



SZENT ISTVÁN EGYETEM

GAZDÁLKODÁS ÉS SZERVEZÉSTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

**A KATASZTRÓFAVÉDELEM VIZSGÁLATA KÖLTSÉG-HASZON
ELEMZÉSI MÓDSZERTAN ALKALMAZÁSÁVAL, KÜLÖNÖS
TEKINTETTEL A MENTŐ-TŰZVÉDELMI FELADATOKRA**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

DOI: 10.54598/000030

Szőke Linda

Gödöllő

2020

A doktori iskola

megnevezése: Gazdálkodás és Szervezéstudományok Doktori Iskola

Tudományága: Gazdálkodás- és szervezéstudományok

Vezetője:

Prof. Dr. Lakner Zoltán PhD

Egyetemi tanár, az MTA doktora,
SZIE, Élelmiszertudományi Kar,
Élelmiszeripari Gazdaságtan Tanszék

Témavezető:

Prof. Dr. Makó Csaba

Egyetemi tanár, MTA doktora (DSc.)
SZIE, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Közgazdaságtudományi, Jogi és Módszertani Intézet

Társ- témavezető:

Prof. Dr. Bukovics István ny. tü. mk. vezérőrnagy

Egyetemi tanár, MTA doktora (DSc.)
NKE Államtudományi és Közigazgatási Kar
Szakigazgatási és Szakpolitikai Intézet

.....
Az iskolavezető jóváhagyása

.....
A témavezető jóváhagyása

TARTALOMJEGYZÉK

1	A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK	3
2	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	5
2.1	Benchmarking elemzés.....	5
2.2	Kimutatások készítése	5
2.3	Pearson-féle korreláció elemzés / összefüggések vizsgálata.....	6
2.4	Előrejelzések készítése, trendelemzés	7
2.5	A CBA modell kialakítása.....	7
3	EREDMÉNYEK	10
3.1	Mező-, és erdőgazdaságot érintő káreseményekkel kapcsolatos adatok korrelációjának vizsgálata (Pearson-féle korreláció vizsgálat).....	16
3.2	A CBA modell specifikumai, gyakorlati alkalmazhatósága.....	23
3.3	Új tudományos eredmények	28
4	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS A JAVASLATOK.....	29
5	IRODALOMJEGYZÉK.....	31
6	AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK	33

1 A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

Jelen disszertáció megírása során arra kerestem a választ, hogy a katasztrófavédelem rendszerét, így a vezető szerveit (BM OKF és Megyei Igazgatóságok) miképpen érintik az új, napjainkban előforduló speciális kihívások. Speciális kihívások alatt, mint minden gazdálkodó szervezet esetében itt is a gazdasági, környezeti és társadalmi folyamatokat értettem. A gazdasági folyamatok vizsgálata a beruházás tervezési és működési specifikumok mentén zajlott, a környezeti szempontok terén pedig a klímaváltozás hatásainak befolyását értettem a szervezet működésére vonatkozóan. Társadalmi szempontból fontos, a katasztrófa megelőzés, a káresemények és vész és veszélyhelyzetek kezelése, a helyreállítási munkák hatékonysága, mivel a szervezet minden alkalommal életet, kritikus infrastruktúrákat, élettereket, munkahelyeket és egyéb, a mindennapi élet szempontjából nélkülözhetetlen dolgok védelmét és mentését végzi.

Ennek a kiemelt feladatkörnek ellátása minden esetben folyamatos kell, hogy legyen és biztosítani kell az állam részéről a hatékony feladatellátásukhoz szükséges mindennemű eszközt és forrást. Mivel a források általában szűkösen állnak rendelkezésre, így elvárható a szervezet részéről is a költség-hatékony gazdálkodás. Vizsgálatom során arra törekedtem, hogy feltárjam a rendszerben jelen lévő anomáliákat, illetőleg azon pontokat ahol további fejlődési potenciálok rejtőznek. Sok lehetőség rejtőzhet a matematikai- statisztikai módszerek alkalmazásában is, amihez a szervezetnek nem is kellene nagyarányú, új erőforrásokat bevonni, mivel jelenleg is precíz adatgyűjtés folyik a mindennapi munka során, csupán egy-két módosítás lehet szükséges.

Az első célkitűzés (C1) a költség- haszon elemzési módszertan adaptációs fokának vizsgálata a BM OKF szervezetfejlesztési beruházásainak tekintetében. Ehhez kapcsolódóan megvizsgáltam a szervezet által készített előzetes projekt tervezési dokumentációkat, abból a nézőpontból, hogy miképpen alkalmazzák a költség-haszon elemzési módszertant és az externáliák becslésére és monetarizálására alkalmas kalkulációs módszereket. Ehhez a célkitűzéshez az első hipotézisem (H1) kapcsolódik, mely szerint A BM OKF esetében a költség- haszon elemzési módszertan alkalmazása a fejlesztési beruházások tekintetében az Európai Unió előírásoknak megfelel, de újfajta tervezési- előrejelzési megközelítések alkalmazásával az externális hatások számbavételének hatékonysága erősíthető.

A második célkitűzés (C2) a katasztrófavédelem rendszerében jelenlévő externális hatások becslése, továbbá ezen extern hatások internalizálásának módszerei, lehetőségei a jövőben. Ezt a célkitűzést a benchmarking elemzés speciális alkalmazásával vizsgáltam, mely segített a rendszerben rejlő externáliák azonosításában. Ezzel a módszerrel a második hipotézisemre (H2)

kerestem a választ, mely a következő: a katasztrófavédelem széles spektrumú, működési jellegzetességei okán számos externális hatás generálódik a szervezet működési rendszerébe.

A harmadik cél (C3) a tüzesetek és műszaki mentések számának és jellegének statisztikai elemzése 2012 és 2017 között, továbbá a statisztikai elemzések eredményeinek és a kimutatható trendek adaptációja a szervezeti működést érintő fejlesztési beruházások tervezésébe. Ehhez különféle matematikai- statisztikai módszereket alkalmaztam, úgy mint a kimutatások készítése és a trendelemzés a harmadik hipotézis (H3) bizonyítására. Ez a következő volt: a kárfelszámolás végrehajtása és annak hatékonysága kiemelt figyelmet kell, hogy kapjon a jövőben, mivel az egyre gyakoribb szélsőséges időjárási jelenségek hatásai miatt nő a káresetek és veszélyhelyzetek bekövetkezési gyakorisága, melyek elhárítása és az általuk okozott károk helyreállítása jelentős terhet ró majd az állami költségvetésre.

Ezt követően teljesítettem a negyedik célkitűzésemet (C4), a mező-, és erdőgazdaságot, mint nemzetgazdasági ágazatot érintő katasztrófavédelmi események azonosítása, ok-okozati összefüggések keresése, továbbá az eredmények integrálása a szervezeti tervezésbe. Ez a negyedik hipotézisemet (H4) hivatott alátámasztani, mely leírva a következő: A statisztikai elemzések módszereinek bevonásával a katasztrófavédelemben alkalmazott döntéstámogató rendszerek megbízhatósága növelhető a mentő-tűzvédelmi feladatokra vonatkozó költségek tervezésének tekintetében.

2 ANYAG ÉS MÓDSZER

A következő fejezetben szeretném bemutatni az egyes hipotézisek vizsgálatához felhasznált módszereket.

2.1 Benchmarking elemzés

A benchmarking elemzés, mint ahogyan azt már fentebb is említettem az externáliák azonosítására szolgált, annak speciális alkalmazását felhasználva. A fő vizsgálati dimenziók ennek függvényében (Magyarország területére), a vizsgált területre jellemzően a közlekedés/gépjármű és eszközpark, az épített környezet és a beavatkozóképesség. A vizsgálatok alaphipotézisének tekinthető, hogy az egyes indikátorokhoz tartozó benchmarking eredmények meghatározzák a szektoron belül a részvizsgálati területek fejleszthetőségi szintjét vagy átalakítási szükségességét. Egységesen, minden szegmenshez kapcsolódóan a gazdasági, technológiai/ társadalmi, környezeti tulajdonságcsoportok vizsgálatára hagyatkoztam melyek révén a beavatkozások jellegének, szükségszerűségének a karakterisztikáját kaptam eredményül. Általános elvárásnak a "0" értékkel jelölt tulajdonság-karakter került meghatározásra, így azok a rendszertulajdonságok, amelyek negatív értéket kaptak (-2, -1) kedvezőtlen struktúrát szimbolizálnak, és negatív externális hatásokat generálnak, míg a pozitív értékkel bíró tulajdonságok hasznos rendszerelemek, könnyen továbbfejleszthetők a rendszeren belül, és pozitív externáliát jelentenek a vizsgált területre vonatkoztatva. Az eredmények összesítése után levonhatjuk a következtéseket arra vonatkozóan, hogy a szektoron belül, melyik aspektus, illetve azon belül melyik vizsgálati dimenzió halmoz vagy halmozhat negatív vagy pozitív externáliákat a jövőben. Az alaptáblák felvétele után az egyes indikátorokat Állapotjelző és Teljesítményjelző indikátorokkal látjuk el. Az indikátorok segítségével értékelhetők a kiindulási állapot és a célkitűzésekhez képest elért „eredmények” összefüggései. Az elemzési folyamat második szakaszában a benchmarking vizsgálati dimenziókhoz és az egyes szektorokban aggregálódott externáliákhoz kerültek illesztésre a költség-haszon elvű (CBA) kalkulációk, melyeket elsősorban a szélsőséges externális értékeket mutató indikátorokkal kötöttem össze. A benchmarking során a főként nagyon kedvezőtlen negatív (sok negatív externális hatás) vagy nagyon kedvező (pozitív externália halmozódás) tulajdonságok kerültek elemzésre költség haszon elvű megközelítésben.

