



# VÉDELEM TUDOMÁNY

---

Katasztrófavédelmi online tudományos folyóirat

ISSN 2498-6194

VII. évfolyam 2. szám, 2022. április

# Szerkesztőbizottság

## Elnök

Prof. em. Bleszity János ny. t.ú. altábornagy CSc., professor emeritus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

## Főszerkesztő

Heizler György ny. t.ú. ezredes

## Tűzvédelem

**rovatvezető:** Dr. habil Restás Ágoston ny. t.ú. alezredes PhD - tanszékvezető egyetemi docens Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Tűzvédelmi és Mentésszervezési Tanszék

- Dr. Bérczi László t.ú. dandártábornok PhD, országos tűzoltósági főfelügyelő, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
- Dr. Kerekes Zsuzsanna PhD, egyetemi docens, Szent István Egyetem Ybl Miklós Építéstudományi Kar, Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. Majorosné Dr. Lublós Éva Eszter PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőanyagok és Magasépítés Tanszék
- Dr. Monosi Mikulás PhD - egyetemi docens, Zsolnai Egyetem Biztonsági Mérnöki Kar (Szlovákia)
- Dr. Pimper László PhD, igazgató, FER Tűzoltóság, Százhalombatta
- Dr. Takács Lajos Gábor PhD - egyetemi docens, BME Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Épületszerkeztani Tanszék

## Polgári védelem

**rovatvezető:** Dr. Jaczkovics Péter t.ú. ezredes, PhD, főosztályvezető, BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési Főosztály

- Dr. habil Endrődi István ny. t.ú. ezredes, PhD, egyetemi docens, elnök, Magyar Polgári Védelmi Szövetség
- Prof. Dr. Kóródi Gyula PhD, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. habil Lakatos László ny. vezérőrnagy, PhD, egyetemi oktató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
- Dr. Muhoray Árpád ny. pv. vezérőrnagy, PhD, ny. egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem KVI
- Prof. Dr. Alexandru Ozunu egyetemi tanár dékán, Környezettudományi és Mérnöki Kar, Babes Bolyai Egyetem, Románia

## **Iparbiztonság**

**rovatvezető:** Dr. habil. Kátai-Urbán Lajos t. ezredes, PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Iparbiztonsági Tanszék

- Prof. Dr. Földi László mk. ezredes, PhD egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar
- Dr. Török Zoltán PhD, egyetemi docens, Környezetvédelmi és Környezetmérnöki Kar, Babes Bolyai Egyetem (Románia)
- Ing. Alena Oulehlová PhD. egyetemi docens, oktatási dékán-helyettes, Védelmi Egyetem Katonai Vezetési Kar, Brno Csehország
- Prof. Dr. Pátzay György PhD, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet
- Prof. em. Solymosi József ny. mk. ezredes DSc. professor emeritus, Nemzeti Közszolgálati Egyetem
- Dr. habil. Szakál Béla ny. pv. ezredes, PhD, professor emeritus, Szent István Egyetem Tűz- és Katasztrófavédelmi Intézet
- Dr. habil. Vass Gyula t. ezredes, PhD, egyetemi docens, igazgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

## **Vízügy, vízvédelem**

**rovatvezető:** Dr. Mógor Judit t. dandártábornok, PhD, hatósági főigazgató helyettes, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság

- Dr. Bíró Tibor PhD egyetemi docens, dékán Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Vízstudományi Kar
- Dr. Cimer Zsolt PhD egyetemi docens, oktatási dékán-helyettes, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Vízstudományi Kar
- Dr. Hoffmann Imre t. altábornagy, PhD, címzetes egyetemi tanár - helyettes államtitkár, BM Közfoglalkoztatási és Vízügyi Helyettes Államtitkárság

## **Humán igazgatás, képzés**

**rovatvezető:** Dr. Bognár Balázs t. dandártábornok, PhD, igazgató, Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

- Dr. Berki Imre PhD, múzeumigazgató, Katasztrófavédelem Központi Múzeuma
- Dr. Papp Antal t. ezredes, PhD, igazgató, Katasztrófavédelmi Oktatási Központ

## **Logisztika, műszaki technika**

**rovatvezető:** Dr. Demény Ádám t. dandártábornok, PhD, főigazgató, Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóság

- Dr. habil Horváth Attila alezredes, PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, NKE HHK Műveleti Logisztikai Tanszék
- Dr. Unger István t. ezredes, PhD, gazdasági igazgató-helyettes, Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

**Kiadó:** Rádiós és Infokommunikációs Országos Egyesület

**Szerkesztőbizottság elnöke:** Prof. em. Bleszity János

**Főszerkesztő:** Heizler György

**Szerkesztőség címe:** Kaposvár, Somssich Pál u. 7.

**Levelezési cím:** 7401 Kaposvár, Pf.: 71.

**Telefon:** +36 82-413-339

**e-mail:** szerkesztoseg@vedelem.hu

gyorgy.heizler@katved.gov.hu

**ISSN 2498-6194**

**Jelen számunk szerzői**

Bodnár László

Bognár Balázs

Chhetri, Meen B. Poudyal

Clarke, Shayla

Debreceni Péter

Erdélyi Péter Gábor

Farkas János

Huszka Zsolt

Kiss Péter

Lenkai Nóra

Mrekva László

Nagy Rudolf

Papp Antal

Papp Bendegúz

Rácz Sándor

Sütő Norbert

Teknős László

Williams, David

Ziedler Sándor



**Erdélyi Péter Gábor**

## **A SZÉLSŐSÉGES IDŐJÁRÁS KÖVETKEZMÉNYEI A TŰZOLTÓI MUNKA SORÁN**

### **Absztrakt**

Hazánk éghajlata fokozatosan változik a klímaváltozás következtében melynek negatív hatásait az év szinte minden évszakában tapasztalhatjuk. Felmérések, kutatások bizonyítják, hogy a szélsőséges időjárás okozta anyagi károk száma emelkedő tendenciát mutat, sokszor az emberi életet is veszélyeztetve. A növekvő károk felszámolásához szükséges, hogy a tűzoltóság a munkáját mindig a legprecízebben, leghatékonyabban, a szükséges megfelelő gépekkel, eszközökkel végezzék. Az urbanizációs és technológiai fejlődéssel, valamint a szélsőséges időjárások okozta károk növekedésével szükség van a műszaki mentések tematikájával, oktatásával, beavatkozások vizsgálatával fejlesztésével foglalkozni. Kiemelt célként kell tekinteni, hogy a lakosság a tűzoltóság részéről a leghamarabb kapja meg a segítséget úgy, hogy az szakmailag kifogástalan legyen, hiszen egy olyan szervezet vagyunk, amely még napjainkban is a legelismertebb szakmák közé tartozik. Fontosnak tartom, hogy a katasztrófavédelem a mai kor elvárásának a megváltozott körülményekhez igazodva megfelelően fejlessze technikai eszközeit, oktatási, tájékoztatási anyagait.

**Kulcsszavak:** szélsőséges időjárás, tűzoltóság, katasztrófavédelem, fejlesztés

## **THE CONSEQUENCES OF EXTREME WEATHER IN THE WORK OF FIRE-FIGHTERS**

### **Abstract**

As a consequence of global climate change, our country's climate has been changing gradually and its negative impacts can be felt in almost all seasons. Surveys and research



show rising tendency in material damages caused by extreme weather conditions often putting human lives at risk. To eliminate the growing damage, it is necessary that the fire brigade always performs its tasks in the most precise and efficient way with the required and appropriate machinery and equipment. With the development of urbanization and technology and the growing damages caused by extreme weather conditions, there is a need to address the topic and education of technical rescue along with the examination and improvement of intervention. It should be a priority to ensure that the population receives immediate and professionally impeccable help from the fire brigade, as we are an organization which is still one of the highly respected professions today. I consider it important that the disaster management improves its technical equipment, educational and informative materials in line with the requirements of the challenges of our times.

**Key words:** extreme weather, fire brigade, disaster management, development

## 1. BEVEZETÉS

Az 1950-es évektől Magyarország urbanizációja rohamos mértékben nőtt. Ennek következménye az ipari, technológiai folyamatok fejlődése, a városi lakosság számának növekedése, továbbá a tűzveszéllyel járó folyamatok emelkedése. „Magyarországon a tűzoltás, tűzvédelem szervezett formában az 1800-as évek második felében alakult ki.”<sup>1</sup> Mivel a kornak megfelelően gépjárművekből kevés futott az utakon (a balesetek száma elenyésző volt) a tűzoltóság technikai felszerelése, eszközei elsősorban a tüzek felszámolására biztosítottak lehetőséget. Emellett nem volt tapasztalható a napjainkra oly jellemző szélsőséges időjárás. Az extrém időjárás okozta károk száma fokozatosan nő, melynek felszámolásához fejleszteni kell a katasztrófavédelem műszaki mentési eszközeit, gépeit, továbbá szükség van az újító jellegű szakmai tapasztalatok, ismeretek gyarapítására, elsajátítására. A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (BM OKF)

---

<sup>1</sup> Forrás: Bérczi László. Az extrém körülmények közötti tűzoltói beavatkozások biztonságát növelő eszközrendszer fejlesztések az integrált katasztrófavédelem rendszerében [https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/berczi\\_laszlo.pdf](https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/berczi_laszlo.pdf) Letöltés ideje: 2021.08.17.



évenkénti tájékoztatása alapján<sup>2</sup> a szélsőséges időjárás okozta károkkal kapcsolatos beavatkozások száma évről évre emelkedik. A tűzoltóság szakemberei ezért egyre gyakrabban találkoznak különböző természeti jelenség okozta károk felszámolásával. Kidőlt fa, leszakadt vezeték, jégeső, hóvihár, villámcsapás okozta kár, beszakadt tető, nagy mennyiségű csapadék elvezetésének felszámolása mind-mind a tűzoltók problémamegoldó képességére támaszkodik.

## 2. A TÉMA AKTUALÍTÁSA

Magyarország időjárása évről évre egyre extrémebb képet mutat. Ez megmutatkozik a heves esőzések következtében kialakuló villámárvizekben, viharos erejű szelekben, jégesőben, illetve a globális hőmérsékletemelkedésben. Ezek a természeti jelenségek fokozott veszélyt jelentenek az emberi életre, természetes környezetre, hatása van a nemzetgazdaságra. A katasztrófavédelem állománya évről évre egyre több természet által okozott kárral szembesül, amely komoly tűzoltói és társzervi erők beavatkozását teszi szükségessé. Az Országos Meteorológiai Szolgálat (továbbiakban: OMSZ), a Katasztrófavédelem Tűzoltási és Műszaki Mentési Adatlap (továbbiakban TMMJ) statisztikái, jelentései alapján a tüzesetek, műszaki mentések száma növekvő tendenciát mutat az időjárási viszonyok arányában. A rendkívüli időjárási hatások fokozott félelemnek, bizonytalanságnak teszik ki a lakosságot. Több esetben nehezíti a felszámolásban részt vevő beavatkozó állományt, hogy nemcsak fizikai, hanem sokszor lelki támaszt is kér a traumát elszenvedő lakosság a hivatásosok részéről. Szükségessé válik, hogy a polgári személyeket felkészítsük az őket érő váratlan eseményekre, a kárt szenvedőket pedig a stressz okozta traumák feldolgozásában.

---

<sup>2</sup> KAP lezárt TMMJ adatlapok





### 3. SZÉLSŐSÉGES IDŐJÁRÁS NAPJAINKBAN

Földünk éghajlata fokozatosan változó képet mutat. Magyarországon több esetben is megfigyeltek olyan természeti jelenségeket, ami korábban az ország éghajlatára nem volt jellemző. Ez megmutatkozik a tornádó erejű szélben, tojás nagyságú jégesőben, hirtelen lezúduló nagy mennyiségű esőben. Az előrejelzések extrém hőmérsékletemelkedést mutatnak éves szinten, ami előidézi, hogy a nyári csapadékmennyiség csökken, télen viszont több csapadék hullik majd. Ez a jelenség tavasszal villámárvizeket, nyáron viharos erejű szeleket, hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadékot, jégesőt idézhet elő.

### 4. SZÉLSŐSÉGES IDŐJÁRÁSI ELEMÉK ÉS TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁS

Hazánkban az OMSZ szinte óramű pontossággal előre tudja közölni, hogy Magyarország területén milyen időjárás várható. Az előrejelzés nagy segítséget nyújt a szükség esetén beavatkozó katasztrófavédelmi szervek, rendőrség, honvédség valamint a különböző mentési csoportok számára. A polgári lakosság döntő többsége azonban nem veszi elég komolyan az előrejelzésben hallottakat, nem tudatosul bennük, hogy a szélsőséges időjárás elemei anyagi javaikban kárt okozhatnak, fel sem merül, hogy esetleg életük is veszélyeztetve van. Az OMSZ honlapján pedig megtalálhatók azok az információk, jelzések, amelyek a lakosság felé is tájékoztató jellegűek. A táblázatok kitérnek az időjárás eseményre, veszélyforrásra, valamint tanáccsal látják el az érdeklődőt. Ezek az események különböző besorolást kapnak. A felkészülésben, védekezésben, kárfelszámolásban részt vevő szervezetek ezen fokozatok alapján el tudják dönteni, hogy milyen felszerelésre, eszközre van szükség, valamint mekkora létszámot kell mozgósítani ahhoz, hogy az állampolgárok a legkisebb kárt szenvedjék el. A katasztrófavédelmi törvény létrehozásával a tűzoltóság munkája összetettebb, szervezettebb lett, hiszen a törvény végrehajtási rendeletében olyan kulcsszó is megjelenik, mint a *lakosságvédelmi intézkedés*, amely taglalja a polgárok riasztásának, kimenekítésének, kitelepítésének, elzárkóztatásának szabályait, ezzel is védve az emberi életet, testi épséget.



## 5. TÉLI IDŐJÁRÁS

### 5.1. hófúvás

Sokan emlékeznek még a 2013.március közepén szinte az egész országot belepő nagy mennyiségű hóesésre, amely erős szélviharral is párosult. Sok falu megközelíthetetlen lett, villanyoszlopok törtek ketté melyek ezzel az áramszolgáltatást szüntették meg több helyen . A közlekedési utak egy része járhatatlanná vált.



1. kép Készítette: Nagykanizsai Hivatásos Tűzoltóság Letöltés ideje: 2021.07.21

Az időjárási előrejelzésnek köszönhetően a katasztrófavédelem a saját erő és eszközparkjával felkészült a várható beavatkozási feladatokra azonban szembesülni kellett a műszaki mentések során, hogy a tűzoltóság gépjárműfecskeendői, műszaki mentő szereik nem mindig voltak alkalmasak a mentési helyek megközelítésére. A kárhelyet több esetben gyalog, a szerkocsit elhagyva, a legszükségesebb eszközökkel tudták csak megközelíteni. Későbbiekben már a honvédség és a Terror Elhárítási Központ (továbbiakban TEK) speciális technikai gépeit is be kellett vetni, hogy az adott célterület megközelíthető legyen. A beavatkozásokat nehezítette a korlátozott látási viszonyok, az erős hóesés szélviharral keveredve. A bevetési ruha részben biztosított megfelelő védelmet a hófúvás, erős szél ellen.



2. kép Forrás: <https://www.zaol.hu/galeria/hohelyzet-2013-marciusaban/9> Letöltés ideje: 2021.07.02.

A bevetéseken részt vevő tűzoltók kérdéseimre elmondták, hogy célszerű lenne az ilyen bevetéseknél egy megfelelő minőségű alöltözet, amely biztosítaná az izzadság elvezetését, megfelelő meleget adna a felhasználó részére. Ez az apró komfortérzet elősegítené mentálisan és fizikálisan is a tűzoltók számára a munkavégzést. A munkavédelmi törvényt is figyelembe vevő internetes portál is leírja, hogy „*a hideg munkakörnyezetben végzett fizikai munka veszélyét elsősorban a szövetek lehűlése jelenti, illetve az ebből következő diszkomfort<sup>3</sup> és hidegsérülés. A rendkívül hideg környezet fáradtságot okozhat, fokozhatja a kéz remegését, valamint csökkentheti a kéz szorítóerejét, mindezek hozzájárulhatnak a balesetveszélyes helyzetek kialakulásához.*”<sup>4</sup> Tehát fenti sorok alapján azt a következtetést vontam le, hogy a műszaki mentés során nem csak a mentendő személy lehet veszély közeli állapotban, hanem az őt segítő hivatásos tűzoltói is, aki a fázási tünetek miatt magának, rosszabb esetben az őt segítő kollégájának balesetet okoz. Felmerülő gond volt továbbá, hogy a vonuló egységek ugyan részben kaptak információt arról, hogy egy-egy gépjármű például az M70 –es szakaszán elakadt, de túl nagy km szelvény határral volt meghatározva az elakadt jármű helyzete. Ez fennakadást okozott abban, hogy nem tudták így pontosan honnét közelítsék meg

<sup>3</sup> kényelmetlen érzés, fájdalom, rossz közérzet

<sup>4</sup> Forrás: <https://jogaszvilag.hu/cegvilag/a-hidegben-vegzett-munka-veszelyei/>  
Letöltés ideje: 2021.07.17.



a bajban lévőket. Itt megoldandó feladatként áll a jelzést felvevő HIK<sup>5</sup>, TIK (Megyei Ügyeletek)<sup>6</sup> valamint túlcsordulás<sup>7</sup> esetén a Hivatásos Tűzoltóságok ügyelete felé, hogy a káresemény rögzítésekor ne csak a legszükségesebb adatokat vegyék fel, hanem kérdezzenek rá arra is, hogy a járműben tartózkodók-e kiskorú gyermek, idős vagy beteg, kezelésre szoruló ember. Ez nagyban segítené a vonulásra kötelezetteket abban, hogy fontossági sorrendet alakítsanak ki a műszaki mentések alkalmával. Mivel a 21. század pedig rendelkezik olyan technológiai berendezéssel, amely a bejövő hívások alkalmával azonosítani tudja a telefon GPS koordinátáit, azt a **Riasztási lapon**<sup>8</sup> fel kellene tüntetni. Ahhoz, hogy ez a technikai rendszer megfelelően működjön, fontos lenne, hogy a gépjármű fecskendőkön, műszaki mentő szereken, vagy akár a szolgálat parancsnoki telefonokon olyan rendszer állna fel, amely a riasztás bejövetelével egyidejűleg küldené a koordinátákat a fent említett eszközökre, és ezen berendezések akár GPS-ként működnének. A szereken található Mini Pajzs 2015-ös üzembe helyezésével reménykedett a hivatásos állomány abban, hogy fenti problémák ezzel megoldódnak, azonban az eszköz PC-jének gyenge minősége és a szoftver frissítésének hiánya nem garantálta a megfelelő működést. Ezért úgy gondolom, hogy hasonló technikai eszköz kifejlesztésére szükség lenne, ezáltal látható lenne, hogy melyik útszakasz melyik részéhez kell menni, koordinálni lehetne a műszaki mentéssel, tűzoltással kapcsolatos feladatokat, továbbá a segélyt kérő telefon koordinátái bemérhetőek lennének. A téli szélsőséges időjárás nem csak az utakon okoz károkat, fennakadást, hanem akár falvakat képes elzárni a külvilág elől. Fontosnak tartom, hogy a katasztrófavédelmi törvény és annak végrehajtási rendeletében leírtak alapján a lakosságvédelmi intézkedéseket, a hivatásos szervek bevonásával a polgári személyek megismerhessék. Ez a katasztrófavédelem részéről egyfajta tájékoztatás lenne akár egy ismertető füzet formájában, közösségi média használatával valamint akár évenként begyakoroltatás formájában. Az ismertető füzetek leírnák, hogy milyen számot kell hívni baj esetén, továbbá ha nem működnek a telefonok sem

---

<sup>5</sup> Hívás Fogadó Központ

<sup>6</sup> Tevékenység Irányító Központ

<sup>7</sup> Túlcsordulás: Tömeges káresemény jelzéseit (pl viharok) a fogadó központok nem tudják egy időben kezelni ezért továbbításra kerülnek, a tűzoltóságok ügyeletei felé ahol rögzítésre kerülnek a jelzések.

<sup>8</sup> BM OKF által rendszeresített káresemény lap, amely tartalmazza a káresemény helyszínét, jelzés dátumát, káreset fajtáját-, kategóriáját, esemény rövid leírását, bejelentő adatait, riasztási fokozatot, veszélyforrást, van e-életveszély, megkülönböztető jelzés használatának engedélyezését, valamint a káreseti csatornát, és visszajelzéseket.



akkor kiket keressenek a faluban pl. polgármester, tartalmazná, hogy egy személyes csomagnak kitelepítés alkalmával mekkorának és mi lehet benne...

