

Üzemeltetői feladatok a létesítmények tűzoltási feltételeinek biztosításával összefüggésben

Facility Management Responsibilities Ensuring Operational Conditions for Firefighting in Built Environments

Absztrakt

A tanulmány a létesítmények tűzoltási feltételeit befolyásoló három kulcsterületet vizsgálja: a közművek elzárhatóságát, a tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségét és a tűzvédelmi eszközök ergonómiai szempontokat figyelembe vevő elhelyezését. Az elemzés bemutatja a jelenlegi gyakorlat gyengeségeit, jogszabályi hiányosságait, valamint olyan ergonómiai és működtethetőségi szempontokat, amelyek alapján az épületek tűzoltása feltételei hatékonyabban és biztonságosabban biztosíthatók.

Kulcsszavak: tűzoltás, tűzoltóság beavatkozásának feltételei, tűzoltó-vízforrás, tűzcsap, hozzáférhetőség, tűzoltó beavatkozási feltételek

Abstract

This study examines three key factors influencing firefighting conditions in built environments: the shut-off accessibility of utilities, the availability of firefighting water sources, and the ergonomic placement of fire protection equipment. The analysis highlights current practice deficiencies and regulatory gaps while providing ergonomic and operational criteria for improving the safety and effectiveness of operational conditions for firefighting.

Keywords: firefighting, operational conditions for firefighting, public utility, firefighting safety, rules of use in fire protection

Bevezetés

A létesítmények üzemeltetése során az üzemeltető feladata a tűzoltóság beavatkozásával kapcsolatos létesítményi feltételek biztosítása. Ezek között kiemelendő az épületek megközelíthetősége, a felvonulásra alkalmas utak és területek biztosítása, az épületen belüli biztonságos közlekedés lehetősége, a közművek elzárhatósága és az oltóanyag biztosítása, mely utóbbi az esetek döntő többségében a vezetékes oltóvízellátással valósul meg.

¹ Dr. Herczeg Gergely, NKE KMDI, herczeggergely+phd@gmail.com, (ORCID: 0000-0001-9633-5152)

A tűzbiztonság nem csupán az építészeti és gépészeti jellemzők megfelelő kialakításán, hanem egy olyan komplex, multidiszciplináris rendszer működésén alapul, amely magában foglalja az emberi tényezőket, a technikai infrastruktúra és a szervezési megoldások harmonikus együttműködését. A korszerű tűzvédelmi megközelítések célja nem csupán a tüzesetek megelőzése, hanem azok bekövetkezése esetén az emberi élet védelmének biztosítása, az oltási beavatkozások gyors és hatékony végrehajtásának lehetővé tétele, valamint a keletkező károk minimalizálása.

A tűzoltási beavatkozás eredményességét számos tényező befolyásolja, köztük kiemelt jelentőséggel bírnak a közműrendszerek elzárhatóságának, a tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének, illetve a tűzvédelmi eszközök elérhetőségének fizikai, ergonómiai és működtethetőségi feltételei. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a beavatkozások gyakorlati sikeressége jelentős mértékben múlik azon, hogy ezek az elemek milyen mértékben felelnek meg az emberi testméreteknél, a használat körülményeinek, valamint az eszközök technikai követelményeinek.

A jelen tanulmány célja, hogy átfogó, rendszerszintű képet adjon e három tűzvédelmi szempont kritikus aspektusairól, különös tekintettel a jelenleg hatályos jogszabályi környezetre, a nemzetközi ajánlásokra, valamint az ergonómiai és antropometriai alapelvekre. Az elemzés során kiemelten foglalkozunk a tűzvédelmi infrastruktúra azon elemeivel, amelyek a tűzoltási műveletekhez szükséges erőforrások gyors és akadálymentes elérését biztosítják, és amelyek hiányosságai jelentősen növelhetik a beavatkozás időigényét, valamint a másodlagos károk kialakulásának kockázatát.

A tanulmány többek között bemutatja a közműelzárók jogszabályi követelményrendszerét, a tűzcsapok és egyéb vízvételi lehetőségek hozzáférhetőségének térbeli és fizikai jellemzőit, valamint a tűzvédelmi eszközök ergonómiai elhelyezésének kritériumait. A vizsgálat rámutat azokra a gyakorlatban tapasztalható hiányosságokra, amelyek akadályozzák a gyors és biztonságos beavatkozást, valamint javaslatokat fogalmaz meg a rendszer fejlesztésére.

A tanulmány célja nem csupán a meglévő rendszer problémáinak feltárása, hanem olyan szempontrendszer felvázolása is, amely segítheti a tervezőket, létesítményüzemeltetőket és a beavatkozó állomány munkáját a tűzvédelmi feltételek optimalizálása érdekében. Bízunk abban, hogy a dolgozat hozzájárul egy olyan koherens, emberközpontú és működőképes tűzvédelmi infrastruktúra kialakításához, amely nemcsak az épületek fizikai biztonságát, hanem az ott tartózkodók életvédelmét is hatékonyabban képes szolgálni.

Közművek elzárhatósága

Közműveknek nevezzük „azokat a központi berendezésekkel rendelkező elosztó, illetve gyűjtő vezetékrendszereket és az ezzel kapcsolatos létesítményeket, amelyek a fogyasztók vízellátásával, szennyvízelvezetésével, villamos energia ellátásával, hő- és gázenergia ellátásával és a távközléssel járó időszakos vagy folyamatos igényeit elégíti ki” a tűzoltás-taktikai szabályzat szerint. [1:3]

A közművek elzárhatóságára vonatkozó követelményeket jelenleg az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) határozza meg [2]. Az OTSZ a tűzvédelmi létesítési előírások részeként előírja, hogy az építmény főbejáratánál egyértelműen jelölni kell a közművek főelzáró szerelvényeinek elhelyezkedését [2:148.§].