2.2 Kimutatások készítése

A kimutatások elkészítése azt a célt szolgálta, hogy alátámasszam azon feltételezésemet, mely szerint az elmúlt években jelentősen megnövekedett a katasztrófavédelmi szervezet feladat ellátási aránya, mégpedig az éghajlatváltozás okozta szélsőséges időjárási és hőmérsékleti

jelenségek kapcsán. Ehhez a BM OKF részéről átadott, vonulási adatokat tartalmazó adatbázist (tűzeseti és műszaki mentési jegyzőkönyv- a beavatkozás helyszínén kerül kitöltésre, meghatározott formátumú, hivatalos nyomtatvány) használtam fel, melyben az összes vonulás adatai megtalálhatóak 2012 és 2017 között. Az adatbázis tartalmazza mindazon adatok körét, mely egy adott beavatkozás során felvezetésre kerül a jegyzőkönyvben. Első körben az adatbázis letisztítását végeztem el, hogy csak a számomra releváns adatokat tartalmazza, melyek a következők: beavatkozás típusa, beavatkozás helye (megye), beavatkozás ideje (év, hónap), káreset jellege, a helyszín típusa, nemzetgazdasági jelleg. A beavatkozás típusa szerint lehet tűzoltási feladat vagy műszaki mentés. A vizsgálatom további részében elemeztem az egyes megyék adatait, hogy melyik, milyen téren érintett leginkább, melyhez szükség volt a káresek jellegének vizsgálatára (ezt csak műszaki mentések esetében adják meg, például ilyen: állatbalesetek, életmentés, elemi csapás...stb.), a helyszín típusának vizsgálatára (például: közterület, közút, mezőgazdasági létesítmény...stb.) és a káreseményben érintett nemzetgazdasági ág (mező-, és erdőgazdaság, ipar, közlekedés...stb.). Ezen adatokból készítettem el a kimutatásokat, melynek kapcsán azt vizsgáltam, hogy éves szinten, hány darab olyan vonulás (beavatkozás) volt, mely a szélsőséges időjárási eseményekhez kapcsolódott 2012 és 2017 között, továbbá, hogy a károsultak milyen jellegűek voltak (magán, állami és önkormányzati, vállalkozás...stb.), illetve a káresemények nemzetgazdasági jellegét (ipar, mezőgazdaság, állam és önkormányzat, közlekedés...stb.). Ezen kimutatások elvégzése kapcsán kívántam teljes képet kapni arról, hogy az időjárási anomáliák tekintetében, milyen trendek mutathatóak ki, melyek befolyásolják a szervezet működését és a nemzetgazdaságot. Végezetül a modell megalkotásához egy kiemelten érintett nemzetgazdasági ág kiválasztása a cél, mellyel kapcsolatosan további statisztikai elemzések elvégzése, ok-okozati összefüggések feltárása a feladat.

2.3 Pearson-féle korreláció elemzés / összefüggések vizsgálata

A Pearson-féle korreláció elemzést Excelben végeztem, mely az r dimenzió nélküli Pearson-féle korrelációs együtthatót számítja ki (értéke -1,0 és 1,0 közötti lehet a határokat is beleértve), amely két adatesoport között a lineáris kapcsolat szorosságának megállapítására szolgál. A kutatásom során a tűzoltóságok mező-, és erdőgazdálkodási káresekkel összefüggő vonulási adatai és azok működési területe, illetve az adott megyében lévő mezőgazdasági területek nagysága között kerestem az összefüggést, továbbá a vonulások és az időjárási körülmények (csapadék, hőmérséklet) között. Megvizsgáltam ezen felül, hogy van-e kapcsolat a vonulások száma és a mezőgazdasági vállalkozások száma, továbbá az adott szektorban realizálódott beruházások teljesítményértéke között.

2.4 Előrejelzések készítése, trendelemzés

Jelen vizsgálati fázisban az Excel előrejelzés függvényével dolgoztam, mely függvény ismert értékek alapján jövőbeli értékeket ad eredményül. Az előre jelzett érték az adott x érték y értéke. Az ismert értékek a meglévő x és y értékek, az új értéket lineáris regresszióval kapja meg. A vizsgálat során a vonulások számából 3 különböző scenáriót készítettem, majd a függvénnyel különböző költségvetési kiadások, személyügyi vonatkozások és az eszközfelhasználások változását elemeztem.

2.5 A CBA modell kialakítása

A modellalkotás lényege az, hogy megkeressük a modellezni kívánt rendszer legfontosabb tulajdonságait, majd ezek alapján egy hasonló rendszert alakítunk ki, mindezek során azonban fontos kiemelni, hogy mely rendszertulajdonságok mentén érvényes a modellünk, mik annak a határai.

1. lépés: Az első lépés mindig a probléma felismerése és megfogalmazása. Esetünkben a modell arra próbál meg választ adni, hogy a jelenleg zajló éghajlati, időjárási és gazdasági trendek tekintetében miképp tud alkalmazkodni a szervezet, figyelembe véve a költség-haszon elvű megközelítési lehetőségeket a fejlesztési beruházások tervezésében. Tehát a fő probléma jelenleg az, hogy a szervezet fejlesztési beruházásaihoz kapcsolódó döntéshozatali metodika nem minden esetben követeli meg a klasszikus értelemben vett költség-haszon elvű megközelítést, mivel a szervezet egy kiemelt társadalmi feladatot lát el. Állami intézményként azonban, túl a feladatellátás kiemelt teljesítésén, fontos lenne a közvagyon gazdaságos felhasználása is, mivel a továbbiakban is ez lesz a szervezet elsődleges finanszírozási forrása. Ami érdekes még, hogy a pályázati forrásokból megvalósuló fejlesztések esetében is korlátozottan vagy egyszerűsített formában alkalmazzák a költség-haszon elemzési módszertan. Ennek okán, valószínűsíthető, hogy a rendszerben számos externália generálódik, mely hosszú távon gátolja a hatékony és gazdaságos működést.

2. lépés: A következő lépés a modellalkotás folyamatában a helyzetelemzés, melynek során megvizsgáltam a főbb rendszertulajdonságokat és a szervezet működésébe próbáltam minél mélyebb betekintést nyerni a BM OKF szakértőinek segítségével. Ennek megvalósítása egy kutatási együttműködés keretében zajlott, melyet a Belügyi Tudományos Tanács és a BM OKF támogatott. Lehetőségem nyílt a szervezet vezetőivel interjúk készítésére és számos szakmai dokumentációba való betekintésre is, melyek felhasználtam a modell kialakításában is. Ezen szakaszban kerültek feltárára a vizsgálatomhoz releváns folyamatok és a főbb komponensek és szereplők, továbbá a vizsgálat intervalluma, mely esetünkben 2012-től 2017 év végéig tartalmaz

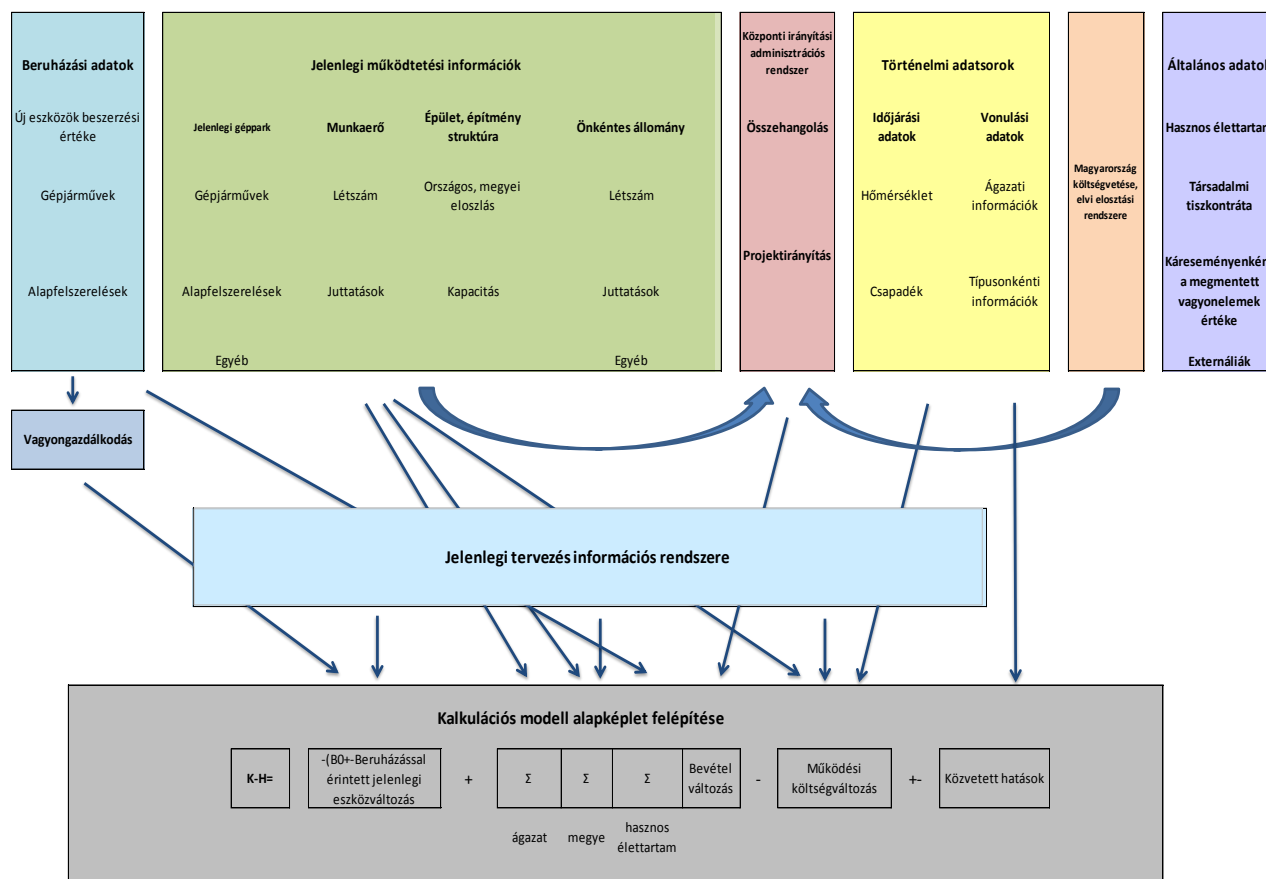
információkat. A komplexitás csapdáját némiképp elkerülve célszerűnek tartottam egy nemzetgazdasági ág (mező-, és erdőgazdaság) külön elemzését, mely jelen disszertáció esettanulmánya.

3. lépés: A következő lépés már egy bonyolultabb folyamat, itt kerül majd bevezetésre a költség-haszon elemzés rendszerspecifikus alapképlete, melyben benne foglaltatik a költségek és hasznok köre, továbbá a scenáriógyártáshoz kapcsolódóan a vonulási adatok és trendjeik, összefüggésben az éghajlat változási és gazdasági trendekkel.

Mindezek egy jelenérték számítás alapját képezik, melyben össze kell futnia minden olyan információnak, amely a három alapelemet befolyásolja.

A K-H képlet alapja = jelenlegi gyakorlat felmérése (BAU) és az azt változtató tételek meghatározása.

A következő ábrán (1. ábra) látható az elméleti modell felépítése:



1. ábra- A kalkulációs modell felépítése

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

A képletnek három összetevője van:

1. Azon intézkedések és szervezeti magatartások összessége, amely hosszú távú döntésekhez kapcsolódik: K+F tevékenységek, stratégiai irányok
2. A szervezet éves működését befolyásoló tényezők összessége. Itt egy alap költségfüggvény szerepel, melyet az éves döntések és az előző tétel döntései befolyásolják a költségfüggvény alakulását (\pm ; K-H elemzés)
3. Közvetett hatások egyenlege.