Természetesen a téli vonulások alkalmával számítani kell a csúszós utakra. A gépjárművezető és a szolgálatparancsnok, rajparancsnok feladata és kötelezettsége, hogy az időjárási viszonyoknak megfelelően közlekedjen a riasztott szer. Mivel változó időjárásunknak köszönhetően nem mindig van hó és jég az úttesten, fontosnak tartanám, hogy a gépjárműfecsckendők vezetői éves szinten, rutinpályán fejlesszék a szélsőséges időjárás okozta nehezített útviszonyoknak megfelelő közlekedést. Ezzel megfelelő tapasztalatot gyűjthetne a gépjárművezető. Azt tudjuk, hogy a legtöbb riasztási hely viszonylag könnyen elérhető, de a növekvő szélsőséges időjárási körülmények miatt egyes helyszínek nehezen megközelíthetővé válnak, ezért a tűzoltójárművek vezetőinek tudni kell, hogyan kell nehezített körülmények között a riasztott szert könnyen és biztonságosan a kárhelyszínre vezetni. Nehézséget okoz az is, hogy a civil gépjárművezetők nem minden esetben mérik fel járművük hóban, jeges úton való közlekedésének képességét, továbbá, hogy a nagyméretű teherszállító járművek már egy-két centiméteres hó esetén is elakadhatnak. Ezekkel a helyzetekkel korlátozzák, lebénítják a közútkezelőt a behavazott út eltakarításában és hiába van letisztított út a kárhelyszínig, ha a gépek nem tudják folytatni útjukat az elakadt járművek miatt, ráadásul a menteni igyekvő tűzoltókat is akadályozzák. Fontosnak tartom, hogy szélsőséges időjárás esetén a közútkezelő minél korábban intézkedjen a közút forgalmának korlátozásáról, eltereléséről, szükség esetén annak lezárásáról, hiszen a közúti közlekedésről szóló 1988.évi i. törvény alapján jogosult erre. A tájékoztatásnak, gyorsnak, pontosnak kell lennie a belügyi szervek felé, hiszen így elkerülhető, hogy a rendőrség, a katasztrófavédelem mentésre igyekvő szakemberei szintén a hó fogságába kerüljenek.

## **5.2. Javaslatok/társszervi kapcsolatok**

Mivel a katasztrófavédelem szervezetében egy darab PTSZ lánctalpas van, rendszeresítve fontosnak tartanám, hogy a Katasztrófavédelem a Magyar Honvédséggel létrehozna egy közös információs bázist, amelyben látható lenne, hogy megyénként szélsőséges téli időjárás esetén hány lánctalpas vagy nehéz terepen közlekedni tudó jármű bevethető. Mivel ezeknek a



járműveknek az igénylése már az vezetési törzs<sup>9</sup> nagyobb káreseménynél pedig az operatív törzs feladata lenne, naprakész információval rendelkeznének a megfelelő járművek számáról és a kezelői létszámról.

### **5.2.1. Rendőrség**

Szélsőséges téli időjárási viszonyoknál ahol nagyobb káresemény történt (több gépjármű ütközött, több sérült...) egyszerűbb helyszínelést végezzenek. Ez azért tartom fontosnak a vonuló tűzoltói egységek részéről, mert az elakadt járműveket gyorsabban el lehetne mozdítani a káreset helyszínéről, ami lehetővé tenné a további forgalmi dugók kialakulását, továbbá a riasztott szerek további mentést tudnak végrehajtani rövidebb idő alatt. További fontos dolognak tartom, hogy a rendőrség szolgálati szabályzatáról szóló 30/2011.(IX.22) BM rendelete alapján egyes útvonalak forgalmát korlátozza, lezárja. Természetesen ez az állapot addig tartható fent ameddig a közútkezelő jogszabályi kötelezettségének nem tud eleget tenni. További feladatként kell tekinteni, hogy a rendőrség a katasztrófavédelemmel, közútkezelővel együttműködve szélsőséges időjárás jelen fejezet alapján havazás esetén, minél előbb intézkedjen korlátozó intézkedésekről, biztosítsák adott útszakaszokról a forgalom leterelését tehergépjármű parkolóba. A sikeres beavatkozások kulcsa a három szerv összehangolt, folyamatos kommunikációja.

### **5.2.2. Közútkezelő**

Vonulások során többször tapasztaltuk, hogy közútjaink minősége télen nem megfelelő. A közútkezelő későn reagál az OMSZ által közzétett információkra. Nem megfelelő időben és mennyiségben, rosszabb esetben nem is szóznak. Ez veszélyezteti a járművel közlekedő polgárokat, továbbá a kárhelyszínre riasztott tűzoltó egységeket is. Fontos lenne, hogy az időjárás előrejelzések alapján a közútkezelő gép és eszközparkjával megfelelően felkészüljön a nagy mennyiségű hó eltakarítására, a veszélyeztetett útszakaszokat, ha szükséges zárja le, vagy korlátozza annak forgalmát. Vegye fel a kapcsolatot a katasztrófavédelem, rendőrség szakembereivel, majd közösen koordinálják, hol van szükségkorlátozó intézkedésekre, hova lehet kiterelni a gépjárműveket, hol lehet megfelelő várakozási és pihenési helyet biztosítani a

---

<sup>9</sup> Amennyiben az esemény nagysága, bonyolultsága, a helyszín tagoltsága, a beavatkozó erők létszáma vagy egyéb körülmények a feladatok szélesebb körű megosztását indokolják Forrás: 1.melléklet a 6/2016. (VI.24.) BM OKF utasításhoz Letöltés ideje: 2021.07.17.



szükséghelyzetet elszenvedőknek. Az időben végrehajtott korlátozó intézkedéseknek köszönhetően elkerülhető lenne, hogy egy-egy veszélyes útszakasz baleseti, műszaki mentési ponttá váljon. A havazás megszűnésével pedig rövid idő alatt biztonságos közlekedési feltételeket lehetne teremteni adott lezárt útszakaszon, hiszen arra elsőként a közút gépei hajtának rá forgalmi akadályoztatás nélkül.

### **5.2.3. Védőruházat**

Felméréseim megállapították, hogy az extrém téli időjárásoknál lévő beavatkozások alkalmával szükség lenne az egyéni védőfelszerelések mellett plusz ruházat biztosítása a vonuló állomány részére. Egy jó minőségű alöltözet ruha (nadrág+felső) megfelelő komfortérzetet biztosítana a beavatkozók részére.

### **5.2.4. Vonulás**

A KRESZ<sup>10</sup> leírja a közúti közlekedés szabályait. Ezeket figyelembe véve a katasztrófavédelemnél dolgozó vonulásra kötelezett gépjárművezetői megfelelő fény- és hangjelzést használva kötelesek emberélet, jármű és felszerelés veszélyeztetése nélkül a helyszínre érkezni. Ahhoz, hogy e feltételek minél biztosabban teljesüljenek, fontos a megfelelő rutin megszerzése. Ehhez elengedhetetlennek tartom az időszakos gyakorlást ellenőrzött feltételek között. A nehezített útviszonyokat egy teszt és rutinpálya tudja biztosítani. További szempont kell, hogy legyen, hogy a gépjárművek teljes menetfelszereléssel, vízzel, habbal legyenek felmálházva és feltöltve, mivel így lehet életszerű szituációkat biztosítani.

### **5.2.5. Polgári védelmi feladatok**

Fontosnak tartanám, hogy a polgári védelem Hélios rendszerében összegyűjtött adatok, amely tartalmazza, hogy adott járásba annak településeinek hány fő befogadásra alkalmas intézmény található, azok milyen szolgáltatással rendelkeznek, stb... megjelenjenek, a KAP online felületen is. Ezek az információk több embert érintő műszaki mentésnél fontos tájékoztatást adna a mentést vezetőnek abban, hogy a káreset helyszínéről hova tudja minél előbb biztonságos helyre juttatni a bajban lévőket, hiszen a kárhelyszínen lévő civilek további balesetnek lehetnek kitéve, akadályozhatják a műszaki mentés munkafolyamatát. További

<sup>10</sup> KRESZ: Közúti Rendelkezések Egységes Szabályozása

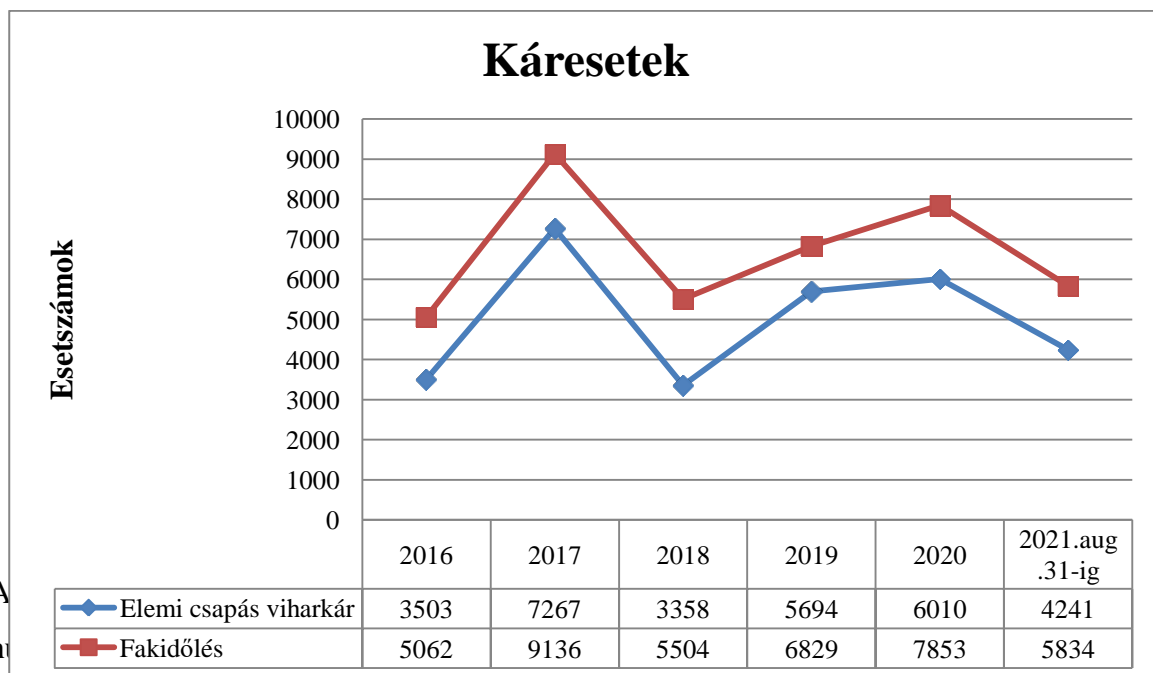


javaslatom szerint téli kritikus időjárási viszonyok esetén adatbázisból biztosítsa a közútkezelő és a rendőrség felé várakozóhelyek, parkolóhelyek számát, telítettségét ezzel is elősegítve a közúti forgalomtól elzárt utakról leterelt járművek pihentetését, kényszervárakozási idejüket.

## 6. HEVES ESŐZÉSEK, SZÉLVIHAR, JÉGESŐ

### 6.1. Fő jellemzők

Mint minden évszaknak, úgy a nyárnak is megvannak a szélsőséges időjárási elemei. A műszaki mentések számai évről-évre nőnek. Táblázatomból kiolvasható, hogy a szélsőséges időjárás következtében kialakult időjárási elemeknél az milyen esetszámban történik.



javait, sokszor súlyos károkat okoznak bennük. Magyarország polgárai kiemelten számíthatnak ilyen bajban is a hivatásos tűzoltóság állományára. Aktív tűzoltóként volt alkalmam megismerni és dolgozni nagyobb a szélsőséges időjárás okozta kárhelyszíneken. Fontos volt számomra a tapasztalatszerzés, érdekelt, hogy lehet a napi több százas jelzést, riasztást, vonulást koordinálni, a helyszínre az ország több pontjáról érkező tűzoltókat megfelelően irányítani, a szükséges dolgokkal ellátni. Tapasztalataimat összegyűjtve





próbáltam egységes eljárásrendet kidolgozni a szélsőséges időjárás okozta kárfelszámolásokra. A Katasztrófavédelmi törvény és végrehajtási rendelete alapján 2011 óta egységes szabályozás lépett életbe, melyek szerint egy katasztrófa

<sup>11</sup>, veszélyhelyzet<sup>12</sup> esetében kiknek mit és hogyan kell cselekedni. E törvényi háttérrel használva jutunk el egy-egy nagyobb káresemény csapatmunkában végzett felszámolásához.

## 6.2. Előzmények –felkészülés-riasztás, kárfelszámolás

Szélsőséges időjárás kialakulásánál az OMSZ járásokra bontva megküldi az illetékes szervek felé előrejelzését. Ezekből az információkból kikövetkeztethető, hogy hol és mikor csap le az emberi életet, testi épséget valamint az anyagi javakat veszélyeztető viharos erejű szél, csapadék, jégeső. Szükség esetén a katasztrófavédelem szakemberei felveszik a kapcsolatot a veszélyeztetett terület polgármestereivel, önkéntes csoportokkal, társszervekkel. A káresemények nagyságától függően a hierarchikus elven működő katasztrófavédelmi szervek felveszik a kapcsolatot egymással. Adott szinten döntés születik, hogy a káresemény felszámolását az operatív törzsbe bevont mely társszervek valamint, vezető személyek fogják koordinálni. Kárfelszámolási munkát mindig lehet jobban csinálni, viszont fontos lenne új dolgokat bevezetni műszaki mentési rendszerünkbe, hogy feladatunkat minél gyorsabban, egyszerűbben, hatékonyabban végre tudjuk hajtani. Véleményem szerint nagy hangsúlyt kell fektetni az előkészítési folyamatokra. Ez megnyilvánul abban, hogy a katasztrófavédelmi szerv az OMSZ jelzése alapján vegye fel a kapcsolatot az illetékességi területéhez tartozó tűzoltóság parancsnokával, aki intézkedik megfelelő létszámú berendelhető tűzoltóról. Tájékoztassa az állományt megfelelő időben a várható feladatokról, készenlétbe helyezett

---

<sup>11</sup> *Katasztrófa*: a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit, és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítség igénybevételét igényli. Forrás: Katasztrófavédelmi törvény Letöltés ideje: 2021.07.22.

<sup>12</sup> *Veszélyhelyzet*: A Kormány az élet- és vagyónbiztonságot veszélyeztető elemi csapás vagy ipari szerencsétlenség esetén, valamint ezek következményeinek az elhárítása érdekében veszélyhelyzetet hirdet ki, és sarkalatos törvényben meghatározott rendkívüli intézkedéseket vezethet be. Forrás: Magyarország alaptörvénye 53.cikk Letöltés ideje: 2021.07.22.



eszközökről, szálláslehetőségről valamint várhatóan hány napig kell a vonulásra kötelezettek részt vennie a munkálatokban. Tapasztalom, hogy a munkák végrehajtása történhet riasztási sorrend alapján, illetve megoldható úgynevezett priorálás alapján, az érintett terület szektorokra bontásával is. Nyilván utóbbinál tájékozódni kell folyamatosan az OMSZ szakembereitől, hogy nem érkezik újabb szélsőséges időjárás, amely a lakosokat, valamint a beavatkozókat is veszélyeztetné. Amennyiben látható, hogy a vihar elvonult, nem érkezik újabb dózis úgy a káresemények nagyságrendjétől függően kezdje meg az adott tűzoltóság a kárhelyszínek felmérést. Itt látnám célszerűnek, hogy az adott létesítményeket, házakat prioritási sorrendbe vennék, felmérnék a tényleges károkat. Ehhez a munkafázishoz javasolnák egy általam létrehozott egyszerűsített **Prioritási lapot**, melyet akár országosan is egységessé lehetne tenni ezzel is megkönnyítve a kárfelmérő- katasztrófavédelmi szakember valamint a vezetési törzs, operatív törzs munkáját és a beavatkozók munkáját.

PRIORITÁSI LAP		
.....MEGYEI KATASZTRÓFAVÉDELMI IGAZGATÓSÁG ..... helyszín Kelt: .....		
Kárhelyszín/létesítmény	IGEN	NEM
Életet veszélyeztetett?		
Károsodás mértéke %-ban	100%	
	70%-ban (becsült érték)	
	50%-ban (becsült érték)	
	50% alatt	
Közütemény( iskola,óvoda, önk.épület)?		
Lakóépület?		
Lakott ingatlan?		
Megközelíthető? Ha nem a hátoldalon megjegyzésbe feltüntetni !+ milyen jármű szükséges a megközelítéshez		
Rendelkezésre áll (cserép, fólia, tetőléc...stb) ha igen hátoldalon megjegyzésbe feltüntetni		
<b>Prioritási %</b>		

1. táblázat Prioritási lap: Készítette: Szerző



A lap %-os vizsgálata alapján el lehet dönteni, hogy a koordinálási részleg hova irányítsa az adott tűzoltó rajokat<sup>13</sup>, önkéntes szervezeteket.

- A prioritási % értékelésnél életet veszélyeztet? sorban nem a közvetlen életveszélyt<sup>14</sup> kell figyelembe venni, hiszen itt nincs prioritási alap, itt a vonulást azonnal meg kell kezdeni, hanem a közvetett életveszélyt<sup>15</sup> mivel adott ingatlan állapota az emberi életre veszélyt jelenthet.
- Károsodás mértéke %-ban sorban becslés alapján meg kell állapítani a károsodás nagyságát. Ez a becslési segítséget nyújtana, hogy adott ingatlanhoz mennyi, javításhoz szükséges anyag kell.
- Közintézmény: Ennél a rovatnál IGEN választás esetén szintén a megjegyzés rovatban kell megjegyezni, hogy adott ingatlan milyen besorolású. Ez lehet iskola, óvoda, orvosi rendelő stb... Ezt a rovatot azért is találom fontosnak, mivel a többnapos kárfelszámolások folyamán ezeknek az intézményeknek folyamatosan működniük kell.
- Lakóépület: Mérlegelési alapnak tartom ezt a bekezdést is, mivel fent kell tartani az emberek életéhez szükséges alapfeltételeket úgymint lakhatás, tisztálkodás lehetősége.... A melléképületeket, tárolóépületeket, raktárakat úgy gondolom a kárfelszámolási szakasz utolsó szakaszába kell tenni bár adott esetben nemzetgazdasági szempontból- ezeknek is fontos szerepük van.
- Lakott ingatlan: Kárfelszámolás során több olyan épülettel is találkozhatunk, amiben nem laknak. Ezeket az ingatlanokat a fontossági sorrendbe hátrébb kell helyoznünk, mert fontosak ugyan tulajdonosának, de a legfontosabb, hogy a lakott épületek

---

<sup>13</sup> Raj: a tűzoltás és műszaki mentés szervezetének taktikai része, amely a rendelkezésre álló eszközeivel önálló beavatkozásra képes, létszáma 1+5 fő Forrás: 6/2016 (VI.24.) BM OKF utasítás Letöltés ideje: 2021.07.25.

<sup>14</sup> Közvetlen életveszélyben lévőknek kell tekinteni mindazokat, akik olyan helyzetben, állapotban, körülmények között vannak, amelyek alkalmasak az emberi életfunkciók megszüntetésére vagy súlyos károsítására, és ezekből saját erejükkel fogva nem képesek kimenekülni. Forrás: 39/2011.(XI.15.) BM rendelet Letöltés ideje: 2021.07.25.

<sup>15</sup> Közvetett életveszélyben lévőknek kell tekinteni azokat, akik a közvetlen életveszélyből saját erejükkel fogva képesek menekülni, továbbá mindazokat, akik az életmentés nélkül közvetlen életveszélybe kerülhetnek. Forrás: 39/2011.(XI.15.) BM rendelet Letöltés ideje: 2021.07.25.



helyreállítása minél előbb megtörténjen, ezzel is biztosítva a napi élet minél előbbi „normális” beindulását.

- **Megközelíthető:** A műszaki mentések során adódhatnak olyan, szituációk melyek során nem vagy nehezen lehet adott kárhelyre eljutni. Amennyiben a kárbecslés során felderítésre került a károsodott helyszín, és a *Priorítási lap* kitöltője NEM választ húz be, akkor a lap hátoldalán tüntesse fel, hogy javaslata alapján milyen gépjárművel lehet megközelíteni a helyszínt, továbbá milyen eszközök szükségesek a helyszínen.
- **Rendelkezésre áll:** IGEN válasz esetén a vezetési törzsnek, vagy operatív törzsnek nem kell mozgósítani külön erőforrást ahhoz, hogy a helyszínre javítási anyagot biztosítson. NEM válasz esetén A *Priorítási lap* hátoldalán lévő megjegyzés rovatába ezt fel kell tüntetni. Pl. kb. 300 db X fajtájú tetőcserép szükséges, vagy kb. 250 négyzetméterre való fólia kell a javításhoz.
- **Priorítási %:** A tíz kérdés alapján gyorsan kiszámolható, hogy az ingatlan a műszaki mentések során hová sorolandó be, hányadikként kell adott körzetben, utcában a kárfelszámolást megkezdeni rajta.