A közműelzárók elérhetőségének biztosítása érdekében a tűz- és hibaátjelzést fogadó központ helyiségében el kell helyezni azok pontos elhelyezkedését ábrázoló dokumentációt [2:203.§]. Tűzvédelmi beavatkozás során az elektromos rendszerek leválasztását, a gázvezetékek szakaszolását, illetve a technológiai vezetékek elzárását a kijelölt biztonsági tisztnek ellenőriznie kell [3].

Ipari, kereskedelmi vagy mezőgazdasági vásár esetén a közművek kapcsolóelemeinek elhelyezkedését feltüntető helyszínrajzot a rendezvényt megelőzően legalább 15 nappal el kell juttatni a területileg illetékes tűzvédelmi hatóság részére tájékoztatási céllal [2:206.§]. Az OTSZ ezen túlmenően előírja, hogy a közművek nyitó- és zárószerkezeteit, valamint azok aktuális – nyitott vagy zárt – állapotát jól látható módon kell megjelölni [2:180.§]. E szerkezeteket mindig akadálymentesen, szabadon hozzáférhető módon szükséges biztosítani [2:179.§].

A vonatkozó szabályozás alapján meghatározott épületrészekre, épületekre, valamint szabadtéri területekre tűzriadó terv készítendő, amelyben többek között helyszínrajzon kell feltüntetni a központi kapcsolók és elzárók elhelyezkedését [4].

A tűzoltás-taktikai szabályzat értelmében csarnok jellegű építmények tűzénél a beavatkozás megkezdése előtt kiemelt figyelmet kell fordítani a közművek kiszakaszolására, valamint az ebből eredő következmények értékelésére [1:19]. A tűzoltási felderítés során ki kell térni a közművek elhelyezkedésére és azok szakaszolhatóságára [1:12], és a szakaszolás végrehajtásakor figyelembe kell venni a kapcsolódó technológiai rendszerek működését is [1:13,15,37].

A vezetékes vízellátó rendszer egyfelől elengedhetetlen feltétele a megfelelő oltóvízellátás biztosításának, amely lehetővé teszi a tüzesetek hatékony eloltását. Másfelől azonban a víz jelenléte az épületen belül – a tűzkáron túl – további másodlagos károsodások forrásává válhat. Ezek a károk részben az oltás során felhasznált víz mennyiségéből, részben pedig a tűz következtében megrongálódott vízvezetékrendszerből kiáramló vízből származnak.

Az oltóvíz által okozott károk mérsékelhetők, amennyiben a beavatkozás során csupán a legszükségesebb mennyiségű víz kerül felhasználásra, a célzott és visszafogott oltástechnika alkalmazásával. Ugyanakkor a tűz által károsított vízvezeték-hálózathoz kiáramló víz nem csupán a már meglévő károkat súlyosbíthatja, hanem újabb vízkárokat is generálhat. Ez különösen akkor válik hangsúlyossá, ha a vízvezetékek hőre lágyuló műanyagból készültek, melyek tűzhatásra megolvadnak és elfolyást idéznek elő. A korábbi időszakban gyakran alkalmazott fémvezetékek esetében a csatlakozások tömítései károsodhatnak, továbbá a különböző fémek eltérő hőtágulási együtthatója miatt kialakuló expanziós különbségek tömítetlenséget és ebből eredő vízszivárgást okozhatnak.

Továbbá, az épületek melegvízes fűtési rendszerei, valamint a használati melegvíz-ellátás hálózata – bár nem tartoznak a klasszikus közművek körébe – szintén potenciális vízkárt okozó tényezők. E rendszerek a vízvezeték-hálózatokhoz hasonló módon válhatnak tömítetlenné tüzeset során, aminek következtében forró víz kiáramlása következhet be, ami nem csupán vízkárt, hanem forrázásos égési sérülést is előidézhet [5].

A szennyvíz- és csapadékvíz-elvezető rendszerek (továbbiakban: szennyvízhálózat) szintén veszélyeztetettek tüzesetek során. Bár e rendszerek szakaszolása jellemzően nem lehetséges, tűz által történő sérülésük különböző kockázatokat hordoz, köztük mikrobiológiai veszélyt is, mivel a szennyvízhálózatban szállított közeg fertőzést okozhat, különösen zárt terekben vagy sérült csőrendszer esetén. [6]

Tűzoltó-vízforrások hozzáférhetősége

A tűzoltás során alkalmazott oltóanyagok közül a víz számít a legjelentősebbnek, mind elterjedtségét, mind hatékonyságát tekintve. Az oltáshoz szükséges vízkészlet rendelkezésre állása önmagában azonban nem elegendő; alapvető fontosságú az is, hogy a vízforrások – például tűzcsapok, tározók vagy egyéb vízvételi helyek – a beavatkozások során, valamint az azokhoz kapcsolódó rendszeres ellenőrzések, felülvizsgálatok és karbantartások alkalmával akadálytalanul megközelíthetők legyenek.

A vízforrások hozzáférhetőségét két meghatározó tényező befolyásolja. Egyrészt az emberi test mérete és mozgásterjedelme, amely antropometriai szempontból korlátozhatja az elérhetőséget bizonyos kialakítások esetén. Másrészt a beavatkozáshoz szükséges tűzoltóeszközök (például tömlők, csatlakozók, kulcsok) fizikai paraméterei – mint a méret, tömeg vagy mozgástérigény – is alapvetően befolyásolják az eszközök és a vízforrások tényleges használhatóságát.

