



Érces Gergő, Vass Gyula

OKOS ÉPÜLETEK, OKOS VÁROSOK TŰZVÉDELMEINEK ALAPJAI

III. RÉSZ

Absztrakt

Napjainkban a tűzvédelemi tervezés, a tűzvédelem hatósági, szakhatósági eljárásai virtuális térben zajlanak. Az ügyintézés jellemzően elektronikus úton történik, amely a digitális állam keretében, e-közigazgatás formájában megy végbe. Az eljárások azonban statikus elemekből állnak, és bár alkalmazzák a technika vívmányait, nem élnek az azokban rejlő lehetőségekkel.

A közleményben a szerzők elemzik a komplex tűzvédelem valamennyi szereplőjének a digitális állam keretében, e-közigazgatás útján történő virtuális térben, valós időben történő integrálását. Ennek elérése érdekében szükséges a BIM alapú, innovatív mérnöki módszerekkel létrehozott dinamikus tűzvédelmi projektek alkalmazásának módszerét kidolgozni, eszközrendszerét meghatározni, amelyek által okos épületek összességéként, okos városok létrehozása valósítható meg tűzvédelmi téren.

A kutatásban a szerzők megvizsgálták és bemutatják a hazai tűzvédelmi hatósági és szakhatósági eljárások rendjét, az e-közigazgatás vonatkozó rendszereit. Elemezték az innovatív mérnöki módszerekkel létrehozott okos épületek tűzbiztonságának innovatív rendszerekben rejlő lehetőségeit, a tűzvédelmi háló kifejlesztésének módját.

Kulcsszavak: innovatív mérnöki módszerek, BIM, okos épület, okos város



THE BASICS OF THE FIRE PROTECTION IN SMART BUILDINGS, SMART CITIES

PART III.

Abstract

Nowadays, the official and professional, authority procedures of fire protection and fire protection planning are taking place in a virtual space. Administration is typically done electronically, which takes place in the form of e-government within the digital state. However, the methods consist of static elements and, although they apply the state of the art, they do not take advantage of their potential.

In this paper, the authors analyze the real-time integration of all actors in complex fire protection in a virtual space through e-government within the digital state. In order to achieve this, it is necessary to develop a method for the application of dynamic fire protection projects based on BIM, innovative engineering methods, to define a set of tools that can be used to create smart cities in the field of fire protection.

In the research, the authors examined and presented the order of the hungarian fire protection authority and official authority procedures, and the relevant systems of e-government. We analyzed the possibilities of fire safety of smart buildings created by innovative engineering methods in innovative systems, and the way to develop the fire protection network.

Keywords: innovative engineering methods, BIM, smart building, smart city



1. BEVEZETÉS

A cikksorozat első és második részében összegzésre került az okos épületek és okos városok alapjainak tűzvédelmi aspektusai. A szerzők bemutatták a tűzvédelmi hálózat felépítését az okos épületek rendszerében alkalmazva. Ismertetésre került a digitális állam szerepe és jelentősége, amely alapot nyújt egy magasabb minőségű tűzbiztonság módszertanának fejlesztésére, amely keretében az e-közigazgatás eszközrendszerével valós eljárási folyamatok hajthatók végre. Az okos épületek és azok összességéből álló okos városok tulajdonságai, mint digitális adatok érzékelhetőek, mérhetőek, tehát tudományos értelemben vizsgálhatóak és fejleszthetőek. A kutatók az előző részekben igazolták, hogy adatok azonban nemcsak mért eredményekként állhatnak elő, hanem elő is állíthatóak. Ezek az előállított adatok kódolhatók az épülethez kapcsolódva épületinformációs modelleket képezve, majd kezelhetőek a hosszútávú fenntartás, használat során épületinformációs menedzsment formájában. A megfelelő mennyiségű és minőségű adat alkalmazásával létrehozott okos épületek és városok okos tűzvédelmi jellemzőkkel parametrizálhatók. Innovatív mérnöki módszerekkel, komplex mérnöki folyamatok révén, tűzvédelmi algoritmusokkal okos tűzvédelmi szisztémákat lehet létrehozni. Ezek olyan komplex, holisztikus mérnöki módszertan alkalmazásával valósíthatók meg, amelyben megjelenik a komplex katasztrófavédelmi rendszer. Ez a digitális katasztrófavédelmi háló komplex okos épületek létesítését teszi lehetővé. A módszer kiterjesztésével pedig kompatibilis módon az okos városok fejlesztési módszerébe csatlakoztatható a rendszer. A szerzők bebizonyították, hogy az okos épületek és okos városok kialakításának módszertanába kompatibilis módon, innovatív mérnöki metodikával illeszthető az okos tűzvédelem alapjainak kialakítása, amely egy hosszútávon fenntartható, magas tűzbiztonságot képes nyújtani. [1][2]

1.1. Aktualitás

Az okos épületek és okos városok tűzvédelmének alapjait ismertető sorozat harmadik, záró részében a szerzők az első két részben bemutatott módszertant a hazai településfejlesztés feladatrendszerébe, valamint napjaink globális fenntarthatósági problémakörébe helyezik. A településfejlesztés Magyarországon napjainkban dinamikus fejlődésen megy keresztül. A település-



rendezési eszközök digitalizálása mára jogszabályi előírásokkal megerősítve digitális településtervek készítését irányozza elő 2027-re, amelyek megfelelő alapként szolgálhatnak az okos városok szabályozására. A klímaváltozásból eredeztethető szélsőséges időjárási viszonyok, az emberi tevékenységek bolygónkra gyakorolt hatásai, kiemelt tekintettel a városiasodás környezetterhelő effektusaira új kihívások elé állítják a biztonsági terület széles körű szakmai és tudományos szereplőit. A fenntartható biztonság mára kulcsfontosságú szerepet játszik a komplex biztonsági és védelmi szférában.