Jelen modell típusa, a vizsgált jelenség szerint egy gazdasági modellnek tekinthető, mely a katasztrófavédelmi szervezetrendszer működését, mintegy összetett jelenséget próbál, egy leegyszerűsített formában helyettesíteni és bizonyos hasonlóságok okán alkalmas a szervezet tanulmányozására. Mivel próbál egyes véletlenszerűségeket is figyelembe venni, így egy sztochasztikus, míg az időbeli változékonyságot tekintve egy dinamikus, azaz egy időben változó rendszer lesz az eredmény. Alapvetően folyamat orientált, mivel leginkább ok-okozati összefüggéseken és bizonyos matematikai egyenleteken alapul.

3 EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben bemutatom a vizsgálati eredményeimet az egyes felállított hipotézisekhez kapcsolódóan.

Az első hipotézisem (H1) a következő: a BM OKF esetében a költség- haszon elemzési módszertan alkalmazása a fejlesztési beruházások tekintetében az Európai Unió előírásoknak megfelel, de újfajta tervezési- előrejelzési megközelítések alkalmazásával az externális hatások számbavételének hatékonysága erősíthető. Ennek a vizsgálatához különböző projektdokumentációkat és szakmai anyagokat vizsgáltam meg a dokumentumelemzés módszerével, melynek során megállapítottam, hogy az alkalmazott költség-haszon elemzési módszertan az externáliák kezelésének tekintetében fejleszthető lenne. Ezen ponton már át is térünk a második hipotézisem (H2) vizsgálatára, mely arról szól, hogy a katasztrófavédelem széles spektrumú, működési jellegzetességei okán számos externális hatás generálódik a szervezet működési rendszerébe. Itt bemutatom az alkalmazott benchmarking elemzés eredményeit:

1. táblázat: A közlekedés, gépjármű/eszközpark indikátorcsoport benchmarking analízisének összefoglaló táblázata

Sorszám		Közlekedés, gépjármű/eszközpark	
		Vizsgált időszak (2012-2017)	Jövőbeli időszak
technológiai/társadalmi	1	-2	-1
	2	-1	0
	3	-2	-1
környezeti	4	-1	0
	5	+2	+2
	6	-1	-2
gazdasági	7	-1	-1
	8	-1	-2
	9	+1	+1
Nettó pozitív externália Σ (1;9)		-6	-4
Összes externália ABS (1;9)		12	10
A nettó pozitív externális hatás aránya az összes externális hatáson belül		0%	0%

(Forrás: Saját szerkesztés, 2018)

Az elvégzett elemzés tekintetében a **közlekedés/ gépjárműpark** főbb rendszertulajdonságai a következőképp alakultak (1. táblázat). Az alkalmazott energiamix specifikus vizsgálatának tekintetében elmondhatom, hogy ezen indikátorra általánosan jellemző, hogy a szektorban szinte kizárólagos a fosszilis energiahordozók felhasználása, mely a következő vizsgálati időszakra nézve sem hoz kiemelkedő változásokat. A műszaki eszközök és berendezések általános színvonala, használhatósági foka és jellemzően alacsony, bár a jelenleg lezajlott, új gépjárműfecskenők beszerzési projektje jelentős javulást okozott a rendszerben. Megújuló energiaforrások felhasználása a személyi állományt kiszolgáló gépjárművek tekintetében hozhat változást, amennyiben ez is kiemelt célként szerepel majd a fejlesztési és stratégiai tervekben. A járműállomány átlagos életkora javuló tendenciát mutat, ám még mindig nem kielégítő. A fejlesztési források felhasználása viszont ezen a területen a legkiemelkedőbb, mivel ezen a téren már figyelembe veszik azt a fontos szempontot is, hogy a gépjárműpark jövőbeni állapotmegóvása is gazdaságilag minél fenntarthatóbb keretek között legyen megoldható (alkatrészek gyártása Magyarországon történik).

Köszönhetően az új gépjárművek beszerzésének, a szektorban jelentősen csökkent a káros anyagok kibocsátásának szintje, mely a jövőben további javulást is feltételez. Fontos kiemelni, hogy a klímaváltozás hatásai által generált szélsőséges időjárási viszonyok, nagymértékben megnövelték a feladatellátás arányát, melyhez a katasztrófavédelmi szektor alkalmazkodási stratégiája jónak tekinthető. Nagy igény mutatkozik továbbá az élet- és vagyonbiztonság védelmében kialakított rendszerek meglétére, mely kiemelten magas beruházási igényeket generált az elmúlt években, azonban ez a jövőben egyre csökkenő arányú lehet, ha tartják a megvalósítások ütemét. Az új rendszerek bevezetése kedvező hatással van a munkaerő piaci folyamatokra, mivel folyamatos munkaerő igényt generál, továbbá a jelenlegi személyi állomány fejlesztése is folyamatos, így kialakítva a minőségi és szakmailag hozzáértő munkavállalók körét. Fontos kiemelni azonban, hogy a szervezet részére juttatott állami költségkeret csak korlátozott számban oldja meg a szervezet finanszírozási igényeit, melynek így különböző alternatív megoldásokat kell alkalmaznia, ilyenek például az önkéntes tűzoltó egyesületek működései. Ezen egyesületek itt is, mint más a védelmi szektorban működők (önkéntes tartalékos rendszer a honvédségben), olyan feladatokat látnak el, melyekre a szervezet kapacitásai nem elegendőek teljes mértékben, így is csökkentve kiadási terheiket.

2. táblázat: Az épített környezet indikátorcsoport benchmarking analizisének összefoglaló táblázata

Sorszám		Épített környezet	
		Vizsgált időszak (2012-2017)	Jövőbeli időszak
technológiai/társadalmi	1	0	0
	2	-1	-1
	3	-1	0
környezeti	4	-1	-1
	5	-1	0
	6	-1	-1
gazdasági	7	-1	-1
	8	-1	0
	9	+2	+2
Nettó pozitív externália Σ (1;9)		-5	-2
Összes externália ABS (1;9)		9	6
A nettó pozitív externális hatás aránya az összes externális hatáson belül		0%	0%

(Forrás: Saját szerkesztés, 2018)

Az **épített környezet** indikátorcsoportban a következő rendszertulajdonságok kerültek feltérképezésre és elemzésre (2. táblázat):

Az első indikátor itt is, mint az előző csoportban, a kimerülő erőforrások felhasználásának arányát vette górcső alá. Itt köszönhetően a szervezet Fenntarthatósági Tervének, már egyre több ilyen jellegű elem van jelen a rendszerben. Folyamatos a hulladékok szelektív gyűjtése és újrahasznosítása, melyet más szervezetekkel (rendőrség, büntetés végrehajtási intézetek) közösen valósítanak meg. Nem jellemző azonban a megújuló rendszerek alkalmazásának köre, ami aggodalomra adhat okot a jövőben, mivel fel kell készülni olyan esetekre is, amikor nem lesz már különböző támogatási forrás a működési és egyéb költségek finanszírozására, de ezen a téren is zajlanak bizonyos hatékonyságnövelő intézkedések. Az állami intézmények esetében kiemelten fontos lenne az ellátás biztonságának növelése, melynek egyik

leghatékonyabb módja lenne, ezen intézmények és szervezetek önellátásra való felkészítése (pl.: napelemes rendszerek telepítése, cleantech megoldások alkalmazása...stb.). Az épületek használhatósági foka és műszaki színvonala meglehetősen alacsony, azonban a források rendelkezésre állásának ütemében folyamatosan fejlődik. Fontos lenne ezen beruházások tervezése a fent említett szempont kiemelt figyelembe vételével, így növelve a pozitív externális hatások arányát is.

A Fenntarthatósági Terv értelmében itt is jelentős előrelépések történnek az energiatakarékosság és újra felhasználás terén, melynek aránya a jövőben is várható növekedést fog mutatni (épületüzemeltetési/ fenntartási fejlesztések). Ezen törekvések hatással vannak az adott rendszeremhez kapcsolódó emissziós ráták csökkentési lehetőségeire is, mely a fent említett zöld rendszerek telepítésével a jövőben számottevően hatékonyabbá tehetőek. A katasztrófavédelem vállalati menedzsmentjében már megjelennek a fenntarthatósági törekvéseket támogató kommunikációs elemek. A hulladékok újrafelhasználására és szelektív gyűjtésére is kiemelt figyelem hárul, a szektor intézményeiben mindenhol felhívják a munkavállalók figyelmét ezen rendszerek mindennapi használatára.

A megnövekedett feladat ellátási arány ebben a rendszeremben is különböző igényeket generál, mely szintűgy, mint a gépjárműpark esetében itt is jelentős többletterheket ró a szervezet és így az állam költségvetésére. Azonban minden egyes megvalósult fejlesztés javítja ezt az arányt, mivel az újonnan létesült rendszerek működtetése gazdaságosabb a megnövekedett hatékonyságuk okán- ezzel is elősegítve a költségek optimalizációját.

Pozitívumként felfogható ebben az esetben, hogy ezen fejlesztések már elkerülhetetlenek, mivel a társadalom igényei jelentősen megnövekedtek az élet- és vagyonbiztonság védelmében kialakított rendszerek meglétére és azok hatékony működésének biztosítására, melyhez a jelenlegi rendszerek már elavultak. Ez tulajdonképpen egy öngerjesztő folyamat, mivel az igények beruházásokat generálnak, ezekhez jellemzően az Európai Unió és az állam is forrásokat biztosít, majd ezen modern technológiák és infrastruktúrák elősegítik az energia- és költséghatékony működést a katasztrófavédelmi szektoron belül, így optimalizálva a költségek és a hasznok arányát.

3. táblázat: A beavatkozóképesség indikátorcsoport benchmarking analízisének összefoglaló táblázata

Sorszám		Beavatkozóképesség, működési folyamatok	
		Vizsgált időszak (2012-2017)	Jövőbeli időszak
technológiai/társadalmi	1	-1	-1
	2	-1	-1
	3	-2	-1
környezeti	4	-1	-1
	5	+1	+1
	6	+2	+2
gazdasági	7	+1	+1
	8	-1	-1
	9	+1	+2
Nettó pozitív externália Σ (1;9)		-1	+1
Összes externália ABS (1;9)		11	11
A nettó pozitív externális hatás aránya az összes externális hatáson belül		0%	0%

(Forrás: Saját szerkesztés, 2018)

A harmadik indikátorcsoport egy komplex rendszertulajdonságot elemez, a **beavatkozóképesség és a működési folyamatok** főbb jellemzőinek vizsgálata által (3. táblázat).