## 6.3. Emberi erőforrás felmérése



3. kép Károsodott tető szakszerű tetőfóliázása Fotó: Szerző Selye 2021.07.11.

Többnapos káresemény során fontos dolog az ország több pontjáról érkező hivatásos, és önkéntes szervezetek fogadása, kárhelyen való elosztása, szállás és étkezés biztosítása. Ez megfelelő regisztrációval az érkezés napján biztosítható. Regisztráció során én fontos dolognak tartanám, hogy az adott szerv felmérné nemcsak azt, hogy hány fővel és milyen járművel érkeztek a segíteni vágyó tűzoltók, hanem az is szükséges lenne, hogy adott szituációhoz igazodva feltüntetésre kerülne, hogy adott rajban, csapatban van-e olyan személy, akinek a civil szakmája kötődik a kárfelszámolási feladatokhoz.

Szélsőséges időjárási viszonyok okozta károk felszámolásánál szükség lenne megfelelő ismeretekre tetőfedés, lécezés, fóliázás témakörökben. Ezek véleményem szerint azért lennének fontosak, mivel helytelen, rosszul végzett helyreállítási munkáknál a már amúgy is károsodott ingatlan állaga tovább romlana, egy esetlegesen ismétlődő vihar esetén. A



tetőfedési, javítási alapokat lehetne tanulni akár a központi tananyagba beépítve e-learning<sup>16</sup> formában, gyakorlati képzéssel kiegészítve, melyeket természetesen szakemberek mutatnának be. Ha kellő szakismerettel rendelkezünk, további fontos dolognak tartom, hogy hasonló káresemény során a beavatkozó állomány megfelelő eszközökkel rendelkezzen. A katasztrófavédelemnek igazodnia kell a kor kihívásának, fejlesztenie kell a gépjárműfecske elhelyeztetésénél, mivel, mint azt már kifejtettem korábban a műszaki mentések száma egyre nő, a szélsőséges időjárás okozta esetszámok szintén emelkedő tendenciát mutatnak. Javasolom olyan akkumulátoros gépek beszerzését minden hivatásos tűzoltóság részére, melyek szinte napi szinten megkönnyítenék a beavatkozók munkáját. A műszaki gépek közül párat külön kiemelnék mivel ezek nem csak a műszaki mentések során, hanem egyes tüzesetek előkészítésénél, beavatkozásánál is fontosak lehetnek. Ide sorolnám az akkus ütve csavarozót, sarokcsiszolót, orrfűrész, és egykezes akkus láncfűrész valamint tetőfóliák rögzítéséhez kézi tűzőkalapácsot. A többnapos kárfelszámolás egyik fontos pillére az érkező emberek regisztrációja, majd a reggeli eligazítás. Az irányítói részleg a kötelező balesetvédelmi szabályokra felhívja a figyelmet majd a már megszerzett és a *Prioritási lap* eredményei alapján megtörténik a helyszínek elosztása. A rajok, egységek közvetlen irányítását az utcaparancsnokok végzik. Tömeges káresemények felszámolása során további fontos dolognak tartom, hogy a napi reggeli eligazítás, koordinációk alkalmával az egységek megfelelően legyenek tájékoztatva arról, hogy a gépjárműfecske, kiségek (pl. motorfűrész), tankolása kenőanyag biztosítása hol és milyen formában történik meg, illetve szükség esetén javítási anyag honnét biztosítható. Nyilván ha az utcaparancsnokok rendelkeznek ezekkel az információkkal, akkor ezt tudják közölni az irányításuk alá bevont egységekkel. Azonban adódhat olyan szituáció, amikor nincs kijelölve utcaparancsnok, vagy valamilyen oknál fogva nem elérhető. Ezekben az esetekben segítséget nyújtana egy általam készített *Tájékoztatósi és regisztrációs lap* melyen a következő információk feltüntetésre kerülnének.

---

<sup>16</sup> **E-learningnek** nevezhető minden olyan tanítási és tanulási forma, amiben a tananyag feldolgozásához, bemutatásához: a szemléltetéshez vagy akár a kommunikációhoz digitális médiumokat (például DVD, CD-ROM, Internet) használunk. Az e-learning szinonimájaként az online tanulás, távtanulás, számítógéppel támogatott tanulás (Computer Based Training), multimédia alapú tanulás stb. kifejezések is használatosak. Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/E-learning> Letöltés ideje: 2021.07.27.



<b>...megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság</b>			
<b><i>Tájékoztatósi és regisztrációs lap</i></b>			
Helyszín:		Dátum:	
Érkező szervezet: ....HTP		Forg. rendszám:	
Technika: pl. gépjárműfecskenő, emelőkosár, stb...			
Sorsz.	Név	Telefonszám	Aláírás
1.			
2.			
3.			
4.			
Kárhelyparancsnok:		Telefonszám:	
Központi raktár katasztrófavédelem	Cím:	Telefonszám:	
Raktár(önkéntes adományok)	Cím:	Telefonszám:	
<b>Szállás</b>			
Ügyintéző:		Telefonszám:	
<b>Étkezés</b>			
Ügyintéző:		Telefonszám:	
<b>Kárhelymunka</b>			
Megkezdése:		Befejezés:	



Baleset és munkavédelmi oktatásban fent nevezett szervezett emberei részesültek, melyet aláírásukkal igazoltak.

## 2. táblázat Tájékoztatási és regisztrációs lap

A *Tájékoztatási és regisztrációs lap* 2 példányban kerülne kinyomtatásra melyből egy a fogadó szervnél, a második példány pedig az érkező egységnél marad. A táblázatból az egységek tájékoztatást kapnak a munkájukhoz szükséges alapinformációkról, a fogadó szerv koordinálási felelőse pedig a KAP online rendszerben tudná megjeleníteni a helyszínen rögzített adatokat. A táblázat Központi raktár katasztrófavédelem rovatához kívánom megjegyezni, hogy a katasztrófavédelem polgári védelmi helyi, területi és/vagy központi szerve olyan raktárkészlettel rendelkezhetne melyből egy több napig húzódó szélsőséges időjárás okozta károk felszámolásához szükséges alapanyag biztosítható lenne.

Központi nyilvántartás alapján pedig tájékozódni lehetne, mi található mekkora mennyiségben adott szerv raktárkészletén. Ezzel a megoldással véleményem szerint rugalmasabban, gyorsabban lehetne a károk helyreállításához szükséges alapanyagokhoz hozzáférni. A Raktár (önkéntes adományok) bekezdést azért találtam fontosnak a táblázatba beletenni, mivel egy elhúzódó káresemény során nemcsak hivatásos, hanem önkéntes szervezetek is részt vesznek/vehetnek a károk helyreállításában. A lakosság megfelelő tájékoztatásával (rádió, tv, internet...) elérhető, hogy az emberek, önkéntes és civil szervezetek segítséget tudnak nyújtani nem csak munkával, hanem adományozással is. Sokan segítségüket hozott anyaggal tudják kifejezni. Ez lehet pala, cserép, szeg, fólia, deszka, lécszabványok stb... Ezeket az anyagokat célszerű külön erre alkalmas helyen gyűjteni a kárfelszámolás végéig, és az arra rászorulóknak azt kiadni. Az önkéntes adományoknál is szükségesnek tartom, hogy azok leltározva legyenek, hiszen a katasztrófavédelmi szervnek kapcsolatban kell állnia az adománygyűjtő ponttal és akár ehhez a készlethez is hozzányúlva tudja elősegíteni a károk mielőbbi felszámolását.

Pályázati munkám védőfelszerelések részében utaltam a tűzoltóságok által használt bevetési ruházatra. Követelmény, hogy használójának a legtöbb fajta védelmet nyújtsa ezért tűzesetek, és bizonyos műszaki mentések alkalmával megkérdőjelezhetetlen, hogy használója ezt a rendszeresített ruházatot használja. A tanulmányt elolvasva valamint saját és kollégáim





tapasztalatai alapján elmondható, hogy a műszaki mentések eljárását, módszerét vizsgálni szükséges. E pontból kiindulva fontosnak tartom, hogy nemcsak a műszaki mentés eszközeit, hanem a védőfelszereléseket is tovább kell bővítenünk a megváltozott időjárás viszonyok és a növekvő számú műszaki mentéseknek megfelelően. A katasztrófavédelem HUSZÁR<sup>17</sup> mentőszervezeténél már rendszeresítve lett olyan bevetési nadrág és kabát, amely alkalmas arra, hogy a megváltozott műszaki mentési feladatokat a viselője komfortosabb körülmények között végezhesse. A növekvő számú természeti csapások okozta műszaki mentések felszámolásához a katasztrófavédelemnél rendszeresített R13 bevetési ruházat bizonyos esetekben (lásd: elemi csapás viharkár) nehezebb mozgást biztosít, meleg időjárási viszonyok között használója gyorsan beleizzad a ruházatba, ezáltal munkáját nehezebben végzi az akár 8 órát is meghaladó munkavégzés során. A könnyítet műszaki mentési ruházat elősegítené, hogy viselője kényelmesebb körülmények között dolgozzon, a ruházat jellegéből adódóan több praktikus zsebbel ellátott, így abban a munkákhoz szükséges kiegészítők (csavar, szeg, mérőeszköz stb..) könnyen elhelyezhető lenne.

#### 6.4. Fakidőlés

Vonulásaink során többször tapasztaljuk, hogy a vihar okozta károkozás megelőzhető lenne, ha az ingatlanok környékén az idős megöregedett, magasra nőtt fák ápolása, visszavágása időben megtörténne. Sajnos az ingatlanok tulajdonosai is felelősek az őket ért károk miatt, mivel nem mérik fel azt a helyzetet, hogy az általuk ültetett fa szélsőséges időjárási viszonyok között számukra veszélyt okozhat, veszélyeztetheti életüket, testi épségüket, anyagi javaikat. Több esetben az is problémát okoz, hogy bár az állampolgár tisztában van az őt veszélyeztető helyzettel, azonban nincs meg a megfelelő anyagi forrás, eszköz a tulajdonos részéről, hogy a veszélyes fát ingatlana környékéről levágja, levágassa. Ezért fontosnak tartom, hogy a katasztrófavédelem a polgármesterekkel egyeztetve akár erdészeti szakember bevonásával mérje fel, hogy adott településen melyek azok az ingatlanok melyek veszélyeztetve vannak, hívják fel a tulajdonos figyelmét a veszélyre, biztosítsanak lehetőséget, hogy az állampolgár a veszélyes fát eltávolítsa, vagy a megfelelő mértékbe

<sup>17</sup> A HUSZÁR közepes kutató-mentő csapat, amelyet önkéntes különleges kutató-mentő egységek alkotnak. A HUSZÁR csapat vezetését és irányítását nemzetközi bevetés esetén a BM OKF végzi, a csapat a riasztást is az OKF-től kapja. Forrás: <https://www.katasztrofavedelem.hu/191/huszr> Letöltés ideje: 2021.08.03.



gondozza úgy, hogy az saját, és más részére kárt ne okozzon. Ha önerőből a tulajdonos nem tudja végrehajtani ezt a feladatot (igazolja, hogy anyagi helyzete nem engedi stb..) akkor ismételt egyeztetés útján a fa eltávolítását megfelelő szakember segítségével végre kell hajtani. Közintézmények, állami tulajdonban lévő épületeknél található veszélyes fák esetén akár a tűzoltóság is végrehajthatná a fák eltávolítását, így véleményem szerint elegendő tapasztalatot tudnának szerezni a tűzoltók kisképek, munkagépek kezelésében, és „éles” riasztáskor már rutinszerűen tudják feladatukat végrehajtani.

## **6.5. Villámárvizek**

A tűzoltói beavatkozások során talán a legkiszámíthatatlanabb szélsőséges természeti jelenség. Kialakulásuk és lefutásuk rövid időn belül megtörténik, ahol jellemzően nagy mennyiségű, intenzív csapadék koncentrálódik kis területre. Villámárvízi kockázati besorolás térkép készült már a katasztrófavédelem megbízásából, amely megmutatja, Magyarország területén belül a veszélyeztetett területeket, továbbá a katasztrófavédelem honlapján, elérhetők azok az információk melyek leírják, hogy mi a teendő egy hirtelen áradás előtt, valamint ha már elért minket a váratlan esemény akkor mit tegyünk az adott szituációban. Tájékoztatási oldalról vizsgálva a katasztrófavédelem már egy szintet lépet előre abban, hogy a lakosság megfelelő információhoz jusson villámárvíz esetén. Mivel a villámárvíz okozta károk váratlanul érik az állampolgárokat, azok traumaként érhetik meg az őket ért anyagi javak rongálódását, elvesztését. Súlyosabb esetben az emberi élet is veszélyeztetve van. Ha ezt a fajta eseményt tűzoltói szemmel vizsgáljuk, akkor rádöbbenünk arra, hogy azonnali beavatkozást nem tudunk végrehajtani, hiszen meg kell várni, amíg a károkozó folyamat véget ér, és csak ezt követően tudjuk elkezdni műszaki mentéseinket.



4. kép Rédics: Kárfelszámolási munkálatok 2014-ben civil összefogással Fotó: Lenti HTP

Szembesülhetünk azzal a ténnyel is, hogy villámárvizek során lakott terület esetében különböző szennyező anyagok juthatnak a kárhelyszínekre. Ez a szennyező anyag lehet a csatornarendszerekből kiömlő szennyvíz, szemetet tároló konténerek ismeretlen eredetű tartalma, valamint üzemekből kifolyó veszélyes anyag. Itt tartom lényeges gondolatnak, hogy az állampolgárok e szennyező dolgokkal, illetve az álltaluk szennyezett felülettel ne érintkezzenek a megfelelő mentesítési folyamatok végéig.

## 7. PSZICHOLÓGIAI HATÁS

A tűzoltói beavatkozások során rengeteg olyan negatív tényezővel találkozunk, amely egészségünkre, lelki állapotunkra szorosan kihat. Halottak, sérültek látványa, fizikai, szellemi megterhelés, a mentés során fellépő anyagi károk nagysága, mind-mind valamilyen mértékű



lelki nyomást gyakorol a beavatkozó állomány számára. E jelenségek ellenére a mentést végzőknek feladataikat úgy kell végrehajtani, hogy szakmai tudásuk legjavát adják teljes mértékben feladatukra koncentrálva. A tűzesetek, műszaki mentések végrehajtása parancsuralmi rendszer alapján történik, vagyis a munkák végrehajtása irányítottan a kárhelyparancsnok parancsára, utasítására történik. Ez az irányítási rendszer lelki terhet jelenthet az egyén részére, hiszen nem minden esetben ért egyet a parancsot kiadó vezetővel, más megoldási lehetőségre gondol, de feladatát akkor is végre kell hajtania. De legtöbbször nem is ez a jelenség okozza a problémát, hanem a kárhelyszínen átélt élmények, pillanatképek.

Ha vizsgáljuk a pszichés tényezőket megállapítható, hogy annak hatása nagyban függ az ember életkorától, egészségi állapotától az immunrendszer pillanatnyi helyzetétől, a kárhelyen átélt eseményektől. Ezek a hatások félelmet, stresszt, szorongást válthatnak ki nemcsak a mentett személyek, de a beavatkozók körében is. Tűzoltók esetében már a riasztás pillanatában heves szívdobogás tapasztalható, amely csökken a vonulás során, azonban az adrenalin szint megemelkedik és tart egészen a káreseti munkák befejezéséig. Az emelkedett adrenalin szint segíti a hivatásos tűzoltót a fokozott erőnlétet kívánó fizikai munkavégzésben, a feladatok végrehajtásában. Hosszú távon azonban a tartósan magas adrenalin szint miatt az emberi szervezet számára kárt is okozhat. Tűzesetek, műszaki mentések során akarva akaratlanul olyan pillanatképek rögzülnek, amelyek ciklikusan előjönnek, és feledésbe nem merülnek. Ezek lehetnek sérültek, halottak látványa, anyagi javak pusztulása. Felmérés alapján e visszatérő pillanatképeknek aránya igen magas számot mutat a beavatkozók körében, ezért szükséges hogy a hivatásos tűzoltóság beavatkozási állománya pszichológiai tréningeken vegyen részt, amely lehet személyes elbeszélgetés, de akár az éves ciklikus tananyagba is beépíthető a pszichológia ismerete. A megszerzett tudás segítene abban, hogy a negatív eseményeket könnyebben feldolgozzuk, továbbá a bajba jutott embereknek a kárhelyszínen megfelelő lelki támaszt nyújtsunk.



## 8. ÖSSZEGZÉS

Hazánk éghajlata fokozatosan változik a klímaváltozás következtében melynek negatív hatásait az év szinte minden évszakában tapasztalhatjuk. A növekvő károk felszámolásához szükséges, hogy a tűzoltóság a munkáját mindig a legprecízebben, leghatékonyabban, a szükséges megfelelő gépekkel, eszközökkel végezzék. Kiemelt célként kell tekinteni, hogy a lakosság a tűzoltóság részéről a leghamarabb kapja meg a segítséget úgy, hogy az szakmailag kifogástalan legyen, hiszen egy olyan szervezet vagyunk, amely még napjainkban is a legelismertebb szakmák közé tartozik. Fontosnak tartom, hogy a katasztrófavédelem a mai kor elvárásának a megváltozott körülményekhez igazodva megfelelően fejlessze technikai eszközeit, oktatási, tájékoztatási anyagait.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. Magyarország alaptörvénye 53.cikk
2. Katasztrófavédelmi törvény
3. 39/2011.(XI.15.) BM rendelet
4. 6/2016 (VI.24.) BM OKF utasítás
5. KAP lezárt TMMJ adatlapok
6. Bérczi László. Az extrém körülmények közötti tűzoltói beavatkozások biztonságát növelő eszközrendszer fejlesztések az integrált katasztrófavédelem rendszerében [https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/berczi\\_laszlo.pdf](https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/berczi_laszlo.pdf) Letöltés ideje: 2021.08.17.
7. <https://jogaszvilag.hu/cegvilag/a-hidegben-vegzett-munka-veszelyei/> Letöltés ideje: 2021.07.17.
8. <https://hu.wikipedia.org/wiki/E-learning> Letöltés ideje: 2021.07.27.
9. <https://www.katasztrofavedelem.hu/191/huszr> Letöltés ideje: 2021.08.03.



**Erdélyi Péter Gábor** t. fhdgy., rajparancsnok  
Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
Lenti Hivatásos Tűzoltóparancsnokság  
rdy.peter75@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2031-0298

Péter Gábor Erdélyi Fire Lieutenant, Squad -Leader  
Disaster Relief Directorate in Zala County  
Fire Station, Lenti  
rdy.peter75@gmail.com  
orcid.org/0000-0002-2031-0298



Huszka Zsolt, Rácz Sándor, Bodnár László

## TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOK VESZÉLYFORRÁSAI ÉS MUNKABIZTONSÁGA

### Absztrakt

A polgári munkavégzés és a tűzoltói beavatkozások egyes veszélyforrásai, valamint a munkabalesetek következményei között párhuzamot lehet vonni. A legnagyobb különbség a munkakörnyezet kialakításában mutatkozik. Amíg civil tevékenység során a munkakörnyezet kialakításának számos munkabiztonsági szempontja van, addig a tűzoltói beavatkozások kárhelyszínén erre kevés lehetőség adódik. A cikkben a szerzők bemutatják a munkavégzés általános veszélyforrásait, a munkabalesetek hatásait és azok prognosztizálhatóságát, valamint azt, hogy a tűzoltók hogyan tudnak felkészülni ezek kivédésére, a baleset megelőzése érdekében.

**Kulcsszavak:** munkavédelem, veszélyforrás, baleset, biztonság növelése

## HAZARDS AND OCCUPATIONAL SAFETY OF FIREFIGHTING INTERVENTIONS

### Abstract

Some hazards of the civilian work, the firefighting interventions and the consequences of the work accidents are similar. The biggest difference is in the formation of the work environment. There are many aspects of occupational safety in the formation of work environment in case of civilian activities, while there is little opportunity for this at the site of firefighting interventions. In the paper, the authors present the general hazards of work, the effects and predictability of the work accidents, and examine how firefighters can prepare to prevent them.