1.2. Célok, módszerek

A kutatók célkitűzése, hogy az innovatív mérnöki módszereken alapuló, komplex tűzvédelmi szisztémát, az okos tűzvédelmi adatokkal parametrizált okos épületek összességéből álló okos városok hálózatára a tűzvédelmi háló kiterjesztésével egy, a hazai településrendezésbe, településfejlesztésbe integrálható és hosszútávon fenntartható tűzvédelmi módszertant alkossanak meg. A cél elérése érdekében az előző két részben ismertetett módszereken túl a fenntarthatóság globális módszertani elemzését és a hazai településfejlesztés és településrendezés eljárásainak vizsgálatát hajtották végre a kutatók. Részelemekre bontották a fenntarthatóság és a településfejlesztés módszertani és eljárási szakparamétereit a tudományos alapokra történő redukálásig, amelyhez dedikáltan párosítható tűzvédelmi módszertani paramétereket társítottak, így összehasonlíthatóvá és analizálhatóvá váltak a vizsgált metodikai elemek.

1.3. Hipotézis

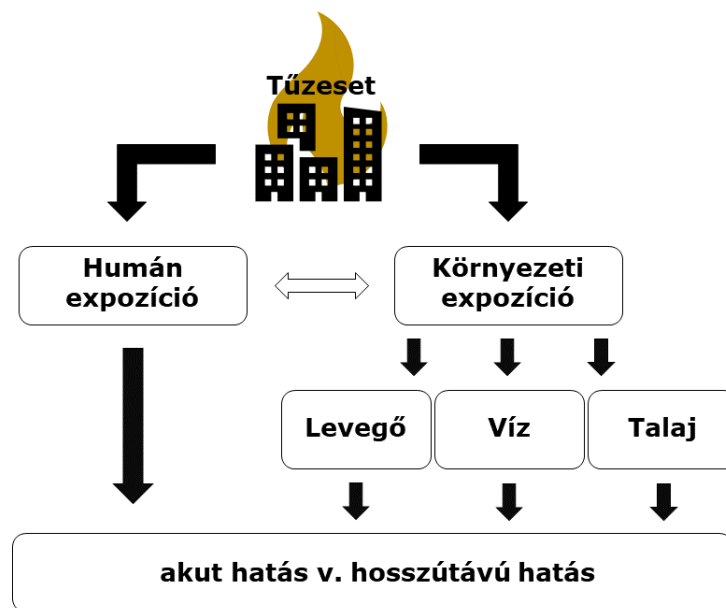
A kutatók feltételezik, hogy a közeljövőre vonatkozó jogszabályi előírások szerinti településtervek, az okos város módszertannal kiegészített fejlesztési stratégiáikkal megalapozva, egy új, komplex és fenntartható tűzbiztonságot nyújtanak, amely a kiemelt megelőző szemléletnek és metodikának hatására hatékonyabb és biztonságosabb tűzvédelmet nyújt, mint napjaink tűzvédelme.



2. GLOBÁLIS PROBLÉMA: FENNTARTHATÓSÁG

Napjainkra széles körben elterjedt a fenntarthatóság kérdéskörének kiemelt szerepe. A fenntarthatóság témaköre nagyon széles spektrumon öleli fel a jövőbeli fejlesztések irányát. A gazdasági, környezetvédelmi, egészségügyi, stb. aspektusok sorában fontos helyet foglal el a biztonság, mint a hosszútávú fenntarthatóság egyik szempontja. A biztonság témaköre további altémakörökre bontható a teljesség igénye nélkül: vagyonvédelem, infrastruktúra védelem, munkavédelem, stb. Ebben a hosszan folytatható sorban foglal helyet a tűzvédelem. [3]

A tűzbiztonság több szempontból is jelentős szerepet tölt be a fenntarthatóság megvalósítása szempontjából. A tüzeset alapvetően két kiemelt szegmensben okoz problémát: humán, emberi szegmens, valamint a környezeti szegmens. Az alapvető hatásokat az alábbi ábra összegzi.



1. ábra Károsító hatások, Research Roadmap: Environmental Impact of Fires in the Built Environment alapján készítették a szerzők

Alapvetően két kiemelt hatást kell figyelembe vennünk, amely súlyos mértékben befolyásolja a jövő fenntarthatósági kérdéseid mind a humán, mind a környezeti expozíciók tekintetében.