Az előzménykutatásokhoz hasonlóan ezen elemzési módszer is azt az eredményt hozta, hogy a katasztrófavédelem feladat ellátási arányát nagyban fokozzák a klímaváltozás hatásai. A két dolog között erős kapcsolat áll fenn, melyhez a szervezet különböző módokon próbál alkalmazkodni, például a nemzeti kockázatértékelési rendszerek újragondolásával és ezen rendszerek technológiai fejlesztésével is. A mentési- helyreállítási-, újjáépítési feladatok végrehajtásához szükséges személyi állomány jelenleg mutat némi hiányt, de a trendek figyelembe vételével a jelenlegi állomány létszámot optimális szintre lehet hozni. Itt figyelembe kell venni az oktatási rendszerekből kikerülő állomány elhelyezkedési lehetőségeit és olyan képzéseket kell preferálni, melyek a hiány betöltésére alkalmas munkavállalókat képeznek ki. A jelenlegi önkéntes rendszer segíti a hiányból fakadó űr kitöltését, azonban ez

hosszú távon nem megoldás. Mivel a szervezet kiemelt állami feladatot lát el (ráadásul ez a feladat egyre nagyobb a klímaváltozás és más trendek okán is), melynek lényege az emberéletek és a kritikus infrastruktúrák védelme, így mindenképpen professzionális szinten kell ezt ellátni. Ezen a téren nem lehet hibázni, mert egy-egy hiba vagy mulasztás komolyabbnál- komolyabb következményekkel járhat. Magyarország ugyan alacsony kockázati és katasztrófavédelmi besorolású terület azonban nem elhanyagolható itt sem a bekövetkezett természeti-, és a gazdasági növekedés kapcsán megjelenő ipari katasztrófák száma, mely a jövőben valószínűsíthetően tovább emelkedik majd. Ennek a trendnek a követésére minden évben elkészítik Magyarország kockázati diagramját, mely a kockázatelemzési rendszer egyik fő eleme. A katasztrófavédelmi rendszer elemeként frissen kifejlesztett kockázatkezelési rendszer már számos modern informatikai eszközt alkalmaz, így ennek a rendszerelemnek a hatékonysága is folyamatosan növekszik, ezzel is javítva a beavatkozási képességet és a működési folyamatokat. Tehát a szervezet hatékonysága a katasztrófák környezeti hatásainak csökkentésében elfogadható szinten van és a jövőben további fejlődés is várható e téren. A katasztrófavédelmi rendszerek hatékonyságának növelésében további fontos szerepet játszanak a különböző védelmi rendszerek, melyek kialakítása folyamatos és egyre nagyobb arányban védi meg természetes és épített értékeinket. Összességében elmondható, hogy a megelőzésre szánt források folyamatosan emelkednek, köszönhetően a releváns Európai Unió és nemzeti stratégiáknak. Ugyanakkor a katasztrófák nagysága folyamatosan emelkedik, mivel sajnos a fokozatosan romló tendenciákat nehezen követik a beruházások megvalósításának ütemei, így folyamatos lemaradásban vagyunk e téren, sajnos a természeti folyamatok még mindig több lépéssel előttünk járnak. Az Európai Unió polgári-védelmi mechanizmusa a közös felelősségvállalás elvére épül, ezzel is hozzájárulva az egyes tagállamok biztonsági szintjének emeléséhez. A közös katasztrófavédelmi együttműködés jogalapja a Lisszaboni Szerződés 196. cikke. A szerződés értelmében az Európai Unió szükség esetén kiegészíti a tagállamok kapacitásait, segíti a koordinációt és javítja a közös beavatkozások hatékonyságát. A felkészültség javításával, a megelőzési intézkedések és az ezzel kapcsolatos fejlesztések támogatásával, a közös fellépések összehangolt működésének elősegítésével, továbbá egy közös pénzügyi alap létrehozásával hozzájárul a tagállamok katasztrófavédelmi rendszereinek racionalizálásával.

A katasztrófavédelmi rendszer minden szempontból egy nagyon fontos és komplex terület, ezért is vált jelen disszertáció vizsgálatának tárgyává. Az elemzés kezdetekor számos elképzelésem volt a működéséről, mely elképzeléseket laikus kívülállóként fogalmaztam meg.

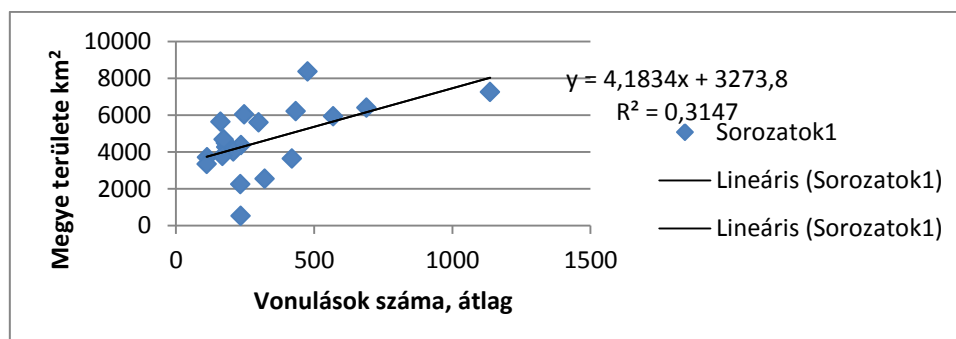
A vizsgálat előrehaladtával azonban számos olyan információhoz jutottam a mélyinterjúk lefolytatása, a szakértői meetingek megtartása, a szervezeti dokumentációk és szakirodalmak elemzése során, melyek elgondolkodásra készítettek. Érdekes, hogy egy ilyen kiemelt területen működő szervezet sem menetes az externáliáktól, sőt nagy arányban tartalmazza őket a rendszer, mely bizonyításra került a jelen szakértői benchmarking elemzés eredményei által. Összességében elmondható, hogy a katasztrófavédelmi rendszer esetében bizonyos apróbb „rendszerhibák” figyelhetőek meg. Jellemzően a többi állami költségvetési szervhez, specifikus szempontok alapján tervezik meg mindennapi működésüket és a fejlesztések irányát is. Ennek oka számos esetben rajtuk kívül álló, mivel a rendszerre számos külső folyamat van hatással, melyekhez nehéz az azonnali alkalmazkodás. Továbbá mivel Magyarország az Európai Unió tagja, így a rendelkezésre álló források köre is nagyjából adott, ami azt jelenti, hogy a rendszerfejlesztési tervek megvalósulása nem mindig folyamatos, és bár mindig az adott trendekhez próbál alkalmazkodni, sokszor mégis ott fejlesztenek, ahol megjelenik adott területre felhasználható forrás. Ezekhez a folyamatokhoz még hozzáadódik az is, hogy a klímaváltozás megnövekedett hatásaihoz való alkalmazkodásra is egyre kevesebb idő áll rendelkezésre, melyhez először egy Uniós szintű stratégia kidolgozása, majd a nemzeti cselekvési tervek megírása szükséges. Mindezen hosszú és bürokratikus folyamatok végrehajtása után következhet csupán az adaptációs törekvések megindítása, mikorra sok esetben már számos változás ment végbe, mind a gazdasági, mind a természeti, mind pedig a társadalmi folyamatok terén, így generálva újabb és újabb externáliákat a gazdasági rendszerek működésébe.

3.1 Mező-, és erdőgazdaságot érintő káreseményekkel kapcsolatos adatok korrelációjának vizsgálata (Pearson-féle korreláció vizsgálat)

Ezen vizsgálati rész a negyedik célkitűzéshez (C4) kapcsolódik, mely a mező-, és erdőgazdaságot, mint nemzetgazdasági ágazatot érintő katasztrófavédelmi események azonosítása, ok-okozati összefüggések keresése, továbbá az eredmények integrálása a szervezeti tervezésbe. Ez a negyedik hipotézisemet (H4) hivatott alátámasztani, mely leírva a következő: statisztikai elemzések módszereinek bevonásával a katasztrófavédelemben alkalmazott döntéstámogató rendszerek megbízhatósága növelhető a mentő-tűzvédelmi feladatokra vonatkozó költségek tervezésének tekintetében. A katasztrófavédelmi szervezetrendszer már önmagában is egy komplex terület, de tovább bonyolítja a vizsgálati folyamatokat az érintett nemzetgazdasági ágak összetettsége is. Ennek okán a vizsgálat ezen fázisában logikusnak találtam külön kezelni az egyes ágazatokat mely megkönnyíti az ok-

okozati összefüggések feltárását. Végzettségemhez és eddigi szakmai tapasztalataimhoz igazodván, jelen disszertációban a mező-, és erdőgazdaságot érintő káreseményeket vettem górcső alá, továbbá a szektor nagy részarányt képvisel a gazdasági rendszerekben.

A modell megalkotásának alappillére a helyes alapösszefüggések megállapítása, melyhez a matematikai statisztikai módszerek közül a Pearson-féle korrelációvizsgálat a legmegfelelőbb, mivel ezen vizsgálat lefolytatása után egyértelműen megállapítható a tényezők közötti összefüggés aránya és annak iránya is, ezt pedig a korrelációs koefficiens (r) jelzi. Megnéztem továbbá a determináltsági koefficiens (r^2) értékét is melyből arra tudunk következtetni, hogy az egyik tényező változása, mekkora változást eredményez a másik változó értékében, ezzel segítve az előrejelzési folyamatok kialakítását. Tehát, ha például $r=0,30$ akkor az $r^2=0,09$, azaz csupán 9%-ban lehetséges a független változóból, a másik függő változót előre jelezni. Ennek fontossága nem elhanyagolható, mert a kialakítandó modell egyik fő célja az előrejelzések lehetséges adaptációja a tervezési rendszerbe. A kutatásom során a tűzoltóságok mező-, és erdőgazdálkodási káreseményekkel összefüggő vonulási adatai és azok működési területe, illetve az adott megyében lévő mezőgazdasági területek nagysága között kerestem az összefüggést, továbbá a vonulások és az időjárási körülmények (csapadék, hőmérséklet) között. Megvizsgáltam ezen felül, hogy van-e kapcsolat a vonulások száma és a mezőgazdasági vállalkozások száma, továbbá az adott szektorban realizálódott beruházások teljesítményértéke között. Az elemzéshez felhasznált adatok a BM OKF KAP rendszeréből, továbbá a KSH adatbázisából kerültek begyűjtésre. Mindkét adatbázis pontos és hiteles adatokat biztosít, így a vizsgálat eredményei is annak tekinthetőek. Fontos kiemelnem, hogy vizsgálatom során csak a mező-, és erdőgazdaságot érintő káresemények területén elemeztem, nem pedig az összes vonulás tekintetében. A következőkben tehát, a „vonulások” kifejezés alkalmazáskor csak a fent említett esetekre kell gondolni.



