó a sparhelt begyújtása után a konténert elhagyta. Amikor később kb.  $\frac{3}{4}$  óra múlva visszaérkezett már láng és füst csapott ki a konténer nyílásain. A konténer berendezési tárgyai nem egyenletesen égtek el. A legmélyebb szenesedés a sparhelt melletti sarokban lévő fa szerkezeteken volt tapasztalható. Így a belső fa szerkezeten és a konténer oldalán látható égésnyomok alapján [1.;2. kép] a tűz keletkezési helyét könnyű volt a sparhelt környezetére szűkíteni. A további vizsgálatnak már csak arra kellett választ adnia, hogy a tűz ezen a területen belül hol és hogyan keletkezhetett.



**5. kép** A konténer bejárati oldalán látható égésnyomok. A kép jobb oldalán a sparhelt füstcső nyílása látható.



**6. kép** A két függőleges irányú fa szerkezet a szoba és az előtér helyiségek között húzódó válaszfal tartó szerkezete. A baloldalon a bejárati ajtó felé látható a nagyobb fokú szenesedés.

## A modell

### **A modell alapjai**

A tűzmodell melyet felhasználtam egy CFD (Computational Fluid Dynamics) elvű tűz modell, a NIST Fire Dynamics Simulator (FDS) szoftvere és az ehhez a programhoz készült szintén a NIST Smokeview megjelenítő szoftver. A modell matematikai eredményei alapján a smokeview egy háromdimenziós ábrát hoz létre, mely az előre meghatározott időlépcsőnek megfelelően kép kockákon szemlélteti a különböző megjeleníteni kívánt eseményeket, értékeket. Ilyenek lehetnek többek között, a tűz, a füst terjedése, a hőmérsékletek, a különböző gázok koncentrációja, az áramlási sebességek, irányok és az égési sebesség. Az ábrák alján szerepel az időpont másodpercben, a jobb oldalán az érték, és annak skálája, amelyet megjelenít az ábra. A vizsgálatban szereplő ábrák ezen megjelenítő program által készültek. A szereplő ábrákon természetesen csak a lényegesebb időpontokat, fordulópontokat jelenítettem meg.

A CFD modell lényege, hogy a modellezett tér, épület derékszögű kis méretű számítási egységekre, cellákra bontható legyen. A számítások során a modell az egyes cellák fizikai jellemzőit külön-külön számítja ki, a cellák geometriai középpontjára. Az áramlásokat a cellák falán keresztül vizsgálja, úgy hogy figyelembe veszi a cella belsejében jelen levő forrást, vagy nyelőt. Az ismételt számításokat akár több tízezerszer végzi el, mire a végeredmény megszületik. A rendkívül sok számítás, igen jelentős számítástechnikai erőforrásokat igényel. A számítógép egy-egy modellel akár heteket is dolgozhat, függően annak paramétereitől. A modell a sűrűséggel, a sebességgel, a hőmérséklettel, a nyomással és a különböző anyagok koncentrációjával számol. A főbb matematikai egyenletek a tömeg áram egyenlet, Newton második törvénye és a termodinamika első főtétele.

A modell működését tekintve három részre bontható a hidrodinamikai, az égési, és a hősugárzási modellre. A hidrodinamikai modell a Navier-Stokes egyenletre alapul. Az anyagok égésének kevert, illetve direkt égési szimulációjához szükség van az anyagok hőfelszabadulási sebességére, vagy párolgáshőjére, a gyulladási hőmérsékletükre, sűrűségükre, és az égéshőjükre. A hősugárzási modellben a teljes hullámhossz tartomány 6 sávban kerül számításra, majd a sávok eredményeit összegezve kapjuk meg a beeső sugárzás mennyiségét. A cellába érkező teljes hőmennyiséget pedig, a hővezetéssel és hősugárzással szállított hőmennyiség összege adja.

### **A modell kiindulási adatai**

Az FDS számításaihoz szükség van a számítási tér, a bútorok, berendezések geometriájára, a falak, a berendezések, bútorok termodinamikai tulajdonságaira, illetve a szellőzés paramétereire a nyílászárók nyitásának, csukódásának idejére.

### **Felbontás**

A tüzeset szimulációjához egy 6,6m x 3,6m x 3,2m-es teret használtam, amelyet 10 x 10 x 10 cm-es egységekre bontottam. Ezek az egységek képezik a számítási cellákat, amelyeknek középpontjaira a számítógép elvégzi a szükséges számításokat.

## Szellőzés

A szellőzés rendkívül fontos tényező a tűz lefolyása során. Az ajtók, ablakok bezáródásának, nyitásának, az üveg törésének időpontja, sarkalatos kérdés. Éppen ezért a tűz modellezésnél is e tényezők kiemelt figyelmet kapnak. A meghallgatások, valamint a konténer ajtaján látható égésnyomok [1.kép] alapján megállapítható volt, hogy a konténer ajtaja valamint az ablakok a tűz fejlődési szakaszában zárva voltak. Az ablakok nyilván a tűz hatására kitörtek, de ehhez már megfelelő hőmérséklet-emelkedés és hősugárzás volt szükséges. Az feltételezhető, hogy a legsúlyosabb károsodást szenvedett szerkezeteknek már a tűz első perceiben meg kellett gyulladniuk, ezért a vizsgálat során csak a tűz korai szakaszát elemeztem. Korai szakasznak tekintetem a még zárt, sértetlen nyílászárók melletti tűzfejlődést. Az ablaküvegek törésének időpontjára, így csak a későbbi szakasz elemzése során lett volna szükség.

## Anyagok

A modellben szereplő anyagok tulajdonságai:

Fenyő[3]:

- Gyulladási hőmérséklet 320.0 (C)
- Párolgás hő 500. (kJ/kg)
- Sűrűség 450. (kg/m<sup>3</sup>)

Acél [3]:

- C\_DELTA\_RHO: 20. (kJ/m<sup>2</sup>/K)

A padlón lévő szőnyeg [3]:

- Gyulladási hőmérséklet: 290.0 (C)
- Párolgás hő 2000. (kJ/kg)
- Sűrűség 750. (kg/m<sup>3</sup>)

Kárpitozott bútor: [3]:

- Gyulladási hőmérséklet: 280.0 (C)
- Párolgás hő 1500. (kJ/kg)
- Sűrűség 40. (kg/m<sup>3</sup>)

A berendezések méretei:

Megnevezés	Anyag	Méret
Gáztűzhely	Acél	1m hosszú 60 cm mély 110 cm magas
Konyhaszekrény ajtóval szemben	Fenyő	2m széles 60 cm mély 110 cm magas
Konyhaszekrény válaszfal mentén	Fenyő	1 m széles 30 cm mély 0 cm magas
Sparhelt	Acél	110 cm széles 60 cm mély 110 cm magas
Asztal	Fenyő	120 cm széles 1 m mély 110 cm magas
TV állvány	Fenyő	50 széles 26 cm mély 40 cm magas
Ágy	Kárpitozott bútor	180 cm széles 120 cm mély 30 m magas
Szekrény	Fenyő	120 cm széles 40 cm mély 260 cm magas

[1. számú táblázat]

## VIZSGÁLAT

### Az első eset

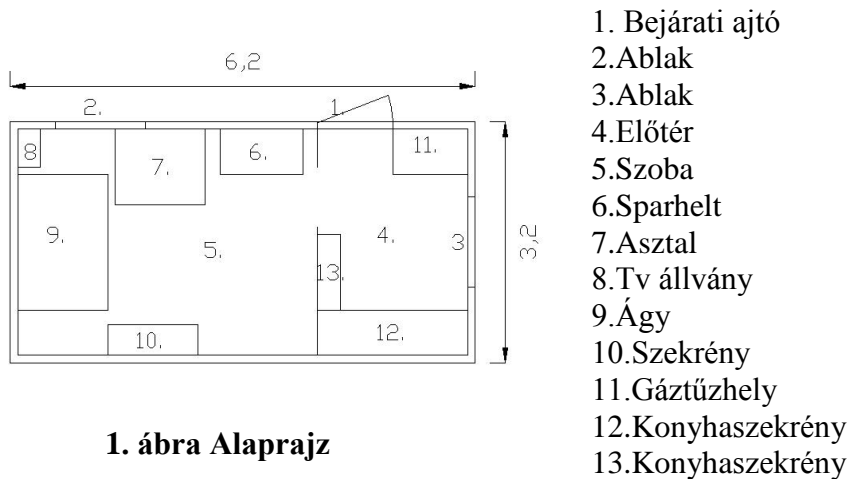
A tűz a legsúlyosabb károkat a sparhelt melletti sarokban, valamint a válaszfalban okozta. A sparheltet éppen a távozás előtt gyújtották be, így a legkézenfekvőbb keletkezési ok a nyílással ellátott, vagy nyitva hagyott hamutér ajtón keresztül kipattanó parázs volt. A parázs az éghető anyagú padlóburkolatra hullva meggyújthatta azt, majd a tűz a szőnyegen tovább terjedhetett a sparhelt felé és a sparhelt melletti falakra.

A vizsgálat kérdése: A szőnyegen a sparhelt előtt keletkezett tűz vajon okozhatta-e a terjedési nyomokat?

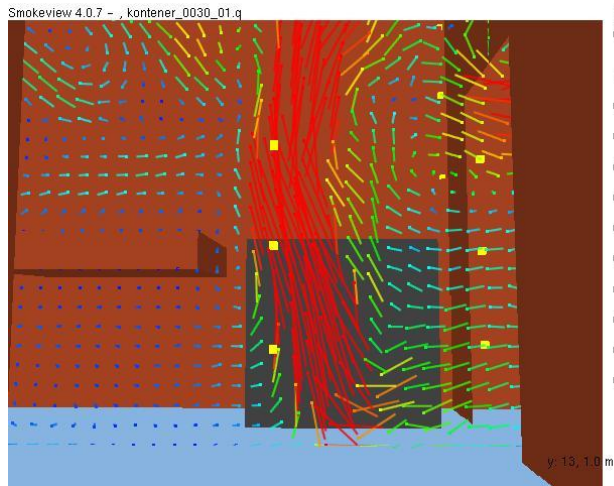
### Gyújtóforrás

Az FDS-ben gyújtóforrásként többféle megoldás használható. Lehet egy adott hőfelszabadulási sebességgel égő gázláng, és lehet egy adott hőmérsékletű felület, ami hővezetéssel, hőáramlással, hőszugárással gyulladást eredményez a környezetében. A tűz az első esetben a sparhelt előtt a szőnyegen a kipattanó parásztól keletkezett. A gyújtóforrás egy 30cm X 30cm-es 1000KW/m<sup>2</sup> –es hőfelszabadulási sebességgel égő gázláng, a szőnyegen a sparhelt előtt. Ez nyilván nem a kezdeti állapotot, de a kialakult tűznek egy viszonylag kis területű korai szakaszát tükrözi.

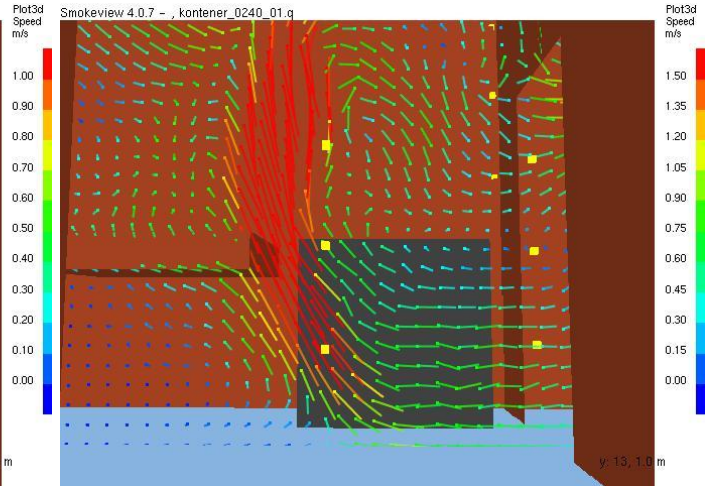
### A tűz terjedése



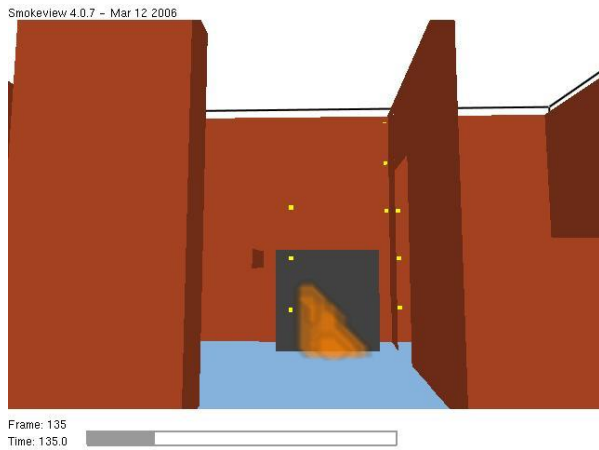
1. ábra Alaprajz



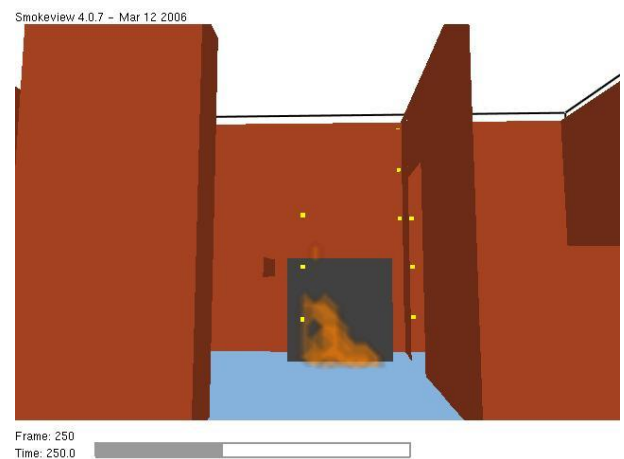
**2. ábra** A levegő áramlás sebesség vektorai a 30s-ban a sparhelt előtt az ajtónyílás középvezonájában



**3. ábra** A levegő áramlás sebesség vektorai a 240s-ban a sparhelt előtt az ajtónyílás középvezonájában



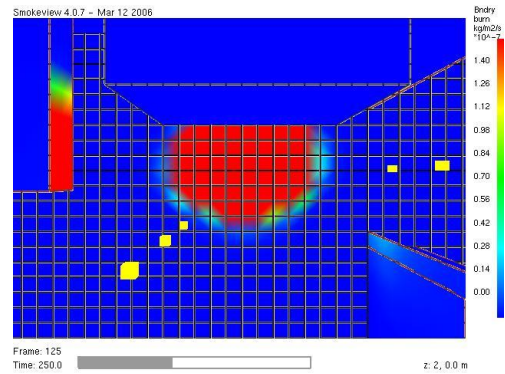
**4. ábra** A tűz képe az 135s-ban a sparhelt előtt az ajtónyílás középvezonájában



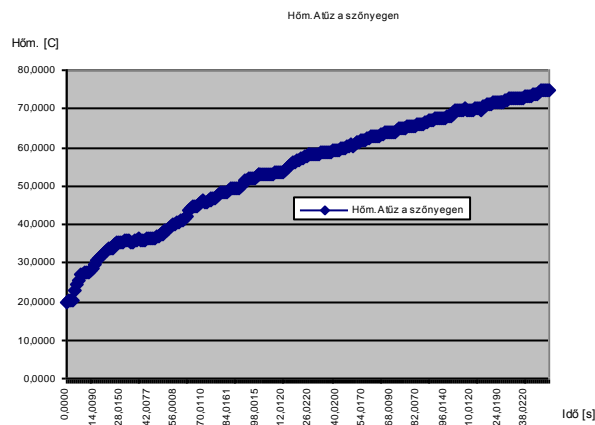
**5. ábra** A tűz képe a 250s-ban a sparhelt előtt az ajtónyílás középvezonájában



**6. ábra** Égési sebesség a szőnyeg felületén a 0s-ban a sparhelt előtt.



**7. ábra** Égési sebesség a szőnyeg felületén a 250s-ban a sparhelt előtt.



**8. ábra** A sparhelt melletti sarokban mért falhőmérséklet.

A vizsgálat során megfigyelhető, hogy a tűzre ható légáramlatok eltérő sebességűek [2.;3. ábrák]. Az előtér és a szoba közötti ajtónyílás felől a 30s-ban 0.5 m/s, a 240s-ban 0.75 m/s, a szoba közepe felől jóval kisebb a 30s-ban 0.1 m/s, a 240s-ban 0.15 m/s sebességgel áramlik a levegő a tűz irányába. A közeg mozgásának sebesség vektorai 120s-ig nem mutatnak jelentős változást, azonban a 240s-ban az irányváltoztatás mértéke már számottevő. A láng dőlése a 135s-ban és a 250s-ban is azonos [4.;5. ábrák]. A légáramlatok hatására a 135s-tól a tűz, a szoba-belső részei felé kezd terjedni. Az égés során, a szőnyeg felületén az égés sebessége a szoba közepe felé kétszer gyorsabban növekszik, mint az ajtó irányába. A kezdeti tűz állapothoz képest az ajtó irányába a 135s-ban 10cm-es a 250s-ban 20cm-es távolságban, a szoba közepe felé a 135s-ban 20cm-es a 250s-ban 40cm-es távolságban az égési sebesség  $1.40 \times 10^{-7} \text{ kg/m}^2\text{s}$  [6.;7. ábrák]. A sparhelt melletti sarokban a 250s-ban a fal hőmérséklete, az eltelt időhöz képest még csak 80 C fok [8. ábra].

Figyelembe véve a terjedési irányt, valamint a rögzített nyomokat megállapítható, hogy ha a tűz a sparhelt előtt a szőnyegen keletkezik, akkor a legnagyobb károsodásokat valószínűleg nem a sparhelt melletti sarokban okozza.



