



Érces Gergő, Vass Gyula

OKOS ÉPÜLETEK, OKOS VÁROSOK TŰZVÉDELMEINEK ALAPJAI

II. 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 elemezzük 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 II.

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, we 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

Napjainkban a modern, civilizált társadalmak globálisan tekintve épített környezetben élik mindennapjaikat. Épületekben, építményekben, épített szabadterek rendezett összességében, azaz városokban töltik életük jelentős részét. A XXI. század elején a modernizáció folyamatai sajátos kettősséget alakítottak ki a civilizált társadalmakon belül: egyrészt előre mozdultak a különböző államok konvergációi, másrészt a modernizáció nagymértékben hozzájárult a különböző társadalmak differenciálódásához. A modernizáció jelentősége ezekben a folyamatokban



ma jelentősebb, mint korábban bármikor volt a történelemben. A siker a mai világban elsődlegesen tudományos, műszaki, gazdasági, politikai, társadalmi és kulturális innovációkra épül, ez válik eszközévé a magasabb termelékenységnek, a nagyobb mértékű fogyasztásnak, továbbá az életminőség javításának.

Az életminőség javításának egyik alappilléret a biztonság adja. Biztonság nélkül nem beszélhetnénk a modernizációban rejlő önrendelkezés folyamatosan magasabb fokra történő fejlődéséről, nem beszélhetnénk általában a civilizált társadalom fejlődéséről. A különböző társadalmak nagymértékű konvergálásából, a jellemzően nagyvárosokban tapasztalható társadalmi integrációból fakadóan a bibliai bábeli kavalkád napjainkban számottevőbb mértéket ölt, mint a múltban bármikor. A biztonság, mint az életminőség egyik tényezője napjainkra a prioritási sorrendben előtérbe került, és az egyik legfontosabb tényezővé vált, amely meghatározza a társadalmaink fejlődésének új irányát.

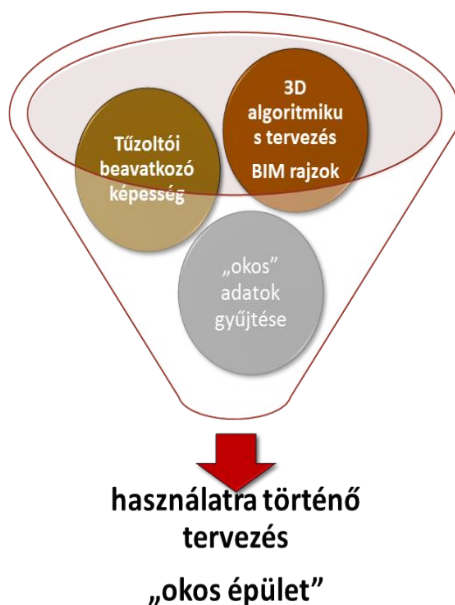
A XXI. század embere számára a civilizáció jelenlegi fejlődési szakaszában a fent említett biztonság mellett az egészség és a fenntarthatóság kulcsfontosságú igénygé lépett elő. Az európai életformánk és életszínvonalunk fenntartása és folyamatos fejlődése érdekében elengedhetetlen e három prioritás sokrétű megvalósítása. Az általános biztonságot több tényező határozza meg, amelyekkel védeni kívánjuk társadalmunkat, az egyéntől, a kisebb-nagyobb csoportokon át a nagy közösségeikig. Ide sorolhatjuk többek között az egészségvédelmet, a vagyonvédelmet, a környezetvédelmet, a honvédelmet, a katasztrófavédelmet, stb. A biztonság komplex meghatározásának egyik legkorszerűbb holisztikus módszere az okos épületek és okos városok létrehozásának metodikája. [1]

2. OKOS TŰZVÉDELEM AZ OKOS ÉPÜLETEKBEN

A valós hozzáadott értéként létrehozott, mindenki által elérhető felhő alapú dinamikus file-ok lehetővé teszik, hogy a már okos készülékekről is elérhető e-naplóba a kivitelezés változásait is dinamikusan lehessen átvezetni, amely minden szereplő számára ismertté válik. A megvalósulást követően a tárhelyen egy megvalósult állapot jelenik meg, amely a használathoz az aktívan használt passzív tűzvédelmi rendszerekből dinamikus használatot eredményez, amelyet



nyomon követhetünk, később egy-egy ellenőrzés, vagy tűzoltói beavatkozás során is. A kritikus helyek és időpontok ismeretében pedig lokális aktív tűzmegeelőzést hajthatunk végre a passzív rendszereinken is. A fentiek alapján tehát létrehozható egy tűzvédelmi szempontból létesített okos épület. [2]



1. ábra Okos tűzvédelem az épületekben (készítette: szerzők)

