

# IV. Lakiteleki Tűzvédelmi Szakmai Napok

Lakiteleki Népfőiskola 2015. szeptember 7-8.



## Gyakorlati példák a KIÜRÍTÉS TVMI alkalmazására

**Előadó: Szöllősi Levente** tűzvédelmi mérnök,  
építésügyi tűzvédelmi tervező (TUÉ)  
építész tűzvédelmi szakértő (I)



BELÜGYMINISZTERIUM  
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

## Tűzvédelmi Műszaki Irányelv Fire Protection Technical Guideline

Azonosító: TvMI 2.1:2015.03.05.

Témakör:  
**Kiürítés**  
**Evacuation**

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva a kiürítésről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet kiadom.

2015. március „ 4 ”

  
Dr. Bakondi György tűzoltó altábornagy  
főigazgató



TvMI kidolgozása 2014. májustól decemberig tartott.

**KIÜRÍTÉS TVMI Tűzvédelmi Műszaki Bizottság tagjai:**

- Lengyelfi László tűzvédelmi mérnök (MMK Tűzvédelmi Tagozat elnöke)
- Rauscher Judit okl. építészmérnök (Flamella Kft.)
- Bernhardt Veronika (Robotex Kft.)
- Balog Richárd (Dunamenti Tűzvédelem Zrt.)
- Gyenge Koppány (Fire Safety Event Kft.)
- Kárpáti Zoltán (Everlux)
- Szöllősi Levente (Fire-Med Bt.)

OKF konzulens: Wagner Károly tű. alez.

A kiürítésről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján.

A TvMI alkalmazása önkéntes. A TvMI alkalmazást úgy kell tekinteni, hogy azzal az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul.

A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság ([www.katasztrofavedelem.hu](http://www.katasztrofavedelem.hu)) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmának módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy a hatályos TvMI-t használja-e.

Alap: 54/2014. (XII. 5.) BM OTSZ kiürítéssel kapcsolatos előírásai

KIÜRÍTÉS TVMI 2-3. oldal, Tartalomjegyzék:

1.BEVEZETÉS

2.FOGALMAK

3.ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

4.A KIÜRÍTÉS TERVEZÉSÉNEK ALAPJAI

5.KIÜRÍTÉS SZÁMÍTÁSOK

6.MENEKÜLÉSRE HASZNÁLHATÓ SZEMÉLYFELVONÓK KIALAKÍTÁSA

7.ÁTMENETI VÉDETT TEREK KIALAKÍTÁSA, ELHELYEZÉSE

8.SPECIÁLIS SZERKEZETEK, ESZKÖZÖK

9.MENEKÜLÉSRE SZOLGÁLÓ AJTÓK NYITHATÓSÁGA

10.MENEKÜLÉST SEGÍTŐ JELÖLÉSEK

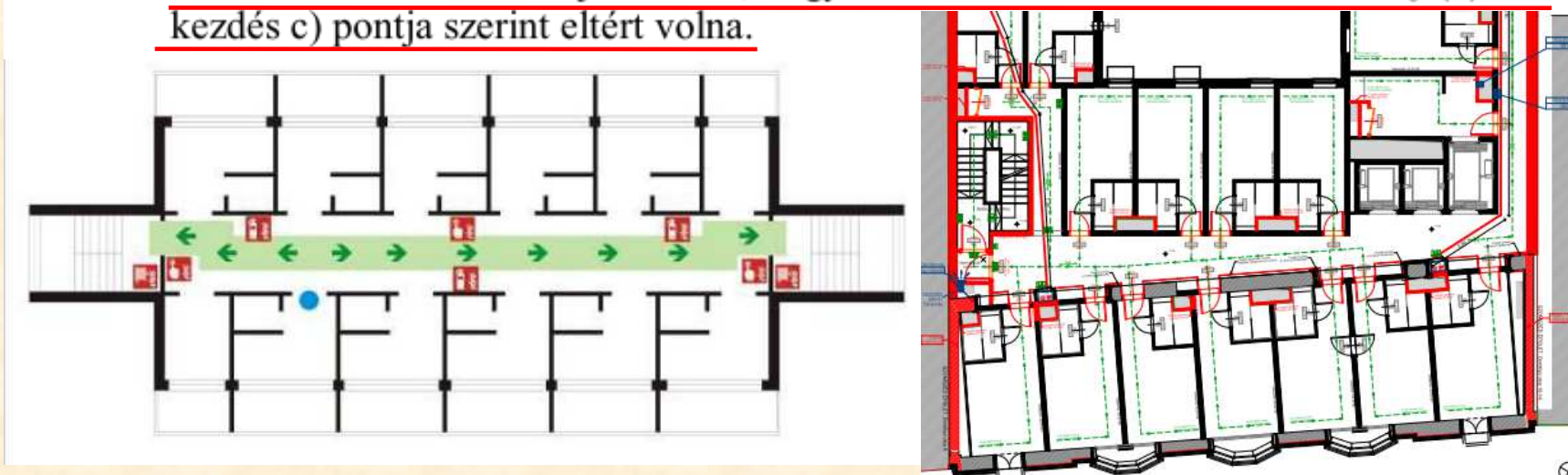
11.MELLÉKLETEK



## 1. BEVEZETÉS

- 1.1. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI) tárgya a kiürítés jogszabályi követelményeit teljesítő műszaki megoldások ismertetése.
- 1.2. A Ttv. 3/A. § (3) bekezdése szerint az OTSZ-ben meghatározott biztonsági szint elérhető
  - a) tűzvédelmet érintő nemzeti szabvány betartásával,
  - b) a TvMI-kben kidolgozott műszaki megoldások, számítási módszerek alkalmazásával, vagy
  - c) a TvMI-től vagy a nemzeti szabványtól részben vagy teljesen eltérő megoldással, ha az azonos biztonsági szintet a tervező igazolja.

A TvMI-ben található „Megjegyzések”, „Informatív mellékletek”, valamint „Példák” az érdemi résszel összefüggésben iránymutatást, magyarázatot tartalmaznak, az ezektől való eltérés nem jelenti azt, hogy a tervező a TvMI-től a Ttv. 3/A. § (3) bekezdés c) pontja szerint eltért volna.



## 2. FOGALMAK:

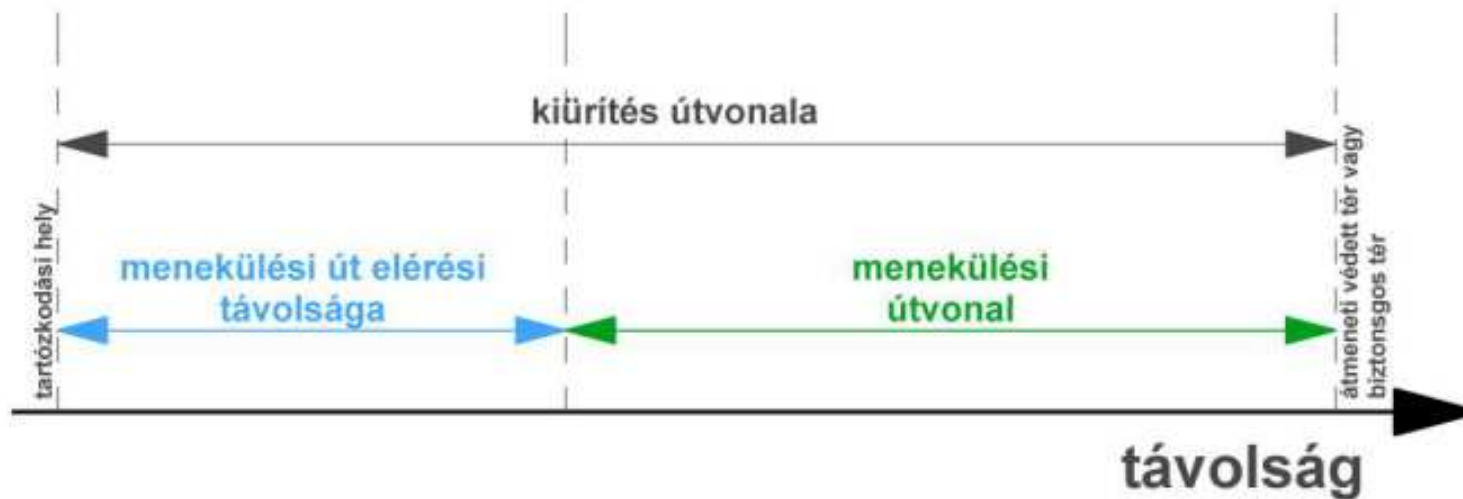
2.2.2. Átbocsájto képesség ( $k$ ),  $k=N/l_{sz}/t$

2.2.3. Haladási sebesség

2.2.4. Kiürítés előtti időtartam

2.2.5. Kiürítési idő ( $t_1$ , illetve  $t_2$ )

2.2.6. *Kiürítési útvonal*: az építmény bármely részén tartózkodó személy által menekülés folyamata közben tervezetten bejárt útvonal. Magába foglalja a menekülési útvonal eléréséig tartó, azaz a kiürítés első szakaszában bejárandó elérési útvonalat és a menekülési útvonalat.



2. ábra: útvonalak felosztása

$t_1+t_2$

$t_3$

## 2. FOGALMAK:

2.2.7. Kiürítési útvonal hossza (s)

2.2.8. Kiürítési változat (scenario)

2.2.9. *Létszámsűrűség*: az adott helyiségben, helyiség részben tartózkodó, illetve ott menekülő emberek helyiség kiürítési útvonalként használható és erre tervezett részének alapterületére vetített fajlagos létszáma.

$D=N/A$  ahol:

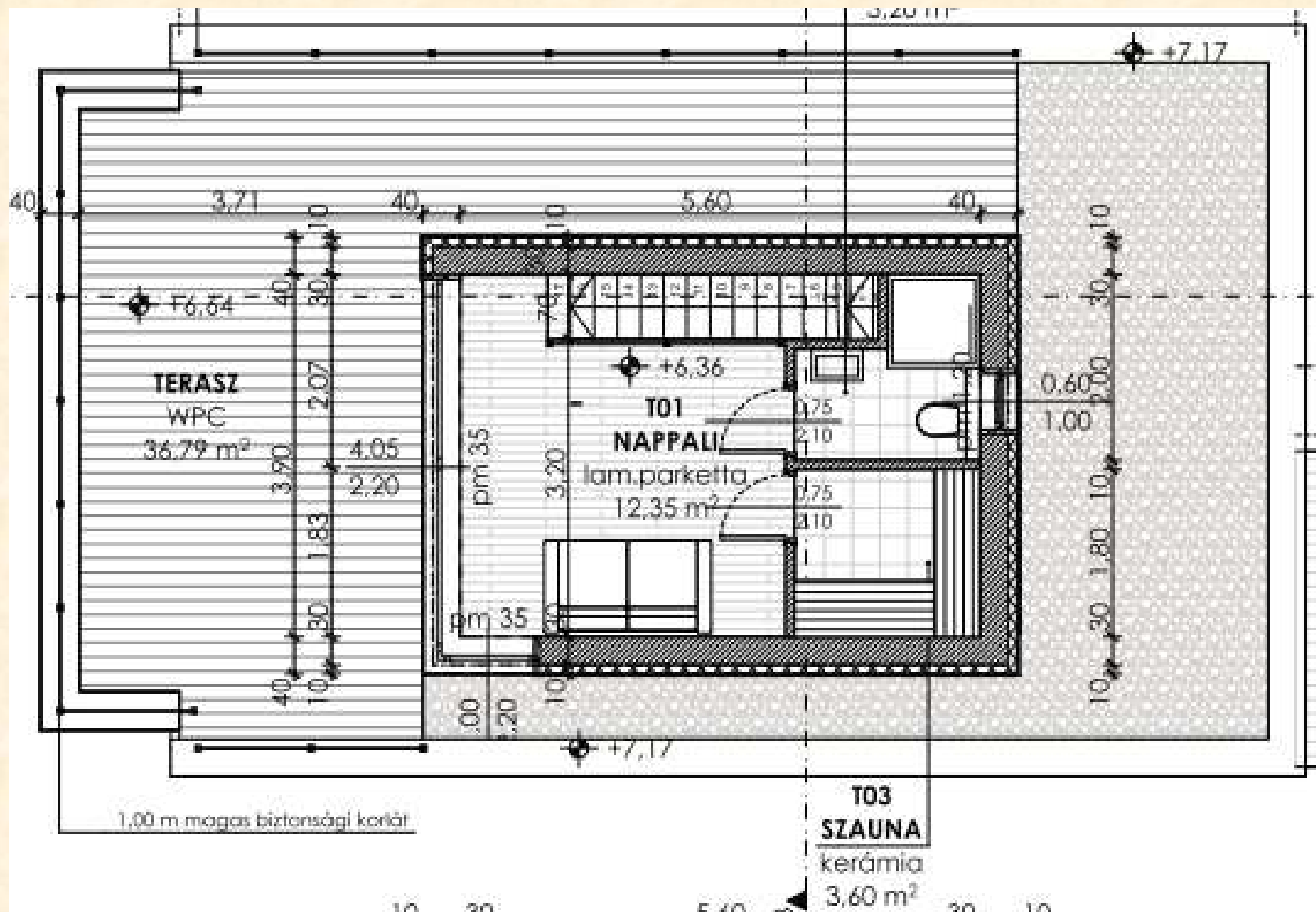
D létszámsűrűség [fő/m<sup>2</sup>],

N a vizsgált helyiségben tartózkodó vagy azon keresztül menekülő személyek száma [fő],

