

1. ELŐZMÉNYEK

(...)

Jelen dokumentáció tárgya a főépület bővítése részben irodai, részben egy kétszintes labor funkcióval.

(...)

A tervdokumentációt az 54/2014 (XII.05.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat hatálya alapján készítjük.

2. TŰZVÉDELMI ALAPADATOK

2.1. Fő műszaki - tűzvédelmi sajátosságok

A tervezett bővítés műszaki alapadatai az alábbiak:

- A legfelső építményszint (penthouse) szintmagassága +9,25 m a főbejárat előtti terepszinthez képest. Az irodai rész legfelső szintjének szintmagassága +4,30 m.
- A legalsó építményszint – a labor épületrész földszintjének egyes részei – szintmagassága -0,65 m.
- Funkcionálisan két részre osztható: az irodai bővítésre és a laborépületre. A laborépületen belül említést érdemel a raktár és a hulladék-veszélyes hulladék tárolók együttese, amelyek kockázati osztályait külön kell vizsgálni.

2.2. Kockázati egységek, kockázati osztályok

Az irodai bővítés és a labor között tűzszakasz-határt létesítünk, így a két épületrész külön kockázati egységet alkot. A hulladék- és veszélyes hulladék tárolók a kockázati osztály különbözősége révén szintén külön tűzszakaszt és külön kockázati egységet alkotnak.

Az irodai kockázati egység kockázati osztályai az alábbiak:

- a kockázati egység legfelső építményszintjének szintmagassága (+7,0 m alatti, +4,30 m) alapján: NAK
- a kockázati egységek legalsó építményszintjének szintmagassága alapján: ($\pm 0,00$ - -3,00 közötti, $\pm 0,00$ m) alapján: NAK
- a kockázati egységek legnagyobb befogadóképességű helyisége alapján (50-300 fő közötti annak érdekében, hogy szükség esetén nagyteret kialakítás is lehetséges legyen): AK
- a bentartózkodók menekülési képességei alapján: NAK (önállóan menekülnek)

Az irodai kockázati egység AK kockázati osztályba tartozik.

A labor kockázati egység kockázati osztályai az alábbiak:

- a kockázati egység legfelső építményszintjének szintmagassága (7,0 - 14,0 m közötti, +9,25 m) alapján: AK
- a kockázati egységek legalsó építményszintjének szintmagassága alapján: ($\pm 0,00$ - -3,00 közötti, -0,65 m) alapján: NAK
- a kockázati egységek legnagyobb befogadóképességű helyisége alapján (300-1500 fő közötti - étterem): KK
- a bentartózkodók menekülési képességei alapján: NAK (önállóan menekülnek)
- a labor raktárában tűzveszélyes és nem tűzveszélyes osztályba tartozó anyagokat és ilyen anyagból készített termékeket, tárgyakat tárolnak; a csomagolás tűzvédelmi jellemzőitől függetlenül, és tárolóhelyiségenként legfeljebb 100 l/kg mennyiségű robbanásveszélyes anyag lehetséges: AK

A labor kockázati egység KK kockázati osztályba tartozik.

A hulladék- és veszélyes hulladék tárolókban tűzveszélyes és nem tűzveszélyes osztályba tartozó anyagok és ilyen anyagból készített termék, tárgy; a csomagolás tűzvédelmi jellemzőitől függetlenül, és tárolóhelyiségenként 100 l/kg-nál nagyobb, de legfeljebb 300 l/kg mennyiségben robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag fordulhat elő, ezért KK kockázati osztályba soroltuk.

A kockázati egységek tehát az alábbiak:

Sorszám		Alapterület	Kockázati osztály
1.	Irodai bővítés	1.893,49 m ²	AK
2.	Labor épületrész	5.790,65 m ²	KK
3.	Hulladék-, biohulladék és veszélyes hulladék tárolók	40,96 m ²	KK
	Mértékadó kockázati osztály		KK

