

36. Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Had- és Rendészettudományi Szekció
Budapest, 2023. április 18-20.
Nemzeti Közszolgálati Egyetem
Rendészettudományi Kar

Ipari létesítmények tüzeinek komplex vizsgálata

Jelige: *„Nem a funkció ég, hanem az épület”*

Pályamunka lezárásának időpontja: 2021.11.04.

2021.

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
1. TÉMAVÁLASZTÁS, HIPOTÉZISEK ÉS KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK	6
1.1. A téma aktualitása:	6
1.2. A témaválasztás indoklása.....	7
1.3. A tudományos probléma megfogalmazása:.....	7
1.4. Kutatási módszereim:	8
1.5. Kutatási célkitűzések a témával kapcsolatban:.....	9
2. AZ IPARI, ÉS AZ IPARI TERÜLETEK JELLEMZŐI, ELHELYEZKEDÉSE	10
2.1. Az ipar, és a hozzá tartozó fogalmak:	10
2.2. Iparterületek jellemző elhelyezkedés, építési tendenciák Magyarországon.....	12
2.3. Iparterületek kialakítási szempont szerinti besorolása	13
2.3.1. Régi építésű, barna vagy rozsdáövezeti iparterületek.....	14
2.3.2. Hibrid megoldású iparterületek	15
2.3.3. Új építésű, modern iparterület	16
3. IPARTERÜLETEK VIZSGÁLATA A KATASZTRÓFAVÉDELEM ASPEKTUSÁBÓL	17
3.1. Néhány példa az elmúlt időszak jelentősebb hazai és nemzetközi ipari katasztrófáiról:.....	17
3.2. Hazai iparbiztonsági feladatrendszer.....	18
3.3. A mentő tűzvédelem feladatrendszere az iparterületeken	20
4. A KÖLÖNBÖZŐ KIALAKÍTÁSÚ ÉS FUNKCIÓJÚ IPARTERÜLETEK VIZSGÁLATA A TŰZOLTÓI BEVATKOZÁSOK SZEMPONTJÁBÓL:	21
4.1. Régi építésű, barna vagy rozsdáövezeti iparterületek tűzoltástaktika jellemzői, beavatkozási lehetőségek vizsgálata.....	21
4.1.1. Barna övezeti területek épületeinek építészeti vizsgálata:	22
4.1.2. A tető- és vázszerkezet vizsgálata, tűzvédelmi szempontból:	23
4.1.3. Falszerkezetek vizsgálata, tűzvédelmi tűzoltói szempontból:	33
4.1.4. A területi tulajdonság jellemzői és a tűzoltótechnika beavatkozási feltételek vizsgálata:	34
4.1.5. Megközelíthetőség, romhatárok kijelölése	36
4.2. Új, modern kialakítású iparterületek, ipari épületek tűzoltástaktika jellemzői, beavatkozási lehetőségek vizsgálata.....	41
4.2.1. Modern építésű iparépületek építészeti vizsgálata:	41

4.2.2. Tető és szerkezeti megoldások vizsgálata:	41
4.2.3. Megközelíthetőség.....	44
4.2.4. Részösszegzés a tűzoltói beavatkozások tükrében	46
5. IPARI TERÜLETEN BEKÖVETKEZETT KÁRESEMÉNYEINEK VIZSGÁLATA, TAPASZTALATOK.....	48
5.1. Budapest XVIII. kerület Fáy utca 2.....	48
5.1.1. Alapadatok: [32]	49
5.1.2. A felderítés során az irányítási módot és a riasztási fokozatot befolyásoló körülmények; az irányítási mód és a riasztási fokozat indokolása	49
5.1.3. Az elrendelt riasztási fokozat indokolása:	51
5.1.4. Az elsődleges beavatkozások és utasítások	52
5.1.5. A tűzoltás előkészítésének választott módozata:	53
5.1.6. Az erők és eszközök összevonása a riasztási fokozatok szerint:	56
5.1.7. A lépcsőzetes riasztás körülményeinek vizsgálata:.....	56
5.1.8. Az oltáshoz szükséges oltóvízmennyiség adatai, megoldások az oltóvízhiányra: ...	57
5.1.9. További statisztikai adatok:	59
5.1.10. Részösszegzés:.....	62
6. A TERVEZÉS ÉS A TERVEZHETŐSÉG FONTOSSÁGA A TŰZOLTÓI BEVATKOZÁSOK SORÁN, FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK	63
6.1. A Tűzoltás és Műszaki Mentési Terv (TMMT) bővítésének lehetőségei	63
6.2. A biztonságos munkaidőkeret meghatározása:	64
6.2.1. Régi épületek, iparterületek utóéletének kísérése vizsgálata, TMMT.....	65
6.3. Szekcionális TMMT készítésének lehetősége.....	66
6.3.1. A TMMT -k bővítése, módosítások előnyei:.....	68
7. ÖSSZEGZÉS:.....	69
FELHASZNÁLT IRODALOM:	70
ÁBRAJEGYZÉK:	71
1 SZÁMÚ MELLÉKLET	73
FÉNYKÉPES DOKUMENTÁCIÓ:	76

BEVEZETÉS

Az iparterületek jellemzően a nagyvárosok és azon belül is azok külső területein helyezkedtek el abban a régióban, ahol a működésükhöz szükséges infrastruktúra még elérhető közelségbe volt, de a szabad gyártás és üzemnövekedést a városias környezet nem befolyásolta. Azonban napjainkra ezeknek az iparterületeknek egy része a városok gyors fejlődése és terület-, valamint lakosságnövekedése következtében teljes mértékben körülvették az adott városok. Az úgynevezett peremkerületekből a városok belső lakott területei közé kerültek. Fejlődésüket ezáltal keretek közé szorította a nagyvárosi élet. Az addigi szabad növekedésük és bővítésük már csak adott területen voltak megvalósíthatóak. A szerencsésebb gazdasági, ipari vállalkozások rendelkeztek azzal a tőkével, hogy a gyártelepet új helyen újra megfelelő környezetbe helyezték át ezzel biztosítva a fejlődéshez szükséges területet. A régi gyártelepek részben korszerűsítésre kerültek részben pedig funkciót váltva váltak műemlék vagy valamiféle kisebb ipari tevékenység, vagy tevékenységek helyévé.

Az iparban végbemenő technológiai fejlődés és területi elhelyezkedés következtében a katasztrófavédelem rendszerének egyik legfontosabb kihívásává vált az iparterületek és maga az ipar megfelelő kezelése és folyamatos kontrollja. Mint minden ország így Magyarország is kiemelten fontos szegmensnek tartja az ipart és annak stabil működését, mind biztonságpolitikai szempontból, mind nemzetgazdasági szempontból. Azonban az ipari területek növekedésével és a technológiai fejlődéssel egyidőben az ipar által okozott kockázatok is jelentősen emelkedtek. Erre a kockázatra reagálva a hivatásos katasztrófavédelmi szervek is különböző lépéseket tettek a kockázatok csökkentésére és a biztonságos ipar megteremtésére.

Az iparbiztonság megalakulásával egy erre a szakterületre specializálódott szakembereket összegyűjtve kezdte meg működését. Fő céljuk, az ipari káresemények megelőzése és a jogszabályokban, nemzetközi szerződésekben, előírásokban előírtak betartatása. Ugyanakkor ezeket az eseményeket nem lehet teljes mértékben kiszűrni, nem lehet 100%-os garanciát vállalni arra, hogy a jogszabályok betartásával elkerülhetőek a különböző káresemények bekövetkezése. Éppen ezért a mentő tűzvédelem területén dolgozó beavatkozói állomány számára is fontos feladat a megfelelő, gyors hatékony beavatkozás és a lehető legbiztonságosabb beavatkozási taktika megválasztása, hogy hatékonyan és gyorsan eltudják hárítani a veszélyt. Azonban ezeknek a beavatkozás taktikáknak is ugyanolyan mértékben kell fejlődnie, mint az ipari technológiáknak.

Az első ipari forradalom után, mely forradalom során a víz és a gőz által adott energia lett az ember energiaszükségleteinek fő megoldása. A gőzgép és a többi történelmi jelentőségű felfedezés olyan technológiai fejlődést indított útnak, hogy mára már a negyedik ipari forradalom zajlik a szemünk láttára. A napjainkban zajló ipari forradalom már a digitális térben történik és a digitális térből történő irányítás és az abban rejlő lehetőségek a fő célok és mozgatórugók. A régebbi rendszereket felváltják az automatizált és robotizált okosrendszerek.

Az új technológiák eszközök gyártásához egyre nagyobb mértékben szükségesek veszélyes anyagok felhasználására (gondoljunk csak az elektromos autók akkumulátor gyártásához használt és az energia tároláshoz használt anyag szükségletekre).

De mit is jelent ez a katasztrófavédelmi szempontok tekintetében? Az új ipari technológiák által jelentősen nőtt a termelés, mellyel arányosan nőttek az ipari területek. Az ipar gyors technológiai fejlődése pedig folyamatos kihívást jelent az ipari katasztrófák elhárításáért felelős állami szervezeteknek és magán vállalkozásoknak. Az utóbbi években az ipari területek növekedésével arányosan nőnek az ezeken a területeken keletkezett káresetek, katasztrófák száma is. Az ipari területeken történt események kimagasló médiaérdeklődést váltanak ki és az ezeken a területek történt káreset felszámolásához jelentős erő- eszközre van szükség a katasztrófavédelmi szervektől is. A káreseteket jelentős anyagi kár kíséri, mely egyrésztben jelentkezik maga az épületben vagy technológiában bekövetkezett sérülésekből vagy adott esetben a teljes megsemmisülésből, de további jelentős gazdasági, némely esetekben nemzetgazdasági vagy akár nemzetközi gazdasági károkból, amik a termelés kieséséből származnak. További károkhoz vezethet az üzemekben használt károsanyagok és felhasznált veszélyes anyagok természetbe jutásával okozott ökológiai károk, melyek tovább ronthatják a globális klímaváltozás okozta természeti károkat és vezethetnek akár teljes ökológiai pusztuláshoz is egy adott területen

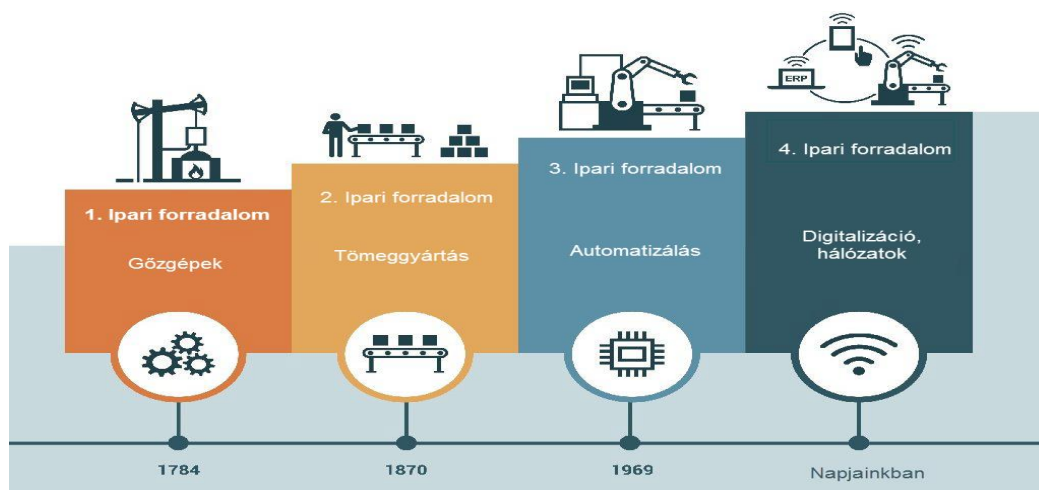
Ezekből az okokból kifolyólag a hivatásos katasztrófavédelmi szervek egyik legfontosabb feladata ezeknek a területeknek és a környezetüknek biztosítani a nyugodt biztonságos, szabályos és veszélytelen működést, és kötelességük a nem várt események, katasztrófák (tűzesetek) gyors hatékony megoldását a lehető legnagyobb biztonsággal.

Ezért elengedhetetlen az új, innovatív, a jelenkor kihívásnak eleget tevő módszerek, fejlesztési lehetőségek kutatása és szakmai vizsgálata.

1. TÉMAVÁLASZTÁS, HIPOTÉZISEK ÉS KUTATÁSI CÉLKITŰZÉSEK

1.1. A téma aktualitása:

A XXI. század elejére az iparban már a negyedik nagy ipari forradalom zajlik a szemünk láttára. A technológiai fejlődés szinte megállíthatatlan módon halad a maga útján egy olyan irányba, amely irány eddig csak sci-fi rajongók és sci-fi írók fejében volt lehetséges. Azonban, mint minden evolúciónak az ipari fejlődésnek is vannak áldozatai. Noha nem az emberi áldozatokra gondolok (bár sajnos ez is elmondható és tapasztalható), hanem azokra a gyárterületekre, melyek fizikai, területi jellemzőik miatt már nem képesek az adott iparterületet kiszolgálni és a nagyipari gyártás és fejlesztés helyét átveszik a kisebb egymástól független gazdasági tevékenységek és a hozzájuk tartozó mikro-, kis- és középvállalkozások képviselői. Az ipari tevékenységre kialakított területek, raktározási logisztikai feladatokra épített épületek folyamatosan, átlagosan évi közel 50-100.000 négyzetméterrel növekednek. A technológiai fejlődés pedig sosem történt ilyen ütemben. Az akkumulátorgyártás és az energia szektor eddigi legnagyobb fejlesztése történik.



1. ábra Ipari forradalmak 1974-től napjainkig

Azonban az elmúlt évek tapasztalatait vizsgálva egyértelműen kijelenthetővé válik, hogy a legnagyobb erő- eszközt igénylő beavatkozások (nem beleszámítva a természeti katasztrófákat, mint pl.: árvizek, belvizek, villámárvizek és nagy kiterjedésű viharkárok) az ipari területeken bekövetkezett káresemények voltak. A területek jellemzői közé tartozik a gyors tűzterjedés, a nagymennyiségű füstképződés, a jelentős anyagi kár és a média, valamint a közvélemény kiemelt figyelme, érdeklődése. Egy-egy ipari tűz jelentős környezeti hatásokkal jár és gyorsítja a globális klímaváltozás okozta természeti egyensúly bomlást is.

1.2. A témaválasztás indoklása

Azért esett erre a témára a választásom, mert beavatkozó tűzoltóként, saját tapasztalataimat felhasználva, megélve láttam az ipari területeken történt tüzesetek során azokat a kihívásokat és nehézségeket, amelyek jelentősen megnehezítették a hatékony beavatkozást és csökkentették a megmentett értéket is. Ezért úgy gondolom, hogy a téma kifejtésével és a rendelkezésre álló tudományos ismeretek (tankönyvek, tanulmányok, adatgyűjtési eredmények hazai és külföldi vonatkozásban egyaránt) összegzésével a jövőbeni beavatkozásokban résztvevő állomány részére hatékony ismeretanyagot és megfelelően alkalmazható instrukciókat, taktikai alapelveket tud nyújtani a kutatási eredmény.

1.3. A tudományos probléma megfogalmazása:

Az ipari területek jellegváltozásai és a technológiai fejlődés, valamint az ipari épületek szerkezeteinek megváltozása, jelentős akadályokat gördített a beavatkozó állomány elé a hatékony és gyors beavatkozás tekintetében. Az új építésű modern gyárak tekintetében a technológiai jellemzők és új típusú építészeti kialakítások jelentenek kihívást, még a régi építésű iparterületeken a felhasználási jelleg változások és a sokrétű, sokszor nem egyértelmű vagy akár szabálytalan felhasználási szokások. A hivatásos katasztrófavédelmi szervek beavatkozó állományának tekintetében minden esetben helyt kell állni, és a tőle elvárt módon a legnagyobb megmentett kárértéket elérve kell, szakszerűen, jogszerűen a megfelelő kompetenciákkal beavatkozni és a káresemény felszámolását végrehajtania.

Az ipari területeken bekövetkezett tüzesetek jelentős erő eszköz szükséglete kikényszeríti a gazdaságosabb, hatékonyabb tervezhetőbb erő eszköz bevonással járó taktikák kutatását megvalósítható tervszerű beavatkozások kidolgozását. Továbbá ahogy Varga Ferenc tűzoltó dandártábornok úr doktori értekezésében is kifejti Dr. Bleszity János ny. tű. altábornagy úr szavait, miszerint:

„A katasztrófavédelmi műszaki kutatásoknak a társadalom katasztrófákkal szembeni ellenálló képességének növelését, a sérülékenységeinek csökkentését, valamint a normális működési rendjéhez való mielőbbi visszatérés elősegítését, a rugalmasság növelését kell szolgálnia.”

Dr. Bleszity János ny. tű. altábornagy professor emeritus

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet feladata az élet- és vagyonbiztonság, a nemzetgazdaság, a kritikus infrastruktúrák biztonságos működésének védelme, fenntartása. Ennek érdekében elengedhetetlen, hogy a beavatkozási állomány részére, a hatékony beavatkozási feltételek biztosításán túlmenően a tudományos kutatási munkák által összegyűjtött ismeretanyagok is rendelkezésre álljanak, továbbá rendelkezésre álljon a lehető legtöbb olyan tervszerű megfogalmazás és beavatkozási metodika, mely révén hatékonyabbá és gazdaságosabbá válhat a mentő tűzvédelmi feladatkör.

1.4. Kutatási módszereim:

A kutatás célkitűzésem megvalósításának céljából a felmerülő kutatási problémák eseteiben átfogóan tanulmányoztam az azokra vonatkozó jogszabályokat, nemzetközi és hazai szabályozókat a vonatkozó szabványokat.

A kutatás során vizsgálatra kerültek az ipari területek elhelyezkedései, azok általánosságban megfogalmazható tulajdonságai. Az adott építészeti kialakítások vizsgálatát követően egyeztettem azokat a tűzoltáshoz és a tűzterjedéshez kapcsolható anyagokhoz.

A témakidolgozás során jelentős szerepet játszott a releváns szakirodalmak felkutatása és feldolgozása, mind a hazai mind a nemzetközi tűzvédelemmel összefüggő vonatkozásban. A kutatás során a rendelkezésre álló hivatásos katasztrófavédelmi szervnél rendszeresített programok statisztikai adatait, valamint betekintést nyertem a dolgozat szempontjából releváns káreseti tanulmányok, dokumentációkba.

A kutatás során a bizonyításhoz szükséges számításokat tartalmazó, felhasználható értekezések kerültek feldolgozásra, különös tekintettel azokra, melyekben az ipari épületekre vonatkozó vagy vonatkoztatható tűzterjedés számítások és modellezések lelhetők fel.

A bizonyításhoz fontosnak tartott beavatkozás modellezés során szolgálati csoportom részvételével mérési dokumentációkat készítettem, mely során vizsgáltam a beavatkozási hatékonyság megvalósulását az általam kidolgozott megoldásokra vonatkozóan.

1.5. Kutatási célkitűzések a témával kapcsolatban:

- Rendszerezni kívánom az ipari területeket azok, elhelyezkedése, építészeti megoldásai, valamint felhasználása szerint.
- Célom továbbá bemutatni ezeknek a területeknek, az eddig bekövetkezett káresemények által alátámasztva és azokon keresztül vizsgálva az egyes területek jellemzőit. Kiemelve azokat melyek pozitívan vagy negatívan befolyásolják a hatékony és biztonságos beavatkozást.
- További javaslatotokat teszek a katasztrófavédelmi feladatokra és változtatásokra, melyek bevezetésével hatékonyabbá tehető az elsődleges beavatkozás. A kapott eredményeket alapján megvalósíthatóvá válhat a beavatkozások biztonságának további növelése, a megmentett érték növelése, optimalizálhatóvá, tervezhetővé válik a beavatkozásban résztvevő erő- eszköz állomány.
- A tervezhető erő- eszköz következtében jelentős költségcsökkenés érhető el a beavatkozás tekintetében, ezáltal gazdaságosabbá, fenttarthatóbbá válhat a katasztrófavédelmi szervek költségvetése, melyek által új anyagi lehetőségek is nyílhatnak a további fejlesztések előtt.
- Célom bizonyítani, hogy a megfelelő tervezés által optimalizálhatóak a fent említett rendszerelemek és eredményes, hatékony célzott beavatkozási stratégia válik kidolgozhatóvá a beavatkozások területén.

2. AZ IPARI, ÉS AZ IPARI TERÜLETEK JELLEMZŐI, ELHELYEZKEDÉSE

2.1. Az ipar, és a hozzá tartozó fogalmak:

Először is fontos meghatároznunk, hogy mit tekintünk iparnak. Iparnak nevezzük, azt a gazdasági tevékenységet, amelynek alapja az áruk nagyszabású előállítása, speciális eszközpark géppark segítségével. Az ipar a gazdaság egyik fő meghatározó ágazata, feladata az adott térség, ország természeti kincseinek kitermelése, és az abból nyert nyersanyagok feldolgozása félkész- vagy késztermékké. [1] Feladatai közé tartozik az ipari szolgáltatások nyújtása itt (közmű- és energiaszükségletek előállítása), a gazdasági ágazatban résztvevőknek eszközt és gépparkokat állít elő, valamint a lakosságot fogyasztási cikkekkel látja el (ruhaipar, kozmetikumok, elektronikai termékek, eszközök)

Maga az ipari munka is általánosságban a gyári munkára és azokra az árukra vonatkozik, amelyeket, különböző nyersanyagok feldolgozásával kész feldolgozott terméké állítanak elő. Típusait tekintve két fő részre bonthatjuk. A két csoport a fogyasztási cikkek előállításával foglalkozik még a másik különböző beruházási cikkeket állít elő

Miután tisztáztuk mit tekintünk iparnak, további meghatározásra is szükségünk lesz. Meg kell határoznunk ezeknek a területeknek az elhelyezkedésére vonatkozó fogalmi meghatározásokat. A következő tisztázandó fogalom az ipari park. Az ipari parkokra vonatkozóan is jellemzően két féle meghatározás két féle típus jelenik meg.

Az első típus meghatározása a következő: *„kis és közepes méretű ipari, illetve szolgáltató vállalatokat befogadó, fejlett infrastruktúrával ellátott terület, ahol a gazdasági tevékenységre alkalmas épületek és a termelést kiszolgáló létesítmények egy része készen várja a befektetőket;”* [2]

A második típus szerinti meghatározás pedig a következő: *„a települési önkormányzatok ipartelepítési eszköze munkahelyteremtés céljából a helyi, környékbeli lakosság számára.”* [3]

Méretüket tekintve nem az ipari parkok a legnagyobb iparterületek. Az egyes területek nagysága és kialakítása miatt már kifejezetten iparvidéknek nevezzük. Az iparvidék meghatározása pedig a következő: *„Olyan földrajzi régió vagy terület, ahol az ipari termelés nagymértékben koncentrálódik, a gazdasági élet az ipari termelésen alapszik, az előállított értékek nagy része ebből az ágazatból származik, és a munkaerő nagy részét az ipar foglalkoztatja.”* [4]

Az iparterületek, ipari parkok ma már jelentős területeket ölelnek fel. Az ipari ingatlanpiac több százezer négyzetméterrel rendelkező piaccá fejlődött. Jellemzően az új gyárkialakítások és termelői üzemek ezeken a területeken helyezkednek el. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni azokról a területekről, amelyek ugyan egykoron ugyanígy helyezkedtek el, de mára a városiasodás és a lakosságnövekedés következtében területük mára a városok központi részévé váltak.



2. ábra Budapest fejlődés

Az iparfejlődés történetét áttekintve láthatjuk, hogy még az ipari forradalmak elindulása előtt jellemzően mindenki a saját területén próbálta meg az általa kitanult, választott szakmát képviselni. Kialakultak az egyéni műhelyekből a különböző manufaktúrák, majd később a kereslet növekedésével a gyártás optimalizálásának érdekében kialakultak a különböző céhek. Azonban az első ipari forradalom kibontakozásával együtt jelentős ütemben megkezdődött városiasodás a gőzgép feltalálásával elindult a termelés növelése, a hatékonyabb energiafelhasználás és ezáltal az ipari fejlődése. A területi elosztás tekintetében jellemzően a települések végén a nagyobb városok esetén pedig azok akkori külvárosában helyezkedtek el ezek a területek. Azonban a városiasodás és a területi növekedések miatt, ezeket a területeket lassan körülölelték a lakóépületek és a különböző kisebb városi elemek.