A vizsgált helyiség – szabad szélességgel figyelembe vett - alapterülete [m<sup>2</sup>]

*Megjegyzés: A létszámsűrűség megállapításánál a kiürítés időtartama alatt az adott területen áthaladni tervezett létszámot szükséges figyelembe venni. A vizsgált helyiség szabad szélességgel figyelembe vett területe alatt a helyiség kiürítési mozgást lehetővé tevő, akadályoktól mentes területét lehet csak figyelembe venni. Így a helyiség alapterületébe nem számíthatók be a raktározásra kijelölt területek és a berendezésekkel, gépekkel (pl. nézőtéri széksorral, irodai boxokkal, stb.) elfoglalt területek, sem az 1,90 m szabad belmagasság alatti területek. Sport célú, illetve színpadi építmények kiürítésénél a küzdőteret, illetve a színpadot önálló területként szükséges értelmezni, melynek létszámsűrűségét az e térrészeken rendeltetésszerűen tartózkodók létszáma, továbbá amennyiben a nézőtér kiürítési*





Családi ház 2. emeletén szoba + szauna. A szauna létszámsűrűsége:  
 3,6 m<sup>2</sup>-es szauna, melyből az ülő-fekvő bútor 0,6x2 + 1,2x0,5 = 1,8 m<sup>2</sup>,  
 3,6 – 1,8 = nettó 1,8 m<sup>2</sup>.     4 fő / 1,8 m<sup>2</sup> = 2,22 fő/m<sup>2</sup>    csökkent haladási sebesség!!!

## 2. FOGALMAK:

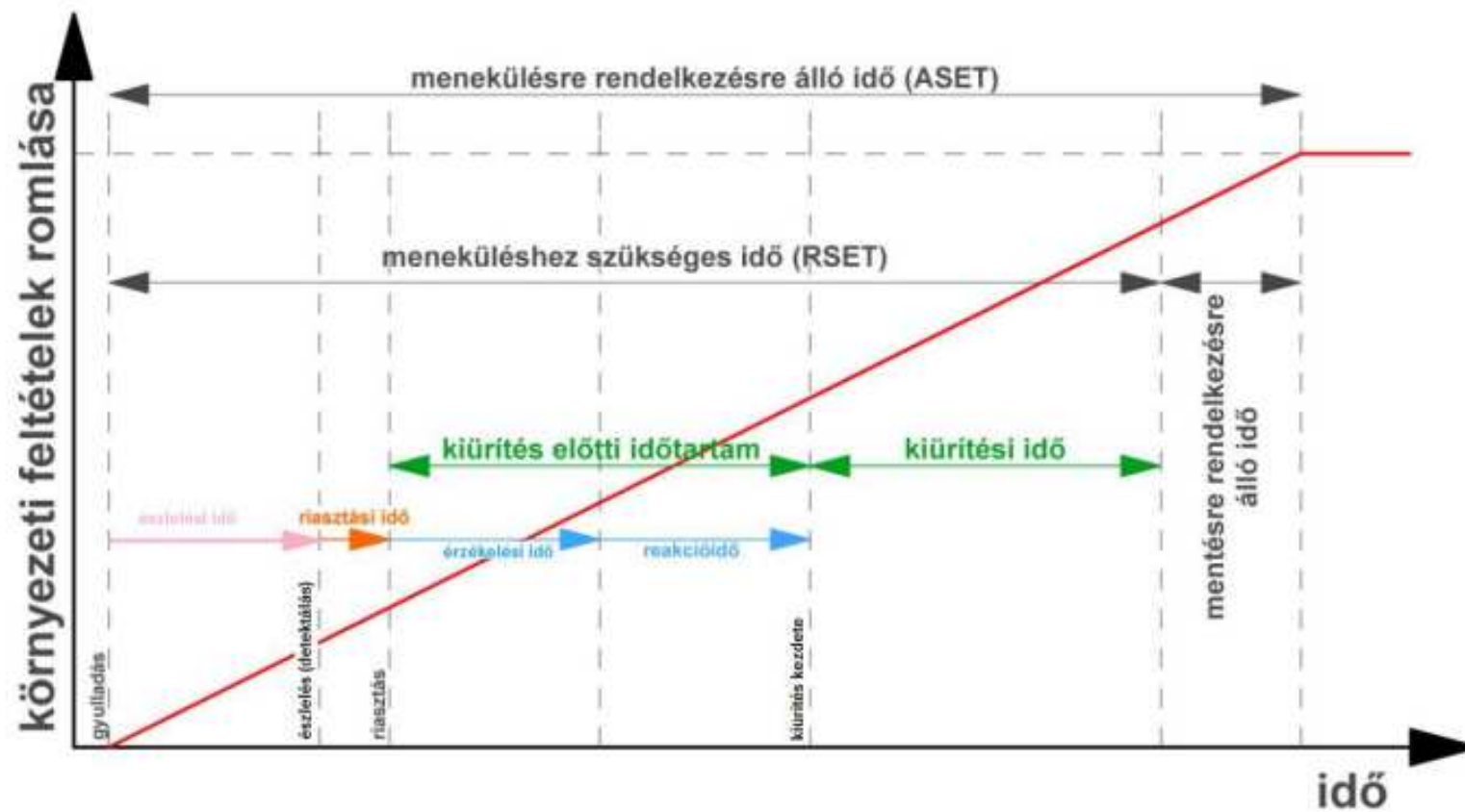
- 2.2.10. *Meneküléshez szükséges időtartam (Required Safe Egress Time, RSET):* az a teljes számított idő, amely alatt a személyek elhagyják az építményt, azaz a tűz keletkezésétől kezdve a biztonságos tér eléréséig tartó időszak. Magába foglalja az észlelés és riasztás idejét, a kiürítés előtti időt és a kiürítési időt. Nem azonos egy gyakorlaton vagy tényleges vészhelyzetben mérhető menekülési időtartammal.
- 2.2.11. *Menekülésre rendelkezésre álló idő (Available Safe Egress Time, ASET):* a tűz keletkezésétől (a gyulladástól) számított teljes idő, amely során az építményben, szabad téren a környezeti feltételek lehetővé teszik a biztonságos menekülést és a mentést
- 2.2.12. *Mentés:* az építményben tartózkodó, önállóan menekülni nem képes személyek tartózkodási helyükről átmeneti védett térbe vagy biztonságos térbe juttatása a rendelkezésre álló személyek és eszközök segítségével, beleértve a segítségre tervezetten érkező tűzoltóság erő- és eszközrendszerét is.
- 2.2.13. *Névleges szélesség:* a közlekedési útvonal fizikai határai közötti távolság, illetve nyílászáróknál a nyílászárók kereskedelmi jelölésében használatos névleges szélesség
- 2.2.14. *Riasztás (fire alarm):* tűz keletkezésére vonatkozó figyelemfelhívás, amely lehet személyek általi tevékenység vagy automatikus berendezés által generált jelzés.
- 2.2.15. *Riasztási idő:* az az időtartam, ami a tűz észlelésétől (detektálásától, felfedezésétől) a riasztásig
- 2.2.16. *Szabadlépcső:* az OTÉK fogalma szerint, (jelenleg: építményhez közvetlenül kapcsolódó, legalább egy oldalról nyitott lépcső)
- 2.2.17. *Szabad szélesség ( $l_{sz}$ ):* a közlekedési útvonal illetve a nyílászáró kiürítés számításnál figyelembe vehető mozgási akadálytól mentes szélessége [m]
- 2.2.18. *Szintek között önállóan közlekedni nem képes mozgáskorlátozottak:* az ággyal együtt, vagy kerekesszékekkel mozgatható személyek, továbbá a rollátorral, járókerettel közlekedők.

## 2. FOGALMAK

2.1. A TvMI alkalmazása során az OTSZ fogalmait kell alapul venni.

2.2. A 2.1. ponton túl, jelen irányelven belül az alábbi fogalmak kerülnek alkalmazásra:

2.2.1. *A menekülés folyamata* alatt az alábbi szakaszok összességét értjük:



**Dilemmák:** - az észlelés és riasztás után MI AZ ÉRZÉKELÉSI IDŐ?, és MI A REAKCIÓ IDŐ?

- a kiürítés előtti időtartamba miért nem tartozik bele az észlelési idő és a riasztás?

- a mentésre rendelkezésre álló idő miért nem tart a kiürítési idő alatt is?

-mi az az egyenes piros vonal?

### 3. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

#### 3.1. Menekülési stratégiák

A menekülés elsődleges célja, hogy a tűz vagy más nem várt esemény (pl. bombariadó, terror fenyegetettség) során biztosítsa a szabadtéri rendezvény vagy építmény veszélyeztetett teréből történő kijutást a biztonságos térbe, gyülekezőhelyre.

A menekülési stratégiák nem alapozhatóak kifejezetten csak a mentésben résztvevők (rendőrség, tűzoltóság, mentőszolgálat) segítségére. Az építmények rendeltetése, kockázati osztálya és a bent tartózkodó személyek mozgásképessége nagymértékben befolyásolja a menekülést és a mentést. Az „A” mellékletben leírt stratégiákat ennek figyelembevételével javasolt megválasztani. Adott esetben több stratégiát is lehet egymással párhuzamosan is használni.

3.2. A kiürítés során menekülési szempontból javasolt figyelmen kívül hagyni a ritkán, időszakosan - üzemzavar elhárításakor - használt terekben (pl. kábelalagutak, gépészeti terek, kezelőjárdák, kéménytisztító járda, padlástér, tetőfelépítmény, olaj-gáz-vegyipari állványjellegű technológiai gépészeti terei stb.) tartózkodó személyeket.

3.3. Menekülésében korlátozott személyek jelenlétével indokolt kalkulálni a 4.3.5. pontban felsorolt esetekben.

*Megjegyzés: A menekülésben korlátozott személyek esetében a 'B' mellékletben ismertetett műszaki és használati feladatok megoldása javasolt a kiürítés biztonságossá tétele érdekében.*

3.4. Minden olyan építményben, ahol a személyzet részéről segítséget kell nyújtani a menekülők részére, célszerű az egyéni feladatok elsajátítása érdekében a rendszeres tűzriadó gyakorlatokat ennek gyakoroltatására is kiterjedően megtartani.



#### 4. A KIÜRÍTÉS TERVEZÉSÉNEK ALAPJAI

##### 4.1. A menekülés során bejárandó útvonal nyomvonalának kijelölése

4.1.1. Az építmény elhagyása során a menekülő személyek a kiürítési útvonalak közül a biztonságos térbe vezető legrövidebb útvonalat járják be.