## A tűznek más irányba kellene terjednie????!!!!

### A második eset

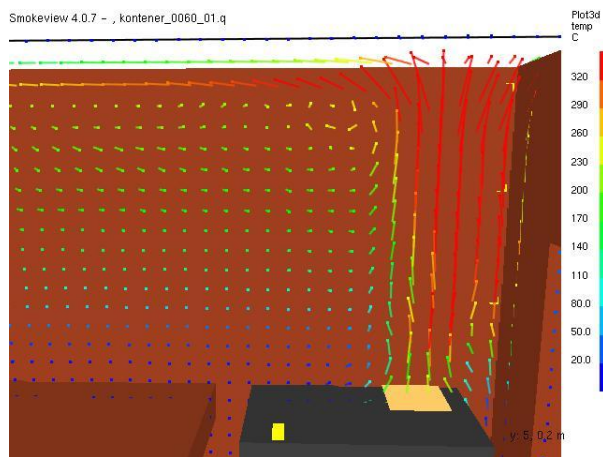
A vizsgálat során rögzítésre került, hogy a konténer előtt a kimentett sparhelt tetején egy edény volt. A meghallgatás nem támasztotta alá, hogy az edény a sparhelten lehetett a tűz idején, de nem volt kizárható sem. Így a következő vizsgálat tárgya a sparhelt tetején az edényben keletkező tüzeset volt.

A vizsgálat kérdése: A sparhelt tetején keletkezett tűz vajon okozhatta-e a terjedési nyomokat?

### Gyújtóforrás

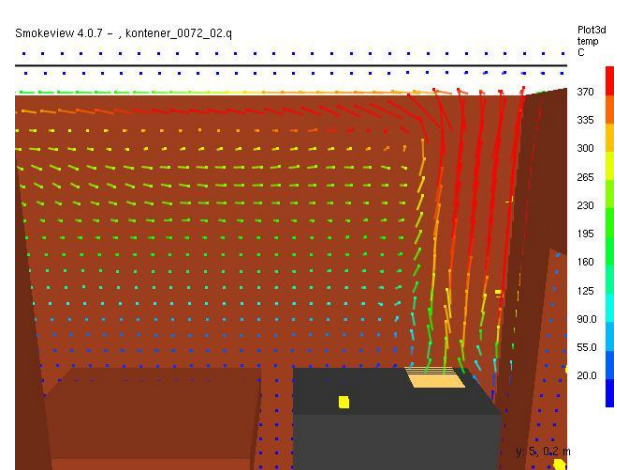
A gyújtóforrás az előző esethez hasonló módon, de most a sparhelt tetején volt. Egy 30cm X 30cm-es a  $1000\text{KW/m}^2$  –es hőfelszabadulási sebességgel égő gázláng.

### A tűz terjedése



**9. ábra** A levegő áramlás sebességvektorai a 60s-ban a sparhelt tetejének környezetében a válaszfalra merőleges síkban.

Smokeview 4.0.7 - Mar 12 2006



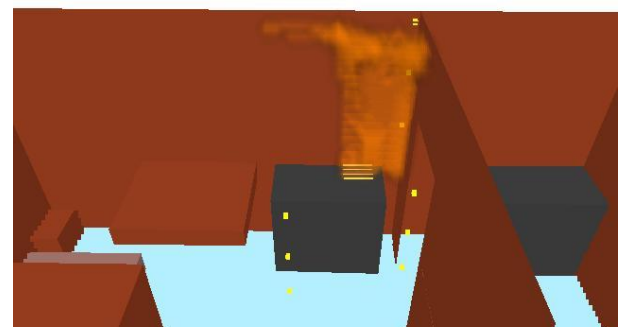
**10. ábra** A levegő áramlás sebességvektorai a 72s-ban a sparhelt tetejének környezetében a válaszfalra merőleges síkban.

Smokeview 4.0.7 - Mar 12 2006



Frame: 50  
Time: 50.0

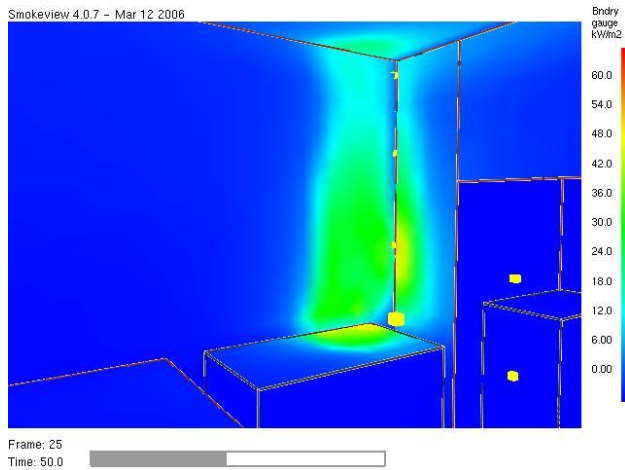
**11. ábra** A tűz képe az 50s-ban a sparhelt tetején.



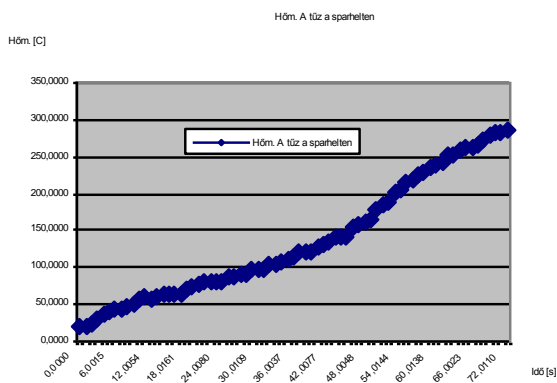
Frame: 72  
Time: 72.0

**12. ábra** A tűz képe az 72s-ban a sparhelt tetején.

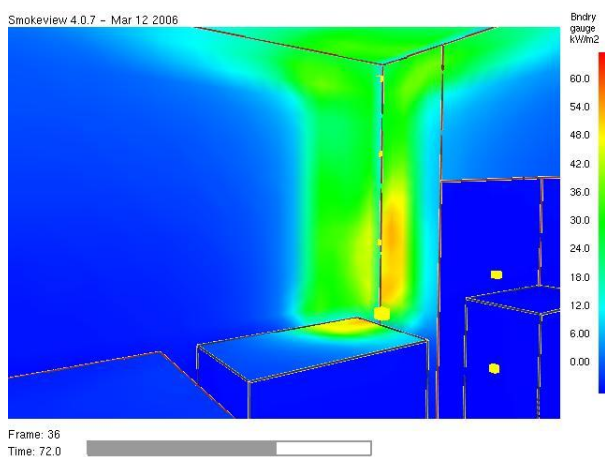




**13. ábra** A sarokban a falfelületre beeső hősugárzás nagysága az 50s-ban



**14. ábra** A sparhelt melletti sarokban mért falhőmérséklet.



**15. ábra** A sarokban a falfelületre beeső hősugárzás nagysága az 72s-ban

A tűz környezetéből a tűz felé a 60s-ban 0.5 m/s, a 72s-ban 0.8 m/s sebességgel áramlik a sarok irányába a levegő [9.;10. ábrák]. A 11. 12. ábrákon jól látható, hogy a tűz az 50s-ban a sarok, illetve a válaszfal felé terjed. A 72s-ban, pedig az a terület ég, ahol a legnagyobb károsodások keletkeztek. A sarokban található falfelületeket érő hősugárzás mértéke egyenletes növekedést mutat. A válaszfal felületére érkező hősugárzás az 50s-ban  $42\text{KW/m}^2$ , a 60s-ban  $48\text{KW/m}^2$ , a 72s-ban  $60\text{KW/m}^2$  [13.;14. ábrák]. Megfigyelhető, hogy a sarokban a falaknak egymásra gyakorolt hatása miatt nagyobb a beeső hősugárzás értéke. Ezen a területen a fal hőmérséklete már a 70s-ban 300 C fokra emelkedik [15. ábra].

A második esetben már rövidebb idővel a tűz kialakulása után az a terület ég, ahol a tűz a valóságban a legnagyobb károsodásokat okozta.

### **Összefoglalás**

A vizsgálat eredményeképpen megfigyelhető, hogy a kialakuló légáramlatoknak jelentős szerepe lehet a tűz lefolyásában. Az első esetben a légáramlás a tüzet a szoba közepe felé terelte. A terjedés iránya ezáltal csökkentette annak a valószínűségét, hogy a tűz a kihulló parázstól keletkezhetett volna. Az első eset ezért indokoltta a második keletkezési ok vizsgálatát. A második esetben a tűz a sparhelt tetején felejtett edény környezetében keletkezett. Ebben az esetben a tűz terjedését az áramlások számottevően nem befolyásolták. A sarokban található falak egymásra gyakorolt hősugárzása viszont meggyorsította a felületek felmelegedését. A faszervezet ennek hatására gyorsabban érte el a gyulladási hőmérsékletét, ezért a tűz határozottan a falak találkozásának irányába terjedt tovább.

A két modellt összehasonlítva a terjedési jellemzők valamint a legnagyobb károsodások helye alapján megállapítható hogy a tűz nagy valószínűséggel, a második esetben megfelelően a sparhelt tetején felejtett edény, illetve az edényben lévő étel túlmelegedésének következménye volt.

Ennek a tüzesetnek a vizsgálata nem használta ki az FDS-ben rejlő lehetőségeket, de az egyszerűsége révén jól áttekinthető a felhasználás néhány módja. Nyilván nem a hasonló súlyú tüzesetek vizsgálati eljárásában kell e programokat használni, de elképzelhető hogy egy-egy nagyobb tüzesetnél meglepő eredményekkel szolgálhatnak. A jelenlegi eljárási formában a tűzvizsgáló pontos adatokat gyűjthet be az anyagokról, tárgyakról, épületekről. A döntését azok elhelyezkedése, tulajdonsága, állapota, valamint a terjedési nyomok alapján hozza meg. Az áramlásokat, az oxigén, illetve a CO koncentrációját viszont nehéz elemezni, pedig ezek is fontos tényezők lehetnek. A szoftver nem oldja meg a feladatot, de segít hogy a vizsgáló olyan tényezőket is elemezhesen, amelyeket egyébként igen nehezen és költségesen vizsgálhatna meg.

## **Beépített tűzjelző berendezések adatainak értékelése a tűzvizsgálat során**

A tűzesetek alkalmával egyre több helyen találkozhatunk beépített tűzjelző berendezésekkel. Ahhoz, hogy a tűzvizsgálat során értelmezni lehessen a tűzjelzők által adott jelzéseket, tisztában kell lenni azok működésével.

A tűzjelző rendszerek három csoportba sorolhatók:

### **d.) Hagyományos rendszerek:**

- A jelző hurkokra kapcsolt érzékelők nem címezhetők, kizárólag hurkonként (ami egy jelzési zóna) címezhetők, így a tűz helyét egy jelzési zónán belül csak helyszíni bejárással lehet azonosítani.
- Az érzékelők kétállapotúak, a nyugalmi, vagy riasztási állapotot (igen/nem) jeleznek.
- A hurkok nem visszatérők, azokra általában 20-30 érzékelő csatlakoztatható.
- Ha egy érzékelőt eltávolítanak, vagy meghibásodik, akkor az utána következő kiesnek a működésből.
- A jelzőáramkörben bekövetkező zárlatot, vagy szakadást képes a központ jelezni, de az egyes érzékelők meghibásodásáról nincs visszajelzés.

### **e.) Hagyományos, címezhető rendszerek:**

- Kétállapotú érzékelőket tartalmaz, azonban ezek már egyedi címmel rendelkeznek, így a jelzés helye beazonosítható.
- A jelzési zóna nem hurkonként van kialakítva, hanem más szempontok alapján.

### **f.) Analóg intelligens tűzjelző rendszerek:**

- A hurkok visszatérők, az eszközök címzettek.
- A központ folyamatosan felügyeli az érzékelők állapotát és működőképességét.
- Az érzékelők „műszerként” üzemelnek, folyamatosan jelzést küldve a központnak. A küldött jel „analóg”, mert arányos a mért tűzjellemző szintjével.
- A riasztási állapotról a döntést az érzékelők, vagy a beküldött jelek alapján a tűzjelző központ hozza. A központ akár több jelzés kiértékelésére is képes.
- Az érzékelők jelfeldolgozását már segíti mikroprocesszor. Ezek a tűz vizsgálata során tapasztalt leggyakoribb jellemzők alapján kialakított algoritmus szerint értékelik a mért paramétereket.
- Már rendelkezik memóriával, eseménylista nyomtatására alkalmas.
- A jelzőáramkörökre kapcsolt automatikus érzékelők nem címezhetők, ezért jelzés esetén csak az tudható, hogy melyik jelzőáramkörrel (jelzési zónából) jött a jelzés. A tűz pontos helyének megállapítása bejárással történik.

A védelmi szintek lehetnek:

- **Teljes körű védelem:** A tűzszakasz, épület valamennyi helyisége automatikus érzékelővel védett, kivéve a védelemből kihagyható tereket (vizes helyiségek, álmennyezeti terek a meghatározott feltételekkel, stb.).
- **Részleges védelem:** Minden olyan védelem, amely nem tekinthető teljes körűnek.

A tűzjelző rendszerek fontos elemei az automatikus érzékelők, mert ezek detektálják a helyiségben, térrészben, illetve szabadtéren megjelenő és/vagy bizonyos szintet meghaladó tűzjellemzőket (hő, füst, láng).

Az érzékelőket különböző szempontok alapján csoportosíthatjuk:

Térbeliség szerint:

- **Pontszerű érzékelők:** Egy meghatározott pont környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: füstérzékelő, hőérzékelő). Címezhető rendszer esetén a keletkezési hely meghatározásában – az elhelyezéstől függően – nagy segítséget nyújt.
- **Több pont érzékelők:** Több meghatározott pont környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: aspirációs érzékelő). A tűz keletkezési helyének meghatározásában nem nyújt segítséget.
- **Vonali érzékelők:** Egy meghatározott vonal környezetében érzékeli a tűz valamely jellemzőjét (pl.: vonali infrás füstérzékelők, rézcsöves hőérzékelő, hőérzékelő kábelek). A tűz keletkezési helyének meghatározásában nem nyújt segítséget.

A vizsgált jellemző alapján:

- **Füstérzékelő:** A vizsgált térben lebegő meghatározott égéstermékeket érzékeli.  
**Keletkezési idő:** jól meghatározható, mert a legtöbb tűz füstöléssel kezdődik.
- **Hőérzékelő:** A vizsgált térben a hőmérséklet emelkedését érzékeli. Akkor ad jelzést, ha a hőmérséklet elér egy adott szintet, vagy ha meghatározott sebességgel emelkedik.  
**Keletkezési idő:** akkor határozható meg, ha tudjuk, hogy milyen anyag égett, és annak milyen égési tulajdonságai vannak.
- **Lángérzékelő:** A vizsgált térben a láng által kibocsátott sugárzást érzékeli. Általában olyan terekben alkalmazzák, ahol az ott égő anyagok kezdetben lánggal égnek. Alkalmazásuk során fontos, hogy az érzékelő közvetlen rálásson a védendő területre, ne legyen semmi takarásban.  
**Keletkezési idő:** lánggal égés esetén, rövid időn belül ad jelzést.

A vizsgált állapot száma szerint:

- **Kétállapotú érzékelő:** Az érzékelő a „normál” és a „tűzriasztás” állapottal kapcsolatos két kimeneti állapot közül az egyiket adja.
- **Többállapotú érzékelő:** Az érzékelő a „normál”, a „tűzriasztás” és más, rendellenes állapottal kapcsolatos állapotok közül az egyiket adja.
- **Analóg érzékelő:** Az érzékelő által kiadott kimeneti jel tükrözi az érzékelt jelenség értékét. azzal arányos. A tűzvizsgálat szempontjából ez adja a legtöbb információt, mivel ez a típusú érzékelő előjelzést adhat, ami a keletkezési idő meghatározását pontosabbá teszi.

Ha a tűzjelző központok nagy része - elsősorban az analóg intelligens rendszerek - **meghatározott számú esemény tárolására alkalmas**. Az eseménytár rögzít minden, a rendszerrel kapcsolatos eseményt, azaz tűzjelzést, hibát (zárlat, szakadás, stb.), karbantartással, vagy a berendezés működésével kapcsolatos egyéb állapotokat (pl. az érzékelők kikapcsolását is).

A tűzvizsgálat során a lehető leghamarabb rögzíteni kell az adatokat (elektronikus, vagy papír formában), mivel a központ által rögzíteni képes eseményszám elérése után a **legkorábbi események törlődnek**.

Ehhez fel kell venni a kapcsolatot a tűzjelző berendezést karbantartójával, vagy annak gyártójával, forgalmazójával, aki segít az adatok kimentésében, valamint a megjelenített adatok, kódok értelmezésében. Az események értékeléséhez szükség van a helyszínen található tűzjelző rendszer megvalósulási tervére (ha volt ilyen), valamint az érzékelők telepítési jegyzékére. A telepítési jegyzék táblázatos formában tartalmazza az eszközök „címét”, és azt, hogy ezek az eszközök az épületben hol helyezkednek el. Ezt összevetve a megvalósulási terv alaprajzaival, a feltételezett keletkezési hely meghatározásán túl esetleg nyomon követhetővé válhat a tűz terjedése is.

A tűzjelző központ eseménylistája tartalmazza azokat az eseményeket is, amelyeket a központot felügyelő személy végzett el. A tűzjelzés beérkezése után a személyzetnek lehetősége van a tűzjelzés „nyugtázására”, azaz tudomásul veheti a tűzriasztást, hogy személyesen győződjön meg a tűz valódiságáról. Amennyiben szükséges, **törölheti is a tűzjelzést**.

Ha azonban tévesen ítéli meg a kialakult helyzetet, azzal késleltetheti a tűzátjelzést, vagy ha nincs ilyen, akkor a tűzoltóság késedelmes riasztása miatt nagyban befolyásolhatja a tűznyomokat, az okozott kárról nem is beszélve. Mindezek miatt az eseménytár értékelésekor lényeges a „nyugtázás-törlés” események vizsgálata is.

Ez a személyzet meghallgatásakor is segítséget nyújthat, mivel a „letagadott” központ-kezelés a meghallgatott szavahihetőségét is megkérdőjelezheti.

A vizsgálat során össze kell vetni a tűzjelző központ **rendszeridejét a valós, pontos idővel**, mivel a keletkezés idejében a két idő eltérése esetén hamis következtetéseket vonhatunk le. A két idő eltérését amennyiben van, jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Meg kell vizsgálni, hogy a tűzjelző központ valós tűzjelzés esetén **milyen vezérléseket indít el**, és ezeket milyen késleltetéssel teszi.