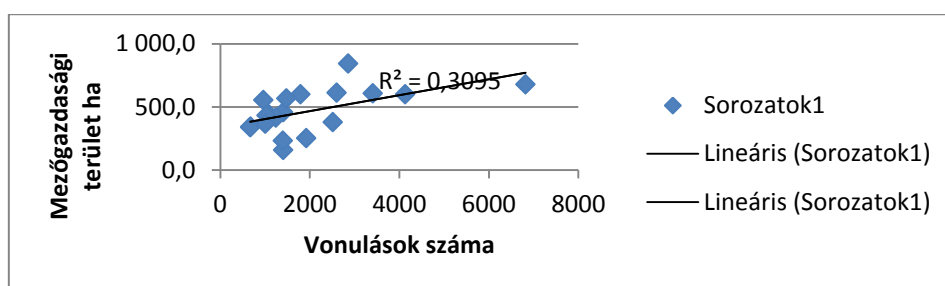
2. ábra- A megyék területe és a vonulások számának összefüggés vizsgálata

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,560988154

$$r^2=0,3147077$$

Itt a vizsgálat az adott megye területe és az ott végrehajtott vonulások számának összefüggéseit elemezte, oly módon, hogy a vonulási adatokat átlagoltam 2012-2017 vonatkozásában. Látható (2. ábra), hogy ebben az esetben a kapcsolat igen erős, de mindenképp kapcsolódik a következő vizsgálati elemhez, mégpedig amiatt, hogy a megyék nagysága is erősen korrelál az adott megyében lévő mezőgazdasági terület méretével.



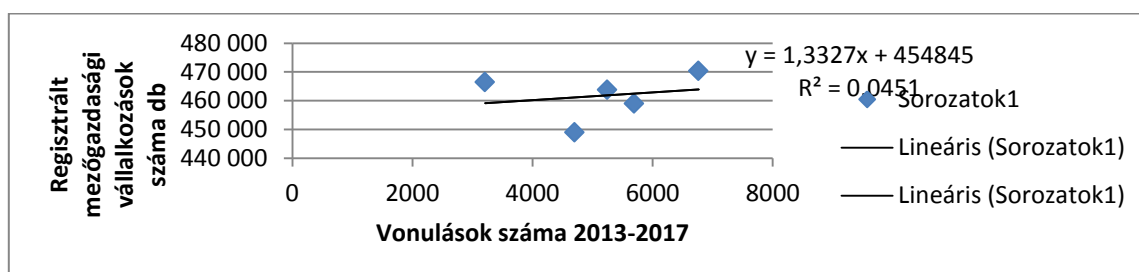
3. ábra- Mezőgazdasági területek nagysága és a vonulások számának összefüggés vizsgálata

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,556343748

$$r^2= 0,309518366$$

Az előzetes feltételezésem szerint, minél nagyobb egy adott megyében a mezőgazdasági területek nagysága, annál inkább nő az adott területen a mezőgazdasági jellegű káresemények száma. Ez a feltételezés a Pearson-féle korrelációvizsgálat szerint helyes, mivel igen erős kapcsolat mutatható ki a két változó között (3. ábra). Ebből következik, hogy azon megyékben ahol dominál az agrárágazat, ott kiemelt figyelmet kell fordítani a mezőgazdasági jellegű tüzesetek bekövetkezésének megelőzésére.



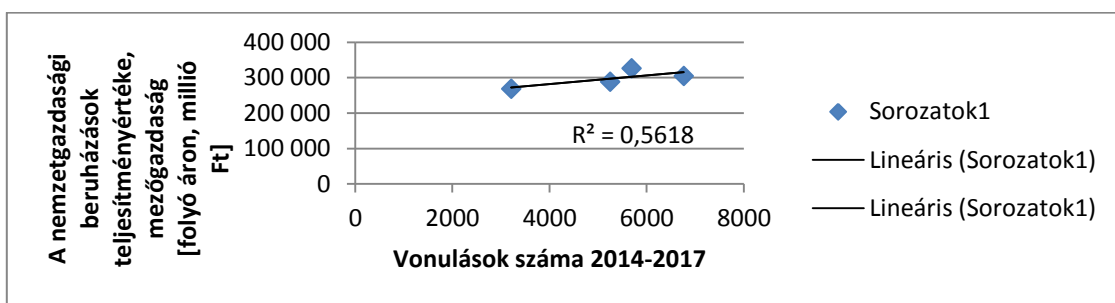
4. ábra- Regisztrált mezőgazdasági vállalkozások száma és a vonulások számának összefüggés vizsgálata

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,212282117

$$r^2=0,04506369$$

Jelen összefüggés vizsgálatakor elsősre azt gondoltam, hogy lehet valamiféle kapcsolat a két változó között, azonban, mint ahogyan az eredményből is látszik ez a kapcsolat nagyon gyenge (4. ábra). Ennek oka oda vezethető vissza, hogy nem csak a klasszikus értelemben vett gazdálkodók sorolandók ide, hanem a komplett agrobusiness szektor, ami a kereskedelmi egységeket és az export-import vállalkozásokat is ide sorolja, melyek mezőgazdasági termékekkel foglalkoznak, ugyanakkor az ilyen jellegű vállalkozásokat érintő káresemények a KAP rendszerben más nemzetgazdasági besorolás alá esnek.



5. ábra- Nemzetgazdasági beruházások teljesítményértéke a mezőgazdaságban- vonulások számának összefüggés vizsgálata
(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,749503892

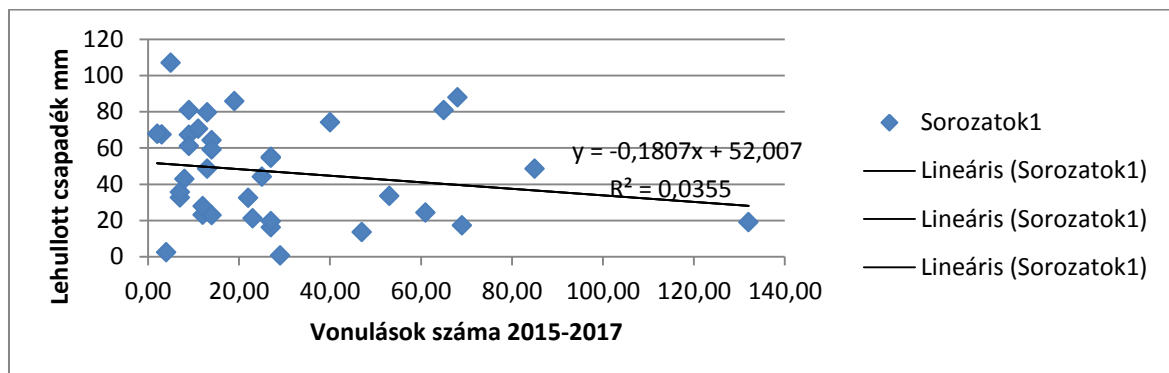
$$r^2= 0,56175608$$

Feltételezésem szerint itt a két változó közötti erős kapcsolatra számítottam, ami teljesült is, viszont némiképp meglepődtem, hogy mi ennek az igazi oka. A vizsgálat során kapott eredmény (5. ábra) némi utánajárást igényelt részemről, mivel azt gondoltam, hogy az itt fennálló kapcsolat negatív előjelet kap majd. Miután megvizsgáltam az ok-okozati összefüggést arra a meglepő dologra bukkantam, hogy a káresemények bekövetkezése generálja az új beruházásokat, azaz nem megelőző fejlesztések zajlanak, hanem a károsult/megsemmisült eszköz és ingatlanállományt cserélik, utólag újra. Azonban azt gondolom, hogy ez a kapcsolat egy idő után, egy adott technológiai szint elérése után meg fog fordulni, tehát ha elterjednek a jobb és biztonságosabb technikák, csökkeni fog a mezőgazdasági tüzesetek száma is.

Adott területen lehullott csapadék mennyisége és az adott hónapban mért legmagasabb hőmérsékleti értékek- vonulások száma

A következő összefüggés vizsgálata oly módon zajlott, hogy 3 megye mérőállomásának havi értékei kerültek átlagolásra 3 év (2015-2017) viszonylatában, melyhez szintén hozzáigazításra kerültek a vonulási adatok is, ugyanezen módszerrel. Az így kapott értékek pedig a következők (6. – 7. ábra):

Csapadék:



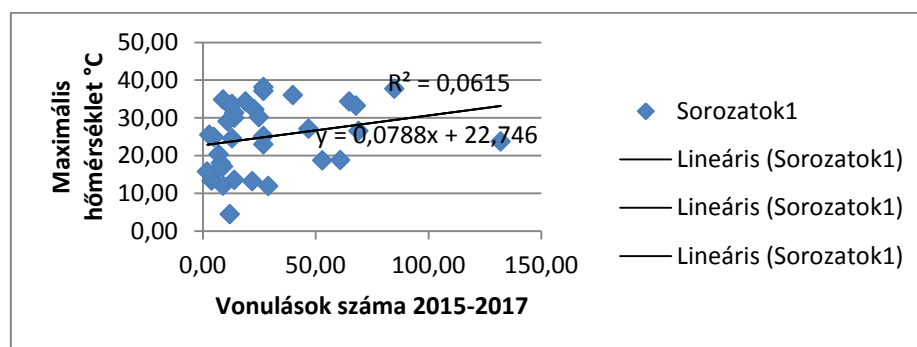
6. ábra- Csapadék mennyiség és a vonulások számának összefüggés vizsgálata

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: -0,188386

$$r^2=0,0355$$

Hőmérséklet:



7. ábra- Hőmérsékleti adatok és a vonulások száma közötti összefüggés vizsgálata

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,2480308

$$r^2= 0,06152$$

Véleményem szerint nem meglepő eredmény az, hogy minél több a csapadék mennyisége az adott területen, annál kevesebb a tüzeset, tehát a két változó fordítottan korrelál. Azonban annak ellenére, hogy ezt evidensnek gondoljuk a vizsgálat kifejezetten gyenge kapcsolatot mutat ezen a téren. Fordított a helyzet azonban a hőmérsékleti változót tekintve, mivel itt egyértelműen kimutatható az igen erős kapcsolat a forró napok és a mezőgazdasági tüzesetek bekövetkezése között. Itt fontos kiemelni a determináltsági koefficiens értékét, mely szerint a hőmérsékleti adatokból 45%-ban előre jelezhetőek a bekövetkező tüzesetek.

A következő elemzési fázisban lehatárolásra került egy szűkebb, konkrét vizsgálati terület. Ebben a részben a Bács-Kiskun megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság költségvetési adataival és a megyében történt mező-, és erdőgazdasági tüzesetek és műszaki mentések száma között kerestem az összefüggéseket. A főbb kiadási és bevételi oldalak adatai a hivatalos költségvetési beszámolókból származnak, a vizsgálat itt is a modell kialakításához szükséges bemeneti adatokat elemzi, illetőleg segít a releváns összefüggések meghatározásában.

Beruházások, felújítások

A beruházások és az esetszámok összefüggéseinek vizsgálata a következő eredményeket hozta. Az r^2 értéke azt mutatja meg számunkra, hogy az esetszámok változásából kb. 40%-os arányban tudunk következtetni a beruházások szükségességére, így az erre fordítandó források növelésének vagy csökkentésének igényére. Bár ezen folyamatok nem minden esetben ilyen egyértelműek, továbbá a forrásnövekedés sem minden esetben lehetséges, de mégis úgy látszik, hogy a szervezet igyekszik a szükségleteinek kielégítésére.