3. ÉPÍTMÉNSZERKEZETEKRE VONATKOZÓ TŰZVÉDELMI KÖVETELMÉNYEK ÉS TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

	N°	ÉPÍTMÉNSZERKEZETEK	Követelmények (KK mértékadó kockázati osztály, pince+földszint+ +max. 4 emelet)	Tűzvédelmi adatok	Megjegyzés
Teherhordó építményszerkezetek	1.	Teherhordó falak és merevítések a pincszint kivételével <ul style="list-style-type: none"> 20 cm vastagságú monolit vasbeton falak, vakolatmentesen (mind egyoldali mind kétoldali tűzterhelés esetén, kihasználtság legfeljebb $\mu_{fi}=0,7$ esetén, legalább 10 mm betonfedéssel, legalább 140 mm vastagsággal megfelelnek 60 perc tűzállóságra – a betonfedésnél nem a tűzhatás a mérvadó) 	A2 REI 60	A1 REI 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve, a max. kihasználtság $\mu_{fi}=0,7$ igazolása tűzeseti teherkombinációra statikai dokumentációban
	2.	Teherhordó pillérek és merevítések a pincszint kivételével <ul style="list-style-type: none"> 50x50 cm keresztmetszetű monolit vasbeton pillérek, vakolatlanul vagy vakolva (tűzhatás több mint egy oldalon, kihasználtság legfeljebb $\mu_{fi}=0,7$ esetén legalább 350 mm oldalhossz és 40 mm betonfedés esetén megfelel 60 perc tűzállóságra) 	A2 R 60	A1 R 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve, a max. kihasználtság $\mu_{fi}=0,7$ igazolása tűzeseti teherkombinációra statikai dokumentációban
	3.	Pincszinti teherhordó falak és merevítések Nem készülnek	A2 REI 60	-	
	4.	Pincszinti pillérek és merevítések Nem készülnek	A2 R 60	-	
	5.	Pincszint feletti földem Nem készül	A2 REI 60	-	
	6.	Emeletközi és padlásföldem <ul style="list-style-type: none"> 17 cm egyirányban teherhordó, de többlettámaszú monolit vasbeton lemezek (20 mm fővasalás tengelyéig értelmezett betonfedés és legalább 80 mm szerkezeti vastagság esetén a szerkezetek megfelelnek a 60 perces tűzállóságnak – 45 perces tűzállóság nincs az EN 1992-1-2 5.8 sz. táblázatában) 	A2 REI 45	A1 REI 45	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve
	7.	Tetőföldem tartószerkezete, merevítései, valamint tetőföldem 60 kg/m² felülettömeg felett <ul style="list-style-type: none"> Előregyártott, feszített vasbeton gerendák, kéttámaszú kivételben, 120 mm gerincvastagság mellett legalább 40 mm, 160 mm gerincvastagság mellett legalább 35 mm fővasalás tengelyéig értelmezett betonfedéssel 	A2 REI 45	A1 R 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve (5.5 táblázat)
	8.	Tetőföldem térelhatároló szerkezete (60 kg/m² -ig) <ul style="list-style-type: none"> Acél trapézlemezen alacsony fajlagos felületi fűtőértékű (max. 10.500 kJ/m²) párazáró lemez, ásványgyapot hőszigetelés és vízszigetelés kötött rétegrendben 	A2 REI 30	A2 REI 30	Kötött rétegrendben teljesítmény nyilatkozással rendelkező szerkezet
	9.	Fedélszerkezet Nem készül	C	-	
	10.	Épületen belüli és menekülési útvonalnak minősülő lépcsők és lépcsőpihenők tartószerkezetei és járófelületének alátámasztó szerkezetei <ul style="list-style-type: none"> 18 cm egyirányban teherhordó, kéttámaszú monolit vasbeton lemezek (20 mm fővasalás tengelyéig értelmezett betonfedés és legalább 80 mm szerkezeti vastagság esetén a szerkezetek megfelelnek a 60 perces tűzállóságnak) 	A2 R 60	A1 REI 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve
	11.	Menekülési útvonalat képező szabadlépcső tartószerkezete Nem készül	A1	-	

Tűzgátló szerkezetek	12.		Tűzfal Nem készül	A1 REI 180	-	
	13.	Tűzgátló alapszerkezet	Tűzgátló válaszfal • Acélvázás gipszkarton szerkezetek, kétoldali 2x12,5 mm vtg. normál vagy impregnált gipszkarton palánkolással, 50 mm ásványi szálás szigeteléssel, 100 mm összvastagsággal (laborépület földszinti folyosók)	A2 EI 30	A2 E 30	Teljesítmény nyilatkozat alapján
	14.		Tűzgátló fal • 20 és 30 cm vastagságú monolit vasbeton falak, vakolatmentesen (mind egyoldali mind kétoldali tűzterhelés esetén, kihasználtság legfeljebb $\mu_{fi}=0,7$ esetén, legalább 10 mm betonfedéssel, legalább 140 mm vastagsággal megfelelnek 60 perc tűzállóságra – a betonfedésnél nem a tűzthatás a mérvadó) – irodarész és labor közötti falak • 20 cm vtg. falazóblokkból készült falak, vakolva vagy glettelve - veszélyes hulladék tároló és labor közötti falak	A2 (R)EI 60	A1 REI 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve, a max. kihasználtság $\mu_{fi}=0,7$ igazolása tűzeseti teherkombinációra statikai dokumentációban Teljesítmény nyilatkozat alapján
	15.		Tűzgátló födém • 17 cm egyirányban teherhordó, de többtámaszú monolit vasbeton lemezek (20 mm fővasalás tengelyéig értelmezett betonfedés és legalább 80 mm szerkezeti vastagság esetén a szerkezetek megfelelnek a 60 perces tűzállóságnak) - veszélyes hulladék tárolók fölötti födém	A2 REI 60	A1 REI 60	
	16.		Tűzterjedés elleni gát • 20 cm vastagságú monolit vasbeton falak, vakolatmentesen (mind egyoldali mind kétoldali tűzterhelés esetén, kihasználtság legfeljebb $\mu_{fi}=0,7$ esetén, legalább 10 mm betonfedéssel, legalább 140 mm vastagsággal megfelelnek 60 perc tűzállóságra – a betonfedésnél nem a tűzthatás a mérvadó)	A2 REI 60	A1 REI 60	EN 1992-1-2 táblázatos módszere szerint méretezve, a max. kihasználtság $\mu_{fi}=0,7$ igazolása tűzeseti teherkombinációra statikai dokumentációban
	17.	Tűzgátló lezárás	Tűzfalban Nem készül	A2 EI ₂ 90-C	-	
	18.		Tűzgátló falban • Minősített építési termékek (tűzgátló tolókapu az irodarész és a labor között), az önműködő csukódással kapcsolatos vizsgálati ciklus szerinti besorolás C1, mivel üzemszerűen nyitott állapotban van, csak karbantartáskor és tűzjelzés során csukódik be	D EI ₂ 60-C	A2 EI ₂ 60-C1	Teljesítmény nyilatkozat alapján, illetve az MSZ 14600:2006 osztályozásainak megfelelően
	19.		Felvonó aknaajtó • Minősített építési termékek	nincs követelmény	NPD (a felvonók azonos légtérbe tartozó tereket kötnék össze)	Az MSZ EN 9113:2003 (2005) szerint nincs követelmény
	20.		Tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerek • Minősített termékek	EI 60	EI 60	Teljesítmény nyilatkozat alapján
	21.	Tűzgátló lineáris hézagtomítések • Minősített termékek	EI 60	EI 60		
	22.	Tűzgátló záróelem • Minősített termékek	EI 60	EI 60		
	Menekülési útvonalakon alkalmazott építményszerkezetek	23.	Falburkolat Nem készül	B s1,d0	-	
		24.	Padlóburkolat • Gres padlóburkolatok a lépcsőházakban • PVC padlóburkolatok a földszinti folyosókon, legalább B _{fi} -s1 tűzvédelmi osztállyal	B _{fi} -s1	A1 _{fi} B _{fi} -s1	A1 és A1 _{fi} építési termékek az EK Official Journal szerint, a többi teljesítmény nyilatkozat alapján
		25.	Álmennezet és mennyezetburkolat • Acélvázás, 600*600 mm préselt ásványi szálás kitöltő mezőkkel ellátott tisztatérii álmennezet	B s1, d0	B s1, d0	
		26.	Álpadló Nem készül	A2 EI 30	-	