Ezek lehetnek hő-, és füstelvezetés, oltóberendezés elindítása, tűzgátló csappantyúk, tűzgátló ajtók lezárása, stb. Mindezek nagymértékben befolyásolhatják a tűz lefolyását, a kialakult tűznyomokat.

Fontos azonban megemlíteni, hogy a tűzjelző berendezések jelzéseit, az adatok értékelését a tűzvizsgálat egyéb elemeivel komplexen kell kezelni, abból soha **nem szabad önálló következtetéseket levonni**. A tanúmeghallgatások, a helyszínen látható égésnyomok, biztonsági kamerák felvételei, a szakértői vélemények és a tűzjelző berendezés adatai együttesen adhatnak teljes képet a tűz lefolyásáról. Például előfordulhat, hogy abban a helyiségben, ahol a füstérzékelő tüzet jelzett, nincsenek égésnyomok, hiszen teljes körű védelem esetén is keletkezhetnek tüzek a védelemből kihagyható terekben.

### Drónok használata a tűzvizsgálat során

A drónok tűzvizsgálati használata gyermekcipőben jár egyrészt a viszonylag magas beszerzési- és üzemeltetési költsége, másrészt a viszonylag új technológia miatt. A tűzvizsgálat helyszínelésekor elsősorban a drónra szerelt videó-kamera/fényképezőgép által készített digitális adatokat tudjuk a szemle statikus vagy dinamikus szakaszában kihasználni.



*magyar drón*

Elsősorban szabadtéri tüzek esetén vagy többszintes épülettüzeknél tudjuk jól alkalmazni, mivel így kiváltható a magasból mentő szer vagy helikopter ilyen célzatú használata.



*BM OKF által üzemeltetett drónfelvétel egy szabadtéri tüzről*

Elindult a drónok tűzoltáskor történő alkalmazásának kutatása is. Ez szintén jól kiegészítheti a tűzvizsgálatot is, hiszen a tűzoltói felderítés, beavatkozás során készített drónfelvételek pótolhatatlanak lehetnek a későbbi tűzvizsgálat során a keletkezési hely, a tűzterjedés vizsgálatakor.



*mini drón*

Potenciális lehetőség mutatkozik a kisméretű (pl: 20-30 cm átmérőjű) vagy „mini drónok” használatára az épített környezetben végrehajtott tűzvizsgálati helyszíni szemléjekor. A tűz és az oltás során leszakadt, lelógó épületszerkezetek miatt átmenetileg életveszélyes helyszínek előzetes - kamerával felszerelt „mini drónok” segítségével történő – átvizsgálása, a tárgyi bizonyítékok felkutatása, a szemle végrehajtásának megtervezése ilyen eszközök segítségével több évtizedre meghatározza a műszaki kutatás irányát.

### **Robotika tűzvizsgálati felhasználása**

A katonai- műszaki technikai fejlődés a robotika területén szintén sok olyan lehetőséggel kecsegtet az épített környezetben végzett tűzvizsgálati helyszíneléskor, amely a drónokhoz képest plusz (pl. mintavétel, helyszínfeltárás) adalékkal rendelkezik a helyszíni munka során.



*katonai felderítő- és kutató robotok*

A kamerával felszerelt kereső-kutatórobot mintát vehet, megmozgathat olyan szerkezeti elemeket, amelyek alatt releváns tárgyi bizonyítékok lehetnek. A drónokhoz hasonlóan a kereső- kutatórobot tűzvizsgálati alkalmazása, fejlesztése szintén több évtizedre meghatározhatja a műszaki kutatás irányát.

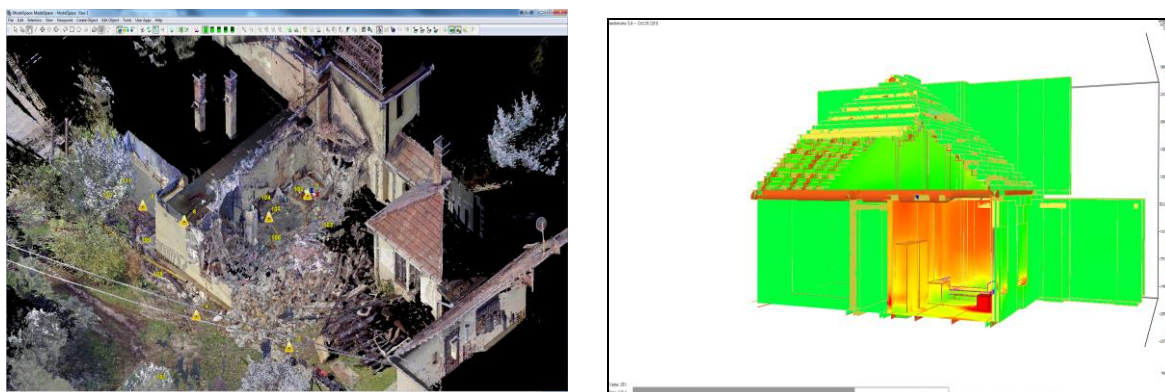


## Lézerszkenelés a helyszín rögzítéséhez

A helyszín lézer szkennelése és annak szoftrevikus feldolgozása, jelenleg a helyszín legpontosabb rögzítésének módja közé tartozik. A régészeti feltárásoknál alkalmazott módszer alkalmas a tűzvizsgálati helyszín rögzítésére, építészeti modellezésére.



Lézerszkenelés egy tűzvizsgálati helyszínen



az előzetes lézer-szken adatok alapján készített 3D cyclon modell és FDS modell

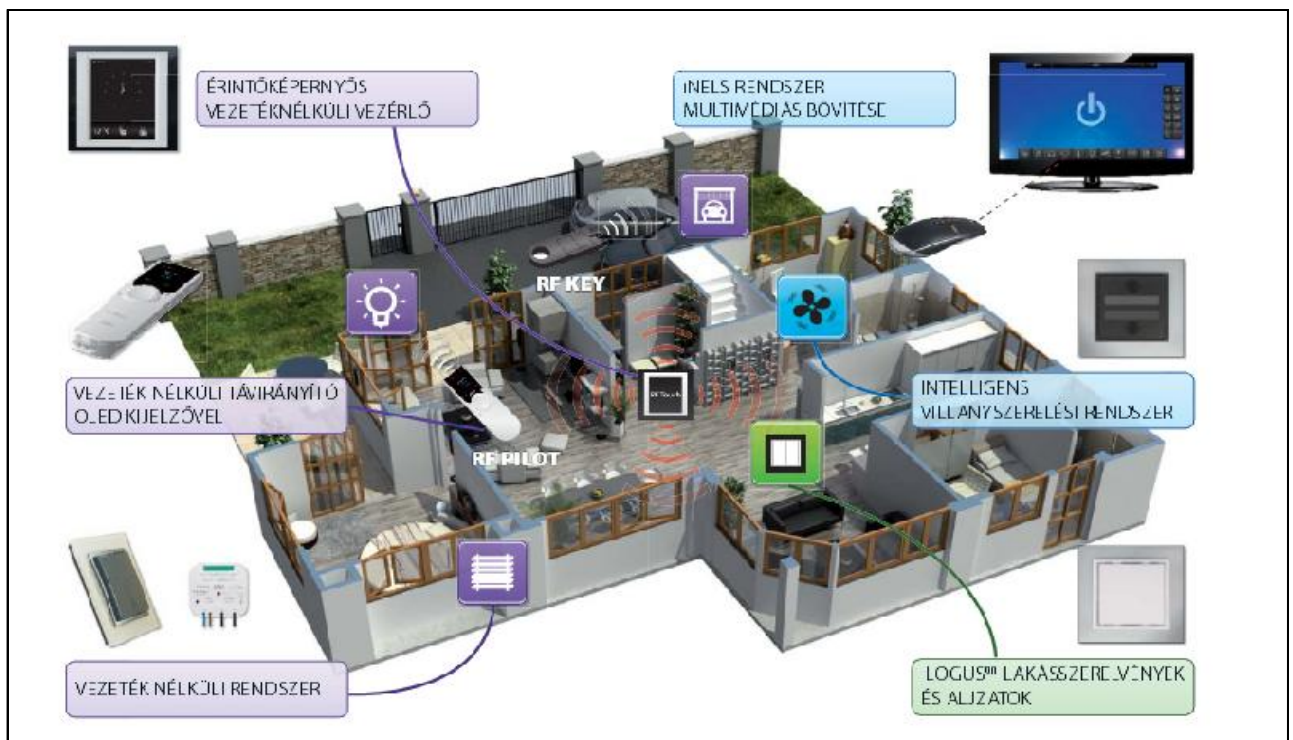
Az építészeti szoftver adatait FDS programmal kombinálva, a tűzvizsgálati verziók modellezése és ellenőrzése is megvalósítható. A módszer tűzvizsgálati alkalmazása még a kezdeti kutatófázisban van, de élő helyszínen való alkalmazása már megtörtént.

## Intelligens épületek szoftveradatainak felhasználása a tűzvizsgálat során, fejlesztési lehetőségek

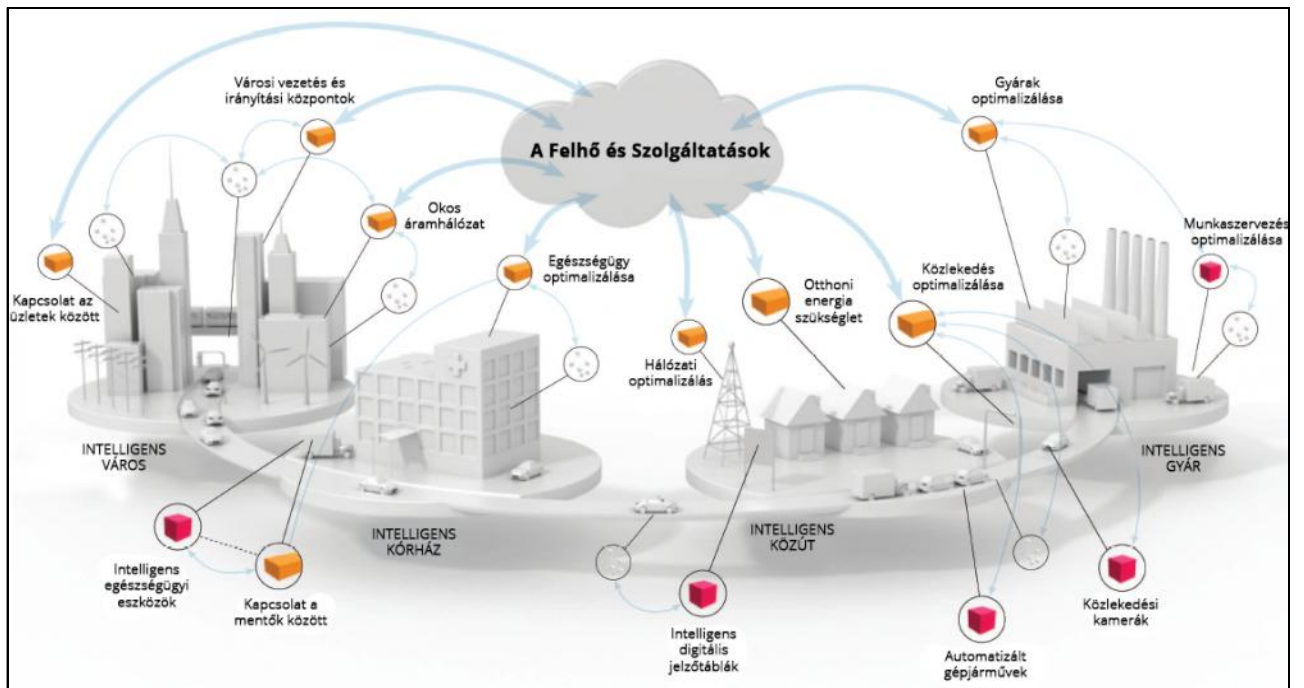
Egy új és a mai tudományos módszerek tekintetében hatalmas fejlődési és kutatási potenciállal bíró szakterület az „intelligens épület” és „intelligens város” kialakítása és használata.



Természetesen tűzvédelmi, építészeti és tűzvizsgálati eredményt is hordoz magában az a lehetőség, hogy a beépített intelligens gépek, berendezések először egy épületben létrehozott „building intelligens központtal”, majd az épületek intelligens központjai egy hálózatra kötve egy „intelligens city centrummal” kommunikálnak, adnak át adatok és azokat elemzik, feldolgozzák bizonyos szempontból pl. tűzvédelmi, tűzvizsgálati szempontból.



*Intelligens épület*



*Intelligens város*

Az intelligens épület és az intelligens város prototípus szinten már nem a jövő, hanem a jelen kihívása. Fejlődése, irányítása, korlátai, biztonságos üzemeltetése egy teljesen új létforma szerint működő szemlélet irányába moztatja a biztonság és a védelem területén ezzel a szakterülettel foglalkozó elit szakembereket.

## INFORMÁCIÓK ELEMZÉSE

Az információk minden körülményre tekintettel való összegyűjtése után következik az információk elemzése, azaz a tűzvizsgáló objektíven, logikusan elemzi az összegyűjtött információkat. A helyzetet komplexen kell kezelni, egy-egy elem kiemelése téves következtetésre vezethet.

### AZ ÉGHETŐ RENDSZER ÉRTÉKELÉSE

A tűz keletkezésének és fennmaradásának alapvető feltétele, hogy

- **az éghető** (szilárd, folyékony, vagy gáz halmazállapotú) **anyag**,
- **oxigén** (levegő oxigénje, O<sub>2</sub>palack, vagy oxidáló vegyület),
- **megfelelő hőmérséklet** (gyújtóforrás, gyulladási hőmérséklet)

**egy időben és egy helyen** legyen jelen a tűz keletkezési helyén.

Ha ezek bármelyike hiányzik, akkor nem keletkezik tűz, vagy ha ez egyiket elvonjuk, a tűz kialszik.

A tűzvizsgálat során valójában azt próbáljuk kideríteni, hogy miként jött létre az égés, ahol mindhárom feltétel egy időben, egy helyre került.

A tűz keletkezési helyén a meggyulladásához szükséges oxigén (levegő) és az éghető anyag mindig jelen van, legfeljebb azon kell elgondolkodni, hogy például az oda nem illő éghető anyag miként került oda. A problémát általában az jelenti, hogy mi volt az a gyújtóforrás, ami az égés harmadik feltételét biztosította.

Ha a tűz keletkezésének pontos helyét sikerül meghatározni, akkor tisztázni kell, hogy ezen a helyen milyen gyújtóforrások voltak jelen, és ezek közül melyik okozhatta a tüzet. Ha a keletkezés helyén üzemszerűen nincs jelen gyújtóforrás, azt kell feltételezni, hogy odavitték.

### A TŰZ KELETKEZÉSI HELYE, IDEJE, ÉS A TŰZ TERE

A **tűz keletkezési helye** az a tér, vagy térrész, ahol a tűz keletkezett, ahol a tűzfészek található.

A **tűz tere** az a térrész, ahol az égési folyamat lejátszódott, azaz a lángok által érintett terület.

A tűzvizsgálat egyik legfontosabb eleme, hogy ezen a helyen kell jelen lennie egyszerre, és egyidőben a gyulladás három alapfeltételének.

A keletkezési hely pontos meghatározása az égésnyomok, az égett anyagok tulajdonságai, a tűz terjedése, a tanúk, tűzoltásban részt vevők által elmondottak, és a szellőzés befolyásoló hatásai ismeretében lehetséges.

Általánosságban elmondható, hogy

- jellemzően ott kell keresni a keletkezés helyét, ahol a legnagyobb a károsodás, de ez nem mindig mérvadó, mert lehetséges, hogy a lokálisan nagy mennyiségben jelen lévő éghető anyagok helyén keletkeznek a legnagyobb károsodások,
- a szellőzés, vagy a tűzoltás befolyásolhatja a tűz terjedését,
- azokon a helyeken, ahol nagyobb mennyiségű éghető anyag található, az égés nyomai erőteljesebbek lesznek, de nem biztos, hogy a tűz itt keletkezett.

Figyelemmel kell lenni a másodlagos tüzekre is.

Mindezek miatt komplexen kell értékelní a helyszínen látottakat, és minden adatot alaposan értékelve kell meghatározni a tűz keletkezési helyét.

Az égés kiterjedése, az égett anyagok által hagyott tűzmintázatok, a beégések mélysége, a flashover bekövetkezése, vagy be nem következése, a szemtanúk által elmondottak, a kormozódás mértéke mind-mind abban segítenek, hogy a **tűz keletkezésének pontos időpontját** meghatározhassuk.

Figyelembe kell venni ilyenkor a térfigyelő kamerák, vagy biztonsági kamerák felvételeit, a tűzjelző berendezés jelzéseit, és minden olyan információt, ami a keletkezési időpont meghatározásánál segítséget nyújthat.

## VERZIÓK FELÁLLÍTÁSA

A kérdés minden tűzvizsgálatnál az, hogy mi volt az ok, ami a tűz keletkezéséhez vezetett. Először vizsgáljuk meg, hogy a tűz keletkezési helyén milyen lehetséges gyújtóforrások lehetnek. A tűzvizsgáló feladata meghatározni a tűz létrejöttéhez mi volt az éghető anyag, a gyújtóforrás, hogyan állt rendelkezésre az oxigén.

A verziók felállítását a következő lényeges kérdések megválaszolása segíti:

### 1. **Éghető anyagok**

Kérdés, hogy a tűz keletkezési helyén volt-e elegendő mennyiségű éghető anyag, illetve, hogy ezek miért voltak a helyszínen.

Az éghető anyaggal kapcsolatban meg vizsgálni, hogy:

- Szükséges volt-e az éghető anyagot a talált mennyiségben ott tárolni?
- Betartották-e a tárolásra vonatkozó előírásokat?
- Ha eredetileg nem ott tárolták az elégett anyagokat, hogy kerültek a tűz keletkezési helyére?

### 2. **Hőforrás (gyújtóforrás)**

Azt kell megvizsgálni, hogy milyen hőforrás (gyújtóforrás) tudta az éghető anyagokat meggyújtani. Általában ezt a kérdést a legnehezebb megválaszolni.