2.1. Digitális tűzoltó

A megvalósult érzékelőkkel ellátott, mért tereknek köszönhetően egy esetleges tüzesetre a digitális tűzoltó a tűzvédelmi háló segítségével már az okos készülékén keresztül a vonulás során valós távolsági felderítés keretében fel tud készülni és a legbiztonságosabb és leghatékonyabb beavatkozást tudja egy döntés segítő rendszer alkalmazásával megvalósítani. Ezáltal a legkorábbi beavatkozás válhatna valóra. A tűzoltásvezető olyan információkkal rendelkezne egy tüzeset helyszínére érkezve, amelyet már gyakorlatilag távolsági felderítéssel megszerez, amelyeket ma, ilyen mélységben, sok esetben egy helyszíni felderítés során sem tud teljes mértékben megszerezni. [3]



A fentiek miatt, továbbá a döntést támogató rendszereknek köszönhetően kész tervek, protokoll eljárások állnának rendelkezésre, amelyeket kombinálva, vagy a legmegfelelőbbet kiválasztva a beavatkozás gyorsasága jelentősen megnő, azaz a tűz fejlődésének egy olyan korai szakaszában meg tud kezdődni a tűzoltás, amikor még nem fejlődik ki a teljes tér égése. Így jelentősen csökken a benntartózkodók veszélyeztetettsége és a tűzkár. A beavatkozó tűzoltó állomány biztonsága jelentős mértékben nő, és az oltóanyag felhasználás is optimalizálható. [4]

Összességében tehát, a fenti komplex tűzvédelmi módszer hatására, azaz a tűzvédelmi háló segítségével jelentős mértékben nő a tűzoltói beavatkozás hatékonysága, emellett egyenes arányban nő a tűzoltói beavatkozás biztonsága is. Az okos eszközök alkalmazásán túl a beavatkozó tűzoltó egyéni védőeszközeit is el lehetne látni érzékelőkkel, amely folyamatosan vizsgálná a tűzoltó életfunkcióit és a közvetlen környezetének állapotát. Így a személyes biztonság az épületekbe beépített rendszereken túl jelentős mértékben fokozódna. Az épület és az egyéni védőeszköz a kompatibilitás elvén automatikusan szinkronizálódhat, ezáltal egy kölcsönös szimbiózis alakulhat ki az „okos” tűzhelyszín és a beavatkozó állomány között, amely komplex biztonságot nyújtana a tűzoltó állomány részére. [5]

Továbbá jelentős mennyiségű információt rögzítene a rendszer, amelyet a tűzvizsgálat során fel lehetne használni. A tűzvizsgálati eljárás során a beavatkozó állománytól megszerezhető információ, amelyet ma meghallgatás, elmondás útján hajthatunk végre, egy egészen új minőségben jelenne meg, egzakt adatokkal. Ugyanez igaz az épület információs rendszeréből kinyerhető mért, rögzített adatokra is, amelyeket a tűzvizsgálat során érdemben fel lehet használni, értékelni, majd a levont tapasztalatok alapján vissza lehet hatni a tűz megelőzés szakterületére. Olyan komplex rendszer képezhető tehát, amelyben a tűzvédelem valamennyi szereplője egy közös nevező által egységesen foglal helyet, egységesen léphet fel a szükséges formában és mértékben, akár a tűzvédelmi tervezés, tűz megelőzés, akár a kivitelezés, a használat, vagy a tűzoltás, tűzvizsgálat során. [6]

A virtuális valóságot képző 3D BIM modellekben képesek vagyunk, megfelelő kapacitású számítógépes háttérrel, valós idejű komplex tűzszimulációk lefuttatására is, amelyekbe egy VR eszközön: pl.: szemüvegen, sisakon keresztül csatlakozhat, beléphet a tűzoltó is. Ezzel a mód-



szerrel egy-egy tűzoltás taktikai, beavatkozási kérdés már a tervezési fázisban tesztelhető, ki-próbálható, amely hatására a tűzoltói gyakorlat, a tűzoltói beavatkozó képesség tesztelhető módon megjelenhet a tűzmegeelőzés fázisában.

2.2. Ellenőrzési lehetőség

A mérnöki szemlélettel és eszközökkel elvégzett tűzvizsgálatok empirikus eredményei alapján virtuális tesztűzeket képezhetünk, amelyeket tűzszimulációk formájában lefuttathatunk a BIM modellünkben. [7] A valós idejű szimulációk pedig lehetőséget nyújtanak a beavatkozó tűzoltó állomány beavatkozó képességének növelésére, és ezen képesség felhasználására a tűzmegeelőzés szakterületén. A fentiekből az látható, hogy a komplex tűzvédelem, azaz a tűzmegeelőzés, tűzoltás, tűzvizsgálat az innovatív mérnöki módszerekkel létrehozott virtuális módszerek során teljesen összemosódik, teljes mértékben egységessé és elválaszthatatlanná válik, amely hatására a tűzvédelmi komplexitás egy új, magas minősége hozható létre. Ebben az új minőségben a tűzvédelem összetett módon jelenik meg az adott épület teljes életciklusában.