Az egyik az időben gyorsan végbemenő ún. akut hatás, a másik pedig az időbeliség szempontjából egy ún. hosszútávú hatás. Az időintervallum jelentős tényezőként jelenik meg. [4]

2.1. Fenntarthatóság

Egy tüzeset során okozott, a hosszútávú fenntarthatóságot negatívan befolyásoló fő tényezők:

- környezetszennyezést okozó tényező
- szociális ellátás biztosításának részleges/teljes hiányát okozó tényező
- gazdasági teljesítmény fenntartásának hiányát okozó tényező.



2. ábra Károsító hatás a környezetre, a társadalomra és a gazdaságra [5]

A környezetszennyezés a hosszútávú fenntarthatóság egyik kulcskérdése, amely jelentős mértékben befolyás alatt áll egy-egy tüzeset komplex károsító hatásai révén. Egy tüzeset alkalmával az égési reakció során környezetre káros anyagok, mérgező anyagok kerülhetnek a levegőbe, az oltóvíz által a talajba, a csatornarendszerbe. A tűz és kísérei jelenségei okozta károsodások a pusztítás mértékének függvényében ellehetetlenítik a tűz által érintett létesítmény használatát, ezáltal az ott folytatott tevékenység végrehajtását, amely kihathat szociális funkciókra, egészségügyi szolgáltatásokra, gazdasági tevékenységekre, stb. Ezek összessége, egy az adott tüzesetnél komplexebb katasztrófavédelmi problémakört érint, amely megelőzése összetett és bonyolult folyamat. [5]



A kutatók célkitűzése, hogy egy innovatív mérnöki módszereken alapuló, komplex tűzvédelmi szisztémát és hosszútávon fenntartható tűzvédelmi módszertant alkossanak meg, amelyek a fenti problémakörre reflektálnak.

2.2. Fire Safe Europe prognózisa

A Fire Safe Europe szervezete az alábbi pontokban látja 2030-ig a tűzbiztonság helyzetét alakító legfontosabb aspektusokat:

1. Az EU Green Deal, az épületek energiateljesítményéről szóló irányelv és a vonatkozó beruházási tervek jelentős hatással lesznek az európai épületállomány tűzbiztonságára. Elképzelésük szerint 2030-ra a Hosszútávú Felújítási Stratégiák minden EU-országban tartalmazni fogják a felújításokra vonatkozó tűzbiztonsági követelményeket. Az épületek ellenállóképessége a fenntarthatósági megoldásokban, a körforgásos gazdaságossági javaslatokban és az energiahatékonysági szabályozásban is szerepet játszik majd.
2. A tűzbiztonság többé nem bónusz, hanem cél lesz. Az épületeket ellenállóbbá tesznek olyan építőanyagok vagy rendszerek, amelyek ellenállnak a tűznek, nem pedig növelik azok tűzterhelését. Az épületek szerkezetileg épek maradnak tűz után is.
3. A termékek és szolgáltatások tűzbiztonsága a teljes építési láncba beépül. A tervezéstől kezdve a biztonság minden szereplő közös céljává válik.
4. A tűzbiztonságot folyamatosan és fokozatosan digitalizálják. Az épületek „igazolványai” megfelelő tűzbiztonsági információkat tartalmaznak az infrastruktúrájukról.
5. Egy önálló tűzbiztonsági besorolási rendszer segít az embereknek abban, hogy megértsék, milyen tűzbiztonsági szintet várhatnak el, amikor ingatlant bérelnek, vásárolnak vagy szállodai szobát foglalnak. A tűzálló épületek különböző tűzbiztonságot jelölő szintnek megfelelő címkével lesznek ellátva.
6. Az elektromos járművek térnyerése azt jelenti, hogy az akkumulátortűzek megoldódnak, a parkolótűzek pedig a múlté.
7. A tűzoltók alkalmazkodni fognak a gyorsan változó építőipari világhoz. A tűzoltók képzése megváltozik, hogy tükrözze a változó valóságot. Elkészül a jövő okos tűzoltójának kutatási



ütemterve. A berendezéseikről gyűjtött adatokat pedig a tűzoltás javítására és biztonságosabbá tételére használják fel.

8. A Wildland-urban interfész (WUI) tűzveszélyesnek minősül a kódokban és szabványokban, valamint a tervezési és tervezési folyamatban. Elkezdünk a WUI-fejlesztésekre kölcsönhatásba lépő rendszerként gondolni, ahogy ez a magas lakóépületek esetében is történik. [6]

2.3. A prognózis elemzése

A kutatók az alábbi táblázatban összegezték és értékelték a fenti EU-s távlati elképzelések hazai megvalósítását:

Sorszám	Fire Safe Europe tűzbiztonság helyzetét alakító legfontosabb célkitűzései	Hazai megoldások releváns megoldásokkal történő összehasonlítása	Értékelés
1.	EU Green Deal hatása a tűzbiztonságra	Az elvárt energia teljesítmények és az elvárt tűzbiztonsági szint harmonizálása	A harmonizálás előkészített, a jogszabályi háttér és a műszaki megoldások biztosíthatósága gördülékenyen adaptálható
2.	A tűzbiztonság cél	A fenntarthatóság egyik eszköze a nem éghető, tűznek teljes mértékben ellenálló anyagok alkalmazása	Kutatási és szabályozási téren is folyamatos a fenntarthatóság kialakításának fejlesztése, de gazdasági értelemben is elő kell készíteni a szerkezeti épséget támasztó elvárások megvalósítási feltételeit
3.	A teljes építési láncba beépülő tűzbiztonság	A tűzbiztonság fenntarthatóságának alapja, a tűzvédelmi koncepció origója	Hazai kutatások és szabályozási törekvések is a teljes életciklus lefedésére törekvő módszereket



			preferálják, de a részletes módszertan további előkészítéseket és kutatásokat kíván
4.	Tűzvédelem digitalizációja	Az építmények tűzvédelmi helyzetét ismertető digitális azonosító, amely közvetlen információkat szolgáltat az adott épület komplex tűzvédelmi helyzetéről	A hazai tűzvédelem átfogó és komplex azonosítási megoldókulcsot nyújt az épület tűzvédelmi helyzetének azonosítására: Tűzvédelmi szabályzat, Tűzvédelmi Műszaki Megfelelőségi Kézikönyv, Üzemeltetési naplók, stb. A rendszer komplex digitalizált alkalmazása az irányadó cél
5.	Tűzbiztonsági szint jellemzése	A tűzbiztonsági szintet jellemző kód az épületek komplex tűzvédelmi helyzetének besorolását képes jellemezni	Épület kategóriában hazánkban nem készül tűzbiztonsági szintet jellemző besorolás, azonban a hatályosan alkalmazott besorolási módszer, mint a kockázati osztályba sorolás megfelelő alapot képez az épület tűzvédelmi helyzetét ábrázoló tűzbiztonsági szint jellemző besorolására. E megoldás fejlesztése további kutatásokat igényel
6.	Az elektromos járművek térnyerése	A Fire Safe Europe szervezete azt feltételezi, hogy a nagyszámú fejlesztés szükségszerűen megoldja az elektromos	Hazánkban is nő a tapasztalat és szükségszerűen tovább fog nőni a megfelelő, legoptimálisabb megoldások száma az elektromos mobilitás területén, de egy-



		mobilitással járó problémákat	előre a növekedő eszköz számával arányos esetszámok növekedése prognosztizálható az elmúlt évek tendenciái alapján
7.	A jövő okos tűzoltója	A tűzoltók képzése megváltozik a felderítés és a hatékony beavatkozás terén	Hazánkban a kutatások a „digitális tűzoltó” fejlesztése terén indultak el. A felsőfokú tűzvédelmi oktatásban az NKE-n ezen új elvek a kutatási eredményeknek megfelelően folyamatosan beépülnek a tűzoltók képzésébe
8.	Wildland-urban interfész	A WUI-fejlesztésekre kölcsönhatásba lépő rendszerként gondolunk, ahogy pl. magas lakóépületek esetében	Wildland-urban interfész alkalmazási körének és fejlesztési potenciáljának kutatása hazánkban is folyamatban van, amely eredményeinek komplex összehangolása a fejlesztés következő szintjét képezheti

1. táblázat EU prognózis elemzése hazai tekintetből (készítették a szerzők)

A fentiek alapján egyértelműen megállapítható az EU-s és a hazai törekvések egyaránt, jellemzően hasonló szinten és célkitűzéssel kívánnak fejleszteni a hosszútávú fenntarthatóság, a hosszú távon fenntartható tűzbiztonság érdekében. A fenti és további célok érdekében a kutatók egy okos tűzvédelmi rendszer megvalósításában keresik az optimális megoldást.



3. OKOS VÁROSOK TŰZVÉDELMI ALAPJA

3.1. Településfejlesztés

A digitális településtervvel új településfejlesztési irány veheti kezdetét. Az egy település, egy terv elve komplex és holisztikus rendszer felállítását teszi lehetővé. Az 1990-es országgyűlési választások után az önkormányzati törvény elfogadását követően vált lehetővé az önálló településpolitika kialakítása. Az 1990. évi LXV. törvény a helyi önkormányzatokról (hatályon kívül helyezte a 2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól, továbbiakban Möt.v.) a kötelező feladatok közé sorolta a településfejlesztést és településrendezést, azonban a részletszabályok megalkotására nem került sor. Ezt a hiányt az 1998. január 1-jén hatályba lépett szakági törvény, a többször módosított Étv. pótolta. A helyi önkormányzatok működését szabályozó, jelenleg hatályos Möt.v. a helyi közügyek, illetve a helyben biztosítható közfeladatok közé sorolja a településfejlesztést és a településrendezést, amelyeknek célja a lakosság életminőségének és a település versenyképességének a javítása. [7]

Ennek érdekében a településfejlesztés és településrendezés biztosítja:

- a fenntartható fejlődést támogató településszerkezetet és a jó minőségű környezetet;
- a közérdek érvényesítését az országos, a térségi és a települési érdek, valamint a magánérdek összehangolásával;
- a természeti, táji, építészeti értékek gyarapítását és védelmét, valamint az erőforrások kíméletes és környezetbarát hasznosítását.