A verziók a következők lehetnek:

- |                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| - szándékos tűzokozás  | - villámcsapás                       |
| - öngyulladás          | - hőátadás                           |
| - robbanás             | - súrlódás                           |
| - nyílt láng           | - építési hiba                       |
| - szabadban tüzelés    | - technológiai hiba                  |
| - dohányzás            | - tüzelő-, fűtő-, szárító berendezés |
| - szikra               | - egyéb                              |
| - gyermeki tevékenység | - ismeretlen                         |
| - elektromos energia   |                                      |

### 3. **Gyújtóforrás által leadott hő**

Meg kell vizsgálni, hogy az adott gyújtóforrás által leadott hő képes-e az ott lévő éghető anyagokat meggyújtani, tekintettel az anyag gyulladási hőmérsékletére, valamint a gyújtóforrástól való távolságára.

Nemleges válasz esetén újabb gyújtóforrást kell keresni.

### 4. **Levegő (oxigén) utánpótlás**

A levegő utánpótlását különféle körülmények segíthetik. A verziók a következők lehetnek:

- az égés szabadban történt, így a levegő utánpótlás korlátlanul biztosítva volt,
- szellőző, légkondicionáló berendezés útján,
- felvonó aknák, szemétdobó útján
- folyosó, lépcsőház útján,
- nyitott nyílászárók útján,
- a tűzoltás során megbontott épületszerkezetek útján,
- az átégett tetőszerkezet útján,
- a károsodott épületszerkezetek útján.

#### 5. *A tűz továbbterjedése*

Meg kell vizsgálni, hogy milyen lehetőségei voltak a tűz továbbterjedésének.

A lehetséges verziók:

- szikraképződéssel,
- felvonók, szellőzőaknák útján,
- hőtranszporttal (hőszállítás, hővezetés, hősugárzás).

Egy esetleges gyújtogató a potenciális gyújtóforrásoktól távolabbi, további gyújtóforrásokat is elhelyezhet a keletkezési helyen.

### **A VERZIÓK ELLENŐRZÉSE**

A tűzvizsgálat utolsó eleme a tűzvizsgáló által felállított verziók ellenőrzése, melynek során a lehetséges hipotézisek közül ki kell választani azt, vagy azokat, amelyek a legnagyobb valószínűséggel a tűz kialakulásához vezettek.

Csak azok a verziók állják meg a helyüket, amelyek minden tekintetben kiállják a próbát, és kellően megbízhatók. Minden egyes elfogadott verziót alá kell tudni támasztani bizonyítékokkal, és megfelelő dokumentációval. Éppen azért is nagyon fontos a bizonyítékok begyűjtése, helyes kezelése, valamint a helyszínen tapasztaltak pontos, mindenre kiterjedő dokumentálása, akár írásban, akár fényképen, rajzon.

Az összes többi keletkezési okot egyértelműen ki kell zárni, a kizáráshoz lehetséges, hogy bizonyítékokat is fel kell tudni mutatni.

## TÚZKELETKEZÉSI OKOK

### Szándékos tűzokozás

A tűzvizsgálat egyik célja annak megállapítása, hogy a helyszínen milyen folyamatok vezettek a tűz meggyulladásához, emellett vizsgálni szükséges a személyi felelősséget is. Egyszerűbben fogalmazva, ha a tűzvizsgálat megállapítja, hogy szándékos tűzokozás történt, akkor a rendőrség tudni fogja, hogy keresnie kell egy elkövetőt.

#### *A szándékos tűzokozásra utaló nyomok:*

- ***Több, vagy több egymástól jól elkülöníthető tűzfészek***

Ha különböző helyen, de egy időben több keletkezési helyen lobbannak fel a lángok, az egyértelműen szándékosságot mutat, ugyanakkor ki kell zárni a lehetőségét annak, hogy a különálló tüzek valamilyen, máshol keletkezett tűz továbbterjedésének következtében (másodlagos tüzek) jönnek létre.

- ***Égésyorsító anyag jelenléte***

Ennek bizonyítéka a vegyészszakértői vélemény. Tisztázni kell, hogy ilyen anyag (festék, benzin, hígító, stb.) életvitelszerűen lehetett-e a helyszínen.

- ***Szokásosnál nagyobb mennyiségű éghető anyag***

Szándékos tűzokozásnál – a nagyobb pusztítás érdekében – gyakran halomba, kupacba pakolják az éghető anyagokat (papír, ruhanemű, stb.).

- ***Bútorok, személyes tárgyak hiánya***

Előfordul, hogy valaki – például biztosítási csalás miatt – a saját tulajdonát gyújtja fel. Ennek jól látható jelei vannak, mivel az értékesebb tárgyakat, személyes iratokat, emlékeket, bútorokat a tűz előtt „kimentik” onnan.

- ***Lángvezető nyomok megjelenése***

Lángvezető nyomok olyankor figyelhetők meg, ha éghető folyadékot locsolnak szét, és a tűz ezen „szalad” végig. Megjegyzendő, hogy kitaposott szőnyegen, a nyomvonalon is kialakulhatnak ilyen nyomok.

- ***Minden egyéb gyújtóforrás hiánya***

Ha a tűz keletkezés helyén egyértelműen megállapítható, hogy nem volt semmilyen egyéb gyújtóforrás, mindig gyanakodni kell a szándékos tűzokozásra.

- ***Oda nem illő, vagy hiányzó tárgyak***

Ezek lehetnek akár a lakásban fellelt, idegen benzines kanna, ruhadarab, öngyújtó, vagy hiányzó értékek, eredeti helyéről elmozdított bútorok, tárgyak.

- ***Más jellegű bűncselekményre utaló nyomok jelenléte a helyszínen***

A szándékos tűzokozók gyakran betörés, vagy gyilkosság nyomait próbálják eltüntetni azzal, hogy felgyújtják a lakást, autót.

- ***Megrongált hírközlő berendezés, oltóberendezés, tűzjelző berendezés***

A rongálás célja, hogy a tűz jelzése, oltása akadályozott legyen.

- ***Frissen kötött biztosítás, évek óta tartó sikertelen értékesítési szándék, magas jelzáloghitel***

Ez természetesen nem jelenti automatikusan a szándékosságot, de ilyen esetben alaposan vizsgálni kell a lehetőségét.

A bizonyítást nehezítheti, hogy a cselekményt elkövető esetleg meghamisítja a helyszínt, bizonyos nyomokat eltüntet, vagy hamis nyomokat hagy.



### ***A gyújtogatás eszközei lehetnek pl.:***

- gyufa, öngyújtó;
- gyertya;
- éghető anyag mellé szándékosan oda helyezett fűtőberendezés, vasaló;
- szándékosan elrontott elektromos berendezés;
- Molotov koktél;
- robbanóanyag;

A szándékos tűzokozás vizsgálat során nagyon fontos a **rendőrséggel való együttműködés**, ami a közös helyszíni szemlével kezdődik.

Nagyon fontos, hogy ne akadályozzák egymás munkáját, és mégis megvalósulhasson a közös munka, mivel a helyszínelés minden esetben a helyszín megváltoztatását eredményezi, ami a másik szakterület munkáját ellehetetlenítheti.

A közös helyszínelés azért is hasznos, mert mindkét szakterület - munkájának sajátosságai miatt - más-más nyomokat tart fontosnak, másra figyel oda. Ez mindenképpen segíthet a bizonyítékok teljes körű feltárásában.

A rendőrségnél a tevékenységük hasonlóképpen zajlik, mint a tűzvizsgálat helyszíni szemléje, azzal a különbséggel, hogy míg a tűzvizsgáló a tüzeset körülményeit kutatja. A kriminalisztika többek között nyomokat és anyagmaradványokat rögzít.

Eredetük, forrásuk szerint lehetnek természetes anyagok (élő szervezetekből származó, illetve növényi és ásványi eredetűek) és mesterséges anyagok (ember által megmunkált anyagok, pl.: festék, üveg, fém, műanyag).

Az anyagmaradványok méretük szerint lehetnek:

- **Makroméretűek:** szabad szemmel láthatók, felkutatásuk nem okoz problémát.
- **Mikroméretűek:** szabad szemmel nem, vagy nehezen észlelhetők. Olyankor keletkeznek, amikor két objektum egymással érintkezik. Ha ezek az anyagok rákerülnek egy tárgyra, azon hosszú ideig rejtve maradnak, és hosszú idő elteltével is megtalálhatók, kimutathatók (pl.: haj, vér, festék, lőpor, vegyszer).

A nyomok úgy jönnek létre, hogy tárgyak, testek más tárggyal való érintkezésük következtében alakjuk, felületük sajátosságait hátrahagyják.

A nyomok lehetnek mechanikai nyomok (pl.: ujjnyom, lábnyom), termikus nyomok (égésnyomok), és kémiai-biológiai nyomok (DNS, szövet, nyál).

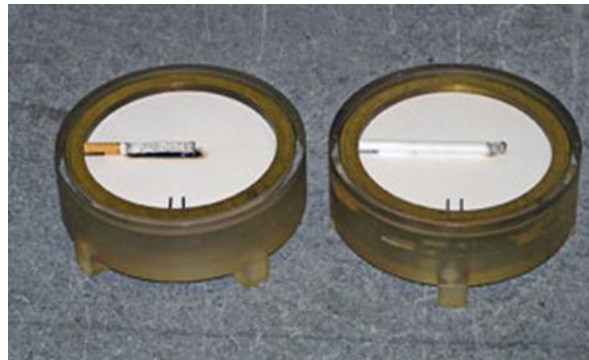
### ***A bizonyítás alapja:***

- Alapos és részletes helyszín szemle
- Szakértők bevonása
- Begyűjtött bizonyítékok, szemletárgyak, minták
- Fényképek, videók, térfigyelő kamera felvétele

Nem tekinthető kizárólagos bizonyítéknak, ha az elkövető „beismerő” vallomást tesz, ugyanis előfordul, hogy nem mond igazat, vagy valaki mást „fedez”.

### **A dohányzás, mint tűzkeletkezési ok**

A dohányzás, mint tűzkeletkezési ok, gyakran szerepel előkelő helyen a különböző tűzkárstatisztikákban. Az égő cigaretta parazsa viszonylag kis térfogatú, így bizonyos körülmények között nem jelent potenciális gyújtóforrást annak ellenére, hogy hőmérséklete elég magas, 400-780°C (attól függően, hogy szívják vagy nem) körüli érték. Bár a cigaretta dohányból és csomagoló-papírból áll, mégis élvezeti cikk, amitől elvárják, hogy végig égjen, még ha nem szívják, akkor is.



*A biztonságos cigaretta ismérése*

Gyártanak tűzvédelmi szempontból biztonságos cigarettákat, amelyektől viszont az várható el, hogy a teljes égés ne terjedjen tovább, meghatározott körülmények között, mint a teljes hossz 40%-a (39. ábra). Általában cigarettáról beszélünk annak ellenére, hogy szivar vagy pipa is előfordul a dohányzási szokások között, viszont a statisztikák azt mutatják, hogy azok tűzokozási előfordulása a cigarettához képest nem jelentős.

Lakástüzek esetén a leggyakrabban elsőként meggyulladó anyag, illetve bútor a papír és a textília, illetve a szemetét tároló, az ágynemű, matrac (tipikusan ágyban dohányzásnál) és a kárpitozott bútorok (5).

Milyen jellegzetességei vannak a dohányzással megvalósuló a tűzkeletkezésnek?

- Parázsló cigaretta, szivar, vagy ezek gyújtóeszközei okozzák a tüzet,
- a parázs és a dohányzás gyújtóeszközei kis energiájú gyújtóforrások, az általuk létrehozott nyomok a tűzben megsemmisülnek, ebből következően, általában nincs közvetlen bizonyíték,
- a tanúmeghallgatásoknak kiemelt jelentősége lehet,
- ha a tűz olyan helyen keletkezett, ahol a dohányzás meg volt tiltva, érdemes ezt a lehetőséget is megvizsgálni.

### **A technológiai hiba, mint tűzkeletkezési ok**

Technológiai hibából eredő tűzkeletkezési ok minden olyan helyen szóba jöhet, ahol a technológiában éghető anyagok vannak.

A technológia (gyártási folyamat) több egységből áll, a legfontosabbak:

- a *berendezések*: többnyire összetettek, alkatrészekből, részegységekből állnak, rajtuk szerelvények találhatók (pl. ellenőrző műszerek, keverők, szabályozó egységek).
- A berendezésekhez különböző *technológiai egységek* kapcsolódnak, amelyek segítségével megvalósul például az adagolás, a termékek melléktermékek elvezetése, az energia ellátás, a hűtés, a fűtés, illetve a különböző folyamat-paraméterek regisztrálása.
- A *műveletek* olyan folyamatok, amelyeket a berendezésekben végeznek. Ilyenek például a szárítás, a lepárlás, a különböző kémiai műveletek.
- A *technológiai utasítás* tartalmazza azokat a kötelezően betartandó előírásokat, amelyek a termék megfelelő minőségű, és biztonságos előállításához szükségesek.



*Tipikus vegyipari berendezés, szerelvényekkel*

A technológiából eredő tűzkeletkezés többféle módon megvalósulhat. Ilyenek például:

- helytelen technológia alkalmazása (véletlen, hogy korábban nem volt tűz, vagy baleset),
- hibás technológiai (műveleti) utasítás,
- a technológiai előírások megszegése,
- berendezés meghibásodása (szerkezeti hiba, anyaghiba, keverő berendezés hibája, hőközlés vagy hűtés hibája, adagolás, elvezetés, szabályozás hibája, ellenőrző műszerek hibája),
- energia-ellátási zavarok (emiatt hűtés, elvezetés vagy keverés leáll).

A helyszíni szemle során célszerű a kapcsolók, záró-nyitó szerelvények, szelepek pillanatnyi állapotát, a regisztráló egységek (hőmérséklet, nyomás regisztrátumok) adatait összehasonlítani a technológiai előírással. A vizsgálatba szakértőket (külső, belső) célszerű bevonni. Ha szándékosan idézik elő a technológiai hibát, akkor ez szándékos tűzokozásnak számít!

### **Tüzelő-, fűtő-, szárító berendezésekben előforduló tüzek**

A tüzelő-, fűtő-, szárító berendezések magas hőmérsékleten működnek, magukban hordozzák a tűzkeletkezés lehetőségét, ezért a nemzetközi gyakorlatban az ilyen tűz okokat a tűzkár-statisztikákban külön feltüntetik. Akkor beszélünk erről a tűzkeletkezési okról, ha a tűz a fűtő, sütő, melegítő, tüzelő, pörkölő, szárító berendezések működésével, használatával kapcsolatban keletkezett.

Előfordul például olyan esetekben, amikor a tüzet:

- kipattanó szikra, kihulló parázs, kiöntött hamu vagy salak,
- fűtőanyag szabadba jutása,
- a berendezés túlhevülése, felrobbanása,
- égéstermék-elvezető meghibásodása,
- adagoló, égésbiztosító, huzatszabályzó szerelvények hibája,
- technológiai utasítás, kezelési utasítás be nem tartása okozza.

A vizsgálat során hasonló elveket célszerű követni, mint amilyeneket a technológiai hibáknál megemlítettünk.

### **Nyílt láng használata**

A nyílt láng használata, a tűzveszélyes ipari munkák végzéséhez, vagy nyíltlángú világító eszközök használatához kapcsolódó tűzkeletkezési ok. Döntően akkor fordul elő, ha az ilyen eszközöket szakszerűtlenül, veszélyes környezetben használják, vagy ha a készülék hibás, illetve a munkát szakszerűtlenül, veszélyes környezetben végzik.

*Ilyen tevékenységek például:*

- a lánghegesztés, lángvágás, ívhegesztés,
- forrasztólámpa, disznóperzselő, forrasztókályha használata,
- húsfüstölés (akár házi, akár ipari),
- nyíltlángú világítóeszközök használata.

Kiemelést érdemel a lánghegesztés, a lángvágás, illetve az ívhegesztés, mivel jellemző az ilyen fajta tűzkeletkezésre, hogy lehetséges, hogy a tűz csak az említett tevékenységet végzők eltávozása után 1-2 óra, vagy még hosszabb idő elteltével válik nyilvánvalóvá. A tűz annak lesz a következménye, hogy a műveletek során forró vagy izzó fémdarabok hullnak le, illetve szikra képződik, és azok meggyújtanak éghető anyagot. A lánghegesztés hőmérséklete kb. 3000, az ívhegesztésé kb. 5500 °C.

Számos biztonsági előírást kell betartani az ilyen munkák végzése során, amivel a tüzet meg lehet előzni. A legtöbb tűz éppen az előírások megszegésének következményeként keletkezik. Ha az említett tevékenységek valamelyikét végezték valahol a tűzkeletkezést megelőzően, akkor mindenképpen érdemes vizsgálni, hogy annak köze volt-e a tűzhöz.

### **Szabadban tüzelés**

Szabadban tüzelés lehet a tűzkeletkezés oka, ha a szabadban tüzelés általános tűzvédelmi előírásait nem tartják be. Ilyen tevékenységek például: tarlóégetés, avarégetés, hulladékok elégetése, tábortűz, szabadban főzés.

### Jellemzője:

- Nehéz a bizonyítás még akkor is, ha megtaláljuk a tűzkeletkezés helyét. Tanuk bevonása eredményre vezethet (gyakran fel lehet kutatni tanukat, akik látták, hogy valaki ilyen tevékenységet folytatott).
- Nyitott térben a tűznek nincs olyan karakterisztikus lefolyása, mint a zártterű tüzeknek.
- Ha ilyen tevékenységek valamelyikét végezték a tűz előtt, akkor célszerű vizsgálni, hogy köze volt-e a tűzhöz.

### **Hőátadás**

A hőátadást, mint fogalmat, itt általános értelemben használjuk, és mint tűzkeletkezési ok, úgy értelmezzük, hogy a tűzkeletkezés helyének közelében valamilyen magas hőmérsékletű hőleadó berendezés (közeg, test, felület) volt, és az arról átadott hő meggyújtotta a közelben levő éghető anyagot.