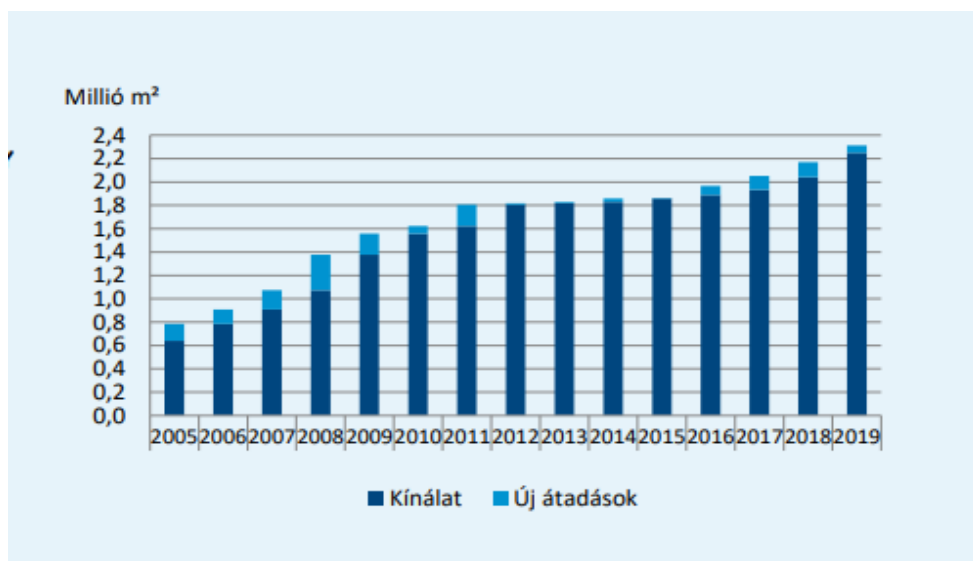
A szerencsésebb anyagi helyzetben lévők, illetve azok a gyártók, akik nem váltak teljesen a környezeti infrastruktúra kiszolgáltatottjává lehetőségükben állt, hogy a régi gyáregység eladásával vagy felszámolásával új ismét külvárosi helyre költöztessék a gyártelepeket ezzel biztosítva a fejlődés további lehetőségeit és a megfelelő infrastruktúrát. Azonban az eladott gyárterületekre jellemzően, azok felhasználása teljes mértékben megváltozott az addigi nagy ipar helyét átveszi több kisebb vállalkozás.

2.2. Iparterületek jellemző elhelyezkedés, építési tendenciák Magyarországon

Az iparterületek elhelyezkedésének vizsgálata során, egyértelművé kirajzolódott, hogy a magyarországi trendek a következőképpen alakultak. Magyarországot tekintve kijelenthetjük, hogy az ipari területek elhelyezkedése jellemzően, továbbra is Budapest központú és a fővároshoz közeli Pest megyei területek a jellemzőek. Ennek az egyik fő oka, hogy a vidéki ipari ingatlan piac pénzügyi szempontból nem tekinthető likvid piacnak hiszen nincs állandó vagy kiszámítható lokáció koncentrált kereslet ennek okán a fejlesztők sem motiváltak a különböző úgynevezett spekulatív fejlesztések tekintetében. [5]



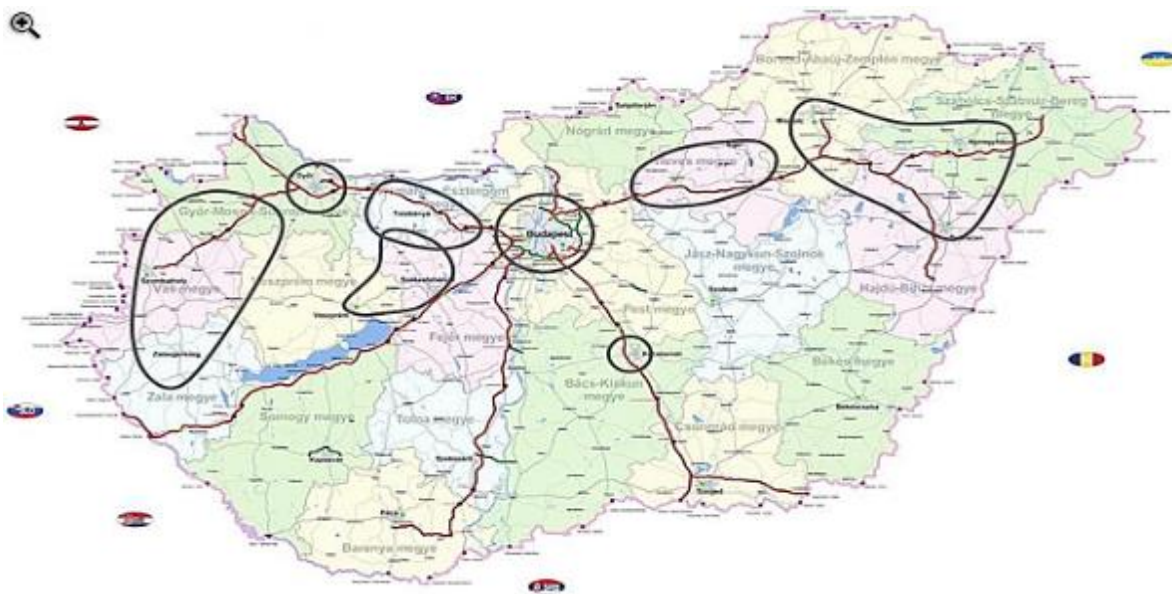
3. ábra Budapest és Pest megyei másodlagos (alpiaci) ipari területek



4. ábra Az ipari területek alakulása

A fővárosi és Budapest környéki területét vizsgálva látható, hogy a modern logisztikai állomány mértéke 2018-ban már elérte a 2.16 millió m²-t, ami 2019 év elejére már 2.25 millió m² volt. Ezek a trendek némiképp ugyan lassultak a SARS-COVID 19 vírus által kiváltott veszélyhelyzetre és az általa előidézett ipari fejlődési lassulásra, de így is folyamatosan növekedést mutat hiszen csak a 2020-as évre közel 164.000 m² felépítmény átadása volt várható, valamint még közel 66.000 m² terület, aminek tervezett átadása 2020 -as év negyedik negyedére, valamint 2021 első negyedévére volt várható. [6] Tehát a trendek egyértelműen azt jelzik, hogy a magyarországi ipari ingatlan piac folyamatosan növekszik és fejlődik. Növekednek a raktárbázisok alapterületei, és a gyártásban érdekelt iparterületek alapterülete is jelentősen növekedő tendenciát mutat.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek szempontjából ez hasonló ütemi feladatnövekedést jelent. A feladatkörök növekedése egyaránt megjelenik a hatósági részről, az iparbiztonság területén és a mentő tűzvédelem területén is.



5. ábra magyarországi fő ipari területek elhelyezkedése

2.3. Iparterületek kialakítási szempont szerinti besorolása

Amennyiben a kialakítási szempontok alapján próbáljuk besorolni vagy valamiféleképpen osztályokba sorolni a különböző iparterületeket, fontos szempont lehet azok kialakítása és az adott terület felhasználása. A beavatkozás szempontjából és annak veszélyeit alapul véve a téma kidolgozásnál az alábbi módon történt az ipari területek besorolása. A

besorolásnál fő szempontként az építészeti jellemzőiket vettem figyelembe, valamint az építés évét, mely egyben meghatározza azt is, hogy az adott jogszabályi megfelelőségek és érvényben lévő szabványok miként segítik a beavatkozó, kárfelszámolásban résztvevő állomány biztonságát, hatékonyságát.

A fent említett szempontok alapján jellemzően három különböző csoportra bontottam az iparterületeket:

- Régi építésű, barna vagy rozsdáövezeti iparterület
- Hibrid megoldású iparterület
- Új építésű, modern iparterület

2.3.1. Régi építésű, barna vagy rozsdáövezeti iparterületek

Ezek a területek már nem történik klasszikus gyártás vagy gyáripari tevékenység. Az adott iparterületeken az eredeti funkciótól eltérően más kisebb cégek vették át az egyes gyárterület részeket. Az addigi egyrésztvevős tulajdon mára több tíz kisebb tulajdonosra változott. A különböző gyáregységek egyes területein teljesen eltérő, felhasználás és gondoskodás a jellemző.



6. ábra Csepel Művek területe napjainkban

A jelenlegi szabályozások csak részben vagy egyáltalán nem relevánsak. Az érvényben lévő tűzvédelmi szabályok szintén csak részben vonatkoznak az adott területen tevékenységet folytató cégekre. A hatósági látókörben már nem nagy egységként szerepel, hanem csak

bizonyos részei kerülnek látókörbe, mely részben függ az adott vállalat területének méretétől, részben pedig a használatától.

Jellemzően ilyen terület a Budapest XXI. kerületében található Csepel Művek területe, ahol a Weiss Manfréd tulajdonában álló gyártó komplexum helyén, napjainkra több száz kisebb cég vette át a helyet és kezdte meg működését a gyár felszámolása után. Napjainkban egyaránt megtalálható a területen a bicikli gyártó üzemén keresztül az öntödei tevékenység vagy akár szórakozóhelyek és más szociális ellátó helyek, mint például hajléktalan szálló vagy motelek, de akár még múzeumi látogatást is tehetünk az egykor bunkerként üzemelő épületrészekben.

2.3.2. Hibrid megoldású iparterületek

A területre jellemző a megnevezésében is használt hibrid építési technológia. Hibrid építési technológia, ahol a régi gyárépületi egységeket a tulajdonosok vagy a kialakított infrastruktúra miatt, vagy a szolgáltatásból adódóan nem lehet újból külvárosi területre költöztetni mert annak költségei és a költöztetés által kimaradt szolgáltatás nem gazdaságos vagy nem is kivitelezhető.



7. ábra Kispesti Erőmű hibrid építészeti megoldás

Jellemzően ezeken a területeken az épületrendszerek részenkénti fejlesztése mellett döntöttek. Így keverednek a régi téglaeépítésű, akár műemlék besorolású ipari épületek a modern acélsarnok jellegű építményekkel. Erre az egyik tipikus budapesti példa a Budapest 19. kerületben található Kispesti Erőmű, aminek egy része a régi iparterületeken is megszokott téglaeépítésű építészeti megoldásokkal megépített üzemszárny másik része (ezekkel az épületekben részben kapcsolva) már az új építészeti trendeknek megfelelő, modern kialakítású csarnok jellegű épület.

Az épület acélszerkezettel rendelkező klasszikus négyzet alakú megoldás, mely épületrészben kapott helyet a modernizált és felújított központi rész, amiben az erőmű teljes irányítását végzik és kontrolálják a teljes üzem működését.

2.3.3. Új építésű, modern iparterület

A modern ipari területekre általánoságban elmondható, hogy jellemzően a jelenkor kihívásainak minden szempontból eleget tesznek. Acél vagy betonszerkezetes kialakítású úgynevezett csarnok jellegű épületek jellemzik. Az alkalmazott építészeti kialakításnak egyik kedvező gazdasági szempontja a viszonylag gyors építhetőség, az olcsóbb technológia és nem utolsósorban a bővíthetőség egyszerűsége.



8. ábra Samsung SDI Göd

A környezetet tekintve rendezett könnyen körüljárható terület jellemzi, mely megfelel a mai trendeknek és üzleti elvárásoknak. Az újonnan kialakított ipari területek infrastrukturális szempontoknak is messzemenően eleget tesznek, a közlekedési szállítási útvonalak könnyen elérhetőek és kellő távolságra helyezkednek el a zsúfoltabb, városiasabb területekről.

A nagyobb gyárkomplexumok is erre a mintára épülnek a világ minden szegmensében és nálunk is jelenleg ez a trend. Az új iparkomplexumok létrehozásával hatékonyabb termelés érhető el, mely az egyik legfontosabb gazdasági szempont a nagy iparvállalatok befektetői részéről. Azonban ezeken a területeken éppen a modern kialakítások miatt működtetnek olyan gyártósorokat vagy folytatnak veszélyes ipari tevékenységeket.

A modern gyár kialakítások jellemző épületegyüttesei például a gödi Samsung SDI területe vagy éppen a kecskeméti Mercedes vagy győri Audi gyár.

3. IPARTERÜLETEK VIZSGÁLATA A KATASZTRÓFAVÉDELEM ASPEKTUSÁBÓL

Az ipar és annak minden szegmense jelentős kihívás elé állítja a katasztrófavédelem szakembereit. Számos olyan eljárás, engedélyezési és ellenőrzési feladat vagy rendkívüli esemény esetén közvetlen beavatkozási feladat esetén kell helytállni. A fent említett feladatok során kiemelt figyelmet kell fordítani a lakosság védelmére, a környezetvédelemre, a tulajdonosi érdekvédelemre, az értékvédelemre, a nemzetgazdasági és nemzetközi gazdasági értékek megóvására, továbbá a magyar, valamint a nemzetközi jogi és szabványbéli előírások maradéktalan betartására. Ezek a feladatok egyesével is komoly szakmai felkészültséget és tapasztalatot igényelnek, azonban, ha komplex feladatrendszerként tekintünk rá, egyértelmű a feladat komolysága és fontossága.

A történelem során számos olyan katasztrófa bizonyította az ipar és az ipartechnológiák veszélyességét, és ellenőrzésük fontosságát, amik nem csak az adott helység vagy terület életében okoztak maradandó nyomokat, de az egész emberiség számára intő jel volt.

3.1. Néhány példa az elmúlt időszak jelentősebb hazai és nemzetközi ipari katasztrófáiról:

(A dolgozat struktúrájához igazodva jelen lista azokat az eseményeket sorolja elsősorban, ahol tűz-vagy robbanás következtében történt katasztrófa vagy a technológiai meghibásodás vezetett tűzhöz vagy robbanás kialakulásához- a szerző)

Nemzetközi események: [7]

- 1909. január 20.: A chicagói vízgyűjtő-katasztrófa- Az építés munkálatok során kitört tűzvészben 60 ember vesztette az életét, jelentős anyagi kár keletkezett
- 1921. szeptember 21.: az oppau (Oppau ma Ludwigshafen része) robbanás Németországban
- 1911. március 25.: a New York-i Triangle ruhagyárban kiütött tűz során több, mint 100 női munkás égett bent, vagy vetette magát a mélybe a tűz elől.
- 1944. július 17.: a kaliforniai Port Chicagóban történő hadianyag-robbanásban 320 ember halt meg
- 1984. július 23.: az Union Oil romeoville-i finomítójában bekövetkezett robbanásban 19 ember halt meg.

- 1986. április 26.: a csernobili atomerőmű-baleset. Az atomerőmű balesete után nagy területen szóródott szét a szennyeződés. Mindmáig a 2. legnagyobb atomkatasztrófa az 1957-es Kistim-tragédia után. Magyarország területén is jelentős sugárzás volt mérhető és egyes kutatók szerint még ma is vannak áldozatai, akik valamilyen módon a baleset következtében veszítették életüket betegségek és egyéb genetikai sérülések révén.
- 2005. március 23.: a British Petroleum Texas City-i olajfinomítójában történt robbanásban összesen 15 ember veszítette életét, közel 100 további megsérült. A finomító az egyik legnagyobb a világon, az Egyesült Államok nemzeti üzemanyag fogyasztásának 3%-át egymaga biztosítja, ezért az eset jelentős gazdasági károkat okozott az egész amerikai és nemzetközi gazdasági életben.

Hazai vonatkozású események:

- 1977. január 3. – Pamutgyári tűz Budapest, Újpest
- 1979.június 1. – Sajtóbábonyi TNT robbanás
- 1988. december 4. – Lencsehegyi bányarobbanás
- 2004. augusztus 5. – Törökbálinti petárdaraktár-robbanás
- 2011. október 14. – Tűzeset a salgótarjáni csokoládégyárban
- 2016. augusztus -Budapest XVIII. kerület Fáy utca 2- 3000m2 raktárterület égett teljes terjedelemben
- 2021.08.08. Budapest Kerepesi úti raktárterület tűz

3.2. Hazai iparbiztonsági feladatrendszer

Az ipari környezet hazai fejlődése is szükségessé tette, hogy a hazai ipari tevékenységhez tartozó rendészeti és műszaki biztonsági szempontok állami szabályozása megtörténjen [8]. Az első katasztrófavédelmi törvény elfogadásával 1999-től kialakult a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos ipari balesetek elleni védekezés rendszere. A rendszer kialakítását követően a folyamatos fejlődés és jogharmonizációs feladatok végett a 2001-2010 közötti időszakban, bővítették a hazai veszélyes áru szállítással kapcsolatos feladatokkal mind közúti- mind vízi és légiközlekedéssel kapcsolatosan, majd 2012 évtől már a vasúti és

csővezetékes szállítás felügyeleti, ellenőrzési és szankcionálási köre is az iparbiztonság feladata lett. [9] A hazai iparbiztonsági szakterület is ebben az évben teljesedett ki, amikor a negyedik

Iparbiztonsági szakterületek	Veszélyes üzemek
	Veszélyes áru szállítás
	Létfontosságú rendszerek és létesítmények
	Nukleáris balesetelhárítás
	Hatósági Koordinációs ésműveletelemzési
	Vízügyi és vízvédelmi hatósági feladatok
	LRL IBEK

9. ábra Iparbiztonsági szakterületek

nagy ellenőrzési terület is a feladatává vált. Ez a terület a nukleáris terület bevonása volt melyet a második katasztrófavédelmi törvényben is rögzítettek. A törvény megalkotásánál az eddigi tapasztalatokat összegezve azokat újból harmonizálva az eddiginél pontosabban meghatározva adták ki, mely jelentős segítséget nyújtott az iparbiztonsági ágazat szakembereinek. [10] Jól látható, hogy az ipar és iparterületek biztonságának kérdése figyelembe véve egy ilyen jellegű esemény nemzetgazdaságra, környezetre, lakosságra vonatkozó veszélyét az egyik legfőbb katasztrófavédelmi szemponttá vált. Ugyanakkor hiába a megfelelően végrehajtott iparbiztonsági ellenőrzések, vagy a használatbavételi eljárás keretein belül történő katasztrófavédelmi közbenjárás, az ipari területeken szinte elkerülhetetlen, hogy valamely nem várt esemény miatt közvetlen tűzoltói beavatkozásra kerüljön sor. Ennek okán kerültek kidolgozásra és tették bizonyos létesítmények részére kötelezővé a belső védelmi tervek kidolgozását, valamint a katasztrófavédelem részéről is elkészítik a külső védelmi tervet az adott veszélyes üzem számára. A külső és belső védelmi tervek készítését jogszabályi keretekbe is foglalták. A **219/2011 (X.20.) Kormány rendelet- a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről-**

„A Kormány

a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 80. § e)-h), k) és o) pontjában kapott felhatalmazás alapján, az Alaptörvény 15. cikk (1) bekezdésében meghatározott feladatkörében eljárva ,a 49. § tekintetében az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény 62. § (1) bekezdés g) pontjában kapott felhatalmazás alapján, az Alaptörvény 15. cikk (1) bekezdésében

meghatározott feladatkörében eljárva, az 53. § b) pontja tekintetében a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 174/A. § (1) bekezdés a) pontjában kapott felhatalmazás alapján, az Alaptörvény 15. cikk (1) bekezdésében meghatározott feladatkörében eljárva, az 50-52. § tekintetében az Alaptörvény 15. cikk (3) bekezdésében meghatározott eredeti jogalkotói hatáskörében, az Alaptörvény 15. cikk (1) bekezdésében meghatározott feladatkörében eljárva rendeli el a tevékenységgel összefüggő feladatokat és dokumentációk elkészítését.” [11]

A katasztrófavédelem feladatait összetettségük miatt közel 200 különböző jogszabály határozza meg. A jogszabályi hierarchia minden szintjén megtalálható olyan szabályozás mely részben vagy közvetlenül összefügg a katasztrófavédelmi tevékenységekkel. Ennek ellenére is jól látható, hogy nincs teljes biztonság az ipar tekintetében, ezért indokolt az adott terület minden szempontú folyamatos vizsgálata és fejlesztése, hogy a katasztrófavédelem egy rendkívüli esemény kapcsán megfelelő tervrendszerrel, infrastruktúrával és elegendő erőeszkővel álljon készen a feladatok végrehajtására.

3.3. A mentő tűzvédelem feladatrendszere az iparterületeken

A katasztrófavédelem rendszerén belül ugyan az iparbiztonság az elsődleges szakterület, ami az ipari területekkel foglalkozik, de ugyanakkora jelentőséggel bír a mentő tűzvédelem területének is. Hiszen egy adott ipari létesítményben bekövetkezett rendkívüli esemény, vagy ipari baleset során az elsődleges kárfelszámolásra a helyi hivatásos állományú tűzoltók érkeznek ki a helyszínre és kezdik meg a beavatkozást.

Az elsőként kikerülő rajok számára az esetek nagy részében csak rész információk állnak rendelkezésre, nincs hozzáférésük a különböző rendszerelemek és technológiai folyamatok leírásához, nincs rálátásuk az adott iparterület speciális információjára. A felderítés során elsődleges feladatuk, egy helyi szakember keresés, aki az adott felmerülő kérdésre vagy kérdésekre megfelelő választ tud adni és ismeretében van az érintett technológiai sajátosságokkal. Ezeknek az információknak a megléte nélkül olyan előre nem látható akadályok jelentkezhetnek a tűzoltás során, amik jelentősen befolyásolhatják a tűzoltás sikerességét és jelentős veszélyforrásokat is rejthet a beavatkozási állományra.

4. A KÖLÜNBÖZŐ KIALAKÍTÁSÚ ÉS FUNKCIÓJÚ IPARTERÜLETEK VIZSGÁLATA A TŰZOLTÓI BEVATKOZÁSOK SZEMPONTJÁBÓL:

A tűzoltói beavatkozások tervezésének egyik alap eleme meghatározni, hogy az adott épület vagy épületrendszer pontosan milyen tulajdonságokkal rendelkezik. Az épület tulajdonságai megközelíthetősége a különböző különleges szerek bevetethetősége kiemelt szerepet kap a helyes taktika megválasztásában. Az iparterületek jellemzőit figyelembe véve már a 2.4.-es részben is foglaltaknak megfelelően három fő részre bontottam, amely felbontásnak megfelelően fogom részletesen vizsgálni a tűzoltástaktika szempontjából és a súlyponti elvek figyelembevételével az egyes tulajdonságait vizsgálni.

4.1. Régi építésű, barna vagy rozsdaovezeti iparterületek tűzoltástaktika jellemzői, beavatkozási lehetőségek vizsgálata

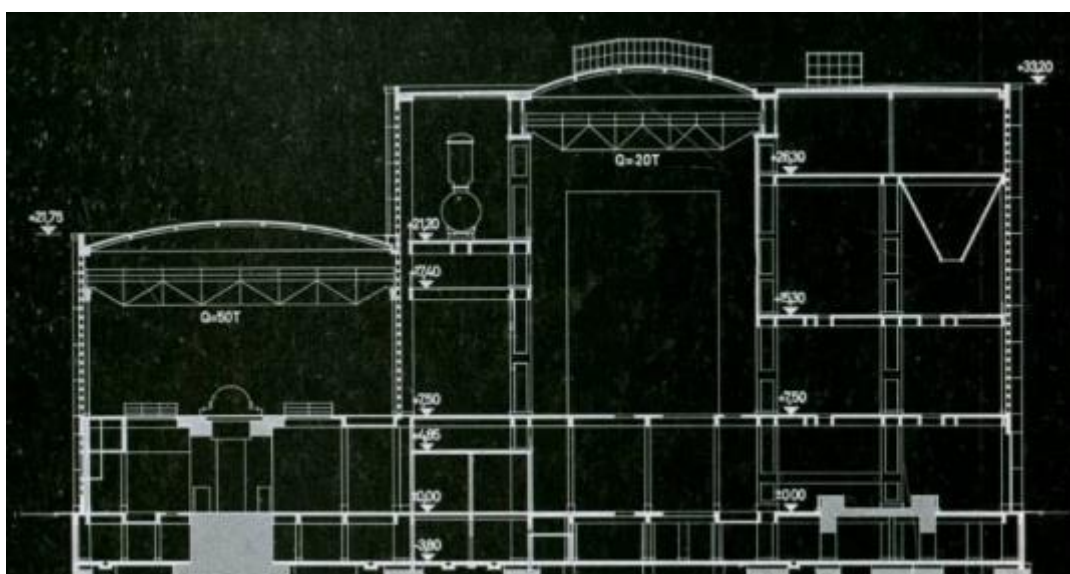
Az elterjedt trendeknek megfelelően ezeken az iparterületeken már csak részben található meg az úgynevezett nagyipari termelés. A fő ipari vállalatok helyét ingatlanberuházó cégek vették át. Az épületek funkciója megváltozott és az addigi egy nagy iparegység helyett számos kisebb különböző funkciójú vállalkozás vette át a területet. A funkcióváltás következtében ezek a területek részben vagy teljes egészében kikerültek a hatóságok látóköréből.

