

TŰZVÉDELMI ESZKÖZÖK OPTIMÁLIS ELHELYEZÉSÉNEK ANTROPOMETRIAI MEGHATÁROZÁSA

ANTHROPOMETRIC DETERMINATION OF THE OPTIMAL LOCATION OF THE FIRE PROTECTION EQUIPMENT

HERCZEG Gergely

(ORCID 0000-0001-9633-5152)

herczeggergely@gmail.com

Absztrakt

A tűzvédelmi eszközök (pl. tűzoltó készülékek, tűzcsapok, kézi jelzésadók stb.) könnyű, gyors és hatékony használatának feltétele a hozzáférhetőség. A tűzvédelmi eszközök hozzáférhetősége a kialakult tüzek korai eloltását, a késedelem nélküli riasztást és ezáltal az emberi élet védelmét szolgálja. Az optimális hozzáférhetőséghez az eszköz elhelyezését célszerű a felhasználó populáció antropometriai adataihoz igazítani. Bemutatom és elemzem a tűzvédelmi eszközök elhelyezésekor releváns antropometriai adatokat, valamint ezek felhasználásával meghatározom egyes tűzvédelmi eszközök optimális elhelyezési paramétereit.

Kulcsszavak: antropometriai illesztés, tűzvédelmi eszközök, tűzmegeelőzés; használati szabályok

Abstract

The accessibility is the criterion of the easy, quick and effective use of the fire protection equipment (e.g. fire extinguishers, fire hydrants, manual call points, etc.). The accessibility of the fire protection equipment allows to extinguish fires in their early stage, alarm without delay and thereby protecting people's life. For the optimal accessibility it is expedient to adjust the location of the equipment to the user's population's anthropometric data. I present and analyse the anthropometric data relevant for placement of the fire protection equipment, I define using them the optimal parameters of the location of the fire protection equipment.

Keywords: anthropometric accommodation, fire protection equipment, fire prevention, rules of use in fire protection

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2018.05.11.

A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.06.24.

BEVEZETÉS

A hazai és nemzetközi szakirodalom nem bővelkedik a tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségére és azok antropometriai illesztésére vonatkozó közleményekben. Antropometriai és ergonómiai témában több mű is született mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban, azonban azok vagy csupán szűk szakterületükkel foglalkoznak, vagy vizsgálják a tágabban értelmezett szakterületet is, azonban nem terjednek ki kifejezetten tűzvédelmi eszközök és az ember közötti kapcsolatra, a tűzvédelmi eszközök könnyű hozzáférhetőségére és gyors használata feltételeinek megteremtésére. Szabványok és szabványszerű dokumentumok foglalkoznak e témával [1] [2].

Fentiek miatt ezen cikk hiánypótló lehet abban a tekintetben, hogy igyekszik feltárni azon antropometriai adatokat, melyek a tűzvédelmi eszközök könnyű és gyors hozzáférhetőségéhez járulhatnak hozzá. Törekedtem arra, hogy a hazai és nemzetközi szakirodalomban fellelhető adatok, módszerek és elvek alapján olyan javaslatokat dolgozzak ki, melyek segítenek megállapítani a tűzoltó készülékek vagy egyéb tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségéhez szükséges paramétereket.

Kutatásom módszere a szakirodalom feldolgozása és elemzése, mely kiterjed a meglévő szabványokra és szabványszerű dokumentumokra is.

Az általam fellelt vonatkozó hazai és nemzetközi szakirodalom egyrészt általánosságban tartalmazza az emberi test méreteivel kapcsolatos adatokat [3], másrészt olyan konkrét javaslatokat tartalmaznak, melyek a műszaki élet más területein hasznosíthatóak [4].

Eddigi kutatások az antropometriai adatokat felhasználták, és azokból kiindulva ergonómiai eredmények születtek, de azok elsősorban az ember, a gép és környezete közötti kölcsönhatásokat vizsgálták, azokat igyekeztek optimalizálni. Ezen kutatások nem térnek ki olyan ritkán előforduló, esetleges, alkalmoszerű tevékenységekre, mint például a tűzoltó készülékek használata, tűzjelző kézi jelzésadók működtetése, fali tűzcsapok, vagy egyéb tűzvédelmi eszközök használata.