27.	Hő- és hangszigetelés burkolat nélkül vagy burkolat mögött Nem készül	A2 s1,d0	-	
-----	--	----------	---	--

1 sz. táblázat. Az építményszerkezetek tűzvédelmi követelményei és tűzvédelmi jellemzői

Egyéb vonatkozások:

- A homlokzati tűzterjedési határérték 15 perc az OTSZ 26 § (3) szerint.
- A lábazati hőszigetelés E tűzvédelmi osztályú lehet.
- Menekülési útvonalként az I. és a II. emeleten csak a lépcsőházak, a földszinten a lépcsőházak és a közlekedő folyosók szolgálnak.
- Az OTSZ 33 § (5) alapján a 100 m² -nél nagyobb alapterületű, tűzveszélyes osztályú anyagok tárolására szolgáló helyiség falszerkezetét földemtől födémig kell kialakítani. A falszerkezet legalább A2 tűzvédelmi osztályú és EI 30 tűzállósági teljesítményű, aajtaja legalább D tűzvédelmi osztályú és EI₂ 30-C tűzállósági teljesítményű legyen.
- A gépészeti vagy villamos szerelőakna egy tűzszakaszon belül az alábbiak szerint alakíthatók ki a Tűzterjedés elleni védelemről szóló tűzvédelmi műszaki irányelv 7.1.2. pontja szerint:
 - gépészeti vagy villamos szerelőakna a födém síkjában biztosított tűzterjedés elleni védelemmel: az akna belül a gépészeti, villamos vezetékrendszerek közötti hézagokat a födémek síkjában az adott födémre előírt tűzállósági teljesítmény-követelménynek megfelelő tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerrel zárják le.
 - gépészeti vagy villamos szerelőakna a határoló fal síkjában biztosított tűzterjedés elleni védelemmel: az akna határoló falának igazolt tűzvédelmi teljesítményei eléri az adott födémre előírt tűzvédelmi teljesítmény-követelményeket. Ekkor a födémek vonalában nem szükséges az akna belső terének szakaszolása, a felületfolytonos védelem biztosítására azonban az aknafalba kerülnek a gépészeti és villamos vezetékek tűzgátló réskitöltő-réslezáró rendszerei.
 - Tűzgátló záróelemek alkalmazása egy tűzszakaszon belüli villamos vagy gépészeti szerelőaknában lévő légtechnikai vezetékek esetében nem szükséges, ha egyéb módon teljesíthető az OTSZ 34 § (1) bekezdése (a szintek közötti, a szellőzőrendszeren keresztül történő füst- és tűzterjedés megakadályozása).

Egyéb követelmények

Az MSZ 15688:2009 A villamosenergia-fejlesztő, -átalakító és -elosztó berendezések tűzvédelme c. szabvány vonatkozik a transzformátorkamrák tűzvédelmi követelményeire is. Ez alapján:

- a transzformátorkamra min II. tűzállósági fokozatú kell legyen (ez az új OTSZ esetében nem értelmezhető, azonban az épület-együttes eredetileg II. tűzállósági fokozatúként létesült és a jelenleg tervezett szerkezetek is megfelelnek a II. tűzállósági fokozat korábbi jogszabályok szerinti követelményeinek)
- ha felette helyiség van akkor a födém legalább A1 EI 90 tűzvédelmi jellemzőjű legyen (az EN 1992-1-2 5.8. táblázata szerint legalább 100 mm födémvastagság és 30 mm fővasalás tengelyéig értelmezett betonfedés esetén teljesül az REI 90 tűzállóság, ezért a trafókamra fölötti födémszakasz betonfedését meg kell növelni a többi terület födéméhez képest);
- a fal a többi kamra felé legalább: A1 EI 90 tűzvédelmi jellemzőjű legyen (tényleges: A1, EI 180);
- a hűtőlevegő nyílások, csatornák, kürtők A1 EI 90 tűzvédelmi jellemzőjűek;
- a transzformátorkamráknak szabadba nyíló aajtaja legyen A1 tűzvédelmi osztályú szerkezetből és kifelé nyíljon.

Az MSZ EN 9113:2003 (2005) szabvány vonatkozik (Felvonók létesítése. A felvonók épülettűzzel szemben támasztott követelményei) a felvonó aknák és az aknaajtók tűzvédelmi követelményeire. Az aknák tűzállósági követelménye 60 perc (ez megegyezik a teherhordó falakra vonatkozó OTSZ követelményekkel), az aknaajtók pedig E30 tűzállóságúak kell legyenek. Utóbbi alól kivételt képez a 3-F-1-101 előcsarnok felé néző felvonó akna, mivel a tűzszakasz-határ az aknaajtók síkjába esik, ezért ott A2, EI₂ 60-C1 tűzvédelmi jellemzőjű, üzemszerűen nyitott állapotban lévő tűzgátló tolókapukat terveztünk.