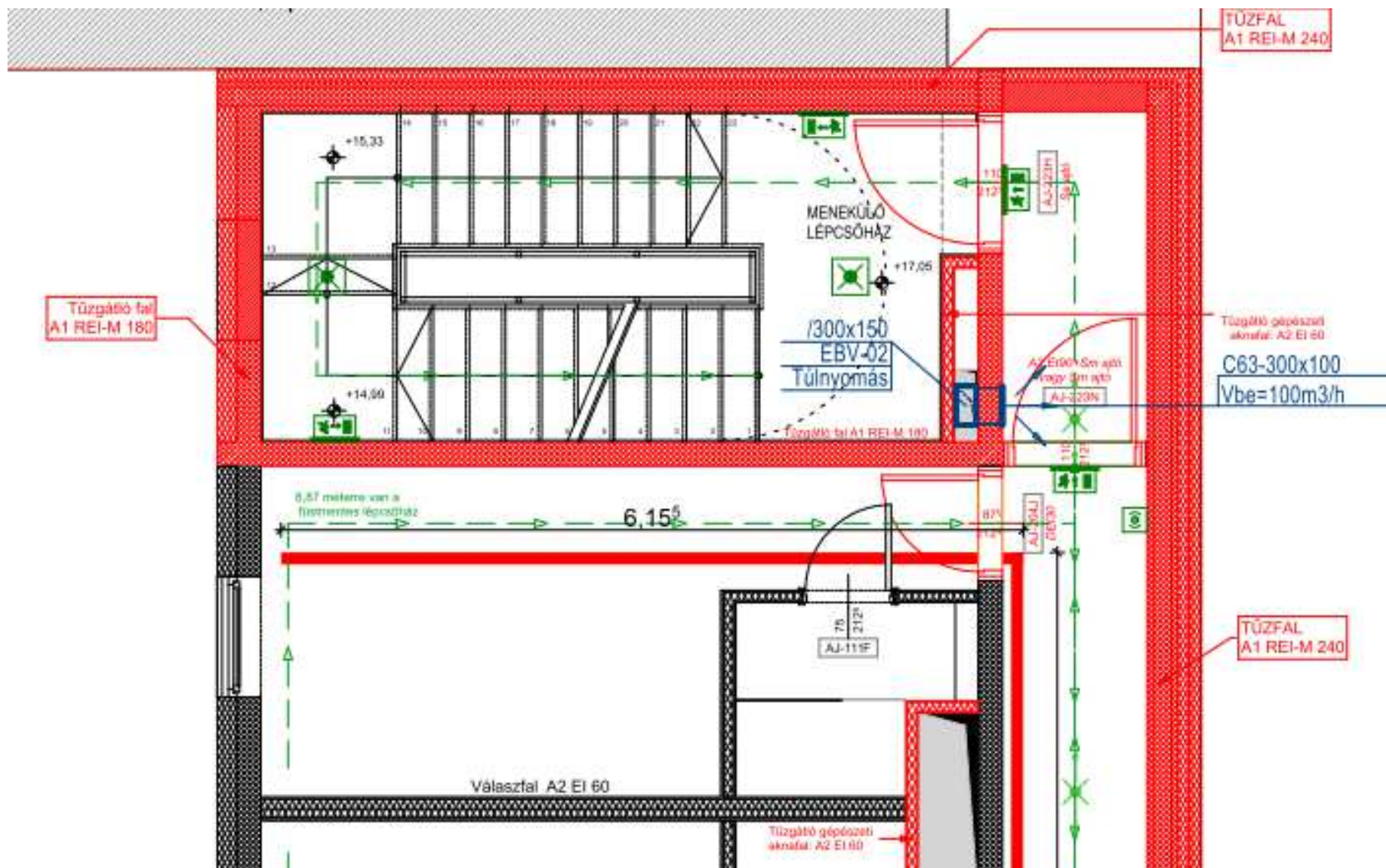
4.1.2. Egy helyiségben a fixen rögzített, illetve menekülő személy által nehezen mozdítható berendezési tárgyak, technológiai berendezések által határolt közlekedésre alkalmas területeket lehet útvonalként figyelembe venni. A kiürítési útvonal hossza a határoló felületek közötti sáv tengelyében legyen mérve. (A „C” melléklet tartalmaz példákat az útvonalak meghatározására.)

4.1.3. Amennyiben a helyiség berendezése a számítás során nem ismert, úgy a határoló falakra vetített merőlegesek (íves falnál az érintőre vetített merőleges) jelölik ki az útvonal irányát. Az útvonalat a kijáráshoz legtávolabbi emberi tartózkodásra alkalmas térrésztől lehet a helyiség kijáratáig meghatározni. Több kijárat esetén az indulási hely úgy legyen meghatározva, hogy egyforma távolságra legyen két szomszédos kijáratától és az így megállapított lehetséges helyek közül a leghosszabb útvonalat adó legyen a számításnál figyelembe véve.

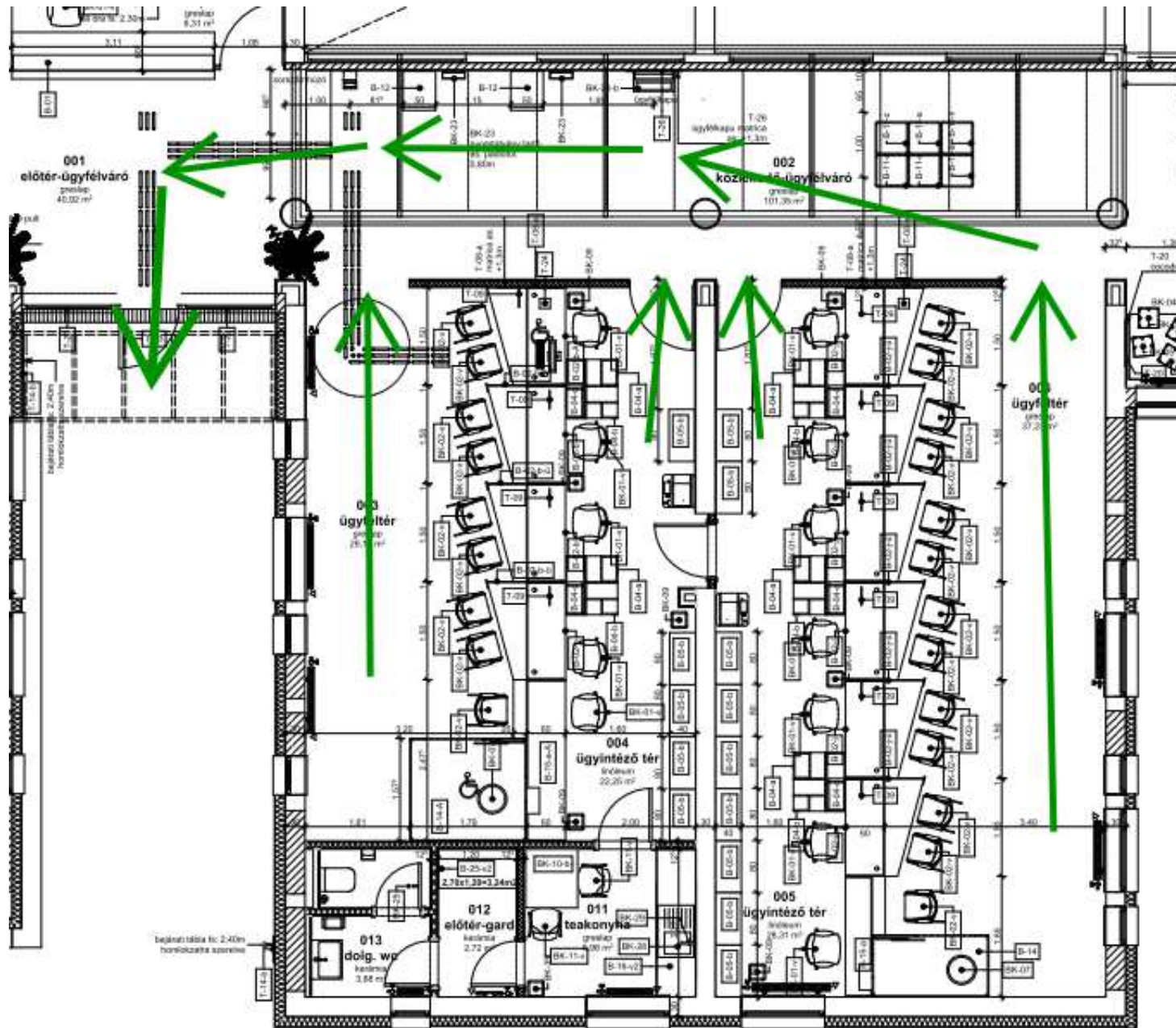
4.1.4. Szintkülönbségek áthidalásánál:

- legfeljebb 5 % (1:20) meredekségű lejtők, rámpák esetében az úttengely vízszintes vetületével azonos
- 5-10 % (1:20-1:10) meredekségű lejtők, rámpák esetében az úttengely vízszintes vetületének 1,5-szörösével azonos
- 10-25 % (1:10-...) meredekségű lejtők, rámpák esetében az úttengely vízszintes vetületének 2,0- szeresével azonos
- lépcsők esetén – beleértve a lépcsőkarokat összekötő pihenő szintek hosszát is – az áthidalt szintkülönbség háromszorosával azonos távolság adja az útvonal számításba vett hosszát.





IV. Lakitelki Tűzvédelmi Szakmai Napok, 2015. IX. 7-8., Szöllősi Levente: Gyakorlati példák a KIÜRÍTÉS TVMI alkalmazására

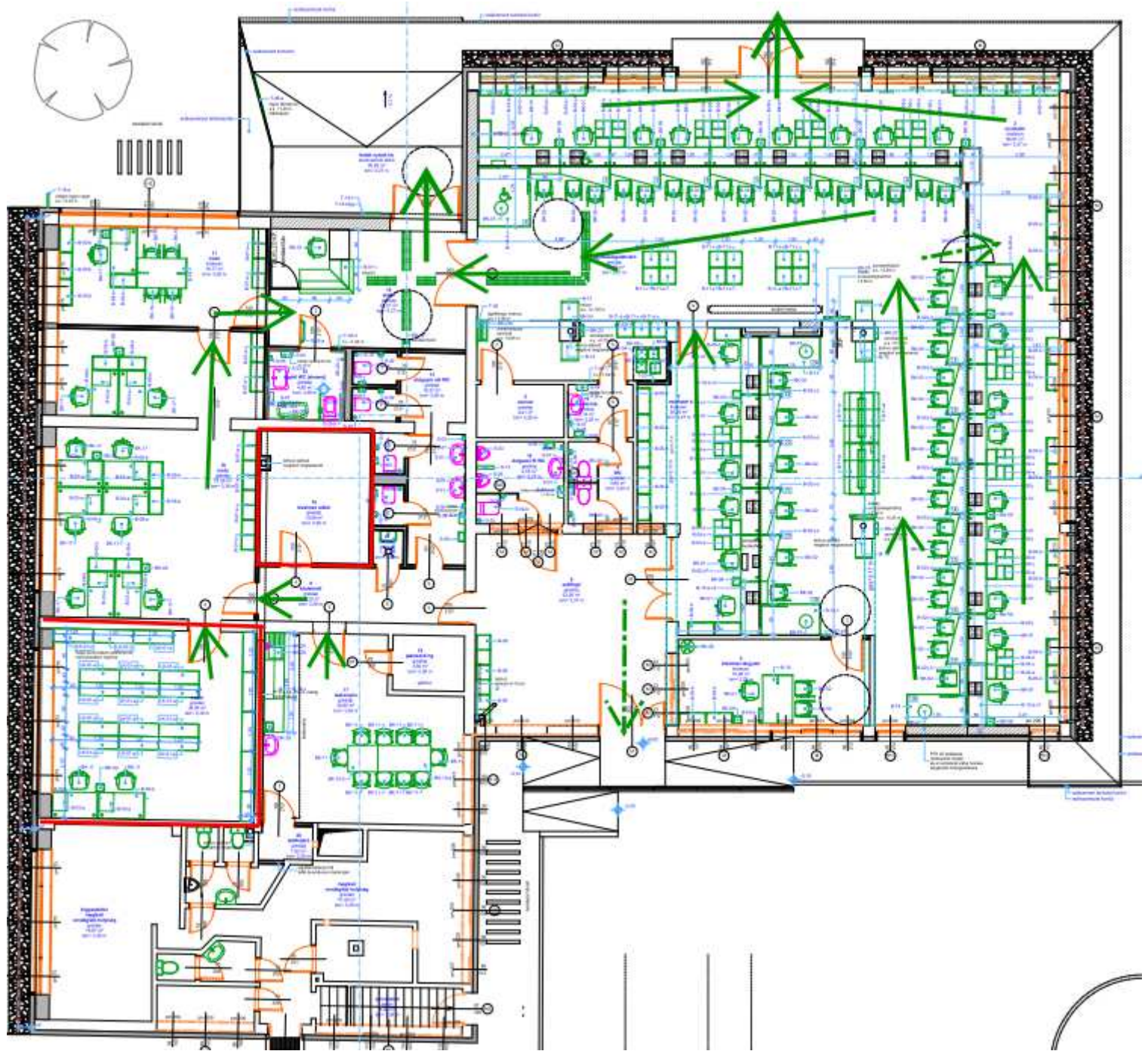


IV. Lakitelki Tűzvédelmi Szakmai Napok, 2015. IX. 7-8., Szöllősi Levente: Gyakorlati példák a KIÜRÍTÉS TVMI alkalmazására