**Keywords:** occupational safety, source of danger, accident, increasing safety



## 1. BEVEZETÉS

A tűzoltói beavatkozások során kialakuló veszélyforrások többsége megegyezik más szakterületek lehetséges veszélyeivel. Természetesen a tűzoltói beavatkozások során a polgári munkahelyektől eltérően nem lehet minden munkafolyamatot előre megtervezett módon végrehajtani. A cikkben elemzést végzünk azokról az általános veszélyforrásokról, amelyekkel a leggyakrabban szembesülnek a tűzoltók – a civil munkavégzéshez hasonlóan – a tűzesetek és műszaki mentések során. Ezen kívül megvizsgáljuk a különböző veszélyek elleni védekezés egyes lehetőségeit is.

### 1.1. Veszélyes munkakörnyezet kialakulása

A polgári tevékenységektől eltérően, a tűzoltói beavatkozások során nem a környezetet alakítjuk az elvégzendő feladathoz, hanem a beavatkozók alkalmazkodnak a végrehajtandó munkálatokhoz, amely során a körülmények nagymértékű megváltoztatására csekély lehetőség áll rendelkezésre. A másik tényező az idő nyomására kialakuló kényszerhelyzeti döntéshozatal, amely során a tűzoltásvezető legnagyobb igyekezetére, sokéves szakmai tapasztalatának megléte ellenére is hozhat olyan döntéseket, amelyek a klasszikus munkavédelmi szabályok figyelmen kívül hagyását eredményezik [1].

### 1.2. Munkabiztonsági felelősség

A hivatásos tűzoltóság a hivatásos katasztrófavédelmi szerv helyi szerve. Ez alapján a hivatásos tűzoltóság rendvédelmi szerv, így a hivatást választók tudják, hogy a feladataik elvégzése során a testi épségüket, vagy akár életüket is kockáztatniuk kell. Ez egyértelműen utal arra, hogy mind az állam (az Országgyűlés, mint jogalkotó), mind a hivatást gyakorlók tisztában vannak azzal, hogy a munkavégzés körülményei, a munkabiztonság szempontjából eltérnek az ideális állapottól [3].

Fontos megjegyezni azonban, hogy minden esetben különbséget kell tenni a szükséges és szükségtelen kockázatvállalás között. Mindkét félnek a lehetőségekhez képest törekednie kell





a veszély minimalizálására, annak érdekében, hogy az akár súlyos sérülésekkel járó balesetek elkerülhetőek legyenek.

## **2. MUNKABALESET ÉS MUNKABIZTONSÁG**

A téma részletesebb bemutatása előtt célszerű az alapfogalmakat ismertetni. Ennek megfelelően az alábbiakban a szükségeszerű fogalmak rövid értelmezését és rendszerezését végezzük el. A munkavédelemhez fűződő meghatározások, veszélyforrások és az azzal kapcsolatos teendők jogszabályi szinten szabályozva vannak [4], ami alapján fogalmaink meghatározhatók.

### **2.1. Baleset fogalma**

Hirtelen vagy viszonylag rövid időn belül, a sérült akaratától függetlenül bekövetkező külső hatás, amely sérülés(eke)t vagy halált okozhat. Meg kell jegyezni, hogy a sérülés nem csak fizikai lehet. Ide tartoznak a különböző mérgezések, pszichológiai hatások, tulajdonképpen az egészségkárosodást eredményező bármely tényezők.

### **2.2. Munkabaleset fogalma**

A munkavégzés során, vagy azzal kapcsolatban, a helyszíntől és időponttól, valamint a sérült (munkavállaló) befolyásoló tényezőjétől függetlenül bekövetkezett baleset.

Mivel a helyszín nem konkrétan meghatározott - például nem egy adott telephelyhez kötött - ide tartoznak azok a balesetek is, amelyek a munkavégzéshez kapcsolódó feladatok ellátása közben történnek (közlekedés, anyagmozgatás stb.).

### **2.3. Veszélyforrások**

Valamennyi olyan tényező, amely veszélyt jelent a munkavégzés vagy az azzal kapcsolatos feladatok során, azaz a balesetek, munkabalesetek kiváltó okai.



*Fizikai veszélyforrások:* munkaeszközök; szerkezetek egyensúlyának megbomlása, csúszós felületek; éles, sorjás felületek, élek, sarkok; tárgyak hőmérséklete; szintkülönbség; súlytalanság; világítás; elektromosság; aeroszolok, porok a levegőben; levegő áramlása, nyomása, hőmérséklete; levegő nedvességtartalma, ionizációja; zaj, rezgés; infra- és ultrahangok; részecskesugárzás; elektromágneses sugárzás.

*Veszélyes anyagok:* veszélyes anyagok és keverékek.

*Biológiai veszélyforrások:* mikroorganizmusok; makroorganizmusok.

*Pszichés veszélyforrások:* fiziológiai veszélyek; idegrendszeri és pszichés igénybevétel.

## 2.4. Munkabiztonság

A munkabiztonság egy összetett megelőző, folyamatosan aktívan jelenlévő és ellenőrző rendszer. Célja a megfelelő munkakörülmények kialakítása, a munkavégzés szabályozása a balesetek elkerülése érdekében. A bekövetkezett munkabaleseteket kivizsgálja, amely lehetőséget ad arra, hogy a későbbiekben ne történhessenek meg, továbbá az egyes veszélyforrások elleni hatékonyabb védelem eléréséhez információkat gyűjt [5].

## 3. MUNKABALESETEK HATÁSAI

A munkabaleseteknek az egész társadalmat érintő hatásai vannak, kizárólag nem csak az adott személyt és munkahelyét érintik. Ezeket három, jól elkülöníthető, de mégis egymásba fonódó csoportba rendezhetjük.

Az első az *érintett személy*. A baleset után egy nem várt fizikai és/vagy pszichológiai állapotba kerül, amely túlmutathat az egészségügyi ellátás időtartamán. Kijelenthető, hogy bármely baleset az azt elszenvedőre nézve megváltozott körülményeket hoz magával. Keresőkép telensége során a felépülés nehézségein túl, az anyagi forrásai is szűkösebbek lesznek és esetleges otthoni ápolásának terhei kiterjed a családtagjaira is.

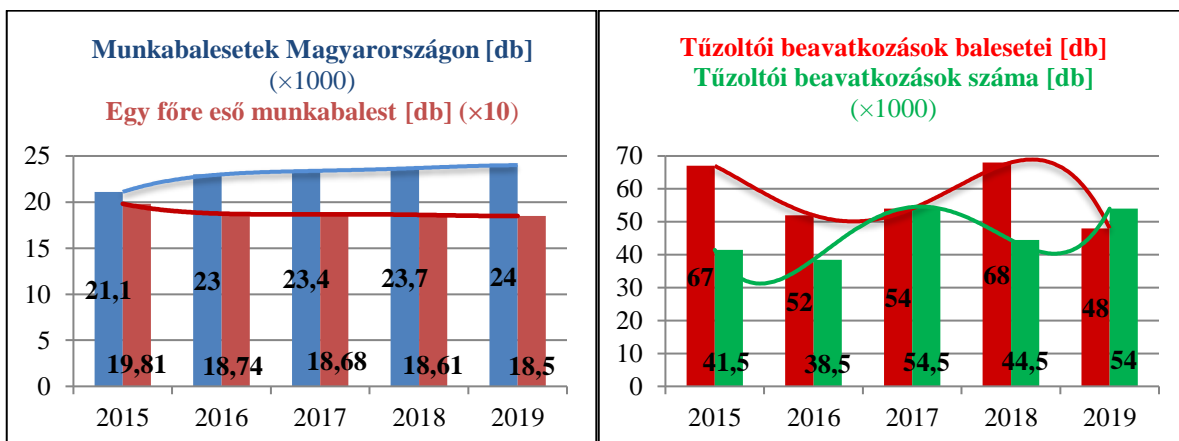


A második a *munkahely*. A foglalkoztatást végző szervezetnek az egészségügyi távollét idejére ideiglenesen pótolnia kell munkaerejét. Ez különösen kritikus, ha a feladat ellátásához szakképzett, speciális tudásra van szükség.

A harmadik a *társadalom*. A baleset utáni orvosi beavatkozások, gyógykezelések költségeit az állam, azaz a társadalom fizeti meg. Az anyagi kiadáson felül, az egészségügyi rendszer – annak teljes személyi és tárgyi erőforrásának – igénybevétele megnő az ellátás során [6].

### 3.1. Munkabalesetek száma az elmúlt években

Az egész országot érintő adatok alapján megállapítjuk, hogy sajnos a munkabalesetek száma évről évre növekvő tendenciát mutat. Ezt természetesen nagymértékben befolyásolja a foglalkoztatottak száma is. 2015-ben a negyedévek átlagát tekintve a gazdaságilag aktívak száma nagyságrendileg 4,2 millió fő volt, amely 2019-ben már 4,4 millióra emelkedett. Ezeket az adatokat ismerve, az 1. ábráról leolvasott, a vizsgált időszak szélső oszlopait és egyben értékeit elemezve megállapítható, hogy az egy főre eső munkabalesetek száma 198,1-ről 185-re mérséklődött 5 év alatt. Az adatokból levonható prognózis az, hogy a foglalkoztatottak számával egyenesen arányos a munkabalesetek éves száma, amely időben – ha kis mértékben is, de – javuló tendenciát mutat az egy főre eső foglalkoztatottak számához képest.



1. ábra: Munkabalesetek és a tűzoltói beavatkozások száma Magyarországon. Forrás: [7] [8] [9].



A tűzoltói beavatkozások során bekövetkezett balesetek száma az országos állapothoz képest hullámzó trendvonalat mutat. Ennek elemzéséhez nem megfelelő a hivatásos katasztrófavédelmi szervek rendszeresített létszámát vizsgálni, ugyanis annak a száma stagnál, azaz statisztikai elemzés szempontjából nem rendelkezik mértékadó változással. Ehhez ésszerű lenne a beavatkozások számát figyelembe venni, azonban a káresetek száma és a bekövetkezett sérülések között nincs matematikai összefüggés, amelyet a trendvonalak kiválóan ábrázolnak (1. ábra). A beavatkozások jellegét, fajtáját a kapcsolódási pontok felkutatásához a továbbiakban még lehetne vizsgálni, azonban ez nem célja az elemzésünknek.

Az előbbieket alapján a tűzoltói beavatkozások és a bekövetkezett balesetek számának összevetéséből azt a következtetést vonjuk le, hogy a civil szakterületektől eltérő, alaposabb és szigorúbb magatartást igényel a munkabalesetek elkerülése, mind a munkáltató, mind a káresetnél dolgozóktól egyaránt, hiszen már az a hipotézis sem állítható fel, hogy egyszerű statisztikai mutatókból következtetéseket lehet levonni. Ennek oka, hogy a munkabalesetek elkerülése érdekében az általános munkavédelmi mechanizmus nem tud teljeskörű megoldást nyújtani a tűzoltók védelmére.

## 4. A BIZTONSÁG NÖVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

Az előző két fejezet alapján logikus, hogy a munkabiztonságot érintő megállapítások kapcsolódnak a tűzoltói beavatkozásokhoz. Egyrészt a munkakörnyezet nem alakítható – csupán kis mértékben – a tűzoltási és műszaki mentési feladatok elvégzéséhez a klasszikus munkabiztonsági követelményeknek megfelelően, másrészt a bekövetkezett balesetek számának irányvonala véletlenszerű, a múlt eseményeiből a jövőre tekintve nem lehetséges egyszerű módon víziót felállítani belőle.

A munkahelyi kockázatértékelés során – amelyet *A munkavédelemről szóló 1993. évi XCII. törvény* határoz meg [4] és a munkáltató kötelességeként jelöli az elkészítését – kiemelt figyelemmel kell eljárni a *nem elkerülhető veszélyek* értékelésénél, és olyan megoldást kell találni, amely a lehető leggyakrabban előforduló helyzeteknél a legbiztonságosabb megoldást nyújtja [10]. A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (továbbiakban: BM OKF) a



Humán Szabályzatában tesz eleget kötelezettségeinek, amelyben meghatározza – többek között – a BM OKF Munkavédelmi szabályzatát, amelyhez elkészítik a területi jogállású szervek saját szabályzatukat és a kockázatértékelésüket is [11]. Fontos azonban megjegyezni, hogy ez alapvetően a katasztrófavédelem szervei által használt építményekre és munkaeszközökre vonatkozik.

Ebből adódik, hogy a munkabiztonság növelésére, azon belül a nem azonosítható veszélyekre nagy hangsúlyt kell fektetni a tűzoltói szakterületen, ezt a kritikus pontot szabályzatokban nehéz rögzíteni, de ez nem jelenti azt, hogy nem lehetséges a felkészülés az elhárításuk érdekében.

A biztonság növelésének lehetőségeit a mentő tűzvédelmi feladatok ellátása során öt nagy csoportba lehet foglalni, amelyek együttesen tudják szolgálni a kitűzött célt, azaz a balesetmentes munkavégzést. Ezek az alapvető tárgykörök: a védőeszközök, a kiképzés és gyakorlatok, veszélyes környezet ártalmának elkerülése korszerű technológiák alkalmazásával [12], pszichológiai igénybevételre való munkahelyi felkészülés; megfelelő eljárásrendek kialakítása [13].

#### **4.1. Egyéni védőeszközök**

Az egyéni védőeszköz funkciója, hogy megvédje használóját egy vagy több veszélyforrástól. Ha a műszakilag kialakított védelem (burkolat, korlát stb.) nem nyújt teljes körű biztonságot, akkor azt ezekkel lehetséges kiegészíteni. Az egyéni védőfelszerelések általános csoportosítása a védendő testrészekhez igazodik: fejkendő eszközök, arcvédő eszközök, szemvédő eszközök, hallásvédő eszközök, védőkesztyűk, lábvédő eszközök, védőruházatok, légzésvédelmi eszközök.

A tűzoltóság által használt, személynek kiadott egyéni védőfelszerelések a következők:

- védőkesztyű (tűzesethez),
- védőkesztyű (műszaki mentéshez),
- védőruha (kabát és nadrág),
- védősiska (arcvédővel és keppel),
- védőkámzsa,



- védőcsizma,
- mászóöv (bontóbaltával és tömlőkötéssel);

Gépjárműfecskenőre málházott egyéni védőfelszerelések:

- légzőkészülék (légzőálarc),
- mentőálarc vagy mentőkámzsa,
- melles nadrág (halászcizma),
- elektromos szigetelő védőkesztyű,
- olaj- és saválló gumikesztyű,
- mentőkötél,
- zajvédő füldugó,
- porálarc [14].

A rendszeresített védőeszközökből egyértelműen látható, hogy a veszélyforrások jelentős része ellen védelmet nyújtanak. A legjobb hatásfokot azonban akkor lehetséges elérni használatuk során, ha a használója teljes mértékben rendelkezik a megfelelő ismeretekkel. Tudja, hogy melyik eszköz pontosan milyen veszély ellen nyújt védelmet, valamint ismeri az eszközök korlátait is.

A kellő ismeretek elsajátításának lehetőségéről a munkáltató köteles gondoskodni (munkavédelmi oktatás keretében), valamint a munkavállalónak kötelessége megjelenni ezeken az oktatásokon.

## 4.2. Kiképzés és gyakorlatok

A tűzoltók kiképzésén nagy hangsúlyt fektetnek a gyakorlatokra. Ez látható a *Tűzoltó II. részszakképesítés* szakmai és vizsgakövetelményében is, amely szerint a gyakorlatok a képzés 65%-át teszik ki [15]. Ennek oka az, hogy a tűzoltó hivatás egy kifejezetten gyakorlatias szakma. A végrehajtott feladatokat részcelemekre egy begyakorolt, rutinszerű metodikára vannak felfűzve. Ez egy az összetett feladatrendszerben valósul meg, amelyhez többek között hozzátartoznak a szerelési feladatok (pl.: szerelési szabályzat alapján begyakorolt beosztásnak megfelelő feladatok; kötések, kötéltechnika; létrák szerelése stb.) és a technikai eszközök használata (pl.: motoros láncfűrész, gyorsdaraboló, fészítő-vágó, ventilátor stb.) [16].



Ezzel összhangban került kiadásra a BM OKF gyakorlatrendszeréről szóló Főigazgatói Intézkedés, amely a következő gyakorlattípusokat különbözteti meg: vezetési gyakorlat, szerelési gyakorlat, tűzoltótechnika kezelői gyakorlat, helyismereti foglalkozás, szituációs begyakorló gyakorlat, tűzoltási gyakorlat, egyéb gyakorlat. Ezek összessége egymásra épül, amely biztosítja a kontrolált keretek közötti rutin megszerzését [17].

A komplex gyakorlatrendszerrel párhuzamosan – ugyanebben az intézkedésben meghatározottak alapján – napi szintű képzések történnek a tűzoltó laktanyákban is. Ezekben megtalálhatók az elméleti és gyakorlati tudás megszerzésének alapjai, illetve ezek megfelelő szinten tartása. Ekkor egy-egy konkrét, tipizált beavatkozás kerül oktatásra, valamint a gyakorlatok során használt védőeszközök, technikai felszerelések, egyéb eszközök kritikus pontja, használati szabályai, munkavédelmi előírásai.

Mivel az oktatások és gyakorlatok napi szinten zajlanak, a beavatkozó állomány folyamatos képzése már-már sulykolásnak tekinthető. Ez, valamint a káresetek során szerzett tapasztalatok alapján – amelyek pszichológiai okokból mélyebb nyomot hagynak – biztosítják azt, hogy a különböző megoldásmintákkal találkozhatnak a készenléti állomány tagja azért, hogy a részben ismeretlen (minden káreset más és más) munkakörnyezetben felismerjék a lehetséges megoldással rendelkező mintákat a lehető leggyorsabb és legbiztonságosabb beavatkozás formáját.

### **4.3. Korszerű technológiai alkalmazása**

Ide sorolható minden olyan eszköz, amelyet napjainkban fejlesztenek, vagy bővítenek azért, hogy a tűzoltói beavatkozások során a környezetben található veszélyforrások feltérképezhető és jobban láthatóak legyenek [18], vagy azok az új anyagok, amelyek nagyobb határfokkal védenek a külső hatásoktól. Például: légzőkészülékek álarcára integrált hőkamera és kommunikációs eszközök; új anyagok védőruházatok készítéséhez; tűzoltórobotok stb.

### **4.4. Pszichológiai igénybevételre való munkahelyi felkészülés**

A pszichés állapot fontossága napjaink köztudatában még nem teljesen elfogadott. A társadalom sok esetben valamilyen súlyos, az elmét érintő betegséggel társítja ezeket a



problémákat. Ennek ellenére, sajnos olyan hétköznapi dolgok játszanak szerepet, mint a megfelelési kényszer, alvászavar, stressz, szorongás, vagy a kiégés állapota.

Ezek enyhébb lefolyása normál szervezeti működés során is megfigyelhetők (magánéleti okokból is), de egy komolyabb vagy súlyos sérülésekkel, halálessel járó káresemény során kialakuló „*harc stressz*” és ennek az elhúzódása gyakrabban előfordulnak, még akkor is, ha ezekről a tűzoltó társadalomban kevés szó esik [19].

Az ezek ellen való védekezés és kezelésük legalább olyan fontos, mint az előző fejezetekben taglalt elemek, mert a teljesítőképeségben meghatározó dimenziót alkotnak.

#### 4.5. Eljárásrendek kialakítása

A tűzoltói beavatkozások szabályozása jogszabályi szinten is megtalálható. A Tűzvédelmi törvény [2] alapján a tűzoltásvezető a tűz oltásának egyszemélyi felelős vezetője, akinek részletes feladatait a *39/2011. (XI. 15.) BM rendelet* (továbbiakban: Rendelet) írja elő [21]. Ezen túlmenően számos szervezeti szabályozó határozza meg az elvégzendő feladatokat, amelyek számos pontja foglalkozik munkabiztonsággal [22]. Ezek jelölik ki azokat a sarokpontokat, amelyek a tűzoltói beavatkozások biztonságos végrehajtását hivatottak szolgálni. A tűzoltásvezető számára kötelezően betartandó szabályokat rendszerezve – az adott tűzoltási- és műszaki mentési feladat körülményeihez igazodva – az alábbi csoportosítás alakítható ki:

- védőeszközök alkalmazása,
- a tűzoltási terület alapos felderítése a veszélyforrások felkutatásának céljából,
- személyi tartalékképzés a beavatkozásban résztvevők mentésére felkészítve,
- a tűzoltás szervezetében meghatározott beosztások létrehozása.