4. MEGKÖZELÍTÉS, TŰZOLTÁSI FELVONULÁSI TERÜLET

Az épület-együttes tűzoltó gépjárművekkel megközelíthető; a laborépület mögött kialakított térburkolat mérete alapján a helyszínt tolatás nélkül el tudják hagyni a tűzoltó gépjárművek. Tűzoltási felvonulási terület, illetve mentési pont kialakítása nem kötelező.

5. TŰZSZAKASZOK

5.1. Tűztávolság

Az OTSZ 3 sz. melléklet 1 sz. táblázata szerint KK tűzvédelmi osztályú épületek között a tűztávolság legalább 8 m. Esetünkben az épületrész meglévő épületrészekhez csatlakozik tűzgátló falakkal, önálló épületrészként.

5.2. Tűzszakaszok, tűzgátló leválasztások

A tűzszakaszok az alábbiak:

Sor-szám		Kockázati osztály	Alapterület	Megengedett tűzszakasz-terület (tűzoltó berendezéssel)
1.	Irodai bővítés	AK	1.893,49 m ²	6.000 m ²
2.	Labor épületrész	KK	5.790,65 m ²	20.000 m ²
3.	Hulladék-, biohulladék és veszélyes hulladék tárolók	KK	40,96 m ²	16.000 m ²
	Mértékadó kockázati osztály	KK	7.725,1 m²	

A tervezett bővítés a meglévő főépülettől statikailag független, dilatáció mentén kialakított tűzszakasz-határral kapcsolódik, amelynek kiürítése a szomszédos épületrészekben való áthaladás nélkül biztosított, így az OTSZ 4 § 114. pont szerinti önálló épületrészként vehető figyelembe.

6. TŰZJELZÉS

A telephely teljes területén automatikus tűzjelző rendszer található. Az automatikus érzékelők köreit az átalakítással és a bővítéssel érintett teljes területen ki kell építeni. A rendszert az MSZ EN 54 szabványsorozat szerint kell tervezni és kivitelezni. Az új rendszer érzékelői a meglévő hálózathoz, illetve tűzjelző központhoz csatlakoztatandók. A kivitelezés megkezdése előtt a rendszer kivitelezési terveit a helyi Katasztrófavédelmi Kirendeltségre engedélyezésre be kell adni.

7. KIÜRÍTÉSI FELTÉTELEK

7.1. Kiürítési alapadatok

A létszámokat nagyrészt az építészeti program, egyes területeken pedig az OTSZ alapján határoztuk meg, ahol az OTSZ 23. melléklet 3. táblázata felülírja az építészeti programot; ezért az alábbi táblázatok az építészeti programmal nem mindenütt egyeznek meg:

1 sz. tűzszakasz – irodai bővítés					
Szint	Helyiség	m ²	fajlagos befogadó-képesség	befogadó-képesség	szintenként összesen
Földszint	Irodák	116,37+376,26	6 m ² /1 fő	82 fő	97 fő
	tárgyalók	117,65	1,5 m ² /1 fő	29 fő ¹	
I. emelet	Irodák	56,35+376,26	6 m ² /1 fő	73 fő	129 fő
	Előadó	62,25	1,5 m ² /1 fő	42 fő	
	tárgyalók	83,23	3 m ² /1 fő	28 fő ¹	
Összesen					226 fő

Megjegyzés: mivel a tárgyalók használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához csak a tárgyalóknál figyelembe vett létszám felét kell hozzáadni.

2 sz. tűzszakasz – labor terület					
Szint	Helyiség	m ²	fajlagos befogadó-képesség	befogadó-képesség	szintenként összesen
Földszint	Étterem	562,46	1,5 m ² /1 fő	375 fő	469 fő
	Egyterű laboratórium	-	-	50 fő	
	Laboratórium	-	-	25 fő	
	Tárgyaló	53,06	3 m ² /1 fő	9 fő ¹	
	Irodák	81,64	6 m ² /1 fő	14 fő	
I. emelet	Irodák	302,16	6 m ² /1 fő	51 fő	257 fő
	tárgyalók	34,92	3 m ² /1 fő	12 fő ¹	
	Laboratórium	-	-	200 fő	
Penthouse	Iroda	47,28	6 m ² /1 fő	8 fő	16 fő
	Tárgyaló	12,06	1,5 m ² /1 fő	5 fő ¹	
	Műhely	-	-	5 fő	
Összesen					742 fő

Megjegyzés: mivel a tárgyalók használói jellemzően a hozzá tartozó épület használóiból állnak, az épületben tartózkodók létszámához csak a tárgyalóknál figyelembe vett létszám felét kell hozzáadni.

A haladási sebességeket a Kiűrtés c. tűzvédelmi műszaki irányelv 5.2.8. pontja alapján vettük fel.

A helyiségben, vagy a veszélyeztetett területen áthaladó létszámsűrűsége (fő/m ²)	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]

1. táblázat - Emberek haladási sebessége a menekülés adott szakaszának létszámsűrűsége függvényében

7.2. Kiűrtési útvonalak védelme

A lépcsőházak ajtóit és az 50 fő fölötti befogadóképességű helyiségek (étterem, laborterületek) kijáratát a menekülés irányába nyílnak. Az étterem befogadóképessége 300 fő fölötti, ennek ajtóit az előzőeken felül pánikrúddal is ellátandók (kézi erővel egy mozdulattal nyitandók).

Az irodaterületeket alkalmassá tesszük nagyterem kialakításra és cellás elrendezésre is. Mindkét esetben a kiűrtés 1. szakaszában meghatározott szintidőn belül kiűrhető területeken lévő közlekedőket nem látjuk el hő- és füstelvezetéssel; a többi, a kiűrtés 2. szakaszához tartozó földszinti középfolysók füstszakaszokra osztottak, egy füstszakasz hossza nem haladja meg a 40 métert. Ezen középfolysók hő- és füstelvezetéssel és légpótlással rendelkeznek.