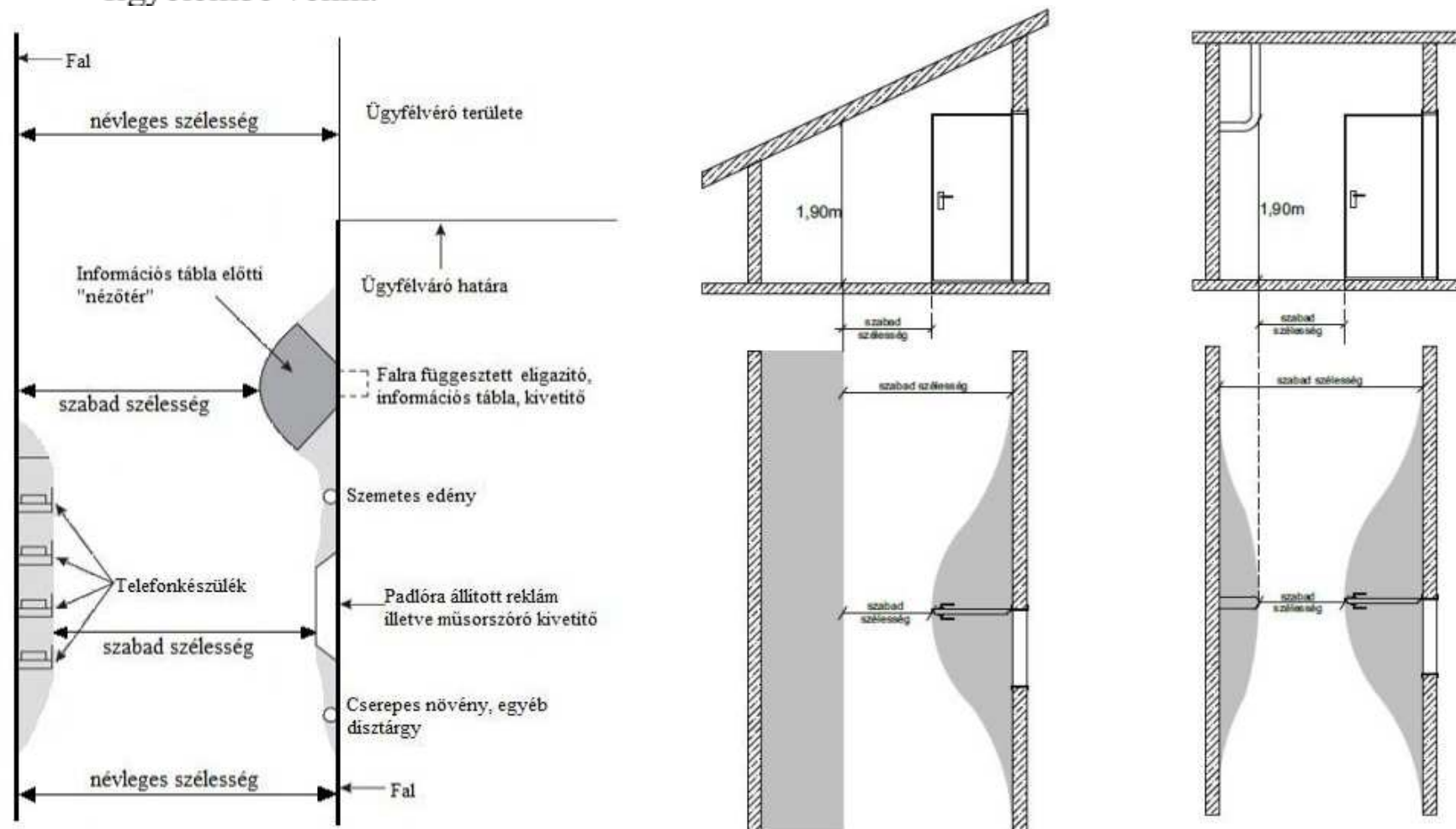






## 4.2. Útvonal számításba vehető szabad szélességének meghatározása

- 4.2.1. A menekülés során bejárandó útvonal számításba vehető szabad szélességét a „C” mellékletben ismertetett példák alapján javasolt megállapítani.
- 4.2.2. Egy helyiségben, helyiségcsoportban a közlekedésre alkalmas útvonalak, vagy falnyílások, nyílászárók legkisebb szabad szélességeinek összegét kell a számítás során figyelembe venni.

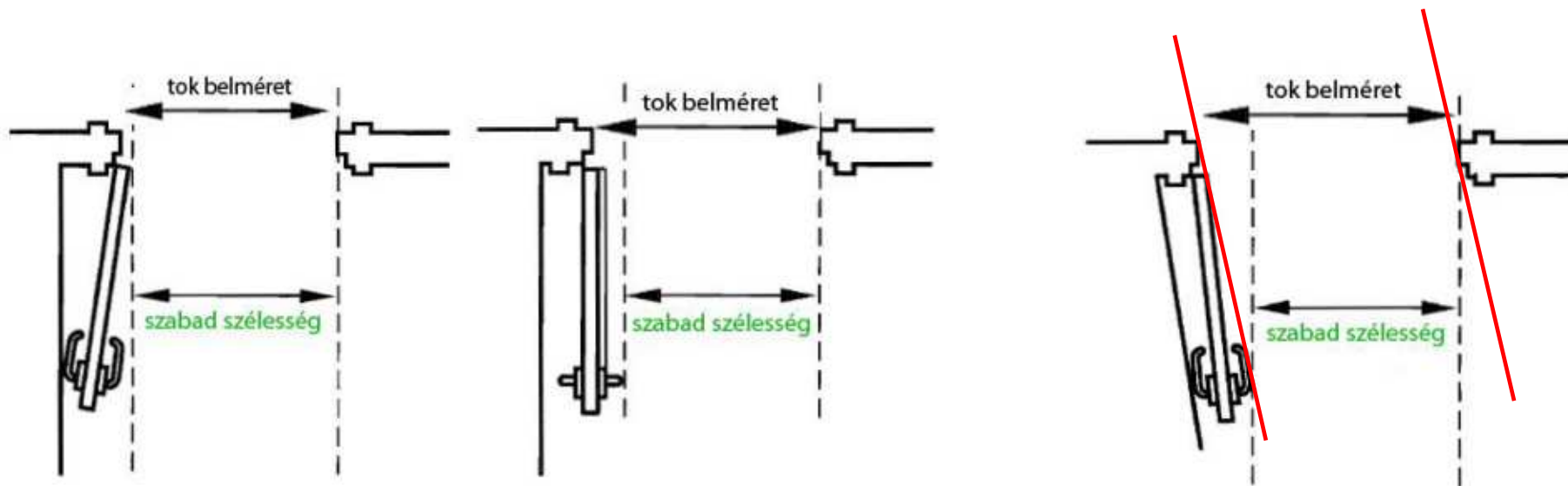




4.2.3. A menekülés során bejárando ajtók számításba vehető szabad szélességét a „C” mellékletben ismertetett ábrák alapján lehet megállapítani.

A kétszárnyú ajtó teljes szabad szélességgel csak abban az esetben javasolt figyelembe venni, ha azon olyan zárszerkezet kerül kialakításra, amelynél a nyitószervek működtetésével egyszerre nyitható a két ajtószárny.

*Megjegyzés: A menekülésre szolgáló kétszárnyú ajtók esetében a szabványos zárszerkezetek kialakíthatósága miatt a másodlagos szárny nem lehet kisebb 50 cm-nél.*





### 4.3. **Kiürítendő létszám meghatározása**

- 4.3.1. Az épületekben, építményeken tartózkodó személyek eltávozásának, menekítésének tervezésekor a rendeltetésszerű használat során előforduló legnagyobb létszámot és menekülési szempontból legkedvezőtlenebb személyi összetételt javasolt feltételezni.
- 4.3.2. A bent tartózkodók létszámára vonatkozó üzemeltetői nyilatkozat vagy az OTSZ 7. melléklete, illetve a D melléklet normatív létszámadatot tartalmazó táblázatos érték hiányában a munkahelyek száma, az elhelyezett bútorozás (ülőhelyek, ágyak, stb.) szerinti és az üzemeltetéshez szükséges létszám alapján javasolt a menekülők létszámát megállapítani.

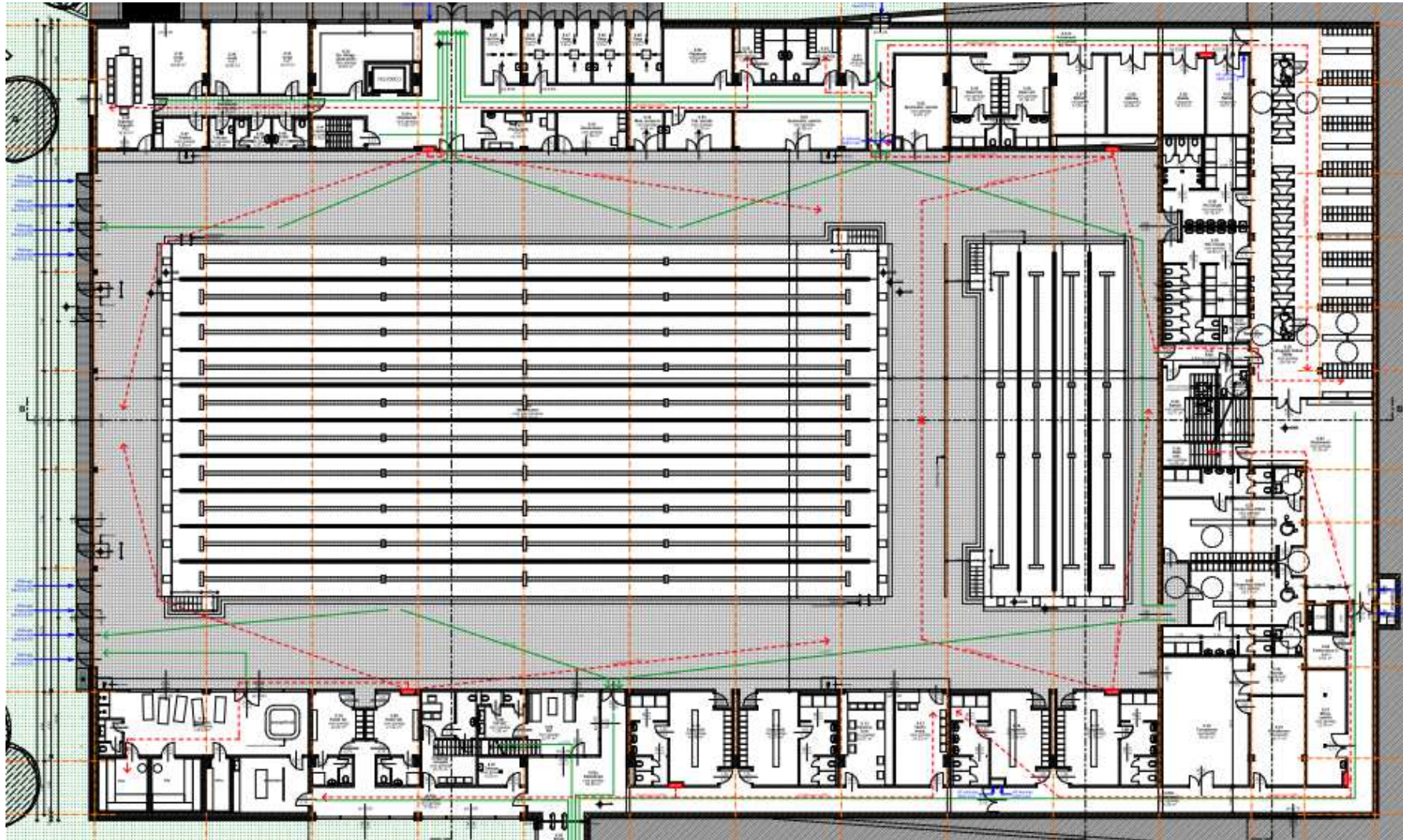
## OTSZ 7. melléklet/1:

1.	Rendeltetés	Fő/m <sup>2</sup> , egyéb	Megjegyzés
2.	Gépkocsi parkoló terület	1 fő/gépkocsi	Ha a tárolt gépjárművek használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához a parkoló létszámát nem kell hozzáadni.
3.	Lakás	4 fő/lakás	A létszám figyelembe veszi azon esetet, amikor a normál használatától eltérő tevékenység folyik a lakásban, (házbuli, rendezvény) mely a tényleges lakószám növekedésével jár.
4.	Iroda	1 fő/ minden megkezdett 6 m <sup>2</sup>	Nagyteres irodáknál is érvényes fajlagos létszám.
5.	Tárgyalók	1 fő/3 m <sup>2</sup>	Ha a tárgyalók használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához csak a tárgyalóknál figyelembe vett létszám felét kell hozzáadni.
6.	Bevásárló központok, raktáruházak, üzletek	1 fő/5 m <sup>2</sup>	Valamennyi, a vásárlók által használt térrész alapterületét számításba kell venni, különösen az eladótérket és a közlekedőket. A vízes helyiségeket és a kizárólag raktározásra szolgáló területeket figyelmen kívül lehet hagyni.
7.	Előcsarnokok általában, Előcsarnokok olyan rendeltetés esetén, ahol az egymást követő rendezvények, események miatt nagylétszámú ember várakozhat	2 fő/1 m <sup>2</sup> 4 fő/1m <sup>2</sup>	Különösen stadionok, színházak, középületek esetén a tűzszakasz vagy épület befogadóképességéhez legalább a fenti létszám felét szükséges figyelembe venni.
8.	Fekvőbeteg ellátó egészségügyi intézmény helyiségei, emeletei, tűzszakaszai, épületei	A betegágyszám kétszerese	A fajlagos mutatóba a betegek mellett a látogatók és az intézmény dolgozói is beletartoznak.