A területfejlesztés és a területrendezés külön szabályozás alá esik.

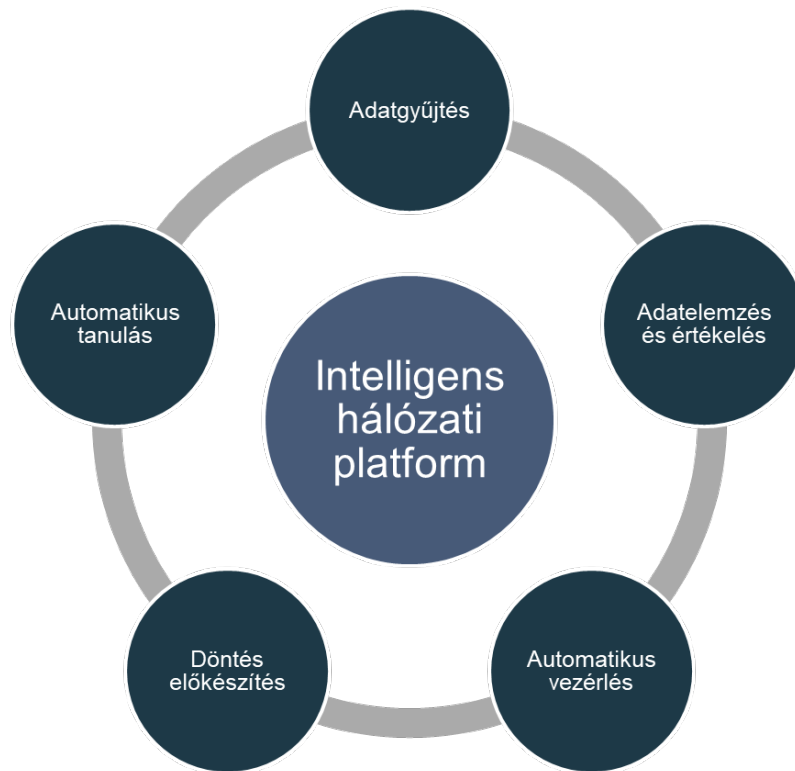
A jogalkotó a településtervezési tevékenység alatt a településtervet és azok módosítását érti. A településterv két dokumentum, a településfejlesztési terv és a településrendezési terv együttes elnevezése. A településterv az E-TÉR rendszerben valósul meg. Az E-TÉR az Elektronikus Térségi Tervezést Támogató Rendszer, amely egyike a Lechner Tudásközpont által üzemeltetett teradat alkalmazásoknak. A fent ismertetett rendszer teljeskörűen 2027. július 1-től képezi a településfejlesztés és településrendezés komplex szisztémáját, amelyben a katasztrófavédelem tűzbiztonságra kiterjedő összetett elveit is érvényesíteni kell. A megvalósítás érdekében kutatás indult az adott rendszer fejlesztésének területén.



3.2. Biztonsági Technológiák Nemzeti Laboratórium

A Biztonsági Technológiák Nemzeti Laboratórium „Biztonságos Település Alprojekt” keretében a kutatók az okos települések katasztrófavédelmi szempontból kiemelt biztonsági aspektusait kutatják. A kutatási cél, hogy a rendelkezésre álló, a településterv metodikájára fejlesztett, az okos települések kialakítását szolgáló átfogó preventív biztonsági háló kiépítésének vizsgálata és fejlesztésének előkészítése. A kutatók az „egy terv egy település” elvre építve a digitalizált településrendezési eszközök intelligens településfejlesztési eszközökkel történő bővítésével egy időbeli prevenció hatást fejlesszenek, amely képes megelőző védelmi funkciók kialakítására.

A fentiek fejlesztése céljából a mai általános alkalmazáshoz képest magasabb szintű üzemeltetésen, automatikus méréseken, intelligens önelemzéseken és önértékeléseken alapuló emberi beavatkozás nélküli, kollektív intelligenciára épített okos épületek összességének együttes alkalmazását vizsgálják a kutatók. Az okos épületek speciális tulajdonsága, hogy egyebek mellett a fenti intelligens platformra építve magasabb komfortot, használati előnyöket nyújtanak, optimalizáltabb és fenntarthatóbb működést biztosítanak a mai megszokott felhasználásnál. A kutatási területen pedig kiemelt tulajdonságuk, hogy a ma alkalmazott biztonsági szintnél magasabb biztonságot nyújtanak. Ennek technológiai alapját az képezi, hogy képesek érzékelőkkel azonosítani, definiálni és mérni a különböző meghatározott paramétereket, amelyeket folyamatosan bővíteni és adatmennyiség szempontjából mélyíteni is tudnak a mesterséges intelligencia tanuló képességével. Az algoritmusokkal történő elemzések, probléma azonosítások, szoftveres, applikációkon keresztül megoldó javaslatok időben korai és előkészített protokoll megoldásokat nyújtanak, amelyek műszaki értelemben is képesek beavatkozni az adott okos épület tekintetében. Ez az intelligens hálózati platform képezi az alapját a komplex rendszerek megfelelő működésének is. A szisztéma öt alapvető tényező folyamatos körforgásán alapul. [8] [9]