Az irodai bővítés a laboratóriumi terület között egy átrium létesül, ez az alapterületük 3 %-nak megfelelő hő- és füstelvezetést kap, ezért a kiűrtés 2. szakaszához tartozik.

A lépcsőházak ajtóit füstgátló szerkezetek, az előtér külső ajtója $S_m - C5$ teljesítménnyel, a padlóburkolatból kiálló küszöb nélküli kialakítással.

7.3. Mozgáskorlátozottak menekülési lehetőségei

A mozgásukban és cselekvőképességükben korlátozottak részére az alábbi intézkedéseket hoztuk az épület aktív és passzív tűzvédelmi rendszerének megtervezésekor:

- A földszint szintkülönbség-áthidaló lépcsők nélkül (rámpeken és vízszintes közlekedési utakon keresztül) elhagyható. A
- Az I. emeleten a laborterület és az irodai rész között függőleges tűzszakasz-határ készül, ahol a tűzkeletkezéssel nem érintett tűzszakasz átmeneti védett térnek számít.
- A penthouse szint nem akadálymentesített, ide nem megy fel felvonó.

Fentieknek megfelelően biztonsági felvonót nem tervezünk.

7.4. Kiürítési számítások

Az épületrészek kiürítése két szakaszban történik. Az első szakaszban a veszélyeztetett helyiség (helyiségcsoport), a második szakaszban a veszélyeztetett tűzszakasz kiüríthetősége vizsgálandó.

A kiürítésre megengedett szintidő az 1. szakaszban 1,5 perc, a 2. szakaszban 6,0 perc.

7.4.1. Étterem ellenőrzése

A létszámsűrűség a helyiségen belül 0,5-1,0 m²/fő közötti (1,5 m²/1 fő), a haladási sebesség ennek megfelelően 37 m/perc.

a) 1. szakasz

- a megtett útszakaszok hossza alapján:

$$t_{1a} = 20 \text{ m} / 37 \text{ m/perc} =$$

$$0,54 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

- a szabadba vezető kijáratok együttes átbocsátóképessége alapján:

$$t_{1b} = 375 \text{ fő} / (41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times 6,0 \text{ m}) =$$

$$1,499 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

2. szakasz nincs, a kiürítés közvetlenül a szabadba történik.

7.4.2. I. emeleti labor ellenőrzése

A létszámsűrűség a helyiségen belül 0,5 m²/fő alatti, a haladási sebesség ennek megfelelően 40 m/perc.

a) 1. szakasz – a helyiség kiürítése

- a megtett útszakaszok hossza alapján:

$$t_{1a} = 45 \text{ m} / 40 \text{ m/perc} =$$

$$1,125 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

- a helyiség kiürítése a számításba vett kijáratok együttes átbocsátóképessége alapján:

$$t_{1b} = 200 \text{ fő} / (41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (1,65 \text{ m} + 2 \times 1,0 \text{ m})) =$$

$$1,31 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

b) 1. szakasz – az I. emeleti teljes helyiségcsoport kiürítése a lépcsőházakba

- a megtett útszakaszok hossza alapján:

$$t_{2a} = 45 \text{ m} / 40 \text{ m/perc} =$$

$$1,125 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

- a helyiségcsoport kiürítése a számításba vett kijáratok együttes átbocsátóképessége alapján (3 db lépcsőházba vezető ajtó + 1 db szomszédos tűzszakaszba vezető másodlagos ajtó a tűzgátló tolókapun):

$$t_{2b} = 257 \text{ fő} / (41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (3 \times 1,05 \text{ m} + 1,0 \text{ m})) =$$

$$1,48 \text{ perc} \leq t_{1,\text{meg}} (1,5 \text{ perc})$$

c) 2. szakasz – az épület elhagyása

- a megtett útszakaszok hossza alapján:

$$t_{3a} = 1,48 \text{ perc} + 4,50 \text{ m} \times 3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m} / 28 \text{ m/perc} =$$

$$3,16 \text{ perc} \leq t_{2,\text{meg}} (6,0 \text{ perc})$$

- a lépcsőházak és a szomszédos tűzszakaszba vezető ajtó együttes átbocsátóképessége alapján (3 db lépcsőházba vezető ajtó + 1 db szomszédos tűzszakaszba vezető másodlagos ajtó a tűzgátló tolókapun):

$$t_{3b} = 257 \text{ fő} / (41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (3 \times 1,05 \text{ m})) + 4,50 \text{ m} \times 3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m} / 28 \text{ m/perc} =$$

$$= 3,63 \text{ perc} \leq t_{2,\text{meg}} (6,0 \text{ perc})$$

- a szabadba vezető ajtók együttes átbocsátóképessége alapján, az I. emeleti létszáma:

$$t_{3c} = 4,50 \text{ m} \times 3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m} / 28 \text{ m/perc} + 257 \text{ fő} / (41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (3 \times 1,05 \text{ m})) =$$

$$= 3,63 \text{ perc} \leq t_{2,\text{meg}} (6,0 \text{ perc})$$

7.4.3. II. emeleti műhely, tárgyaló és iroda ellenőrzése

A létszámsűrűség a helyiségcsoporton belül 0,5 m²/fő alatti, a haladási sebesség ennek megfelelően 40 m/perc.