## OTSZ 7. melléklet/2:

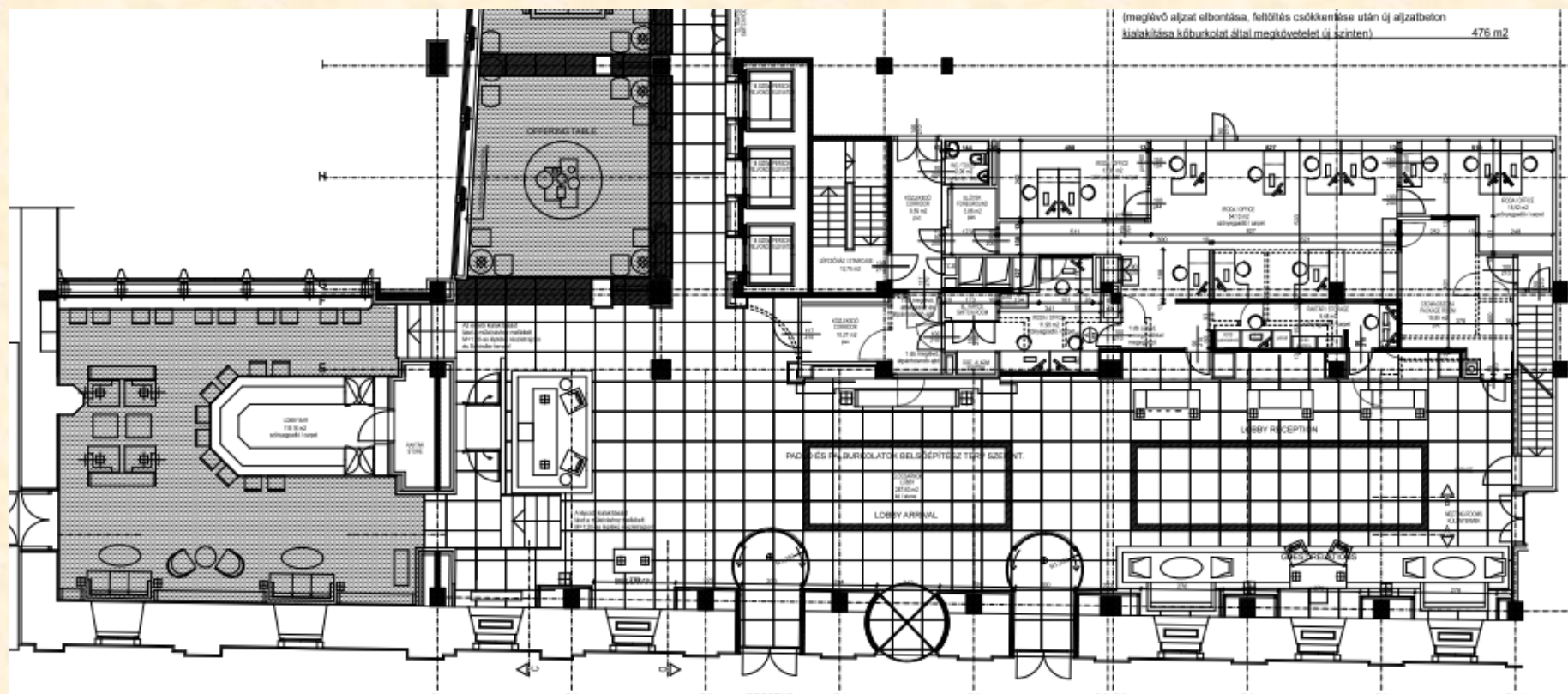
9.	Kiállítóterek, (múzeum, kiállítás, galéria) kiállító helyiségek	1 fő/2 m <sup>2</sup>	
10.	Éttermek és többcélú termek	1 fő/1,5 m <sup>2</sup>	A megadott adat a legkedvezőtlenebb, ülőhely nélküli elrendezésre vonatkozik.
11.	Diszkók, popkoncertek, szabadtéri tömegrendezvények ülőhelyek nélkül	4 fő/m <sup>2</sup> 	A látogatók rendelkezésére álló, a rögzítetten beépített bútorokkal csökkentett nettó hasznos alapterület.
12.	Lelátó tribünök állóhellyel	4 fő/m <sup>2</sup>	A közlekedőátjárók nélkül.
13.	Templomok, vallási létesítmények rendezvényterei	Ülőhelyek + 1 fő/1 m <sup>2</sup>	Az ülőhelyek közötti közlekedőkön és a karzaton is tartózkodást feltételezve.
14.	Uszodák, élményfürdők, gyógyfürdők medenceterei	1 fő/3 m <sup>2</sup> 	Valamennyi, a közönség által szabadon használt terület és vízfelület figyelembevételével.





**OTSZ előírás: USZODÁBAN 2700 m<sup>2</sup>-re 900 fő (tömegtartózkodású)**

**Versenyuszodában: 10 sávban max 100 fő, + tanmedencében max. 50 fő,  
+ medencén kívül vár ~100 fő, összesen reálisan max. 250 fő (nem tömegtartózkodású!)**



**Szálloda földszinti lobby területe több funkciót lát el, több területi egységre tagolódik.**

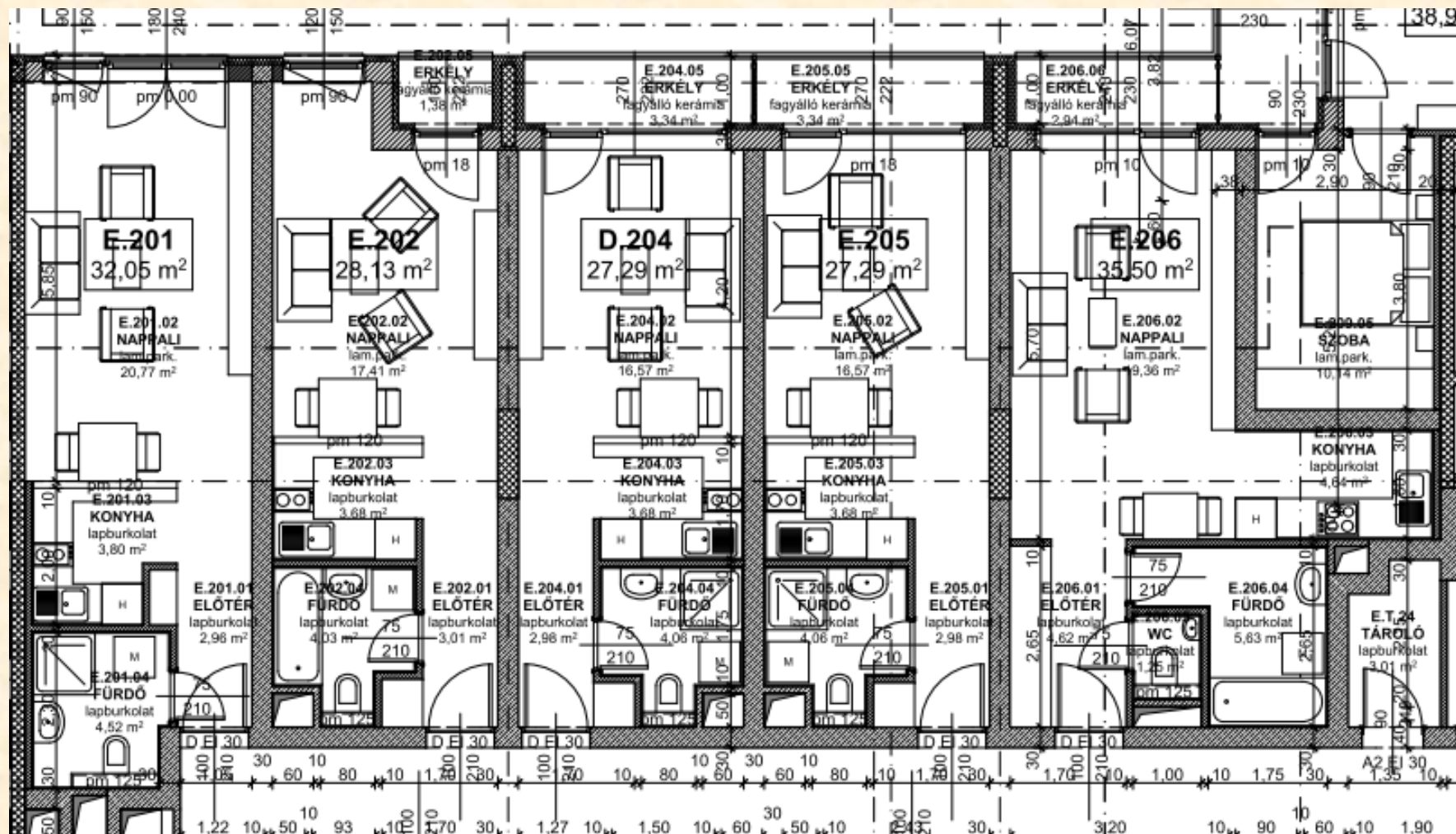
A különböző funkcionális részeknél a várható maximális létszámok:

Lobby 150 m<sup>2</sup>-en 75 fő + lobby bár 119 m<sup>2</sup>-en 40 fő + recepció 137 m<sup>2</sup>-en 60 fő + lounge 109 m<sup>2</sup>-en 50 fő, összesen 225 fő, figyelembe véve a funkciók létszám jellemzőit, és a szállodai sajátosságokat (az érkező-távozó emberek csomagjaik miatt max 1 fő/m<sup>2</sup> helyet foglalnak el).

Így a földszinti lobby terület a funkcionális és létszám tagoltság mellett **a maximálisan elképzelhető 225 fővel is túlszűfoltnak tekinthető.** (és nem tömegtartózkodású)

**OTSZ előcsarnok norma (lobby+recepció+lounge) 396 m<sup>2</sup>-en 792 fő, + bár 40 fő = 836 fő**





Társasházban 28-35 nm-es lakásokban 2 fő a reális létszám,  
Helyette 4 fővel számolva dupla létszám jön ki,  
esetünkben 10 fő helyett 20 fő/szint, 10 emeletnél 100 fő helyett 200 fő,  
ami jelentős lépcsőméret, kijárati ajtóméret növelést igényel (többszörös költség)!

## TVMI D1. táblázata:

funkció	fő/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /fő	funkció	fő/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /fő
bár (pult környékén, egyéb helyein az éttermek létszám-sűrűsége szerint)	3	0,3	konferencia terem	1	1
bazár	0,5	2	konyha	0,143	7
bemutatóterem	0,143	7	könyvtár olvasó	0,2	5
billiárd, snooker terem	0,1	10	könyvtár-könyvpolcos (bruttó terület)	0,108	9,3
bowling terem	0,1	10	műhely, labor stb.	0,217	4,6
edző terem berendezés nélkül	0,714	1,4	osztályterem	0,5	2
edző terem berendezéssel	0,217	4,6	óvoda, bölcsőde	0,303	3,3
eü. ambuláns ellátás (bruttó terület)	0,108	9,3	pad ülőhely	2,5	0,4
fix székes ülőhelyek	székszám szerint		raktár (bruttó terület)	0,033	30
gyár üzemi terület	0,2	5	recepció	0,5	2
hotel, panzió, stb. (bruttó terület)	0,054	18,6	stúdió (rádió, tv, film, hang)	0,666	1,5
irattár	0,1	10	számítógép terem	0,143	7
játékterem (bruttó terület)	1	1	színpad	0,714	1,4
jégpálya	0,5	2	társalgó	1	1
kényszertartózkodású használat (bruttó terület)	0,09	11,1	tervezői iroda	0,143	7
kisebb tömeg jelenlét fix székek nélkül	0,714	1,4	tömeg jelenlét fix székek nélkül	1,538	0,65
kollégium	0,2	5	zsibongó	2	0,5

4.3.5. A menekülésben korlátozott személyek létszámát és fogyatékosági összetételét a rehabilitációs környezettervező szakmérnök általi adatszolgáltatás alapján javasolt figyelembe venni. Amennyiben ilyen nem áll rendelkezésre, úgy az alábbiak szerint lehet meghatározni létszámukat és fogyatékosági összetételüket:

Fogyatékoság típusa	össz lakosság %-ában	fogyatékosok száma	fogyatékosok % arányban
Mozgáskorlátozott	2,34	232 206	41,37
- kerekesszéket használó*	0,02	1 988	0,35
- járókeretet, rollátort használó*	0,05	4 969	0,89
- sétabotot, mankót használó*	0,47	46 707	8,32
- egyéb eszközt használó*	0,32	31 800	5,67
- segítőeszköz nélkül közlekedő*	1,5	149 064	26,56

•NFPA (USA) százalékos értékek alapján

A kerekesszéket használók aránya **0,02%**, azaz 5000 személyből 1 fő!

A járókeretes, rollátoros arány **0,05%**, 2000 emberből 1 fő!

A legnagyobb arányú mozgáskorlátozott (sétabotos, mankós + egyéb?) **0,79%**, azaz 125 emberből 1 fő!