Az ergonómia egyik főbb területe a fizikai ergonómia, mely a fizikai tevékenység és az emberi test felépítésével, annak méreteivel, biomechanikai és fizikai jellemzőivel foglalkozik [5].

Az antropometria az emberi test méreteivel foglalkozó tudomány, mely a test méreteit, formáját, az általa kifejtendő erőt és amunkavégző képességet vizsgálja. Az antropometria az ergonómia egy ága [6].

A tűzvédelmi eszközök nagyban hozzájárulnak a tüzek korai eloltásához, a késedelem nélküli riasztáshoz, ezáltal a tűz által veszélyeztetettek életének védelmét szolgálják. Hozzáférhetőségük több módon is biztosítható. Az optimális elhelyezés lehetővé teszi, hogy azok gyorsan elérhetőek legyenek és a felhasználók könnyen tudják azokat alkalmazni. A tűzvédelmi eszközök magassági elhelyezése lehetővé kell tegye alacsonyabb és magasabb személyek részére is a hozzáférhetőséget éppen úgy, mint erősebb vagy gyengébb személyek részére is. Minden olyan személy részére biztosítani kell a tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségét, akik képesek lehetnek azokat használni és ezáltal a tűz korai jelzése, a riasztás és a tűz eloltása gyorsan és hatékonyan megvalósítható.

Rendkívüli esemény, tüzeset során az emberi viselkedésformák eltérnek a szokványostól [7], így ilyen helyzetben különösen fontos, hogy a tűzvédelmi eszközök a lehető legjobban észrevehető, legkönnyebben hozzáférhető módon kerüljenek elhelyezésre. Kutatásommal célozom az ilyen helyzetben nehezzé váló döntéshoztalt és ezáltal a hatékony korai tűzoltást elősegíteni.

Kutatási eredményeim alátámasztják, hogy a jelenleg kialakult gyakorlaton változtatni szükséges a tűzvédelmi eszközök elhelyezése vonatkozásában és célszerű egy ennek részleteire vonatkozó irányelv kidolgozása.

AZ ANTROPOMETRIAI ILLESZTÉS JELENTŐSÉGE

A tűzvédelmi eszközök optimális hozzáférhetőségének meghatározásakor figyelembe kell venni az azokat használó személyek adottságait. Nem ad a felhasználók széles körének lehetőséget az olyan tűzvédelmi eszköz, mely olyan magasra van elhelyezve, hogy annak fali tartóról való levétele nem minden személy által végrehajtható (**1. kép; 2. kép**).

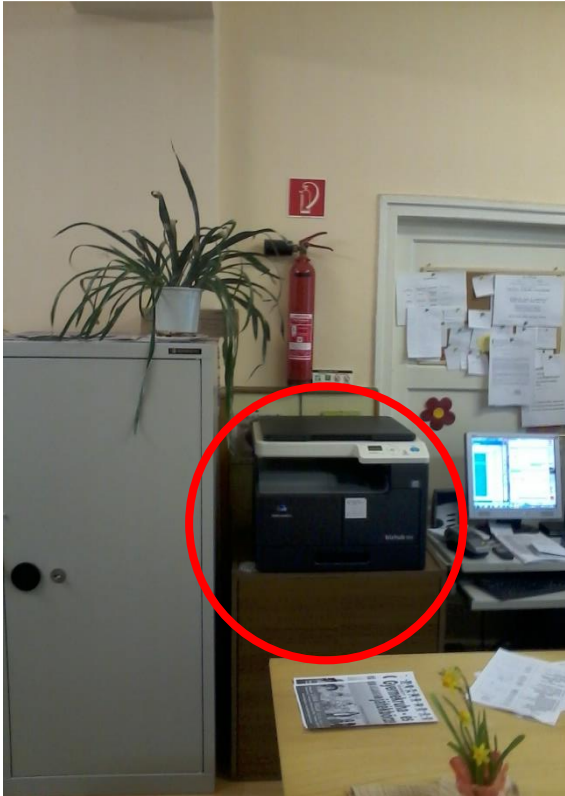


1. kép Magasan elhelyezett tűzoltó készülék (saját felvétel)