A hő, a már jól ismert hőtranszportok útján juthat az éghető anyaghoz:

- a) *Hővezetés:* a hőtranszport irányában nincs makroszkópikus anyagáramlás. Mint tűzokozó folyamat, leginkább fémek közvetítésével valósul meg.
- b) *Hősugárzás:* főként infravörös tartományba eső elektromágneses sugárzás. A magas hőmérsékletű felületek sugárzás gyújtóforrásként szolgálhat.
- c) *Hőáramlás:* az anyaggal együtt áramló hő okozza a tüzet. Gyakori a forró füstgázok (égéstermékek), gyújtóhatása.

### Kérdések, amelyeket érdemes vizsgálni:

1. Van-e a tűzkeletkezési hely közelében hőátadásra alkalmas berendezés?
2. Ha igen, akkor működhetett-e a tűzkeletkezés időpontjában? Ha működött, akkor milyen hőmérsékleten?
3. Ha üzemszerűen melegedett, akkor előfordulhatott-e túlhevülés?
4. Milyen éghető anyagok, és milyen távolságban voltak?
5. Elég lehetett-e a leadott energia a meggyulladáshoz?
6. A hőátadó berendezést szabályosan létesítették-e, és szabályosan működtették-e?
7. A meggyulladt anyagok szabályosan voltak-e tárolva?

### **Súrlódás**

Az egymáshoz tapadó, és egymáshoz képest relatíve elmozduló felületek a keletkező súrlódási hő következtében felmelegsznek. Ha nem megfelelő a hőelvezetés, akkor a hő akkumulálódhat, a test gyulladási hőmérsékletre melegedhet fel, és meggyulladhat.

Ilyen tüzek fordultak már elő a következő esetekben:

- szállítószalagoknál, szíjtárcsáknál, serleges felvonóknál a túlterhelés miatti csúszásból származó hő éghető anyagot gyújtott meg,
- mozgó, és álló alkatrészek közé szorult éghető anyag meggyulladt,
- gépek gyorsan forgó tengelyeire csavarodott éghető anyagok gyulladt meg,
- járművek fékberendezése meghibásodott, vagy gumi defektjéből tűz keletkezett.

A vizsgálatba célszerű szakértőt bevonni.

### Tisztázandó kérdések:

1. A súrlódás üzemszerű velejárója-e a vizsgált berendezésnek?
2. Hanyag kezelés, vagy a karbantartás elmulasztása okozta-e a súrlódás megnövekedését?
3. Anyaghiba, vagy szerkezeti hiba közrejátszott-e a folyamatban?
4. A meggyulladás történhetett-e a súrlódási hőtől?

### **Öngyulladások**

A legtöbb szerves anyagban a levegő oxigénjével, esetenként igen lassú, hőtermelő oxidatív bomlás indul meg. Mégis csak igen szigorú feltételek mellett következik be gyulladás. A válasz az önmelegedés, és az öngyulladás közötti különbségben keresendő.

Az öngyulladások elméletének tárgyalása az „Égés- és oltáselmélet II.” tantárgy keretében történik. A folyamatokat leíró Frank-Kamenetszkij elmélet szerint az önmelegedés egy bizonyos kritikus hőmérsékleten indul, de a melegedés szempontjából fontos a rendszer geometriája is. Az öngyulladások legáltalánosabb feltételeit a következők szerint lehet összefoglalni:

1. legyen valamilyen exoterm folyamat a rendszer belsejében, és
2. teljesüljön a következő reláció: hőleadás sebessége < hőtermelés sebessége

A rendszerben folyó exoterm folyamat lehet egyszerű fizikai folyamat, de lehet biológiai vagy kémiai folyamat is. A 2. feltétel biztosítja azt, hogy a termelt hő egy része bent marad a rendszer belsejében, miáltal a hőtermelő folyamatok felgyorsulnak, és a hőmérséklet megemelkedik. A magasabb környezeti hőmérséklet a melegedést elősegíti. Mivel a folyamatok hőmérsékletfüggők, a megfigyelések szerint, a következő helyzetek elősegítik a melegedést (6):

- hideg anyag meleg környezetben,
- hideg anyag forró felülettel érintkezve,
- meleg anyag hideg környezetben.

Az öngyulladást, mint tűzkeletkezési okot, nem könnyű felismerni, egyrészt azért, mert a melegedési folyamat lassú, másrészt a tűz után nem maradnak vissza a keletkezés látható jelei.

Az öngyulladások bizonyítása ezért nem egyszerű, a tűz után nem marad vissza karakterisztikus nyom a megelőző folyamatokról. Első lépés a vizsgálat megkezdésekor a tűz keletkezési helyének behatárolása. Szemtanúk, oltásban résztvevők meghallgatása, valamint az öngyulladásra utaló nyomok, maradványok vizsgálata eredményre vezető lehet. Ugyancsak érdemes megvizsgálni a környezetben található, a tűzben érintett rendszerekhez hasonló rendszereket is, esetleg az azokból vett minták vizsgálata segíthet megérteni a lejátszódott folyamatokat.

Öngyulladásra utaló jelek lehetnek:

- az önmelegedés során, a rendszer nedvesség tartalma elpárolog, és a párák akár órákkal a meggyulladás előtt is észlelhetők. Későbbi szakaszban fanyar szagú gőzök, illetve füst (aldehidekből eredő szag) távozik a rendszerből.
- Nagyobb a károsodás a rendszer közepe táján, mint a széleken,
- a rendszer belsejében több, egymástól elszeparált tűzgóc, vagy füstölő góc figyelhető meg,

- néha barna elszíneződés figyelhető meg a nem égett területeken,
- újragyulladás oltás után.

Öngyulladásra hajlamos rendszereket alkothatnak például a növényi olajok, bizonyos növényi anyagok, a kőszén, és jó néhány speciális kémiai folyamat.

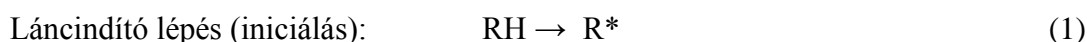
#### A. Az olajok öngyulladása:

Az ásványi eredetű olajok (pl. gépolaj, kenőolaj, motorolaj, transzformátor-olaj) nem hajlamosak öngyulladásra.

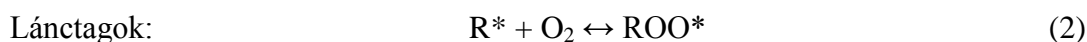
Viszont a növényi eredetű olajok bizonyos körülmények között öngyulladásra hajlamosak. A hőtermelő folyamat a kötések *autooxidációja*. Az oxidáció a molekulákban levő kettőskötéseket támadja meg, azok számával a reakciósebesség fokozódik.

A folyamat tipikus *láncreakció*. A reakciósebességet katalizátorok, inhibitorok már kis mennyiségben is befolyásolják.

Az autooxidáció során, az *indukciós szakaszban* keletkezett gyökök, a *láncreakció* folyamatában, peroxid vegyületeken keresztül alakulnak át, végül is hosszú molekulák, aldehidek és ketonok keletkeznek. A kémiai folyamatok, leegyszerűsítve a következő reakcióegyenletekkel írhatók le.



A folyamatban reakcióképes gyökök keletkeznek, a lépést fény és fémnyomok katalizálják.



A folyamat kifejlődését befolyásoló tényezők:

1. a kettőskötések száma, helyzete,
2. az oxidációs felület nagysága, az oxigén koncentrációja,
3. fény iniciáló hatása,
4. szennyeződések (pl. fémnyomok) katalitikus hatása,
5. az anyag hőmérséklete.

Az olajok öngyulladásának feltételei:

a) az *olaj jódszáma* > 50 legyen, ezt támasztja alá a tapasztalat. A jódszám azt mutatja meg, hogy 100g olaj hány gramm jóddal egyenértékű halogént képes megkötni meghatározott kísérleti körülmények között. A jódszám arányos a telítetlen kötések számával.

Néhány olaj jódszáma:

lenolaj	170-200
szójaolaj	140-160
napraforgó olaj	110-120
kendermag olaj	150-160

b) Az *oxidációs felület nagysága* > *hőleadó felület nagysága*.

Hordóban, palackokban tárolva, nincs öngyulladás. Nagy fajlagos felületű hordozóra - mint amilyenek pl. a szálás anyagok, textíliák, a fűrészpor, a faforgács – kerülve az olaj, önmelegedésre, esetleg öngyulladásra hajlamos rendszerek jöhetnek létre, ha az anyagot halmokba rakják, és biztosított az oxigénellátás. Például a fűrésztelepeken, a mosodákban.

#### B) A kőszén öngyulladása

A szenek, a növényeket felépítő anyagokból keletkeznek, bonyolult biokémiai és geokémiai folyamatok eredményeként. A kőszén szerves és szervetlen alkotók bonyolult keverékei. A szerves alkotók éghetők, a szervetlen alkotók eredményezik elégetés után a hamut.

A kőszén éghető anyagai, a növényi eredetű szerves ásványok három csoportba oszthatók: huminiték, bituminitek és oxiniték.

A *huminiték* a növényi cellulóz és lignin átalakulásával jönnek létre, ezek alkotják legnagyobb arányban a kőszéneket. A *bituminitek* kiindulási anyagai a növényi zsírok, viaszok és gyanták, ezek csak néhány százaléknyi mennyiségben vannak jelen a kőszénekben. Az *oxiniték* az eredeti növényi alkotók oxidációs kémiai átalakulásával (például mocsárégeskor) jönnek létre. Jelenlétük a kőszénekben csak esetleges. Ezekben az anyagokon kívül, a szén mindig tartalmaz nedvességet is.

A kőszén halmokba rakva hajlamos az öngyulladásra. Az öngyulladás valószínű mechanizmusa a következő:

*I. szakasz:* A szénszemcsék felületén oxigén adszorbeálódik. Ez exoterm folyamat, de ha nagy a hőleadó felület, akkor a keletkezett hő gyorsan távozik a környezetbe. Kétféle adszorpció figyelhető meg.

Az egyik, egyszerű fizikai adszorpció, amely felelős a kezdeti hőmérsékletemelkedésért. A másik a kemisorpció, ami már erősebb kötést eredményez a szénfelület és az oxigén között. Az adszorbeált oxigén, és a felületi vegyületek között lassú oxidáció indul meg, miközben a rendszer hőmérséklete kezdetben lassan, majd egyre gyorsabban, kb. 50 °C fölé emelkedik.

*II. szakasz:* A hőmérséklet növekedésével további, több szakaszra osztható oxidáció játszódik le, szénmonoxid és széndioxid keletkezésén közben. 80 °C alatti hőmérsékleten először egy komplex keletkezik, exoterm reakcióban:

szén + oxigén → *szén-oxigén komplex* + hő

A következő lépésben a keletkezett komplex elbomlik, és az előző folyamatnál is több hő termelődik:

szén-oxigén komplex → CO + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + még több hő

A folyamatok 120°C felett felgyorsulnak, ezzel együtt a hőtermelés is nő, mígnem 180 °C felett megkezdődik a szén termikus bomlása.

*III. szakasz:* A szénkupac belsejében lokális melegedési góccok alakulnak ki. A melegedés környezetében megnő a gázok nyomása, aminek következtében légáramok jönnek létre a szemcsék közötti hézagokban, és a rendszerben az addig alacsonyabb hőmérsékletű területeken is felgyorsul az oxidáció. Az égés önfenntartóvá válik.

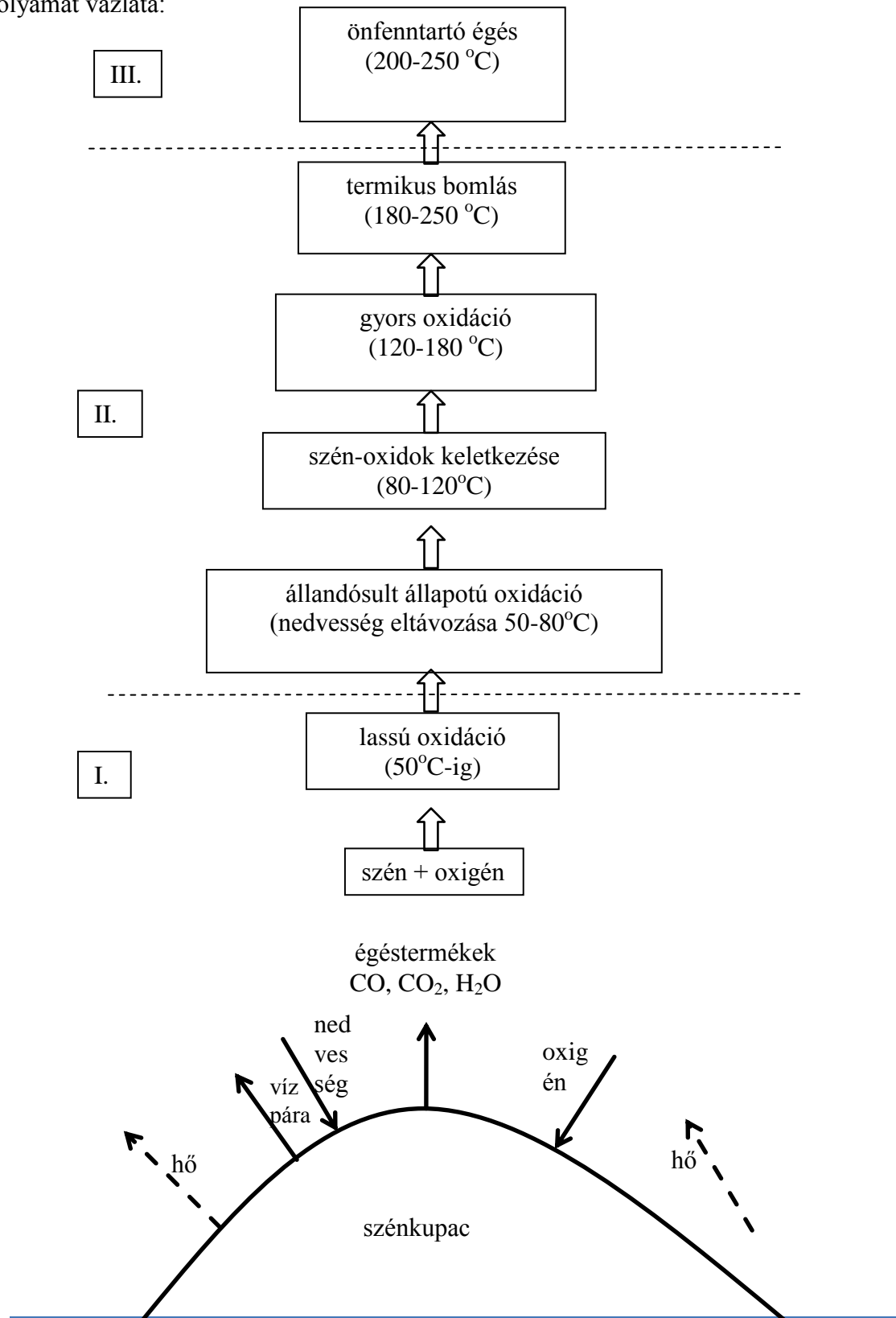
A melegedést két folyamat határozza meg:

1. A rendszer hőmérséklete: a melegedés önfenntartóvá válik egy bizonyos „kritikus” hőmérsékleten, ami lignit esetén 50°C, bitumenes kőszénknél valamivel magasabb, 70-80°C. Általában elmondható, hogy 30-100°C közötti tartományban, a kezdeti hőtermelési sebesség kb. 10-szeresére növekszik.
2. Az oxidáció előrehaladása: lassítja a folyamatot. Az ok az, hogy a keletkező, majd a felületről eltávozó széndioxid és szénmonoxid árama gátat alkot a felület irányába áramló oxigén szemben.

A hőmérsékleten kívül, az önmelegedési folyamatot befolyásolja még a szemcseméret, és a rendszer nedvességtartalma is.



A folyamat vázlatja:



A tapasztalat az, hogy az öngyulladás fészke a szénhalom aljától 0,5m-re, a felületétől is kb. 0,5m-re van.

### C) A növényi eredetű termékek öngyulladásása

Olyan termékekről van szó ebben a témakörben, mint a széna, a szalma, a fűrészpor, a maláta, a komló, a szárított répaszelet, amelyek halmokba rakva hajlamosak az öngyulladásra. A

tüzelésre szánt szilárd biomasszában is előfordulhat öngyulladás, aminek következménye a tároló silóban keletkezett tűz. A biomassza többnyire növényi eredetű, erdészeti vagy mezőgazdasági hulladék, esetleg kifejezetten tüzelőanyagként termelt növény (pl. energianád), amelyet az ásványi szén helyett használnak fel hő- vagy villamos áram termelésére. A legtöbb biomassza eredetű tüzelőanyag mezőgazdasági hulladékból készül.

A növényi eredetű termékekben az öngyulladás folyamatát a következő fázisokon (szakaszokon) keresztül játszódik le:

#### *I. szakasz:*

- Ha az illető növény elegendő vizet tartalmaz, a sejtek egy ideig folytatják élettevékenységüket. Ez *exergonikus* (hőtermelő) folyamat, aminek következménye a melegedés. Az anyagcsere melléktermékeken mikroorganizmusok (baktériumok, gombák) szaporodnak el, kedvezően 20-40°C hőmérsékleten.

-A mikroorganizmusok hozzájárulnak a sejtek lebontásához, ami további hőtermeléssel jár, és a rendszer hőmérséklete 60 °C –ig emelkedik. 60-70°C között már csak a *termofil* (hőkedvelő) baktériumok, illetve a penészgombák életképesek, ezek hatására a hőmérséklet felemelkedik kb. 70 °C –ig.

#### *II. szakasz:*

- 70 °C felett a kémiai bomlás is felgyorsul, a sejtekből reakcióképes, autooxidációra hajlamos vegyületek jönnek létre, miközben a hőmérséklet gyorsan 100-140 °C-ra emelkedik.

#### *III. szakasz:*

- Ebben a szakaszban a sejtek teljesen szétesnek, miközben aktív szén keletkezik, és az anyag meggyullad.

Az öngyulladás feltétele: a legalább 15-20 % nedvességtartalom, és a megfelelő aprítottság. Ahogyan a hőtermelő folyamat előre halad, hő és ezzel együtt nedvesség transzportálódik a halom belsejéből a felület irányába. Ha a halom eléggé tömör, a levegő cirkuláció és azzal együtt a konvektív hőtranszport is gátolt, aminek következtében a kupac belsejében hő halmozódik fel, az anyag melegszik, bekövetkezik az öngyulladás.