- a) 1. szakasz – a helyiségcsoport kiürítése
- a megtett útszakaszok hossza alapján:
 $t_{2a} = 30 \text{ m}/40 \text{ m/perc} =$ **1,33 perc** $\leq t_{1,\text{meg}}$ (1,5 perc)
 - a helyiségcsoport kiürítése a számításba vett lépcsőházba vezető kijárat átbecsátóképessége alapján:
 $t_{2b} = 5 \text{ m}/40 \text{ m/perc} + 16 \text{ fő}/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times 1,05 \text{ m}) =$ **0,49 perc** $\leq t_{1,\text{meg}}$ (1,5 perc)
- c) 2. szakasz – az épület elhagyása
- a megtett útszakaszok hossza alapján:
 $t_{3a} = 1,33 \text{ perc} + 9,25 \text{ m}^3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m}/28 \text{ m/perc} =$ **4,03 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)
 - a lépcsőház átbecsátóképessége alapján – a II. emeletre:
 $t_{3b} = 5 \text{ m}/40 \text{ m/perc} + 16 \text{ fő}/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (3 \times 1,05 \text{ m})) + 9,25 \text{ m}^3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m}/28 \text{ m/perc} =$
 $=$ **3,18 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)
 - a szabadba vezető ajtók együttes átbecsátóképessége alapján, a II. emeleti létszáma:
 $t_{3c} = 5 \text{ m}/40 \text{ m/perc} + 9,25 \text{ m}^3 / 14,0 \text{ m/perc} + 20 \text{ m}/28 \text{ m/perc} + 16 \text{ fő}/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times 1,05 \text{ m}) =$
 $=$ **3,18 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)

7.4.4. Irodai tűzszakasz II. emeletének ellenőrzése

A létszámsűrűség a helyiségcsoporton belül 0,5 m²/fő alatti, a haladási sebesség ennek megfelelően 40 m/perc.

- a) 1. szakasz – a helyiségcsoport kiürítése
- a megtett útszakaszok hossza alapján (a B/1 rászterpontból a fedett átriumba vezető kijáratig):
 $t_{2a} = 52 \text{ m}/40 \text{ m/perc} =$ **1,3 perc** $\leq t_{1,\text{meg}}$ (1,5 perc)
 - a helyiségcsoport kiürítése a számításba vett fedett átriumba vezető kijárat átbecsátóképessége alapján:
 $t_{2b} = 10 \text{ m}/40 \text{ m/perc} + 97 \text{ fő}/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (1,65 \text{ m}^2 \text{ db})) =$ **0,95 perc** $\leq t_{1,\text{meg}}$ (1,5 perc)
- c) 2. szakasz – az épület elhagyása
- a megtett útszakaszok hossza alapján:
 $t_{3a} = 1,3 \text{ perc} + 6 \text{ m}/28 \text{ m/perc} + 4,50 \text{ m}^3 / 14,0 \text{ m/perc} + 5 \text{ m}/28 \text{ m/perc} =$ **2,66 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)
 - a lépcsőház átbecsátóképessége alapján – a II. emeletre:
 $t_{3b} = 6 \text{ m}/28 \text{ m/perc} + 97 \text{ fő}/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times 1,65 \text{ m}) + 4,50 \text{ m}^3 / 14,0 \text{ m/perc} + 5 \text{ m}/28 \text{ m/perc} =$
 $=$ **2,77 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)
 - a szabadba vezető ajtók együttes átbecsátóképessége alapján, a teljes irodai tűzszakasz létszáma+50 fő a szomszédos labor épületből is erre menekül:
 $t_{3c} = 10 \text{ m}/28 \text{ m/perc} + (226+50 \text{ fő})/(41,7 \text{ fő} \times \text{m}^{-1} \times \text{perc}^{-1} \times (1,65 \text{ m}^2 \text{ db})) =$ **2,36 perc** $\leq t_{2,\text{meg}}$ (6,0 perc)

8. OLTÓVÍZ-ELLÁTÁS

A belső nedves falú tűzcsaphálózat az MSZ EN 671-1 alapján készül, a tűzcsapok le kell fedjék a teljes védendő területet. A belső oltóvízigény 150 liter/perc, 2 egyidejűséggel.

Az újonnan létesítendő épületrészek mértékadó tűzszakaszának (labor épületrész, 5.790,65 m²) külső oltóvízigénye 4.200 liter/perc, ami nem nagyobb, mint az épület-együttes meglévő mértékadó tűzszakaszé (12.000 m² tűzszakasz-terület fölött a vízigény 6.000 liter/perc), a legkedvezőtlenebb (mértékadó) tűzszakasz a meglévő gyártócsarnok+felépítményei (II. tűzszakasz, 19.042 m²) marad.

A meglévő telephelyi oltóvízhálózat egy 700 m³ víztartályról kerülnek megtáplálásra, 2 db Diesel üzemű szivattyúval. A belső nedves falú tűzcsaphálózat a sprinkler rendszerre csatlakozik egy nyomásszabályozóval, amely a rendszer nyomását 5 barra korlátozza.

9. BEÉPÍTETT OLTÓBERENDEZÉS

A teljes telephelyen automatikus sprinkler rendszer telepített, tehát a jelenlegi átalakítással érintett területen is ki kell építeni a sprinkler rendszert. A sprinkler rendszer az MSZ EN 12845 szabványnak meg kell feleljen. A kivitelezés megkezdése előtt a rendszer kivitelezési terveit a helyi Katasztrófavédelmi Kirendeltségre engedélyezésre be kell adni.

10. HŐ- ÉS FÜSTELVEZETÉS

10.1. Általános jellemzők

A tűzvédelmi célú (hő- és füstelvezető, illetve légpótló) légtechnikai vezetékek esetében 300 fokos hőmérsékletállóságot kell biztosítani 60, illetve az emeletközi földemre előírt időtartam-követelmény miatt 45 percen keresztül, belső hőhatás esetén (sprinklerrel védett épület, egy tűzszakaszon belül (hő- és füstelvezető és légpótló légcsatorna E₃₀₀ 45S, ventilátor F₃₀₀ 60).