Jellemzően ezeken a területeken találtak otthont a kisebb raktározási cégek, szolgáltatási cégek, akiknek szükségük van műhelynek kialakítható helységekre, illetve egy részéből pedig loft stílusú irodák, tárgyalók vagy akár éppen szórakoztató egységek lettek kialakítva.

Az adott területre jellemzővé vált, hogy a belső átalakításokat úgy tervezték meg, hogy azok ne kerüljenek az érvényben lévő építési szabályok hatálya alá, az átépítések mértéke (legalábbis a hivatalos iratokban) ne lépje túl az engedélyeztetési eljáráshoz rendelt százalékos meghatározást, ezzel elkerülve hatósági eljárásokat és a jelentős többletköltséget jelentő tűzvédelmi vagy egyéb technológiai biztonsági terveztetéseket, felülvizsgálatokat, fejlesztéseket. Tehát ugyan az épület vagy épületrészek funkciója szerint egyenként nem kerül a hatóságok látókörébe a tevékenységet folytató gazdasági szervezet, azonban a veszélyforrás mértéke nem csökken az adott területen csupán, annak jellege változik meg. Jelen szakdolgozat célja ezért az adott iparterület vizsgálata minden olyan szempontból, amely valamilyen befolyással bír egy káreset sikerességének szempontjából.

4.1.1. Barna övezeti területek épületeinek építészeti vizsgálata:

A jelenleg barna övezeti területeknek nevezett iparterületek a XIX. századtól a XX. század közepéig a II. világháború utáni gazdasági újraépítés végéig kerültek kivitelezésre. A kor és a terület fő jellemzője, hogy az addigi kortól és szokásoktól eltérően ezeket az épületeket elsősorban azok funkciójához igazították, és ennek megfelelően magát az épületet is ennek szentelték alá. Az akkori nagyüzemi gyártáshoz és gépesítési tendenciákhoz igazodva ezek, az épületek mind jelentős belmagassággal rendelkezve lettek kialakítva. Az alapesetben jellemzően csarnok jellegű épületekhez csatlakoztak az egyes kiszolgálói épületek, épületrészek. [12]



10. ábra Pécsi hőerőmű-Az Ipari építészet

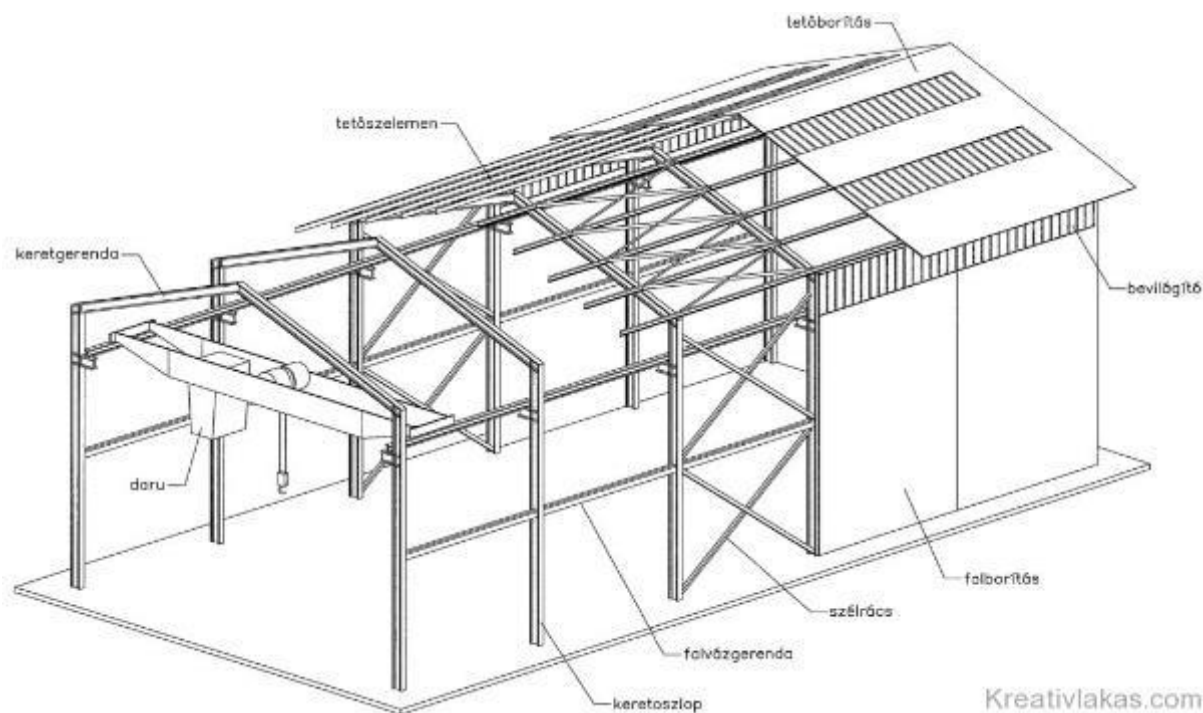
Az épületszerkezetek jellemzően (a napjainkban is használatos) különféle csarnok jellegű kialakítások váltak elfogadottá. Az egyik esetben az oldal és főfalszerkezetek vöröstéglából készültek, amelyek vastag falkialakítással, illetve a másik építészeti megoldás a vasbetonszerkezetek kialakítása volt, melyek szintén alkalmasak voltak az ipari tevékenységek végzéséhez szükséges térkialakításokra. Az épületegységek alkalmassá váltak a rendkívül magas belmagasság kialakításához és az épületen belüli hatalmas terek kialakításához. A nagy térkialakításnak azonban velejárója a tetőszerkezetek megfelelő megválasztása. A fő cél ezekben az esetekben a gyártási technológiához alkalmazkodva egy megfelelő teherhordóképességű tetőszerkezet kialakítása volt. Azonban ezt a kivitelezést kizárólag acélszerkezettel tudták megvalósítani. Az építés évében az akkor érvényben lévő tűzvédelmi szempontú szabályozások még nem voltak egységes keretbe foglalva, azok inkább iránymutatást adó szabályozók voltak mintsem, kötelező műszaki előírások.

4.1.2. A tető- és vázszerkezet vizsgálata, tűzvédelmi szempontból:

Mint azt a 4.1.1. pontban kifejtettem ezeken az iparterületeken a jellemző és elfogadott építészeti kialakítás a csarnok jellegű épületek kialakítása. A legfőbb veszélyt ezekben az épületekben a tetőszerkezetek beomlása, sérülése jelenti. A tetőszerkezetek egy kiterjedt tüzeset során a belső gázcsere folyamatok révén, nagy hőterhelésnek és akár közvetlen lánghatásnak is kivannak téve. A nagy térkialakítások miatt, tűz esetén a belső gázcsere folyamatok akadálytalanul mennek végbe, így azok a tűz gyors terjedését eredményezik. A belső gázcsere folyamatok során az égés során felszabaduló veszélyes gőzök, gázok (a jelenlévő éghető anyagok függően) a felfelé haladó forró légáramlaton keresztül, tovább roncsolják a tetőszerkezetet attól függően milyen kémhatású gázok keletkeznek. [13]

A régi épületek tekintetében, a gyors tűzterjedést nem csak a gázcsere folyamatok segíthetik elő. Jelentősen felgyorsítja az épületek korából származó (általában elhanyagolt) különböző szennyeződések lerakódása is a fal- és tetőszerkezeteken. Ilyen szennyeződések lehetnek az egyes gépekből származó olajok, zsírok és a szerkezeti elemek tisztításának nehézségei miatt lerakodott por és egyéb éghető anyagok lerakódása a tetőrészben.

Az ipari épületek tető és vázszerkezetének vizsgálata egy káreset során elsődleges feladat kell, hogy legyen, hiszen az adott szerkezet tulajdonságai fogják meghatározni a biztonságos beavatkozási időt.



11. ábra Csarnok tető- és vázszerkezete

Biztonságos munkavégzés idejének tekintem, azt az időintervallumot, ami a kezdeti tűz kialakulásától a tartószerkezetek teherhordóképességének megszűnéséig tart. Ez az az időintervallum, amely során valódi értékmegőrzésre van lehetőség és biztonságosan az épületen belülről lehet végrehajtani a hatékony tűzoltást. A biztonságos munkavégzés ideje függ a tetőszerkezetek, anyagától, (fa-, vasbeton- vagy acél tetőszerkezet) tűzállósági tulajdonságaitól. Ameddig a tetőszerkezetek épek, és nem érik el azt a kritikus határt- a felhasznált anyagoktól függően- addig tud eredményesen megvalósulni a tűzoltás. A kritikus pont elérését követően a tetőszerkezetek elvesztik állékonyságukat és beomlanak. A beomlást követően már csak külső oltástaktika határozható meg, a beomlott tetőszerkezet alatt pedig akár még órákon- sőt akár napokon át éghet a maradék éghető anyag. Ezért fontos, hogy a beavatkozási állomány részére meghatározhatóvá váljon a beavatkozási idő, azaz a biztonságos munkavégzés ideje számítható és meghatározható információvá váljon.

4.1.2.1. Fa szerkezetek tűzállósági jellemzői

A fa tetőszerkezetek iparterületeken viszonylag ritkán találhatók meg. A fa tetőszerkezeteket nem használják csarnok jellegű kialakításoknál, de a hozzá tartozó kiszolgáló épületrészekre már jellemző. Ezek az épületrészek nem egy nagy belső területet foglalnak össze, hanem két-három szintes épületek, melyek sátoztetős kialakítású tetőterekben végződnek.

A fa szerkezet egyik nagy hátrány az ipari rozsdáövezeti épületekben, hogy a szerkezetek nem kezeltek tűzgátló anyagokkal, és a hosszú akár több évtizede száraz környezetben lévő fa szerkezeti elemek, az előregedés által jelentős fa hulladékot, forgácsot, fűrészpor szerű szennyeződés rakodik le magán a szerkezeten és az épületszerkezeteken. Egy esetleges gyújtóforrás által a tetőszerkezetek relatíve gyors tűzterjedést hoznak létre. A tűz során az apró, de felületét tekintve jelentős mennyiségű éghető anyagok szinte robbanásszerűen borulnak lángba. A száraz fa szerkezeti elemeken elterülő további szennyeződések eredményeképpen pár másodperc alatt képes önálló égési folyamat létrehozására, mely áttérjed a fő tartószerkezeti elemekre.[14]

A fa szerkezetek fő elemei ezért az építészeti tervezés során kerülnek azokat a megoldásokat, amelyek kisebb tagolt rendszert hoznak létre. A kisebb tagolt részek helyett a nagy keresztmetszetű szelvényeket alkalmazzák. A nagyobb keresztmetszettel kialakításával elérhető a hatékony tűzállóság, ugyanakkor a fa felületen keletkező érdes „szőrös” felületeken

könnyedén megtapad a por és egyéb szennyeződés, ami az égést tápláló, gyors tűzterjedésű rendszert hoz létre.

A faszerkezet, a fa anyagának hőtani és égési jellemzőit vizsgálva láthatjuk, hogy azok égése során a tűzhatás következtében a fa jelentős kémiai átalakuláson megy keresztül. Az égés során egy úgynevezett kevert kémiai folyamat megy végbe, ahol a hőbomlás és a parázssal égés egyaránt megjelenik. [15] A fa égése során 100° Celsius fokig eltávozik annak nedvességtartalma. A fa fajtájától függően ezután a következő 100°-200° Celsius fok közötti tartományban már megfigyelhetővé válik a lassú elszenesedés. A fa keresztmetszett tényezője ennek hatására el kezd csökkenni, veszíteni kezd teherhordóképesességéből. A fa lobbanáspontja 200°-250°celsius fok közé tehető ebben a hőmérséklet tartományban a felszabadult gőzök, gázok külső gyújtóhatásra a fa közelében egyszerre megtörténik a lángba borulás a közel 300° Celsius fok közeli tartományban a rendszer stabil önellátó égési folyamattá válik, ahol a teljes szerkezet felületén végbemegy az égés.

A faszerkezet keresztmetszete a beégés során csökken, ezért annak teherbíró képessége is jelentős százalékban csökken. A teljes szerkezeti keresztmetszett csökkenés következtében, a teherhordóképesesség csökkenése révén eléri azt a kritikus határt, amikor már nem teljesülnek a szerkezettel szemben támasztott

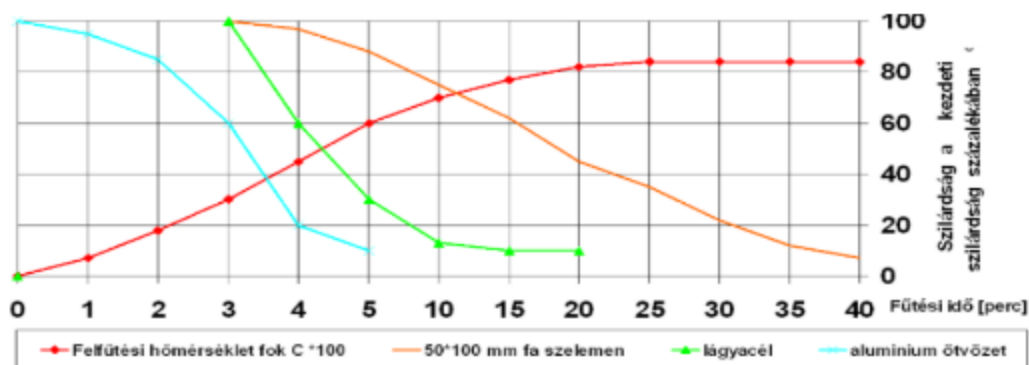


12. ábra Fa égésének felületi változása

követelmények. Ennek a teherbíró csökkenésnek köszönhetően a tetőszerkezet képes saját súlyától elveszíteni stabilitását és beomlani, ezzel megnehezítve a tűzoltás hatékonyságát.

A faszerkezetek vizsgálata során a hőtani és égési jellemzőkön túlmenően vizsgálni kell a faanyagok két további tulajdonságát. A fa égés vagy tartós hőhatás során képes a hőtágulásra, illetve a zsugorodásra, melyekkel elsősorban a tűzvédelmi tervezésben résztvevő mérnököknek kell számolni, ugyanakkor a tűzoltási taktika során is említett biztonságos beavatkozási időt is befolyásolja ez a két tulajdonság. A hőtágulás során az anyagba végbemenő változások során a hő hatására a fa anyagának tömörsége csökken térfogata nő. Az égés során a hőmérséklet növekedésének következtében a fa testsűrűsége jelentős mértékben csökken A térfogat és tömörség csökkenés következtében a hőenergia felszabadulás megnő, a tűz intenzitása felgyorsul, ezáltal a tűzterjedése is gyorsabb folyamat lesz.

- * Csökkenő keresztmetszet – csökkenő teherbírás (az elszenesedett felszíni réteg lassítja a folyamatot)
- * Minél nagyobb a keresztmetszet – annál tartósabb



13. ábra Szerkezetek teherbírásának változása a keresztmetszett változás során

A testek hőtágulása mellett fontos tulajdonság az anyag hővezető képessége is. A hővezetés során, ha ismerjük annak fizikai szabályait, tulajdonságait, akkor megismerjük a tűz terjedésének lehetséges irányait is. A tűzterjedés irányának felismerése pedig olyan jelentős információ a tűzoltásvezetőjének és a tűzoltás szerveztében résztvevő kollégáknak, mely hatékonyabbá teszi a beavatkozást. A tűzterjedés vertikális és horizontális terjedésének meghatározása során a tűzoltást végzők a tűz körülhatárolását hamarabb idő alatt, hatékonyabban tudják elérni. A tűzoltásvezető pedig pontosabban meg tudja határozni a tűzoltás során azokat a súlypontokat, amik alapján a megfelelő tűzoltástaktika meghatározható.

A tetőszerkezetekben keletkezett tüzek a gyors tűzterjedés és a fent említett előregedési folyamat miatt a hatékony beavatkozás legfontosabb eleme annak a megakadályozása, hogy a tetőszerkezetre ne terjedjen át a tűz, vagy az átterjedés mértéke ne érje el a kritikus felületi méretet. [17]

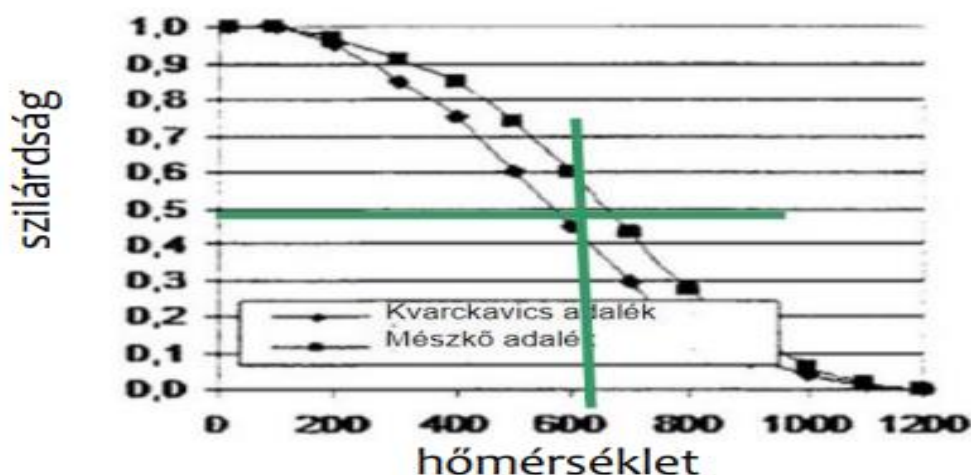
A tetőszerkezetek védelme utólagosan tűzgátló anyagbevonattal ugyan létrehozható, de azt jogszabály nem rögzíti és a költségek igen jelentősek, ezért a terület tulajdonosai részéről kevés hajlandóság mutatkozik.

4.1.2.2. Vasbeton szerkezetek tűzállósági jellemzői

A vasbeton szerkezetek előfordulása szinte egyenértékű az acélszerkezetek alkalmazásával. Jellemzően a gyártósori épületek kialakításánál használt technológia. Az említett csarnok jellegű épületek tartószerkezeti követelményeit a vasbeton szerkezetekkel oldották meg a legtöbb helyen. Azonban azt gondolhatnánk, hogy egy ilyen szerkezet a tűzoltás

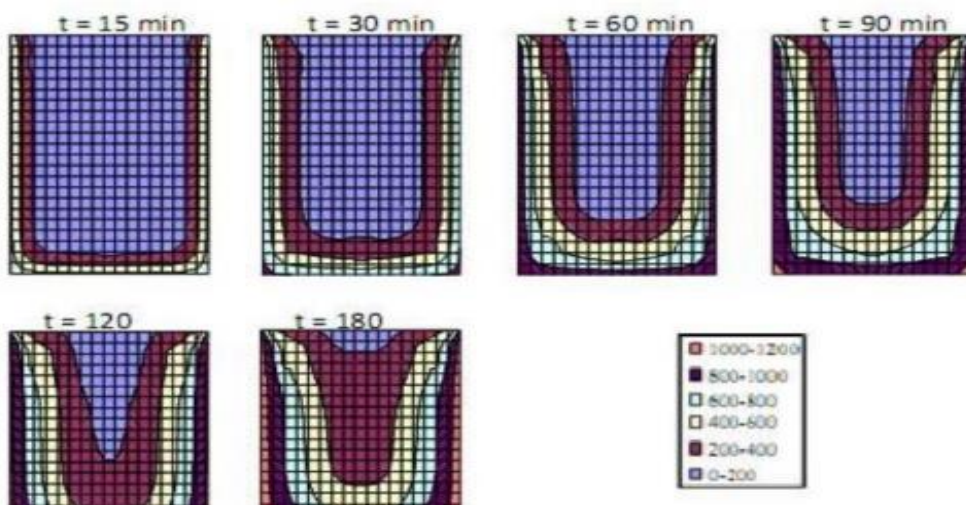
szempontjából az egyik legjobb lehetőség, hiszen a fa szerkezetekkel szemben a beton ne éghető anyagból készül, annak tűzterjedési szempontból nincs jelentősége.

A vasbeton szerkezet önmagában valóban nem éghető anyagokból összeálló rendszer, de a veszélye nem kevesebb a beavatkozási állomány szempontjából, csupán annak jellegében történik változás. A vasbeton szerkezetű épületek tekintetében is vizsgálni, ismerni kell az adott szerkezete viselkedését, tulajdonságait hőterhelés során. Ugyanúgy meghatározhatóvá válik a biztonságos beavatkozási idő, mint a fa szerkezetek tekintetében, de ebben az esetben nem az átégés okozza a szerkezet terhelési kapacitásának csökkenését, hanem a szerkezetet roncsoló,



14. ábra Beton teherbírásának változása tűz hatására
hőhatások. A betonban végbemenő szerkezetváltozások ugyanúgy meghatározhatóak mint, a fa égésének folyamatánál.

A beton 100° Celsius fokon megkezdődik a fizikailag megkötött víz távozása a szerkezetből. A tűz által a hőterhelés hatására a szerkezet hőmérséklete eléri a 180° Celsius fokot, ezen a hőmérsékleten már a kémiai kötött víz távozása is kezdeti szakaszába lép. A 100°-400° Celsius fokos tartományban a réteges leválás szempontjából már kritikussá



15. ábra beton szerkezetek hőváltozása

tartományba lép a rendszer. A folyamatos hőterhelés következtében a betonszerkezet eléri a 450° Celsius fokos hőmérsékletet. Ezen a hőmérsékleten a rendszer „dehidratáltá” válik megkezdődik a portlandit bomlása. Ezt a pontot nevezhetjük a beton szilárdságvesztésének kezdetének is. A hőmérséklet további növekedésével elérjük az 570° fokos hőmérsékleti tartományt, mely elérésekor átalakulnak a kvarcalkotó kristályok és közel 6%-os térfogatnövekedés tapasztalható. A térfogatnövekedés során a fához hasonlóan itt is a betonszerkezet szilárdsága már drasztikusan lecsökken, a növekedés során lassú alakváltozás (kúszás) figyelhető meg. A rendszer a 700° Celsius fokos tartományt elérve válik problémássá, ezen a hőmérsékleten betonban lévő kalcium-szilikát-hidrát (CSH) vegyületek bomlásnak indulnak, ettől a ponttól kezdve a beton már nem rendelkezik teherhordó képességekkel. A rendszer tovább melegedve elérve az 1200° Celsius fokot a beton olvadása megkezdődik, végleg megszűnik a teherhordó képessége. [18]

A beton mindezek ellenére is, védelem nélkül is magas tűzállósággal rendelkezik. Az acélhoz képest pedig jóval alacsonyabb a hővezetési tényezője. Ennek köszönhetően betonszerkezetek felmelegedése lassú, egyenletlen folyamat. [19] ábrákkal Azonban a



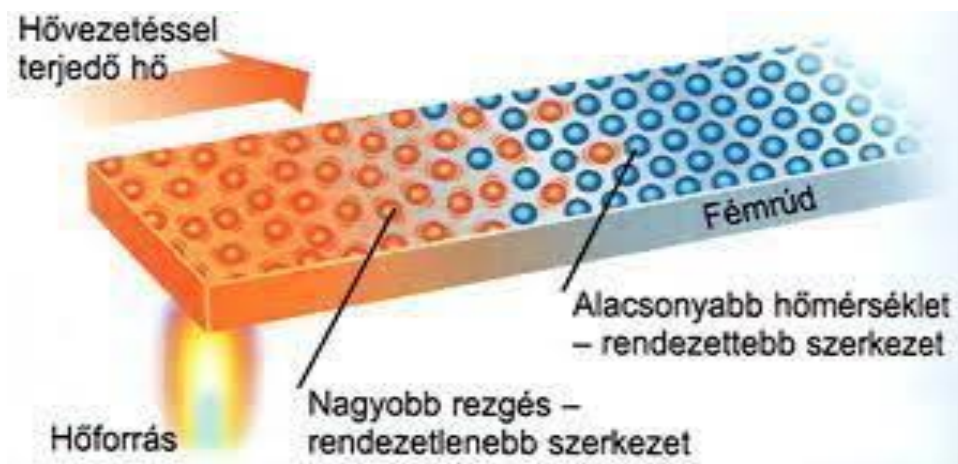
16. ábra Vasbetonszerkezet és fémszerkezet beomlás után (X kerületi káreset 2021.10.)

betonszerkezetek égése során azok a szerkezeti tulajdonságok is fontos szerepet játszanak, amik befolyásolják a különböző anyagszerkezeti változásokat.