A tűzvédelmi hálóval nő a különböző tűzvédelmi ellenőrzések (cél-, átfogó, utó ellenőrzés, stb.) minősége és hatékonysága is. Egyrészt a rendszerek ellenőrzése digitális módon is elvégezhető lesz, akár az e-építésnapló, akár egy-egy aktív tűzvédelmi berendezés működőképességének ellenőrzéséről legyen szó. Ez természetesen nem helyettesíti a helyszíni élő ellenőrzéseket, de az azokra történő felkészülést lehetővé teszi, a folytonosság meglétét nyomon követhetővé teszi, és az ellenőrzések lehetőségét kiterjeszti, azaz összességében jelentős mértékben növeli a kontroll hatékonyságát. Igaz ez mind az üzemeltetői, mind a hatósági terület szakemberei részére. Ezáltal az ellenőrzés átláthatóbb, és folyamatosan kontrollálhatóvá válik. Az épületek tűzvédelmi létesítési eljárásainak e-ügyintézése mellett a tűzvédelmi hatósági ellenőrzések is átalakulnak e-ellenőrzésekké.



3. KOMPLEX TŰZVÉDELEM A KOMPLEX TŰZVÉDELMI HÁLÓBAN

Összességében tehát a komplex tűzvédelem tekintetében körbezár a folyamat, és kialakul a teljes kölcsönhatás, és valamennyi tűzvédelmi szakterület egymásra hatásával gyakorlatilag megvalósul a komplex tűzvédelem. A fent már korábban példaként hozott aktívan alkalmazott passzív tűzgátló alapszerkezet információit meghatározzák a tervezésnél, majd értékelik, végül a kialakult adatok alapján egy rendszer részeként engedélyezik. Az információt tovább használják a kivitelezés, a termékgyártás során, ahol már nyújthatnak visszajelzéseket a tervezők felé. Mindenről informálódik a hivatásos szakterület is, ellenőrizhet, vizsgálódhat, amely során szintén visszajelzéseket adhat a gyártónak, tervezőnek. A használat során az üzemeltető szakemberei is alkalmazzák az információt, és megteszik a szükséges intézkedéseket, karbantartást, felülvizsgálatot, illetve visszajelzéseket adnak a hatóság, szakhatóság, a gyártó és a tervező részére is. Végül ugyanezt az információt képes alkalmazni a beavatkozó tűzoltó és a tűzvizsgáló szakember is egy-egy tüzeset során és azt követően. A tapasztalataikat pedig a tűzvédelmi háló segítségével ugyanarra a műszaki megoldásra vissza tudják jelezni valamennyi korábbi szakterület, szakember részére. Gyakorlatilag egy teljes egymásra hatás alakul ki, amely dinamikusan képes a tűzvédelem fejlesztésére, a tűzbiztonság jelentős és hatékony növelésére, egy-egy épület teljes életciklusán átívelve. [1]

A tűzvédelmi háló a tudományos eredményeken alapuló fejlesztésekkel folyamatosan bővíthető, aktualizálható, az algoritmikus metodika miatt a tűzvédelmi szabályozás jogi követelményeit képes lekövetni, a tűzvédelmi eljárásrendekhez rugalmasan képes alkalmazkodni. Végül pedig kiterjeszhető az épületek léptékéből a települések, városok szintjére is.

3.1. Okos város és a katasztrófavédelem

A 2017. március 20-i Magyar Közlönyben megjelent az 56/2017. (III. 20.) Korm. rendelet az egyes kormányrendeleteknek az „okos város”, „okos város módszertan” fogalom meghatározásával összefüggő módosításáról. A kormányrendelet hivatalosan is meghatározza mit értünk okos város alatt:

„Az okos város olyan település vagy település csoport, amely természeti és épített környezetét, digitális infrastruktúráját, valamint a területén elérhető szolgáltatások minőségét és gazdasági



hatékonyágát korszerű és innovatív információtechnológiák alkalmazásával, fenntartható módon, lakosainak fokozott bevonásával fejleszti.” [8]

A módszertan szerint véghezvitt, fenntartható városfejlesztés horizontális szempontokat – magas minőség és hatékonyság, környezeti és gazdasági fenntarthatóság, lakosság fokozott bevonása – érvényesít a szolgáltatások és az infrastruktúra fejlesztésében egyaránt. A fejlesztés és működtetés eszköztárába integrált információtechnológiák ezek eléréséhez és a fejlődés nyom követéséhez nyújtanak segítséget. [8]

Az okos város alapvetően az EU Smart City Ranking és a Smart Cities Council index rendszerén alapszik, melyek 6 alrendszerrel jelölnek meg:

1. Okos kormányzás
2. Okos közlekedés
3. Okos környezet
4. Okos gazdaság
5. Okos életkörülmények
6. Okos emberek

Az Okos életkörülmények alrendszer alatt értjük az élhető várost, a személyes biztonságot és az egészségügyi kondíciókat javító intézkedéseket. [8]

Ezen alrendszer részhalmazát képezi a katasztrófavédelem is, amely a biztonság tekintetében szervesen kapcsolódik az ide vonatkozó javító intézkedésekhez.