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,631355478

$$r^2 = 0,39860973$$

A következőekben hasonlóképpen megvizsgáltam a folyamatok összefüggéseit a különböző rendszerelemek tekintetében is.

Gépek, berendezések, felszerelések, járművek

A gépek, berendezések és járművek esetében teljesen logikus eredményt kaptam. Nyilvánvaló, hogy jellegükből adódóan ezek az elemek hosszú élettartamuk okán nem követik feltétlenül az esetszámok arányváltozását. Persze a kapcsolat pozitív volta egyértelmű, mivel a nagyobb igénybevétel során nagyobb az amortizáció mértéke, továbbá az egyes felszerelések és eszközök között megtalálhatóak a fogyó,- és kopó részek, melyeket

minden beavatkozás után pótolni kell. Azonban, az itt fellelhető költségek köre jellemzően az állandó költségek közé tartoznak.

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: 0,072208043

$$r^2 = 0,005214$$

Munkaerő-állomány

A munkaerő állomány esetében külön vizsgáltam az egyes beosztási szinteket. Jól látható, hogy a vezető beosztások állománytáblája egy bizonyos szintig állandó, azonban a feladatellátás arányának növekedése a vezető beosztású személyek létszámának növekedését is szükségelteti (4. táblázat). Ennek oka abban keresendő, hogy az egyre komplexebb kihívások kezelése csakis szakértő, nagy szakmai tapasztalattal rendelkező vezetéssel oldható meg. A nem vezetők és a közalkalmazottak létszámának csökkenése a feladatellátás, a személyi állomány elosztásának és a megfelelő technológiai mixek optimális kialakításának köszönhető.

4. táblázat- Állománylétszám és az esetszámok összefüggése

	Állomány létszám/esetszám összefüggése (Pearson féle korreláció)
Vezető	0,996989906
Nem vezető	-0,274189185
Közalkalmazott	-0,996989906

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Ingtatlanok és kapcsolódó vagyoni értékű jogok

Az ingatlanok tekintetében a korrelációvizsgálat eredményeképp egy negatív irányú és viszonylag gyenge kapcsolatot kaptam. Ez egyértelműen tükrözi a valóságot, mivel elmondható, hogy a szervezet finanszírozási keretei végesek, így ahhoz, hogy a megnövekedett feladatok által generálódott költségeket finanszírozni tudják, valahonnan el kell vonni forrásokat. Mivel az ingatlanok állapota nem befolyásolja közvetlenül a feladatellátást, így, mint számos más esetben is, a felújításokat odázzák el. Növekedés akkor tapasztalható, ha sikerül valamilyen más forrást bevonni (pályázatok, támogatások), esetleg ingatlangazdálkodási racionalizáció okán egyes ingatlanokat bérbe vagy eladni.

Pearson-féle korrelációs együttható értéke: -0,131116782

$$r^2 = 0,01719161$$

Önkéntes szervezetek

Az önkéntes szervezetek tekintetében külön vizsgáltam egyes elemeket, mivel ezen szervezetek finanszírozás pályázati forrásból valósul meg, melyet a BM OKF biztosít számukra. Az önkéntes szervezetek fenntartása egy nagyon költséghatékony megoldás, így egyre inkább növekszik is a számuk, ezzel kiváltva a hivatásosok bevetésének szükségességét az egyszerűbb, kisebb eseteknél. Ez egyrészt nagyban segíti az esetenként felmerülő létszámhiány kezelését, másrészt létesítésükkel megoldható az optimális diszlokáció kérése is. Az alábbi táblázatban (5. táblázat) láthatóak az elmúlt évek finanszírozási keretei a Bács-Kiskun megyei önkéntesek tekintetében, azonban ez nem a teljes támogatási kör, itt csupán azokat az elemeket emeltem ki, melyek szorosan összefüggenek a feladatellátással. Ezek azok a rendszerelemek, melyek költségei az esetszámok növekedésével egyenes arányban növekednek, ez látható a korreláció vizsgálat eredményéből is, azaz ha az r^2 értékével fejezzük ki az eredményt, akkor egyértelmű, hogy az esetszámok változásából, 100%-ban tudunk következtetni ezen eszközök és felszerelések igényére.

5. táblázat- ÖTE-k pályázati támogatási forrásai és az esetszámok összefüggése

	Tűzoltó- gépjármű és technika, javítás, felülvizsgálat BM HEROS Zrt. megítélt támogatás	Tűzoltó technikai eszköz	Szívó- és nyomóoldali szakfelszerelések	Kéziszerszámok és egyéb felszerelések
2016	0	2382560	2181981	3688760
2017	3057265	2513060	2372046	2199190
Pearson-féle korrelációs együttható értéke	1	1	1	-1

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Összefoglalva ezen fejezet eredményeit, elmondható, hogy fontos a változó és állandó költségek meghatározása és a költségtervezésben való figyelembe vételük. Az általam kialakított modellben ezek a sajátosságok lettek figyelembe véve, azonban minél mélyebben bontjuk majd le a költségtételeket annál pontosabb eredményeket kapunk. A következő részben szeretnék kitérni az eddigi eredményeknek a modellbe való adaptálhatóságára, illetve a lehetséges scenáriók, trendek esetében előforduló változások ismertetésére.

3.2 A CBA modell specifikumai, gyakorlati alkalmazhatósága

A modell kialakításának elsődleges célja a szervezet költséggazdálkodási és döntési folyamatainak támogatása, a fennálló összefüggések egymáshoz viszonyuló

kapcsolatrendszerének feltérképezésével. A legfontosabb szempontok az általam kialakított modellben a következők szerint tevődtek össze:

- *Az adott beavatkozási terület sajátosságai:* A különálló igazgatóságok tekintetében érdemes megvizsgálni a beavatkozási területük főbb sajátosságait, úgy mint annak területe, domborzati viszonyai, időjárási jellegzetességei, infrastrukturális helyzete (utak minősége, épületek átlagos minősége...stb.), népsűrűség, lakott és külterületek aránya...stb.
- *A területen jellemző gazdasági struktúra:* A katasztrófavédelem feladatellátásának komplexitása okán az egyes területeken változó lehet a beavatkozások nemzetgazdasági jellege, így értelemszerűen fontos az adott megyére jellemző gazdasági struktúra. Itt ez alatt azt kell érteni, hogy míg egyes helyen magas az ipari termelés aránya (veszélyes üzemek, gyárak), úgy az ország egyes megyéire például a mezőgazdasági termelés nagy aránya jellemző. Ezen jellegzetességeket célszerű azonosítani, mivel meghatározzák a feladatellátás specifikumait, de a veszélyhelyzetek bekövetkezésére is tudunk következtetni belőle.
- *A kiemelt veszélyzónák elhelyezkedése:* Ezek azonosítása az optimális diszlokáció kialakítását segítik, továbbá a veszélyzónák azonosításával, meghatározható az is, hogy velük kapcsolatban mi akadályozhatja a feladatellátást, mellyel kapcsolatban a szervezet megelőzési lépéseket tehet.
- *Szükséges beruházások többlet költsége:* A költség-haszon elemzés egyik kiemelt célja annak meghatározása, hogy a beruházások kapcsán felmerülő többletköltségek milyen arányúak, az úgynevezett projekt nélküli eset választásához képest, illetve, hogy az adott beruházás elmaradásával vagy megvalósulásával járunk-e jobban.
- *Eszközök várható élettartama:* Ez fontos alappillére a beruházás gazdaságossági vizsgálatok esetében, mivel az új eszköz, infrastruktúra költségeket erre az időszakra kell számolni.
- *Az alkalmazott technológiai rendszerek többletköltsége és a megtakarítások egyenlege:* Meg kell vizsgálni, hogy az új technológiák bevezetésekor felmerülő költségek mikor térülnek meg, ami az általuk generálódott megtakarítások összevetésével végezhető el.
- *Az új beruházás feladatellátás minőségére gyakorolt hatása:* Egy fejlesztés esetében, mindig kiemelt cél kell, hogy legyen az, hogy megvalósulása után a szervezet

hatékonyabban tudja ellátni a feladatát (itt olyan dolgokra kell gondolni, mint például a kiérkezési idő csökkenése).

- *A fejlesztések közvetett gazdasági hatásai:* Közvetett hatások említésekor, gondolok itt a munkaerőlétszám optimalizációjára, eszközfejlesztés esetében például csökkenteni lehet. Ide tartoznak tovább az esetleges externális hatások (természetvédelmi területek megóvása, emberéletek/ kritikus infrastruktúrák védelme...stb.), melyek internalizációja fontos célkitűzés.
- *Az alkalmazás területe:* Itt fontos lehet figyelembe venni azt, hogy adott egységnél elvégzett technológiai fejlesztés, hatással van-e esetleg a szomszédos feladat ellátási területen működő egységekre, esetlegesen csökkentheti-e azok terheit is?

A harmadik cél (C3) a tüzesetek és műszaki mentések számának és jellegének statisztikai elemzése 2012 és 2017 között, továbbá a statisztikai elemzések eredményeinek és a kimutatható trendek adaptációja a szervezeti működést érintő fejlesztési beruházások tervezésébe. Ehhez különféle matematikai- statisztikai módszereket alkalmaztam, úgy mint a kimutatások készítése és a trendelemzés a harmadik hipotézis (H3) bizonyítására. Ez a következő volt: kárfelszámolás végrehajtása és annak hatékonysága kiemelt figyelmet kell, hogy kapjon a jövőben, mivel az egyre gyakoribb szélsőséges időjárási jelenségek hatásai miatt nő a káresetek és veszélyhelyzetek bekövetkezési gyakorisága, melyek elhárítása és az általuk okozott károk helyreállítása jelentős terhet ró majd az állami költségvetésre.

A szakirodalmak és az elmúlt évek folyamatainak elemzése, továbbá a szakértői információ szolgáltatások eredményeképp meghatároztam a várható trendek tartományait. Ugyan az előzetes elemzések során arra lehet következtetni, hogy a klímaváltozás okán előforduló szélsőséges időjárási jelenségek egyre inkább elterjedtebbek lesznek, azonban a feladatellátásban ez egy-egy kiemelt időszakot (napot-hetet-hónapot) érint csupán. Ez külön megnehezíti a szervezeti tervezést és optimalizációt, mivel költséggazdálkodási szempontból ez nem indokolja a rendszerelemek állandó megnövelt kapacitásának fenntartását.

Itt lett érdekes azonban a szűk keresztmetszetek elmélete, melynek alkalmazásával meghatározható ugyan, hogy adott veszélyhelyzet esetén melyik erőforrás az, ami problémát okozhat, illetve az is kimutatható, hogy mi az amiből túl sok áll rendelkezésre a feladatszám arányának esetleges visszaesésekor. Ennek okán a modellben a trendelemzés alapja a vonulások számának változása, melynek változásaiból következtethetünk az egyes költségelemek arányának változására is.