2. kép Falnyílás mellett 2 m magasságban elhelyezett tűzoltó készülék, alatta megközelítést korlátozó tárolás (saját felvétel)

A tűzvédelmi eszközök könnyű hozzáférését korlátozza az olyan elhelyezés, mely nem teszi lehetővé a tűzoltó készülék kellő megközelíthetőségét (**3. kép, 4. kép**)



3. kép Tárgyak akadályozzák a tűzoltó készülék kellő megközelíthetőségét (saját felvétel)



4. kép Csak nyújtott karokkal elérhető tűzoltó készülék (saját felvétel)

Fentiekből látszik, hogy nem minden esetben biztosítható a tűzvédelmi eszközök, tűzoltó készülékek szabad hozzáférhetősége. Felmerül a kérdés, hogy milyen feltételek esetén nevezhető biztosítottnak a hozzáférhetőség. A használathoz a tűzvédelmi eszközhöz hozzá kell férni, azt meg kell közelíteni, majd üzembe kell tudni helyezni. A hozzáférés a szabad terek biztosításával megoldható, de az üzembe helyezéshez a tűzvédelmi eszközt el kell távolítani rögzítőjéről. Ehhez testi erő kifejtésre van szükség. Az ember különböző testhelyzetekben különböző erő kifejtésére lehet képes [5], így a megfelelő elhelyezéshez az emberi erő kifejtést is figyelembe kell venni.

A VdS 2001 (Vertrauen durch Sicherheit; VdS Schadenverhütung GmbH) szerint a hordozható tűzoltó készülékeket olyan magasságba kell a falra rögzíteni, hogy fogantyúja 80–120 cm közé essen és az egyes tűzoltó készülékek ne legyen egymástól 30 m-nél nagyobb távolságra [1]. Ugyanezen érték alkalmazását javasolja a BGI560 (Berufsgenossenschaft Information) is [8].

Sportcsarnokokban gyakran nem csak sportesemények, hanem egyéb rendezvények is megtartásra kerülnek. Minden esetben külön figyelmet kell fordítani a különféle tűzvédelmi berendezések, vészkijáratok, tűzoltó készülékek szabad hozzáférhetőségének biztosítására [9]. Kórházakban, felújítások során, de egyébként is, a szabadon tartandó területeket gyakran eltorlaszolják (pl. tűzcsap, tűzoltási felvonulási terület) [10]. Célszerű munkahelyen kijelölni olyan személyeket, akiknek tűz esetén a menekülés előtt beavatkozás, a tűz oltása is feladata és erre fel vannak készítve [11]. Az NFPA 10 (National Fire Protection Association, USA) szerint a 18,14 kg-nál nem nehezebb tűzoltó készülékeket úgy kell elhelyezni, hogy legmagasabb pontjuk ne haladja meg az 1,53 m magasságot. A 18,14 kg-nál nehezebb tűzoltó készülékek esetén az utóbbi magasság maximum 1,07 m. A tűzoltó készülék legalacsonyabb pontja és a padló között legalább 102 mm szabad távolságot kell tartani. A tűzoltó készüléket erre a célra jóváhagyott fali függesztőn, polcon vagy szekrényben kell elhelyezni [2].

A tűzoltó készülékek könnyű és gyors hozzáférhetősége azért is fontos, mert a kezdődő tüzek gyors eloltása így a tűzoltóság beavatkozás nélkül megvalósulhat. Jelenleg Magyarország területének 97,9 %-ában biztosított, hogy 25 percen belül kiér az első beavatkozó tűzoltó egység [12]. A tűz kialakulása és a beavatkozás megkezdése között eltelt idő alatt a tűz fejlődhet és nagyobb károkat okozhat. Célszerű tehát, ha az állampolgárok meg tudják kezdeni a még kialakulóban lévő tüzek oltását a rendelkezésükre álló tűzvédelmi eszközökkel, tűzoltó készülékekkel.