A kortárs városfejlesztésben világszerte fokozatosan egyre nagyobb szerep jut az új technológiák alkalmazására, amelyek körül szövik, behálózzák mindennapjainkat. Akár igazgatási, akár közmű adatokról, vagy üzleti szféra szegmenseiről, vagy akár közösségi hálózatokról legyen szó, települések fejlettségi szintjétől függetlenül egyre nagyobb területen születnek újítások, amelyek takarékosabb fenntartást, személyesebb kommunikációt, vagy nagyobb biztonságot, egyszóval javuló életminőséget ígérnek. Az új technológiai eszközök, alkalmazások, a napról napra rohamos mennyiségben növekvő adatmennyiség önmagában nem jelent megoldást a te-



lepülések fejlesztési és hosszútávon fenntartható kialakítására. A hosszútávon fenntartható ökológiai egyensúly, a stabil magas életminőség, a megnyugtató biztonság olyan összetett feladatrendszer, amely stratégiai szemléletet és a sokféle szereplő tartós partnerségét igényli.

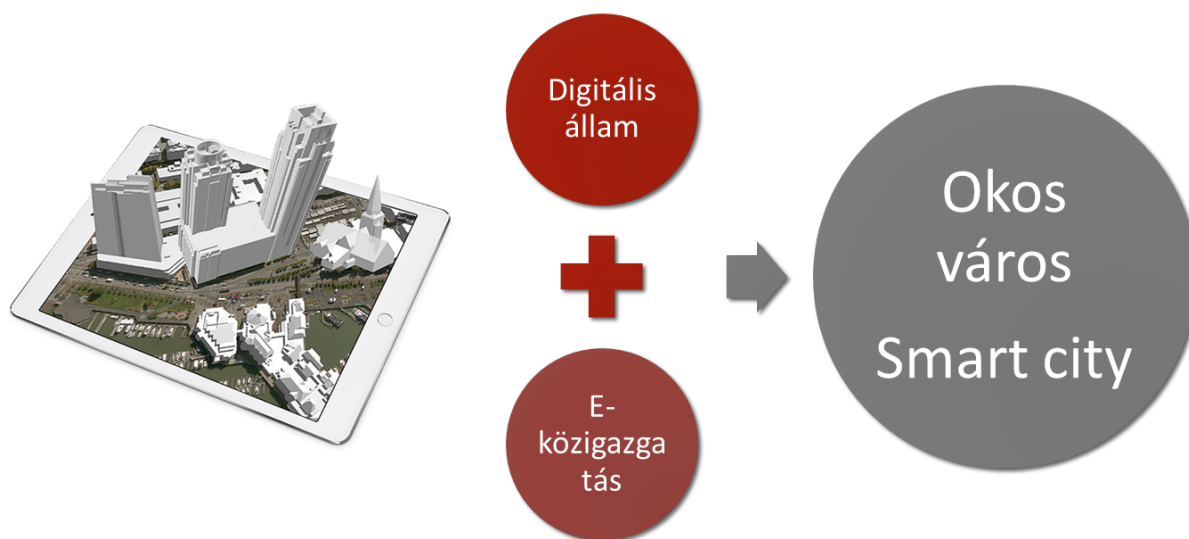
A napjainkban zajló 4. ipari forradalom hatására elterjedt digitális technológiák összessége, hálózata, jelentős tényező lehet a megfelelő válaszok megadásában. Az okos ökoszisztémával kapcsolatos vizsgálatom célja a Smart city, azaz az okos város fogalomrendszere köré csoportosítható fejlesztési víziók, módszerek és megoldások áttekintése, értékelése a biztonság, szűkebb értelemben a tűzbiztonság tűzvédelmi hálón keresztül történő kiterjesztésének elemzése, a lehetőségek összegzése. [6]

Az okos város, mint fogalom a 1990-es évek derekán jelent meg első ízben, részben a fenntartható növekedés, részben pedig a városirányítási rendszereket megreformálni kívánó elképzelések kapcsán.