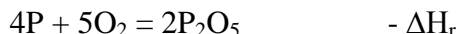


*Önmelegedés és pirolízis nyomai biomassza mintában*

#### D) Öngyulladás levegő oxigénjének hatására

Vannak kémiai anyagok, amelyek levegővel érintkezve meggyulladnak. Ilyenek például a fehér foszfor, az alumínium-por, az alkáli fémek és hidridjeik, egyes fémszulfidok, a korom

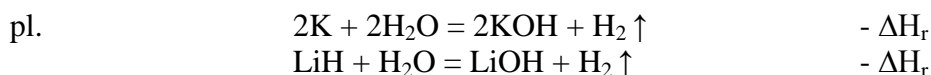
(röviddel a képződése után), és néhány szerves fémvegyület. A fehér foszfor pl. akár szobahőmérsékleten is meggyulladhat (víz alatt tárolják). Reakcióegyenlet például:



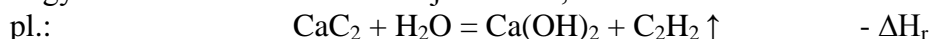
#### E) Vízrel érintkezve meggyulladó anyagok

Alkáli fémek (Na, K, Rb, Cs)

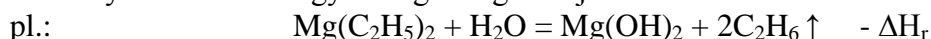
- alkáli fémek és alkáli földfémek hidridjei,



- egyes fém-karbidok acetilént fejlesztenek,



- néhány szerves fémvegyület éghető gázt fejleszt.



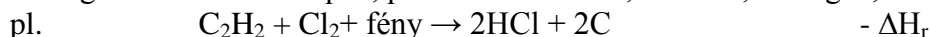
Az exoterm reakcióhőtől a fejlődő éghető gáz meggyulladhat.

#### F) Anyagok kölcsönhatásából származó öngyulladás

Egyes anyagok egymással kölcsönhatásba lépve, exoterm folyamatokat indukálnak, aminek következménye az öngyulladás. Ilyen folyamatok például:

- erős oxidálószer (pl. fluor, klór, koncentrált salétromsav, kénsav, hidrogénperoxid, nátriumperoxid) szerves anyagokkal érintkezve,

- klórgázzal reakcióba lépve, például az acetilén, a metán, hidrogén, alkáli fémek,



- éghető anyagokkal keveredett nitrátok, klorátok, perklorátok, permanganátok.

### **Az elektrosztatikus feltöltődések**

Az elektrosztatikus feltöltődés villamos jelenség. A tapasztalat azt mutatja, hogy elektromosan rosszul vezető anyagok felületén, mechanikai hatásra, az elektromos töltések szétválasztódnak (influenca). Az egyik felület negatívra (ahová az elektronok vándorolnak), a másik pozitívra (ahonnan az elektronok elvándoroltak) töltődik. Ha nem megfelelő a szétválasztott töltések elvezetése, akkor a töltéseket a nagyobb elektromos potenciálú helyről az alacsonyabb felé hajtja a térerő, és a töltések kiegyenlítődése villamos kisülés, szikra vagy ívek formájában következik be. A folyamat következménye lehet a gyulladás, vagy a robbanás, ha a környezeti körülmények is megfelelőek. Ilyen körülmények például:

- robbanóképes gőz, gáz, vagy por elegy jelenléte,

- megfelelő mikroklíma (nyomás, hőmérséklet, páratartalom),

- elegendően nagy gyújtási energia.

*A szétválasztó folyamat például:*

- szilárd anyagok aprítása, pneumatikus szállítása, dörzsölése,

- folyadékok áramlása, porlasztása,

- gázok áramlása finom porokkal, folyadékcsappal.

*Hol fordulhat elő?*

- hajtószíjaknál, amelyeknek hibás az antisztatikus borítása,

- aprító, őrő, keverő műveleteknél,

- textíliák (szintetikus szálak), ruhafélék súrlódásánál,

- folyadékok, gázok, porok szállítása, porlasztása alkalmával.

Az apoláros folyadékok hajlamosak a statikus feltöltődésre, de ismert olyan eset is, amikor poláros folyadékban történik a szétválasztódás (vízesés-effektus, vagy más néven Lénárd-effektus).

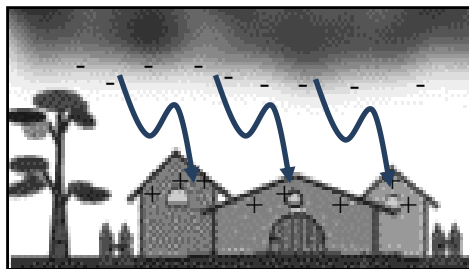
*Bizonyítás:*

A statikus szikra miatt keletkező tüzek bizonyítása közvetlenül nem lehetséges, a kis energiák miatt. Más lehetőségeket kizárni.

### A villámcsapás

A villám elektromos eredetű. Mégis, a villámcsapás által okozott tüzeket, az igencsak karakterisztikus nyomok miatt, érdemes külön tárgyalni.

A viharokat általában erős szél előzi meg. A szél a levegő összetevőinek nagysebességű áramlása, miközben a molekulák a felületekről elektronokat ragadnak magukkal a magasba. A felületeken ezért pozitív, a levegőben, a felhők alján negatív töltések halmozódnak fel. Ugyan akkor mivel a felhő, a környező levegőhöz viszonyítva jó vezető, az egész felhő negatív töltetű lesz. A föld és a felhő között így potenciálkülönbség alakul ki. Amikor a töltéserősség (a potenciál-különbség) elég lesz ahhoz, hogy a létrejövő térerő legyőzze a levegő szigetelőképességét, megindul a töltések áramlása. Megjelenik a villám, ami legtöbbször a földre csap le.



A töltések szétválasztása vihar előtti szélben

A villámcsapás káros hatása három formában jelentkezik:

*a) dinamikus hatás (rombolás)*

- épületek tartószerkezete megrongálódik,
- kémények megrepednek, ledőlnek (ha a belső felületen fut végig a villám → a kormot a helyiségben szétszórja),
- fák felhasadnak (szálirányban, nem úgy mint a viharos szélben), héjuk feltépődik,

*b) hőhatás (gyújtás, olvadás)*

- csatornákon olvadás, cserepeken, téglákon üvegmáz képződés,
- robbanás és tűzveszélyes helyeken: robbanás, meggyulladás,
- elektromos biztosítékok belsejében a homokágy megolvad,
- olvadásból eredő rostaszerű lyukak a föld felszínén,
- tárgyak felületén faág-szerű hőnyomok.

*c) élettani hatás*

- sokk,
- égés,
- halál,
- biológiai hatás, mint az elektromos áramnál.

A tűz által létrehozott nyomok nem befolyásolják:

- az üvegmáz képződéseket (általában),

- a földben keletkezett villám-lyukakat,
- a biztosíték beégéseket,
- a faág-szerű hőnyomokat.

Villámcsapás keletkezési okra utalhat:

- ha a vihar (villámlás) időpontja egybeesik a tűz keletkezési idejével (tanúmeghallgatás),
- speciális nyom lehet, a vasszerkezetek mágnesezettsége.

### **A villamos hálózat hibás működése által okozott tüzek**

Elektromos eredetű tüzről akkor beszélünk, ha az elektromos áram hőhatása, illetve a villamos hálózatban bekövetkezett hiba vezetett a tűz keletkezéséhez. A villamos rendszer meghibásodása azt eredményezheti, hogy a hálózat egy részében keletkezett hő hatására a közelben levő éghető anyag meggyullad.

A biztosítóknak (biztosítékoknak) döntő szerepe van a hálózat illetve az épület (lakás) védelmében. A biztosító egy megadott áramerősség esetén megszakítja az áramkört. Régebben kizárólag olvadó biztosítókat használtak, de régi épületeknél ez a típus még ma is gyakori.



*olvadó biztosíték*

Az olvadó biztosító egy porcelántokban elhelyezett fémszál, ami összeköti a biztosító két végén található korong alakú érintkezőket. A fémszálat, ami egy meghatározott áramerősségnél megolvad, és így megszakítja az áramkört, kvarchomok veszi körül. Tehát az olvadóbiztosító feladata a villamos berendezések, készülékek túláram-védelme, ezen belül a zárlati áramok elleni védelem. Ha a biztosító kioldott, akkor azt kicserélik. Tűzvédelmi szempontból veszélyes a biztosító nagyobb értékűre cseréje, illetve a biztosító „megpatkolása”. A „megpatkolás” során a biztosító érintkezőit egyszerűen valamilyen fémszállal összekötik. A kötés a biztosító testén kívülről általában jól látható.

Az olvadóbiztosító helyett, ma már szinte csak automata biztosítókat (kismegszakítókat) alkalmaznak, amelyeket a hiba kijavítása után egyszerűen vissza lehet kapcsolni .

Az elektromos hálózat a mérőórán és a főbiztosítón keresztül csatlakozik az országos hálózathoz. Általában a mérőóra része egy főbiztosító, amely a megengedettnél nagyobb terhelés (nagyobb áramerősség) esetén megszakítja a főáramkört. A lakásban több párhuzamos áramkört hoznak létre. Ezek mindegyikét külön-külön további biztosítók védik .



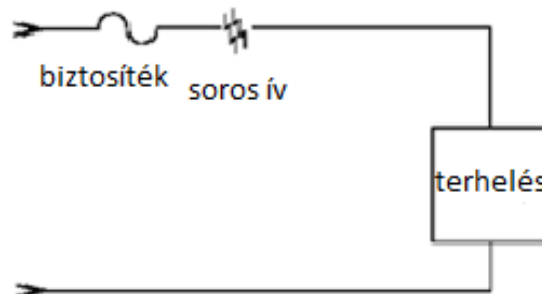
Mérőóra (1), főbiztosító (2), kismegszakítók (3), olvadó biztosítók (4)

A villamos hálózatok hibás működésével összefüggő tüzek két csoportba sorolhatók:

- a.) villamos ívek, szikrák keletkezése, ami tűzhez vezet,
- b.) villamos hálózatok melegedése okoz tüzet.

### a.) Villamos ív, mint tűzkeletkezési ok

Villamos ív keletkezhet egy vezetéken belül, ha azon áram halad át, például szakadás, meglazult kapcsok eredményeképpen. Ezt soros ívnek nevezik. A valóban villamos eredetű tüzeket a sokszor a kötések rossz érintkezése okozza. Ha egy laza érintkezésű vezeték-kötésen több amperes áram halad keresztül, akkor ott villamos ív keletkezik, ami - ha az ív közelében gyúlékony anyag található - tüzet okozhat. Ez ellen a hálózatba beépített védelem nincs, csak a kötések megfelelő kivitele és a gondos karbantartás lehet a megoldás. Jelzés értékű lehet az, ha az izzólámpák "hunyorognak", ez valahol rossz érintkezésre utal.



A soros ív

Rövidzárlati villamos ív keletkezik, pl. ha a vezetékek szigetelése előregszik, emiatt szigetelőképesége csökken, vagy akár a szigetelés meg is repedezik. Úgyszintén, mechanikai sérülés a vezeték szigetelésén rövidzárlatot eredményezhet (párhuzamos ív)





*A párhuzamos ív*

A villamos ívek maghőmérséklete igen magas,  $1500^{\circ}\text{C}$  felett van. A nagy energiák miatt a villamos ív potenciális gyújtóforrás.

Rögzíthető nyomok:

- rézvezeték olvadékok (lokalizált rövidzárlati nyomok),
- a villamos biztosítékok állapota,
- belső felületükön hőhatás miatt károsodott szigetelőanyag maradványok.

A tűz által létrehozott nyomok:

- tűzben az alumínium vezetékek teljesen megolvadhatnak (az alumínium olvadáspontja kb.  $660^{\circ}\text{C}$ ), ezekből rövidzárlati nyomokat biztosítani nem lehet.
- A réz vezetékek a tűzben általában nem tudnak megolvadni (vörösréz olvadáspontja kb.  $1083^{\circ}\text{C}$ , a sárgarézé  $870-980^{\circ}\text{C}$ ), vagy ha megolvadnak, akkor más formájú olvadékcseppek keletkeznek, mint a rövidzárlatnál.



Rövidzárlati ömlenyek

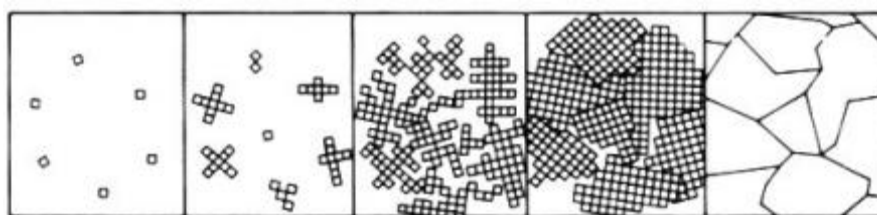
A tűzben, a még feszültség alatt levő áramkörökben több rövidzárlat is keletkezhet. Ha egyébként a tüzet ténylegesen rövidzárlat okozta, felmerül a kérdés, hogy hogyan lehet különbséget tenni a tűzben keletkezett rövidzárlat és a tűz előtt keletkezett rövidzárlat között. A kérdés megválaszolására metallográfus szakértőt célszerű bevonni. A szakértő elemzi a rövidzárlatok mikroszkopikus képét, amely kép alapvetően eltér a kétféle rövidzárlatnál. A magyarázatot az eltérésre a következőképpen lehet megadni:

A rövidzárlati villamos ív hatására a fém megolvad, ömledék keletkezik. Miután az ív megszűnt, az ömledék hűlni kezd, a szabad fématomok termikus mozgása emiatt lelassul. Ha

az olvadék hőmérséklete az olvadáspont alá csökken (stabil a kristályos fázis válik, mert annak szabadentalpiája a kisebb), két atom a köztük ható kohéziós erő hatására egymáshoz kötődik. Hozzájuk újabb atomok kötődnek, úgy rendeződve, hogy kis elemi kristálycellák jelennek meg, amelyek aztán újabb atomok lekötésével növekedésnek indulnak. Ha az olvadékban megjelenő csíra (kristálygóc) elér egy kritikus méretet, beindul a kristályosodási folyamat (lenti ábra C., D.). A kristályosodás során a meglévő csírákhoz további atomok kapcsolódnak, a csírák növekedni kezdenek. Növekedés közben a szomszédos, szabályos lapokkal határolt kristályok egymásba érve akadályozzák egymást, így szabálytalan határfelületekkel határolt szemcsék ún. kristallitok keletkeznek.

Az egész folyamatot a lenti ábra illusztrálja, amelyen megfigyelhető a kristályosodás három fő fázisa. Ezek:

- a kristálycsírák keletkezése (B.-C.);
- a kristálycsírák növekedése (C.-D.);
- a szemcsés kristallit szövet-szerkezet kialakulása.



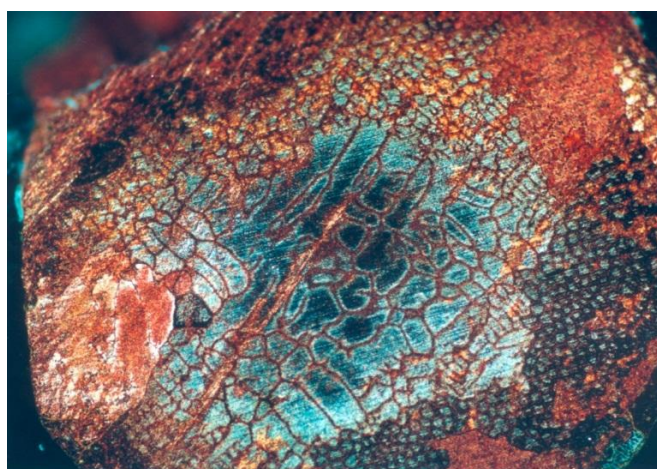
A. B. C. D. E.

*A kristályosodás folyamata*

A kristallitok szemcseméretét a lehülés sebessége határozza meg. A gyors lehülés a csíráképződésnek kedvez. Ilyenkor sok apró szemcse keletkezik. A lassú lehülés a szemcsék növekedésének kedvez, és viszonylag kisszámú csíra képződik. Ez az ismeret az alapja annak, hogy meg tudjuk különböztetni a tűz előtt és a tűzben keletkezett rövidzárlati ömlényeket.

A tűz előtt keletkezett megdermedt ömlény metszetképe látható a 49. ábrán. A tűz előtt, amikor az ömlény keletkezett rövidzárlat miatt, a környezeti hőmérséklet még alacsony volt (pl. 20 °C), ezért ez a zárlat lehetett a tűz okozója.

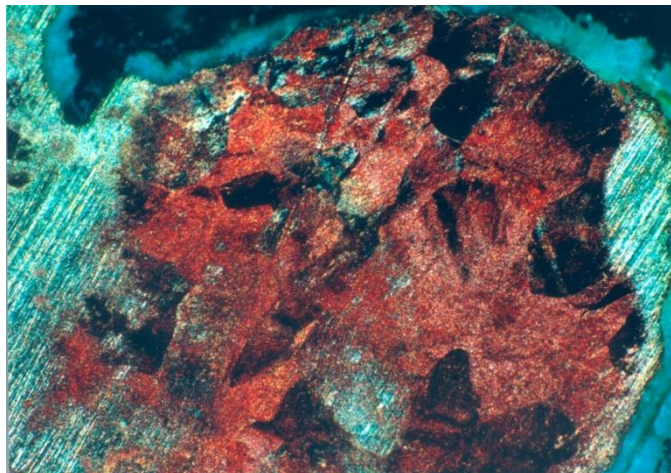
Az alacsony hőmérséklet a csíráképződésnek kedvez, ezért a képen sok apró szemcse figyelhető meg közvetlenül a felület közelében. Az ömlény középpontja felé haladva kevesebb, de nagyobb méretű szemcse látható, a lassabb lehülés miatt.



*A tűz előtt keletkezett megdermedt ömlény metszet*



A lenti a tűz folyamán keletkezett, majd megdermedt ömleny képét ábrázolja. Mivel a rövidzárlat a tűz következménye volt (így nem lehetett a tűz okozója), az ömleny viszonylag magas hőmérsékletű (pl. 200-300 °C) környezetben dermedt meg. A magas hőmérséklet nem kedvez a csíráképződésnek, ezért a képen kisszámú, nagyobb méretű szemcse figyelhető meg.