Az egyszerűség kedvéért 3 scenáriót határoztam meg, melyben az első a vonulások számának csökkenése, a második a vonulások számának stagnálása, míg a harmadik azok növekedését prognosztizálja.

Ennek bemutatására a munkaerő létszám és a költségek kalkulációs tábláját (6.-7. táblázat) használnám, mely a következőképpen alakult:

6. táblázat- Állománylétszám alakulásának előrejelzése az esetszámok alakulása alapján

	2015	2016	2017	létszám előrejelzés (fő)		
				SZ1	SZ2	SZ3
Vezető	34	34	35	33,2189839	34,84182288	36,05895211
Nem vezető	497	534	509	523,3533815	508,7610784	497,816851
Közalkalmazott	101	101	98	103,3430483	98,47453136	94,82314367
Létszám összesen	632	669	642	659,9154137	642,0774326	628,6989468
Esetszám	302	291	419	200	400	550

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Az állománylétszám előrejelző táblázatának vizsgálatkor vissza kell emlékeznünk a korreláció vizsgálatok eredményeire, melynek kiértékelésekor a főbb összefüggések megállapításra kerültek. Pontosabban, ahogy itt is látszik a vezető beosztást betöltők esetében az összefüggés egyenes arányosságot mutat, mely azt jelenti, hogy a nagyobb feladat ellátási arány több, míg a kisebb kevesebb szakembert igényel. A nem vezető beosztásúak tekintetében más a helyzet, igazából a vizsgálat fordított összefüggést mutat. Ennek oka itt egyrészt az utóbbi években lezajlott technológiai fejlesztések széles köre és a feladat ellátási hatékonyság növekedése. Abban az esetben, ha a szervezet ezt a trendet követi a beruházások esetében (elméleti modell révén ezt most elfogadhatjuk tényként), úgy a fent látható eredmények helytállóak (azonban, ha más adatokat is vizsgálunk meg kell említeni a humán erőforrásban fellelhető hiányt is, azaz a nyugdíjazott állományt és a pályaelhagyókat is, de jelen táblázat elemzésekor ezt most még figyelmen kívül hagyjuk).

Most pedig nézzük meg a trendelemzésünk lényegi részét, mivel a következő táblázatban a várható trendek szerinti költségkalkulációt láthatjuk (7. táblázat).

7. táblázat- A személyi jellegű kiadások előrejelzése az esetszámok alakulása szerint

költség előrejelzés (ft/fő/év)			2015	2016	2017	Vezető
SZ1	SZ2	SZ3				
6620294,539	8475484,531	9866877,024	7180726	7816974	8684875	

3051921,847	4234112,361	5120755,247	3640648	3602790	4347640	Nem vezető
1045259,146	1019375,924	999963,5075	1114328	958283	1009847	Közalkalmazott
10717475,53	13728972,82	15987595,78	11935702	12378047	14042362	Összesen
200	400	550	302	291	419	Esetszám

(Forrás: Saját szerkesztés, 2019)

Az egyes humánerőforrás kategóriák átlagköltségét az előző évek pénzügyi beszámoló alapján készítettem el, melyben pontosan meghatározták a személyi kifizetések összegét, melyből én havi átlagot számoltam, egy főre vonatkozóan az egyes állománykategóriákon belül. Ez egy egyszerű számítás lényegében, mivel ahogy változik a létszám, úgy egyenesen arányosan a kapcsolódó költségek is.

A terjedelmi korlátok miatt, a többi példát külön nem tüntetem fel, de az elemzést minden rendszeremre elvégeztem. A lényeg viszont az egyes elemek összekapcsolása, mely által már működik is a szűk keresztmetszet vizsgálat folyamata. Számos lehetőség van ennek vizsgálatára, lehetséges, hogy a finanszírozási keret állandóságából indulunk ki, de beazonosíthatóak olyan részek is, mint például az állománylétszám vagy az eszközállomány, ami nehezen optimalizálható. A gépjárművek és eszközök tekintetében kisebb elmozdulások tapasztalhatóak az egyes scenáriók vizsgálatakor. Bizonyos eszközök rendszerben tartása indokolt lehet abban az esetben, ha megnövekvő feladatszámokkal kalkulálunk. Mert bár az elmúlt időszak fejlesztései nagyobb hatékonyságot generáltak, azonban számolni kell azzal az esettel, amikor nem lesz elég ez sem a feladatellátáshoz. Ha ezt nem vennénk figyelembe, úgy egyes eszközök átalakítása, eladása hozhatna plusz bevételt, illetve generálna megtakarítást is fenntartásuk mellőzése. Azt is szem előtt kell tartani, hogy új beszerzésekre ezen a téren az elkövetkező években valószínűleg nem lesz forrás biztosítva, így majd abból kell gazdálkodni ami van. A régi eszközök, gépek remek alkatrészek is lehetnek, amennyiben üzemeltetésük és feladatellátásra való használatuk már teljesen kizárt. Az épületállomány fejlesztése kapcsán pozitív hatást hozna a feladatellátás csökkenése, mivel ez esetben költségmegtakarítás keletkezne a változó költségek körében, így lehetőség lenne arra, hogy ezeket épület felújításra és állagmegóvásra fordítsák. Azonban figyelembe véve a múltbéli trendeket, ez a legkevésbé valószínű scenárió, így biztosan már forrásból kell ezt a kérdéskört megoldani. Jó megoldásnak bizonyultak eddig a pályázati források, azonban ezek is szűkösen állnak rendelkezésre. Elmondható azonban, hogy bár ha nem is nagy volumenben, de folyamatos a őrök felújítása. Előnyös lehet itt is a feladat ellátási terület elhelyezkedése, ugyanis minél nagyobb az igény a jelenlétre, annál nagyobb a külső támogatási források rendelkezésre

állásának köre is (önkormányzatok, vállalatok, egyéb szponzorok). Tehát összességében jól látható, hogy az adott scenáriók vizsgálatakor érdekes eredményeket kaphatunk akkor, ha külön-külön vizsgáljuk a rendszerelemeket és akkor is, ha komplex egészként kezeljük őket. Mivel a katasztrófavédelem mentő-, tűzvédelemmel kapcsolatos feladatellátása nagyfokú bizonytalanságok között zajlik, így sajnos lehetetlen biztos előrejelzéseket generálni. Azonban a vizsgálat haszna nem is feltétlenül ebben keresendő, hanem az összefüggések azonosításában, azon részegységek felkutatásában melyek egy egészként való kezelése növelheti a hatékonyságot a gazdálkodás vagy éppen a feladatellátás területén is.

3.3 Új tudományos eredmények

Jelen fejezetben bemutatom a vizsgálataim során kapott új tudományos eredményeimet, melyek véleményem szerint segíthetik a jövőben a BM OKF és a megyei igazgatóságok fejlesztési eljárásokhoz kapcsolódóan alkalmazott költség-haszon elemzési módszertanainak újragondolását, így az alkalmazkodóképességük és a működési hatékonyságuk növelését is.

E1- A BM OKF projektfejlesztési dokumentációinak vizsgálata és a szervezet hivatásos projektmenedzser szakembereivel folytatott elemzések után megállapítható, hogy a szervezet döntéstámogató eszközei között szereplő költség-haszon elemzési módszertan az alap költséggazdaságossági megfontolásokhoz elegendő. Abban az esetben viszont, ha a BM OKF feladat ellátási területével és a rendszer komplexitásával állítjuk párhuzamba, úgy lehetőség nyílik ennek továbbfejlesztésére.

E2- A benchmarking elemzés eredményeképp a rendszerben rejlő externális hatásokat azonosítottam. Ezek nagy része negatív irányú, így internalizálásuk nélkül továbbra is hátráltatják majd a rendszer hatékony működését. A pozitív externális hatások kezelése is hasonlóképp fontos az eredményes működés megvalósításához, mivel ezek járulékos előnyöket generálhatnak a szervezet részére.

E3- A vonulási adatok vizsgálata során egyértelműen kimutatható a feladatellátás arányának folyamatos növekedése, így ezáltal a katasztrófavédelmi feladatellátással kapcsolatos költségnövekedés is.

E4- A döntéstámogatási rendszerek fejlesztése során arra kell törekedni, hogy a döntések meghozatalához komplex vizsgálati módszereket alkalmazzunk.

4 KÖVETKEZTETÉSEK ÉS A JAVASLATOK

Magyarország katasztrófavédelmi intézményrendszerének vizsgálata egy igen komplex és érdekes feladat volt. A BM OKF és a megyei igazgatóságok, továbbá az önkéntes szervezetek vizsgálata során speciális rendszertulajdonságokat véltem felfedezni már a beruházási és fejlesztési folyamatok döntéstámogatási rendszereinek elemzésekor is. Izgalmassá tette a kutatást a speciális működési környezet és az egyes rendszerelemek költségtényezőinek összefüggés vizsgálata is.

Az első feltevésem mely arról szólt, hogy a szervezet feladat ellátási aránya folyamatosan növekszik, mégpedig a klímaváltozás okozta szélsőséges időjárási események számának növekedése okán, bizonyításra került, mind a szakirodalmi elemzés, mind a kimutatások, mind pedig a statisztikai elemzések szerint. Eszerint pedig arra következtettem, hogy a szervezet megfelelő szinten történő működtetése magasabb költségeket generál majd az államháztartásban.

A következő vizsgálati rész már ehhez kapcsolódóan a költség- haszon elemzés alkalmazásának vizsgálata, mely során arra kerestem választ, hogy mit tesznek a vizsgált szervezeteknél annak érdekében, hogy minél hatékonyabb legyen a gazdálkodási rendszerük. Itt azt a következtetést vontam le, hogy bár a szakértők munkája igen magas minőségű a vizsgált szervezetek esetében, azonban a mai költséggazdálkodási rendszerek speciális megközelítéseiből adaptálhatnának releváns tételeket. Példának az externália gazdaságtan főbb elemeit követve, meghatároztam a rendszerben rejlő, eddig számításba nem vett externális hatásokat melyek torzíthatják a döntéstámogató elemzések eredményeit. Modellem kialakítása során törekedtem az egyes rendszerspecifikumok figyelembe vételére, a BM OKF által létrehozott Katasztrófa kockázati értékelő módszertan eredményeinek adaptációjára, illetve új megközelítések alkalmazására (szektorális bontásban való vizsgálódás).