Ma az okos város programok alapvetően két meghatározó csoportra és kisebb speciális projektekre oszthatók:

1. Az öko-smart projektek, amelyek 2000-es évektől kezdve jöttek létre, különböző zöldmezős beruházás formájában megindított minta-projekt keretében. Ezen alapvetően öko-beruházások keretében a smart megoldások teljes eszköztárát integrálni kívánták a településekre. Ezek a projektek eltérő készültségi állapotban vannak, egységes és átfogó elemzést, messze menő következtetéseket nem lehet még egyelőre levonni a kísérleti projektek kapcsán.
2. A fenti demonstrációs projekteknel sokkal hatásosabbak a meglévő városokban átfogó stratégiaként vagy programelemként létrehozott és megvalósítani kívánt projektek. Ebben a csoportban már létező városokba, városrészekbe integrálják az okos ökoszisztémát, az intelligens közlekedéstől, az e-közműrendszeren át az e-közigazgatásig, stb. Ezekben a projektekben az adat és információ alapú innovatív technológiák kapják a főszerepet. [6]

Vizsgálatunk a 2. meghatározó csoportra terjed ki, azaz a meglévő településszövetbe integrálható okos katasztrófavédelmi ökoszisztéma kialakításának fejlesztési lehetőségeire.



3. ábra Okos város (készítette: szerzők)

3.2. Okos életkörülmények biztonsága a katasztrófavédelem által

Az okos város, képes a katasztrófavédelem biztonsági komponenseinek kiterjesztésére, amely biztosítja, hogy az egyes BIM alapon tervezett és üzemeltetett épületek csoportja az adott településszövetben biztonsági zónákként jelenjen meg. A különböző digitálisan rendelkezésre álló településszerkezeti tervek különböző övezetei a BIM rendszer által biztonsági minőségekkel ruházhatók fel, amelyek csoportosítva övezeti biztonsági szinteket képeznek.

A különböző biztonsági szintekhez rendelhető kockázatok határozzák meg a veszélyességi övezetek mérhető határait, amelyeket a településrendezési eszközöknél figyelembe kellene venni. A BIM rendszernek köszönhetően, a térinformatika alkalmazásával, a teljes ország lefedettségét el lehet érni, és elérhetővé lehet tenni a digitális állam keretében valamennyi szereplő számára. Ez a rendszer szolgálná az okos életkörülmények biztonságát a legalapvetőbb szinten, a településrendezés szintjén a katasztrófavédelem szempontjából. Itt már nem csak digitalizált 2D-s platformról beszélhetünk, hanem egy kiterjesztett valóságot megjelenítő és használó alkalmazások segítségével egy virtuális valóságról, amely az eddig ismert legmagasabb biztonsági szintet képes létrehozni.



3.3. Okos város, fejlesztési modell és monitoring rendszer

Az okos város, fejlesztési modell az adott település integrált településfejlesztési stratégiájának részét képezi a stratégia megalkotás szempontjából, továbbá lefekteti a monitoring rendszer kereteit. Ezáltal az intelligens megoldások bevezetésével egy hosszú távú fenntarthatóság építhető fel. [9]

A biztonság kérdésének fenntarthatóságát is ezek az intelligens megoldások alapozzák meg. A hosszú távú fenntarthatóság elvén tervezett épületek rendszerlemei, intelligens épületinformációkkal modellezve a tervezett kockázatok elemzésével racionalizálható és optimalizálható a védekezés kiépítésének mértéke. A stratégiai szinten kezelt biztonságra tervezett intelligens épített környezet monitoringozható, így az esetleges kockázatonövekedések már a kezdeti fázisokban észlelhetővé válnak, és a szükséges biztonsági intézkedések korai szakaszban kezelhetők lesznek. Ezzel a metodikával a megvalósul a biztonságos hosszú távú fenntarthatóság, egy okos településszövetre, okos településre kiterjesztett biztonsági irányítási rendszer alkalmazásával.

Másik fontos aspektusa a monitoring rendszer által nyert információk adatbázisban történő gyűjtésének, hogy az eredmények értékelésével az elkövetkező tervezések során a tapasztalt, mért, egzakt eredmények figyelembevételével hatékonyabb megelőzés érhető el, amely folyamatosan az információs bázis növekedésével egyre hatékonyabbá válik, azaz egy olyan folyamatosan növekedő spirált képez, amely nagy adatbázisok kiépítését teszik lehetővé. A rengeteg információ, a folyamatosan monitorozott ökoszisztéma mesterséges intelligenciával felruházva pedig öntanuló, önfejlesztő folyamatok leképzésére lesz képes. Tehát a rendszer a külső tényezők által, külső hatásokra, valamint önmagától, automatikusan is fejlődni fog. [10]

3.4. Okos katasztrófavédelem az okos város struktúrában

A katasztrófavédelem megelőző és beavatkozó képességei az okos város rendszerben a hosszú távú fenntarthatóság szempontjából soha nem látott minőségre növelhetők. A térinformatikai modellek segítségével, dinamikus és digitális alaptérképek felhasználásával a településrendezés eszközeinek kialakításánál aktívan integrálható a katasztrófavédelem biztonsági szempontrendszer, amely a megelőzés első- és alappilléreként működhet.



A digitális településrendezési eszközök térinformatikai támogatottsággal 3D kiterjedésű, egzakt veszélyességi zónákra bonthatók, amely a településszövetekbe az egyes épületek, egyedi módon azonosítva elhelyezhetők. Az épületek információkkal kódolható, valamint információkat adó elemek összességüként helyezkednek el a digitális térképeken, digitális településszövetben.