*A tűzben keletkezett megdermedt ömleny*

### **b.) A villamos hálózatok melegedése**

Azt, hogy mekkora áramerősség halad át egy áramkörön, alapvetően a bekapcsolt fogyasztók teljesítménye szabja meg. Éppen ezért, a biztonságos működés érdekében, az épületek villamos hálózatának elemeit a használt fogyasztók teljesítményéhez méretezik.

Minél több eszközt kapcsolnak be pl. a lakás egy-egy áramkörébe, annál nagyobb áram folyik abban az ágba és a főáramkörben is. Ha túl sok eszközt használnak az áramkörben, normális működés mellett, a védő biztosító megszakítja az áramkört. Abban az esetben, ha a biztosítót a tervezettnél nagyobb értékre cserélik ki, vagy az olvadóbiztosítót „megpatkolják”, a hálózat „túlterhelt” lesz. A *túlterhelés* a villamos hálózat olyan üzemszerű állapota, amelynek során a megengedettnél nagyobb áramerősség halad át rajta. A túlterhelés következménye a túlmelegedés, ami tűzhez vezethet.

A hálózat fokozott melegedése többféle hatás miatt bekövetkezhet. Ilyenek például:

- a kapocshelyeken a korrózió miatt megnövekedett ellenállás,
- kopások az érintkező kapcsokon,
- a megengedettnél több, vagy nagyobb teljesítményű fogyasztó rákapcsolása a hálózatra,
- az áramkör túlbiztosítása,
- összesodort, szigetelőszalaggal rögzített vezetékek,
- helytelenül alkalmazott berendezés (pl. egyenáramú berendezés rákapcsolása a váltóáramú hálózatra).

A vizsgálatba villamos szakértőt célszerű bevonni. Biztosítandó anyagmaradványok:

- olvadt vezeték darab, elosztó doboz,
- egymással összekapcsolt Al-Cu vezeték,
- korrodált kapcsok, koromnyomok, beégések a kapcsokon,
- nem megfelelő biztosítók,
- transzformátorok, tekercszárlati nyomokkal.

## Robbanások

A robbanások fizikai vagy kémiai folyamatok, melyek során a rendszer energiája a környezet kompressziós, és mozgási energiájává alakul át, igen gyorsan.

Minden robbanásra jellemző:

- a hirtelen megnövekedett nyomás,
- a hangjelenség,
- a romboló hatás.

A robbanásoknak két csoportját lehet megkülönböztetni, úgymint:

- kémiai robbanások,
- fizikai robbanások.

a) *A kémiai robbanások* akkor jönnek létre, ha erősen exoterm kémiai reakció játszódik le zárt térben, aminek következménye a hirtelen felmelegedés, és a gyors nyomásnövekedés. A kémiai robbanás igen gyors égés. Attól függően, hogy az égés végsebessége milyen értéket ér el, fokozatai vannak. A két fokozat meghatározása az MSZ EN 1127-15 szabvány szerint:

- deflagráció (hangsebesség alatt terjedő égés, robbanás)
- detonáció (hangsebesség felett terjedő égés, robbanás)

Mindkét fajta robbanásnál jelentős hőhatással kell számolni. A mechanikai romboló hatás a deflagrációnál viszonylag kisebb, a detonációnál viszont általában jelentős károkat okoz.

### A robbanási hullám sebességét befolyásoló tényezők:

- A robbanóképes gázelegy összetevőinek minősége és aránya. Egy robbanóképes gázelegy ideális esetben csak éghető gázt és oxigént tartalmaz. Az égési reakció ilyen esetben a leggyorsabb. Az összetevők tökéletes égése a sztöchiometrikus összetételnél következik be. A valóságban ilyen ideális arány csak mesterséges körülmények között fordul elő, pl. a lánghegesztő berendezésnél, ahol az acetilén tiszta oxigénnel elegyedve ég el.
- A levegőben előforduló egyéb anyagok (pl. inert gázok, por, vízpára).
- A robbanás helyszínének geometriája (a falnak ütköző és onnan visszaverődő nyomáshullámok egymás hatását erősíthetik)
- A robbanóképes gázfelhő kiterjedése. Egy kisméretű gázfelhő még azelőtt eléghet, mielőtt az égés sebessége elérné a hangsebességet. A nagy kiterjedésű (100 m-nél nagyobb átmérőjű) gázfelhőben viszont az égés hangsebesség fölé is gyorsulhat.

A robbanásveszélyes gázokat a robbanási határértékkel lehet jellemezni. Beszélhetünk alsó robbanási határértékről (ARH) és felső robbanási határértékről (FRH). A definíciók hasonlóak az égésmélethez jól ismert alsó éghetőségi határkoncentráció (AÉH) és felső éghetőségi határkoncentráció (FÉH) mennyiségek definíciójához.

A kémiai robbanás bekövetkezésének feltételeit a következők szerint lehet összefoglalni:

1. robbanóképes gáz, gőz, vagy por elegy,
2. megfelelő oxigén koncentráció,
3. gyújtóforrás (iniciáló folyamat).

Azokon a gyártási helyeken és munkahelyeken ahol a robbanás első két feltétele teljesül robbanásveszélyes tér alakulhat ki. Ezeknek a tényezőknek ugyanis – az éghető anyagnak és levegőnek – elegendő mennyiségben kell jelen lennie a robbanásveszélyes közeg kialakulásához.

Tipikus robbanásveszélyes helyek a vegyi üzemek, finomítók, festégyárak, festő üzemek, tisztító berendezések, malmok, őrölt vagy más éghető porok tárolására szolgáló épületek, tartályparkok, éghető gázok, folyadékok és szilárd anyagok töltésére szolgáló területek.

Néhány ipari létesítményben, így például a petrokémia területén az utóbbi évtizedekben a technológiai berendezéseket szinte kizárólag szabadtéri kivitelben építik meg. Így a robbanásveszélyes gázok szabadba kerülése esetén térrobbanások bekövetkezésével is kell számolni. A térrobbanások esetében deflagráció vagy detonáció egyaránt előfordulhat. Az így bekövetkezett robbanásokat körülhatárolatlan gőzfelhő robbanásnak (KGR), - angolul UVCE -(Uncontrolled Vapour Cloud Explosion) nevezzük. Az ilyen jelenségeknél, az égés beindulása előtt bekövetkezik az éghető anyagok és a levegő elegyedése, és az égési energia egy része kinetikai energia alakjában szabadul fel, és a robbanás lökéshullámai olyan zónákra is kiterjednek, amelyek távol esnek a hőhatás által károsított területtől.

A KGR jelenségek előfordulhatnak viszonylag kis mennyiségű éghető anyag szabadba kerülése esetén is.

A robbanás megelőzésének alapja annak megakadályozása, hogy a robbanás feltételei együtt teljesülhessenek. Ehhez elegendő például a három tényező közül az egyiknek a távoltartása. Egyenként vizsgálva az egyes tényezőket:

#### 1. Robbanóképes gáz, gőz, vagy por elegy

Ahhoz, hogy robbanás bekövetkezzen, ARH és FRH között kell lenni a gáz, gőz vagy porkoncentrációnak. Annak érdekében, hogy robbanóképes elegy ne alakulhasson ki, a kémiai illetve a technológiai folyamatokat úgy irányítják, hogy a berendezések belsejében az ARH alatt, vagy az FRH felett van az alkalmazott koncentráció. Ha mégis létrejött robbanás (robbanóképessé vált a rendszer), akkor a tűzvizsgálat során azt kell kideríteni, hogy milyen tényezők vezettek a veszélyes körülményekhez.

Néhány tipikus helyzet:

- tömítetlenség (éghető gőzök, gázok áramlanak ki a környezetbe, ahol bekövetkezik a robbanás),
- korróziós károk fém szerkezeti anyagokon (savas anyagok hidrogént fejlesztenek, a berendezés belsejében történik a robbanás),
- hirtelen nyomás, és hőmérséklet-emelkedés a rendszer belsejében (pl. nem kielégítő hűtés, dugulás következtében),
- biztonsági szerelvények hibái (pl. elszívás, szellőzés nem működik),

Gázfelhők esetén kémiai robbanás két okból következhet be:

- a.) a kilépési helynél a nagy sebességű kiáramlás miatti statikus feltöltődés elektromos kisülést okoz, és gyújtóképes szikrát hoz létre;
- b.) a gázfelhő terjedés közben gyújtóforrással találkozik, meggyullad és visszarobban a kilépés helyéig.

A szabadba kikerült nagy mennyiségű éghető gáz kezdetben olyan felhőt alkot, amelynek belsejében a gáz koncentrációja közel 100 %. Éghető gázelegy csak a tömény gáz és a tiszta levegő határfelületén tud kialakulni. Ha ez a robbanóképes gázelegy gyújtóforrás hatására meggyullad, az égés a kezdeti fázisban a gázfelhő külső határfelületén megy végbe. Ez a réteg nagy sebességű égéssel ellobban. Az égéstermékek fölmelegszenek 1000 °C körüli hőmérsékletre és elkezdnek fölfelé szállni. A kialakult turbulens áramlás hatására a gázfelhőbe oldalról beáramló levegő a tömény gázzal összekeveredve nagy mennyiségű

robbanóképes elegyet alkot. Az így kialakult robbanóképes gázfelhőben szokott bekövetkezni egy nagy erejű robbanás.

A gázfelhő-robbanások kísérőjelensége a tűzgömb vagy angol kifejezéssel fire ball. Tűzgömbök akkor keletkeznek, amikor a légkörbe való kiáramlás körülményei meggátolják az éghető anyag és a levegő jó keveredését és diffúziós égés alakul ki, amelyben az energia felszabadulás sebességét döntően az elegyedés határozza meg. A gázfelhő égése során kialakuló tűzgömb rövid ideig tartó intenzív hősugárzást kelt, ami súlyosan veszélyezteti a környezetet. A kémiai energia csaknem kizárólag hő alakjában szabadul fel.



A fire ball

2. Megfelelő oxigén koncentráció: robbanás bekövetkezéséhez legalább 10 t% oxigéntartalom szükséges. Ez a tény használható ki a robbanás-megelőzésben, pl. oly módon, hogy az éghető anyagot levegővel hígítják fel, vagy úgy, hogy a megakadályozzák a levegő (oxigén) készülék belsejébe való bejutását.

### 3. Gyújtóforrás (iniciáló folyamat)

- Gyújtóforrások lehetnek pl. a **forró felületek** (fűtött felületek hibás fűtésszabályozással, hibás működésből eredő melegedés – például túlterhelés vagy megszorult csapágy – tekercsek, ellenállások vagy izzók, meleg felületű gépek, fékek.

- **Mechanikus szikrák** keletkeznek például őrle- vagy vágógépek normál működése közben és ezért nem megengedett a használatuk robbanásveszélyes környezetben. Forgórészekben fellépő repedések, megfelelő kenés nélkül egymáson súrlódó alkatrészek és ezekhez hasonló helyzetek szintén szikrákat okozhatnak.

- **Látható villamos szikrák - villámlások** normál esetben elégséges gyújtóforrásnak tekintendők. Például: kapcsolási szikrák, kollektoroknál vagy csúszógyűrűknél fellépő szikrázás.

Függetlenül attól, hogy villamos tápellátás jelen van-e vagy sem, villamos szikra keletkezhet **sztatikus feltöltődés** miatt. De például a hordozható készülékek amelyeket – pont a hordozhatóság miatt - nem lehet földelni vagy ekvipotenciális hálózatra kötni, a felhasználó ruhájával érintkezve akár normál működés közben is statikusan feltöltődhetnek

- **A villámlás** gyújtást okozhat robbanásveszélyes területen.

- Villamos sínezés és más földelt villamos tápellátás pl. gépek villamos korrózióvédelme, **kóboráramot** okozhat, a **katódos korrózióvédelem** potenciálkülönbséget okozhat a földelési pontok között.

- **Láng, forró gázok és részecskék** keletkezhetnek robbanómotorok hibás működés esetén, a kipufogó gázokkal a környezetbe jutva okoznak robbanást.

- **adiabatikus kompresszió** hőtermelése iniciálja a robbanási folyamatot.

*b) A fizikai robbanások* során az anyagok fizikai paraméterei (nyomás, hőmérséklet, térfogat) változnak meg, kémiai reakció nem következik be (pl. egy nyomástartó edény felhasadása). Az energia-felszabadítás fizikai folyamatban történik (pl. nyomás alatti palackok, tartályok melegítése). Jellemzője az erős romboló hatás. Nem biztos, hogy tűzzel jár, de lehet kémiai robbanás elindítója.



A **porrobbanások** pontos mechanizmusa nem minden részletében tisztázott, viszont hatásuk esetenként katasztrofális lehet (a lenti ábra egy cukorgyári porrobbanás következményeit érzékelteti).



*Porrobbanás következményei*

Felmérések szerint az iparban keletkező porok kb. 80%-a éghető. Ez az adat olyan szempontból érdekes, hogy az éghető porok hajlamosak robbanásra alkalmas szuszpenziót alkotni levegővel. Megjegyzendő, hogy nem minden esetben következik be robbanás, ugyanis az éghető porok háromféleképpen léphetnek reakcióba az oxigénnel. Lehetséges esetek :

- *lassú, füstölgő égés* (sebessége mm/óra, legfeljebb cm/óra). Mivel az oxidáció a gáz-szilárd anyag érintkezési felületén játszódik le, sebességét a heterogén reakció sebessége, valamint a hő és a tömegtranszport sebessége a porrétegben határozza meg. A füstölgő égés átcsaphat lángolásba, és megfelelő körülmények között, akár robbanásba is. Az iniciáló folyamat lehet önmelegedés pl. egy forró felületen. Ilyenkor (mint általában az önmelegedő rendszereknél) a folyamat lassú fejlődése miatt, a gyulladás észlelése csak később lehetséges.
- *deflagráció* (sebessége cm/s-tól néhány száz m/s),
- *detonáció* (sebessége nagyságrendileg km/s)

A porrobbanások feltételeit vizsgálva az látszik, hogy a tüzek alapvető 3 feltétele (tűzháromszög) mellé, még hozzájön 2 újabb feltétel. Így megalkotható a porrobbanás feltételeinek ötszöge, melynek komponensei:

1. *éghető por*: pl.: tejpör, különböző lisztek, cukor, kakaó, kávé, fémporok, szénpor, gyógyszerporok, pigmentek, műanyagporok.
2. *hő, gyújtóforrás*: pl. hibás hálózat vagy villamos berendezés által keltett ív vagy szikra, sztatikus szikra, nyílt láng, mechanikus szikra, gépek vagy berendezések túlmelegedése miatti forró felületek, elektromos égők, önmelegedő rendszerekből származó hő.
3. *oxidáló szer (levegő oxigénje)*: a különböző porokra meghatározható az a minimális

oxigén-koncentráció, amely alatt nem következik be robbanás. Néhány példa: szénport 12 – 14 tf%, liszt 11 tf%, magnézium por 3 tf%

4. *por-levegő diszperzió létrejötte*, ha nincs diszperzió, nincs robbanás. A robbanásra leginkább a kolloid méret-tartományba (1-500 nm) eső szemcseméretű porok hajlamosak, de ez nem tekinthető általános szabálynak.
5. *a zárt tér hatása* a robbanási következmények szempontjából meghatározó. Ha nincs zárt tér, nincs túlnyomás-növekedés miatti robbanás, csak fellobbanás-szerű égés (flash fire). A részben zárt tér esetén, a gyulladás tűzgömböt és kisebb nyomásnövekedést eredményez, illetve azt, hogy a lángok a téren kívülre terjedhetnek. Zárt térben a gyulladás deflagracót, illetve detonációt eredményezhet, melyeknek következménye a súlyos rombolódás.

A por nagyon eltérően viselkedik, attól függően, hogy lerakódott rétegben van jelen, vagy összefüggő porfelhőt alkot. A lerakódott por meleg felületen hajlamos izzásba jönni, míg a lokálisan vagy meleg felülettel történő érintkezés által begyűjtött porfelhő azonnal robban.

A porrobbanások gyakran felkavart izzó porrétegek következményei, amelyek már magukban hordozzák a gyújtáshoz szükséges energiát is. Amikor egy ilyen réteg valami miatt felkavarodik, az porrobbanáshoz vezethet. Egy gáz- vagy gőz/levegő robbanás szintén felkavarhatja a port, ami gyakran vezet az első, gáz-robbanás után egy második, por-robbanáshoz.

# Zárszó, Új tudományos eredmények (nóvumok)

Aki végigolvasta a jelen monográf egy vagy több fejezetét, esetleg az egészet, saját maga lemérheti az eddigi ismereteivel összevetve, hogy mivel gazdagodott a témában az ismerete. Természetesen ez minden embernél más és más lesz.

Igyekeztem azonban én is felmérni - a szakirodalom részletes feldolgozása után – hogy milyen új tudományos ismeretet, eredményt, nóvumot hordoz a jelen mű. A kutatásaim alapján ezek az alábbiak:

1. A tűzvizsgálat elhelyezése a tudományos életben.
2. A nemzetközi tűzvizsgálat tudományos módszerének szubjektív és objektív rendszerezése.
3. Az objektív tűzvizsgálati módszerek teljes körű felmérése, alkalmazhatósága, korlátai, eredményei, fejlesztési lehetőségei.
4. A hazai tűzvizsgálat tanúmeghallgatási módszerének fejlesztése.
5. A hazai tűzvizsgálati helyszínelés módszertanának fejlesztése.
6. A tűzoltóság és a rendőrség helyszínelési módszerei közötti kapcsolódási pontok fejlesztése, a szinergia hatékonyságának növelése.
7. A korszerű technikai eszközök tűzvizsgálati alkalmazhatóságának vizsgálata.