Ezen összefüggések figyelembevétele kulcsfontosságú a tűzvédelmi infrastruktúra tervezése, kialakítása és üzemeltetése során annak érdekében, hogy a vízforrások minden körülmények között biztonságosan és gyorsan használatba vehetők legyenek. [7]

A nemzetközi szakirodalomban javaslat született arra, hogy az épületek főbejáratától számított 100 méteres távolságon belül legyen elérhető tűzcsap, amely a Portugáliában jelenleg érvényben lévő, 30 méteres előírás növelését célozza [8]. Egy másik tanulmány hangsúlyozza, hogy a tűzcsapok elhelyezésének optimális módja az, ha azok a tűzfészekhez a lehető legközelebbi pozícióban találhatók, bár a hozzáférhetőség részletes kritériumait nem vizsgálja [9].

A tűzcsapok számának növelése és a tűzoltás sikeressége közötti pozitív összefüggést kimutató kutatás alapján megállapítható, hogy a rendelkezésre álló tűzcsapok számának bővítése javítja az oltási beavatkozások hatékonyságát [10]. Egy kérdőíves felmérés tanúsága szerint a gyakorlatban a leggyakrabban alkalmazott tűzoltó-vízforrások a föld feletti és a föld alatti tűzcsapok [11].

Egy másik kutatás a tűzcsapok áramlástani tulajdonságainak optimalizálásával foglalkozik, de a hozzáférhetőségi szempontokat nem tárgyalja [12]. Más szerzők olyan tűzcsapot tekintenek megfelelőnek, amely körül legalább 914 mm sugarú szabad terület biztosított, és a védett épülettől legfeljebb 122 méteres távolságban helyezkedik el [13].

További szakmai irányelvek előírják, hogy a fali tűzcsapok és azok kezelőszervei könnyen hozzáférhető módon legyenek elhelyezve, azonban a hozzáférhetőség pontos, mérhető feltételeit nem rögzítik [14]. Egyes ajánlások kiemelik, hogy a tűzcsapok környezetét – különösen téli időjárási viszonyok között – elsődlegesen szükséges megtisztítani a hótól, ezzel is elősegítve az azonnali hozzáférhetőséget, ugyanakkor konkrét térbeli követelményeket nem határoznak meg [15].

Tekintettel arra, hogy rendkívüli események, különösen tüzesetek során az emberek viselkedése jelentősen eltérhet a megszokottól [16], kiemelten fontos, hogy a tűzoltó-

vízforrások jól láthatóak, egyértelműen jelöltek és minden körülmények között könnyen megközelíthetők legyenek.

A tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének meghatározása során elengedhetetlen figyelembe venni azon személyek antropometriai és ergonómiai jellemzőit, akik e berendezéseket használják, ellenőrzik, felülvizsgálják, illetve karbantartják. Ugyanakkor a hozzáférhetőség komplex értelmezéséhez szükséges a beavatkozáshoz, vizsgálatához és szervizeléshez alkalmazott eszközök fizikai és műszaki paramétereinek figyelembevétele is, mivel ezek közvetlen hatással vannak az elérhetőség és működtethetőség gyakorlati feltételeire.

A szabad hozzáférhetőség biztosítása nem csupán az eszköz közvetlen megközelíthetőségét jelenti, hanem az ahhoz vezető útvonalak geometriai és felületi tulajdonságait is. Ezen paraméterek közé tartozik a közlekedési útvonal megfelelő szélessége és szabad belmagassága, a lejtési viszonyok és a burkolat teherbírása, valamint annak felületi érdessége és csúszásmentessége. További szempontként jelenik meg a tűzoltó-vízforrás közvetlen környezetében elhelyezkedő akadályozó tényezők – például növényzet, építmények, rögzített vagy ideiglenesen elhelyezett tárgyak – hatása, melyek csökkenthetik a működtethetőség hatékonyságát és gyorsaságát.

A hozzáférhetőség multidiszciplináris megközelítése tehát nemcsak a létesítmény fizikai jellemzőinek, hanem az emberi tényezők és a tűzvédelmi technológiák együttes elemzését is szükségessé teszi a tűzoltói beavatkozás optimalizálása érdekében. [7]

A tűzoltó-vízforrások tényleges használhatósága érdekében elengedhetetlen a rendszeres ellenőrzés, felülvizsgálat és karbantartás elvégzése. E karbantartási és ellenőrzési folyamatok feltétele, hogy a vízforrások hozzáférhetősége ne csak a tűzoltási beavatkozások során, hanem a megelőző jellegű műszaki tevékenységek alkalmával is folyamatosan biztosított legyen.

A hozzáférhetőség fizikai feltételeinek meghatározásánál figyelembe kell venni az emberi test biomechanikai korlátait is. A szakirodalom alapján ismert, hogy az ember által kifejezhető erő nagymértékben függ az alkalmazott testhelyzettől, ami befolyásolja az eszközök működtethetőségét eltérő körülmények között [17].

A gyakorlatban tapasztalható, hogy egyes létesítményekben – például kórházakban – a tűzcsapok környezetét gyakran eltorlaszolja, ezáltal akadályozva azok megközelítését és használatát [18]. Hasonló problémák figyelhetők meg sportcélú építmények esetében is, ahol a fali tűzcsapokat gyakran körbeveszik ideiglenesen elhelyezett sporteszközök vagy egyéb anyagok, amelyek szintén korlátozzák a gyors és biztonságos hozzáférést [19].

Magyarországon az ország területének 97,9%-án biztosított a tűzoltóság 25 percen belüli kiérkezése a bejelentett tüzeset helyszínére [20]. Azonban amennyiben a beavatkozó állomány kiérkezése bármely okból késedelmet szenved, elengedhetetlen, hogy a tűzoltó-vízforrások akadálymentes megközelíthetőségét már a létesítmény üzemeltetője korábban biztosítsa, még a tüzeset bekövetkezése előtt.