Ezek közül ki kell emelni az utolsó pontot, amellyel kapcsolatban a rendeleti szintű szabályok meghatározzák, hogy a *biztonsági tiszt* kötelessége a beavatkozásban résztvevők bevetési körülményeinek figyelemmel kísérése, a közművek szakaszolásának ellenőrzése, az egyéni védőfelszerelések megfelelő használatának felügyelete, a személyi igénybevételnek megfelelő váltás ellenőrzése, valamint veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozás esetén a különleges szabályok meghozatalához javaslatot tenni a megfelelő felkészültségű szakemberrel történő konzultáció után a tűzoltásvezetőnek. Ezeken túlmenően az adott körülményeknek





megfelelően a lehető legbiztonságosabb beavatkozás érdekében javaslattal élhet a tűzoltásvezető irányába a megfelelő taktika érdekében [22]. A fentiek alapján megállapítható, hogy a tűzoltásvezető a biztonságos munkavégzés érdekében szervezhet – bizonyos esetekben kötelezően szervezendő – olyan beosztást, amely kifejezetten a munkabiztonsággal foglalkozik.

## 5. ÖSSZEGZÉS

A bevezetésből megismerhettük, hogy alapvetően miben különbözik a tűzoltói beavatkozások munkakörnyezete a polgári tevékenységektől. Az ebből adódó, determinált fokozott veszélyek miatt a munkabiztonság felelőssége jogszabályokból megállapítható. A jogalkotó – jelen esetben az Országgyűlés – és a tűzoltó hivatást választók számára ez már ebből világossá válik. A baleset, munkabaleset fogalmi rendszere és a veszélyforrások megismerését követően a munkabalesetek negatív hatásait tekintettük át, amelyből megállapítható, hogy összetett társadalmi problémát jelent az érintett egyén személyes, valamint családi nehézségein túl. Bebizonyosodott, hogy a mentő tűzvédelemi feladatok során keletkezett balesetekről prognózist készíteni körülményes, számos, a polgári területektől eltérő tényező figyelembevétele kell hozzá, amely valószínűsíthetően nem garantál magas beválási esélyt.

Ezt követően kifejtettük azokat a lehetőségeket, módszereket, technikákat, amelyek biztosítják a veszélyeztető hatások csökkentését, vagy teljes kizárását, ezzel biztosítva a lehető legtöbb baleset elkerülését.

Megállapítottuk, hogy az egyetemes munkavédelemi, munkabiztonsági terület dolgozta ki a témához kapcsolódó veszélyforrások csoportosítását, amelyeket a tűzoltó szakma integrált és tovább bővített a különleges munkakörnyezet és feladatrendszernek megfelelően. A mentő tűzvédelmet érintő komplex munka- és balesetvédelemnek valamennyi bemutatott területe egyaránt fontos – egymásra épülnek – az elvégzendő feladatokat rögzítő szabályozókkal együtt.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Restás Ágoston: Pszichológia a tűz frontvonalában. *Védelem Tudomány*, I. 3. (2016), 46-56.o.
- [2] 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságokról.
- [3] Bérczi László: *Az extrém körülmények közötti tűzoltói beavatkozások biztonságát növelő eszközrendszer fejlesztések az integrált katasztrófavédelem rendszerében*. NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. Budapest: 2014. 181 o.
- [4] 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről.
- [5] Kövér Tamás: Segédlet a munkavédelem tantárgyhoz. <https://docplayer.hu/628941-Segedlet-a-munkavedelem-tantargyhoz.html> Letöltés ideje: 2021.06.28.
- [6] Nesztinger Péter: *A munkavédelem gazdasági hatásai, a munkavédelem megtérülő befektetés című prezentáció*. Nemzetgazdasági Minisztérium; Budapest; 2016.
- [7] Központi Statisztikai Hivatal: *A 15-64 éves népesség gazdasági aktivitásai nemenként*.
- [8] *Tájékoztató a munkabalesetek alakulásáról a feldolgozott munkabaleseti jegyzőkönyvek alapján 2019. év*. Innovációs és Technológiai Minisztérium; 2020. – 100 főre kerekítve.
- [9] *Katasztrófavédelmi Adatszolgáltató Program – Adatlapok lekérdezése – Statisztikák – TMMJ Adatlapok; BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság – beavatkozások száma 100-as értékrendre kerekítve (a szerző saját szerkesztése)*.
- [10] Solymosi János: *A munkavédelmi szempontból veszélyes munkahely, munkaeszköz, technológia vizsgálata*. PhD értekezés. Óbudai Egyetem. Budapest: 2019.
- [11] *A BM országos katasztrófavédelmi főigazgató 64/2016. számú Intézkedése a hivatásos katasztrófavédelmi szervek Humán Szabályzatáról*.
- [12] Pántya Péter: *Lehetőségek a katasztrófavédelmi, tűzoltói beavatkozó biztonság növelésére*. In: Pokorádi László: *Műszaki tudomány az Észak-kelet magyarországi régióban*. Debreceni Akadémiai Bizottság Műszaki Szakbizottsága. Debrecen: 2014. 214-222.o



- [13] Ruzsa Dóra: Beavatkozó állományú tűzoltókat érintő munkahelyi stresszmodellek és pszichoszociális kockázati tényezők. *Hadmérnök*, XIII. 1. (2018.), 360-367. o.
- [14] *BM országos katasztrófavédelmi főigazgató 41/2020. számú Intézkedése a hivatásos tűzoltóság készenléti gépjárművein, valamint a hivatásos tűzoltóság laktanyáiban készenlétkben tartott szakfelszerelésekről és az egyéni védőeszközökről.*
- [15] Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal: A Tűzoltó II. megnevezésű részsakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye.
- [https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi\\_dokumentumok/](https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/) Letöltés ideje: 2021.03.11.
- [16] Rácz Sándor: Tűzoltók kiképzésének fejlesztési lehetőségei. *Védelem Tudomány*; III. 4. (2018), 182-199.o.
- [17] *A BM országos katasztrófavédelmi főigazgató 53/2018. számú Intézkedése a hivatásos tűzoltóságokon készenléti jellegű szolgálatot ellátó tűzoltó állomány napi továbbképzésének, valamint a tűzoltósági szakterület által tartandó gyakorlatok rendszerének szabályairól.*
- [18] Bodnár László – Komjáthy László: Erdőtűzoltás támogatása műszaki megoldásokkal. *Hadmérnök*, XIII. 3. (2018), 102-110.o.
- [19] Restás Ágoston: Decision making method in emergency. *Pro Publico Bono: Magyar Közigazgatás*, 3. (2014), 126-136.o
- [20] Szegény György: A munkahelyi stressz következményeinek optimalizálása a munkahelyi képzési rendszerben. Veszprém; 2009. <https://docplayer.hu/5766339-Szegeny-gyorgy-a-munkahelyi-stressz-kovetkezmenyeinek-optimalizalasa-a-munkahelyi-kepzesi-rendszerben.html> (Letöltés ideje: 2020.11.21.)
- [21] *39/2011. (XI. 15.) BM rendelet a tűzoltóság tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének általános szabályairól.*
- [22] *A BM országos katasztrófavédelmi főigazgató 6/2016. (I. 24.) BM OKF utasítása a Tűzoltás-taktikai Szabályzat és a Műszaki Mentési Szabályzat kiadásáról.*



**Huszka Zsolt** tűzoltó százados

Békés Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, Orosházi Katasztrófavédelmi Kirendeltség,  
Mezőkovácsházi Hivatásos Tűzoltóparancsnokság

E-mail: [zsolt.huszka@katved.gov.hu](mailto:zsolt.huszka@katved.gov.hu)

ORCID: 0000-00003-3142-5389

**Rácz Sándor** tűzoltó őrnagy egyetemi adjunktus

Nemzeti Közsolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézet  
Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék

E-mail: [racz.sandor@uni-nke.hu](mailto:racz.sandor@uni-nke.hu)

ORCID: 0000-0001-9955-924X

**Bodnár László** egyetemi tanársegéd

Nemzeti Közsolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézet  
Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék

E-mail: [bodnar.laszlo@uni-nke.hu](mailto:bodnar.laszlo@uni-nke.hu)

ORCID: 0000-0001-9196-8030



**Debreceni Péter**

## **AZ ERDŐTŰZ MEGELŐZÉS HAZAI TUDOMÁNYOS SZAKIRODALMÁNAK ÁTTEKINTÉSE**

### **Absztrakt**

A klímaváltozás hatásait vizsgáló kutatások előre vetítik, illetve meteorológiai adatok trendvizsgálatával részben már ma igazolható, hogy belátható időtávon belül a Kárpát-medence területén egyenetlenebbé válik a csapadékeloszlás és várhatóan emelkedni fog a nyári és őszi napi átlaghőmérséklet is. A klímaváltozás hatásai közvetett módon a tűzveszélyes időszakok elnyúlásában, az erdő- és vegetációtüzek számának növekedésében, valamint térbeli és időbeli eloszlásában, a tűzintenzitás emelkedésében is kimutathatók lesznek. Az erdőtűz megelőzés szakterületnek tehát rövid távon is válaszokkal kell szolgálnia a változó környezeti tényezők és az emberi tevékenység okozta kihívásokra. A szerző a hazai erdőtűz megelőzési szakirodalom elmúlt 15 évben született tudományos eredményeit tekinti át összefoglalás és rendszerezés, illetve a további fejlesztési irányok vizsgálata céljából.

**Kulcsszavak:** erdőtűz-megelőzés, klímaváltozás, erdőtűz menedzsment, tűzkockázat értékelés, erdőtűz megelőzés tanulmányok

## **REVIEW OF HUNGARIAN SCIENTIFIC LITERATURE OF FOREST FIRE PREVENTION**

### **Abstract**

Research into the effects of climate change and trend analysis of meteorological data is already partially justified the distribution of precipitation will become more uneven and the average daily temperatures in summer and autumn will also expected to rise in the Carpathian Basin in the foreseeable future. The effects of climate change will be indirectly reflected in the prolongation of fire danger periods, in the increase of number and intensity of forest fires



and in its spatial and temporal distribution. Forest fire prevention should provide short-term answers to the challenges posed by changing environmental factors and human fire activity. The author reviews the scientific results of forest fire prevention in Hungary over the past 15 years in order to summarize, systematize, and examine future development opportunities.

**Keywords:** forest fire prevention, climate change, forest fire management, forest fire risk evaluation, studies of forest fire prevention

## 1. BEVEZETÉS

A klímaváltozás hatásait vizsgáló kutatások előrevetítik, illetve meteorológiai adatok trendvizsgálatával részben már ma igazolható, hogy belátható időtávon belül a Kárpát-medence területén egyenetlenebbé válik a csapadékeloszlás és várhatóan emelkedni fog a nyári és őszi napi átlaghőmérséklet is. A klímaváltozás hatásai közvetett módon a tűzveszélyes időszakok elnyúlásában, az erdő- és vegetációtüzek számának növekedésében, valamint térbeli és időbeli eloszlásában, a tűzintenzitás emelkedésében is kimutathatók lesznek. Tekintettel arra, hogy a szabadterületi tüzek a magyarországi mozaikos tájszerkezet miatt nem csak erdőterületet, hanem egyéb fával borított és mezőgazdasági hasznosítással érintett földterületeket is érintenek, az erdő- és vegetációtüzek elleni védekezés több szakterület, gazdálkodó szervezet és hatóság folyamatos, átgondolt integrált együttműködését igényli. [1]

Az egységes erdőtűz információs rendszer felállításáig (2011) nem rendelkezünk elegendő információval az egy tűzszezonban keletkező erdő- és vegetációtüzek számáról, hatásairól, ezért az erdész és tűzoltó szakemberek a 2000-es évek elejéig nem tartották jelentős erdővédelmi problémának a tüzeket. [2; 5.] Az elmúlt évtizedben több nagyterületű, több napra elnyúló védekezést igénylő erdőtűz keletkezett az alföldi régióban (Kiskunhalas 2007 és 2015, Bugac 2012, Hortobágy 2017). [3] Ezen tüzesetek hatására a hazai kutatók, katasztrófavédelmi és erdészeti szakemberek a tűzoltás taktikai és technikai problémáival, feltételrendszerével kezdtek el foglalkozni. A megelőzés oldaláról azonban kevés tudományos publikáció jelent meg napjainkig. A téma aktualitását tehát az adja, hogy évről évre nagyszámú erdő- és vegetációtűz keletkezik, melyek sok esetben kontrolálatlanul terjednek és



okoznak károkat a földhasználóknak, valamint természetvédelmi és környezetbiztonsági problémákat is okoznak. A hazai és a nemzetközi tapasztalatokat figyelembe véve elmondható, hogy az erdőtüzek elleni védekezés komplex feladat, mely több szakterület, a felelős szervezetek, a földhasználók átgondolt és folyamatos együttműködését igényli. A tűzveszélyes időszakok előrejelzése, a tűz korai észlelése, az időjárás alapú erdőtűz kockázat értékelés, a tűzoltási tevékenység támogatása informatikai rendszerekkel, a védelmi tervek készítése és folyamatos aktualizálása, a lakosság tájékoztatás, a vidékfejlesztési és oktatási programok támogatási rendszere foglalja keretbe a korszerű megelőzést. Az erdőtűz megelőző intézkedések akkor lehetnek hatékonyak, ha azt megfelelő hatáskörrel, infrastruktúrával és szakember gárdával rendelkező szervezetek tervezik meg, koordinálják a tevékenységet és terv szerint végre is hajtják azokat. [2] A folyamatos fejlődéshez, az ismeretek hatékony átadásához, új eszközök és módszerek fejlesztéséhez elengedhetetlen a tudományos háttér. Ebben a tanulmányban azt vizsgálom meg, hogy a hazai tudományos szakirodalom milyen ismeretekkel támogatja a hazai erdőtűz megelőzés feladatrendszerét és milyen továbblépési irányok lehetségesek.

## 2. ADATELEMZÉS

A magyarországi erdőtűzmeelőzési feladatokat a 4/2008 (VIII.1.) ÖM rendelet (továbbiakban: rendelet) határozza meg. [4] A rendelet 17. §-a alapján az erdőtüzek nyilvántartása és elemzése kiemelt feladat az erdőtűz meelőzés feladatrendszerében. A Katasztrófavédelmi Adatszolgáltató Programban<sup>1</sup> és az Országos Erdőtűz Adattárban<sup>2</sup> rögzített adatok alapján Bodnár László és Debreceni Péter végzett elemzést a hazai erdőtüzek térbeli és időbeli alakulásáról. [5] A hazai erdőtűz szezon a tüzesetek számával, a leégett terület kiterjedésével, a károsodott biomassza típus megadásával, továbbá a tüzesetek idején fennálló időjárási viszonyokkal tudjuk jelenleg jellemezni. Tekintettel arra, hogy az Erdőtűz Információs Rendszer jelenlegi formájában 2011-től működik, az adatok elemzésére is csak

---

<sup>1</sup> A katasztrófavédelmi szervek és a tűzoltóságok tűzoltási és műszaki mentési tevékenységének adatszolgáltatási rendjéről szóló 6/2014. (III.7.) BM OKF utasítás alapján vezetett nyilvántartás a bekövetkezett tüzesetekről.

<sup>2</sup> Az erdők tűzvédelméről szóló 4/2008. (VIII.1.) ÖM rendelet 17. § (1) bekezdése alapján vezetett nyilvántartás az erdőtüzekről.



ettől az időponttól van lehetőség. [3] Az Országos Erdőtűz Adattárban tárolt adatok segítségével lehatárolhatók azok az országrészek, ahol az átlagosnál több tüzeset keletkezik. A két kiemelten tűzveszélyes időszakban keletkező tüzesetek keletkezési hely alapján országrész szerint is elkülöníthetők egymástól a tűzveszélyes időszakok. A vegetáció összetétele miatt hazai viszonyok között nagy kiterjedésű, hosszantartó erdőtűz kialakulására csak a szélsőségesen aszályos években kell felkészülni. A tüzeset adatsorok elemzése azonban rámutat arra, hogy a kisebb kiterjedésű, térben és időben elkülönülő vegetációtüzek nagy számban keletkeznek minden évben, ezért a változó időjárási körülmények eredményeként jelentős hatással lehetnek a védett természeti értékekre, a megélhetést biztosító mezőgazdasági területek fenntartására és esetenként az infrastruktúra állapotára is. Tekintettel arra, hogy a vegetációtüzek égési és terjedési tulajdonságait döntően a holt biomassza nedvességtartalma szerkezete befolyásolja, a változó időjárási körülmények néhány napos időtávlatban is érdemi hatással vannak a tűzveszélyes időszakok kialakulására. [5] [6]

### 3. KLÍMAVÁLTOZÁS, STRATÉGIAI ELEMZÉS, ÁTFOGÓ TANULMÁNYOK

Az erdőtűz megelőzési tevékenység akkor lehet hatékony, ha a lehetséges kockázatok beazonosításra kerülnek, a lehetséges hatások kielemezhetők és értékelhetők. Ebben a fejezetben a hazai tudományos szakirodalom klímaváltozás hatásaira, a vegetációtűz kockázat értékelésre, kezelésre vonatkozó megállapításait foglalom össze.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület<sup>3</sup> összefoglaló jelentéseket készít az éghajlatváltozás és az ahhoz való alkalmazkodással kapcsolatos kutatási eredményekről. A 2011-ben jóváhagyott döntéshozói összefoglaló tartalmazza a „Szélsőséges események és katasztrófák kockázatának kezelése az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítése érdekében” című tematikus jelentés fő eredményeit. A tematikus jelentés célja, hogy „értékelje a klímaváltozás szerepét az éghajlati szélsőségek intenzitásának és gyakoriságának

---

<sup>3</sup> 1988-ban megalakult nemzetközi szervezet (angolul: Intergovernmental Panel on Climate Change), amely saját kutatást nem végez, de értékeli és összefoglalja az emberi tevékenység által kiváltott klímaváltozással kapcsolatos kutatási eredményeket.





változásában és hangsúlyozza a kockázatkezelési és alkalmazkodási stratégiák szerepét, amellyel a sérülékeny közösségek csökkenthetik a klímaváltozással szembeni kitettségüket.” A jelentés nagy erénye, hogy az egyes megállapításokhoz hozzárendeli a tudományos bizonyosság vagy bizonytalanság mértékét is. A jelentés szerint hazánkban az Országos Meteorológiai Szolgálat megfigyelési adatbázisán alapuló elemzések előrevetítik a hőmérséklet és csapadék szélsőségek intenzitásában és gyakoriságában megmutatkozó változásokat. Gyakoribbá válnak a szélsőségesen meleg időjárási helyzetek és a csapadékesemények számának csökkenése is számítani kell. Ezzel együtt jár az aszályos időszakok gyakoriságának növekedése is, mely megnövelheti az erdő- és vegetációtüzek kialakulásának esélyét is. A jelentés kiemeli, hogy a katasztrófa-kockázatkezelés és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás szorosabb integrálása helyi, nemzeti és nemzetközi léptékben is előnyökkel járhat. A kitettség, a sérülékenységek és az éghajlati szélsőségek kezelésére hatékony eszköznek bizonyulnak a korai figyelmeztető rendszerek, a kockázati kommunikáció, fenntartható tájgazdálkodás, ökoszisztéma kezelés és helyreállítás. [7]

Az Országos Meteorológiai Szolgálat Éghajlati Osztálya és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszéke az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület összefoglaló jelentésére alapozva elkészítette a szélsőséges éghajlati események hazai előfordulásában tapasztalt és várható változásokról szóló jelentését 2012-ben. A jelentés elkészítéséhez az Országos Meteorológiai Szolgálat klimatológiai adatbázisában rögzített térben és időben reprezentatív napi hőmérséklet és csapadék idősorokat használták fel. A jelentés definiálja, hogy a hőmérsékleti szélsőségek intenzitásával és gyakoriságával kimutatható tendenciák az éghajlat változását jelzik. Az elemzésben a nyári napok, hóhullámos napok és a fagyos napok számának alakulását vizsgálták. A nyári napok számának növekedése a magasan fekvő országrészekben is kimutatható. A jelentés kiemeli, hogy *„Magyarországon a csapadék térben és időben egyaránt változékony éghajlati paraméter. A csapadékváltozások kevésbé nyilvánvalóak, mint a hőmérséklet megváltozása, és ez a bizonytalanság a szélsőségekre is igaz. Az évszakos idősorokon megjelenő tendenciák nem szignifikánsak, viszont egyre hosszabbodó száraz időszakok irányába mutatnak minden évszakban.”* [8; 6.] A nyári csapadékos napok száma növekedett, azonban egyre nagyobb része rövid idejű, intenzív záporok, zivatarok során jut le a felszínre. A 2021-2050 közötti időszakra vonatkozó modell előrejelzések szerint a száraz időszakok hosszában nyáron



várható változás, a többi évszak esetében a változások bizonytalanok. „A szélsőséges események intenzitás- és gyakoriságváltozásból eredő kockázatok lokális azonosítására részletes éghajlati információkra és azokon alapuló hatásvizsgálatokra van szükség.” [8]

Mika János Éghajlatváltozás, hatások, válaszadás című tanulmánykötetében hívja fel a figyelmet arra, hogy egyes modellek 3-4 Celsius fokos hőmérsékletváltozást prognosztizálnak a Kárpát-medencében. Nagyobb mértékű eltérés nyáron várható az ország déli részein. Megjegyzendő, hogy ezeken a területeken vannak azok a fenyves erdőállományok, ahol az elmúlt években is több nagyobb koronátűz keletkezett. A csapadékváltozások finomabb mintázatot követnek, ezért regionális szinten használható előrejelzéshez további vizsgálatokat javasol a tanulmány szerzője. [9; 48.] A tanulmány a Kárpát-medence éghajlati változásokkal szembeni sérülékenységet a következő körülményekben látja Mika János. „Az időjárási szélsőségek, és az ezek nyomán fellépő hidrológiai és ökológia veszélyhelyzetek súlyossága, sőt esetleges fokozódása miatt az ezekkel kapcsolatos hatékony válaszadást immár a fenntartható fejlődés egyik összetevőjének kell tekintenünk. Emiatt a megelőzés, a mentés és a kárenyhítés tennivalóit ezekre az eshetőségekre is ki kell dolgozni.” [9; 54.] A növénytakarót fenyegető káros éghajlati hatások között említi a tanulmány a megnyúlt vegetációs időszakot és a talajban található víztartalék csökkenését. A biomassza fejlődést befolyásoló körülmény a széndioxid koncentráció növekedés hatására fellépő fokozott fotoszintézissel járó biomassza növekedést. [9; 63.] A szerző empirikus forráskönyvek segítségével vizsgálta a hőmérsékletváltozás 0,5-4 Celsius fokos tartományban történő megváltozása esetén lehetséges környezeti változás mértékét. A vizsgált modellek előrejelzése alapján az erdőtűz gyakoriság 0,5 Celsius fok emelkedés esetén 50-60 %-al megnőhet. 4 Celsius fok emelkedés esetén pedig a mai tüzesetszám többszörösét prognosztizálja. [9; 66.] Az időjárási körülményekben bekövetkező változások az erdőállományok fenntarthatóságát is érzékenyen érinti. A felmelegedés és a szárazodás hatására egyes országrészekben nagyobb mértékű erdőkárok keletkezhetnek, melyek jelentősen növelik a holt, azaz éghető biomassza mennyiségét is. [9; 72.] A jövőben ezért sokat tehetünk a tűzveszély csökkentése érdekében a fafaj megválasztással és az erdőtelepítés, erdőfenntartási munkák során az erdőtűz-megelőzési lehetőségek helyes alkalmazásával.