A hőterhelés hatására a cement és az adalékanyagok különböző mértékű hőtágulása miatt, valamint a belső vízgőz nyomás és a keresztmetszeten belüli és az elem menti eltérő hőmérsékleti jellemzők következtében, a teherhordó képesség teljes megszűnése előtt is előidézhet veszélyeket. Ilyen veszélyek a túlzott lehajlás, a túlzott repedezés okozta kisebb szerkezeti elem leválások, melyek akár komoly sérüléseket is okozhatnak a beavatkozó állomány tagjainak, vagy éppen a menekülő érintetteknek. Szintén szerkezeti darabok leválását váltja ki a beton és a betonacél közötti megromló tapadási képesség romlása. [20] A különböző betonfedések leválására is figyelmet kell fordítani a már említett stabilitás veszteséssel együtt. Ezek a jelenségek egy beavatkozás során jelentős problémákat és veszélyforrásokat jelentenek a tűzoltókra, így ennek tudatában kell megszervezni a tűzoltást és meghatározni az alkalmazandó tűzoltástaktikát. Figyelmet kell fordítson a tűzoltás vezetője, az életmentő rajok felállítására (ahogy azt a 6/2016 BM OKF utasítás is előírja) és megfelelő számú mentő egység helyszínre riasztására.

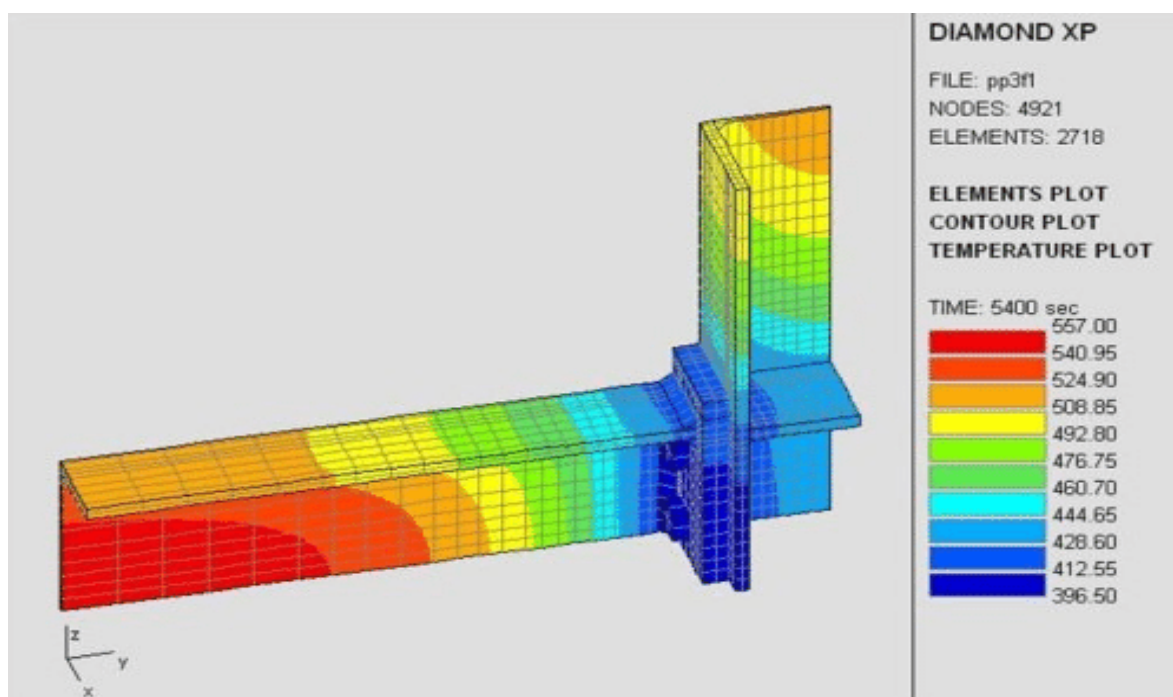
4.1.2.3. Acélszerkezetek tűzállósági jellemzői:

Az acélszerkezet az egyik legelterjedtebb szerkezeti megoldások az ipari épületekben. Azonban annak tűzállósága, és tulajdonságai miatt jelentős befolyással bír a tűzoltás során. Az acél- és fém tartószerkezetek jellemzően kevésbé ellenállóak a tűzzel szemben. Jellemző tulajdonságuk, hogy hőterhelés hatására a teljes szelvényben gyors belső és külső hőmérsékletnövekedés megy végbe. A gyors hőmérsékletnövekedés miatt a szerkezetek a hőtágulás okozta nagy térfogat- és alakváltozások miatt rövid idő alatt elvesztik teherhordóképességüket. A teherhordóképesség elvesztéséhez szükséges hőmérséklet, nagy mértékben függ az adott fémszerkezet ötvözetének anyagtulajdonságaitól. [21]



17. ábra Kondukción fém szerkezetekben

Amennyiben egy példát kellene felhozni a különböző ötvözetek anyagtulajdonságainak eltérésére akkor az egyik leglátványosabb különbség a melegen hengerelt acél tulajdonságainak összevetése az alumínium tulajdonságaival. Még a melegen hengerelt acél esetén a szükséges hőmérséklet a 450-550° Celsius fok közötti tartományba tehető addig az alumínium teherhordóképességének megszűnéséhez elegendő mindösszesen 180°-200° Celsius fok közötti hőmérséklet. Ezért a felderítés, amennyiben lehetőség van rá mindenféleképpen ki kell terjedjen a váz- és tetőszerkezetek anyagára is. A tűzoltásvezető részére fontos információ a munkaidő meghatározáshoz és a már sokat említett biztonságos munkavégzési idő meghatározásához.[22]



18. ábra Acélszerkezet hőmérséklete tűz hatására

Az acélszerkezetek tűz esetén megfigyelhető viselkedése az anyagnak, hogy még a fa vagy akár a vasbeton szerkezetek tekintetében, viszonylag jól nyomon követhető a szerkezeti teherbíróképesség csökkenésének alakulása (a fa esetében a már bemutatott átégési jellemzők, a vasbeton szerkezeteknél pedig a repedések, felületleválások mutatják a szerkezeti változásokat), addig a fémszerkezetekben végbemenő szerkezeti változások csupán következtetéssel lehet meghatározni, annak a tudatában pontosan milyen ötvözzel is állunk szemben.

A fém szerkezetek tűz elleni ellenállóságát viszonylag könnyen megállapíthatjuk számítási módszerekkel, de ezeknek a számításoknak egy tűzoltói beavatkozás során nincs releváns értéke hiszen a tűzoltásvezető nincs abban a helyzetben, hogy bármilyen matematikai vagy fizikai számítást is végezzen egy káreset felszámolásánál. A felderítés és a tűzoltás során a hőkamera alkalmazásának a lehetőségét emiatt előtérbe kell, helyezni. Amennyiben rendelkezésre áll a beavatkozás során több hőkamera azt a tűzoltásvezetőjén kívül azt a segédsugárvezető rendelkezésére kell bocsájtani. A hőkamera képen jól láthatóvá válik az adott szerkezet hőmérséklete és a legnagyobb hőterhelésnek kitett rész is jól elkülöníthetővé válik a kamera képen. A segédsugárvezető folyamatos kontrollja pedig, lehetővé teszi a szerkezet célirányos



hűtését a sugárvezetőnek. A hőkamera megmutatja a hűtő vagy védősugarak megfelelő irányát és a sugarak intenzitását is könnyebb lesz meghatározni.

Amennyiben nagyobb felületen látható, hogy a fém szerkezet elérte a kritikus hőmérséklettartományt akkor a legjobb hőelvonó képességgel rendelkező rövid szórt sugárképet kell alkalmazni. A rövid szórt sugárkép amennyiben a távolság megfelelő a víz szemcse méretnek köszönhetően képes a környezet és az érintett szerkezet hűtésére. Azonban számolni kell azzal, hogy a forró fém felületek oltása során az oltóvíz a nagy hő hatására hirtelen vízgőzzé alakul, ami esetleges sérüléshez vezethet. A sugárhasználat során a vízgőz okozta veszélyek mellett számolni kell a hirtelen lehűlés okozta fizikai jelenségekre is.

A hűtőhatás során az anyag hirtelen hőmérséklet csökkenése következtében a fém tartószerkezeteken a homloklemezeknél elsősorban, a kialakuló térfogat és felületcsökkenés húzóhatást vált ki. A húzóerő a két szerkezeti elemtől távolodó irányban (vízszintesen az adott elem hosszanti tengelyére hatva) fejt ki erőt, mely a szerkezet repedéséhez nagyobb térfogatváltozás esetén töréséhez vezethet. A változás során az adott szerkezeti részen megnő a beomlás veszélye és további nyomást vált ki a többi szerkezeti elemre. Ezért a sugarak használata közben megfelelő figyelmet kell fordítani, a megfelelő távolságra és a kicsapódó forró gőz elleni védelemre. [23]

Az oltás során azonban az a helyzet is előfordulhat, hogy több sugár dolgozik egyszerre és nincs megfelelő számú hőkamera a helyszínen. Ebben, az esetben az egyetlen lehetőség az,

ha a fémszerkezeti elemek égése során - és az egyik legjobb tájékozódási pont - az adott fémszerkezetek felületének hőhatására végbemenő színváltozásnak vizsgálata, megfigyelése. A fémszerkezeti elemek a hőhatás során elinduló kémiai, fizikai folyamatok során az adott szerkezet izzása válik láthatóvá, az izzás mértéke (fényjelenség) függ az adott szerkezeti elemek hőmérsékletétől. Ezek a fényjelenségek azonban csak bizonyos hőtartomány feletti értékek esetén válnak láthatóvá.

A szerkezetek tűzhatással szembeni vizsgálatainak során megállapíthatók a szerkezetre jellemző sérülések is. Ilyen jellemző sérülések például a hő hatására a fémgerenda rögzítéséhez használt csavarok, rögzítések elnyíródása. Az elnyíródás a hőhatások által történő felületnövekedés és a térfogatnövekedés, valamint az acélszerkezet alakváltozása során következik be. A jelenség okán a tartószerkezet meggyengül, és az általa alátámasztott felület stabilitása pedig csökken. A stabilitás csökkenés miatt a keresztgerendák tömege miatt a tartó oszlopok vízszintesen lefelé irányban elmozdulnak, a tartószerkezet síkja megváltozik, mely következményben a nyomóhatás irányvonala oldalirányba eltolódik. Az eltolódás mértékével azonos arányban a terhelés megváltozik és a szerkezet további plusz nyomóerők hatása alá kerül. A hatások során a szerkezeti összeszereléستől függően különböző mértékű csavarodások figyelhetők meg. Ezek a szerkezeti elváltozások figyelmeztető jelei a tartószerkezet teherbírásának csökkenésére és a hamarosan bekövetkező szerkezet berogyására. [24]

Az oltásban résztvevő állománynak fontos feladata, hogy az adott szerkezeti elemek megfelelő védelméről (hűtés, tűz tovább terjedésének megakadályozása az adott szerkezetre) gondoskodjon. A tűzoltásvezetőnek számolnia kell, a védő sugarak felállításával, és a szerkezeti elemek védelmére elvonandó oltóanyagmennyiség és szükséges emberi erő biztosításáról, hogy az adott területen a biztonságos munkavégzés időtartama megfelelő legyen.

A fémszerkezetek hőtani jellemzői, a szerkezet sérülékenysége, hatékony hővezetési tulajdonságai miatt, ezeket a rendszerelemeket különböző módon, valamiféle tűzhatást csökkentő megoldással érik el a tűzvédelmi tervezésben résztvevők. Azonban ezek az alapelvek csak részben vagy egyáltalán nem teljesülnek egy 50- vagy akár 100 éves iparépület tekintetében. Ezeknek a veszélye így különösképpen kiéleződik az adott területen dolgozó tűzoltó rajok szempontjából. A néhol elrozsdásodott tető és vázszerkezetek nem tudják- vagy csak részben tudják teljesíteni a tűzhatással szembeni állékonysági követelményeket. A beavatkozó rajok számára ezek a tények fokozott figyelmet és óvatosságot követelnek meg, ami automatikusan megnehezíti az égő rész vagy részek elérését a támadósugarakkal. Jelentős erő- és eszköz szükséges a szerkezeti elemek vizsgálatára és azok hőhatás elleni védelmére. Az erő

eszköz meghatározásnál ezért számolni kell a védősugarak tartós és több irányú működtetésére, ennek tudatában a magasabb riasztási fokozat elrendelésére.

4.1.3. Falszerkezetek vizsgálata, tűzvédelmi tűzoltói szempontból:

Az adott épületegyüttes vagy épületrészek tetőszerkezeti kialakításának, és a vertikális tűzterjedési vizsgálatok után a figyelmet és a vizsgálatok tárgyát a horizontális tűzterjedésre kell fordítani, hogy a vizsgálat komplex képet adjon. Az iparterületeken kialakított üzemegységek vagy volt üzemegységek területe jellemzően a funkcióknak alárendelve lettek kialakítva. A kialakítást tekintve, az adott üzemterület eredetileg egy nagy térként lett megépítve, hogy a gyártáshoz szükséges tér és a gyártási folytonosság biztosítva legyen. Azonban a területek épületegységek további nagycsarnoki épületkialakításokhoz csatlakoznak. Ezekben az esetekben a falszerkezetek vizsgálata során elsősorban az oldalfalak viselkedése vizsgálható, illetve némely esetben a belső térelválasztáshoz használt falazatok (ezek többnyire a volt logisztikai, irodai részen találhatóak valamely közvetlen falszomszédságban lévő épületben).

A falszerkezetek tulajdonságai természetesen jelentősen függ a felhasznált, beépített anyagok tulajdonságaitól. A tűz elleni ellenállóképesség és a tűzben mutatott tulajdonságai a falazóelem anyagától függ. Anyagtípus szerint változik, ha mészhomok, pórusbeton vagy égetett anyag beépítésére került sor. A falazat anyaga mellett természetesen további eltérést produkál a fal vastagsága, a habarcs típusától (hőszigetelő képességű vagy hagyományos). Mint minden épületben a tűzzel szembeni ellenállóképesség is jelentősen függ a kivitelezés minőségétől, és a falszerkezetben választott kötési megoldásoktól. Amennyiben az adott falszerkezet teljesen elzárja a szomszédos épületrészt vagy helységet a tűz áttérjedése arra a területre szinte lehetetlen. Azonban a legtöbb falszerkezet nem ilyen, különböző faláttörések jellemzik. A régi építésű területeken pedig a csőáttörések és falhézagok nincsenek ellátva passzív tűzvédelmi megoldásokkal (pl.: hézagtömítések, tűzgátlóbilincsek, és egyéb tűzgátló lezárások és tömítések) Az alkalmazott felületképzések is jelentős szerepet játszanak az adott falszerkezetek ellenállóképességében, meghatározó az alkalmazott vakolat, falburkolat és a felvitt festékréteg tulajdonságaitól is. [25]

A kialakított falazatok alapvető hőelvezetési tényezője kisebb a betonszerkezeteknél vizsgált értékeknél is. Azonban a falazat előregedése miatt ezek a szerkezetek jelentős állagromlásokon mentek keresztül az évek során. Az állagromlás következtében a falazatokon

jellemzően nagyobb repedések néhány helyen pedig kisebb nagyobb területű szerkezethiány is felfedezhető ezekben az épületekben. A falfelületen kialakuló hézagok és elemhiányok miatt ezek a falfelületek tüzeset során már nem képeznek megfelelő tűzgátló tényezőt. A hőterhelés és a belső gázcsere folyamatok során pedig a forró levegő és a lánghatás is gyújtóforrásként jelenik meg a szomszédos épület- vagy épületrészben.

Az oldalfalak tulajdonságait összegezve tehát a tűzoltásvezetőnek az égő rész szomszédságában, közvetlen falszomszédságában álló épület átvizsgálásra is intézkednie kell. Figyelmet kell fordítani a szomszédos épületek használatára, az ott tárolt anyagok típusára, mennyiségére. Fel kell készülnie a tűz tovább terjedésére és adott esetben az ott található anyagok (éghető de bizonyos esetekben veszélyesanyagok) védelmére vagy akár az áterjedés előtti kiürítésre. Az ehhez szükséges előerő kirendeléséről gondoskodnia kell, vagy a különböző kárhelyszínen tartózkodó társszervek, önkéntes tűzoltóegyesületek tagjainak a bevonásáról.

A tűzoltás során a tűzoltásvezetőnek úgy kell számolnia az eddig átvizsgált épületszerkezeti tulajdonságok tudatában, hogy egy káreset során az egész épületegyüttes is kárhelyszínné kell minősíteni. A riasztási fokozat meghatározásánál pedig ennek megfelelően kell felépíteni és a helyszínre rendelni a szükséges további erőket.

4.1.4. A területi tulajdonság jellemzői és a tűzoltótechnika beavatkozási feltételek vizsgálata:

A barnaövezeti iparterületek területi tulajdonságait tekintve már tettem kitekintést, de ezek vizsgálata is komplex feladat. A barna mezős iparterületek épületei az adott kornak megfelelően és az adott elvárásoknak megfelelően lettek kialakítva. A területre jellemző, hogy az adott épület vagy épületegységekben egyszerre több, külön tevékenység folyik egymástól külön álló gazdasági társaságok révén, azonban közvetlen egymás szomszédságában. Megtalálható sok iparterületen egymás mellett autószerelő műhely, raktárterület, irodai épületek, vagy akár üres, hulladékkal teli épületegységek is.

Azonban amikor ezeken a területeken valamilyen káreset történik, nincs arra lehetősége a kikerülő rajoknak és tűzoltásvezetőnek, hogy az adott területet elkülönítse a többi épületrésztől. Az elsődleges beavatkozó egységeknek a terület sajátosságait nem ismerve kell megkezdniük a felderítést. Az épületben található közművek kiszakaszolási lehetőségei az áramtalanítás helye, pedig épp a megváltozott felhasználói és tulajdonosi szerkezetek miatt akár az adott épületegységtől távolabb az épület másik részén van kialakítva. A felderítés ideje és az első sugár megszerelése pedig egy hasonló környezetben szintén időigényesebb, mint egy

ismert területen vagy egy panelépületben. Nehézséget okozhat a belső átalakítások is, amelyek engedély nélkül végezhetőek. A belső plusz helység kialakítások és sok esetben labirintus szerű kisebb helységek kialakítása is negatív irányba befolyásolhatja a beavatkozás gyorsaságát.

Az előző pontokban vizsgált épületszerkezeti tulajdonságok miatt, pedig fel kell készülni a további épületrészekre áttérjedő tűz lehetőségével. Ezért a felderítés során, mint azt



20. ábra Barna övezeti épület jelenleg iroda, raktár, valamint autószerelő műhelyként is üzemel a Csepel művek területén

a falszerkezetek vizsgálatánál is említettem, a felderítés ki kell, hogy terjedjen a szomszédos épületrészek és azok funkcióira is. Az oldalfalak és a közös tetőfelület szintén fontos eleme a káreset felszámolásának, a szerkezeti előregedés és közös tetőkialakítás miatt, a tűz terjedése szinte akadálytalanul tovább tud haladni a szomszédos különböző rendeltetése épületrészekre. (lásd.4.1.3 pont)

4.1.5. Megközelíthetőség, romhatárok kijelölése

Az ipari területek a főváros területén jelentős méreteket öltenek. Az idő során a belső kerületekben ragadó, körülépített területek a városiasodás miatt, csak saját területükön belül tudtak terjeszkedni. Ezeken a területek jellemzővé váltak a szűk épületközök és utcák. Az épületek közötti közmű és áramellátást légkábeleken és az útvonalak felett telepített áthidalókon keresztül juttatják el az egyik épületrészből a másikba. A romhatárok kijelölésére ezért jelentős hangsúlyt kell, hogy fektessen a tűzoltásvezető és a háttérparancsnok. A gépjárműfecskenők felállítási helyének kijelölésekor egyszerre kell érvényesülnie a romhatári előírásoknak és a megfelelő beavatkozási távolságnak egyaránt. A nagyobb tűzoltófecskenővel rendelkező hivatásos tűzoltó parancsnokságok rajoknak az épületek közti



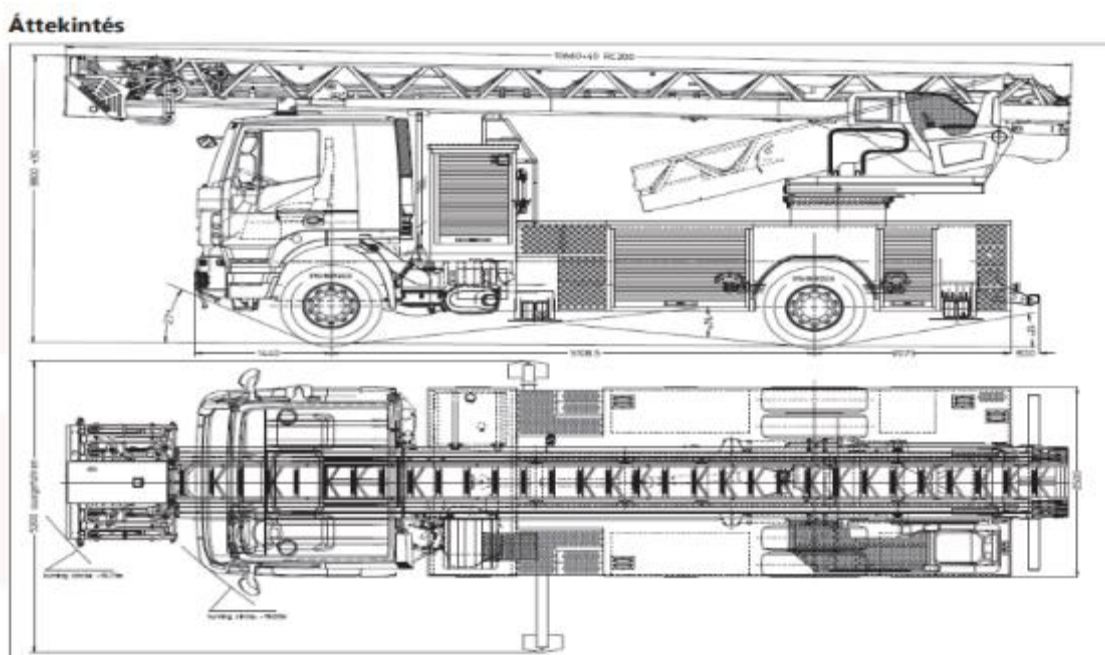
21. ábra Csepel Művek területi elrendezése

közlekedés is fokozott figyelmet követel és csak lassú mozgással való haladással lehetséges a közlekedés a területen belül.

A tűzoltó felvonulási területek kialakítása szinte sehol nem valósul meg, nincs kijelölt felvonulási terület. A gyakran egymást keresztező utcák és sikátoros kialakítású zsákutcák további nehézséget okozhatnak a megfelelő megközelítés kiválasztásához.

4.1.5.1. Különleges szerek bevethetősége, lehetőségek

Az épületek közelsége miatt azonban a gépjárműfecskenők felállítása is akadályokba ütközhetnek. A területek elhelyezkedő áthidaló szerkezetek és légkábelek miatt a magasból mentő gépjárműveknek, csak kevés hely áll rendelkezésre. Tovább szűkíti a telepítési lehetőségeket a szűk utcakialakítások is. Amennyiben magasból mentő igénybevételére is szükség van a helyszínen a tűzoltásvezetőnek mindenképpen számolni kell azzal, hogy a telepítés lehetséges helye taktikailag csak részben vagy egyáltalán nem tud megvalósulni a kárfelszámolás során. A szűk utcákon nem egyértelmű a csatornázási nyomvonalak kialakítása az évtizedek során néhol megszüntetett néhol átalakított csatorna és közműrendszerek a magasból mentő gépjárművek telepítésénél ismét egy nehezítő körülmény. A kitalálás során a szerkezelőnek és a gépjármű vezetőnek is figyelmet kell fordítani a terepviszonyok effajta kihívásaira.