Javaslom további statisztikai tervező módszerek adaptációjának támogatását a szervezet részéről, mégpedig a következő két területen. A vonulási adatokat rögzítő adatbázist további egy elem bővítésével használnám a jövőben: a tüzeset vagy műszaki mentés fajtájának meghatározása. Itt konkrétan arra gondolok, hogy például egy mező-, és erdőgazdasági nemzetgazdasági ágat érintő tüzeset esetében legyen feljegyezve annak fő ismertető jegye (pl.: erdőtűz, szárítótűz, kombájntűz), mivel az ezzel kapcsolatos statisztikák rengeteget segíthetnek a megelőzés és a tűzbiztonsági intézkedések fejlesztésénél is. Az általam használt

bontás a hivatásos tűzoltók képzési anyagából származó információk alapján készült, így az állomány minden tagja számára ismert. A plusz egy adat felvitele az adatrögzítő ívre (TMMA), nem okoz túlmunkát, azonban nagyon hasznos lehet az ilyenfajta bontásban való vizsgálódás is.

A következő javaslatom pedig azon az észrevételen alapul, hogy a komplex rendszerek vizsgálata, csak a speciálisan azokra szabott, szintén komplex vizsgálati módszerekkel elemezhető kielégítően. Jelen disszertáció terjedelmi korlátai miatt csak a mező és erdőgazdálkodást érintő tűz-, és káresetek kapcsán vizsgálódttam, viszont javaslom a hasonló vizsgálatok lefolytatását a többi kiemelt nemzetgazdasági ág tekintetében is, úgy, mint az ipar, a közlekedés vagy a lakás és személyi ingatlanok. Véleményem szerint hasznos eredményeket kaphatunk majd ezen vizsgálati keretrendszerek kidolgozásából is, ami azért is fontos, mert a legtöbb káresemény bizony ezen három területen generálódik. Márpedig kiemelt relevanciájuk okán, itt a legégetőbb a megelőzésre figyelmet és persze plusz forrásokat fordítani, annak érdekében, hogy a magas elhárítási és helyreállítási költségek ne terheljék az államháztartást és az egyes szektorok gazdasági eredményeit se rontsák.

5 IRODALOMJEGYZÉK

1. ABONYI ET.AL. (2015): Erdő- és vegetációtüzek Magyarországon, Erdővédelem <http://erdotuz.hu/wp-content/uploads/2015/05/EL2015-04-tuz.pdf>
(Letöltve: 2019.08.03.)
2. AMBRUSZ J. ET.AL. (2014): A katasztrófák következményei felszámolásának vezetés-irányítási rendszere, Hadmérnök XI: (1) pp. 64-78.
3. B. MÜLLER TAMÁS (2015): Tűzoltóságok és önkéntes tűzoltó egyesületek, Infoszolg
4. BÁRDOS Z., MUHORAY Á. (2012): A belvíz kialakulása és az ellene való védekezés lehetőségének vizsgálata, Hadmérnök- VII. Évfolyam 1. szám
5. BARTHOLY J., PONGRÁCZ R., TORMA CS. (2012): A Kárpát- medencében 2021-2050-re várható regionális éghajlat változás a RegCM- szimulációk alapján, Klíma-21 Füzetek, 60. 3-13.
6. BERNT, R.J. (1996): Applied Cost-Benefit Analysis, Edward Elgar, Cheltenham, UK
7. BLAHUNKA Z. (2010): Katasztrófa elhárítás és műszaki mentés http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/20100019_Katasztrofaelharitas/ch02s08.html
(Letöltve: 2019.09.30.)
8. EUROPEAN COMMISSION DIRECTORATE (2015): General for Regional and Urban policy- Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020
9. EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND, LONDON ECONOMICS (UK) LIMITED (2013): Guidance Manual for Cost Benefit Analysis (CBAs) Appraisal in Malta, Operational Programme I – Cohesion Policy 2007-2013 Investing in Competitiveness for a Better Quality of Life, <https://investinyourfuture.gov.mt/projects>
(Letöltve: 2018.09.30.)
10. GYENES ZS. (2011): Magyarország Nemzeti Katasztrófa Kockázatértékelése, Budapest <http://vmkatig.hu/KEK.pdf>
(Letöltve: 2018.10.10.)
11. KOVÁCS, A. (2014): A mezőgazdasági vállalatok tervezése a környezeti kölcsönhatások figyelembe vételével. In: Doktori értekezés. Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó. 179. p. <https://doi.org/10.14751/SZIE.2015.016>
(Letöltve: 2018.11.25.)

12. LÁNG I., CSETE L., JOLÁNKAI M.(2012): VAHAVA Projekt: A globális klímaváltozással összefüggő hazai hatások és az erre adandó válaszok <http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf>
(Letöltve: 2018.11.25.)
13. NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM (2015): Polgári védelmi és iparbiztonsági; tűzvédelmi és katasztrófavédelmi hatósági alapismeretek /Tanári segédlet/
14. NÉS2 (2013): Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2014-2025, kitekintéssel 2050-re <http://nakfo.mbfisz.gov.hu/hu/node/44>
(Letöltve: 2018.11.25.)
15. OECD (2006): Cost-Benefit Analysis And The Environment: Recent Developments, <http://www.oecd.org/greengrowth/tools-evaluation/36190261.pdf>
(Letöltve: 2018.11.25.)
16. ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT (2018)- Éghajlatváltozás/Megfigyelt változások Magyarország
https://www.met.hu/eghajlat/eghajlatvaltozas/megfigyelt_valtozasok/Magyarorszag/
(Letöltve: 2018.11.25.)
17. UNISDR- UN Office for Disaster Risk Reduction (2016): Poverty and Death: DISASTER MORTALITY,1996-2015
http://www.unisdr.org/files/50589_creddisastermortalityallfinalpdf.pdf
(Letöltve: 2018.09.05.)
18. DR. VARGA FERENC (2018): Nemzeti Közsolgálati Egyetem- Katonai Műszaki Doktori Iskola, A hazai mentő tűzvédelem szervezeti és technikai fejlesztési lehetőségeinek kutatása, különös tekintettel az önkéntes tűzoltóságok növekvő szerepére, Doktori (PhD) értekezés
19. BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről (2014)

6 AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

Magyar nyelven megjelent folyóirat cikkek

BATTAY MÁRTON; MADEJ ANITA; SZŐKE LINDA; BATTAY MÁTÉ; MAROSÁN MIKLÓS: A vadkereskedelem vidékbiztonsági és vidékfejlesztési aspektusai, Pro Scientia Ruralis II./2017 pp. 79-90., 12 p. (2019)

SZŐKE LINDA; BATTAY MÁRTON; HERCZEG BOGLÁRKA; FOGARASSY CSABA: Bioszén felhasználás környezetgazdaságtani megközelítése lehetséges technológiai és gazdasági scenáriók a magyarországi bioszén hasznosításban, Journal Of Central European Green Innovation, pp. 91-110., 20 p. (2016)

Idegen nyelven megjelent folyóirat cikkek

FOGARASSY CSABA; HORVATH BÁLINT; KOVACS ATTILA; SZŐKE LINDA; TAKACS, - GYORGY K: A Circular Evaluation Tool for Sustainable Event Management – An Olympic Case Study, Acta Polytechnica Hungarica, pp. 161-177., 17 p. (2017)

SZŐKE LINDA: The Use of Cost Benefit Analysis And Benchmarking Analysis In The Planning Period of Bioenergy Projects pp. 25-28. In: Özer, Çınar (szerk.) Book of Proceedings of the 3rd International Conference on Sustainable Development (ICSD 2017) Sarajevo, Bosznia-Hercegovina: Univerzitet u Sarajevu, (2017)

MARIA BOROCZ; LINDA SZOKE; BALINT HORVATH: Possible climate friendly innovation ways and technical solutions in the agricultural sector for 2030, Hungarian Agricultural Engineering, pp. 55-59., 5 p. (2016)

FOGARASSY CSABA; HORVATH BALINT; SZOKE LINDA; KOVACS ATTILA: Low-carbon innovation policy with the use of biorenewables in the transport sector until 2030, Abstract - Applied Studies In Agribusiness And Commerce, pp. 45-52., 8 p. (2015)

Idegen nyelven megjelent konferencia közlemények

SZŐKE LINDA: The use of cost- benefit analysis for public institutions and state institutions (2014) Hódmezővásárhely- XIII. Wellmann international scientific conference

SZŐKE LINDA; SALEH RASHAD; ITIMAD MOHAMED: The role of renewable energy sources in the rural development, In: Takácsné, György Katalin (szerk.) Az átalakuló,

alkalmazkodó mezőgazdaság és vidék: tanulmányok: XIV. Nemzetközi Tudományos Napok: Gyöngyös, 2014. március 27-28. Gyöngyös, Magyarország: Károly Róbert Főiskola, (2014) pp. 1379-1384., 6 p.

SZŐKE LINDA; HERCZEG BOGLÁRKA; BAHAA ASMA: Evaluating agricultural low-carbon systems using benchmarking method pp. 423-430. In: Kis, Livia Benita; Lukács, Gábor; Nagy, Barbara; Tóth, Gergely (szerk.) Évfordulók - trendfordulók Festetics Imre születésének 250. évfordulója: LVI. Georgikon Napok Keszthely, Magyarország: Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, (2014)

SZŐKE LINDA; HERCZEG BOGLÁRKA; BAHAA ASMA: The ratio of agricultural activity in air pollution pp. 431-438. In: Kis, Livia Benita; Lukács, Gábor; Nagy, Barbara; Tóth, Gergely (szerk.) Évfordulók - trendfordulók Festetics Imre születésének 250. évfordulója: LVI. Georgikon Napok Keszthely, Magyarország: Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, (2014)

SZŐKE LINDA; ITIMAD MOHAMED; HERCZEG BOGLÁRKA: Environmental aspects of renewable energies utilization, In: Takácsné, György Katalin (szerk.) Az átalakuló, alkalmazkodó mezőgazdaság és vidék: tanulmányok: XIV. Nemzetközi Tudományos Napok: Gyöngyös, 2014. március 27-28. Gyöngyös, Magyarország: Károly Róbert Főiskola, (2014) pp. 1373-1377.

Magyar nyelven megjelent konferencia közlemények

FOGARASSY CSABA; BATTAY MÁRTON; SZŐKE LINDA; HERCZEG BOGLÁRKA: Biogázfejlesztések környezeti vizsgálati lehetőségei: A stratégiai környezeti vizsgálatok és a környezeti hatásvizsgálatok alkalmazhatósága biogáz fejlesztések esetén In: Futó, Zoltán (szerk.) Tudomány és innováció a lokális és globális fejlődésért : nemzetközi tudományos konferencia előadásai Szarvas, Magyarország : Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, (2015) pp. 137-142., 6 p.

SZŐKE LINDA; BATTAY MÁRTON; GAN QUAN; ZSARNÓCZAI J. SÁNDOR: Stratégiai Környezeti Hatásvizsgálat és benchmarking elemzések alkalmazása környezetvédelmi projektek tervezésben In: Futó, Zoltán (szerk.) Tudomány és innováció a lokális és globális fejlődésért nemzetközi tudományos konferencia előadásai Szarvas, Magyarország: Szent István Egyetem Egyetemi Kiadó, (2015) pp. 150-155., 6 p.