**Szerző**

## Irodalomjegyzék:

- Magyarország Alaptörvénye
- a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (Katasztrófavédelmi törvény) – (hatályos: 2012. január 1-jétől,)
- 2011. CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről,
- A létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízilétesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet.
- A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (Ttv.),
- Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról szóló 54/2014. (XII.5.) BM rendelet (OTSZ),
- Tűzvédelmi Műszaki Irányelvek
- A bűnügyi technikus kézikönyve - Kertész Imre ; BM Tanulmányi és Kiképzési Csoportfőnökség, Budapest, 1964.
- Techniques of Crime Scene Investigation - Barry A. J. Fisher: CRC Press, Boca Raton FL USA, 1993
- Kriminálisztika -Tremmel Flórián – Fenyvesi Csaba – Herke Csongor.: Tankönyv és Atlasz; Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 2005.
- Principles of Bloodstain Pattern Analysis – Theory and Practice -Stuart H. James – Paul E. Kish – T. Paulette Sutton; CRC Press, Taylor & Francis Group; Boca Raton FL USA, 2005.
- Bizonyítékok a büntetőeljárásban - Tremmel Flórián; Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006.
- Forensic Evidence: Science and the Criminal Law - Terrence F. Kiely;; Taylor&Francis Group, Boca Raton FL USA, 2006.
- Crime Scene Investigation, Criminalistics, and the Law -Thomas Buckles; Delmar Learning, NY USA, 2007.
- <http://hemospat.com/terminology>
- <http://www.swgstain.org/resources> tartományok anyagai.
- The Examination and Typing of BloodstainsintheCrimeLaboratory -Culliford, B.J. (1971). US Government Printing Office, Washington, DC.
- Techniques of CrimeSceneInvestigation - Fisher, Barry A.J., ArneSvensson, and Otto Wendel (1981) New York: Elseveir.
- "Identification and Grouping of Bloodstains," - inForensic Science Handbook,Saferstein, R.,ed., Prentice-Hall, Inc., EnglewoodCliffs, NJ.Lee, H.C. (1982)
- PracticalHomicideInvestigation -Geberth, Vernon J. (1983). New York: Elseveir.



- BloodstainPatternAnalysis - Laber, Terry L., Barton, P. Epstein (1983) . Minneapolis Callan Publishing
- BloodstainPatternInterpretation - MacDonell, H.L. (1983). Corning: Laboratory of Forensic Science.
- „BloodstainPatternAnalysis - FiveYearsLater" - JuriedPaperpresentedatthe Southern Association of ForensicScientists' Fall, 1987 Meeting, September 18. Atlanta, Georgia, Scott, S. Elaine (1987)
- „The Effects of LuminolontheSerologicalAnalysis of DriedBloodstains." CrimeLaboratoryDigest, Vol. 17, No. 1, Jan., pp. 13-23.Grispino, R.R.J. (1990)
- „Effects of LuminolontheSubsequentAnalysis of Bloodstains" Journal of ForensicSciences, Vol. 36, No. 5, Sept., pp. 1512-1520. Laux, D.L. (1991)
- The PracticalMethodology of ForensicPhotography - Redsicker,David R. (1991). New York: Elseveir,
- „Collection and Preservation of Evidence" - WhatWeDo - Law Enforcement Series.CompiledbyCaptainMerril L. Boling, Jefferson Parish Sheriff's Office,Schiro, George. (1995)
- A primer tools of crimesceneanalysis - Garrett, Robert J. (2003). Journal of ForensicIdentificationVol. 53, No. 6
- Tüzesetek nyomozási módszertanának és szakértői vizsgálatának egyes kérdései; Kriminálisztikai tanulmányok - Viski László: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1963.
- A bűnügyi technikus kézikönyve - Kertész Imre; BM Tanulmányi és Kiképzési Csoportfőnökség, Budapest, 1964.
- Techniques of Crime Scene Investigation - Barry A. J. Fisher:, CRC Press, Boca Raton FL USA, 1993.
- Kriminálisztika - Bócz Endre; BM Duna Palota és Kiadó, Budapest, 2004.
- Balláné Füstzer Erzsébet – Kunos Imre – Lakatos János: Bevezetés a kriminálisztikába; Rejtjel Kiadó, Budapest, 2004.
- Kriminálisztika Tankönyv és Atlasz - Tremmel Flórián – Fenyvesi Csaba – Herke Csongor; Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 2005.
- Bizonyítékok a büntetőeljárásban - Tremmel Flórián; Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006.
- Science and the Criminal Law - Terrence F. Kiely: Forensic Evidence:: Taylor&Francis Group, Boca Raton FL USA, 2006.
- Crime Scene Investigation, Criminalistics, and the Law - Thomas Buckles:: Delmar Learning, NY USA, 2007.
- Kirk's Fire Investigation; Pearson Education, John D. DeHaan: Inc., Upper Saddle River, NJ USA, 2007.
- Fire & Arson Investigator, az International Association of Arson Investigator (IAAI) folyóiratai, 2011-2014.
- Dr. Beda László. Tűzmodellezés, Tűzkockázat Elemzés. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar. Budapest 1999.
- Dr. Beda László. Égés- És Oltás- Elmélet I.. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar. Budapest 2001.

- BM Tanulmányi és Módszertani Osztály -Viski László Kriminálisztika, 1961.
- Krimináltaktika- főiskolai jegyzet Anti-Barta-Bócz-Illár-Lakatos, Rejtjel Kiadó, 2001.
- Kriminálisztika Tankönyv és Atlasz Dialog Campus: Tremmel-Fenyvesi-Herke, 2005.
- A helyszíni szemle kriminálisztikai sajátosságai - Egyetemi jegyzet Fenyvesi Csaba, 2009.
- Richtlinien für die Tatortarbeit 2009 (Republik Österreich Bundesministerium des Inneres)
- A gondolati rekonstrukció korlátai - Gárdonyi Gergely Belügyi Szemle, 2013/10
- Fényképészeti ismeretek: Sevensik Jenő, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1955.
- Kriminálisztika – Általános rész: Garamvölgyi Vilmos (főszerk.): Belügyminisztérium Tanulmányi és Módszertani Osztálya, Budapest, 1961.
- A bűnügyi technikus kézikönyve - Kertész Imre (szerk): BM Tanulmányi és Kiképzési Csoportfőnökség, Budapest, 1964.
- Techniques of Crime Scene Investigation -Barry A. J. Fisher, CRC Press, Boca Raton FL USA, 1993.
- Kriminálisztika - Bócz Endre (szerk.): BM Duna Palota és Kiadó, Budapest, 2004.
- Bevezetés a kriminálisztikába - Balláné Füstter Erzsébet – Kunos Imre – Lakatos János: Rejtjel Kiadó, Budapest, 2004.
- Kriminálisztika -Tremmel Flórián – Fenyvesi Csaba – Herke Csongor: Tankönyv és Atlasz; Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 2005.
- Bizonyítékok a büntetőeljárásban - Tremmel Flórián: Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006.
- Forensic Evidence: Science and the Criminal Law - Terrence F. Kiely: Taylor&Francis Group, Boca Raton FL USA, 2006.
- Crime Scene Investigation, Criminalistics, and the Law; Delmar Learning -Thomas Buckles:, NY USA, 2007.
- Advanced Crime Scene Photography -Christopher H. Duncan: CRC Press, Boca Raton, FL USA, 2010.
- FBI módszertani anyagok (ILEA Budapest)
- Kriminálisztika - Dr. Garamvölgyi Vilmos, /BM. Tanulmányi és Módszertani Osztály 1961./
- A bűnügyi technikus kézikönyve - Dr. Kertész Imre, /BM. Tanulmányi és Módszertani Osztály 1963./
- Gyakori hibák a nyombiztosításnál - Országos Rendőr-főkapitányság Bűnügyi Technikai Osztály Budapest 1990. ford.: Karlinszky László:
- Krimináltechnika: Dr. Illár Sándor, /Jegyzet a Rendőrtiszti Főiskola hallgatói részére 1991./
- A betöréses lopások nyomozása - Dr. Barta Endre, /Kriminálisztikai jegyzetek és tanulmányok, Rejtjel Kiadó 1999./
- Kriminálisztika I. - Nyomtan (traszológia) - Dr. Bócz Endre /BM. Könyvkiadó 2004./

- Kriminálisztika – Általános rész - Garamvölgyi Vilmos; Belügyminisztérium Tanulmányi és Módszertani Osztálya, Budapest, 1961.
- Finger Prints, Palms and Soles, Dover Publications, Inc - Harold Cummings – Charles Midlo:, New York NY USA, 1961.
- A bűnügyi technikus kézikönyve - Kertész Imre; BM Tanulmányi és Kiképzési Csoportfőnökség, Budapest, 1964.
- Az ujjnyom-keresési módszerek kézikönyve - Pierre Margot és Chris Lennard:, Universite de Lausanne, Institut de Police Scientifique et de Criminologie, (Lausanne-i Egyetem Rendőrtudományi és Kriminológiai Intézete), Place du Chateau, CH-1005 Lausanne, Svájc, 1992. március, sokszorosított anyag.
- Techniques of Crime Scene Investigation - Barry A. J. Fisher:, CRC Press, Boca Raton FL USA, 1993.
- A daktiloszkópia elméleti alapjai - Romanek József; ORFK Oktatási és Kiképzési Központ, Budapest, 1995.
- Kriminálisztika - Bócz Endre (szerk.); BM Duna Palota és Kiadó, Budapest, 2004.
- Bevezetés a kriminálisztikába - Balláné Füstzer Erzsébet – Kunos Imre – Lakatos János; Rejtjel Kiadó, Budapest, 2004.
- Kriminálisztika. -Tremmel Flórián – Fenyvesi Csaba – Herke Csongor: Tankönyv és Atlasz; Dialóg Campus Kiadó, Budapest – Pécs, 2005.
- Bizonyítékok a büntetőeljárásban - Tremmel Flórián; Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 2006.
- Crime Scene Investigation, Criminalistics, and the Law -Thomas Buckles; Delmar Learning, NY USA, 2007.
- Science and the Criminal Law; Taylor&Francis Group,-Terrence F. Kiely: Forensic Evidence: Boca Raton FL USA, 2006.
- Daktiloszkópia 1904 – 2004 -Romanek József – Sólymosiné – Tauszik Nagyzezsda:, BM Duna Palota és Kiadó, Budapest, 2004.
- A daktiloszkópia változatlan hatékonyságáról - Sólymosi Józsefné – Tauszik Nagyzezsda; Belügyi Szemle, 2006. évi 5.
- Fingerprints – Analysis and Understanding - Mark R. Hawthorne, CRC Press, Boca Raton, FL USA 2009.
- Az igazságügyi orvostan alapjai- Somogyi E.: Medicina Könyvkiadó, Budapest. (1968)
- Igazságügyi orvostan a büntetőjogi gyakorlatban - Angyal M.: Tansegédlet, PTE ÁJK, Pécs. (2001)
- Igazságügyi orvostan. Sótonyi P. szerk.: Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, Budapest. (2011)
- 2012 évi C. törvény a Büntető Törvénykönyvről,
- Büntetőjog Különös Rész I. (Blaskó-Miklós-Pallagi-Vörös, Rejtjel kiadó 1999)
- Büntetőjog Különös Rész II. (Blaskó-Miklós-Schubauer, Rejtjel kiadó 2000)
- Dr. Beda László. Tűzmodellezés, Tűzkockázat Elemzés. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar. Budapest 1999.

- Kevin McGrattan, Glenn Forney Editor. Fire Dynamics Simulator (Version 4) User Guide. Nist Technology Administration U.S. Department Of Commerce 2006.
- A.A. Joshi and P.J. Pagni. Break1-Version 1.0. Department of Mechanical Engineering University of California at Berkeley, CA 94720
- Database4.data file of NIST Fire Dynamics Simulator. U.S. Department Of Commerce 2006.
- Jukka Hietniemi, Simo Hostikka & Jukka Vaari.FDS Simulation of fire spread-comparison of model results with experimental data. VTT Building and Transport. 2004.
- SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. National Fire Protection Association,Quincy, Massachusetts, 3rd edition, 2002.
- Juka Hietaniemi, Johan Mangs & Tuula Hakkarainen. Burning of Electrical Household Appliances An experimental Study. VTT Technical Research Centre Of Finland
- Craig Beyler. Flammability Limits of Premixed and Diffusion Flames. The SFPE Handbook Of Fire Protection Engineering, . National Fire Protection Association,Quincy, Massachusetts, 3rd edition, 2002. 2-172 – 2-187
- Kevin McGrattan, Editor. Fire Dynamics Simulator (Version 4) Technical Reference Guide. Nist Technology Administration U.S. Department Of Commerce 2006.
- Kevin McGrattan, Glenn Forney Editor. Fire Dynamics Simulator (Version 4) User Guide. Nist Technology Administration U.S. Department Of Commerce 2006.
- Database4.data file of NIST Fire Dynamics Simulator. U.S. Department Of Commerce 2006.
- Dr. Beda László. Tűzmodellezés, Tűzkockázat Elemzés. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar. Budapest 1999.
- Dr. Beda László. Égés- És Oltás- Elmélet I.. Szent István Egyetem Ybl Miklós Műszaki Főiskolai Kar. Budapest 2001
- Krimináltaktika I-II., Dr. Barta Endre - Dr. Kertész Imre- Dr. Illár Sándor, Rejtjel Kiadó 1998;
- Krimináltechnika I.-II., Dr. Kertész Imre- Dr. Illár Sándor- Dr. Katona Gézáné, Rejtjel kiadó 1996;
- Kriminálisztikai anyagmaradványok fizikai-kémiai vizsgálata, Dr. Gál Tamás, Rejtjel kiadó 2000;
- Büntetőjog Általános Rész I., Dr. Vass Éva, Rejtjel kiadó 1996;
- Büntetőjog Különös Rész II., Blaskó-Miklós-Schubauer, Rejtjel kiadó 2000;
- A tűzvizsgálat alapjai, Bartha Iván- Fentor László, Főváros Tűzoltóparancsnokság 2006.
- Megelőző Tűzvédelmi Ismeretek, Durucz József-Németh József, BM Könyvkiadó 1985.
- A Tűzvizsgálat kézikönyve, BM Tanulmányi és Propaganda Csoportfőnökség 1972.
- Infrakamerás mérések alkalmazásának alapjai, Dr. Kováts László Dezső, BME 2008.
- Az analitikai kémia alapjai- Kémiai és műszeres elemzés, Dr. Burger Kálmán, Semmelweis Kiadó 1999.

- Tüzek és Katasztrófák nyomainak felkutatása és vizsgálata, (A német népi rendőrség fotózási kézikönyve) Fordítás: Bónusz János, Rab János
- Tűzvizsgálat, 3-6. rész, „Útmutató a tűz- és robbanásvizsgálathoz“ c. szabvány alapján National Fire Protection Association (NFPA 921) Fordítás: Promatt Elektronika
- Égett anyagmaradványok laboratóriumi vizsgálata, Zsigó Éva, FTP- Bemutató, 2008.
- Bevezetés a logikába, Pólus László-Ruzsa Imre, Tankönyvkiadó 1998.
- <http://fire.nist.gov/fds>
- <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/186634.pdf>
- <http://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/230165.pdf>
- [http://www.sidiblume.de/info-rom/anl\\_gsi/vbf.htm](http://www.sidiblume.de/info-rom/anl_gsi/vbf.htm)
- Csepregi Csilla: A tűz keletkezési helyének meghatározása, szakdolgozat, SZIE YMÉK, Budapest (2010)
- National Fire Protection Association 921 1. – 5. rész
- Csepregi Csaba: Tűzjelző rendszerek, Florian Press Kiadó, Budapest, (2001)
- Dr. Beda L.-Dr. Kerekes Zs.: Égés- és oltásmélet II. egyetemi jegyzet, SZIE YMÉK, Budapest (2006)
- ASTM E2187
- Hall J.R., Jr.: Smoking-Material Fire Problem, 3/12 NFPA Fire Analysis and Research, Quincy, MA (2012)
- Frankel E.N.: Lipid Oxidation, Prog.Lipid Res. Vol 19. pp. 1-22, Pergamon Press (1980)
- Understanding self-ignition of coal, a literature study elaborated in co-operation of
- Deutsche Montan Technologie GmbH (DMT) and Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM), Work Package (2000)
- Blomqvist P., Persson B.: Spontaneous Ignition of Biofuels - A Literature Survey of Theoretical and Experimental Methods, SPAR 2003:18, Fire Technology Borås (2003)
- Schüßler I. et al: Safety aspects in small scale biomass combustion, SP Technical Research Institute of Sweden, (2011)
- Quintiere J.G. et al: Spontaneous Ignition in Fire Investigation, (tanulmány) U.S. Department of Justice, (2012)
- ILEA tanfolyam -Brian S. Grove szakmérnök: Fém lépcsőkorlát hőátadási elemzése, 2007.
- ILEA tanfolyam – Mike.B. spc. agency-USA –ATF -A tudományos módszer 2007
- [www.atf.treas.gov/labs/frl](http://www.atf.treas.gov/labs/frl)- Brian S. Grove szakmérnök: A padló átégéséhez szükséges idő egy alulról szellőztetett helyiség esetében 2008.
- Kauffman C. W. et al: Research on dust explosions at the University of Michigan, Powder Technology, 71 (1992) 119-134,
- Dr. Beda László – Csepregi Csilla: *Tűzvizsgálattan*. Szent István Egyetem YBL MIKLÓS ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI KAR, 2013. Egyetemi jegyzet ISBN 978-963-269-347-7
- Dr. Angyal Miklós - Dr. Kricskovics Antal - Bozó Csaba - Dr. Gárdonyi Gergely - Nagy Tivadar - Dr. Petrétai Dávid - Volarics József: *Rendőrségi helyszíni szemlék*

*végrehajtásának módszerei.* Nemzeti Közszerológati Egyetem Rendészettudományi Kar – Egyetemi Jegyzet. 2014. –Magyary program

- BM OKF által szervezett I. Nemzetközi Tűzvizsgálati Konferencián előadott kutatási eredmények (USA, Nagy Britannia, Hollandia, Csehország, Fehéroroszország, Finnország, Lengyelország Fehéroroszország képviselői) 2016.
- BM OKF által szervezett II. Nemzetközi Tűzvizsgálati Konferencián előadott kutatási eredmények (USA, Csehország, Görögország, Horvátország, Szlovákia képviselői) 2017.
- BM OKF önálló kutatási eredményei
- FKI- Fővárosi Főfelügyelőség, Tűzvizsgálati Szolgalat önálló kutatási eredményei