A globális klímaváltozás hatására egyre gyakoribbá váló szabadtéri tüzek újabb kihívást jelentenek a tűzoltási infrastruktúra számára [21]. Ez a tendencia nem csupán a nyílt természeti területekre terjed ki, hanem a létesítményeken belüli szabadtéri terekre is, ahol gyakran tárolnak nagy mennyiségű éghető anyagot. Az ilyen terekben bekövetkező tüzek gyors terjedését elsődlegesen vízzel lehet hatékonyan megfékezni, ezért a tűzoltó-vízforrások megfelelő elérhetősége ebben a kontextusban is kiemelt fontossággal bír.

A szabadtéri tüzesetek oltása során a legjelentősebb problémát sok esetben nem a beavatkozás megszervezése, hanem az oltóanyag – elsősorban a víz – biztosítása jelenti [22].

A magyar tűzvédelmi szabályozás elvárásként fogalmazza meg a tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének biztosítását. Ugyanakkor a jelenlegi jogszabályi környezet nem tartalmaz részletes műszaki előírásokat arra vonatkozóan, hogy miként kell e követelményt a gyakorlatban teljesíteni, illetve milyen feltételek mellett tekinthető az hozzáférhetőség ténylegesen biztosítottnak [2].

A tűzcsapok rendeltetésszerű működtetése érdekében elengedhetetlen, hogy biztosított legyen a tűzcsapkulccsal történő mechanikus nyitás lehetősége. A föld feletti tűzcsapokhoz használt szabványos tűzcsapkulcs hossza megközelítőleg 600 mm, amely a nyitási művelet során, a tűzcsap hossz tengelyétől számított 300 mm sugarú forgási pályát ír le [23]. A tűzcsapkulcs biztonságos megfogásához és mozgatásához ezen túlmenően figyelembe kell venni a kezelő kézfejének szélességét is, amely a védőeszközök (pl. kesztyűk) által megkövetelt térigénnyel együtt körülbelül 150 mm-rel növeli a szükséges munkateret [24].

Ebből következően a tűzcsapok környezetében legalább 450 mm sugarú, akadálymentes tér biztosítása szükséges a hossz tengely körül, annak érdekében, hogy a tűzcsap kulccsal való megnyitása ergonomikus és biztonságos módon végrehajtható legyen. Ez a térbeli követelmény a működtethetőség egyik alapfeltételének tekinthető, különösen olyan környezetben, ahol a gyors és hatékony tűzoltási beavatkozás időkritikus tényező.

A tűzcsapok közvetlen környezetében biztosítandó munkaterület kialakításánál kiemelt jelentőséggel bír a burkolat minősége és állapota. A működtethetőség, valamint a biztonság

megközelíthetőség fenntartása érdekében célszerű, ha a tűzcsap körüli terület szilárd burkolattal van ellátva. A megfelelő burkolat hozzájárul ahhoz, hogy a tűzcsap bármely időjárási körülmény esetén – beleértve csapadékos vagy fagyos időszakokat is – akadálymentesen használható maradjon, továbbá biztosítja a beavatkozó állomány mozgásának zavartalanságát.

A burkolat geometriai kialakításánál, különös tekintettel annak lejtésviszonyaira, figyelemmel kell lenni a gyalogos közlekedés szempontjából biztonságos használatra. A gyalogosan használható felületek kialakítására vonatkozó építészeti és ergonómiai irányelvek alapján legfeljebb 1:8 (azaz 12,5%) lejtés tekinthető elfogadhatónak. [25:268] E határérték alkalmazása ebben az esetben is megfelelő, hiszen biztosítja, hogy a tűzcsap kezelése közben az ott tartózkodó személyek stabilitása ne sérüljön, csökkentve ezzel az esetleges balesetek kockázatát.

A burkolat megfelelő megválasztása és karbantartása így nem csupán a hozzáférhetőséget szolgálja, hanem a tűzoltási beavatkozások során fellépő ergonómiai és biztonsági követelmények teljesülésének is elengedhetetlen feltétele.

A kültéri tűzcsapok megközelíthetőségét célszerű szilárd burkolattal ellátott úton biztosítani, amelynek minimális szélessége legalább a vállszélességgel megegyező, azaz 726 mm [24]. A burkolt felületek kialakítása során a gyalogosforgalomra vonatkozó lejtési követelmény – legfeljebb 1:8 arány – ebben az esetben is irányadó lehet, figyelemmel az ergonómiai és biztonsági szempontokra.

A szilárd burkolat kialakítása különösen indokolt föld alatti tűzcsapok esetében. Csapadékos időjárási viszonyok között a vízfolyások által lerakott hordalék a burkolat nélküli területen felhalmozódhat, ezáltal a tűzcsap eltakarásához és hozzáférhetőségének akadályozásához vezethet. A megfelelően kialakított burkolat elősegíti a tűzcsap könnyebb azonosítását és megközelítését, különösen akkor, ha az a tereplejtéssel ellentétes irányban is elegendő hosszúságú. Ez utóbbi kialakítás mérsékelheti a hordalék felhalmozódásának mértékét is.

A kültéri tűzcsapokhoz való hozzáférés biztosítása téli időjárási körülmények között további intézkedéseket igényel, így szükséges a síkosságmentesítés és a rendszeres hóeltakarítás elvégzése. Amennyiben a létesítményben fűtött burkolat kiépítésére kerül sor, célszerű annak kiterjesztése a tűzoltó-vízforrások környezetére és az azokhoz vezető útvonalakra is. Alternatív megoldásként a burkolatok rendszeres karbantartásával és síkosságmentesítésével biztosítható a zavartalan hozzáférés [26].