A 2017-ben készült Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia<sup>4</sup> 35-50 éves időtávon a jelenlegi 21%-os erdősültséget az 27%-ra történő növelését tűzte ki célul. [10; 69.] A dokumentum fontos célként jelöli meg ezzel kapcsolatban, hogy a megvalósítás során a dekarbonizációs törekvéseket is figyelembe kell venni. Az erdőgazdálkodási szektor nem válhat kibocsátóvá. [10; 98.] A hosszútávú cselekvési irányok közt említi a dokumentum az erdőpusztulások és az erdőtüzek megelőzését, valamint a széndioxid-kibocsátás mérséklését. [10; 99.] Az éghajlatváltozás közvetlen és közvetett hatásaként is számol a jelentés az aszályos területeken bekövetkező erdőtüzek veszélyével. [10; 121.] A szélsőséges meteorológiai események hatásaként az erdő-, bozót- és tarlótüzek számában is történhetnek változások. [10; 126.] A stratégia a fenntartható gazdálkodáshoz köthetően olyan technológiák alkalmazását várja el, amely az erdők esetében a tüzek kockázatát csökkentheti. [10; 165.] Az erdőgazdálkodás számára rövid távon előírja a dokumentum a tűzkockázat mérséklése érdekében a megelőzést szolgáló intézkedések megtételét, a magas tűzveszélyességű faállományok (fenyők) telepítésének visszaszorítását és a természeti katasztrófák miatt károsodott erdőterületek mielőbbi helyreállítását. [10; 166.] Ezen célok eléréséhez szükséges beruházásokra vidékfejlesztési támogatás áll rendelkezésre. [10; 197.]

Az erdő- és vegetációtűz kockázat értékelést a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság koordinálásával lezajlott Nemzeti katasztrófa kockázat értékelés projekt keretében végezték el 2011-ben. A projekt keretében beazonosításra kerültek a Magyarországon előforduló katasztrófatípusok és értékelték a lehetséges hatásokat. A jelentés megállapítja, hogy az erdő- és vegetációtűz kockázatok a tűzháromszög (oxigén, éghető anyag, hő) és a tűz környezeti háromszögeként ismert tényezők befolyásolják, azaz az időjárás, biomassza és domborzat. Ezek közül a meteorológiai és klimatikus tényezők kiemelt szerepet kapnak. A klíma meghatározza, hogy egy adott területen milyen vegetáció alakulhat ki, továbbá befolyásolja a biomassza mennyiségét és szerkezetét. A pillanatnyi időjárás határozza meg az élő- és holt biomassza nedvességtartalmát és ezzel a tűz keletkezésének lehetőségét. Amennyiben tűz keletkezett, meghatározza annak fejlődését, terjedési sebességét és irányát, intenzitását, ezzel meghatározva az oltás taktikáját is. [11; 79.] A tanulmányban meteorológiai folyamatok elemzésével megállapításra kerül továbbá, hogy a Kárpát-

<sup>4</sup> Az Országgyűlés 23/2018. (X.31.) határozatával elfogadott, a 2017-2030 közötti időszakra az éghajlatváltozás mérséklésével összefüggésben megvalósítható cselekvési program.



medencében az átlag hőmérséklet minden évszakban növekedni fog a referencia időszakhoz (1961-1990) viszonyítva. A nyári és az őszi átlaghőmérséklet emelkedése a többi évszakhoz képest jelentősebb. Ez a tűzveszélyes időszakok kitolódását is eredményezheti. [11; 81.] A jelentést készítő munkacsoport felismerte, hogy a meteorológiai körülmények változásából fakadó tűzveszélyt a világ számos országában ún. tűz időjárási index segítségével határozzák meg, illetve értékelik. Az európai országokban használt indexek tesztelésére javaslatot tesz a jelentés és előrevetítik, hogy a jövőben szerepe lehet a tűzveszély meghatározásában a meteorológiai adatokon alapuló tűzveszély (fire risk) meghatározásában az időjárási indexeknek. [11; 83.]

A klímaváltozás erdőtüzekre gyakorolt hatásait a Nemzeti Közszerológiai Egyetemen készült A klímaváltozás hatásai című tanulmányban Padányi József és Halász László is vizsgálta. „Az éghajlatváltozás egyik meghatározó kihívása abból következik, hogy annak fokozódó hatásai eltérő mértékben ugyan, de az ország egész területét, valamennyi ökoszisztémáját, megújuló természeti erőforrásainak egy részét, valamint a társadalom szinte valamennyi szektorát, rétegét és fontosabb szereplőjét érintik, vagy érinteni fogják.” [12; 157.] A szerzők felhívják a figyelmet arra, hogy az átlaghőmérséklet emelkedése mellett a hóhullámok és aszályos időszakok is gyakoribbá válhatnak, melyek a vegetációtüzek előfordulási gyakoriságát is eredményezik. [12; 213.]

Nagy Dániel Az erdőtüzek megelőzési és oltástechnológiai lehetőségeinek vizsgálata című doktori értekezésében vezette be a hazai szaknyelvbe a tűzkockázattal kapcsolatos fogalmakat. [2; 33.] Az éghajlatváltozás hatásait a szerző a kockázatos időszakok kialakulásával kapcsolatban vizsgálta. A felmelegedés maga után vonhatja a tűzkockázatos időszakok hosszának növekedését, mely a tüzesetszámok alakulására is kihat. A tüzek számának lehetséges növekedése mellett felhívja a figyelmet a tüzek terjedési tulajdonságainak megváltozására is. „A magasabb átlaghőmérséklet alacsonyabb relatív pára-tartalmat, így áttételesen alacsonyabb holtbiomassza-nedvességtartalmat eredményez. Ennek következtében nőhet a keletkező tüzek terjedési sebessége és tűzintenzitása is. Ez egyrészt a keletkező tüzek kiterjedésének jelentős növekedését eredményezheti, másrészt a tüzek oltása nehezebb lesz, a felszíni (avar) tüzek könnyebben terjednek át a cserje ill. korona szintbe.” [2; 37.] Értekezésében felhívta a figyelmet arra, hogy a nemzetközi gyakorlatban elfogadott az a tény, miszerint a leg gondosabban felépített megelőzési tevékenység sem képes



minden tüzet megakadályozni. „A költségek és a károk úgy minimalizálhatók, ha a keletkezett tüzet a lehető leghamarabb észleljük, lokalizáljuk és a megfelelő humán és technikai erőforrások helyszínre juttatásával lehatároljuk. Az azonnali eloltás a vegetációs tüzeknél csak a másodlagos cél, az ilyen tüzeknél a területi lokalizálás, kontrollálás teremti meg a biztonságos lehetőséget a tűzfészkék felszámolásához.” [2; 38.] Fontosnak tartom kiemelni ebből a munkából azon megállapítását is, amely a tűz időjárás index alkalmazásának bevezetése mellett érvel. „Az uniós országokban, és a világ más részein az adminisztratív tiltás helyett meteorológiai paraméterek alapján számított tűzveszélyességi index fokozatai szerint léptetik életbe a különböző tűzvédelmi intézkedéseket. Így ez nem jelent általános és állandó tiltást.” [2; 45.] Kidolgozta az éghető biomassza osztályozására alkalmas felvételezési módszert, melynek segítségével modellezhető a biomassza térbeli eloszlása és tűzterjedési modellek alapjai is lehet a jövőben. Az osztályozás segítségével a tűzoltó egységek a terepen behatárolhatják a tűz várható viselkedését.

## 4. ERDŐTŰZ MENEDZSMENT

Restás Ágoston az Integrált vegetációtűz menedzsment című cikkében tesz javaslatot egy, a nemzetközi gyakorlathoz igazodó vegetációtűz kockázat értékelő rendszer felállítására. Munkájában felhívja a figyelmet a globális felmelegedés várható hatásaira és rámutat a jelenlegi erdőtűz megelőzési rendszer hiányosságaira. Javaslatára szerint az ún. Integrált Vegetációtűz Menedzsment (IVM) rendszer két fő egységből állna. Az első egység tartalmazza a lakosság tájékoztató modulokat, a tűzoltók speciális képzését biztosító oktatási modult, a biomassza statikus tűzveszélyességére vonatkozó térképet és a finanszírozást segítő gazdasági részt. A második egység három modulból tevődne össze: centrális telepítésű tűzmegfigyelő, detektáló egység, a mobil bevetés irányító és támogató egység és a döntéstámogató egység. Ez a második modul segítheti a tűzveszélyes időszakok meghatározását és a tűzgyújtási tilalom megfelelő időben történő elrendelését, az erők esetleges elosztását a tűzveszélyes időszakokban és a nagykiterjedésű tüzek oltásának támogatását is. [13]



Hazánkban a fenyvesekben tud kialakulni kontrolálhatatlan koronatűz, így célszerű áttekinteni az ezirányú kutatások eredményeit is. Cseresnyés Imre és Csontos Péter a Feketefenyvesek tűzveszélyességi viszonyainak elemzése című munkájukban a Dunazug-hegység dolomitvidékeire telepített feketefenyő állományok tűzveszélyességi és tűzterjedési viszonyait vizsgálták 2004-ben. Tanulmányukban a McArthur<sup>5</sup>-féle tűzveszélyességi modell segítségével arra keresték a választ, hogy milyen mértékű tűzveszéllyel kell számolnunk a különböző korú és égtáji kitettségű feketefenyő állományokban. Céljuk volt továbbá megállapítani, hogyan függenek a tűz jellemzői a meteorológiai tényezőktől, valamint, hogy milyen mértékű tűzveszélyességi helyzetek állhatnak elő extrém időjárási körülmények közepette magyarországi viszonyok között. Kutatásom szempontjából figyelemre méltó munka, mert az általuk vizsgált McArthur-modell megbízhatóságát szakirodalmakból vett laboratóriumi kísérletek eredményeinek elemzésével vizsgálták és igazolni tudták, hogy a modell segítségével kiszámított tűzveszélyességi jellemzők visszaigazolják a kísérleti adatokat. [14] Egy erdőtűz után fontos kérdés az erdőterület regenerációja is, mivel a magyarországi növénytársulások nem adaptálódtak a tűzhez, mint természetes stresszforráshoz. Csontos Péter és Tamás Júlia a dolomitterületeken található feketefenyő állományok leégése után 10 évig vizsgálták a növényzet regenerálódását. Vizsgálataik szerint a tüzet követő években nagymértékű visszatelepedés indul meg a lágyszárú növényfajok tekintetében. A 4. évtől a természetközeli állapotnak megfelelő fajok jelennek meg, ennek hatására a gyomfajok visszaszorulnak. A feketefenyő faegyedek nagy része nem pusztult el a tűzben, így a tűz utáni évben hullott fenyőmag a területre. A magok egy része csíráképes maradt, így természetes újulat is megjelent a vizsgált területen. [15]

A tűzeset statisztikák alapján elmondható, hogy a tavaszi tűzveszélyes időszakban a gyep és nádas területek a legveszélyeztetettebbek. Ezzel kapcsolatban fontos körülményekre hívja fel a figyelmet a Hortobágyi Nemzeti Park területén európai támogatással megvalósuló „Legelőtavak élőhelykezelése a Hortobágyon” elnevezésű pályázat keretében végzett megfigyelések. A tűz használata a jelenlegi jogszabályi környezetben erősen korlátozott. A vegetációtűzek mindig korban fontos szerepet játszottak a tájhasználatban. A kutatásban azt vizsgálták, hogy a kontrolált tűzek milyen hatással vannak a kezelt gyep és nádas területekre, milyen különbségek vannak fajösszetételben és a vegetáció állapotában a legeltetéssel és égetéssel kezelt területek között. A program keretében végzett kísérletek igazolták, hogy a jól megválasztott időpontban és technológiával végzett kontrolált égetések tűzkockázat kezelési és természetvédelmi szempontból is előnyösek lehetnek. A szerző megemlíti, hogy az éghető biomassza mennyiségének kontrolált tűzzel történő csökkentése számos országban már

<sup>5</sup> Alan Grant McArthur ausztrál erdész, tűzőkológus (1923-1978)



gyakorlattá vált. A kutatócsoport az égetés hatásainak vizsgálata során azt is megállapította, hogy a gyepterületek égetése a komplex természeti folyamatokat is figyelembe véve nem az egyetlen módja a területkezelésnek, azt a legeltetéssel és egyéb kezelési módszerekkel kombinálva érdemes alkalmazni. A kutatás során kimutatták, hogy azokon a területeken, ahol a legeltetés háttérbe szorult, a kontrollált égetés jó kiegészítő élőhelykezelési módszer lehet. A kontrollált égetés alkalmazásának további feltétele a hatályos tűzvédelmi szabályok felülvizsgálata. [16]

Éves szinten a legtöbb vegetációtűz területkezelés és növényi hulladék megsemmisítése céljából gyújtott tüzek miatt keletkezik. A vegetációtüzek hatásait vizsgáló munkák közül fontosnak tartom megemlíteni Ónodi Gábor doktori értekezését, melyben a legeltetés és a tűz hatásait vizsgálta nyílt évelő homokpusztagyepekben a Kiskunságban. Eredményei erdőtűz megelőzési szempontból kiemelten fontosak, mivel a tűzveszélyes időszakokban a gyep az egyik legveszélyeztetettebb vegetációtípus. Kutatásai szerint a gyepes-fás vegetációtípusok mintázatának alakító tényezői a legeltetés, a tűz, a klimatikus viszonyok és a talaj állapotok általi fizikai bolygatása. Felhívja a figyelmet arra, hogy a tájhasználatnak kiemelt jelentősége van a gyepes területeken kialakuló tűzveszély szempontjából. [17; 13.] Az égetésnek azonnal hatása van a föld feletti biomasszára. A legeltetés megfelelő időpontban és megfelelő állatfajjal végrehajtva negatív hatással van a tűz terjedési tulajdonságaira azzal, hogy az éghető biomassza mennyisége és magassága csökken. [17; 91.]

Erdész és tűzoltási szakemberek is osztják azt a véleményt, hogy a tűzkockázat csökkentésének egyik módja az éghető biomassza mennyiségének eltávolítása. Erre alkalmazható módszer a legeltetés. Egy ökológusokból és etológusokból álló kutató csoport a legeltetés égesre történő hatásait vizsgálta szintén homokpuszta gyepekben, ahol gyakori probléma a kontrollálatlan égetés. *„A klímaváltozásból adódóan a nyári aszályos időszakok hosszának várható megnyúlása abba az irányba hat, hogy észszerűen szabályozott legeltetéssel olyan természetvédelmi kezelést hozzunk létre, mely alacsony mértékű zavarás mellett csökkenti az erdőtüzek kialakulásának és terjedésének valószínűségét. A nyúllegelés, illetve a birkával történő kontrollált, mérsékelt legeltetés a tűzveszély szempontjából ajánlható kezelések.”* Egy beállított kísérlet statisztikai eredményei és a kutatásban résztvevők terepi megfigyelései alapján a nyílt homoki gyep fajgazdagságát nem veszélyeztetik a tűzkockázat csökkentése céljából végzett legeltetések. [18]



A Debreceni Egyetem ökológusa és gyakorló természetvédelmi szakemberek kérdőíves felméréssel gyűjtötték össze a gyepégetések természetvédelmi problémáit. A kutatás fő megállapítása, hogy „a tüzek hatásai jelentősen eltérőek lehetnek az (1) égetés körülményeitől (például időzítés, gyakoriság, intenzitás, időjárás), illetve (2) az érintett gyeptípustól és élőlénycsoportoktól függően. A fent említett körülményektől függően természetvédelmi szempontból negatív és pozitív hatások egyaránt jelentkezhetnek.” A negatív hatások között említi a kutatás az egyes élőhelyeken nem kívánatos fajok megjelenését, a rovarok és a földön fészkelő madarak pusztulását, az emberi egészséget és biztonságot veszélyeztető hatások megjelenését. A kutatás azonban a kontrolált égetések pozitív hatásaira is rámutatott. Ilyenek lehetnek a tájidegen fásszárú fajok visszaszorítása, a felhalmozódott avar eltávolítása és a veszélyeztetett fajok számára kedvező mikroélőhelyek létrehozása. A cikk abban is előremutató, hogy a kérdőíves kutatás alapján meghatározza azokat a körülményeket, amelyek fennállása mellett az égetés nem javasolható. [19]

A vegetációtüzek környezeti hatásait és megelőzési lehetőségeit Dinga Szabolcs vizsgálta Heves megyében. A megye a kiemelt erdőtűz kockázatú területek közé tartozik hazánkban. [4] A megye magas vegetációtűz kockázatú területeinek meghatározására irányuló vizsgálata során különböző vegetáció típusokban vett minták égetéssel vizsgálatával igazolta a külföldi szakirodalmi forrásokban található eredményeket, azaz nem a zárt erdőkben, hanem a nagy holt biomassza felhalmozódással jellemezhető gyepek, bokros, cserjés és a felhagyott mezőgazdasági területek jelentik a valós veszélyt. Kérdőíves kutatással és személyes interjúkkal térképezte fel a Heves megyében keletkező vegetációtüzek okait. A válaszok döntő részében a gondatlanságot, a szándékosságot és a holt biomassza megsemmisítésére irányuló tűzgyújtást jelölték meg. [20]