A természetes hő- és füstelvezetővel (labor nagyhelyiségen, irodarész fedett átrium felső részén) az alábbi teljesítmény-jellemzőket kell biztosítani:

- a bevilágító felületének, kupolájának tűzvédelmi osztálya A1-D,
- megbízhatósági nyitási ciklusainak száma $Re \geq 10\,000 + 300$,
- szélterelőinek vibrációja 10 Hz-nél nagyobb csillapítású,
- külső szívóhatással szembeni ellenállása (statikus ellenállás, jelzése: WLmin) 1500 pa
- hővel szembeni ellenállása $B = 300\text{ °C}$ és
- égvecsepegési kategóriája – a vízszinteshez képest 120°-nál nagyobb mértékben kinyíló szerkezet kivételével – d0,
- hő- és füstelvezető szerkezet nyitását biztosítani kell legfeljebb 250 pa függőleges megoszló teher (hóteher, jelzése: SL)
- az alacsony belső hőmérsékleten történő nyitást általános rendeltetésű helyiségeknél $T = 0\text{ °C}$ hőmérsékleten kell biztosítani.
- a hő- és füstelvezető szerkezet átfolyási tényezőjét (hatásos nyílásfelületét) vizsgálattal kell megállapítani.

10.2. Menekülési útvonalak védelme

A tervezett bővítés földszinti közlekedő helyiségeiben kötelező a hő- és füstelvezetés, amelynek szükséges mértéke az alapterület 1 %-a, de legalább 1 m². Gépi hő- és füstelvezetés esetén a szükséges elszívási teljesítmény 2 m³/s a természetes füstelvezetéshez tartozó hatásos nyílásfelület minden m² -ére számítva.

- 3-B-0-029 sz. közlekedő: alapterület 69,90 m², a gépi hő- és füstelvezetés mértéke 2 m³/sec (7200 m³/óra) a 3-B-0-048 sz. folyosó felőli folyosóvégen. A légpótlás közvetlen a szabadba nyíló nyílászárón keresztül biztosítható, amelynek felülete $1,3 \times 2,0 \times 0,7 = 1,96\text{ m}^2$ (0,7 c_v tényező az OTSZ 9 sz. melléklet 4. táblázat szerinti).
- 3-B-0-048 sz. közlekedő: alapterület 76,76 m², a gépi hő- és füstelvezetés és a gépi légpótlás mértéke egyaránt 2 m³/sec (7200 m³/óra) vagy 30 szoros légcserre ($76,76\text{ m}^2 \times 3\text{ m} = 230,28\text{ lég m}^3 \times 30 = 6.908,4\text{ m}^3/\text{óra}$). Az elvezetés a 3-B-0-029 sz. közlekedő felőli folyosóvégen, a légpótlás a 3-B-0-001 sz. közlekedő felőli folyosóvégen legyen.
- 3-B-0-001 sz. közlekedő: alapterület 144,99 m², a gépi hő- és füstelvezetés és a gépi légpótlás mértéke egyaránt 2,9 m³/sec (10.440 m³/óra) vagy 30 szoros légcserre ($144,99\text{ m}^2 \times 3\text{ m} = 434,97\text{ lég m}^3 \times 30 = 13.049,1\text{ m}^3/\text{óra}$). Az elvezetés a 3-B-0-008 sz. lépcsőház környezetében legyen, a légpótlás az ezzel ellentétes folyosóvégeken.
- 3-B-0-010 sz. közlekedő: alapterület 14,53 m², a gépi hő- és füstelvezetés mértéke 2 m³/sec (7200 m³/óra) a 3-B-0-001 sz. folyosó felőli folyosóvégen. A légpótlás közvetlen a szabadba nyíló nyílászárón keresztül biztosítható, amelynek felülete $1,0 \times 2,0 \times 0,7 = 1,4\text{ m}^2$ (0,7 c_v tényező az OTSZ 9 sz. melléklet 4. táblázat szerinti).

A 3-F-0-101 sz. előcsarnokot fedett átriumként tervezzük, a hő- és füstelvezetés és a légpótlás mértéke az alapterület 3 %-a. A hő és füstelvezetés és a légpótlás gravitációs úton biztosított, a szükséges hatásos nyílásfelület $130,84\text{ m}^2 \times 0,03 = 3,93\text{ m}^2$. Az elvezetés az átrium felső harmadában, az üvegfalba épített hő- és füstelvezető szerkezettel kell történjen (az EN 12101 szerint bevizsgált hatásos nyílásfelületű hő- és füstelvezetővel), a légpótlás a szabadba vezető kijáratok automatikus nyitásával biztosítható, amelyek hatásos nyílásfelülete $1,65 \times 2,0 \times 0,7 \times 2\text{ db} = 4,62\text{ m}^2$ (0,7 c_v tényező az OTSZ 9 sz. melléklet 4. táblázat szerinti).

A laborépület lépcsőháza az építészeti adottságok miatt hő- és füstelvezetés helyet az OTSZ 97 § szerinti túlnyomásos védelműek. Az előtér nélküli, túlnyomással védett lépcsőházakban a gépészet kialakítása a következő legyen:

- a) valamennyi lépcsőházi nyílászáró csukott állapota esetén 50 Pa \pm 10% relatív túlnyomást,
- b) egy nyitott lépcsőházi ajtó esetén 10 Pa túlnyomást,
- c) a lépcsőházi nyílászárók nyitott állapota esetén a nyitott nyílászárók keresztmetszetében legalább 1 m/s sebességű légáramlást kell biztosítani. A lépcsőházak méretezése során a kijárat szinten és a lépcsőházba nyíló 4 szintenként további egy szinten (tehát esetünkben 2 szinten) a menekülésre szolgáló lépcsőházi ajtók teljes keresztmetszetében nyitott állapotát kell feltételezni.