## TVMI E1. táblázata/1:

## TVMI E1. táblázata/2:

Látássérült	0,83	82 484	14,70
- gyengénlátó	0,74	73 430	
- vak	0,09	9 054	
Siketvak (látás- és hallássérült)	0,03	3 262	0,58
Hallássérült, beszédhibás	0,98	97 026	17,29
- beszédhibás, beszéd fogyatékos	0,26	25 441	
- nagyothalló	0,63	63 014	
- siket	0,09	8 571	
Értelmi fogyatékos, autista, pszichésen sérült	0,95	94 164	16,78
Egyéb	0,52	52 105	9,28
<b>Összesen</b>	<b>5,65</b>	<b>561 247</b>	<b>100,00</b>

E1. táblázat – Magyarországon élő fogyatékkal élők száma és aránya

**A vakok aránya 0,09%, azaz 1000 személyből 1 fő!**

**A siketvakok aránya 0,03%, 3300 emberből 1 fő!**

**A siketek aránya 0,09%, 1100 emberből 1 fő!**

4.3.6. A szintek közötti menekülést biztosító terek (pl. lépcsőházak), valamint az ezektől a biztonságos térbe jutásig tartó útvonalak esetében a menekülő személyek létszámának megállapításánál javasolt az érintett szintek közül annak a három, közvetlenül egymás feletti szintnek az összesített létszámát figyelembe venni, amely három szint a legnagyobb létszámot eredményezi.

**Ha az 1 tűszakaszt képező, 3 emeletes épület 1-2-3. emeletén  $60+60+60=180$  fő tartózkodik, akik a kiürítés első szakaszában elérik a lépcsőházat, akkor a lépcsőházban  $180$  fő /  $3 \times 20$  m<sup>2</sup>, azaz  $3$  fő / m<sup>2</sup> létszám sűrűséggel kell számolni?**



# KIÜRÍTÉS, KIÜRÍTHETŐSÉG IGAZOLÁSA (OTSZ 52. §)

**KIÜRÍTÉS ELSŐ SZAKASZA** esetében:

**SZÁMÍTÁSSAL** vagy **SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓVAL** (Rauscher Judit előadása)

**KIÜRÍTÉS MÁSODIK SZAKASZA** esetében:

**NORMAMÉRETEKKEL** vagy **SZÁMÍTÁSSAL** vagy **SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓVAL**

## Norma méretek (OTSZ 7. melléklet 1. táblázat)

(2) A menekülési útvonal, a biztonságos tér és az átmeneti védett tér elérési távolságának és a menekülési útvonalnak megengedett legnagyobb hosszúságát a 7. mellékletben foglalt 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat, A kiürítés általános követelményei alcímhez

	A	B	C	D	E
1		a megengedett legnagyobb útvonalhossz (m), ha a kiürítendő kockázati egység kockázati osztálya			
2		NAK	AK	KK	MK
3	Menekülési út elérési távolsága				
4	Átmeneti védett tér és biztonságos tér elérési távolsága menekülési útvonal nélkül	30	45	45	30
5	Menekülési út elérési távolsága, valamint átmeneti védett tér és biztonságos tér elérési távolsága menekülési útvonal nélkül abban az esetben, ha a helyiség belmagassága 4 méternél nagyobb, beépített tűzjelző berendezéssel ellátott és hő és füst elleni védelme biztosított	45	60	60	30
6	Menekülési útvonal megengedett legnagyobb hossza	200	300	300	200
7	Menekülésben korlátozott személyek részére szolgáló átmeneti védett tér elérési távolsága menekülési útvonalon keresztül, a menekülési útvonalba lépés helyétől mérve	40			

### Nincs különbség:

- a tűzjelző berendezés nélküli, és a tűzjelző berendezéssel védett (rövidebb észlelés, gyors riasztás) épületek
- hő- és füstelvezetés nélküli, illetve a hő- és füstelvezetéses helyiségek,
- Tűzoltó berendezés nélküli és a tűzoltó berendezéssel védett épületek között.

## Norma méretek (OTSZ 7. melléklet 3. táblázat)

3. táblázat, A kiürítés általános követelményei alcímhez

	A	B	C
1	menekülő létszám (fő)	menekülési útvonal, lépcsőkar legkisebb szabad szélessége (m)	menekülési útvonalon beépített ajtó legkisebb szabad belmérete (m)
2	0-50	1,2	0,9
3	51-100		1,2 vagy 2 db 0,9
4	101-	1,2 + minden további megkezdett 100 főre további 0,6	minden megkezdett 50 főre 0,6 és egyetlen ajtó szabad belmérete sem lehet kisebb 0,9 méternél

101-150 fő kiürítésére	1,8 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	<u>1,2+0,6?=1,8?</u> vagy <u>2x0,9+0,6? = 2,4?</u> m ajtót
151-200 fő kiürítésére	1,8 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+1,2=2,4 vagy 2x0,9+2x0,6 = 3,0 m ajtót
201-250 fő kiürítésére	2,4 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+1,8=3,0 vagy 2x0,9+3x0,6 = 3,6 m ajtót
251-300 fő kiürítésére	2,4 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+2,4=3,6 vagy 2x0,9+4x0,6 = 4,2 m ajtót
301-350 fő kiürítésére	3,0 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+3,0=4,2 vagy 2x0,9+5x0,6 = 4,8 m ajtót
351-400 fő kiürítésére	3,0 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+3,6=4,8 vagy 2x0,9+6x0,6 = 5,4 m ajtót
401-450 fő kiürítésére	3,6 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+4,2=5,6 vagy 2x0,9+7x0,6 = 6,0 m ajtót
451-500 fő kiürítésére	3,6 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+4,8=6,2 vagy 2x0,9+8x0,6 = 6,6 m ajtót
501-550 fő kiürítésére	4,2 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+5,4=6,6 vagy 2x0,9+9x0,6 = 7,2 m ajtót
601-650 fő kiürítésére	4,8 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+6,6=7,8 vagy 2x0,9+11x0,6 = 8,4 m ajtót
701-750 fő kiürítésére	5,4 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+7,8=9,0 vagy 2x0,9+13x0,6 = 9,6 m ajtót
801-850 fő kiürítésére	6,0 m széles folyosót, ill. lépcsőt,	1,2+9,0=10,2 vagy 2x0,9+15x0,6 = 10,8 m

kell létesíteni

## OTSZ alap előírása számításnál és szimulációnál:

4. táblázat, A kiürítési számítás alcímhez

	A	B	C	D	E
1			a kiürítés megengedett időtartama (perc), ha a kockázati egység kockázati osztálya		
2		NAK	AK	KK	MK
3	Első szakasz	1,0	1,5	1,5	1,0
4	Második szakasz	6,0	8,0	6,0	6,0

### Nincs különbség:

- a tűzjelző berendezés nélküli, és a tűzjelző berendezéssel védett (rövidebb észlelés, gyors riasztású) épületek
  - hő- és füstelvezetés nélküli, illetve a hő- és füstelvezetéses helyiségek,
  - tűzoltó berendezés nélküli és a tűzoltó berendezéssel védett épületek
- Kiürítési normaideje között.



## Kiürítés SZÁMÍTÁSSAL (a korábbi képletekhez hasonlóan, **DE!**):

### 1. Szakasz – HELYISÉG kiürítése, $t_{1a}$ , $t_{1b}$

5.2.9.1. A helyiség kiürítés időtartama az útszakaszok hossza alapján  $t_{1a} = \sum_{i=1}^n \frac{S_{1i}}{v_i}$

5.2.9.2. A helyiség kiürítés időtartama a számításba vett kiürítési útvonal szabad szélességé-

nek átbecsátó képessége alapján  $t_{1b} = \frac{N_1}{k * \sum_{i=1}^n l_{1sz1}}$

### 1. Szakasz – HELYISÉGCSOPORT! kiürítése, $t_{2a}$ , $t_{2b}$ , $t_{2c}$

5.2.10.1. A helyiségcsoport kiürítés időtartama az útszakaszok hossza alapján

$$t_{2a} = t_{1ma} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{2i}}{v_i}$$

5.2.10.2. A helyiségcsoport kiürítés időtartama a számításba vett kiürítési útvonal szabad szé-

lességének átbecsátó képessége alapján  $t_{2b} = t_{y1} + \frac{N_2}{k * \sum_{i=1}^n l_{2sz1}} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{2i}}{v_i}$

5.2.10.3. A helyiségcsoport kiürítés időtartama kiürítésre számításba vett menekülési útvonal-  
ra vagy biztonságos térbe vezető nyílászárók átbecsátó képessége alapján

$$t_{2c} = t_{y2} + \frac{N_2}{k * \sum_{i=1}^n l_{2sz1}}$$

## Kiürítés SZÁMÍTÁSSAL (a korábbi képletekhez hasonlóan, **DE!**):

### 2. Szakasz – ÉPÜLET, ÉPÍTMÉNY kiürítése, $t_{3a}$ , $t_{3b}$ , $t_{3c}$

5.2.11.1. Az épület, építmény kiürítési időtartama az útszakaszok hossza alapján

$$t_{3a} = t_{2mar} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{3i}}{V_i}$$

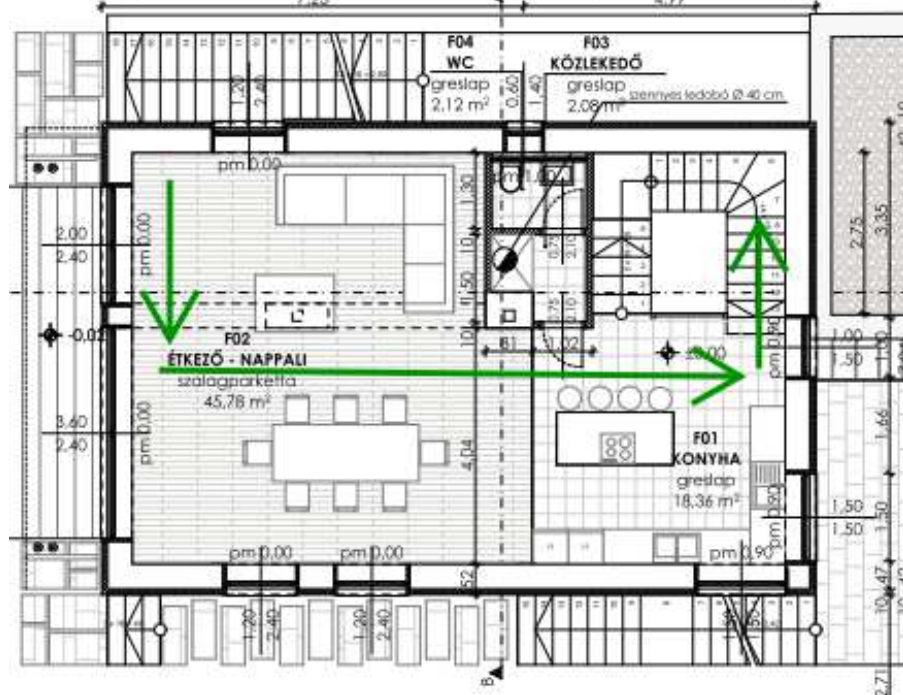
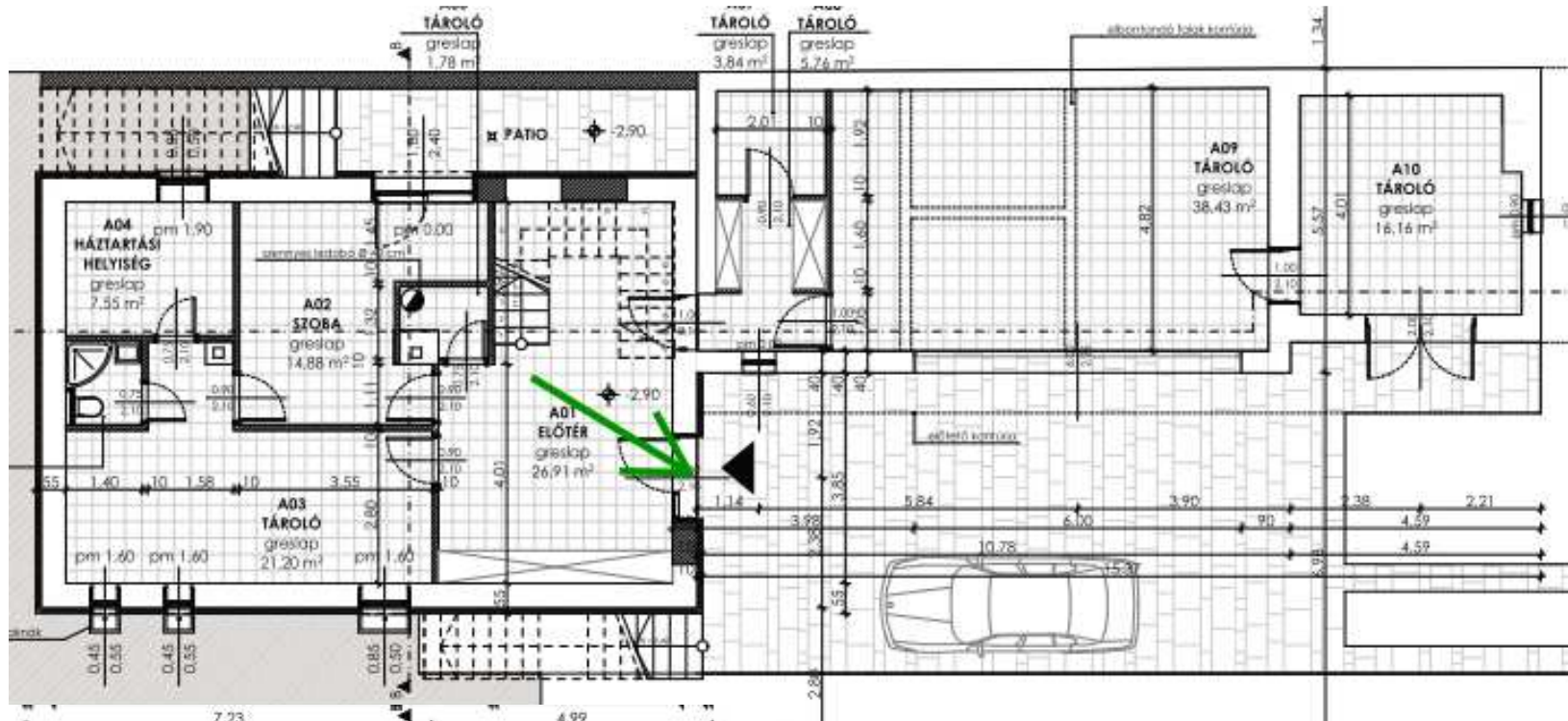
5.2.11.2. Az épület, építmény kiürítés időtartama a számításba vett kiürítési útvonal szabad szélességének átbocsátó képessége alapján  $t_{3b} = t_{y2} + \frac{N_3}{k * \sum_{i=1}^n l_{3,si}} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{3i}}{V_i}$