Az oltóvíz szívással történő kivétele – például víztárolókból – speciális szívótömlők alkalmazását igényli, amelyek a légköri nyomásnál kisebb belső nyomás mellett is működőképesek. Az ilyen módon működtetett szívócsonk-csatlakozó optimális elhelyezési magassága ergonómiai szempontból 920–1105 mm között van. A magasság meghatározásakor tekintettel kell lenni a tűzoltógépjárművek szívócsonkjainak kialakítására is, annak érdekében, hogy a csatlakozás könnyen és gyorsan megvalósítható legyen.

A szívócsonk-csatlakozó környezetében elegendő teret szükséges biztosítani a tűzoltási beavatkozások során alkalmazott gépjárművek manőverezéséhez és működtetéséhez. A hozzáférhetőség követelményeinek meghatározásakor figyelembe kell venni a potenciálisan beavatkozó összes tűzoltógépjármű méretét és technikai jellemzőit, annak érdekében, hogy a vízforrás zavartalanul használható legyen minden, a bevetés során előforduló eszköztípus számára. [27]

Tűzvédelmi eszközök hozzáférhetősége

A tűzvédelmi eszközök alkalmazása jelentős mértékben hozzájárul a tüzek korai észleléséhez, a riasztás késedelem nélküli aktiválásához, valamint a kezdeti tűzfázisban történő hatékony beavatkozáshoz. Ezen funkciók kulcsszerepet játszanak az emberi élet védelmében és a tűz terjedésének korlátozásában. A tűzvédelmi eszközök hatékony működésének egyik alapvető feltétele a megfelelő hozzáférhetőség, amely több tényező együttes biztosításával valósítható meg.

Az optimálisan megtervezett és kivitelezett térbeli elhelyezés lehetővé teszi, hogy a tűzvédelmi eszközök rendkívüli helyzetekben is gyorsan elérhetők legyenek, és a felhasználók – különböző testmagassággal, fizikai adottságokkal vagy erőnléttel – képesek legyenek azok biztonságos és hatékony alkalmazására. Ennek megfelelően az eszközök telepítési magasságát úgy kell meghatározni, hogy az mind az alacsonyabb, mind a magasabb testmagasságú személyek számára hozzáférhető legyen, ugyanakkor figyelembe kell venni a különböző fizikai erőfelfejtési képességeket is.

A tűzvédelmi infrastruktúra hozzáférhetősége tehát minden olyan személy számára biztosítandó, aki az adott helyzetben képes lehet a beavatkozásra – legyen szó a tűz észleléséről, a riasztórendszer aktiválásáról, vagy a kézi tűzoltó eszközök használatáról. A hozzáférés univerzális biztosítása növeli a beavatkozás gyorsaságát és hatékonyságát, ezzel közvetlenül hozzájárulva a tüzesetek során fellépő kockázatok csökkentéséhez. [24]

A tűzvédelmi eszközök rendeltetésszerű és hatékony használatához alapvető feltétel azok fizikai elérhetősége. Az eszközök alkalmazása több egymást követő lépést igényel: megközelítés, hozzáférés, valamint az üzembe helyezés. A hozzáférhetőség biztosítása elsősorban a szabad területek megfelelő kialakításával és fenntartásával valósítható meg. Azonban az eszköz tényleges használatának előfeltétele annak eltávolítása a rögzítési pontjáról, amely testi erő kifejtését tesz szükségessé.

Figyelembe kell venni, hogy az ember fizikai teljesítőképessége testhelyzetenként jelentősen eltérhet, így az alkalmazandó erő kifejtés nagyságát és irányát az ergonomikus elérhetőség szempontjából is vizsgálni kell [17]. Ebből következik, hogy a tűzvédelmi eszközök telepítési helyének meghatározásakor nemcsak a hozzáférhetőséget, hanem az üzembe helyezéshez szükséges emberi biomechanikai jellemzőket is mérlegelni szükséges.

Egy irányelv alapján a hordozható tűzoltó készülékeket olyan magasságban szükséges a falra rögzíteni, hogy azok fogantyúja 80–120 cm közötti tartományban helyezkedjen el. Emellett előírja, hogy az egyes tűzoltó készülékek egymástól való távolsága ne haladja meg a 30 métert. [28] Ugyanezen paraméterek alkalmazását javasolja a BGI 560 (Berufsgenossenschaft Information) útmutató is [29].

A tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségének és használhatóságának optimális kialakítása megköveteli a potenciális felhasználók antropometriai jellemzőinek figyelembevételét. Az európai lakosság reprezentatív testméreteire vonatkozó antropometriai adatokat egy vonatkozó szabvány tartalmazza [30], amelyet elsősorban gépeken alkalmazott hozzáférési nyílások tervezéséhez dolgoztak ki.

Bár a szabvány célja elsősorban ipari alkalmazásokhoz kötődik, az abban szereplő testméreti adatok megfelelő alapot nyújtanak a tűzvédelmi eszközök ergonómiai elhelyezésének tervezéséhez is. Az adatok elsősorban statikus testhelyzetekben végzett méréseken alapulnak, és nem veszik figyelembe a viselt ruházatot, a hordozott felszereléseket, valamint a környezeti tényezőket, amelyek a tényleges használati körülmények között jelentős mértékben befolyásolhatják a hozzáférhetőséget [30].

Ennek megfelelően a tűzvédelmi eszközök elhelyezésének tervezésekor javasolt az említett tényezők kiegészítő figyelembevétele annak érdekében, hogy a valóságos használati környezethez illeszkedő, univerzálisan hozzáférhető megoldások szülessenek.