A hatályos magyar jogi szabályozás csupán a tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségének követelményét fogalmazza meg, de nem rendelkezik a megvalósítás konkrét módjáról [13].

A német ASR (Arbeitsstättenregel; Technische Regeln für Arbeitsstätten) A2.2 irányelv sem ad iránymutatást a tűzoltó készülékek hozzáférhetőségének konkrét adataira, csupán általánosságban írja elő a hozzáférhetőség biztosítását [14].

Előfordul, hogy a tűzoltó készüléket nem csak a tűz oltásában kevésbé jártas állampolgárok, hanem a tűzoltóság is használja, amennyiben azok könnyen hozzáférhetőek [15].

A mielőbbi, hatékony beavatkozás a tűzkárt és ezáltal a kárértéket csökkenti, a megmentett értéket növeli [16] [17].

A klímaváltozás hatásai gyakoribbá tehetik a szabadtéri tüzeket [18], így a létesítményen belüli szabadterek tűzveszélyessége is növekedhet. A kialakuló tüzek gyors és hatékony eloltását lehetővé tevő, hozzáférhető tűzoltó készülékekre fokozott igény jelentkezhet.

ANTROPOMETRIAI ADATOK

A tűzvédelmi eszközök optimális elhelyezésének meghatározásához ismerni kell a lehetséges felhasználók antropometriai adatait. Az európai populáció reprezentatív antropometriai adatait szabvány [19] tartalmazza. Ez a szabvány az antropometriai adatokat gépeken alkalmazott hozzáférési nyílások tervezéséhez szükséges mértékben tartalmazza, azonban adatai felhasználhatók a tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségének meghatározásához is.

Az adatok statikus mérésből származnak és figyelmen kívül hagyják a ruházatot, felszerelést és a környezeti körülményeket [19].

A szabványban megadott adatok percentiliseket határoznak meg. *„Egy eloszlás x%-os percentilisének nevezzük azt a számot, amelynél kisebb vagy egyenlő az elemek x%-a.”* [20]

Az átlagos európai populáció azon antropometriai adatait, melyeket a tűzvédelmi eszközök elhelyezése során figyelembe célszerű venni, az 1. táblázat tartalmazza. A zárójelben szereplő indexelt betűk az értékek szabványos jelölését tartalmazzák.

	5 %-os	95 %-os	99 %-os
	percentilis		
testmagasság (h_1)		1881 mm	1944 mm
könyök-könyök szélesség (a_1)		545 mm	576 mm
fogástávolság (előre) (b_2)	615 mm	820 mm	845 mm
működési karhosszúság (t_1)	340 mm		
alkar elérési távolsága (t_2)	170 mm		
kézfejvastagság a hüvelykujjnál (b_4)		35 mm	
kézfejszélesség hüvelykujjal (a_3)		120 mm	
kézfejhosszúság (t_4)	152 mm		

1. táblázat Figyelembe veendő antropometriai adatok [19]

A testmagasság (h_1) meghatározását az álló személy talpának síkja és a fej legmagasabb pontját tartalmazó vízszintes sík közötti távolság adja [3]. A könyök-könyök távolság (a_1) mérését ülő személyen végzik, ahol a karok a törzs mellett helyezkednek el. A könyök-könyök távolság a két könyök legkülsőbb pontjai közt mért vízszintes távolság. A fogástávolság (b_2) azt a távolságot jelöli, mely az álló ember hátához támaszkodó függőleges sík és az ember kinyújtott kezének fogástengelye között mérhető. A könyök-elérési távolság az ülő személy függőleges karja és 90°-ban behajlított alkarja esetén mérendő. Ebben az esetben a könyök leghátsó pontja és a kéz fogástengelye közötti vízszintes távolság adja a könyök-elérési távolságot. [21] A kézfejszélesség a kézközépnél elnevezésű érték a kéz ujtőízületeinél mért szélessége a hüvelykujj nélkül [22]. A kézfejhosszúság (t_4) az alkar csontjainak távolabbi végétől a III. ujj hegyéig mért hosszúság. [23]