5.2.11.3. Az épület, építmény kiürítés időtartama kiürítésre számításba vett biztonságos térbe vezető nyílászárók átbocsátó képessége alapján  $t_{3c} = t_{y3} + \frac{N_3}{k * \sum_{i=1}^n l_{3,si}}$

k a kiürítési útvonal szabad szélességének átlagos átbocsátó képessége:

$$41,7 \frac{f\ddot{o}}{m * \text{min}} = \frac{50 f\ddot{o}}{1,20m * 1 \text{min}}$$

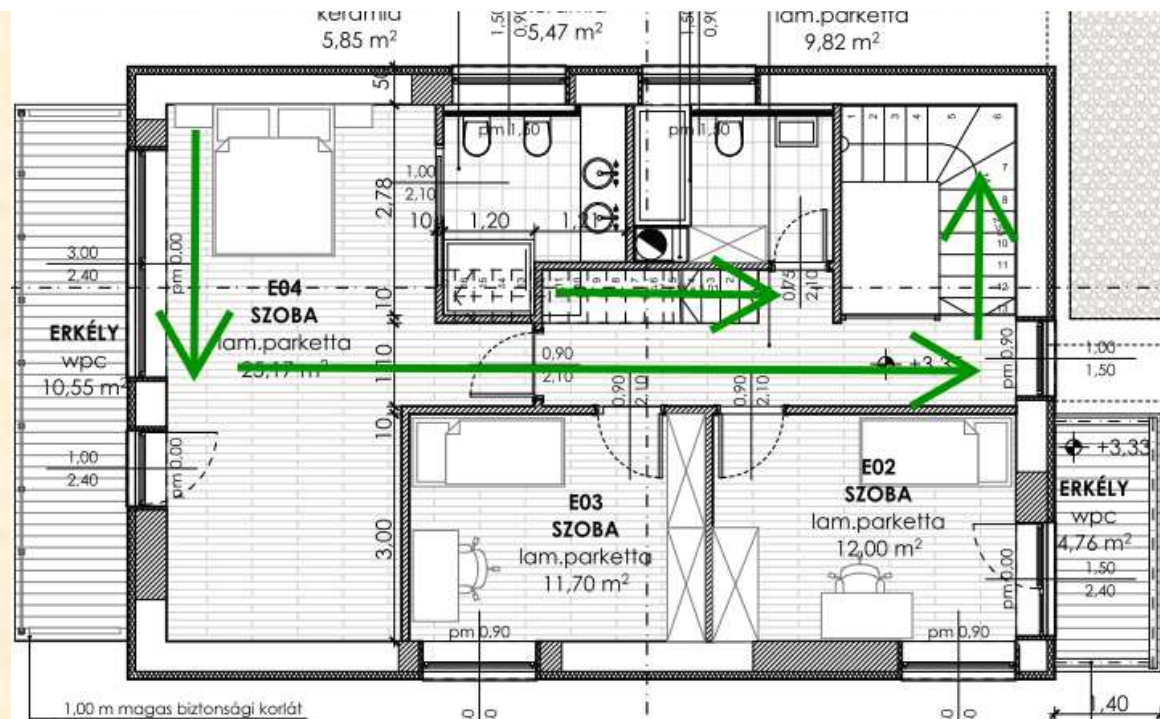
**PINCE,  
-2,9 m**



**FÖLDSZINT, 0,0 m**

**CSALÁDI HÁZ,  
NAK – Nagyon Alacsony  
Kockázati osztály**

## 1. EMELET, 3,35 m



## TETŐTÉR, 6,36 m

Szauna, 3,6 m<sup>2</sup>-en 4 fő

$$t_{1a} = 3 / 28 = 0,11$$

$$t_{1b} = 4 / 41,7 * 0,6 = 0,16$$

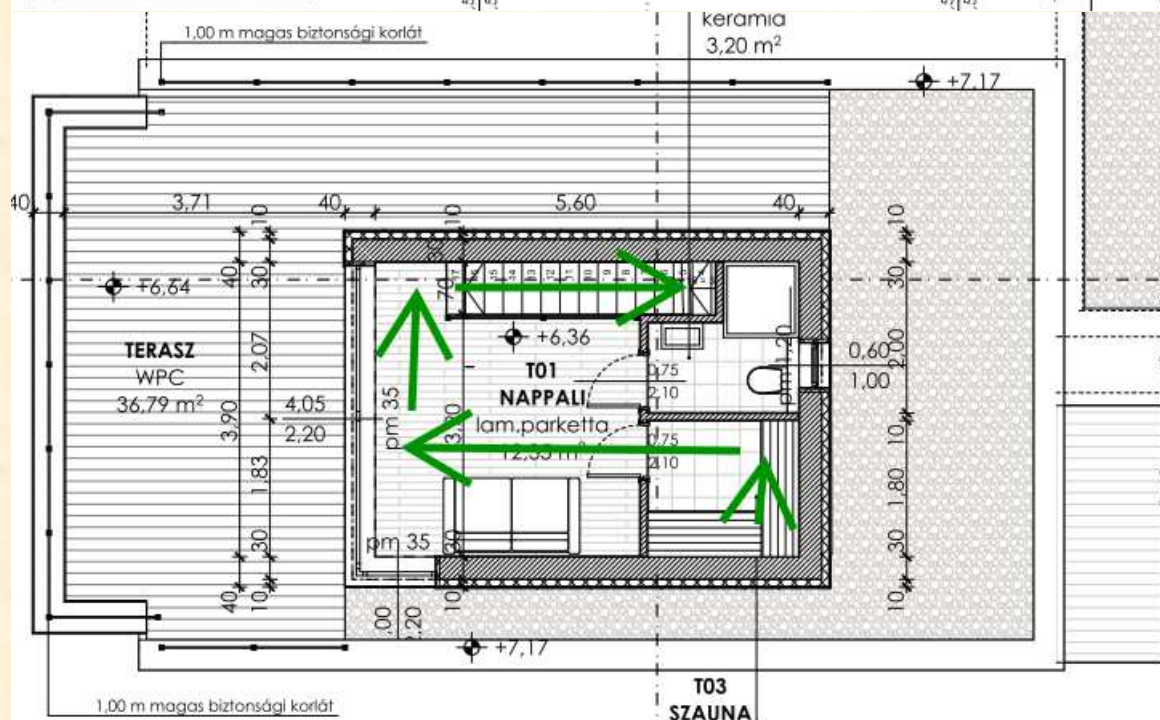
$$t_{2a} = 0,16 + 6/28 + 3,01 \times 3/14 = 0,16 + 0,21 + 0,645 = 1,015 > 1,0$$

$$t_{2a} = 0,16 + 6/28 = 0,37 < 1,0$$

$$t_{2b} = 5/28 + 4 / 41,7 \times 0,65 = 0,33$$

$$t_{2c} = 5/28 + 4 / 41,7 \times 0,65 = 0,33$$

A kiűrés első szakaszában a szaunából a tetőtéri lépcsőig jutunk el!





TETŐTÉRBŐL a szabadba:

$$t_{3a} = t_{2mer} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{3i}}{V_i}$$

$$t_{3a} = 0,37 + 9,26 \times 3/14 + 4/28 = 0,37 + 1,98 + 0,14 = 2,49 < 6,0$$

$$t_{3b} = t_{y2} + \frac{N_3}{k * \sum_{i=1}^n l_{3,si}} + \sum_{i=1}^n \frac{S_{3i}}{V_i}$$

$t_{y2}$  a legszűkebb keresztmetszet eléréséhez szükséges idő, a kiürítésnél számításba vett, hozzá legközelebb eső helyiség legközelebbi ajtajától mérve, az útszakaszok alapján, percben (min),

$$t_{3b} = 0,37 + 4/41,7 \times 0,65 + 9,26 \times 3/14 + 4/28 = 0,37 + 0,15 + 1,98 + 0,14 = 2,64 < 6,0$$

$$t_{3c} = t_{y3} + \frac{N_3}{k * \sum_{i=1}^n l_{3,si}}$$

$t_{y3}$  a biztonságos térbe vezető nyílászárók, falnyílások eléréséhez szükséges idő, – a kiürítésnél számításba vett – az ajtókhöz, falnyílásokhoz legközelebb eső helyiség ajtajától mérve, percben (min),

$$t_{3c} = 0,37 + 9,26 \times 3/14 + 4/28 + 4 / 41,7 \times 0,85 = 0,37 + 1,98 + 0,14 + 0,11 = 2,6 < 6,0$$

Tekintve, hogy a kiürítés első szakaszában (1 perc) alatt nem igazolható a számítással a szabadba jutás, ezért a második szakaszba tartozó lépcső (és a vele egy légteret alkotó közlekedők, nappali?) füstelvezetését (5%) és légutánpótlását (5%) is ki kell alakítani, szintenkénti kapcsolóról vezérelten automatikusan működőre.

Viszont NAK lakóépületnél nem jár el a tűzvédelmi szakhatóság, és a kockázati besorolásnál részletesebb tűzvédelmi tervet nem kell készíteni, így ha a tűzvédelmi tervet kihagyjuk, akkor nem lesz a lépcsőtérben szintenként vezérelt hő- és füstelvezetés.