A falra szerelt, leemelést igénylő tűzvédelmi eszközök – például hordozható tűzoltó készülékek – hozzáférhetőségének biztosítása érdekében szükséges a megfelelő méretű

megközelítési és kezelési terek szabadon hagyása. Ezen eszközök levétele jellemzően fizikai erőlkifejtést igényel, amely akkor a leghatékonyabb, ha a személy a készülékhez olyan testhelyzetben áll, hogy karja függőleges, alkarja pedig vízszintes helyzetben van. Ennek eléréséhez biztosítani kell, hogy a felhasználó legalább az alkar elérési távolságának megfelelően – azaz a tűzvédelmi eszköz függőleges tengelyétől mérve legalább 170 mm-re – meg tudja közelíteni az eszközt.

A megközelítés során a térgeometriai viszonyokat is figyelembe kell venni. A függőleges irányú megközelítési úrszelvény magasságának el kell érnie a testmozgási alappótlék, lábbeli és fejfedő (pl. védősisak) által megemelt testmagasság értékét, amely 2094 mm. A vízszintes irányú úrszelvény szélessége a könyökmagasságban számított, pótlékokkal növelt könyök-könyök távolság alapján legalább 726 mm.

Az eszköz leemeléséhez és biztonságos megfogásához a kézfej számára megfelelő beférési távolságot is szükséges biztosítani. Ennek értéke – a kézfej vastagságát és a szükséges mozgástartalékot figyelembe véve – minimum 65 mm.

A tűzvédelmi eszköz magassági elhelyezése során figyelembe kell venni az ergonómiailag ajánlott megfogási tartományokat is. A nehéz tárgyak kézi mozgatásához optimális fogantyúmagasság 867–1105 mm között van [31]. Ennek megfelelően célszerű, hogy a hordozható tűzvédelmi eszközök fogantyúja ebbe a tartományba essen. Egyes nemzetközi ajánlások a könyökmagasságban történő elhelyezést 920–1230 mm közötti tartományban határozzák meg, mivel ez a tartomány lehetővé teszi a legnagyobb erő kifejtését.

A biztonságos leemeléshez szükséges lehet a tűzvédelmi eszköz alsó részének megfogása vagy enyhe megemelése is. Ebben az esetben a legalsó megfogási pont magassága legalább 600 mm kell legyen. Amennyiben az eszköz működtetéséhez annak legfelső pontját is meg kell fogni, de ott jelentősebb erőlkifejtés nem szükséges, akkor ezen pont magassága legfeljebb 1520 mm lehet [32].

A vizuális kontroll fenntartása szintén kritikus. A tűzvédelmi eszköz legfelső megfogási pontja és a személy szemmagassága közé nem kerülhet akadályozó tárgy. A szabad rálátás biztosításához az eszköz előtt, 170 mm távolságon belül, legalább 1844 mm magasságtól kezdődően függőlegesen szabad tér biztosítása szükséges. Ezt az értéket a 99%-os percentilis szemmagasság alapján határozták meg.

Az olyan tűzvédelmi eszközök esetén, amelyek üzemeltetése nem igényel teljes testtel kifejtett erőt (pl. egy kézzel vagy oldalirányból történő működtetés), kisebb hozzáférési tér is

elegendő lehet, de ezeknél is javasolt az alapvető antropometriai és ergonómiai szempontok figyelembevétele. [24]

További kutatási feladatok azonosítása

További kutatási feladatot jelenthet az ipari célú épületekben és létesítményekben esetlegesen bekövetkező eseményeket érintő tűz megelőzési kérdések vizsgálata [33]. A veszélyes anyaggal foglalkozó létesítmények és az ipari telephely különböző baleseti események közötti tervszerű kiürítése szintén viszonylag korlátozottan vizsgált kutatási területnek számít [34-36]. Ezen túl vizsgálhatók még a sportlétesítményeket érintő egyedi jogi szabályozás alkalmazási kérdések is [37]. Ide tartozhat továbbá a beavatkozó tűzoltóállomány egészségvédelmének tudományos értékű vizsgálata is [38-39].

Összegzés

A jelen tanulmány három, a tűzvédelmi beavatkozások sikeressége szempontjából kritikus tényezőt vizsgál: a közművek elzárhatóságát, a tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségét és a tűzvédelmi eszközök ergonómiai elhelyezésének szempontjait. Az elemzés célja, hogy rámutasson e tényezők rendszerszintű összefüggéseire, valamint hogy javaslatokat fogalmazzon meg a tűzvédelmi infrastruktúra fizikai és működtethetőségi feltételeinek javítása érdekében.

A kutatás rámutatott, hogy a közműelzárók, különösen az elektromos és gázrendszerek gyors és egyértelmű elzárhatósága nemcsak a beavatkozó állomány védelmét, hanem a másodlagos károk megelőzését is szolgálja. Ugyanakkor a szabályozás hiányosságai, valamint az egyes létesítményekben tapasztalható akadályozottságok jelentősen nehezítik a gyors cselekvést. A vízforrások hozzáférhetőségének vizsgálata rámutatott arra, hogy a jelenlegi gyakorlat nem mindig felel meg az ergonómiai és antropometriai követelményeknek, ami megnehezíti a tűzoltók munkáját, különösen sürgős helyzetekben.

A tűzoltási beavatkozások során kiemelt jelentőséggel bír a közművek célirányos elzárása. E művelet nemcsak a beavatkozó állomány személyi biztonságát szolgálja, hanem hozzájárul a másodlagos károk megelőzéséhez, illetve csökkentéséhez is. Az épülettüzek döntő többségében indokolt a villamosenergia-hálózat, a földgázvezetékek, a távhőellátás, valamint az egyéb közműrendszerek – például az ivóvíz- és szennyvízhálózat – elzárásának megfontolása.