A működési karhosszúság értékét (t_1) a 275 mm-rel csökkentett fogástávolság értéke jelenti. Az alkar elérési távolsága (t_2) a könyök-elérési távolság 121 mm-rel csökkentett értéke. A kézfejvastagság a hüvelykujjnál (b_4) rögzített érték: 35 mm. A kézfejszélesség hüvelykujjal (a_3) érték a kézfejszélesség a kézközépnél érték 1,25-szorosa. [19]

A testméreteken felül célszerű figyelembe venni a ruházat és egyéb hatások miatt szükséges tényezőket. Ezeket pótlékok formájában lehet megállapítani. A testmagassághoz figyelembe veendő pótlékok: 50 mm testmozgási alappótlék, 40 mm lábbeli miatti pótlék, 60 mm fejfedő (pl. sisak, sapka vagy kalap) miatti pótlék. Ezekkel a pótlékokkal megnövelt testmagasság 99 %-os percentilise 2094 mm. A könyök-könyök szélességen felül figyelembe veendő pótlékok: 50 mm testmozgási alappótlék, 100 mm nehéz téli ruházati pótlék. Ezen pótlékokkal a könyök-könyök szélesség 99 %-os percentilise 726 mm. [24]

A kéz beféréséhez figyelembe veendő pótlékok: 10 mm mozgási alappótlék és 20 mm kézvédlem (pl. kesztyű) miatti pótlék, azaz összesen 30 mm pótlék szükséges. [4] A pótlékokkal növelt kézfejszélesség 150 mm, a kézfejvastagság 65 mm.

A méreteken felül az optimális illesztéshez ismerni kell a felhasználók által kifejtendő erő mértékét is. Az egy kézzel végzett erőzáró fogás határa 250 N üzemi előfordulás esetén. Az egy karral végzett munka (pl. tűzoltó készülék fali tartóról történő lekasztásakor) üzemi előfordulás esetén is legfeljebb 50 N. Az üzemi körülmények között kifejtendő erő az értékek

15 %-os percentilisének jelentik. Háztartási előfordulás esetén az 1 %-os percentilist vették figyelembe. Az értékeket a **2. táblázat** mutatja be. [25]

	5 %-os	1 %-os
	percentilis	
kézzel végzett erőzáró fogás	250 N	184 N
egy karral végzett munka felfelé	50 N	31 N
egész testtel végzett nyomás	200 N	119 N

2. táblázat A figyelembe vett ajánlott erőhatárok [25]

A kutatásom során nemzetközi szinten egyetlen forrást találtam a fejtető és a szemtengely közötti távolságra, mely indiai hallgatók adatain alapul [26]. Ez jó közelítést ad más adatok hiányában az európai populáció antropometriai adataira, jelen kutatáshoz elegendően pontos. Indiai hallgatóknál a fejtető és a szem tengelye közötti távolságot a **3. táblázat** A fejtető és a szemtengely közötti távolság [26]**3. táblázat** mutatja be.

	indiai nők		indiai férfiak	
	5 %-os	95 %-os	5 %-os	95 %-os
	percentilis			
testmagasság ülve	730 mm	820 mm	730 mm	880 mm
szemmagasság ülve	630 mm	720 mm	630 mm	780 mm
fejtető és szemtengely közötti távolság	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm

3. táblázat A fejtető és a szemtengely közötti távolság [26]

AZ OPTIMÁLIS ELHELYEZÉS MEGHATÁROZÁSA

A fali tartóról leemelendő tűzvédelmi eszközök (pl. tűzoltó készülék) hozzáféréshez elegendő méretű terek szabadon tartása szükséges. A tűzvédelmi eszköz leemeléséhez erő kifejtésre van szükség. A kifejtendő erő nagyobb, ha a személy a tűzoltó készülékhez olyan közel áll, hogy karja függőleges, alkarja vízszintes helyzetű lehet. Ehhez a tűzvédelmi eszközt kellően meg kell közelíteni. A tűzoltó készüléket így legalább az alkar elérési távolságának megfelelő mértékben meg kell tudja közelíteni a személy. A megközelítési úrszelvénynek tehát legalább a tűzvédelmi eszköz függőleges tengelyétől visszamért 170 mm-ig biztosítottak kell lennie. Ekkor az alkar elérési távolságával számolhatunk.