Az egyes épületek BIM alapon történő tervezésével a legkisebb védelmi egység is, pl.: egy tűzszakasz azonosítható, követhető, ellenőrizhető hosszú távon felhő alapú informatikai rendszereken alapuló monitoringozás útján. Ebben az infokommunikációs rendszerben különböző szereplők (hatóságok, tervezők, üzemeltetők, stb). egy térben és valós időben okos eszközök alkalmazásával bárholnaprakész információkkal rendelkeznek, amelyek birtokában a veszély legkorábban azonosított jelére a szükséges intézkedéseket képesek megtenni. [11]

A beavatkozó tűzoltó állomány beavatkozó képességét növelni fogja a digitálisan 3D alapon azonosítható tűzoltási felvonulási területek, felvonulási utak, mint az okos közlekedés rendszer-elemeinek valós idejű adatai. Az e-közműhálózat digitalizált tűzcsapjai, vagy a riasztás tényét felismerő, és a vonulás folyamatát segítő módon kísérő smart közlekedési hálózatok, amelyek irányítják a forgalmat, működtetik a jelzőlámpákat, információt szolgáltatnak mobil eszközökön megjeleníthető alkalmazásokban. Az e-közműhálózat adataihoz integrálhatóvá tehetők a mértékadó tűzszakaszok adatai, amelyek meghatározzák az oltóvíz igény mértékét, és az oltóvízforrás 3D elhelyezkedését. Gyakorlatilag a ma ismert és alkalmazott Tűzoltási és Műszaki Mentési Terveket aktív, dinamikusan módosítható, ezért valós időben aktuális digitális okos város rendszer váltja fel, amelyre kiterjesztett tűzvédelmi háló biztosítja a szükséges információkat egy esetleges tűzoltói beavatkozáshoz.

Az okos városba integrált biztonsági háló kiterjesztésével folyamatosan egyre nagyobb területek fedhetők le, míg végül Magyarország teljes területére kiterjedhet a lefedettség. A monitoringozás által készített adatbázisok, amelyek a megelőzési paramétereket eleve tartalmazzák, a beavatkozások és beavatkozásokat követő vizsgálatok adataival olyan visszacsatolási rendszert képeznek, amely a következő tervezések fejlesztését empirikus úton nyert eredményekkel támasztják alá. A mért adatok kiterjesztése a szimulációs eszközök nyújtotta tervezési lehetőségek során validált és verifikált eredményként felhasználhatók a veszélyek prognosztizálásához.



A katasztrófavédelem hivatásos szervei az e-közigazgatás keretében eljárva komplex hivatalos eljárások lefolytatására is képesek lesznek, amely már az okos városok platformján történhet, a digitális állam nyújtotta informatikai infrastruktúrában.

A fentiek alapján a legkisebb épített környezeti elem (pl.: egy épület) intelligens épületinformációs tervezésével a katasztrófavédelem a még virtuális modell születésénél csatlakozik a megfelelő védelem kialakításában. Az egyes épületek településszövegei, övezeti az okos városban egységes, jól követhető és monitoringozható szisztémát alkotnak, amely az informatikai infrastruktúrának köszönhetően kiterjeszhető az egész ország területére. Adatbázisok szintjén pedig kiterjeszhető az EU azonos adatbázisaira is, amely már több százmillió lakosság mélyen tagolt, ország határokon átívelő biztonságát szolgálja. A katasztrófák határokon átívelő hatásai miatt ez a megoldás szolgálná a leghatékonyabb és legátfogóbb védelmi rendszer kiépítését hosszútávon.

A robotika, mint a következő információs forradalom előképe a fenti rendszerbe összefüggészerűen integrálható, így veszélyhelyzetben a kockázatos emberi beavatkozások mértéke csökkenthető lesz. Az okos épületeken keresztül az okos városok, okos ökoszisztémájába integrálható robotizált biztonsági rendszerek nagymértékben újabb lépcsőfokkal növelik majd a biztonság szintjét a katasztrófavédelem területén. A fentiek alapján igazolható, hogy ma már talán ez sem csak egy futurisztikus vízió.