22. ábra Iveco Magirus M42L

A katasztrófavédelemnél rendszeresített Iveco Magirus M32L, illetve az M42L magasból mentő gépjárművek kerültek rendszeresítésre. A magasból mentő taktikai alkalmazása elengedhetetlen a több irányú tűzterjedés megakadályozásának érdekében, valamint a tető- és tartószerkezetek hűtésének megoldásában. Ezek a magasból mentő gépjármű automata támaszrendszerrel szerelve, teleszkópos kitolható létraművel rendelkeznek. A gépjármű továbbá rendelkezik rezgéscsillapító rendszerrel, és mentőkosárral a hozzá tartozó tűzoltótechnikai kiegészítőkkel pl.: sugár csatlakozás kialakítása, vízágyú telepítés lehetősége,

valamint a különböző műszaki mentési feladatok elvégzésére is alkalmazható technikával. A fedélzeti kommunikáció kiépítésével pedig az arra beosztott személyzet könnyen és hatékonyan tudja tartani a kapcsolat egymással. Bármilyen információ érkezik bármelyik kezelőhöz ezen a kommunikációs csatornán azonnal tudják közvetíteni a társuknak.[26]

Ugyanakkor a magasból mentő jármű biztonságos használatához az első és legfontosabb a megfelelő talpalás végrehajtása. A biztonságos munkavégzéshez megfelelően kell kiválasztani az úgynevezett talpalási területet. A nem megfelelően talpalt jármű stabilitása



23. ábra Barnaövezeti utcakép



24. ábra Közműátvezetések a magasban

jelentősen csökkenhet és akár komoly veszélyt is jelenthet a káreset felszámolásában résztvevő állomány részére.

A talpalás során nem lehet olyan területre talpalni, ahol az alátámasztási területen közmű- vagy közvetlen csatornafedél van. Szintén kerülni kell a részlegesen alátámasztott felületeket, ilyenek például a szegélykövek vagy a nem megfelelő állapotú útburkolatok is. A talpalási mechanizmus során egy rozsdáövezeti területen nappal, jó látási viszonyok során is számtalan dologra kell figyelni, de ugyanez az éjszakai munkavégzés során már komoly kihívást és fokozott figyelmet igényel a tűzoltóktól. Ahhoz, hogy a magasból mentő gépjármű teljes tartományban – körbe 360 -osan, és maximális létrakinyúlással tudja megkezdeni az oltási feladatot ahhoz a talpalást teljesen ki kell tolni mind a négy talpszerkezetet. Az ehhez szükséges távolságokat figyelembe véve és a romhatárt megállapítva jól láthatóvá válik, hogy a telepítés és helyes felállítási hely kiválasztása nem egyszerű feladat.[27]

A rendszeresített magasból mentő szereknek a teljes tartományban történő felhasználásához azonban megfelelő hely és terület szükséges. Az Iveco Magirus gépjárművek

esetében a teljes talpalási szélesség 5.2 méter és a maximális talajdőlés 17.6%-os lehet maximum. A gépjármű hossza 10.98 méter kosárral együtt, magassága 3,45 méter. A felállítási hely során továbbá figyelembe kell venni, hogy önmagában a magasból mentő gépjármű nem képes működő sugár létrehozására, ahhoz szükséges egy megfelelő szivattyúteljesítményű gépjárműfecskendő is. A folyamatos vízágyú használat pedig további nagymennyiségű vízhasználatot jelent, ami terheli az oltóvízhálózatot. A vízágyú teljesítménye 2400 l/perc[28]

4.1.5.2. Oltóvízhálózatok, oltóanyagszükségletek meghatározása

Az ipari területek oltóvízhálózatai és a táplálás megoldásának kérdéseit vizsgálva, a barna vagy rozsdáövezeti területeken kijelenthetjük, hogy a hálózat nagy részben elavult. Az akár több évtizedes csatorna és közműszerkezetek az évek során előregedtek. A tűzoltói beavatkozás során a tűzivízhálózat vízhozama csak részben képes kielégíteni az oltóvíz igényeket. Az ipari létesítmények jellemzői és a már vizsgált szerkezeti elemei tulajdonságainak és a gyors tűzterjedés lehetőségének megakadályozására jellemzően több irányból nagy vízhozammal, létrasugarakkal, és egyéb nagyteljesítményű vízágyúkkal is be kell avatkozni. A területi jellemzők miatt a támadó sugarak mellé a szerkezet védelmére és a biztonságos környezet megteremtésére további védősugarak alkalmazását kell elrendelni a tűzoltásvezetőnek.



25. ábra Földfeletti tűzcsap nyomásprobléma rendszerhiba miatt

Az objektumokban kialakított tűzivízhálózat méretét, az adott terület oltóvíz igényéhez mérten alakítják ki. Az oltóvíz mennyiségét pedig az alábbi tényezők figyelembevételével lehet számítással meghatározni. A mértékadó vízmennyiség (V_m) liter / perc egységben a tűzvesélyességi tényező (k), az épületszerkezeti tényező (z), valamint a szinttényező (n_1) és tűzgátlási tényezők (n_2) szorzata alapján.

tehát a számítás a következőképpen alakul:[29]

$$V=V_m * k * z * n_1*n_2$$

A régi ipari területek tűzivízhálózata esetleges nyomásfokozás során könnyen elrepedhetnek, vagy egyéb sérüléseket szenvedhetnek. A területekre jellemző, hogy a kivitelezések során a fő útvonalak sugaras kialakítású főnyomó vezetékeiről vezették be az adott területre, ahol körvezetékes kialakításban kerültek kivitelezésre és tették elérhetővé a tűzcsapokat a telephely különböző pontjain. A telepítés során a korhoz igazodva sok esetben földalatti tűzcsapok lettek kialakítva, amik az idő és a karbantartás hiánya során eltömődtek, jelzőtáblával nincsenek jelölve vagy szabálytalan módon helyezik ki a táblákat.

A körvezetékes kiépítésű rendszerek másik nagy hátránya, hogy az idősebb kisebb teljesítményű hálózatok a mérés során ugyan tudják biztosítani az előírt vízhozamot, de abban az esetben amikor egyszerre több oldalról több tűzcsapon keresztül történik a vízelvétel, akkor a rendszer már nem képes a teljesítményi követelményekben előírtakat biztosítani. Ezekre a hiányosságokra csak az olyan nagy kiterjedésű tüzek tűzoltása során derül fény, mint a 2016-ban történt Budapest XIX. kerület Fáy utca 2-szám alatti nagy kiterjedésű, összesen 3000 m²-en égő tűz esetén. A telepítés és a jogszabályokban előírt vízhozam mérés eredménye ebben az esetben is megfelelő eredményt hozott. A rendszer felülvizsgálatok, vízhozam mérésekor egyszerre egy tűzcsapot kell vizsgálni a szakvizsgálóval rendelkező karbantartó tűzvédelmi kollégáknak, de ez nem tükrözi egy ilyen esetről felmerülő problémákat. A rendszer sajátossága, hogy a nagyatmértékű 150-es 200-as de a gerinchálózathoz közeli telephelyeken 300-as átmértékű közműből keresztmetszet szűkítéssel, a telephely építési évének megfelelő előírásokban foglaltak szerint, kisebb átmértékű vízhozamú rendszer kerül rákötésre. A tűzoltótechnikában jól ismert Venturi-elvnek köszönhetően a nyomásérték magasabb, mint a gerincvezetékben ezzel növelve a vízhozamot és teljesítve a szükséges előírt értéket. Azonban a rendszer amikor egyszerre több vízkivételi pont (tűzcsap) van használat alatt már nem képes a megfelelő nyomás előállítására, ezért a vízhozam a nyomáscsökkenéssel egyenes arányban csökkenésnek indul. A többoldali kivétel során nem képes a rendszer biztosítani a megfelelő vízhozamot a telephely technológiai megoldásai pedig csak részben vagy egyáltalán nem képesek központi nyomásfokozással a szükséges és elégséges teljesítményt biztosítani. Erre a lehetőségre felkészülve a káresetek felszámolásánál mérlegelni kell a vízz szállító járművek helyszínre rendelését vagy a gépjárműfecskendők ingajaratú oltóvíz utánpótlásának megszervezését.

4.2. Új, modern kialakítású iparterületek, ipari épületek tűzoltástaktika jellemzői, beavatkozási lehetőségek vizsgálata

Az ipari környezet fejlődésével, az építési technológiák és felhasznált anyagok szerkezetek, kialakítások is változtak. A modern építészeti megoldások, szinte teljesen elhagyták a régi épületekre jellemző vöröstégla kialakításokat. Jellemzően a modern épületekre a fő szerkezeti elemek a fém és vasbeton szerkezetek maradtak, de a fal és födém szerkezetek, belső elválasztások gipszkarton vagy szendvicspanel megoldások váltották fel a régi megoldásokat. Az épület alapjellege természetesen továbbra is a technológiai funkciók alárendeltsége szerint alakítják, azonban az építési megoldásokban, már visszaköszön az új szigorúbb, meghatározóbb jogszabályi és nemzetközi szabványokban előírtak szerint kell a kivitelezést végrehajtani.

4.2.1. Modern építésű iparépületek építészeti vizsgálata:

A modern épületegyüttesek kialakításánál megfigyelhető, hogy a területi megoldások során az iparterületeket funkciójuk szerint egymástól kissé elkülönítve, de szoros együttműködésben alakítják ki. Az épületegyüttesek során jól elválasztható az irodai, vezetői részleg, a szociális kiszolgáló helyiségek a logisztikai bázis részek, a raktározási, anyagtárolási és csomagolási területek, a hulladék hasznosító és gyűjtő területek, valamint az alkalmazottak részére biztosított parkoló és nagyobb gyárak esetében közösségi közlekedési területek (parkolók, buszpályaudvarok) kialakítása.

4.2.2. Tető és szerkezeti megoldások vizsgálata:

A modern kialakítások a fal és tetőszerkezetek kialakításánál a csarnok jellegét megtartva, olyan fém és vasbeton szerkezetek lettek kialakítva, amely az adott épület gerincét adva, gyorsan könnyen átalakítható és könnyen bővíthető alapszerkezetet biztosítanak, előre vetítve az adott épület egység bővítésének lehetőségeit. A régi épületekkel ellentétben az új kivitelezések, tervezések során már érvényesülnek a modern kor tűzvédelemmel szemben támasztott követelményei, mely követelmények érvényesülése kitolhatja a beavatkozás során rendelkezésre álló biztonságos munkaidő keretét. Az épületek jelzőrendszerekkel és további

aktív és passzív tűzterjedés elleni védelemmel ellátva növelik a biztonságot és javítják a tűzoltói beavatkozások lehetőségeit.

4.2.2.1. Az épületszerkezetek jellemzői tűzvédelmi, tűzoltói szempontból

Az acél- és fémszerkezetek előnyben részesítése ma már szinte minden iparterületen jellemző. A korábbi pontokban taglalt tűzvédelmi szempontú aggályok azonban itt is



26. ábra Acélszerkezet tűzgátló festése

fennállnak. Az acél- és fémszerkezetek hőtani tulajdonságait különböző módszerekkel teszik ellenállóbbá egy esetleges tüzeset hatásaival szemben.

Az acélszerkezetek az új építésű iparépületekben, csarnokokban tartó és oldalszerkezetként is megtalálhatóak. A szerkezet tűzhatással szembeni ellenállóképességének növelésére az egyik legegyszerűbb passzív tűzvédelmi megoldás valamilyen tűzgátló anyaggal történő bevonás. Jellemzően ezeket a szerkezeti elemeket tűzgátló hatású festékekkel, vagy valamilyen szórt tűzvédő bevonattal kezelik, vonják be. A tűzgátló festékek felhordása során a szerkezeten egy homogén felületet képezve segíti az ellenállóság időintervallumának kitolását. A felhordott festékréteg (a felhordott anyagtól függően) 30-60 perccel képes megnövelni a fémszerkezetek hőhatás elleni hatékonyságát. [30]

A festékréteg hő hatására habosodni kezdenek. A habosodás során a felületen kialakuló stabil, zárt cellás habréteg keletkezik, mely a kialakult tűztérből a szerkezetre ható hőáramot csökkenti. A kivitelezés során az adott tűzgátló festéket többrétegben, több összetevővel alakítják ki. A többréteges kialakítás miatt az anyag hőszigetelése hatékonyabb, valamint az

alsó réteggént felhordott korróziógátló és egyéb passzíváló anyagok által biztosítva van a megfelelő tapadás a felülethez. Erre az alapfelületre kerül felhordásra több rétegben a tűzgátló, tűzvédő bevonat, mely végül egy külső fedőréteget is kap. Így rendszerben a gyártó által megadott értékeket képes lesz megvalósítani. [31]

A másik passzív megoldás, a különböző szórt tűzvédő bevonatok alkalmazása. Ezeket a megoldásokat elsősorban (esztétikai szempontok miatt) általában a kevésbé látható helyeken alkalmazzák. A szórt bevonat egy ásványgyapot alapú anyag, mely az esztétikai problémákon túl csak kis mértékben áll ellen a külső mechanikai sérüléseknek. Azonban a kialakítás miatt hatékonyan alkalmazható azokon a területeken, ahol magasabb tűzvédelmi követelményeknek kell megfelelnie az épületnek. A kialakított felület akár több órás ellenállóképességet is jelenthet az adott szerkezetnek.



27. ábra Acélszerkezet szórt ásványgyapot tűzgátló védelme

A tűzoltás során a tűzgátló festékekkel kezelt felületek védelméről ugyanúgy gondoskodni kell, azonban a beomlás veszélye jelentősen kitolódik, így akár a megfelelő hatékonyságú beavatkozás során megelőzhető. A szórt felületkezelésnél azonban a sugárvezetőknek figyelniük kell arra, hogy az alkalmazott sugárkép közvetlen ne tegye ki mechanikai behatásnak a szerkezetrészeket. Alkalmazható rövid szórt vagy porlasztott sugárkép, mely a környezet hűtésével hatékonyan működik együtt a felhordott anyag hőszigetelő tulajdonságaival, ugyanakkor kötött sugár alkalmazása során annak ütéshatása akár a szerkezet mechanikai gyengülését is eredményezheti, ami a rendszer ellenállóképességét is negatívan befolyásolhatja. A külső oltás során is figyelni kell az oltás intenzitására különösképpen a vízágyúk alkalmazása során.[32]

A modern fém- vagy acélszerkezetű épületek során alkalmazzák a szerkezetek védelmére az úgynevezett körülépítési megoldásokat. Az adott szerkezetet körülfalazással vagy köpenyezéssel vagy pedig elburkolással teszik ellenállóbbá. A megoldás nem csak esztétikai megoldásként funkcionál, de a tűzállóság növelésére is kiválóan alkalmas. Ezért a modern iparterületeknél, főleg a logisztikai vagy irodai funkciót ellátó területeken találkozhat ilyenekkel a beavatkozó állománnyal. Amikor egy káresetnél, vagy a helyszíni bejárásnál lehetősége van az állománynak és rendelkezésre állnak a szükséges műszaki leírások (Tűzvédelmi Műszaki Megfelelősségi Kézikönyv) vagy helyi szakember, akkor ezeket az információkat könnyedén be tudják szerezni. Fontos eleme a megfelelő taktikának és elengedhetetlen részét képezi a biztonságos munkavégzés idejének meghatározásánál. Az elburkolt vagy köpenyezett szerkezeti elemek az adott kivitelezési megoldás függvényében válnak ellenállóbbá a hőhatásokkal és mechanikai hatásokkal szemben. [33]

Az adott szerkezeti elemet vizsgálva amennyiben annak köpenyezése betonnal történik, úgy a tűzállóság ideje, még az adott szerkezeti elem megtartja a teherhordóképességének megfelelő mértékét, akár 2- 3 órával is megnövelheti azt. A tűzgátló táblák, mint a követelményeknek megfelelő gipszkarton lapok, közet- vagy más ásványgyapot elemek is növelik a szerkezet biztonságát hőhatással szemben.

A beavatkozás során ezek a megoldások a beavatkozó állomány részére is segítséget nyújtanak. A tűzoltás során ezeket a szerkezeti elemeket használhatják a nagy hőterhelés ellen, mint fedezéket, valamint az adott épületrész oltásánál hosszabb időn keresztül is képesek a zárt térben munkát végezni anélkül, hogy a beomlás lehetősége fennállna.

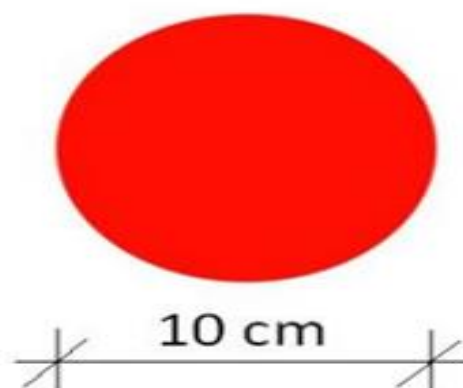
4.2.3. Megközelíthetőség

Az új építésű modern kialakítású iparterületeknél, a tűzoltói beavatkozásokat segítő rendszerek és megoldások mindegyike megtalálható. A modern jogszabályi környezet pontos, mindenre kiterő választ ad az építetőknek a tűzvédelemmel kapcsolatos kérdések felemerülése esetén. A terület megközelíthetősége biztosított a kijelölt tűzoltósági felvonulási területtel, valamint a magasból mentő gépjárművek felállítási helyének pontos kijelölésével.

Az új építésű modern iparterületek kialakítása és gazdasági értékének növelése megköveteli a környezeti infrastruktúra kiépítettségét. Az autópályák közelsége és a főutak közelsége elengedhetetlen egy ilyen terület használhatóságának elérésében. A kiépített úthálózatnak köszönhetően a beavatkozó állománynak is előnyös a terület elérése. A

haladási sebességet képesek tartani, amely jelentős előnyt jelent, ha az adott terület szabad tűzfejlődési szakaszát ezáltal lerövidíthetjük. A terület kialakításoknál a négyzetes alapú épületek könnyen körüljárhatóak. Az épületek közötti tűztávolság számítással és pontos tervezéssel lettek kialakítva.

A területen a tűzvédelmi műszaki irányelvekben megadott értékeknek megfelelő útszélesség, és az előírt szerkezet erősítéssel alakítják ki a felállítási helyeket. Az épület oldalain az előírt jelzéssel (piros pont) jelzik a külső behatolási pontokat, valamint a mentési pontokat.



45

4.2.4. Részösszegzés a tűzoltói beavatkozások tükrében

Az új építésű ipari ingatlanok az előző pontokban vizsgáltak szerint, rendelkeznek minden olyan beavatkozást segítő eszközzel, kialakítással, amely hatékonyra teheti a tűzoltást. A beépített tűz- és füstérzékelő, jelző berendezések a tűz korai szakaszában adnak figyelmeztetést. A szerkezeti elemek tűzgátló réteggel védettek, a tűzszakaszok jól elhatárolható módon kerültek kialakításra. A telephely rendszerint rendelkezik 24 órás szolgálattal, akiknek egyik részfeladata a tűzjelzés és a kikerülő rajok bejutásának biztosítása.



30. ábra Gépjárműfecskendő ipari területi káresetnél

A megközelíthetőségük a kialakított infrastruktúrának köszönhetően, a gépjárműfecskendők és a különleges szerek is viszonylag gyorsan a helyszínre érnek. A tűzoltásvezetőnek, jellemzően könnyű dolga van a felállítási helyek meghatározásánál, illetve a különleges szerek felállítási helyei kijelölt. és jelzett területen helyezkednek el, optimális távolságra az épülettől. Az épület körül kialakított tűzcsap hálózat modern kialakítású földfeletti tűzcsapokkal ellátott. A vízhozam és a szükséges oltóvíz biztosított.

Azonban ezeken a területeken, ugyanúgy a nagy belmagasságok és nagy mennyiségű levegő miatt számítani lehet a gyors tűzterjedésre és a szabad zárttéri gázcsere folyamatok akadálytalanul mennek végbe. A füstfejlődés a beépített hő- és füstelvezetés kialakítása miatt, csak részben az épület bizonyos helységeiben okoz problémát.

A tűzoltás szempontjából a nehézséget a technológia és a gyártósori kialakítások okozzák egy ilyen helyzetben. A technológiai veszélyek jelentős negatív irányú hatást

gyakorolnak a tűzoltás sikerességére. Amennyiben a tűzoltásvezető nem rendelkezik kellő ismerettel az adott technológiáról, illetve nincs a helyszínen olyan szakember, aki az adott technológiai tulajdonságokat és folyamatokat ismeri, komoly hátrányba kerülhet a beavatkozó állomány. Egy technológiai területen kialakult tüzeset során, kiemelt figyelmet kell fordítani, hogy az adott technológia során milyen folyamatok mennek végbe, milyen anyagok kerülnek felhasználásra, a felhasznált anyagok között van-e veszélyes anyag vagy olyan anyag mely vízzel (oltóanyag) reagál. A technológia során az adott rész áramtalanítása során előidézhet-e az áramhiány további eseményeket, előidézhetnek-e további eseményeket. A technológia eljárás során ezekre a felmerülő kérdésekre a beavatkozás előtt kell választ találni, ami elnyújtja a tűzoltás felderítési szakaszát, és a szabad tűzfejlődési szakasz ideje is kitolódik.

Tehát, amikor egy ilyen környezetben kell beavatkozni az állománynak már a vonulás közben (lehetőleg a művelet irányítás) meg kell kezdeni a felderítést az érintett technológiáról. Amennyiben a helyszínen nincs szakember, aki megfelelő ismerettel rendelkezik az adott gyártási folyamatról, mihamarabb fel kell venni a kapcsolatot és a helyszínre jutásáról intézkedni kell, ha kell társszervek (rendőrség, polgárőrség, tűzoltóegyesületek, közbiztonsági referensek, egyéb kapcsolattartók) bevonásával.

5. IPARI TERÜLETEN BEKÖVETKEZETT KÁRESEMÉNYEINEK VIZSGÁLATA, TAPASZTALATOK

Ahhoz, hogy az ipari épületekben keletkezett tüzek veszélyeit valóban átlássuk és az eddig felmerült elméleti kérdéseket a gyakorlatba is át tudjuk helyezni, szükséges egy már megtörtént káreset vizsgálatát elvégezni. A vizsgálat során olyan káreseményt választottam, ahol saját tapasztalataim is voltak, valamint rendelkezésemre álltak a káresettel kapcsolatos meglátások megismerésére is. Az általam választott káreset pedig a Budapest XVIII. kerületében a régi „Kistext” területén bekövetkezett káresemény lett.



31. ábra „Kistext” tűz- A fokozat V. Kiemelt

5.1. Budapest XVIII. kerület Fáy utca 2.

A Budapest XVIII. kerületében található Kistext épülete a klasszikus értelemben vett barnaövezeti terület. Az egykori iparterület az üzem tulajdváltása és felszámolása után több kisebb részre lett bontva. A különböző épületrészeknek egymástól független működéssel és tevékenységi körrel rendelkező bérlői lettek. A terület az átrendezést követően nem minősültek egy nagy veszélyt jelző egységnek, a különböző kisebb cégek önállóan gondoskodtak saját tűzvédelmi kötelezettségeikről.

Az eseti vizsgálat, a káreset után készült műveletelemzési anyagok, és a rádióforgalmazást tartalmazó hangfájlok leírása alapján készült. Az esemény feldolgozás során a káreset felszámolásáról készült képek elemzése is a vizsgálat részét képezi.

5.1.1. Alapadatok: [32]

Káreset ideje: 2016.július.18. 15:11 - 2016.július.18. 21:35

Káreset pontos címe: Budapest, XVIII. Kerület Fáy utca 2.

Esemény típusa: tűzeset

Jelzés: XVIII. kerület Fáy utca 2. A volt kispesti textilgyárban ég a tető.

Elrendelt riasztási fokozat: I-es kiemelt 15:13

Riasztott szerek: XIX/1 XIX/Létra

Vonulás közben a KUN a következő jelentést adja KMSZ-nek:

A tetőn munkálatokat végeztek ennek következtében gyulladt ki a tetőszerkezet,
XIX/1, X/1 XIX/létra, Kamera, Doktor vonul még a helyszínre.