A villamosenergia-ellátás megszüntetése különösen indokolt abban az esetben, ha vízbázisú oltóanyagokat alkalmaznak, mivel ezek az elektromos vezetőkéességük révén

fokozzák az áramütés kockázatát a beavatkozók és az érintett személyek számára. A földgázszivárgás szintén kritikus veszélyforrást jelenthet, mivel zárt vagy félig zárt terekben robbanásveszélyes gáz-levegő elegy alakulhat ki, amely gyújtóforrás hatására súlyos következményekkel járó detonációt idézhet elő.

A távhőrendszerek vízalapú hőhordozó közeggel üzemelnek, amelynek forráspont feletti hőmérséklete forrázásos sérülést okozhat a beavatkozó állomány tagjainak vagy az épületben tartózkodóknak. Emellett a rendszer vezetékeinek sérülése jelentős mennyiségű meleg víz kiáramlását eredményezheti, ezáltal növelve a vízkárok mértékét.

Hasonlóképpen, a melegvizes fűtési rendszerek, az ivóvíz-ellátó hálózatok, valamint a szennyvízelvezető rendszerek is potenciális vízkárforrásként jelentkezhetnek abban az esetben, ha a csővezetékek szerkezeti integritása a tűz vagy a beavatkozás során sérül. E rendszerek károsodása következtében a szabadon áramló folyadék nem csupán az ingóságokban, hanem az épület szerkezeti elemeiben is jelentős károsodást idézhet elő.

A tűzvédelmi eszközök elhelyezésének kérdéskörében a dolgozat kiemeli, hogy az optimális hozzáférés nem csupán a vizuális azonosíthatóságot, hanem az eszközök fizikai megközelíthetőségét és biztonságos kezelhetőségét is magában foglalja. Az antropometriai adatok alapján meghatározott telepítési magasságok, hozzáférési úrszelvények és mozgásterek figyelembevételével olyan rendszer alakítható ki, amely minden potenciális felhasználó számára biztonságosan és hatékonyan használható.

A vizsgálatok során egyértelművé vált, hogy a hozzáférhetőség nemcsak fizikai, hanem működtetési szempontból is vizsgálendő, továbbá figyelembe kell venni a beavatkozást végző személyek testi adottságait, védőfelszereléseit és a környezeti tényezőket. A tanulmány felhívja a figyelmet a jelenlegi jogszabályi környezet hiányosságaira is, különösen a hozzáférhetőség műszaki követelményeinek részletes meghatározása terén.

Összegzésképpen elmondható, hogy a tűzoltási infrastruktúra működőképessége nagymértékben múlik a hozzáférhetőség ergonómiai és fizikai feltételeinek teljesülésén. Ennek megfelelően szükséges lenne a jogszabályi háttér pontosítása, a tervezési irányelvek kiegészítése, valamint az üzemeltetési gyakorlatok korszerűsítése annak érdekében, hogy a tűzoltói beavatkozás minden körülmények között gyorsan, biztonságosan és hatékonyan valósulhasson meg.

Hivatkozások

- [1] 1. melléklet a 6/2016. (VI.24.) BM OKF utasításhoz p. 3.

- [2] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [3] 39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól 29. § (2) bek. c)
- [4] 101/2023. (XII. 29.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzatról, a tűzvédelmi házirendről, valamint a tűzvédelmi oktatásról
- [5] FKI Videoszolgálat felvétele (elérhető: <https://youtu.be/C0kBQdCRjLs?t=11s>; letöltve 2025. 07. 28. 11:12)
- [6] Herczeg Gergely: Közművek elzárásának jelentősége épületek tűzoltásánál. *Védelem Tudomány*, 3. (2018), 3. 65–78. Online: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/04-herczeg.pdf>
- [7] Herczeg Gergely – Restás Ágoston: Tűzoltó-vízforrások hozzáférhetőségének jelentősége. *Védelem Tudomány*, 5. (2020), 1. 37–52. Online: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/03-herczeg-restas.pdf>
- [8] Ferreira, Tiago Miguel et alii: Urban fire risk: Evaluation and emergency planning. *Journal of Cultural Heritage*, 20. (2016), 739–745. Online: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.01.011>
- [9] Myburgh, Hester Magdalena – Jacobs, Heinz E.: Water for firefighting in five South African towns. *Water SA*, 40. (2014), 1. 11–18. Online: <https://doi.org/10.4314/wsa.v40i1.2>
- [10] Zhoua, Jianfeng – Reniers, Genserik: Simulation analysis of the use of emergency resources during the emergency response to a major fire. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 44. (2016), 1–11. Online: <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2016.08.007>
- [11] Wang, Chih-peng – Shih, Ban-jwu: Research on the Integration of Fire Water Supply. *Procedia Engineering*, 211. (2018), 778–787. Online: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.12.075>
- [12] Hyun, I.-h. et alii: Improvement of Fire Hydrant Design to Enhance Water Main Flushing. *Procedia Engineering*, 70. (2014), 857–863. Online: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.02.094>
- [13] Hassanain, Mohammad A. – Hafeez, Mohammed Abdul – Sanni-Anibire, Muizz O.: A ranking system for fire safety performance of student housing facilities. *Safety Science*, 92. (2017), 116–127. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.10.002>