3. ábra Intelligens hálózati platform (készítették a szerzők)

Az adatgyűjtés, adatok megadása, adatok generálása az első lépcső. A megfelelő mennyiségű és minőségű adat elemzése és értékelése a megfelelő kontextusban megfelelő műszaki beavatkozások vezérléseit szolgáltatja, párhuzamosan a stratégiai döntések előkészített protokolljainak megadásáig. Az automatikus és az emberi (digitálisan előkészített, vagy egyedi) beavatkozások eredményeit szintén méri a rendszer, amely az automatikus tanulás megfelelő lehetőségét szolgálja. [10]

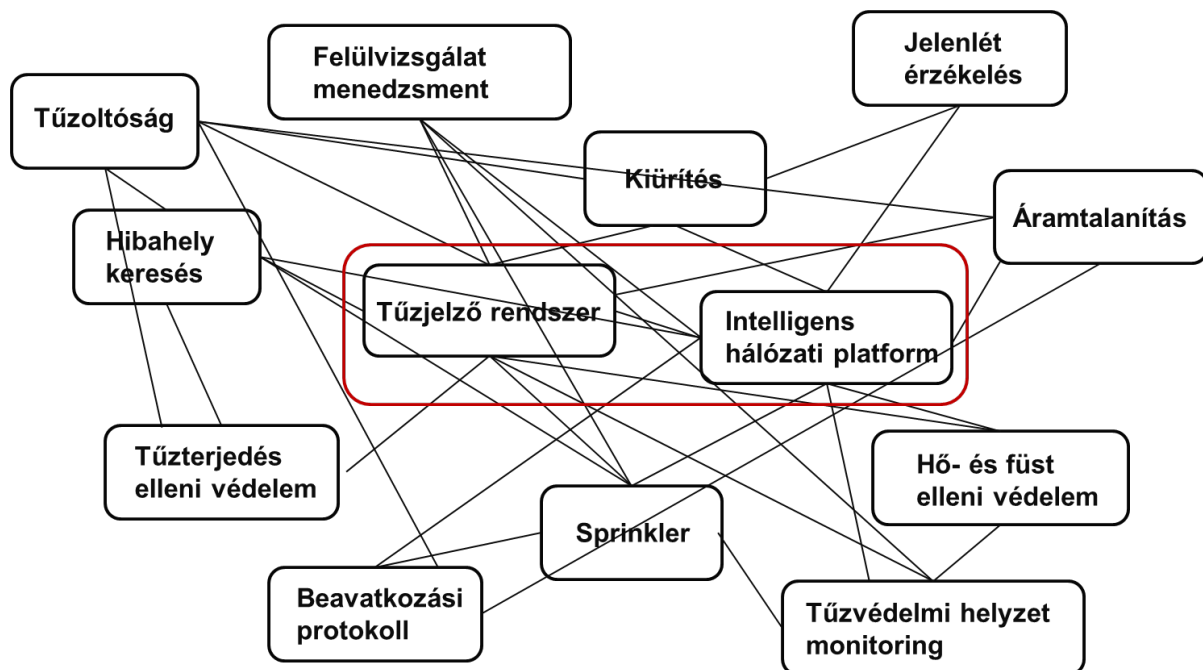
3.3. Az okos tűzvédelmi rendszer integrálása

A kutatás keretében a szerzők intelligens hálózati platformba integrálták az adatokat, amelyeket jogszabályi követelményként, tűzvédelmi műszaki irányelv adataként, vagy szabványi megoldásként definiáltak és helyeztek el a rendszerben. A fenti adatok integrálását épületinformációs modellezés módszerével juttatták el és azonosították a szisztémában, amely szoftveresen jól



nyomon követhető és elemezhető. A vizsgálat során az így kialakított rendszer algoritmizálhatóvá vált, a kutatás során különféle tűzvédelmi algoritmusok létrehozásával elemezhetők a vizsgálni kívánt tűzvédelmi mérnöki módszert, pl.: BIM modellben végrehajtott kiürítés szimulációs módszer alkalmazásával az átmeneti védett tér, mint épületinformáció hatása a menekülők bizonyos viselkedési paramétereire.