## Mi az oka a lassúnak tűnő magyar haladásnak?

Hazai haladási sebességek ~1960-as évektől 2015. III. 5-ig:

	A	B	C	D
1	A helyiségben, vagy a veszélyeztetett területen egy főre jutó alapterület (m <sup>2</sup> )	Vízszintes haladási sebesség m/min	Haladás lépcsőn, m/min	
2			lefelé	fölfelé
3	1-ig	16	10	8
	1 felett 25-ig	30	20	15
	25 felett	40	20	15

Hazai haladási sebességek 2015. III. 5-től, /KIÜRÍTÉS TVMI/:

A helyiségben, vagy a veszélyeztetett területen áthaladók létszámsűrűsége (fő/m <sup>2</sup> )	Vízszintes haladási sebesség m/min [m/s]	Haladás lépcsőn, m/min [m/s]	
		lefelé	fölfelé
0,5 alatt	40,00 [0,67]	20,00 [0,33]	15,00 [0,25]
0,5-től 1-ig	<u>37,00 [0,62]</u>	<u>18,50 [0,31]</u>	<u>14,00 [0,23]</u>
1-től 2-ig	<u>28,00 [0,46]</u>	<u>14,00 [0,23]</u>	<u>10,75 [0,18]</u>
2-től 3-ig	17,00 [0,28]	<u>8,50 [0,14]</u>	<u>6,25 [0,10]</u>
3 felett	<u>6,00 [0,10]</u>	<u>3,00 [0,05]</u>	<u>2,00 [0,03]</u>

## Német haladási sebességek /részlet Wagner Károly (OKF TVFO) korábbi előadásából/ :



### 6. Haladási sebesség

- az OTSZ foglalkozik a haladási sebesség meghatározásával (ami a kiürítés-számításhoz szükséges), de nem ad meg adatokat korlátozott menekülési képességű személyek haladási sebességére

	vízszintes haladás	függőleges haladás
elektromos kerekesszék	0,89 m/s	-
kerekesszék	0,69 m/s	-
sérült személy mankóval	0,94 m/s	0,22 m/s
sérült személy mankó nélkül	0,95 m/s	0,40 m/s
nem korlátozott menekülési képességű személy	1,2 – 1,4 m/s	0,70 m/s

Forrás: R. König, Rettungswegkonzepte (Beispiele) für mobilitätseingeschränkte Personen in Sonderbauten

## Német haladási sebességek /részlet Wagner Károly (OKF TVFO) korábbi előadásából/ :



### 6. Haladási sebesség

- az OTSZ foglalkozik a haladási sebesség meghatározásával (ami a kiürítés-számításhoz szükséges), de nem ad meg adatokat korlátozott menekülési képességű személyek haladási sebességére

vízszintes haladás	minimum	maximum
3-16 év közötti gyerek / fiatal	0,60 m/s	1,50 m/s
17-80 év közötti felnőtt	0,70 m/s	1,60 m/s
mozgáskorlátozott személy	0,46 m/s	0,76 m/s
kerekesszék	0,60 m/s	1,20 m/s

Forrás: [www.rimea.de](http://www.rimea.de)



Haladási sebességek (m/perc)				
Német rimea.de kiürítési előírás szerint	2015 előtti OTSZ 1-25 m2/főnél	2015 előtti OTSZ 1 m2/fő alatt (1 fő/m2 felett)	KIÜRÍTÉS TVMI 0,5-1 fő/m2	KIÜRÍTÉS TVMI 1-2 fő/m2
3-16 éves gyermek 36-90 m/perc	30	16	37	28
17-80 felnőtt 42-96 m/perc	30	16	37	28
Mozgáskorlátozott 27,6-45,6 m/perc	30	16	37	28
Kerekesszékes 36-72 m/perc	30	16	37	28

meghatározás	0,6
óvodás (4-6 év)	0,77
kisiskolás (7-12 év)	1,07
egészséges személy	1,26
minden fogyatékkal élő személy	0,71
mozgásszervi fogyatékossgal	0,57
mankóval	0,67
járobottal	0,49
járókerettel	0,34
elektromos kerekesszékekkel	0,89
kerekesszékekkel	0,38
kerekesszék külső segítséggel	1,02
fogyatékos személy külső segítséggel	0,58

Nemzetközi haladási sebességek /részlet Rauscher Judit korábbi előadásából/,  
a 2015 előtti OTSZ / MSZ 595/6, valamint a TVMI 2.1:2015.03.05. összehasonlítása

meghatározás	Haladási sebességek, m/sec				
	nemzetközi	OTSZ 2015-ig		KIÜRÍTÉS TVMI	
		1-25 m <sup>2</sup> /fő	1 m <sup>2</sup> /fő alatt	0,5-1 fő/m <sup>2</sup>	1-2 fő/m <sup>2</sup>
egészséges személy	1,26	0,5	0,267	0,62	0,47
óvodás (4-6 év)	0,77	0,5	0,267	0,62	0,47
kisiskolás (7-12 év)	1,07	0,5	0,267	0,62	0,47
minden fogyatékkal élő személy	0,71	0,5	0,267	0,62	0,47
mozgásszervi fogyatékossgal	0,57	0,5	0,267	0,62	0,47
mankóval	0,67	0,5	0,267	0,62	0,47
járóbottal	0,49	0,5	0,267	0,62	0,47
járókerettel	0,34	0,5	0,267	0,62	0,47
elektromos kerekesszéssel	0,89	0,5	0,267	0,62	0,47
kerekesszéssel	0,38	0,5	0,267	0,62	0,47
kerekesszék külső segítséggel	1,02	0,5	0,267	0,62	0,47
fogyatékos személy külső segítséggel	0,58	0,5	0,267	0,62	0,47

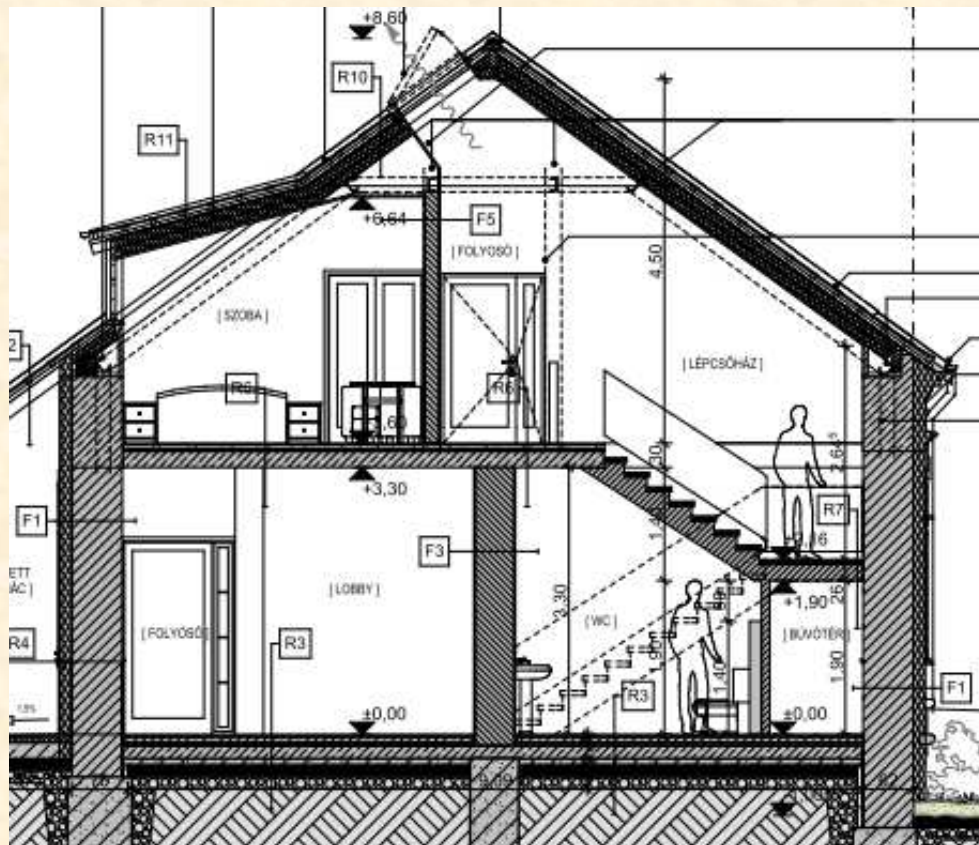
A táblázat adatai K.E.Boyce, T.J.Shields és G.W.H. Silcock SFPE Handbook 3rd edition 3-12.24. 3-12-25.és 3-12.26. táblázataiban közzétett adatain, valamint a KIÜRÍTÉS TVMI 2.1:2015.03.05. adatain alapulnak:

<b>Haladási sebességek [m/sec]</b>			
<b>Fogyatékoság típusa</b>	<b>vízszintes</b>	<b>lépcsőn lefelé</b>	<b>lépcsőn felfelé</b>
<b>Összes fogyatékos átlaga</b>	<b>1,0</b>		
<b>Mozgáskorlátozott</b>			
- átlag	<b>0,80</b>	<b>0,38</b>	<b>0,33</b>
- segédeszköz nélkül mozgó sérült személy	<b>0,95</b>	<b>0,36</b>	<b>0,43</b>
- mankós/sétabotos	<b>0,94/1,0</b>	<b>0,22/0,32</b>	<b>0,22/0,35</b>
- kerekesszékes	<b>0,81</b>	-	-
- járókeretes/rollátoros	<b>0,57</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14/0,16</b>
<b>Nem mozgáskorlátozott fogyatékos/Nem fogyatékos</b>	<b>1,25</b>	-	-
<b>mankós/sétabotos</b>	<b>0,94/0,81</b>		<b>0,22/0,32</b>
<b>elektromos kerekesszékes</b>	<b>0,89</b>		
<b>kézi működésű kerekesszékes segítség nélkül</b>	<b>0,69</b>		
<b>kézi működésű kerekesszékes segítséggel</b>	<b>1,30</b>		
<b>KIÜRÍTÉS TVMI 0,5-1 fő/m<sup>2</sup></b>	<b>0,62</b>	<b>0,31</b>	<b>0,23</b>
<b>KIÜRÍTÉS TVMI 1-2 fő/m<sup>2</sup></b>	<b>0,46</b>	<b>0,23</b>	<b>0,18</b>
<b>KIÜRÍTÉS TVMI 2-3 fő/m<sup>2</sup></b>	<b>0,28</b>	<b>0,14</b>	<b>0,10</b>
<b>KIÜRÍTÉS TVMI 3 fő/m<sup>2</sup> felett</b>	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>

IV. Lakitelki Tűzvédelmi Szakmai Napok, 2015. IX. 7-8., Szöllősi Levente: Gyakorlati példák a KIÜRÍTÉS TVMI alkalmazására



## Mennyi idő kell a lépcsőn haladáshoz?



A helyiségben, vagy a veszélyeztetett területen áthaladók létszámsűrűsége (fő/m <sup>2</sup> )	Vízszintes haladási sebesség m/min [m/s]	Haladás lépcsőn, m/min [m/s]	
		lefelé	fölfelé
0,5 alatt	40,00 [0,67]	20,00 [0,33]	15,00 [0,25]
0,5-től 1-ig	37,00 [0,62]	18,50 [0,31]	14,00 [0,23]
1-től 2-ig	28,00 [0,46]	14,00 [0,23]	10,75 [0,18]
2-től 3-ig	17,00 [0,28]	8,50 [0,14]	6,25 [0,10]
3 felett	6,00 [0,10]	3,00 [0,05]	2,00 [0,03]

Emelet 3,6 m,

fszt.: 0,0 m.

$3,6 \times 3 = 10,8 \text{ m}$

**OTSZ+TVMI:**

0,5-1 fő/m<sup>2</sup>

$10,8/18,5 = 0,58$  perc

(szerintem)

0,25 perc

1-2 fő/m<sup>2</sup>

$10,8/14 = 0,77$  perc

0,33 perc

2-3 fő/m<sup>2</sup>

$10,8/8,5 = 1,27$  perc

0,5 perc

3 fő/m<sup>2</sup> felett

$10,8/3,0 = 3,6$  perc

0,65 perc

# Minden rendben van a KIÜRÍTÉS SZABÁLYAIVAL?

## A felülvizsgálat iránya lehet:

1. NORMAIDŐK (főleg az 1, 1,5 perc. Hová tűnt a 2 perc, csarnokoknál a 3-5 perc?)

2. Tűzvédelmi berendezések (tűzjelző, füstelvezetés, oltóberendezés) függvényében a NORMAIDŐK DIFFERENCIÁLÁSA.

3. NORMA SZÉLESSÉGEK (lépcső, ajtó, folyosó). (50-100 főnként +0,6 m)

4. HALADÁSI SEBESSÉGEK (jelenleg az EU-s rokkantak sebessége, vagy annál is kisebb a mérvadó általános esetben is)

5. LÉPCSŐK HALADÁSI SEBESSÉGE. (Évtizedek óta a haladási sebesség is alacsonyabb, + a szintkülönbség 3x-ozva van, melyek miatt a reálisnál jóval kisebb sebességgel számolunk.)

6. „K” TÉNYEZŐ. Tényleg 41,7 fő halad át 1 m-en 1 perc alatt?

7. Az első szakaszt kell-e 5 számításra bontani?, kell-e  $t_{2a}$ ,  $t_{2b}$ ,  $t_{2c}$  (a  $t_1$  és  $t_3$  között)?

## TIPPMIX - 2 kiürítési idő próba 50 önkéntes kolléga segítségével

1.  $2\text{ m} \times 6\text{ m} = 12\text{ m}^2$ -en 48 fő áll, azaz  $4\text{ fő/m}^2$  a létszámsűrűség.

**A kérdés: hány másodperc alatt tesszük meg a 6 m-es távolságot az álló tömegben?**

2.  $2\text{ m} \times 6\text{ m} = 12\text{ m}^2$ -en 50 fő áll, azaz  $\sim 4\text{ fő/m}^2$  a létszámsűrűség.

**A kérdés: az 1,2 m-es kijáraton mennyi idő alatt jut át az 50 fő?**

### TIPPMIX:

1: A: kevesebb, mint 6 sec ( $60\text{ m/perc}$ ), B: 6-12 mp ( $30\text{-}60\text{ m/perc}$ ), C: 12 mp felett

2: A: kevesebb, mint 0,5 perc ( $83\text{ fő/m/perc}$  felett), B: 0,5-1 perc ( $41,7\text{-}83\text{ fő/m/perc}$ )

C: 1 perc, vagy afelett ( $41,7\text{ fő/m/perc}$ , vagy azalatt)

**Köszönöm a figyelmet!**