3.5. Okos katasztrófavédelem és a közösségi háló

Az okos ökoszisztéma a lakosság életét és mindennapjait átszövő közösségi hálóban általános módon kiterjeszhető. A kiterjesztés eredményeként a biztonság új minősége közvetlenül eléri a lakosságot. Egy katasztrófa helyzetről, tűzvészről, veszélyhelyzetről, a lakosság az okos ökoszisztéma rendszerén keresztül ellenőrzött és hiteles információkkal kerülhet ellátásra. A tájékoztatáson túl időben azonnal közölhetők a létfontosságú, majd egyéni kiegészítő információk a szükséges teendőkről, a lehetséges veszélyekről. A közvetlen kommunikáció a veszélyhelyzettel érintett közösség biztonságát szolgálja, az adott észlelést követően, a monitoring rendszereknek köszönhetően, lehető legrövidebb időn belül. A hivatásos és az önkéntes tűzoltói beavatkozó állomány riasztásával egy időben a lakosságvédelmi intézkedések is már távolsági



helyzetből megkezdhetők. Megfelelő applikációkon keresztül a beavatkozó állomány visszajelzéseket kap a lakosság megkezdett tevékenységéről, így már a távolsági felderítés során információkat szerez a lakossági intézkedésekkel kapcsolatban, még a kárhelyszínre érkezés előtt. Ez az új távolsági, előzetes lakossági intézkedés a ma ismert és alkalmazott lakossági intézkedések új minőségét szolgáltatja. Időben jelentősen korábban megkezdhető, megfelelő applikációk alkalmazásával, már egy okos készüléken keresztül minden lakosságvédelmi tájékoztatás közölhető az észlelést követő 1-2 percen belül, a riasztással párhuzamosan. A lakosság megfelelő információt kaphat a felmerült veszélyhelyzetről, annak mértékéről, a szükséges teendőkről, a lakosságvédelmi helyek, átmeneti elszállásolást biztosító helyek elhelyezkedéséről, az odajutás térképes elősegítéséről. Az esetleges kitelepítés menetét, a teendőket a térinformatikai rendszer támogatásával okos eszközökről követheti a lakosság, és egyszerűen visszajelezhet, hogy biztonságban megtörtént egyéenként az intézkedés végrehajtása. Az okos készülékekben található GPS hely/helyzet meghatározó- és navigációs rendszer információkkal szolgál mind a lakosság, mind a beavatkozó állomány részére. A védelmi igazgatásba integrálva az okos katasztrófavédelem rendszerét a veszélyhelyzeti központokból professzionális módon koordinálható és irányítható a veszélyelhárítás: a beavatkozás, a lakosságvédelem, később pedig a biztonságos rend visszaállítása. A teljes, átfogó védelmi igazgatás új minőségként jelenhet meg közvetlenül a lakosság köreiben. Ez a védelmi háló a kezdeti néhány perc előnyt a veszély fejlődésével szemben az idő múlásával órákra, szélsőséges esetekben napokra megnövelheti, amely által több emberi élet megmentése valósulhat meg. [1]

A fenti algoritmus alapján a tűzvédelmi használat rendszerei is átalakulnak. Egy kiürítés terv A/4-es nyomtatott, közlekedő rendszerben kihelyezett verziója helyett valós idejű információkkal képes lesz ellátni alkalmazásokon keresztül az adott veszélyeztetett helyen tartózkodó személyeket, akik a szükséges teendőkről élő instrukciókat kapnak mobil okos eszközeikre. Tehát a tűzvédelmi-, katasztrófavédelmi háló kialakítása hosszútávon, messzemenő módon megváltoztatja a fejlett technológiai rendszereknek, és azok innovatív módon történő felhasználásának hatására nemcsak a komplex tűzbiztonságot, hanem a teljes katasztrófavédelmet.



4. ÖSSZEGZÉS

4.1. Komplex tűzvédelem a tűzvédelmi hálóban

Albert Einstein gondolata nyomán: a katasztrófavédelem és az általa nyújtott tűzbiztonság, amit létrehoztunk, gondolkodásunk eredménye. Nem lehet megváltoztatni, megújítani kizárólag jogszabályokkal, csak akkor, ha gondolkodásunkat, szemléletünket is megváltoztatjuk. Ennek egzakt módon járható útja a tudományos alapokon nyugvó megoldások keresése.

A katasztrófavédelem fejlesztésének lehetősége az innovatív mérnöki módszereken alapuló komplex tűzvédelem fejlesztésében valósítható meg, amely létrehozható a digitális állam keretein belül a rendelkezésre álló infokommunikációs eszközök alkalmazásával. A komplex tűzvédelem megvalósulásával a katasztrófavédelem egy új minősége jöhet létre, amely a biztonságot egy magasabb szintre képes emelni.

A rendszer okos városok programban történő megvalósítása és kiterjesztése egy átfogó, egységes katasztrófavédelmi háló kialakítását képezheti, amely Magyarország teljes területén szolgálhatja a biztonságot. A digitális állam struktúrájában monitoringozás útján empirikus módon nyert, mesterséges intelligenciával bővített egzakt adatbázisok megosztásával az Európai Unió teljes területére kiterjeszhető katasztrófavédelmi háló hozható létre.

A tűzvédelmi hálóban a megfelelő tűzvédelmi mérnöki kompetenciával rendelkező szereplők egy térben (virtuális valóság) és valós időben foglalnak helyet. Ennek eredményeként mind a tervezés, a kivitelezés, a használat, a hatósági-, és szakhatósági eljárások terén új, magasabb minőségű tűzbiztonság hozható létre, amely integrálható napjaink katasztrófavédelmi átfogó rendszerébe.