A vizsgálat tehát alapvetően egyedi szinten képes feltárni az egyedi paraméereket. A kutatás célja azonban az általános adatok közös és azonos elven alapuló tulajdonságainak meghatározása, amely a specifikus információkból az általános és alapvető információk meghatározását eredményezi. Ehhez hálózatkutatási módszerekkel az épületek tűzvédelmi paramétereinek a tűzbiztonságot döntően meghatározó, súlyponti adatait kell azonosítani. A hálózat elemeinek központi elemei meghatározzák a teljes rendszer alapvető tűzvédelmi helyzetét, így ezen paraméterek általános vizsgálata eredményezi az okos városok szintjén definiálható alapvető tűzvédelmi háló információs alapját. [3]



4. ábra Tűzvédelmi hálózat központja (készítették a szerzők)

Az intelligens platformban központi szerepet betöltő tűzvédelmi paraméterek a tűzjelző rendszerek kialakításában azonosíthatóak. Egyszerre fogadják, elemzik, értékelik és továbbítják az

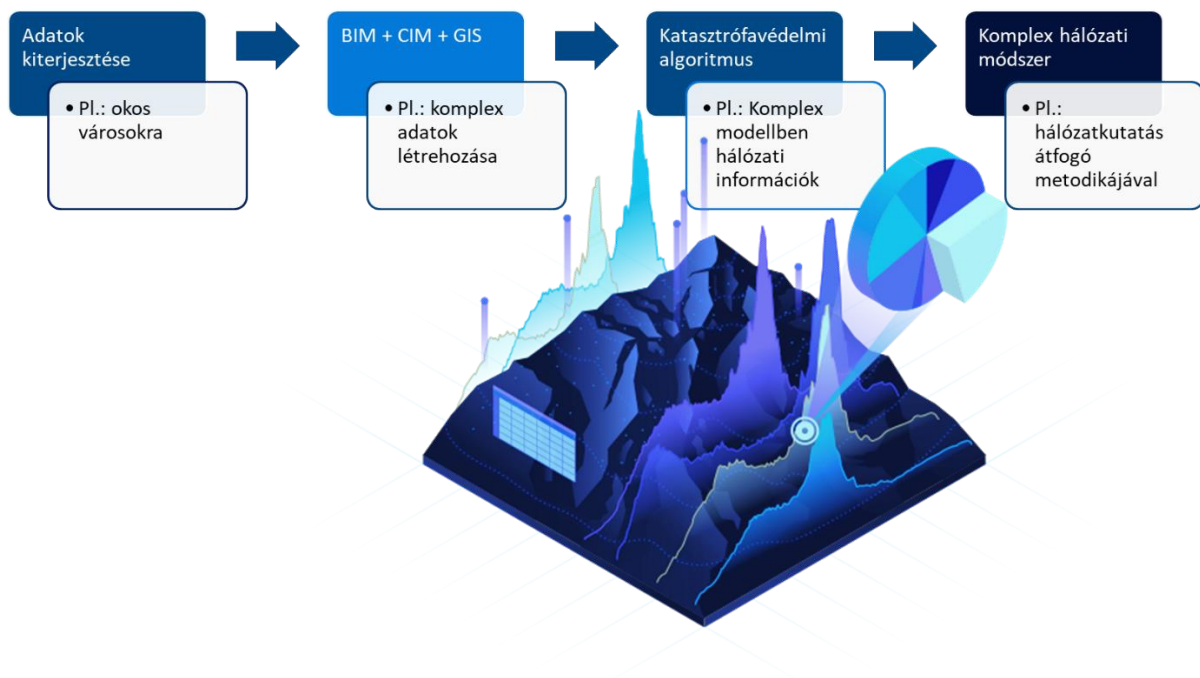


információkat, továbbá teremtenek valós és virtuális kapcsolatot az épület, az ember és a tűz térbeli és időbeli hálózatában. Erre a rendszerre célszerű felépíteni a tűzvédelmi hálózat komplex rendszereinek egészét, amely az okos városok tűzvédelmének alapját képezi.

4. ÖSSZEGZÉS

4.1. Következtetések

A tűzvédelmi hálózat elemzésével az általános adatok kiterjeszthetők az okos városokra. Az adatok előállítására épületinformációs modellezés (BIM), információs rendszerek entitásának előállítására fejlesztett objektum orientált modellek, integrált földrajzi információs rendszerek biztosítják az információk, adatok létrehozását és digitális elhelyezését az intelligens platformban. A komplex vizsgálati modell hálózat kutatási módszerekkel súlyozott hálózati információs katasztrófavédelmi algoritmusként alkalmazható preventív védelem kialakítása céljából.