5.1.2. A felderítés során az irányítási módot és a riasztási fokozatot befolyásoló körülmények; az irányítási mód és a riasztási fokozat indokolása

A tűzfejlődést befolyásoló körülmények:

2016. július 18.-án 15.11-kor Budapest, XVIII. ker. Fáy u. 2. szám alatt a volt Kispesti Textil Gyár létesítményéből telefonon tűzjelzés érkezik. Az ingatlan területe kb. 7. hektáron helyezkedik el, a tűzeset idejében több kisebb bérbeadó ingatlanra osztották a területet, az ott bérlők különböző rendeltetésre használták bérleményeiket.

A tűz a létesítmény közepén lévő épületkomplexum keleti oldalán található három szinttel rendelkező épületrészt, továbbá a mellette lévő két egyszintes raktárát érintette. A három szintes épületrész az épületegyüttes keleti oldalán helyezkedik el. Az építmény szerkezete kisméretű téglából, teherhordó szerkezete vasbeton pillér vázból készült. A homlokzat melletti raktár 7 m széles, 61 m hosszú, 3 m belmagasságú, mely épületrész födém szerkezete vasbeton kialakítású. Az épületrész tetőszerkezete acél gerendákból készült, trapézlemez fedéssel. A tetőszerkezet nagyrészt beomlott, a tartógerendák elhajlottak. Az épületrész déli végénél lépcsőház és felvonó létesült.

Az épületrész keleti homlokzata mellett a földszinti bejáratától körülbelül 15 méterre nagy mennyiségben raklapokat tároltak. Az előbbi raktár felől az épület eleje felé haladva egy 9 m széles, 61 m hosszú raktár van. Ebben három szint lett kialakítva oly módon, hogy acél főtartókra és ezeken fekvő acél fióktartókra OSB lapokat, illetve rétegelt lemezeket fektettek. Az így kialakított köztes födémekre állított polcrendszeren folyt a tárolás. Az első beavatkozás



32. ábra Tető ég 2016. Fáy utca 2

itt történt, az 1. sugár ezen a térrészen állt fel. Ettől a ponttól tovább haladva az épület belseje felé a legnagyobb raktárrész egylégtérben, magaspolcos kialakítással rendelkezett. A keletkezési helyéről a tűz áttért a három szintes épületrész teljes tetőszerkezetére, valamint az épületrész teljes második emeletére. Ezzel párhuzamosan a tűz áttért a három szintes épületrész melletti raktárcsarnokra, azon keresztül pedig a másik raktárra, továbbá a három szintes épület földszintjére és részben az első emeleti részre is, valamint ezektől déli irányban egy 200 m²-es lapostető teljes felületére, amely bitumenes szigetelőlemezzel volt fedve. A tűz tovább terjedésében nagy szerepe volt annak a körülménynek, hogy a korábban szövődeként üzemelő épületben az eredeti tevékenység megszűnésével raktárakat alakítottak ki az épületben.

A három szintes épületrész földszintjén és első emeletén a falszerkezet áttörésével átjárókat alakítottak ki a szomszédos raktározásra használt galériázott csarnokba, valamint az azzal szomszédos raktárcsarnokba is. A raktárak közötti faláttörések miatt rendkívül gyors tűzterjedés valósult meg. A kialakítások miatt a tűzterjedésnek fizikai, falszerkezetekkel jól körülhatárolható része így gyakorlatilag nem volt. A kialakított fal, és födém áttörések miatt a tűzterjedés vertikális és horizontális irányban is gyorsan végbement. A további tűzterjedést

segítette továbbá az a körülmény, hogy a terület vízhiányos volt, a helyszínen található tűzcsapokból a védő és támadó sugarak vízelvételéhez képest csak kis mennyiségű oltóvizet sikerült kinyerni, ezért az oltóvizet távolsági vízszállítással kellett biztosítani. A területen a tűzcsaphálózat körvezetékes kialakítású volt.

Irányítási mód változása a káreset előrehaladtával: [33]

Első kiérkezést követően	Alapirányítási mód	15:19
KMSZ az irányítást átveszi	Csoportirányítási mód	15:31
Kun/51 (Délpest/10)	Vezetési törzsirányítási mód	15:54
Kun/51 (Délpest/10) az irányítást átveszi		15:59
Kun/51 (Délpest/10) az irányítást visszaadta KMSZ/30-nak		20:02
KMSZ az irányítást átadja Délpest/50-nek	Csoportirányítási mód	00:34
KMSZ az irányítást átveszi		05:29
KMSZ váltás		07:13
KMSZ az irányítást visszaadja	Alapirányítási mód	08:35

5.1.3. Az elrendelt riasztási fokozat indokolása:

A riasztás elrendelésekor nem állt rendelkezésre elegendő információ a tűz kiterjedéséről, a veszélyeztetés mértékéről. A terület eredeti felhasználása megváltozása miatt, és a sok különböző rendeltetés miatt nem tartozik TMMT készítési kötelezettség alá. A belső átalakítások (mely kialakítások nem tartoztak hatósági engedélyeztetési eljárás alá) nem volt megfelelő ismeret és az épületben tárolt anyagok, és az épületrész rendeltetéséről is kizárólag csak rész információk álltak rendelkezésre. Ezen hiányos adatok miatt az elrendelt I-es kiemelt fokozat elégségesnek tekinthető volt.

A műveletirányítás konstruktivitásának köszönhetően a további jelzésekből nyert információk alapján későbbiekben különösen hasznosnak bizonyult, hogy a KMSZ és a doktorszolgálat is riasztásra került, elősegítve és időt nyerve ezzel a gyors és biztonságos beavatkozás lehetőségére az első, egyben kudarcba fulladt beavatkozást követően.

5.1.4. Az elsődleges beavatkozások és utasítások

A tűzoltás vezetője (XIX/24-es) a védőfelszerelések használatának elrendelését hajtotta végre. A tűzoltásvezető teljes egyéni védőfelszerelés használatot rendelt el a légzőkészülék használatával együtt.

Felállítási helyek megválasztása:

Az elsőnek kiérkező mindkét jármű felállítási helye az épülethez meglehetősen közeli, romhatáron belüli volt Ennek oka, hogy ekkor még a közvetlen jelekből nem volt felmérhető a tűz valódi nagysága és a veszélyeztetés mértéke, másrészt a közeli parkolót elfoglalták a dolgozók személygépjárművei. A területen nem volt kialakítva tűzoltósági felvonulási út, a napi használat során az út kétoldalán parkolók alakultak ki, mely lassította a kiérkező gépjárműfecskekendők haladását, és korlátozta a romhatáron kívüli felállítási helyek kijelölését. A tartályvíz elfogyása és a visszavonulás után XIX/1-nek és XIX/létrának késedelem nélkül át kellett állnia az épület fala mellől az időközben a dolgozók által részben kiürített szomszédos parkolóba.



33. ábra Az első kiérkezők felállítási helyei, a korlátozott lehetőségek miatt

A romhatáron kívüli felállítási hely követelménye evidencia, ez itt nem valósult meg. A romhatár fogalma sokat használt fogalom, de jól használható és egyértelmű definíciója nincs ($1/2 \times$ párkánymagasság = törmelékkúp kiterjedése, $2 \times$ párkánymagasság = döntési törmelékhatár) Magasból mentők esetében bonyolultabb a helyzet a működési tartományuk miatt. (A vonultatott létraszereknél a forgózsámoly tengelyvonala nem lehet távolabb a falsíktól, mint 18,9 m. Különben mentést nem tudnak végrehajtani, mert a falsík a működési

tartományukon kívülre esik.) A létrák esetében a kitalpalás helyigényét is össze kell hangolni a működés optimális helyével, ez itt egyrészt az épített környezet, másrészt a dolgozók parkoló autói miatt korlátozott volt. Tehát, esetünkben nem az előre látás hiánya miatt települtek romhatáron belül a szerek, hanem a fenti körülmények összjátéka miatt. A munkálatok szüneteltetésének oka nem az első felállítási helyek célszerűtlenségének következménye, hanem elsősorban az oltóvíz hiánya, valamint a gyors tűzterjedés miatt következett be. A tűzoltásvezetés átvételekor a KMSZ/30-as a már addigra részben kiürített parkoló szabaddá vált részein jelölte ki az új romhatári követelményeknek is megfelelő felállítási helyeket.

5.1.5. A tűzoltás előkészítésének választott módozata:

Az első tűzoltásvezető az alapvezeték-szerelés az osztó helyének kijelölését és a táplálás módjának meghatározását választotta. Döntése helyes volt, mivel a külső felderítés eredményeként tapasztalt füstkiáramlás erőssége és az érintett épület mérete előre vetítette egy nagyobb területű tűz lehetőségét- A gyors és hatékony beavatkozás lehetőségét teremtette meg az alapvezeték fektetés elrendelésével, valamint az osztó helyének kijelölésével. Lehetőséget adva a később kiérkező fajok felfejlődéséhez. Táplálásként a felállítási helyhez legközelebbi föld alatti tűzcsapot jelölte meg.

A felderítés értékelése:

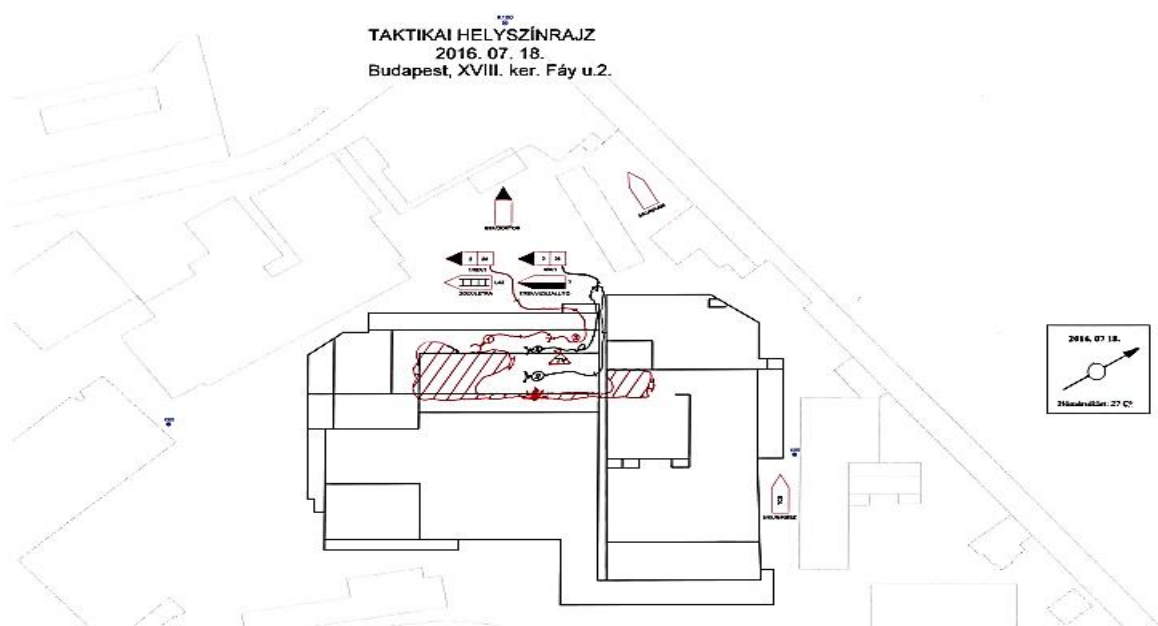
A felderítés során bebizonyosodott, hogy nincs szükség életmentés végrehajtására. Ugyanakkor a felderítés elvégzésével képes volt meghatározni a sugarak alkalmas felállítási helyét a később kiérkezők számára. Az adott és a várható helyzet felmérését a tűzoltásvezető elvégezte. Képes volt a helyes megoldás megválasztására és a szükséges feladatok meghatározására. Megtalálta, a lehetséges behatolási helyeket és útvonalakat, behatárolta a tűz helyét és meghatározta a lehetséges terjedési irányokat. Az első sugár felállítását a döntő irányban a tűz terjedésével szemben határozta meg. A beavatkozók biztonsága érdekében a szükséges óvintézkedéseket mindezek alapján meghozta.

A tűz eredményes oltása érdekében tett intézkedések:

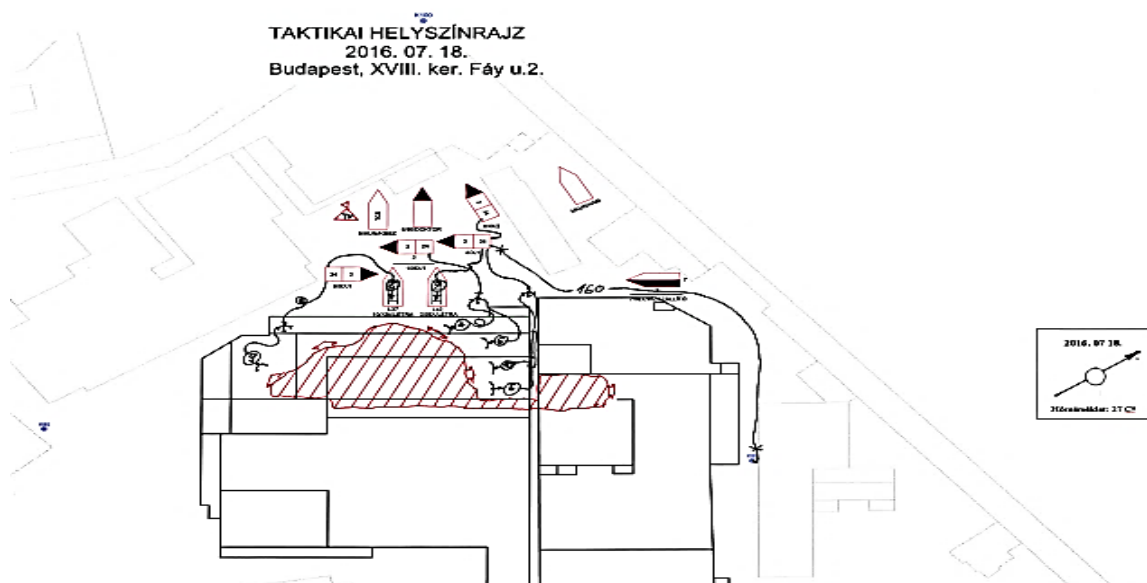
A tűzoltásvezető tűzoltásban résztvevőket határozott, pontos és egyértelmű parancsokkal kell utasította egy-egy feladat elvégzésére. Kiérkezésekor, a tűzfejlődés kezdeti szakaszában felmérte, hogy a tűzoltás történhet támadással valósulhat meg a leghatékonyabban.

Az oltóvízhiány felmerülésekor előbb a támadás és védelem együttes alkalmazását látta megvalósíthatónak. Miután a már megszerelt két sugár működtetéséhez elégtelen volt az oltóvíz mennyisége és a tűzfejlődés az intenzív szakaszba lépett, kénytelen volt a sugarakat előbb védelemre, majd a visszavonulásra utasítani, mivel a tűz fellángolásának veszélye a sugarak mögött is reálissá vált, illetve a terjedésének lehetősége fennáll, majd be is következett.

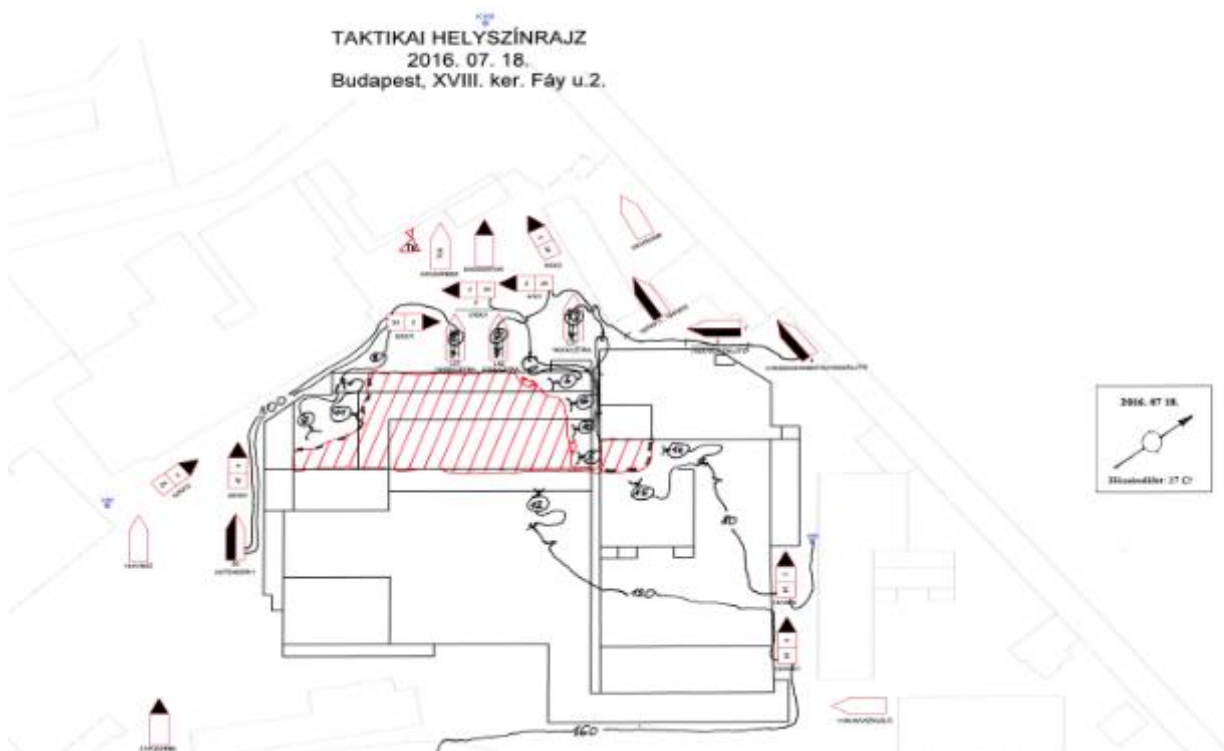
A tűz terjedésével és a riasztási fokozatok változásához rendelt felállítási helyek és beavatkozó sugarak felállítási helyei: [34]



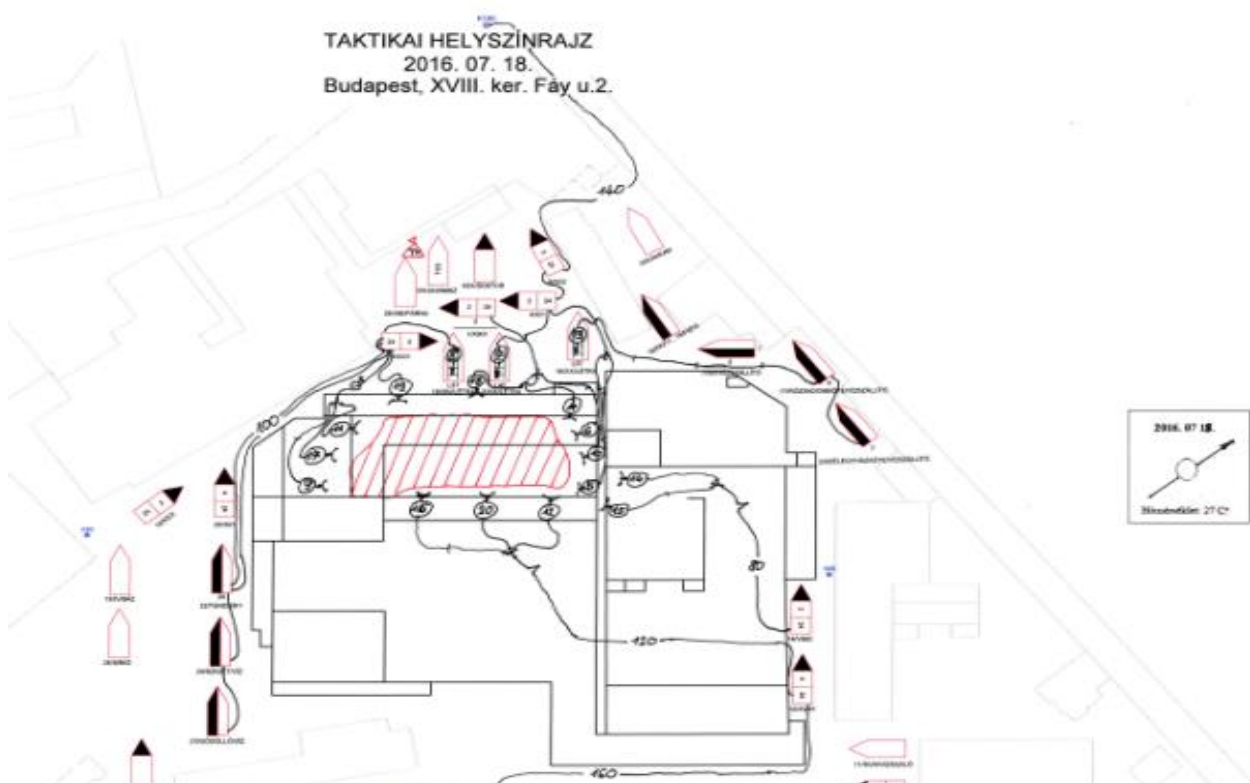
34. ábra Fáy utca 2. Szerek elsődleges felállítási helye



35. ábra Fáy utca 2 Szerek felállítási helye III. Kiemelt fokozat



36. ábra Fáy utca 2 Szerek felállítási helye IV. Kiemelt fokozat



37. ábra Fáy utca 2 Szerek felállítási helye V. Kiemelt fokozat

5.1.6. Az erők és eszközök összevonása a riasztási fokozatok szerint:

elrendelt riasztási fokozat	riasztott szer	riasztás ideje	kiérkezés ideje	tényleges riasztási fokozat	erő és eszköz összevonása (riasztástól a kiérkezésig)
I.	XIX/1	15:13	15:19	I.	1 raj; 6. perc
	X/1	15:13	15:25	I.	2 raj; 12. perc
fokozatemelés: II. 15:23 (10. percben)					
II.	IX/2	15:26	15:38	II.	2,5 raj; 25. perc
fokozatemelés: III. 15:31 (18. percben)					
III.	XX/1	15:32	15:41	III.	3,5 raj; 28. perc
fokozatemelés: IV. 15:50 (37. percben)					
IV.	XVII/1	15:52	16:07	IV.	4,5 raj; 54. perc
	XX/2	15:57	16:07	IV.	5,5 raj; 54. perc
	VIII/2	15:59	16:32	IV.	6 raj; 79. perc
fokozatemelés: V. 15:56 (43. percben)					
V.	XI/1	16:26	16:44	V.	6 <raj; 91. perc

Az erők összevonásának körülményei nem állapíthatók meg, s így pontos következtetéseket sem lehetséges levonni. Ennek oka, hogy sem a riasztás, sem a kiérkezés ideje pontosan nem állapítható meg. A hangfájlok, a menetlevelek és a szeradatlapok időkre vonatkozó adattartama sok esetben nem egyezik meg. A műveletelemzésben szereplő idők a hangfájlok adatait tartalmazzák, de a magasabb fokozatok esetén a nagy szermozgás és a műveletirányítás leterheltsége miatti elírások természetesen előfordulhattak. A rádióforgalmazásban a simplex üzem és a káresettel összefüggő utasítások, fontosabb jelentések elsőbbsége gyakran késleltette a szerek kiérkezési idejének valós rögzítését. [35]

5.1.7. A lépcsőzetes riasztás körülményeinek vizsgálata:

Az elő beavatkozáshoz két teljes raj lett riasztva, de a két raj kiérkezése között 6 perc telt el. Ez a körülmény jelentős befolyást gyakorolt mind a felderítésre, mind az elsődleges feladatok elvégzésére vonatkozóan. Nem volt elég ember egynél több felderítő csoport kijelölésére, táplálásszerelés gyors és szakszerű elvégzésére, valamint a második sugár bevetéséhez. Utólag bebizonyosodott, hogy már az első tűzoltásvezető az általa elrendelt fokozatemeléskor a II-es helyett akár IV-es kiemelt riasztást is elrendelhetett volna. Ez mégsem róható fel, mivel amikor a fokozatemelés történt, a létesítmény kiterjedtsége és az épület

méretei miatt még csak a külső felderítést volt módjában elvégezni és az elsődleges intézkedéseit megtenni. A fokozat optimális megállapításához nem volt birtokában elegendő információ.

A később kiérkező KMSZ/30-as éppen ugyan ilyen feltételek mellett volt, amikor a III-as fokozatot elrendelte. Bár ő is emelhetne volna már ekkor IV-esre, vagy akár V-ösre is a fokozatot, de az objektív körülmények miatt nem volt még abban a helyzetben, hogy az ehhez a döntéshez szükséges adatokkal rendelkezzen.