A megközelítés során olyan úrszelvény szükséges, melyben a személy elfér. Az oda vezető úrszelvény magassága legalább a testmozgási alappótlék, lábbeli miatti pótlék és fejfedő (pl. sisak, sapka vagy kalap) miatti pótlék értékével növelt testmagasság legyen: 2094 mm. Az úrszelvény szélessége a pótlékokkal növelt könyök-könyök szélesség, mely 726 mm.

A tűzvédelmi eszköz leemeléséhez azt meg kell fogni. Ehhez a tűzvédelmi eszköz körül célszerű a kéz beférésének biztosítása. A tűzvédelmi eszköz mellett akkor fér be a kéz, ha ott legalább a pótlékokkal növelt kézfejjavastagság biztosított, ez 65 mm.

A tűzvédelmi eszközök magassági elhelyezésekor figyelembe vehető a gépek kiszolgálása során nehéz tárgyak emelésekor megengedett megfogási magasság. Ez az érték 867 mm és 1105 mm közé kell eszen. [27]

Amennyiben a tűzvédelmi eszköz fogantyúval rendelkezik, melynél fogva mozgatható, vagy tartójáról leemelhető, akkor célszerű a fogantyút 867–1105 mm közé helyezni.

Más források szerint a könyökmagasságban történő (és így a legnagyobb erő kifejtését lehetővé tevő) hozzáférés 920–1230 mm között biztosított. A biztonságos leemeléshez szükséges lehet a tűzvédelmi eszköz alsó felszínét is megfogni, esetleg megemelni. Ez a legalsó megfogási pont 600 mm-nél ne legyen alacsonyabb. Amennyiben a tűzvédelmi eszköz használatához annak legfelső pontját is meg kell fogni (ha itt jelentősebb erőt nem kell kifejteni), akkor ez a magasság legfeljebb 1520 mm legyen. [4]

A fenti értékek figyelembevételével biztosítható a legszélesebb körben a tűzvédelmi eszköz hozzáférhetősége.

A tűzvédelmi eszköz legfelső megfogási pontja és az álló személy szeme között nem lehet takaró tárgy, hiszen az akadályozná a megfogás vizuális kontrollját. Ezt a tűzvédelmi eszköz felett szabadon hagyott megfelelő térrel lehet biztosítani. Szemmagasságként a testmagasság 100 mm-rel csökkentett értékét célszerű figyelembe venni. Ennek 99 %-os percentilise 1844 mm. A tűzvédelmi eszköz előtt 170 mm-re 1844 mm magasságtól a szabad látótér biztosított kell legyen a tűzvédelmi eszközözig.

Olyan tűzvédelmi eszköznél, melynek működtetéséhez legfeljebb a teljes test általi nyomóerő kifejtésére van szükség, elegendő lehet kisebb tér biztosítása is, például egy kézzel vagy oldalról történő működtetés esetén.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgáltam és bemutattam a tűzvédelmi eszközök antropometriai illesztésének gyakorlati jelentőségét az épületek megelőző tűzvédelmében, melyek nem csupán épületek esetén alkalmazhatók, de alkalmasak lehetnek járművek (szárazföldi, vízi és légi járművek), szabadterek tűzvédelmének tervezése és szervezése során is.

Feltártam a tűzvédelmi eszközök hozzáféréseinek biztosítása során figyelembe veendő antropometriai értékeket, melyeket táblázatba foglaltam. Bemutattam ezen értékek meghatározásának módját.