Az erdőtűz megelőzés fontos eszköze a tűzvédelmi tervezés, melyet az erdők tűzvédelméről szóló 4/2008. (VIII.1.) ÖM rendelet egyrészt az erdők tűzvédelméért felelős hatóság, másrészt az erdőgazdálkodó kötelezettségévé tesz. Az erdőtűzvédelmi tervek alkalmazhatóságával egy a Nemzeti Közszolgálati Egyetemen készült diplomaterv foglalkozik. A szerző megállapítja, hogy a jogszabályi kötelezettségeknek megfelelően elkészültek az igazgatási és a gazdálkodói szinten a védelmi tervek. Az erdők tűzvédelméért felelős hatóságok informatikai lehetőségeinek fejlődésével, illetve a napi változások lekövetése érdekében szükség van a védelmi tervek aktualizálására. A közeljövőben a gazdálkodói tervek időszakos





felülvizsgálatának tartalmi definiálása mellett szükségessé válik az erdőtűzvédelmi tervezéssel kapcsolatos új tudományos eredmények beépítési is. [21]

Az erdőtűz megelőzés hazai szakirodalmát tanulmányozva megállapítható, hogy az első, tudományos eredményeket is tartalmazó átfogó tanulmányt 2003-ban a Nyugat - Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karának kutatói állították össze. A tanulmány az akkor elérhető statisztikai adatok elemzésével megalapozta az erdőterületek erdőtűz-veszélyességi besorolásának elméleti alapjait. Kiválasztott tüzesetknél terepi felvételezéssel vizsgálták a tűz utáni regenerációt. Nemzetközi példák tanulmányozása után javaslatot tettek egy térinformatikai alapon működő erdőtűz megelőzési és oltási döntéstámogató rendszer kifejlesztésére. Javaslatokat tettek az erdőtűz-megelőzés lehetséges erdőművelési módszereire és az oltástechnológiai fejlesztések szükségességére. [22]

A Nyugat-magyarországi Egyetem és a BM OKF szakemberei közös cikkben foglalták össze a hazai erdőtűzek jellemzőit és a tüzeket befolyásoló abiotikus, biotikus és gazdálkodási tényezőket. Javaslatot tettek a megelőzési feladatok áttekintésére és új intézkedések bevezetésére. Felhívták a figyelmet arra, hogy vidékfejlesztési támogatásokkal ösztönözhetők az erdőgazdálkodók a megelőzési intézkedések megtételére. Javaslatot tettek a tűzkár elleni biztosítás bevezetésére. [23] Az Erdőtűzvédelem az Európai Unióban című cikkben a szerzők a közösségi erdőtűz megelőzési programokban rejlő fejlesztési lehetőségekre hívták fel a figyelmet. Igazodva a közösségi programokhoz széleskörű adatelemzési lehetőségekre hívták fel a figyelmet, emellett javaslatot tettek a hazai erdőtűzek dinamikus és statikus paramétereinek megállapítására, továbbá a külföldi jó gyakorlatok tanulmányozását kívánták ösztönözni. [24] Az erdőtűzkárok megelőzési lehetőségeire hívták fel a figyelmet a Nyugat-magyarországi Egyetem kutatói. Publikációjukban előremutató módon mutatták be a hatékony erdőtűz-megelőzés alrendszerait. Az azóta már megvalósult Országos Erdőtűz Adattár felállítását szorgalmazták, mely lehetőséget ad a tüzesetek elemzésére és térinformatikai vizsgálatok elvégzésére. Kiemelten foglalkoztak a meteorológiai tényezők hatásával, a megelőzést és a tűzoltást segítő speciális meteorológiai jelentések és indexek bevezetésére tettek javaslatot. Meghatározták a tűz keletkezését és terjedését meghatározó tényezőket és azok hatásait. [25]

A Nyugat - Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karán 2013-ban átfogó tanulmány készült az erdőtűz megelőzési intézkedések erdővédelmi, tűzterjedési és ökonómiai paramétereinek



meghatározásáról. Szemi-empirikus számítógépes tűzterjedési modell segítségével meghatározták a hazai viszonyok között alkalmazható tűzpászták tervezési elveit és négy alap tűzpásztá típusát dolgoztak ki. Szakmai szempontrendszerrel dolgoztak ki a tűzpászták alkalmazási lehetőségeire és mintatervek készültek erdei víznyerőhelyek tervezéséhez. [26]

Az erdőtűz kockázat csökkentési lehetőségek vizsgálatával két szerzői kör is foglalkozott. A szerzők azt járják körbe két különböző szempontból, hogy az erdőállomány viszonyokból adódó statikus erdőtűz kockázat csökkentésére milyen erdészeti beavatkozások és műszaki beruházások, fejlesztések jöhetnek szóba szakirodalmi és valós példák alapján. Az erdőművelési tevékenységek tűzvédelmi szempontú tervezéséhez és végrehajtásához mind eszköz és ismeret rendelkezésre áll. A megfelelően létesített tűzpásztá hálózat nemcsak a tűzoltás hatékonyságát növeli, hanem menekülő útvonalként is szolgál a beavatkozó állomány számára. A vegetációtűzek korai észlelését biztosító eszközök telepítésével a beavatkozó erők hamarabb a helyszínre érhetnek, kisebb lehet a tűz által érintett terület és az okozott kár mértéke. [27] [28]

Az erdőtűz okainak feltárása fontos eleme az erdőtűz megelőzési tevékenységnek, a tűzgyújtási szokások és motivációk megismerésének. Statisztikai adatok alapján az észak-magyarországi régió kiemelten veszélyeztetett. A vegetáció összetétele és a földrajzi adottságok nem indokolják a kimagaslóan sok erdőtűzet ezen a területen. A nagyszámú tüzeset keletkezési okainak megértése érdekében a Miskolci Egyetem Szociológiai Intézete 2012-ben kutatást végzett Borsod-Abaúj-Zemplén megyében e tárgyban. A tanulmány készítése során személyes interjúk és kérdőíves kutatás segítségével tárták fel a régióban keletkező tüzek okait. Az egyértelmű jogszabályi tiltás ellenére változatos okai vannak az engedély nélküli tűzgyújtásnak, kezdve a legelő tavaszi megújításától a gondatlanságon keresztül a figyelemelterelésig. A kutatásban érintett településeken jellemző az elhagyott, kezeletlen területek magas aránya, ahol a tűzgyújtás hatásos módszernek tűnik a tüzet gyújtók szemében a terület karbantartására. A tüzesetek egy része érdekvezérelt és van, ahol a tudáselemek hiánya (tűzmegelőzési szabályok ismerete) áll a háttérben. [29]

Az erdőterületen elhelyezhető víznyerő létesítmények tervezésével és a lakott területek közelében keletkező erdőtűzek megelőzésével foglalkozott Bodnár László. Az erdőterületen létesített mesterséges víznyerőhelyek segítségével elérhető oltóvíz szállítási hatékonyságot vizsgálta egy kutatásában. Javaslatot tett a tervezéskor figyelembe vehető erdőtömbön belüli



elhelyezési szempontokra és meghatározta azokat a megyéket, ahol igazolható a víznyerőhelyek létesítése. [30] A lakott területek és az erdő vagy mezőgazdasági terület határán keletkező vegetációtüzek veszélyeire hívja fel másik munkájában. A kutatás eredményeként az ún. wildland-urban interface területeken létesített épületek tűzvédelmi tervezésében hasznosítható szabályokat állapított meg. [31], [32] Bányai Tamás és Pántya Péter a külterületi ingatlanok megközelítési és az oltóvíz kárhelyre történő kijuttatásának nehézségeire hívja fel a figyelmet. Cikkükben bemutatták a wildland-urban interface területek megelőzési, tűzvédelmi sajátosságait. [33]

Gyapjas János az erdőtüzek megelőzése kérdéskörében fogalmaz meg javaslatokat a körzeti erdőtervezést, a tűzpászták és az erdei feltáró úthálózat kialakítását, továbbá az erdőgazdálkodó felkészülését érintően. Javaslatai azt az elvet követik, hogy az adott erdőterületen elméletben kialakuló tüzekhez igazítsa az erdőgazdálkodó a tűzpászta rendszer megtervezését és kialakítását, továbbá azokat az erdőtűzmelegelőzési intézkedéseket, melyek beépülhetnek az erdészeti hatóság által készített 10 évre szóló körzeti erdőtervekbe is. [34]

A Csongrád Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2015-ben vizsgálta meg annak lehetőségét, hogy egy térinformatikai adatbázisban hogyan lehet integrálni olyan térképi rétegeket és különböző forrásból származó adatsorokat, melyek hatékonyan segíthetik az erdőtűz megelőzéshez kapcsolódó hatósági ellenőrzéseket és a bevetésirányítással kapcsolatos döntéshozatalt. [35]

Az erdőtűz utáni helyreállítás fontos kérdés mind megelőzési, mind gazdálkodási szempontból. Kuti Rajmund tanulmányában arra hívja fel a figyelmet, hogy *„ritkán fordul elő a talaj életének teljes megsemmisülésével járó vegetációs tűz. Azonban a tűz során kialakuló rendkívül magas hőmérséklet a talajban élő mikroorganizmusok, magvak kipusztulását okozza, amely következtében a talaj terméketlenné válik.”* Laborvizsgálatokkal igazolta, hogy a hamu beoldódásával a talaj lúgosabbá válik, ezzel kedvezőtlenebb feltételekkel tudják a növények az ásványi sókat felvenni. Az égés okozhatja a humusztartalom csökkenését is. A növénytakaró hiányában, illetve a növényzet lassú visszatelepedés alatt növekszik egyes talajtípusokon az erózió veszélye is. [36]

Restás Ágoston az erdőtűz intenzitás változását vizsgálta a klímaváltozás tükrében. Tanulmányában felhívta a figyelmet arra, hogy a klímaváltozás hatására növekedni fog a



tűzkeletkezés kockázata, mely magával hozza a tűzintenzitás emelkedését is. Az erdőgazdálkodásban a tűzkockázatot csökkentő erdőművelési módszerek és korai előrejelző rendszerek bevezetésével, valamint a társadalmi tudatosság növelésével az erdőtűz kockázat csökkenthető. [37]

A magyarországi erdőtűzek környezetvédelmi szempontú vizsgálatát egy 2010-ben készült diplomatermben találjuk. A hallgató feltárta az erdőtűzek környezeti hatásait és kockázatait. Egy konkrét tüzeset kapcsán kárszámítást végzett, mely rámutat a kockázatelemzés és megelőzés jelentőségére. A dolgozat keretében az erdőtűz megelőzési feladatrendszer egyes elemeinek modernizációjára is javaslatot tett a szerző. [38]

## 5. KOCKÁZATÉRTÉKELÉS, METEOROLÓGIAI ÉS GEOINFORMÁCIÓS MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA

Az erdőtűz elleni védekezés fontos eleme a tűzveszélyes időszakok idején életbe lépő korlátozások és megelőző intézkedések alkalmazása. A fokozott tűzveszély időszakának kihirdetésére az erdőtörvény<sup>6</sup> 67. §-a ad felhatalmazást az erdőgazdálkodásért felelős miniszter részére. A fokozott tűzveszély időszakának meghatározásához a rendelet 17/A. §-a ad segítséget. [4] Meteorológiai alapon működő tűzveszély értékelő rendszer magyarországi bevezetésének lehetőségeit vizsgálta egy meteorológus hallgató diplomatervében 2010-ben. Nógrád és Bács-Kiskun megye erdőtűzeinek meteorológiai hátterét tanulmányozta időjárási indexek vizsgálatával. A vizsgált indexek a kanadai erdőtűz index<sup>7</sup> (Fire Weather Index), az Angström index<sup>8</sup> és a Brazíliában használt Monte Alegre index<sup>9</sup>. Az indexek megbízhatóságának értékelése a bekövetkezett vegetációtűzek száma alapján történt, amely nem minden esetben jellemzi megfelelően a károk mértékét. A tüzesetszámok mellett a leégett

<sup>6</sup> 2009. évi XXXVII. évi törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról.

<sup>7</sup> A Kanadai Erdőtűz Időjárási Index a napi tűzkockázatot a különböző méretű holt biomassza darabok nedvességtartalom változása alapján határozza meg a hőmérséklet, csapadék és a relatív páratartalom napi értékei segítségével.

<sup>8</sup> Az Angström-index a skandináv területeken elterjedt időjárási index. A hőmérséklet emelkedés hatására az éghető biomassza felület felmelegedését, és ezáltal a gyulladási ponthoz való közeledését jellemzi.

<sup>9</sup> A Monte Alegre index egy kumulatív index, amely a napi csapadékösszeg és a relatív páratartalom figyelembe vételével az éghető biomassza kiszáradási folyamatát írja le.



területet is vizsgálni szükséges. A vizsgálatok kimutatták, hogy a nyári aszályos időszakban fellépő tűzveszélyes időszakban mindegyik index magas jelzést ad. A tavaszi időszakban, alacsony napi középhőmérséklet és egyenetlen csapadékeloszlás mellett eltérően értékelik az indexek a tűzveszélyt. Az egyes indexek vizsgálata során megállapíthatóvá vált, hogy a nyári időszakra minden index túlnyomórészt magas fokozatú jelzést ad, utalva arra, hogy ez az év egyik tűzveszélyes periódusa. Az indexek tavaszi értékei már nem tükrözik ilyen jól a veszély fennállását. A szerző munkájában felhívta a figyelmet arra, hogy az Európai Unió napi adatszolgáltatásában használt kanadai erdőtűz index alkalmas lehet a napi erdőtűz kockázat értékelés való beépítésre, azonban további vizsgálatok szükségesek. [39]

Meteorológus és erdész szakemberek is vizsgálták a meteorológia és geoinformációs módszerek alkalmazási lehetőségeit az erdőtűz megelőzésben. A szerzők a lehetséges kockázat értékelő megoldások közül szintén a kanadai erdőtűz index bevezetését javasolják. Az index különböző méretű holt biomassza típusokra speciális nedvességtartalom indexet kalkulál, melyek segítségével szakemberek számára jól lehatárolhatóak adott időszakokban tűzveszélyes vegetációtípusok és országrészek. [40] Bodnár László szintén a meteorológiai alapon működő tűzkockázat értékelő rendszer bevezetésére tesz javaslatot a Svájcban működő rendszer tanulmányozása alapján. [41]

Az időjárási indexek alkalmazásának előnyeire hívják fel a figyelmet Mika János és Szalai Sándor meteorológusok Az új évezred környezeti kockázatai I.: Erdőtüzek című cikkükben. „Az erdőtüzek keletkezésének vizsgálatát nagymértékben megnehezíti, hogy két feltételnek egy időben kell bekövetkezni ahhoz, hogy tényleges kár lépjen fel. Egyrészt a tűz szempontjából kedvező meteorológiai feltételek általában hosszú ideig tartó fennállásának (kevés csapadék, meleg esetleg szeles időjárás), másrésztől gyújtó forrásnak (emberi gondatlanságnak, szándékosságnak) egy adott helyen egyszerre való megléte szükséges. Ezért az erdőtüzek csak statisztikai, azaz valószínűségi alapon jelezhetők előre.” Az erdőtüzek bekövetkezésének előrejelzését korlátozza az is, hogy az erdős területeken a domborzat módosító hatása miatt eltérő mikroklimatikus és meteorológiai körülmények alakulhatnak ki, mint a települések környezetében. [42; 25.] Kutatásukban két index működését vizsgálták meg. A Svédországban használatos Angström-féle indexet és az Oroszországban elterjedt Nestorov-féle gyulladási indexet. Kimutatták, hogy Magyarországon egy tűzszezonban átlagosan 100-120 tűzveszélyes nap keletkezik, melyekből 30 és 50 közé tehető a nagyon magas



tűzveszéllyel bíró napok száma. [42; 27.] Eredményeik bizonyítják, hogy a meteorológiai alapon működő tűz időjárási indexek nagy segítséget nyújthatnak a kockázatértékelésben. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a két vizsgált index mindössze a hőmérsékletet és a levegő 14 órai relatív páratartalmát veszi figyelembe, így használatuk – ellentétben a Kanadában kifejlesztett Tűz Időjárási Indexel – csak a 20°C fok feletti maximum hőmérsékletű napok bekövetkezése, azaz március végétől hoz jól értékelhető eredményt. [42]

Szerzőtársammal a napi tűzkockázat értékelésen alapuló tűzgyújtási tilalom bevezetésének lehetőségét vizsgáltuk 2019-ben A fokozottan tűzveszélyes időszakok meghatározásának lehetőségei című cikkben. *„A tűzgyújtási tilalom jelenlegi hazai rendszere a közigazgatási szervezeti változások, a megváltozott tűzvédelmi szabályozás, az aktívabb tűzmelegelőzési kommunikáció és a változó tűzgyújtási miatt változtatásra szorult. Az elmúlt évben hatályba lépett szabályozás lehetőséget ad arra, hogy a fokozottan tűzveszélyes időszakokban elrendelt tűzgyújtási tilalom rendszerének fejlesztésével rugalmassá tehető a tilalmi rendszer. Adott esetben nem kell az egész országra vagy megyére elrendelni általános tilalmat, hanem csak a valóban veszélyeztetett országrészekre. Egy meteorológiai alapon működő tűzveszély-értékelő rendszer magyarországi bevezetésével differenciáltan rendelhetők el a szükséges korlátozások, így csak a legszükségesebb esetben, a legkisebb helyen és a legrövidebb ideig akadályozza a tűzmelegelőzéshez kapcsolódó tilalom az erdőgazdálkodási tevékenységek végzését és az erdő közjóléti funkciójának hasznosítását.”* [43]

Teknős László, A lakosság szélsőséges időjárási eseményekre történő felkészítésének lehetőségei Magyarországon I. című cikkében rámutatott arra, hogy a felmelegedés miatt várható tüzesetszám növekedés hatásait vizsgálni kell a tűzoltószert beszerzések kapcsán is. Az egyenlőtlen csapadékeloszlás miatt egyes években jelentősen több erdőtűz keletkezik az átlagnál. Az éghajlatváltozás és a szélsőséges időjárási események befolyásolják a beavatkozások számát és a beavatkozó erők tevékenységét. [44]

## 6. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

A hazai tudományos szakirodalom áttekintése után megállapítható, hogy az erdőtűz-megelőzéssel, katasztrófavédelemmel, környezetbiztonsággal foglalkozó kutatók, valamint



erdész, meteorológus szakemberek azonosították a tűzkockázat értékeléshez kapcsolódó problémákat. Az egyes tudományterületek különböző megközelítésben vizsgálják az erdőtűz megelőzés feladatrendszeréből adódó kérdéseket. Átfogó, az erdőtűz megelőzés feladatrendszerét lefedő kutatás azonban még nem indult Magyarországon, amely alapja lehet egy, az erdőtűz ökológiai alapjait is bemutató oktatási anyag fejlesztésének is. A klímaváltozás hatásaival foglalkozó, tudományos alapokon nyugvó tanulmányok is fontos kérdésként tekintenek a vegetációtűz környezeti hatásaira. Előrevetítik a tüzesetek számának és kiterjedésének növekedését, erre irányuló, statisztikai elemzéssel támogatott vizsgálatok azonban nem indultak még Magyarországon. A katasztrófavédelem és az erdészeti hatóság által végzett adatgyűjtés alapadatokat szolgáltat az ilyen irányú kutatásoknak. Éves szinten a legtöbb erdő- és vegetációtűz területkezelés és növényi hulladék megsemmisítése célból gyújtott tüzek miatt keletkezik. A vegetációtűz menedzsment témakörében végzett vizsgálatok rámutatnak arra, hogy az égetésnek, mint természetes bolygatásnak tájalakító szerepe van és egyéb területkezelési módszerekkel együtt alkalmazva kimutathatóan pozitív hatása is lehet a gyepterületek fajösszetételére és az éghető holt biomassza felhalmozódását is csökkentheti. A tűzveszélyes időszakok lehatárolása, a vegetációtűz kockázat csökkentésére irányuló hatósági intézkedések alapja egy meteorológiai alapokon működő kockázatértékelési módszer bevezetése lehet.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Nagy Dániel: Erdőtűz megelőzése a nemzetközi tapasztalatok tükrében. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle, (2004), XI. évfolyam (3) 34-35. oldal <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujsag/v200403.pdf?10> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)
- [2] Nagy Dániel: Az erdőtűz megelőzési és oltástechnológiai lehetőségeinek vizsgálata. Phd értekezés. Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem, 2008. 129 oldal
- [3] Erdőtűz Információs Rendszer adatai. Budapest: Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal



- [4] 4/2008. (VIII.1.) ÖM rendelet az erdők tűzvédelméről  
<https://www.njt.hu/jogszabaly/2008-4-20-2L> (Letöltés ideje: 2020. 05.03.)
- [5] Bodnár László – Debreceni Péter: Erdő- és vegetációtüzek kialakulásának térbeli és időbeli változásai Magyarországon. in: Földi, László; Hegedűs, Hajnalka: Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok. Budapest, Magyarország: Ludovika Egyetemi Kiadó (2020), 335 p. ISBN: 9789635311873 ISBN: 9789635311880 ISBN: 9789635311897  
[https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833\\_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1) (Letöltés ideje: 2020. 05.03.)
- [6] Abonyi Anita – Debreceni Péter – Nagy Dániel – Szabados-Molnár Dominika: Erdő- és vegetációtüzek Magyarországon. Átalakuló területi, időbeli jellemzők, Erdészeti Lapok, 60. 4. (2015) 106-108. [http://erdeszetilapok.oszk.hu/01802/pdf/EPA01192\\_erdeszeti\\_lapok\\_2015-04\\_106-108.pdf](http://erdeszetilapok.oszk.hu/01802/pdf/EPA01192_erdeszeti_lapok_2015-04_106-108.pdf) (Letöltés ideje: 2017.03.28.)
- [7] Éghajlatváltozási Kormányközi Testület: Tematikus jelentése a szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről. Döntéshozói Összefoglaló. Budapest: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2011. [http://www.met.hu/doc/IPCC\\_jelentes/ipcc\\_jelentes\\_2011.pdf](http://www.met.hu/doc/IPCC_jelentes/ipcc_jelentes_2011.pdf) (Letöltés ideje: 2017.10.13.)
- [8] Lakatos Mónika – Szépszó Gabriella – Bihari Zita – Krüzselyi Ilona – Szabó Péter – Bartholy Judit – Pongrácz Rita – Pieczka Ildikó – Torma Csaba: Éghajlati szélsőségek változásai Magyarországon: közelmúlt és jövő. A magyarországi eredmények összefoglalása az IPCC szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről szóló Tematikus jelentéshez kapcsolódóan. Budapest: Országos Meteorológiai Szolgálat és Eötvös Lóránd Tudományegyetem Meteorológia Tanszék, 2012.  
[http://www.met.hu/doc/IPCC\\_jelentes/HREX\\_jelentes-2012.pdf](http://www.met.hu/doc/IPCC_jelentes/HREX_jelentes-2012.pdf) (Letöltés ideje: 2017.10.13.)
- [9] Mika János: Éghajlatváltozás, hatások, válaszadás. Budapest: Hallgatói Információs Központ, 2011. <http://docplayer.hu/47093658-Eghajlatvaltozas-hatasok-valaszadas-mika-janos.html> (Letöltés ideje: 2017.10.13.)
- [10] Nemzeti Fejlesztési Minisztérium: A 2017-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra is kitekintést nyújtó Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról. Budapest: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, 2017.