38. ábra Sugarak visszavonása a vízellátás akadályoztatása miatt

5.1.8. Az oltáshoz szükséges oltóvízmennyiség adatai, megoldások az oltóvízhiányra:

A tűzoltáshoz használt oltóanyag a víz volt. A létesítmény NA80-as körhálózattal rendelkezik. Ennek bekötése a közterületi ivóvízhálózatról NA80-as bekötéssel történik egy DN25 vízállásán keresztül. A létesítmény területén belül összesen 6 db tűzcsap található (ebből 2 db földalatti). A létesítmény NA80-as vízhálózatának tűzcsapjáról kb.: 550-600 l/p vízmennyiség volt kinyerhető a helyszíni tapasztalatok alapján. Ez a tűzoltás szempontjából azt jelenti, hogy átlagosan 150 l/p vízmennyiség jutott egy-egy sugárcsőre. A valóságban a mállázott AWG és a Fogfighter típusokat figyelembe véve 210 és 100 l/p beállításnál a megszerelt négy sugár, ilyen vízhozam mellett működőképes volt előbb a tető, majd a tetőbeszakadás után a raktárak oltásához. Ezek a sugarak a déli oldalon lévő két fecskendőről szerelt alapvezetékekről a tetőre szerelve működtek.[36]

Azonban a sugárcsövek nagyobb hozamú beállítású működtetésekor, egyértelműen nem volt elegendő a táplálás. Az elégtelen vízmennyiség nem tette lehetővé a sugarak rendeltetésszerű működését. A belsővízhálózathoz kinyert vízmennyiséget, a sugarak működési idejét (ami nagyjából 12 óra) és számát figyelembe, véve az utómunkálatok befejezéséig számított vízmennyiség: közel **576 m³** [37] A Fáy u. 11. szám előtt lévő NA100 vezetékre telepített földalatti tűzcsapról a kerítésen át egy ágon szerelt 140 m hosszú táplálóvezeték kb.: 750-800 l/p vízmennyiség volt kinyerhető. Ezt egyidejűséggel 3 db „C” sugár használta fel, eseteként ezek egyike létrasugár volt. A közterületi vízhálózathoz kinyert vízmennyiséget, a sugarak működési idejét (körülbelül 9 óra) és számát figyelembe véve, az utómunkálatok befejezéséig számított vízmennyiség: **418 m³** A rendelkezésre álló anyagok alapján. A szükséges oltóvízmennyiséget a tűzoltásvezető csak további vízzszállításra alkalmas szerek bevonásával tudta, megoldani. A táblázatból jól látszik, hogy egy ilyen mértékű vízigény kielégítésére milyen többlet erő és eszköz szükséges.



39. ábra RHTP Tender vízzszállítója 20.000 literes víztartállyal

A vízhálózaton túl rendelkezésre álló tartályvíz, illetve az ingajáratban szállított oltóvíz mennyisége:[38]

Gépjárműfecske	ndők össz. tartályvize	51 m ³ ,
XIX/vízzszállító,	6800 l 13 forduló	kb.: 98 m ³ ,
RHTP Tender/1,	20000 l	20 m ³ ,
Sziget vízzszállító,	6800 l 4 forduló	kb.. 34 m ³ ,
Gödöllő/vízzszállító,	6800 l 5 forduló	kb.: 41 m ³ ,

Délegyháza ÖTE/vízszállító	7000 l	6 forduló	kb.: 49 m ³ ,
FKFV/lajtoskocsi-1,	7000 l	7 forduló	kb.: 56 m ³ ,
FKFV/lajtoskocsi-2,	7000 l	7 forduló	kb.: 56 m ³ ,
Összes tartályban szállított és felhasznált víz:			405 m³,

A tűzoltás során felhasznált összes vízmennyiség: **1400 m³**

(Ez a mennyiség egy szabványos versenyúszó medence térfogata felének felel meg.)

Ez a szokványosnak egyáltalán nem mondható meglehetősen nagy vízmennyiség egyenes következménye annak, hogy a tartószerkezetek állékonyságának idejéig nem történik meg a lefeketítés, a fajlagos tűzterheléshez mérten nem áll rendelkezésre elegendő oltóvíz. A távolsági vízszállításnál fel sem merült – az itt egyébként kézenfekvőnek és az adottságokat figyelembe véve eredményesnek tűnő – tömlővezetéken történő vízszállítási módokat. Ennek oka az alkalmas tömlőszállító és fektető jármű hiánya. Az ingajáráttal történő vízszállítás ütemét nem a szükséglet, és nem a tervezés határozta meg, hanem a tartályok leürülésének üteme, valamint a fordulók ad hoc jellegű teljesíthetősége.

5.1.9. További statisztikai adatok:

5.1.9.1. Költségszámítás, költségkimutatás

A vonulási költségek a 2016 évben megszabott árak és díjak alapján kerültek számításra. A költségek ma az infláció és a jelentős költségnövekedések miatt (üzemanyag, áram, munkabér és járulékok) ma már közel 15% -al magasabbak lennének. Ugyanakkor a költségszámítás arányaiban megmutatja, hogy milyen nagyságrendű költségekkel jár egy ipari területen kialakult, nagy kiterjedésű tűz megfékezése. A költségek során az épületben és a tűzben odavesztett értékek nincsenek feltüntetve ennek értéke mai árfolyamon és ingatlanárak tükrében közel 1 milliárd forint nagyságrendű összegre is rúghat.

A táblázat a káreseti műveletelemzésben szereplő táblázat 2016-ban érvényes költségekkel, az ÖTE és további közreműködő együttműködő szervek költségeit nem tartalmazza: [39]

2016. 07. 18. Esemény adatai						
Vonulási költségek						
	Hívónév	Rendszám	Igénybe- vételi díj	Létszám- költség	Eszköz-, anyag- költség	Összesen
	Kun/KAM		2 376 Ft	9 189 Ft	0 Ft	11 565 Ft
	Kun/KMSZ		1 512 Ft	107 748 Ft	0 Ft	109 260 Ft
	Kun/KMSZ		1 512 Ft	18 198 Ft	0 Ft	19 710 Ft
	Kun/Vizsgáló		740 Ft	9 607 Ft	0 Ft	10 347 Ft
	II/1		31 395 Ft	122 457 Ft	26 118 Ft	179 970 Ft
	II/BÁZ		26 529 Ft	15 061 Ft	75 880 Ft	117 470 Ft
	III/1		30 498 Ft	125 602 Ft	17 412 Ft	173 512 Ft
	IV/BÁZ		21 510 Ft	10 270 Ft	135 500 Ft	167 280 Ft
	IV/Létra		84 090 Ft	7 972 Ft	0 Ft	92 062 Ft
	IX/1		12 418 Ft	110 074 Ft	0 Ft	122 492 Ft
	IX/2		10 575 Ft	35 381 Ft	0 Ft	45 956 Ft
	IX/2		14 100 Ft	80 983 Ft	54 370 Ft	149 453 Ft
	IX/Doktor		11 472 Ft	7 174 Ft	0 Ft	18 646 Ft
	IX/KML		18 384 Ft	7 592 Ft	0 Ft	25 976 Ft
	VIII/1		14 100 Ft	360 491 Ft	11 992 Ft	386 583 Ft
	VIII/2		16 853 Ft	68 010 Ft	29 980 Ft	114 843 Ft
	VIII/Párna		13 623 Ft	860 Ft	0 Ft	14 483 Ft
	X/1		11 531 Ft	60 344 Ft	0 Ft	71 875 Ft
	X/1		12 418 Ft	108 305 Ft	70 630 Ft	191 353 Ft
	X/2		11 661 Ft	36 429 Ft	0 Ft	48 090 Ft
	XI/1		19 734 Ft	71 351 Ft	51 084 Ft	142 169 Ft
	XI/2		19 734 Ft	110 270 Ft	45 324 Ft	175 328 Ft
	XIV/Létra		50 454 Ft	49 741 Ft	11 992 Ft	112 187 Ft
	XIX/1		5 322 Ft	108 894 Ft	35 976 Ft	150 192 Ft
	XIX/Létra		16 818 Ft	56 784 Ft	0 Ft	73 602 Ft
	XIX/Vízszállító		25 880 Ft	25 798 Ft	0 Ft	51 678 Ft
	XVII/1		22 425 Ft	93 169 Ft	57 080 Ft	172 674 Ft
	XX/1		12 418 Ft	90 614 Ft	62 500 Ft	165 532 Ft
	XX/1		12 418 Ft	34 201 Ft	0 Ft	46 619 Ft
	XX/2		12 558 Ft	49 533 Ft	0 Ft	62 091 Ft
	XX/2		35 880 Ft	57 133 Ft	34 248 Ft	127 261 Ft
	XX/Létra		39 242 Ft	46 792 Ft	11 416 Ft	97 450 Ft
	Gödöllő/Vízszállító		98 475 Ft	5 971 Ft	0 Ft	104 446 Ft
	Sziget/Vízszállító		94 536 Ft	8 231 Ft	0 Ft	102 767 Ft
	Összesen:		813 191 Ft	2 110 229 Ft	731 502 Ft	3 654 922 Ft

5.1.9.2. Az oltásban részt vevő szerek korábban már felsorolásra kerültek. A felhasznált tűzoltó technikai eszközök és felszerelések és anyagok a következők voltak:[40]

felhasznált eszköz	darabszám
gépjárműfecskendők málhájából	
hőkamera	5
gázérzékelő	2
világító eszköz	72
légzőkészülék	55
mentőkötél	6
dugólétratag	28
kéziszerszám	39
motoros roncsvágó (gyorsdaraboló)	2
IV. légzőbázis málhájából	
légzőpalack	75
légzőálarc	31
II. légzőbázis málhájából	
légzőpalack	28
légzőálarc	21
IX doktorszolgálat málhájából	
orvosi oxigénpalack	3

A munkálatok során a következő felszerelésekben esett kár:[41]

sérült, megsemmisült eszköz	darabszám
XIX/létra 40 m-es táplálótömlő	1
XIX/létra jobb hátsó talp végállás érzékelő	1
XIV/létra bal hátsó talp végállás érzékelő	1
„C” tömlő	4
mentőkötél	2
osztó	2
Fogfighter sugárcső	1
AWG sugárcső	1
„B” tömlő	1
„B” storz-kapocs	2
kapacs	1

A beavatkozás során megsemmisült eszközök a könyv szerinti jóváírása érdekében költségvetési kárként került lettek kezelve.

5.1.10. Részösszegzés:

A 2016. július 18.-ai események tükrében az alábbi megállapításokat tehetjük. A tűzoltásban résztvevők munkájuk során számos olyan, a tűzoltás sikerességét negatívan befolyásoló, tényezővel találták szembe magukat, mely jelen szakdolgozati kutatómunka eredményein is látható.

A beavatkozás során megfigyelhető, a tipikusan barna övezeti iparterületek felhasználási módjával, és napi használati rutinjából fakadó problémája. A nem megfelelően karbantartott, felülvizsgált tűzvédelmi eszközök jelentős hátrányt okoztak a tűz elleni küzdelem során. Amennyiben az első kiérkező rajok, megfelelő információval rendelkeztek volna, az épület tulajdonságairól a tűzoltás hatékonysága is jóval nagyobb lett volna. Az első kiérkező rajok információhiány miatt csak részben tudták, külső felderítés alapján minősíteni a tüzet. A felderítés jelentős időt vett igénybe és a teljes terület bejárására is jóval későbbi időpontba került sor, mint egy ismert területen. A felderítés elnyúlása miatt a riasztási fokozatot a tűzoltásvezető az addig kapott információk alapján tudta csak meghatározni. Emiatt alakult ki a lépcsőzetes riasztási fokozat emelkedés. A tárolt éghető anyag mennyiségéről és minőségéről nem volt elegendő információ, a nagyobb riasztási fokozat elrendeléséhez.

A káreset során az oltóanyag ellátás nem volt biztosítva a telephelyi tűzivízhálózat elavultsága és vízhozamának alulteljesítése miatt. A káreset során jelentős erő- eszköz szükséglet és ennek következtében magas gazdasági költségei is jelentős értéket képviseltek. A káreset során az oltóanyag utánpótlás csak távolsági vízszállítással ingajáratban valósulhatott meg. A tűzoltás nagy oltóanyag igénye miatt az oltóvíz utánpótlás csak részben tudott tervszerűen megvalósulni, a legtöbb esetben ad hoc jelleggel, ahogy a gépjárműfecskendők tartálya ürült úgy indultak az őket tápláló vízszállítók oltóanyag vételezésre. Többek között ezek az okok vezettek oda, hogy a tűzoltásvezető helyes meglátásai és tapasztalataiból származó jó döntései ellenére is, kizárólag szakaszos sugárműködés volt lehetséges, ami tovább nyújtotta a tűz körülhatárolásának idejét és a végleges lefeketítést.

A káreseti tapasztalatok és a műveleti elemzés tanulságai mind azt bizonyítják, hogy ezeket a negatívan befolyásoló tényezőket, ha lehetőség lett volna megelőzni, jóval enyhébb károk és költségek révén megtörténhetett volna a felszámolás. Mint minden káresetből ebből is le kell tudni vonni, a következtetéseket és a jövőben előforduló káreset során az itt tapasztaltakat felhasználni és az esetleges jobb megoldásokat megkeresni.

6. A TERVEZÉS ÉS A TERVEZHETŐSÉG FONTOSSÁGA A TŰZOLTÓI BEVATKOZÁSOK SORÁN, FEJELSZTÉSI LEHETŐSÉGEK

A szakdolgozati vizsgálatok és elemzések során, az adatokat és rendelkezésre álló információkat figyelembe véve, arra az eredményre jutottam, hogy a hatékony ipari területen történő beavatkozás elengedhetetlen eleme a megfelelő információ, és tudásbázis. Az adott helyszín ismerete nélkül, a tűzoltásban résztvevő rajok és vezetőik lépéshátrányba kerülnek a káreset felszámolása során. Ez a lépéshátrány pedig egyetlen dologból fakad, mégpedig az információ részleges vagy teljes hiányából. A lépéshátrány eredményeképpen, a tűzoltás gyorsasága, és ezáltal hatékonysága csökken. A megmentett érték pedig arányosan fog csökkenni a szabad tűzfejlődés idejével és az elsődleges beavatkozások időbeni csúszásával. Az általam kivitelezett gyakorlati kísérlet eredményeképpen is, jól láthatóvá válik, hogy a beavatkozó egységek szempontjából a legnagyobb ellenfél az idő. A beavatkozási időket pedig akkor lehet csökkenteni és a megmentett értéket növelni, valamint a beavatkozási gazdaságosságot figyelembe venni, ha a szükséges információ és beavatkozási terv rendelkezésre áll.

A szükséges ismeret elsajátítására vagy legalább kezelésére a hivatásos katasztrófavédelmi beavatkozó egységek is alkalmaznak terveket. A Tűzoltás és Műszaki Mentési Terv egy kifejezetten erre a célra kifejlesztett adatbázis, adatnyerési lehetőség, ami rendelkezésre áll a tűzoltásvezető részére. A Tűzoltás és Műszaki Mentési Terv (röviden: TMMT) egy pontosan meghatározott tervezet mely tartalmazza azokat a szükséges adatokat, amelyek elengedhetetlenek a beavatkozás szempontjából. Azonban, mint minden információs rendszernek, fejlődnie, idomulnia kell a kor és a környezet kihívásainak.

6.1. A Tűzoltás és Műszaki Mentési Terv (TMMT) bővítésének lehetőségei

Amikor a szakdolgozati kutatást megkezdtem, számtalan kérdés merült fel bennem a témával kapcsolatban. A kérdések sora pedig mindig egyirányba mutatott, még hozzá a tervezés és megfelelő információ gyűjtés irányába. Még a honvédség és bizonyos külföldi katonai szervezetek, speciális alakulatok szinte mindenre tervet készítenek, addig ez a hivatásos katasztrófavédelmi szervnél nem jellemző. Az iparbiztonsági feladatok során ugyan megjelennek belső- és külső védelmi tervek, súlyos káreset elhárítási tervek, de a tűzoltási vonalon csak a fent említett TMMT-k kerülnek kidolgozásra.

A TMMT formai és tartalmi követelményeit a **20/2018 BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató Intézkedésében** foglaltak határozzák meg. A főigazgatói utasítás a **39/2011 (11.15.) BM Rendelet 55. paragrafusának (3) pontja** alapján a Tűzoltás És Műszaki Mentési Terv részletes szabályozása érdekében adja ki. [42]

Ez alapján a TMMT készítésére kötelezettek körét a szabályzó tételesen meghatározza. Azonban, mint azt a jelen szakdolgozati kutató munka is bizonyítja jelentős erő- és eszköz, valamint komoly költséget is generál egy ipari területi tűz megfékezése, nem beszélve azokról a nemzetgazdasági károkról, amik a termelési kiesés és az épületben keletkezett károk jelentenek. A TMMT készítés körében nincs konkrét meghatározás, mely alapján a jelenleg barnaövezeti besorolású területek vizsgálatát előírná bármelyik szabályzó. Véleményem szerint ezeket a területeket is a TMMT kötelezettség alá tartozó védendő épületek körébe kellene utalni, ugyanis mint azt már a kutatásom során említettem, jelentős veszélyt, közérdeklődést, gazdasági elvárást kiváltó események az ezeken a területeken kialakult tüzesetek hatékony felszámolása.

6.2. A biztonságos munkaidőkeret meghatározása:

Az adott épületben bekövetkezett káresemény során és a kutatás több pontjában is említett, általam **biztonságos munkaidőnek** nevezett részdíó, az alábbiak szerint határozható meg. A biztonságos munkaidő keret meghatározásánál vizsgálni kell, az adott épület alapterületét, épületszerkezetét, annak állapotát és az abban tárolt anyagok éghetőségét. A vizsgálat során megállapítható, az adott tűzterhelés és a szerkezet állékonyságának, teherebíróképességének ideje.

Az idő, amely a tűz kezdetétől addig a pontig tart még az adott szerkezet elveszti tartószilárdságát és a beomlás következtében már csak külső oltás lehetséges. Ebben az időintervallumban kell a beavatkozó állománynak a tűz körülhatárolását, a lefeketítést és a környezet visszahűtését végrehajtani.

Az idő megállapításához hozzárendelhető, a beavatkozáshoz szükséges erő- és eszközmeghatározás, mely megelőzi a túlriasztás okozta többlet költséget és megakadályozza az alulriasztás okozta elsődleges beavatkozás eredménytelenségét. Ezt a vizsgálatot egyaránt lehet alkalmazni, bármely nagy kiterjedésű és magasabb riasztási fokozatot igénylő épületnél.

6.2.1. Régi épületek, iparterületek utóéletének kísérése vizsgálata, TMMT

A jelenlegi jogszabályi környezet, és a hivatásos katasztrófavédelmi szerv részéről sem releváns, vagy csak részben vizsgált terület a barna övezeti területek. Azonban az eddigi gyakorlattól eltérve, a területre kiterjesztett figyelmet fordítva hatékonyan növelhető lenne az esetek megelőzése a hatékony beavatkozás és annak fejlesztése, valamint jelentős költségcsökkenés érhető el a megfelelő kezelés és a túlriasztások optimalizálásával.

A probléma alapvetően a terület kontrolljának vesztese. Amikor egy gyárterület megszűnik és funkciót vált, az kikerül a hatóságok látóteréből. Ennek eredménye, hogy attól a ponttól kezdve a tulajdonosváltások és megváltozott funkciók következtében csak rész információk állnak a hatóságok rendelkezésére. Az alapelv, amit ezeknél a területeknél követni kell, hogy annak biztonságossága, szabályossága megmaradjon az a következő szemlélet:

„.....Nem a funkció, hanem az épület ég.....”

(egy tűzoltói beszélgetés részlete-a szerző)

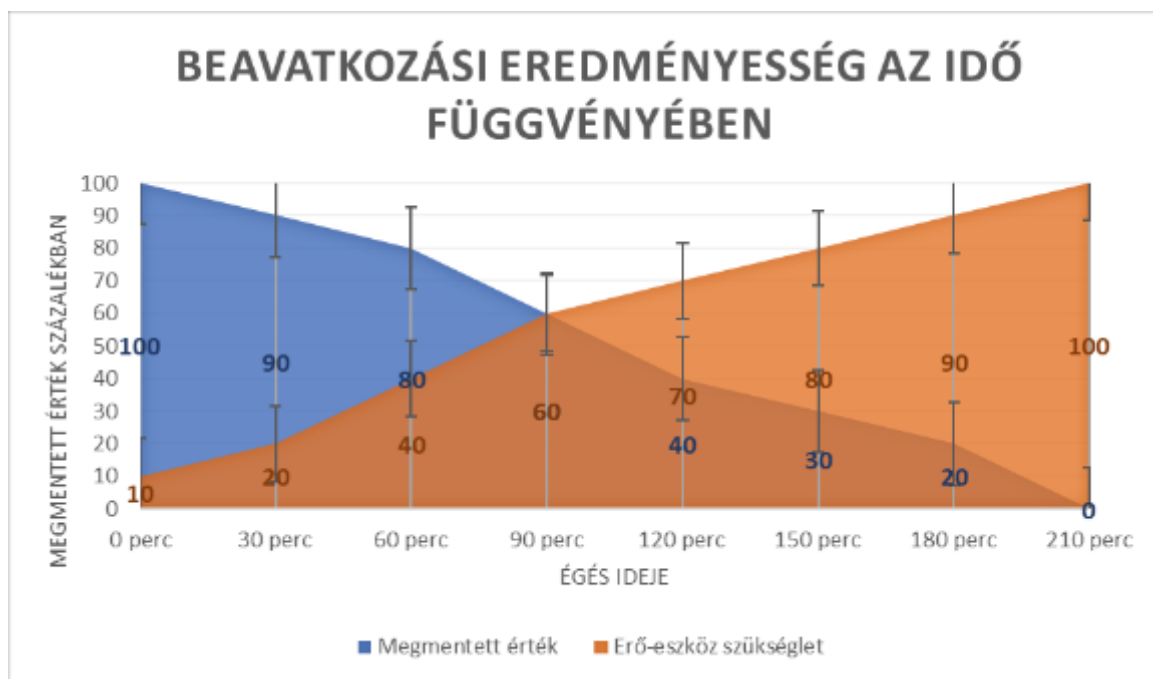
Az alapelv saját egyszerűségében határozza meg mindazt, ami a megfelelő irányt mutatja meg a barnaövezeti területek katasztrófavédelmi aspektusában. Hiszen jelen szakdolgozati eredmények is azt a tényt mutatják, hogy a funkció ugyan változhat egy adott épület vagy épületegyüttesnél, de annak relatív kockázata néhány esetben nem csökkenő, hanem növekvő tendenciát mutat.

Amennyiben egy ilyen területet vizsgálunk tényszerűen kijelenthetjük, hogy az ipari területek soha nem látott sokszínűsége jellemzi azokat. Megtalálhatóak egymás közvetlen szomszédságában a faanyag vagy bútoranyag raktár, a fényező üzem, a drogéria, de akár loft irodák is fellelhetők egy-egy ilyen területen. Az egyes tevékenység okozta veszélyek kis mértékűek azok tűzvédelmi kockázata a legtöbb esetben alacsony, de ha egy egységként kezeljük őket már a valós megállapításokra juthatunk.

A szemléltetés legjobb módja, ha az adott épületek helyére különböző tulajdonságú anyagokat helyezünk. Az egyes anyagok külön-külön nem jelentenek veszélyt, de azok együttes hatása már komoly fenyegetést is jelenthet. Ugyanilyen „olvasztótégely” ezeknek a területeknek a kialakítása, hiszen mint azt vizsgáltam és tapasztaltam a helyszíni bejárások során is. Az épület állaga, elöregedése és a számtalan néhol indokolatlan fal- és födémáttörések gyakorlatilag egy nagy tűzszakaszt alkotnak, a sok kisebb helyett.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy ha ezekről a területekről megfelelő információ mennyiség áll rendelkezésre, a kialakult veszélyhelyzetek könnyebben, gyorsabban és hatékonyabban felszámolhatóak. Kevesebb anyagi kárt és több megmentett értéket elérve, ezzel egyidőben pedig a társadalmi elégedettség is növekszik a hivatásos katasztrófavédelmi szervvel szemben.

Indokoltnak látom, hogy mind hatásági, mind pedig beavatkozási részről újra látótérbe helyezzük ezeket a területeket és az adott kockázatra felkészülve ezeket a területeket is lássuk el beavatkozási tervvel.