- [14] Sierra, Francisco José Márquez – Rubio-Romero, Juan Carlos – Gámez, Ma Carmen Rubio: Status of facilities for fire safety in hotels. *Safety Science*, 50. (2012), 7. 1490–1494. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.01.006>
- [15] Smith, Joseph A.: Preparing for winter: Proactive measures to prevent injury and property damage. *Professional Safety*, 42. (1997), 8. 28–32. Online: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/preparing-winter-proactive-measures-prevent/docview/200427369/se-2?accountid=201395>
- [16] Restás Ágoston: Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel. Viselkedésformák tűz- és káreseteknél. *Bolyai Szemle*, 13. (2014), 3. 25–35. Online: http://archiv.uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/bolyai_szemle/Bolyai_Szemle_2014_03_online.pdf
- [17] Szabó Gyula: *A katonai szolgálatból származó fizikai terhelés értékelésének módszerei*. Doktori (PhD) értekezés, Budapest, NKE KMDI, 2013. Online: <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/123456789/12284/1/ertekezes.pdf>
- [18] Tiszolczi Balázs Gergely: Tűzvédelmi követelmények érvényesítése kórházak rekonstrukciójánál I. *Védelem Katasztrófa- és Tűzvédelmi Szemle*, 18. (2011), 3. 17–19. Online: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201103.pdf?8>
- [19] Herperger Sándor: A használat tűzvédelmi tapasztalatai a Debreceni Főnix Csarnokban. *Védelem Katasztrófa- és Tűzvédelmi Szemle*, 13. (2006), 4. 15. Online: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v200604.pdf?10>
- [20] Bérczi László – Papp Csaba Lajos: A mentő tűzvédelem diszlokációja a valóságos fehér foltok függvényében. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 20. (2013), 2. 9–11. Online: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201302.pdf?9>
- [21] Solymosi József: A klímaváltozás várható nemkívánatos hatásai, kritikusszektorok és a katasztrófavédelmet érintő indikátorok vizsgálata kidolgozása. *Védelem Online Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár*, (2008). Online: <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/166-a-klimavaltozas-varhato-nemkivanatos-hatasai-kritikus-szektorok-es-a-katasztrofavedelmet-erinto-indikatorok-vizsgalata-kidolgozasa.pdf> (Letöltés dátuma 2025. 07. 10.)

- [22] Rácz Sándor: Firefighting problems in case of large outdoor fires. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. (2018), 4. 25. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/1491/811>
- [23] MSZ 9771-3:2009 Tűzcsapok és tartozékaik. 3. rész: Tűzcsapkulcsok
- [24] Herczeg Gergely: Tűzvédelmi eszközök optimális elhelyezésének antropometriai meghatározása. *Hadmérnök*, 13. (2018), 3. 18–27. Online: http://www.hadmernok.hu/183_02_herczeg.pdf
- [25] Hansen, Doan J. (szerk.): *Occupational Health Fundamentals Volume 1*. Bota Raton, CRC Press, 1991. 268.
- [26] Herczeg Gergely: TvMI használati szabályokról I. – Tűzvédelmi eszközök hozzáférhetősége. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 23. (2016), 5. 12–16. Online: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsag/v201605.pdf?6>
- [27] Herczeg Gergely – Restás Ágoston: Solutions of the accessibility of fire extinguishing water sources. *AARMS*, 19. (2020), 1. 55–63. Online: <https://doi.org/10.32565/aarms.2020.1.5>
- [28] VdS 2001 Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern. Köln, VdS Schadenverhütung GmbH, 1998. Online: https://www.medienversicherung.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/20100512174315-2.pdf (Letöltés dátuma: 2021. 08. 09.)
- [29] BGI 560 Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz. Mainz, Berufsgenossenschaft Holz und Metall, 2013. Online: https://www.umwelt-online.de/recht/arbeitss/uvv/bgi/560_ges.htm (Letöltés dátuma: 2017. 11. 28.)
- [30] MSZ EN 547-1:1996+A1:2009 Gépek biztonsága. Az emberi test méretei. 1. rész: Alapelvek a nyílások szükséges méreteinek meghatározásához gépeken az egész testtel való bejutás céljából
- [31] MSZ EN ISO 14738:2009 Gépek biztonsága. A gépkezelési munkahelyek tervezésének antropometriai követelményei
- [32] MSZ EN 547-2:1996+A1:2009 Gépek biztonsága. Az emberi test méretei. 2. rész: A hozzáférési nyílások méretezésének alapelvei

- [33] Kátai-Urbán, Maxim, Tibor Bíró, Lajos Kátai-Urbán, Ferenc Varga, and Zsolt Cimer. 2023. "Identification Methodology for Chemical Warehouses Dealing with Flammable Substances Capable of Causing Firewater Pollution" *Fire* 6, no. 9: 345. <https://doi.org/10.3390/fire6090345>
- [34] Mihály, István, László Bérczi, Balázs Bognár, Maxim Kátai-Urbán, Levente Tóth, Lajos Kátai-Urbán, Gyula Vass, and Ferenc Varga. 2025. "Experimental Study to Determine the Leakage Area of Single-Leaf Smoke Control Doors in the Design of Pressure Differential Systems" *Fire* 8, no. 1: 5. <https://doi.org/10.3390/fire8010005>
- [35] Kátai-Urbán, Lajos; Vass, Gyula: Development of Hungarian System for Protection against Industrial Accidents. In: Ladislav, ŠIMÁK - Jozef, Ristvej (szerk.) 18. medzinárodná vedecká konferencia Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí. Zsolna, Szlovákia : University of Zilina (2013) pp. 229-239.
- [36] Hoffmann, Imre ; Lévai, Zoltán ; Kátai-Urbán, Lajos ; Vass, Gyula: Iparbiztonság Magyarországon. Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár 22 : 1 Paper: 549 (2015)
- [37] Kanyó, Ferenc: UHPS- Ultra magasnyomású oltóberendezés. Védelem Katasztrófavédelmi Szemle 22 : 5 pp. 21-23. (2015)
- [38] Kanyó, Ferenc: Telemetriai rendszer alkalmazási lehetősége a tűzoltók egészségvédelmének érdekében. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle 19 : 1 pp. 1-5. (2011)
- [39] Kanyó Ferenc; Vásárhelyi-Nagy Ildikó: Research for New Physical Ability Testing Method for Firefighters in the V4 Countries. 29(1) 161–166. (2019) doi: 10.32562/mkk.2019.1.13