A feltárt antropometriai adatok alapján meghatároztam a tűzvédelmi eszközök hozzáférhetőségének optimális paramétereit, elsősorban a tűzvédelmi eszközök vertikális elhelyezését illetően. Ezen értékek alapján meghatározható a szabad úrszelvény, melyet a tűzvédelmi eszköz megközelítésére szolgáló útvonalon biztosítani kell. Meghatároztam továbbá a tűzvédelmi eszköz legalacsonyabb pontjának minimális és legmagasabb pontjának maximális magasságát, mely az optimális hozzáférhetőséget biztosítja. Megállapítottam a tűzvédelmi eszközök megfogásra szolgáló részeinek (pl. fogantyúinak) a könnyű, gyors, hatékony és biztonságos alkalmazáshoz szükséges optimális elhelyezési magasságát. Definiáltam a tűzvédelmi eszköz közvetlen közlőről (170 mm-ről) történő láthatóságához szükséges szabadon tartandó teret, mely nem a tűzvédelmi eszköz felfedezhetőségét (megtalálhatóságát) hivatott biztosítani, hanem annak rögzítési helyéről a használatba vételhez szükséges elmozdításához elengedhetetlen látóteret biztosítja a tűzvédelmi eszközt használni kívánó személy részére.

Iránymutatást kívántam adni az általánosan megfogalmazott előírások konkrét megvalósítási formáira, azok számszerűsítésével.

A tűzvédelmi eszközök optimális hozzáférhetőségének biztosításához általam meghatározott adatok a következők:

- a tűzvédelmi eszközözig 726×2094 mm úrszelvény biztosítása szükséges, egészen a tűzvédelmi eszköz megfogási pontjától visszafelé mért 170 mm távolságig;
- a tűzvédelmi eszköz legalacsonyabb pontja el kell érje a padlótól számított 600 mm-t, de legmagasabb pontja nem lehet 1520 mm-nél magasabban;
- a tűzvédelmi eszköz megfogásra vagy kezelésre szolgáló pontja célszerűen 920 mm és 1105 mm közé essen;

- a tűzvédelmi eszközre való rálátást a tűzvédelmi eszköz előtt 170 mm-rel legalább 1844 mm magasságból biztosítani szükséges.

Fenti értékek biztosításával a tűzvédelmi eszközöket használni kényszerülő populáció széles körének biztosítható a megfelelő hozzáférés ritkán előforduló használathoz.

A cikkben szereplő értékek csupán irodalmi adatokon alapulnak, melyek az emberi test méreteit, az ember által kifejtendő erőt veszik figyelembe. Az alapul vett források elsősorban gépek, termelőeszközök rendszeres és ismétlődő emberi kiszolgálásának ergonomikus kialakításához szolgáltatnak adatokat. A tűzvédelmi eszközök használata a gyakorlatban, egy adott személy élete során csupán alkalmoszerűen, ritkán történik meg, így a kiindulási adatok fenntartással kezelendők. Ezek a forrásadatok mégis kiindulási alapot jelenthetnek a tűzvédelmi eszközök optimális hozzáférhetőségének megállapításához is.