10.3. 1200 m²-nél nagyobb alapterületű helyiségek védelme

Amennyiben az I. emeleti laborterület egyterű kialakítású, alapterülete 2.436,35 m², tehát a hő- és füstelvezetését és légpótlását biztosítani kell. Mivel a belmagasság 4 m alatti, a szükséges hatásos nyílásfelület az OTSZ 9 sz. melléklet 1 sz. táblázata szerint az alapterület 1 %-a, azaz 24,36 m². Az elvezetést a tetőbe épített gravitációs hő- és füstelvezető kupolákkal biztosítjuk. A légpótlást a homlokzati ablakok automatikus nyitásával is megoldható, amelyek minimálisan szükséges geometriai nyílásfelülete $24,36 \text{ m}^2 / 0,7 = 34,8 \text{ m}^2$ (0,7 c_v tényező az OTSZ 9 sz. melléklet 4. táblázat szerinti).

11. ÉPÜLETVILLAMOSÁGI VONATKOZÁSOK

A használatbavételi eljárás előtt a villamos berendezéseket megtekintéssel és vizsgálattal ellenőrizni kell az MSZ HD 60364-6 szabvány alapján.

11.1. Áramtalanítás

A létesítményben az áramtalanítás az alábbiak szerint történhet:

- a betáplálás(ok) kikapcsolásával;
- a tűzszakaszok kikapcsolásával;
- az egyes tűzvédelmi - biztonságtechnikai egységek kikapcsolásával.

A tűzvédelmet illetve az épület biztonságos elhagyását biztosító berendezések a tűzvédelmi főkapcsoló előtt leágaztatott fogyasztói sínről kapnak villamos energiát. Ezen fogyasztók:

- a felvonók vészprogramjának tápellátása;
- a hő- és füstelvezetést és a légpótlást biztosító ventilátorok;
- a hő- és füstelvezetést és a légpótlást biztosító nyílászárók tápellátása;
- a vezérelt tűzgátló csappantyúk és füstcsappantyúk;
- a túlnyomással védett lépcsőházak ventilátorai;
- és minden egyéb nem említett biztonsági és tűzvédelmi rendszer, berendezés.

Ezen berendezések tápellátása és gyengeáramú vezérlésének kábelezése az üzemképesség fenntartásához szükséges időtől függően E30, E60 vagy E90 tűzállóságú kábelezéssel lesz szerelve.

11.2. Kiürítést segítő irányfény- és biztonsági világítás

Az épületrészek menekülési útvonalán és a tömegtartózkodásra szolgáló étteremben a kiürítést segítő irányfény- és biztonsági világítás létesül az OTSZ 146 § és az MSZ EN 1838 előírásainak megfelelően. Ezen helyiségekben kívülről vagy belülről megvilágított magasan, vagy ha nem lehetséges, középmagasan elhelyezett menekülési jeleket kell létesíteni. Az irányfény- és biztonsági világítás világítótestek beépített akkumulátoros típusok, 1 órás tartalék működési időtartamra méretezettek.

12. TŰZOLTÓ KÉSZÜLÉKEK

Az OTSZ 16 sz. melléklet 2 sz. táblázata alapján a tűzoltó készülékek oltóanyag egyenértéke az alábbi:

- labor tűzszakasz: $5.790,65 \text{ m}^2$, azaz $12 + (5.790,65 - 1000) / 250 = 51 \text{ OE}$,
- irodai tűzszakasz: $1.893,49 \text{ m}^2$, azaz $12 + (1.893,49 - 1000) / 250 = 16 \text{ OE}$,
- robbanásveszélyes anyagok tárolói: $40,96 \text{ m}^2$, azaz 6 OE .

13. BIZTONSÁGI JELEK

A biztonsági jelek az OTSZ 146-153. § alapján, az MSZ EN ISO 7010:2011 előírásainak megfelelő jelekkel az alábbi helyekre kerülnek:

- Minden menekülésre igénybe vehető kijárati és vészkijárati ajtót az ajtó fölé az ajtóra mutató biztonsági jel kerül,
- Mivel az épületrész két szintnél magasabb, a szintszámot jelölni kell minden lépcső vagy lépcsőház csatlakozó szintjén. Mivel az épületrészek mértékadó kockázati osztálya KK, a lépcső vagy lépcsőház kijárati szintjén lévő ajtónál jelölni kell, hogy az adott lépcsőn az épület mely szintjei érhetők el.
Az épületben elhelyezett, hagyományos (nem biztonsági) felvonónál a „Tűz esetén a liftet használni TILOS!” biztonsági jelet kell valamennyi szinten elhelyezni. Mivel az épületben külföldi személyek is előfordulhatnak, épületekben e biztonsági jeleket angol és német nyelven is fel kell tüntetni.
- Menekülési útirányt jelző biztonsági jeleket kapnak:
 - a lépcsőházak és az ezek felé vezető utak,
 - a folyosók minden kereszteződése minden irányból,
 - minden irányválttatás,
 - bármilyen szintválttatás,
 - a vészkijáratok,
 - a szabadba vezető utolsó kijárat (a mentésben közreműködők számára kívülről is, amely külső jelölés az épületek főbejáratánál elhagyható)
- Biztonsági jelet kapnak:
 - a tűzoltó készülékek,
 - a fali tűzcsapok, tűzcsapszerelvény-szekrények, a száraz oltóvízvezeték betáplálási és vízkivételi pontjai,
 - bármely tartózkodási helyről nem látható tűzjelző kézi jelzésadók,
 - kézi indítású tűzoltó-technikai termékek kezelő szerkezetei (esetünkben a hő- és füstelvezető és légpótló rendszerek működtető szerkezetei).
- Alacsonyán telepített biztonsági jeleket nem szükséges létesíteni az OTSZ 146 § (3) alapján.