40. ábra Beavatkozási eredményesség az idő függvényében

A terv tartalmi követelményei a már jól bevált TMMT-ben megszokott adatokkal kerül kidolgozásra, azzal a kiegészítéssel, hogy az épület szerkezeti állapotát és felépítését, valamint az abban történt módosításokat is vizsgálva, annak eredményeképpen képessé válunk a biztonságos munkaidő meghatározására és az ebben az időintervallumban végzett feladathoz szükséges erő- eszköz igény is számolhatóvá, mérhetővé válik.

6.3. Szekcionális TMMT készítésének lehetősége

A szekcionális TMMT lehetősége, azokban az esetekben jelenthet megoldást, ahol a fő veszélyforrás mellett további veszélyforrások is megtalálhatóak. Ilyen környezetek jellemzően a nagyüzemek, és az erőművek területe. A Tűzoltás és Műszaki Mentési Terv készítésének meghatározásai alapján, melyet részletesen összefoglal a *20/2018 BM OKF Főigazgatói Intézkedés*, csupán a terület legnagyobb veszélyforrására követeli meg a TMMT elkészítését. A véleményem szerint ezen a területen is fejleszthető a TMMT.

A feltevésem alapját az adta, hogy egy ipari környezetben, főleg egy kiterjedt méretű iparparkban, vagy egy nagyobb gyárüzem különálló épületeinek egységében, egyszerre több olyan veszélyt jelentő helyszín épület található mely hatékony felszámolásához, jelentős erő-

eszköz szükséges. Az ilyen gyárkomplexumok rendszerint több nagyobb egységre bonthatóak, mely veszélye csekély mértékben kisebb a terület fő veszélyétől, azonban a TMMT készítés meghatározásai alapján nem kerül vizsgálatra, tervezésre.

Azonban véleményem szerint, egyik rendvédelmi vagy honvédelmi szerv sem engedheti meg magának a nem tervezés luxusát. A honvédséget alapul véve és néhány tagjával vagy volt tagjával történt beszélgetésem során, a honvédek rendfokozattól és beosztástól függetlenül mind azt válaszolták a kérdéseimre (Hogyan és mikre tervez egy katonai szervezet?), hogy egy jó katona mindenre tervez, és a katonai alakulatoknak számtalan olyan terv áll rendelkezésre amelynek ugyan kicsi a bekövetkezési valószínűsége, de ha mégis megtörténik, akkor már egy tervezet a rendelkezésre áll, amitől csak eltérni kell, ha valami másként történik és nem akkor elkezdni a tervezési folyamatot. Elárulták, hogy tudomásuk szerint például az egyik külföldi, jellemzően, idegen országok katonáit alkalmazó zsoldoshadsereg tagjainak, minden évben gyakorlat szinten kell, saját állomáshelyük ellen támadást, merényletet tervezni. Mikor megkérdeztem, hogy miért, a válasz egyszerű és egyértelmű volt. Így az adott objektum biztonságaért felelős személyek lépéseket tudtak tenni, az elhárításra minden egyes kivitelezhetőnek ítélt saját maguk által tervezett támadás ellen.

Ezen a gondolatmeneten haladva, arra jutottam, hogy ezt a tervezési nézetet saját képére átdolgozva a katasztrófavédelem is alkalmazhatja. Ezek alapján, és a szerkezetekre, valamint a beavatkozási körülmények vizsgálata során megszerzett tudásanyag alapján, jelentős előnyt és támogatást jelenten egy olyan újragondolt és bővített TMMT rendszer, mely a másodlagos és akár harmadlagos veszélyekre is információbázist és taktika meghatározásokat nyújtana.

Mint minden elméleti feltevést ezt is akkor lehet releváns eredménynek minősíteni, ha mellé rakunk egy ezirányban végzett kísérletet, vizsgálatot.

A vizsgálatom során gyakorlati eszközökkel bizonyítottam, azt a gondolatot, hogy ha egy TMMT-vel rendelkező terület (Kispesti Hőerőmű) területén a XIX. HTP állománya, mind parancsnoki ellenőrző gyakorlat során, mind begyakorló gyakorlatok során bizonyította, hogy a terület legnagyobb veszélyét jelentő pakura tároló, égését hatékonyan a kivetődést megelőzve tudják elhárítani, eloltani a tüzet.

Azonban a területen több olyan épületrész van, aminek a tüzesete során jelentős erő és eszközigeny szükséges a hatékony beavatkozáshoz. Ezért a pakura tároló melletti gázturbinákkal ellátott épületrészben végeztük el a vizsgálatot. A vizsgálat során a kapott eredmények igazolták azt a feltételezést, hogy az adott épületre vonatkozó TMMT készítése jelentős időelőnyt jelent a beavatkozás során. A beavatkozás, körülbelül 25% -al rövidebb időt

vett igénybe abban az esetben amikor a szükséges adott épületre, veszélyre kidolgozott TMMT állt rendelkezésre.

A vizsgálat során a beavatkozási idő csökkenése a legnagyobb mértékben a felderítés szakaszát érintette. A tűzoltásvezető részére a szükséges információk, mint a közmű kiszakaszolás lehetősége és a technológiai információk azonnalisága, valódi előnyként érvényesült. Az épület méretei és alaprajza pedig a szerelés időintervallumát csökkentette. Amennyiben ezeket az időnyereségeket összevetjük a tűzterjedés okozta károkkal és az épület szerkezeti állékonyságának idejével, az eredmények alapján sikeres, biztonságos munkavégzési időn belüli beavatkozást tett lehetővé.

A vizsgálat részletes leírását és eredményeit az 1.számú melléklet tartalmazza

6.3.1. A TMMT -k bővítése, módosítások előnyei:

A TMMT-k bővítése, módosítása a vizsgálati eredmények alapján, több szempontból is előnyt jelentenek. A kidolgozott tervek rendelkezésre állása során, az adott iparterület „helyi szakember” jelenléte nélkül is lehetőség van tűzoltás taktikailag fontos lépések megtételére. Az elsődleges beavatkozás során elkerülhető a túl-, illetve az alulriasztás lehetősége az információhiány miatt.

A megfelelő erő-eszköz számítások a másodlagos vagy akár harmadlagos veszélyek során a területvédelem még hatékonyabban megvalósítható, nincs felesleges gépjárműfecske a helyszínre riasztva, és a helyettesítés megszervezésének idejére sem maradnak üres területek-ezek elsősorban a vidéki településeknél jelentős, ahol a vonulási idők hosszabbak, de a főváros területén is kedvezőbben szervezhetőbben történhetnek egy káreset során a készenléti szerek, és erők elosztása. A kevesebb, realisabb szermozgások és túlriasztások kiküszöbölése során a költséghatékonyság többlet gazdasági erőforrást jelenthet az adott igazgatóság működéséhez.

A barnaövezeti területek során, azok figyelemmel kísérése, közös vizsgálata elkerülhetővé teszi a nagyobb kiterjedésű tüzek előfordulását, és a hatékonyabb beavatkozást.

Az iparterületek területén közös épületben található, több funkciójú és több tulajdonjoggal rendelkező csoportok, valódi kockázata, megfelelő intézkedésekkel, csökkenthetővé válik. A vizsgálatok során elkerülhetővé válik ezeken a területeken az információhiány miatti gyors tűzterjedés, ezzel jelentősen nő a megmentett érték és a társadalmi megbecsülés és elismertség mértéke.

7. ÖSSZEGZÉS:

Az ipari területeken keletkezett tüzek komplex vizsgálata, a tűzoltás és a katasztrófavédelem szempontjából az egyik legszükségesebb kutatási terület. A globális klímaváltozás okozta nagy kiterjedésű erdőtüzek megoldásának kérdései mellett, az iparterületeken bekövetkeztetett tüzesetek során fellépő jelentős mennyiségű károsanyag és veszélyes anyag légkörbejutása is ronsolja tovább mélyíti a környezetvédelmi károkat.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezeteknek, a legjobb és leghatékonyabb megoldást kell alkalmazniuk a károk enyhítésére, legyen szó gazdasági, környezeti vagy az emberi életben történő kihatásokról. A hatékony beavatkozáshoz elengedhetetlen a szükséges információk beszerzése, a megfelelő tudásbázis kialakítása, és az adott terület további kutatása annak eredményeinek publikálása. Az iparterületek tüzeinek vizsgálata során együtt kell működjének a katasztrófavédelem egyes szakágai, mint az iparbiztonság és a mentő tűzvédelem, valamint az építészeti, és tűzvédelmi szakmérnöki feladatokat ellátó szakembereknek. Az együttműködés és a beavatkozás tervezés egyaránt hasznos és ugyanakkor elengedhetetlen részévé kell váljon a tűzoltói szakmának.

A tervezés számtalan előnye, mint a gazdaságosság, a biztonságosabb beavatkozási közeg-, és a kockázatok csökkentése, a tulajdonosi érdekek képviselése a megmentett érték növelésével, és nem utolsósorban a nemzetgazdaságra tett negatív hatások csökkentése érvényesülni tud a jövőben. Jelen szakdolgozat célja is a megfelelő tudás- és információbázis kialakítása és a fejlesztési lehetőségek újszerű megvilágítása volt.

A kutatás során szükségesnek tartottam egy olyan kutatási vizsgálati rendszert alkalmazni, aminek a gondolatmenetén tovább haladva még jelentős eredmények és folyamatos hatékonyságnövelési megoldások születhetnek.

Az iparterületek tüzeinek további komplex vizsgálata elengedhetetlen a jövő beavatkozásai szempontjából, a technológiai fejlődést pedig folyamatosan követve új innovatív megoldások elérése lehet az egyetlen megoldás, amivel a tűzoltásvezetők és iparbiztonsági szakemberek fel tudják venni a káreset következményei elleni harcot.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1]: <http://geogo.elte.hu/segedanyagok/szakmodszertani-felkeszueles-segedanyagai/foldrajzi-fogalomtar/22-ipar> letölve:2021.09.16 16:43
- [2] <http://geogo.elte.hu/segedanyagok/szakmodszertani-felkeszueles-segedanyagai/foldrajzi-fogalomtar/22-ipar> letölve: 2021.09.16. 16:43
- [3] <http://geogo.elte.hu/segedanyagok/szakmodszertani-felkeszueles-segedanyagai/foldrajzi-fogalomtar/22-ipar> letölve: 2021.09.16. 16:43
- [4] <http://geogo.elte.hu/segedanyagok/szakmodszertani-felkeszueles-segedanyagai/foldrajzi-fogalomtar/22-ipar> letölve: 2021.09.16. 16:43
- [5] colliers.com letölve: 2021.10.02. 10:00
- [6] colliers.com letölve: 2021.10.02. 10:00
- [7] <https://prezi.com/xhulsski6rjh/ipari-katasztrofak/> letölve: 2021.10.18. 11:35
- [8] [9] [10] IPARBIZTONSÁG MAGYARORSZÁGON Dr. Hoffmann Imre; Dr. Lévai Zoltán; Dr. Kátai-Urbán Lajos; Dr. Vass Gyula letölve 2021.09:25 10:43
- [11] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv> letölve: 2021.09.01. 12:16
- [12] Az ipari építészet- Déry Attila letölve: 2021.09.05. 10:08
- [13] Dr Restás Ágoston Alkalmazott tűzoltás, Égés és tűzoltáselmélet jegyzet letölve 2021.09.01. 10:00
- [14] [15] [16] FASZERKEZETEK MÉRETEZÉSE TŰZHATÁSRA AZ EUROCODE 5 SZERINT Kulcsár Béla - dr.LublóyÉva <https://docplayer.hu/6774798-Faszerkezetek-meretezese-tuzhatasra-az-eurocode-5-szerint.html>
- [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
- [26] [27] [28] Magirus M32L / M42L Kezelési kézikönyv Heiner Hörsch Iveco Magirus Gmbh
- [29] [30][31] Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
- [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] 20 2016.07.18 Budapest Fáy utca 2 taktikai Műveletelemzési dokumentáció készített: Handbauer Péter tű.ezredes tanácsos, DPKvk felügyelő

ÁBRAJEGYZÉK:

1. <https://blog.eplm.hu/4-ipari-forradalom/> letöltve: 2021.10.11. 15:21
2. <https://www.google.com/search?q=budapest+ipari+teruleteinek+fejlodese&client=firefox-b-d&sxsrf=AOaemvJNE> letöltve: 2021.09.25. 15:10
3. www2.colliers.com éves jelentés letöltve: 2021.09.16. 16:43
4. <https://www.portfolio.hu/ingatlan/20190507/egyetlen-terkepen-az-ipari-ingatlanok-teljes-hazai-piaca-323303> letöltve: 2021.09.20. 8:37
5. <https://www.portfolio.hu/ingatlan/20190507/egyetlen-terkepen-az-ipari-ingatlanok-teljes-hazai-piaca> letöltve 2021.10.08. 10:00
6. : <https://foursquare.com/v/csepel-muvek-ipari-park/> letöltve 2021.10.25. 9:40
7. <http://kipterv.hu/referencia-KISPESTI-ERoMu-korszerusites-16-54> letöltve: 2021.10.25. 12:40
8. <https://merce.hu/2021/05/06/ujratervezte-a-godi-akkumulatorgyar-orias-a-samsung> letöltve: 2021.10.25 12:45
9. A szerző saját táblázata
10. <http://www.attiladery.hu> letöltve: 2021.10.24: 9:00
11. <https://kreativlakas.com/magasepiteszet/acelvazas-csarnokok-felepitesi-jellemzoi/> letöltve: 2021.10. 06. 8:37
12. <https://www.google.com/search?q=fa+egese+szakaszai> letöltve: 2021.10.06 8:50
13. Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
14. Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
15. Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
16. A szerző saját képe
17. [Hovezet.jpg \(300×167\) \(vilaglex.hu\)](#) letöltés: 2021.10.17. 22:00
18. <https://www.researchgate.net/figure/Temperatures-in-a-steel-beam> letöltés: 2021.10.18. 7:20
19. https://www.draeger.com/hu_hu/Products/UCF-8000 letöltés: 2021.10.18 8:00
20. <https://kameraaltal.blog.hu/2012/11/04/csepel-muvek> letöltés: 2021.10.18 8:00
21. <https://kameraaltal.blog.hu/2012/11/04/csepel-muvek> letöltés: 2021.10.18 8:05
22. <https://kameraaltal.blog.hu/2012/11/04/csepel-muvek> letöltés: 2021.10.18 9:00
23. <https://kameraaltal.blog.hu/2012/11/04/csepel-muvek> letöltés: 2021.10.18 9:20
24. <https://tuzoltoinfo.hu> > Iveco_Magirus_AS_kezelesi letöltés: 2021.10.08 11:15
25. A szerző saját képe

26. Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
27. Dr. Szép János Egyetemi docens- Tartószerkezetek tervezése előadás 2018.11.01.
28. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv TvMI azonosító 4.2:2020.01.22
29. Tűzvédelmi Műszaki Irányelv TvMI azonosító 4.2:2020.01.22
30. A szerző saját képe
31. <https://18.kerulet.itlakunk.hu/utcak-terek/160718> letöltve: 2021.10.17. 14:21
32. FKI XIX.HTP belső fotógyűjteménye készült: 2016.07.18.
33. FKI XIX.HTP belső fotógyűjteménye készült: 2016.07.18.
34. 2016.07.18 Budapest Fáy utca 2 taktikai helyszínrajz Műveletelemzési dokumentáció
készített: Handbauer Péter tű.ezredes tanácsos, DPKvk felügyelő
35. 2016.07.18 Budapest Fáy utca 2 taktikai helyszínrajz Műveletelemzési dokumentáció
készített: Handbauer Péter tű.ezredes tanácsos, DPKvk felügyelő
36. 2016.07.18 Budapest Fáy utca 2 taktikai helyszínrajz Műveletelemzési dokumentáció
készített: Handbauer Péter tű.ezredes tanácsos, DPKvk felügyelő
37. 2016.07.18 Budapest Fáy utca 2 taktikai helyszínrajz Műveletelemzési dokumentáció
készített: Handbauer Péter tű.ezredes tanácsos, DPKvk felügyelő
38. FKI XIX.HTP belső fotógyűjteménye készült: 2016.07.18.
39. FKI XIX.HTP belső fotógyűjteménye készült: 2016.07.18.
40. A szerző saját készítése
41. A szerző saját táblázata

1 SZÁMÚ MELLÉKLET

A szekcionális TMMT alkalmazhatóságának gyakorlati vizsgálata:

Gyakorlat, vizsgálat célja:

A gyakorlati kísérlet célja, hogy vizsgálja a beavatkozás hatékonyságának változásait normál esetben és a TMMT-ben szereplő adatok ismeretében. A gyakorlatot 2021.10.26-án 13:00- 15:15-ig hajtottuk végre a Budapesti Hőerőmű Zrt XVIII. kerület Nefelejcs utcai telephelyén. A telephely TMMT-vel rendelkezik. A TMMT alapján a legnagyobb veszélyforrás a pakura tároló tüzeinek veszélye.

Feltételezés:

A gyakorlat a telephely egyik másik fő veszélyt jelentő épületében hajtjuk végre, ahol a feltételezés szerint technológiai meghibásodás miatt az egyik (4-es számú) gázturbina ég. A tűz során az épület füsttel telítődött. Az alkalmazottak elhagyták az épületet, bent lévő személyről nincs tudomásuk. Az épületben a jelzés alapján a tűz kb. 5m²-en ég. Az épületrészben nincs beépített oltóberendezés, és nem rendelkezik hő és füstelvezető rendszerrel.

Gyakorlat, kísérlet végrehajtása:

A beavatkozási gyakorlatot, kísérletet az állomány kétszer hajtja végre. Az első esetben nem rendelkezik elegendő információval az épületről. A második alkalommal a tűzoltásvezető részére a TMMT-ben szereplő adatok és egy alaprajz áll rendelkezésre. Az alaprajzon megtalálható az épület méretei (szélesség, hosszúság, magasság). A vizsgálat során a tűzoltás fő pontjai megvalósulásának idejét vizsgálom. A gyakorlati kísérlet során nem volt lehetőség olyan, füstfejlődést produkálni, ami egy valós eseménynél keletkezne az épület zárt tereiben, azonban arányiban a beavatkozási idők változásának bemutatására alkalmas a mérés.

1. Eset (információ az épületről, nem áll rendelkezésre, helyismeret bejárás során szerzett)

Adatok:

Tűz keletkezésének ideje:	2021.10.26. 13:00
Jelzés ideje:	2021.10.26. 13:10

Kiérkezés ideje:	2021.10.26. 13:18.
Felállítási hely elfoglalása:	2021.10.26. 13:20
Helyi szakember helyszínen:	2021.10.26.13:22
Első sugár működése:	2021.10.26. 13:25
Második sugár működése:	2021.10.26. 13:27
Tűz körülhatárolása:	2021.10.26. 13:31

Tapasztalatok:

A helyi szakember (üzemmérnök) elmondása alapján a reális jelzési idő, még a területről, a központi irányítóba megérkezik a jelzés, és azt a katasztrófavédelem felé átjelzik, kb. 4-6 percet vesz igénybe. A további idő a 112-es segélyhívó és a műveletirányítás átfutási ideje, a HTP-re érkező riasztási jel megérkezéséig.

A vonulási időt 1 perc / kilométer sebességgel általános számításként vettem alapul. A 2 perces riasztási idő és a 6 km-es vonulás a megközelíthetőség miatt további 8 perc.

A kiérkezés és a felállítási helyre érkezés ideje mért eredmény. A beléptető biztonsági őr és a tűzoltásvezető közötti párbeszéd csak az adott épület elhelyezkedéséről szólt. A biztonsági szolgálat több releváns információval nem rendelkezett.

A tűzoltásvezető az osztót a behatolási pont előtt határozta meg. A füsthatár az ajtóban lett kijelölve. A sugarak külső füsthatáron kívüli szerelése után, a tűzoltásvezető és az első részleg kezdte meg a behatolást, és az égő rész felkutatását. A szerelés során a szűk helyek és a technológiai elrendezés miatt tömlők hosszabbítására volt szükség, amelyet a második részleg végzett el, az osztónál. A második sugár szerelése az első sugár mentén került megszerelésre, az égő részt a raj 2 db „c” sugárral körülhatárolta

2. Eset (megfelelő információ áll rendelkezésre, a tűzoltásvezető a TMMT-ben megszokott adatokon túl, az épület méreteit is megkapta)

Adatok:

Tűz keletkezésének ideje:	2021.10.26. 14:00
Jelzés ideje:	2021.10.26. 14:10
Kiérkezés ideje:	2021.10.26. 14:18.
Felállítási hely elfoglalása:	2021.10.26. 14:19
Helyi szakember helyszínen:	2021.10.26. 14:22
Első sugár működése:	2021.10.26. 14:22

Második sugár működése:

2021.10.26. 14:24

Tűz körülhatárolása:

2021.10.26. 14:26

Tapasztalatok:

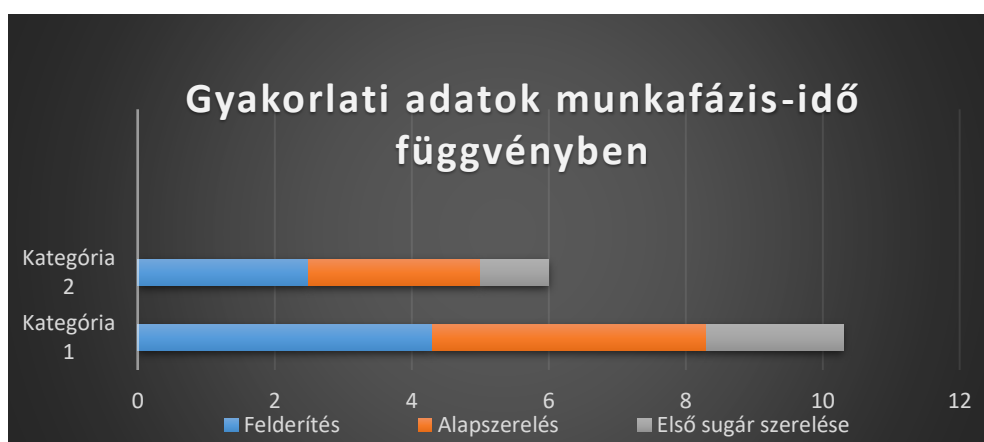
A riasztási és vonulási idő azonosnak tekinthető annak ideje ugyanazon meghatározás alapján lett megszabva.

A második esetben a tűzoltásvezető pontos információhalmazzal kapott a riasztással egyidőbe, az épület beazonosítása a vonulás során megtörtént, a vonulás ideje alatt az épületrész méreteiről, a behatolás helyéről, pontos információ állt rendelkezésre.

A kikerkezés során a biztonsági szolgálattól nem volt szükség információra, a kikerkezés után a rajok közvetlenül megkezdték az alapvezeték szerelését. A behatolási pontot az épület alaprajza alapján a tűzoltásvezető vonulás alatt meghatározta. A sugarak szerelésénél nem volt szükség hosszabbításra, a méretek miatt pontos tömlőszámot tudott a tűzoltásvezető meghatározni az első és a második sugárhoz.

Összegzés:

Abban az esetben, mikor a megfelelő információ rendelkezésre állt a tűzoltásvezetőnek, akkor a felderítés és az elsődleges beavatkozás ideje mintegy 25%-al csökkent, ahhoz az esethez képest amikor csak rész információk és nagyságrendi épületméretek álltak a rendelkezésre. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatták, hogy az információ megléte a várt módon csökkenti a beavatkozási időt. A hatékonyabb, gyors beavatkozás miatt, a kárérték csökkent, a hatékonyság pedig nőtt.



41. ábra Gyakorlati adatok munkafázis-idő függvényében

FÉNYKÉPES DOKUMENTÁCIÓ:

(A fényképek mindegyike a helyszínen a szerző által készített fotók)

1. A kiválasztott helyszín alaprajza



2. A központi irányító, ide érkeznek a jelzések



3. Gépjárműfecskenő felállítási helye



4. Alapvezeték szerelése, osztó fűsthatáron



5. Sugár szerelése



6. Körülhatárolás



7. A környezet



8. Információ gyűjtés, már az üzemmérnökkel. Felkészülés a 2. szerelésre



9. Pontos távolságokkal könnyebb



10. Pontosabb utasítás, hatékonyabb szerelés



11. A sugarak gyorsan hatékonyan, célirányosan hatoltak be a helyszínre és foglalták el a taktikailag megfelelő pontokat