Ahhoz, hogy a tűzvédelmi eszközöket használni akaró és azokat használni képes személyek a tűzvédelmi eszközöket többlet időráfordítás nélkül és hatékonyan tudják használni, további vizsgálatok szükségesek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] VdS 2001 *Regeln für die Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern*. Köln. VdS Schadenverhütung GmbH, 1998.
- [2] NFPA 1852 *Standard for portable fire extinguishers*; 2013 Edition. In: *NFPA National Fire Codes Online*. <http://codesonline.nfpa.org> (letöltve 2018.05.01.)
- [3] MSZ EN ISO 7250-1:2018 *Az emberi test alapvető méretei műszaki tervezéshez. 1. rész: Testméret-meghatározások és mérési pontok (ISO 7250-1:2017)*
- [4] MSZ EN 547-2:1996+A1:2009 *Gépek biztonsága. Az emberi test méretei. 2. rész: A hozzáférési nyílások méretezésének alapelvei*
- [5] SZABÓ, Gy.: *A katonai szolgálatból származó fizikai terhelés értékelésének módszerei*; doktori (PhD) értekezés; NKE KMDI, Budapest, 2013.
- [6] PHEASANT, S.: *Bodyspace Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work*; Taylor & Francis, 2003. p. 6.
- [7] RESTÁS Á.: *Tűzoltók szemtől szemben az érintettekkel: Viselkedésformák tűz- és káreseteknél*; Bolyai Szemle XIII. 3. (2014) 25–35. o.
- [8] BGI 560 *Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz*; Berufsgenossenschaft Holz und Metall 2013.
- [9] HERPERGER S.: *A használat tűzvédelmi tapasztalatai a Debreceni Főnix Csarnokban*; Védelem Katasztrófavédelmi Szemle, XIII. 4. (2006), 15. o.
- [10] TISZOLCZI B. G.: *Tűzvédelmi követelmények érvényesítése kórházak rekonstrukciójánál I.*; Védelem Katasztrófavédelmi Szemle, XVIII. 3. (2011), 17–19. o.
- [11] HAGEBÖLLING, D. (szerk.): *Taschenbuch betrieblicher Brandschutz*; Essen: Vulkan Verlag 1999.
- [12] BÉRCZI L., PAPP CS. L.: *A mentő tűzvédelem diszlokációja a valóságos fehér foltok függvényében*; Védelem Katasztrófavédelmi Szemle XX. 2. (2013) 9–11. o.
- [13] 54/2014. (XII. 5.) *BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról*
- [14] ASR A2.2 *Technische Regeln für Arbeitsstätten, Maßnahmen gegen Brände*; Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2014.

- [15] BEDA L.: *Épületek tűzbiztonságának műszaki értékelése*; Doktori (PhD) értekezés, ZMNE 2004.
- [16] RESTÁS Á.: *Az erdőtűzoltás hatékonyságának közgazdasági megközelítése*; Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle XVIII. 5. (2011) p. 50.
- [17] BLESZITY J., ZELENÁK M.: *A tűzoltás taktikája*; BM Könyvkiadó, Budapest, 1989.
- [18] SOLYMOSI J.: *A klímaváltozás várható nemkívánatos hatásai, kritikus-szektorok és a katasztrófavédelmet érintő indikátorok vizsgálata kidolgozása*; Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 2008.
<http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/166-a-klimavaltozas-varhato-nemkivanatos-hatasai-kritikus-szektorok-es-a-katasztrofavedelmet-erinto-indikatorok-vizsgalata-kidolgozasa.pdf> (letöltve 2018.05.10.)
- [19] MSZ EN 547-3:1996+A1:2009 *Gépek biztonsága. Az emberi test méretei. 3. rész: Testméretek*
- [20] FIDY J., MAKARA G.: *Biostatisztika*; InforMed 2002 Kft. 2005. p. 22.
- [21] HOTZMAN, J.: *Measurer's Handbook: US Army and Marine Corps Anthropometric Survey 2010–2012. Technical Report NATICK/TR-11/-017*; US Army Natick Soldier Research, Development and Engineering Center, Natick, 2011.
- [22] KNUSSMANN, R. eds.: *Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*; Vol. I/1. Fischer, Stuttgart, 1988.
- [23] WEINER, J. S., LOURIE, J. A. eds.: *Human biology: A guide to field methods*; Blackwell Scientific Press, Oxford, 1969.
- [24] 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*
- [25] MSZ EN 1005-3:2002+A1:2009 *Gépek biztonsága. Az ember fizikai teljesítménye. 3. rész: A gépkezeléshez ajánlott erőhatárok*
- [26] TAIFA, I. W.; DESAI, D. A.: *Anthropometric measurements for ergonomic design of students' furniture in India*; Engineering Science and Technology, an International Journal XX. 1. (2017) pp. 232–239.
- [27] MSZ EN ISO 14738:2009 *Gépek biztonsága. A gépkezelési munkahelyek tervezésének antropometriai követelményei*