4.2. Következtetések

A kutatási célként kitűzött hazai tűzvédelmi hatósági- és szakhatósági eljárások, modern informatikai alapokon nyugvó, az innovatív mérnöki módszerekkel létrehozott okos épületek tűzbiztonságának innovatív rendszerekben rejlő lehetőségeit alkalmazó, tűzvédelmi háló kifejlesztése által, és az okos városok programba illeszthetősége révén létrehozható új típus rendjének



vizsgálatát, a gyakorlati felhasználás céljából a fentiek alapján elemeztük. Ennek során megállapítottuk, hogy a digitális állam keretei között, az e-közigazgatás vonatkozó rendszereiben zajló, hazai tűzvédelmi hatósági- és szakhatósági eljárások újszerű rendjének, valamint az innovatív mérnöki módszerekkel létrehozott okos épületek tűzbiztonságának innovatív rendszerekben rejlő tűzvédelmi hálónak a kifejlesztése, és az okos városok programba illeszthetősége jelentős eredményeket hordoz magában.

A célkitűzésnek megfelelően az alább felsorolt főbb megállapításokra és következtetésekre jutottunk:

4.2.1. Az innovatív mérnöki módszer alkalmazásával az épületek teljes életciklusára kiható, hosszútávon fenntartható tűzbiztonság alakítható ki, amely eljárás alapján megalkotott terv információi hordozhatók, dinamikusan alakíthatók a használat teljes időintervallumában.

4.2.2. Az innovatív mérnöki módszerekkel megalkotott BIM alapú dinamikus modellekbe kódolt tűzvédelmi információk tűzvédelmi szempontból okos épületek létrehozására alkalmasak, amelyek egy új, a napjainkban alkalmazott tűzbiztonságnál magasabb védelmi szintű, átfogóbb tűzbiztonsági minőséget alkotnak.

4.2.3. Egy-egy tűzvédelmi szempontból okos épület teljes életciklusára komplexen kiterjesztett stabil tűzvédelmi egyensúlyi helyzet kialakításával egy olyan virtuális valóság képezhető, amely elektronikus alkalmazásával egy tűzvédelmi háló alakítható ki.

4.4.4. A digitális állam keretében létrehozott, virtuális alapú információkkal felruházott, 3D formában megjeleníthető, szenzorokkal ellátott tereket képző okos épületek összessége, a szabadterek 3D leképzésével együtt okos városokat alkot, amelyre kiterjeszhető a tűzvédelmi háló, amely által a komplex tűzvédelem, tűzmegeelőzés, tűzoltás és tűzvizsgálat új, eddig ismert legmagasabb minősége, leghatékonyabb kialakítása és leghosszabb távon való fenntartása valószínűsíthető meg.



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] H. Ziebs: Erfolgreiches Schutzkonzept am Beispiel Allianz Arena, *Bundesverband Technischer Brandschutz e. V. (bvfa), Feuerlöschanlagen* (2014) 6-11.
- [3] Noskó Zs., Komjáthy L.: Android alapú döntéstámogatás a veszélyes áruk szállításával kapcsolatos baleseteknél, *Bolyai Szemle*, 2014: (3) pp. 230-235.
- [4] Kanyó F., Bauer M.: A tűzoltók fizikai állapotfelmérésének új alapjai, <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/206-a-tuzoltok-fizikai-allapotfelmeresek-uj-alapjai.pdf> (letöltés dátuma: 2016. 10. 15.)
- [5] Pántya P.: Eredmények a tűzoltók beavatkozási készségének növelésében, *Bolyai Szemle* XXIV. évf. 4. 2015. pp. 172-180.
- [6] Kulcsár S., Rab J., Sárdi A., Szemerey S.: *Smart City Tudásplatform*, Lechner Tudásközpont, 2015, pp. 84.
- [7] Szikra Cs., Takács L. G.: Tűzesetek vizsgálata FDS szimuláció alkalmazásával, <https://www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/aktualis/20170228/szikra-takacs.pdf> (A letöltés dátuma: 2017. május 4.)
- [8] <http://okosvaros.lechnerkozpont.hu/hu> (A letöltés dátuma: 2017. 09.30.)
- [9] 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
- [10] Kátai-Urbán L.– Sibalinné Fekete K. – Vass Gy.: Hungarian regulation on the protection of major accidents hazards, *Journal of Environmental Protection Safety, Education and Management*, 4: (3), (2016) pp. 83-86.
- [11] Érces G.: A BIM és a tűzvédelem I-II-III. rész, *Védelem Tudomány Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat* 4 (4), 5 (2), 5 (3).



Dr. Érces Gergő t. őrnagy, egyetemi tanársegéd/dipl. eng. maj. Gergő Érces PhD., assistant lecturer

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

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, head of institute

Nemzeti Közszerológati 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