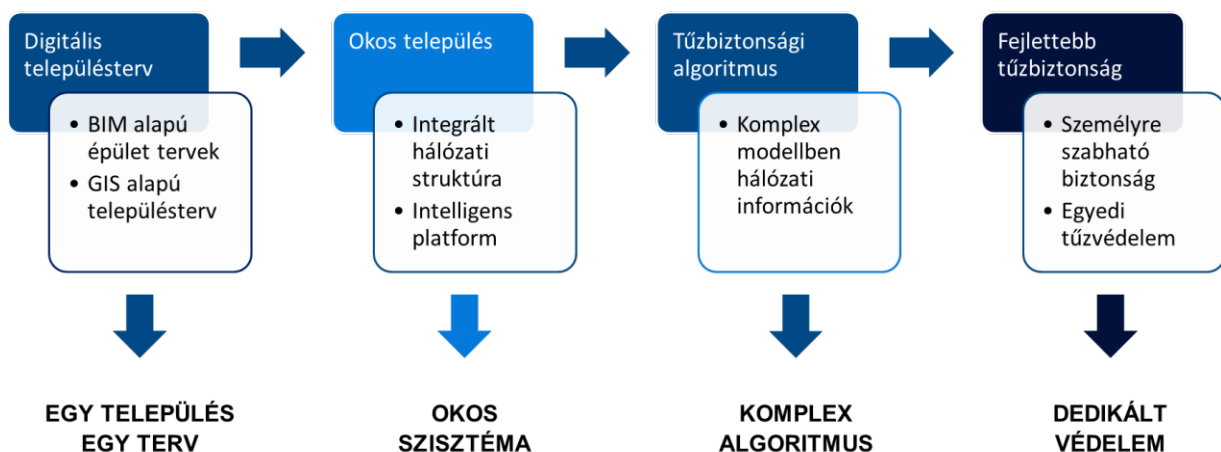


5. ábra Komplex vizsgálat folyamata (készítették a szerzők)



4.2. Eredmények

A digitális és egységes településterv egy azonos digitális platformon kezeli a digitális információkat, amelyek igazolt módon létrehozhatók. Az integrált hálózati struktúrában okos települések definiálhatók, amelyek intelligens platformra helyezett digitálisan kezelhető adataikkal egy okos szisztémát eredményeznek. Ezekben különféle algoritmusokkal prognosztizálható kockázatok azonosíthatók, amelyek az összetett modellben tűzbiztonsági algoritmusokként is definiálhatók, lehetővé téve a preventív tűzvédelem okos településekbe történő korai integrálását. Ez az eredmény egy, a mai értelemben vett tűzvédelmi struktúránál fejlettebb, preventív tűz-megelőzést tesz lehetővé, amely dedikált védelmet nyújt az okos épületekből, okos infrastruktúrákból álló okos települések vonatkozásában.



6. ábra Összegzett következtetés (készítették a szerzők)

4.3. Konklúzió

A szerzők azt a konklúziót vonták le a fenti kutatásból, hogy a komplex tűzvédelmi rendszerek integrálhatók az okos települések kialakítása során, amelyek az alapját képezik az okos városok fejlesztésének, és egy új, komplex és fenntartható tűzbiztonságot nyújtanak, amely a kiemelt megelőző szemléletnek és metodikának hatására hatékonyabb és biztonságosabb tűzvédelmet nyújt, mint a napjainkban alkalmazott tűzvédelmi módszerek.



FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Érces G.: Katasztrófavédelmi háló, *Rendvédelem Tudományos Folyóirat* (on-line), VII. 1. (2018), pp. 68-102. http://www.bm-tt.hu/assets/letolt/folyoi/2018_1.pdf
- [2] Ziebs, H.: Erfolgreiches Schutzkonzept am Beispiel Allianz Arena, *Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. (byfa), Feuerlöschanlagen* (2014) 6-11.
- [3] Érces G.: A BIM és a tűzvédelem I-II-III. rész, *Védelem Tudomány Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat* 4 (4), 5 (2), 5 (3).
- [4] McNamee, M., Marlair, G., Truchot, B., Meacham, B.: Research Roadmap: Environmental Impact of Fires in the Built Environment, Research For The NFPA Mission, Lund, 2019., pp. 80, ISSN: 1402-3504
- [5] Károsító hatások a környezetre, a társadalomra és a gazdaságra, <https://firesafeeurope.eu/facts-figures/> (letöltés dátuma: 2022. január 19.)
- [6] Albiac, J.: Fire Safe Europe's 10-year anniversary, <https://firesafeeurope.eu/fire-safe-europe-10-year-vision/> (letöltés dátuma: 2022. január 19.)
- [7] Jószai A., László L., Tózsza I.: *Településtervezés és Településfejlesztés*, Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018., pp. 152., ISBN 978-615-5889-11-0
- [8] Kulcsár S., Rab J., Sárdi A., Szemerey S.: *Smart City Tudásplatform*, Lechner Tudásközpont, 2015, pp. 84.
- [9] <http://okosvaros.lechnerkozpont.hu/hu> (A letöltés dátuma: 2017. 09.30.)
- [10] Bakonyi P., Cinkler T., Csoknyai T., Hanák P., Kovács K., Prikler R., Rohács D., Sallai Gy.: *Smart City megoldások hat kulcsterületről*, Budapest, BME EIT, 2016., pp. 32., ISBN: 978-963-313-229-6

Dr. Érces Gergő tú. őrnagy, egyetemi adjunktus/dipl. eng. maj. Gergő Érces PhD., assistant professor

Nemzeti Közszerződési Egyetem, Rendészettudományi Kar, Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi Mérnöki Tanszék / University of Public Service, Faculty of Law Enforcement, Institute of Disaster Management, Department of Fire Safety Engineering

erces.gergo@uni-nke.hu

ORCID ID orcid.org/0000-0002-4464-4604



Dr. habil Vass Gyula t. ezredes, intézetvezető egyetemi docens, /dipl. eng. col. Gyula Vass PhD., associate professor, director of institute

Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Rendészettudományi Kar, Katasztrófavédelmi Intézet / University of Public Service, Faculty of Law Enforcement, Institute of Disaster Management

vass.gyula@uni-nke.hu

ORCID ID orcid.org/0000-0002-1845-2027