[http://www.kormany.hu/download/f/6a/f0000/N%C3%89S\\_2\\_strat%C3%A9gia\\_2017\\_02\\_27.pdf](http://www.kormany.hu/download/f/6a/f0000/N%C3%89S_2_strat%C3%A9gia_2017_02_27.pdf) (Letöltés ideje: 2017.10.13.)

[11] Gyenes Zsuzsanna (szerk.): Nemzeti katasztrófa kockázat értékelés. – Tanulmány BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Budapest: 2011. 141. oldal

[12] Padányi József - Halász László: A klímaváltozás hatásai. – Tanulmány Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest: 2012., 254 oldal [https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/padanyi\\_klimavaltoz\\_tanulm.pdf](https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/padanyi_klimavaltoz_tanulm.pdf) (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[13] Restás Ágoston: Integrált vegetációtűz menedzsment. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle, (2004), XI. évfolyam (3) 30–33. oldal <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujtag/v200403.pdf?7> etöltés ideje: 2019.09.15.)

[14] Cseresnyés Imre – Csontos Péter: Feketefenyvesek tűzveszélyességi viszonyainak elemzése. In. Csontos P. (szerk.): Feketefenyveseink kutatása. – Tanulmány MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport, Budapest: 2007, 54-76. oldal <https://mek.oszk.hu/04400/04450/04450.pdf> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[15] Tamás Júlia, Csontos Péter: Dolomitterületek vizsgálata a Budai-hegységben – milyen a növényzet erdőtűz után tíz évvel? In. Feketefenyveseink kutatása Csontos Péter (szerk.) MTA-ELTE Elméleti Biológiai és Ökológiai Kutatócsoport Budapest, 2007. <https://mek.oszk.hu/04400/04450/04450.pdf>

[16] A kontrollált gyepégetés természetvédelmi hatásai. Szerkesztette: Dinga Szabolcs „Legelőtavak élőhelykezelése a Hortobágyon” projekt. <http://www.legelotavak.hu/hu/hirek/114/a-kontrollalt-gyepesites-termeszetvedelmi-hatasai> (Letöltés ideje: 2018.08.21.)

[17] Ónodi Gábor: Legelés és tűz, mint gyepdinamikai tényezők: kísérletes vizsgálatok nyílt évelő homokpusztagyepekben. Phd értekezés. Vácrátót: Eötvös Loránd Tudományegyetem, 2011. 131 oldal [http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2011/onodi\\_g.pdf](http://teo.elte.hu/minosites/ertekezes2011/onodi_g.pdf) (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[18] Ónodi Gábor - Csatádi Katalin - Németh István - Váczi Olivér - Botta-Dukát Zoltán - Kertész Miklós - Altbäcker Vilmos: Birka (*Ovis aries*, L.)- és nyúllegeltetés (*Oryctolagus cuniculus*, L.) hatásainak vizsgálata az égésre homokpusztagyepen. - In: Természetvédelmi



közlemények, ISSN 1216-4585, 2008. 14. köt., 117-129. p. <https://docplayer.hu/16581385-Birka-ovis-aries-l-es-nyullegeles-orctolagus-cuniculus-l-hatasainak-vizsgalata-az-egesre-homokpusztagyepen.html> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[19] Deák Balázs, Valkó Orsolya, Schmotzer András, Kapocsi István, Tóth Mérészt Béla: Gyepék égetésének természetvédelmi megítélése Magyarországon: Problémák és pozitív tapasztalatok. Tájökológiai Lapok 10 (2): 287–303. (2012) <http://biodiversity.unideb.hu/files/Deak-et-al-2012-Tajokol.pdf> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[20] Dinga Szabolcs: Vegetációtüzek környezeti hatásai és megelőzési lehetőségei Heves megyében. Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, IV. Kari Tudományos Konferencia, Konferencia kiadvány 34-39. oldal <http://emk.uni-sopron.hu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=JmycEae5nKSO-eSbE5fbj4RyLOKriL4OMrDbhaS0hIM>, (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[21] Nagy Tibor: Erdőtűzvédelmi tervezés katasztrófavédelmi szervezése. Szakdolgozat. Nemzeti Közsolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet, 2018.

[22] Nyugat - Magyarországi Egyetem: Az erdőtüzek elleni integrált védekezés fejlesztése. Összefoglaló tanulmány. Sopron: Nyugat - Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, 2003.

[23] Bányai Péter - Horváth Béla - Mészáros Károly - Nagy Lajos - Paksy Péter - Szedlák Tamás: Az erdőtűz elleni védekezés kérdései. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle 11 : 2 pp. 11-14., 4 p. (2004) <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujtag/v200402.pdf?9> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[24] Horváth Béla - Mészáros Károly - Nagy Dániel - Szedlák Tamás: Erdőtűzvédelem az Európai Unióban. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle 11 : 2 pp. 22-23. , 2 p. (2004) <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujtag/v200402.pdf?10> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[25] Horváth Béla - Gergely Ferenc - Mészáros Károly - Nagy Dániel: Az erdőtűzkárok megelőzése. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle 11 : 2 pp. 6-10. , 5 p. (2004) <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujtag/v200402.pdf?9> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)

[26] Nyugat-Magyarországi Egyetem: Erdőtűz megelőzési intézkedések erdővédelmi, tűzterjedési és ökonómiai paramétereinek kidolgozása. Sopron: Nyugat - Magyarországi



Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet, 2013.

<http://docplayer.hu/9761708-Erdotuzek-megelozesi-es-oltastechnologiai-lehetosegeinek-vizsgalata.html> (Letöltés ideje: 2017.10.09.)

[27] Debreceni Péter – Bodnár László – Pellérdi Rezső: Az erdőtűz kockázatának csökkentési lehetőségei Magyarországon. Védelem Tudomány Katasztrófavédelmi Online tudományos Folyóirat, 2 2 (2017) <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/01-debreceni-bodnar-pellerdi.pdf> (Letöltés ideje: 2017.10.08.)

[28] Bodnár László – Komjáthy László: Erdőtűz megelőzési módszerek erdészeti megoldásai Hadmérnök, 13: 2 (2018), pp. 117-125. [http://www.hadmernok.hu/182\\_09\\_bodnar.pdf](http://www.hadmernok.hu/182_09_bodnar.pdf) (Letöltés ideje: 2020. 07.15.)

[29] Szabó-Tóth Kinga – Havasi Virág – Urbán Anna – Mihályi Helga: Az erdőtűzek szociológiai vizsgálata Borsod-Abaúj-Zemplén megyében. Empirikus kutatások és elemzések. Miskolc: Miskolci Egyetem Szociológiai Intézet, 2012.

[30] Bodnár László: Az erdőtűzek oltóvízszállítási hatékonyságának növelése mesterséges víznyerőhelyek segítségével In: Hausner, Gábor (szerk.) Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II. Budapest, Magyarország : Ludovika Egyetemi Kiadó (2021) 347 p. pp. 27-44., 18 p. [https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16208/905\\_KDMI\\_II\\_hallgatoi\\_tanulmánykotet.pdf#page=28](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16208/905_KDMI_II_hallgatoi_tanulmánykotet.pdf#page=28) (Letöltés ideje: 2022.05.02.)

[31] Bodnár László: Az erdőtűzek oltásának hatékonyságát növelő módszerek kutatása és fejlesztése. Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest. 2021. [https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16454/bodnar\\_laszlo\\_doktori\\_ertekezes.pdf?sequence=1](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16454/bodnar_laszlo_doktori_ertekezes.pdf?sequence=1) (Letöltés ideje: 2021. 12.10.)

[32] Bodnár László: Lakott területet érintő erdőtűzek vizsgálata, és a védekezés egyes lehetőségei Hadmérnök, 15 .1. (2020), pp. 45-61. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/609> (Letöltés ideje: 2021. 01.10.)

[33] Bányai Tamás - Pántya Péter: Településeken kívül eső lakott ingatlanok tűzoltói beavatkozásainak sajátosságai egy konkrét eset elemzésével, Hadmérnök 15. 2. (2020), pp.



79-91., <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/803/3916> (Letöltés ideje: 2022.01.05.)

[34] Gyapjas János: Térinformatikai döntéstámogatás erdőtüzeknél, erdőtűz megelőzési tapasztalatok, fejlesztési javaslatok, Védelem Online: Tűz- És Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár 2020 pp. 1-11. , 11 p. (2020) <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/891-terinformatikai-dontestamogatas-erdotuzeknel-%E2%80%93-megelozesi-tapasztalatok-fejlesztési-javaslatok.pdf> (Letöltés ideje: 2021. 01.10.)

[35] Kittka Gergely - Huszár Tibor - Kovács Ferenc: Erdőtűzvédelmi térinformatikai adatbázis. Védelem Katasztrófavédelmi Szemle 2015 : 3 pp. 8-10. , 3 p. (2015) <http://publicatio.bibl.u-szeged.hu/14153/7/v201503.pdf> (Letöltés ideje: 2021. 01.10.)

[36] Kuti Rajmund: Vegetációtüzek környezeti elemekre gyakorolt hatásai, előtérben a talajban bekövetkező változások In: Földi, László; Hegedűs, Hajnalka (szerk.) Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok Budapest, Magyarország : Ludovika Egyetemi Kiadó (2020) 335 p. pp. 125-140. Paper: [https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833\\_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1) , 16 p. (Letöltés ideje: 2021. 01.10.)

[37] Restás Ágoston: Az erdőtüzek intenzitásának változása a globális klímaváltozás hatására In: Földi, László; Hegedűs, Hajnalka (szerk.) Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok Budapest, Magyarország : Ludovika Egyetemi Kiadó (2020) 335 p. pp. 91-106. , 16 p.

[https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833\\_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/15313/833_Eghajlatvaltozas.pdf;jsessionid=E0758F6FEEBAAC1A7E736C9A8E086D53?sequence=1) (Letöltés ideje: 2020.05.03.)

[38] Pataki Noémi: Erdőtüzek környezeti kockázata. Diplomamunka. Budapest: Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Környezetgazdaságtan Tanszék, 2010. <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/585-erdotuzek-kornyezeti-kockazata.pdf> (A letöltés ideje: 2017.03.08.)

[39] Kovács Mária Zsófia: Erdőtűz-indexek alkalmazhatóságának vizsgálata. Diplomamunka. Budapest: Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem, 2010.



- [40] Németh Ákos – Nagy Dániel – Szalai Sándor – Debreceni Péter: Meteorológiai és geoinformációs módszerek alkalmazása az erdőtűz megelőzésében. In. MÁTYÁS CS., VIG P. (szerk.), V. Erdő és Klíma Konferencia. Mátrafüred: Nyugat-magyarországi Egyetem, 2007, 162-170. (ISBN:978-963-9364-88-2)
- [41] Bodnár László: Erdőtűz megelőzés korszerű módszer segítségével Hadmérnök 12 . 1. (2017), pp. 59-69. , 11 p. [http://www.hadmernok.hu/170k\\_05\\_bodnar.pdf](http://www.hadmernok.hu/170k_05_bodnar.pdf) (Letöltés ideje: 2018. 02.10.)
- [42] Mika Sándor - Szalai Sándor: Az új évezred környezeti kockázatai I.: Erdőtűzek. Védelem - Katasztrófa- Tűz- és Polgári Védelmi Szemle, (2002), IX. évfolyam (6) 25-29. oldal <http://www.vedelem.hu/letoltes/ujzag/v200206.pdf?14> (Letöltés ideje: 2019.09.15.)
- [43] Debreceni Péter - Pántya Péter: A fokozottan tűzveszélyes időszakok meghatározásának lehetőségei Műszaki Katonai Közlöny, 29. 1. (2019), pp. 243-260. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/153> (Letöltés ideje: 2019. 12.30.)
- [44] Teknős László: A lakosság szélsőséges időjárási eseményekre történő felkészítésének lehetőségei Magyarországon I. Bolyai Szemle 2017/3. szám 137-155. [https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/Bolyai\\_Szemle\\_2017\\_03\\_.pdf](https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/Bolyai_Szemle_2017_03_.pdf) (Letöltés ideje: 2019. 12.30.)

## **Debreceni Péter**

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal

E-mail: [DebreceniP@nebih.gov.hu](mailto:DebreceniP@nebih.gov.hu)

ORCID: 0000-0002-1886-9076



**András István Krepuska, Rudolf Nagy**

## **STUDY OF THE TECHNICAL REQUIREMENTS OF FUNCTIONALITY RETENTION CABLE SYSTEMS**

### **Abstrakt**

In order that an electrical fire protection equipment be able to meet the requirements of operational safety, it is always necessary to ensure the supply of electric energy, inevitable for its operation for a period to be determined in accordance with the protection objectives. To ensure this, cable systems must be designed with a track capable of retaining their functionality for a specified duration in case of fire. This paper studies the components of the regulatory and standardization issues required to develop such a track.

**Keywords:** fire-resistant cable system, functionality retention system, cable, track

## **MŰKÖDŐKÉPESSÉG-MEGTARTÓ KÁBELRENDSZEREK MŰSZAKI- TECHNIKAI KÖVETELMÉNYEINEK VIZSGÁLATA**

### **Absztrakt**

Ahhoz, hogy egy villamos tűzvédelmi berendezés teljesíteni tudja a vele szemben az üzembiztonság terén támasztott követelményeket, mindenkor szükséges, hogy a védelmi célokhoz igazodóan megállapított ideig biztosítva legyen a működtetésükhöz elengedhetetlen villamos energiaellátás. Ennek biztosításához a kábelrendszereket tűz esetén is funkcióját meghatározott ideig megtartani képes nyomvonalon vezetve kell kialakítani. A jelen írás ezen nyomvonalnak kialakításához szükséges szabályozási és szabványossági kérdések összetevőit vizsgálja.

**Kulcsszavak:** tűzálló kábelrendszer, működőképesség-megtartó rendszer, kábel, nyomvonal



## 1. BASICS

The widespread use of electricity makes it necessary to study the fire behavior of electrical systems and the resulting fire hazards. Fire damage statistics show that fires occurring due to inadequate care or non-compliance with safety standards in electrical networks account for a significant proportion of fires in facilities, both in terms of their relative frequency and the value of damage.

Electrical failures due to design faults or incorrect construction or deviations from the operating instructions or technical faults can easily lead to life-threatening fires or explosions.

Thus, the uninterrupted provision of the ability to operate and transmit electricity in case of fire forms an essential component of modern fire protection. One of the possibilities for the development of fire safety in electrical networks is the adaptive introduction and application of the results of scientific and technical research. Accordingly, day after day, we encounter more and more new materials and technological processes that have an impact on the role of electrical networks in facilities in case of fires.

In general, it can be said that as a result of development efforts that also take into account modern safety aspects, our built environment and the electricity networks in it are becoming safer and safer. However, there may always be unforeseen circumstances that could lead to hazard sources, whose potential harmful impacts can only be reduced through new, creative and up-to-date preventive measures. [1]

At the same time, electricity networks are not only a key factor in fire safety due to their role in the manifestation of fire hazards. On the contrary, they can endow a system of fire prevention tools that can be utilized as an “ally”, important for fire protection by ensuring the operability of consumers<sup>1</sup> in case of fires, involved in the implementation of active protection. [3]

For this purpose, of course, a security system for fire protection purposes must be used in the buildings, for the operation of which the reliable presence of the power supply system providing the energy supply and signal transmission is essential even in case of fire. It follows that these

---

<sup>1</sup> "An electricity consumer, who, in case of a fire, must operate for a specified period of time or retain its functionality." [2]



sections of electrical wiring systems must be able to withstand the changes in environmental and material quality resulting from the physical and chemical reactions that can cause structural damages induced by fire. [4]

While maintaining their structural integrity and electrical conductivity related to their primary functions: *"Functionality retaining" wiring systems that meet this criterion are called fire-resistant cable systems.*" [2]

The range of systems marketed and certified by the manufacturers significantly exceeds the system design options included in the standard. These products are marketed as certified systems, but the standards referenced during certification do not recognize these technical designs. [5]

The requirements for the design of electrical cable tracks capable of retaining their functionality for a specified period are defined by the system of fire protection regulations in force at any given time. They state that functionality is essential to the design of active or passive fire protection in a building. Underlying this is the principle that consumers in case of fires must be provided with an adequate supply of electricity in order to fulfill their role in protection during an expected fire.

An increased fire hazard does not necessarily mean more or larger fires, more damage, or more malfunctions. However, it requires professional construction work, the search for more up-to-date technical solutions, and the development and introduction of new, more effective fire protection methods and the related system of regulations.

The requirements for the integration of consumers in case fires into the protection system should take into account the extent of the fire risks that may occur in a facility receiving fire response systems in order to retain their functionality for the expected period. The retention of operation is implemented if:

- electricity is available for operation,
- the protection of the supply cables against fire is guaranteed,
- low current cables for control of operation are protected against fire, and





- while maintaining the function of the load-bearing structure, it guarantees the structural integrity of the system structurally connected to it. [2]

In accordance with the present requirements of the National Fire Protection Regulation (hereinafter: OTSZ), issued by MoI Decree 54/2014 (XII.5.), it prescribes the requirement for functionality retention in a timeframe between 15 and 120<sup>2</sup> minutes. This period applies to both the cable track and the structure supporting the track. [6]

The basics of the technical solutions related to this were been laid down in the so-called Fire Protection Technical Guidelines (hereinafter: TvMI). By applying the technical solutions according to them, the relevant requirements of OTSZ are met at the same time, and the level of safety required by OTSZ is achieved. If a standard is applied, equivalence does not need to be demonstrated, even if the designer deviates from TVMI<sup>3</sup>.

The relevant Fire Protection Technical Guidelines identified as 7.4:2020.01.22. bear the title “Protection of electrical equipment, lightning protection and against electrostatic charge” (hereinafter: TvMI 7.4). Among the standards valid for the testing of functionality retention systems<sup>4</sup>, MSZE 24102:2011 and the source standard are DIN 4102-12:1998.

Based on the characteristics tested in the referenced studies, it can be stated that the relevant fire protection technical-engineering parameters related to the topic can be connected to such basic concepts as functionality, fire-resistance performance, fire protection classification, etc. [9], [10]

---

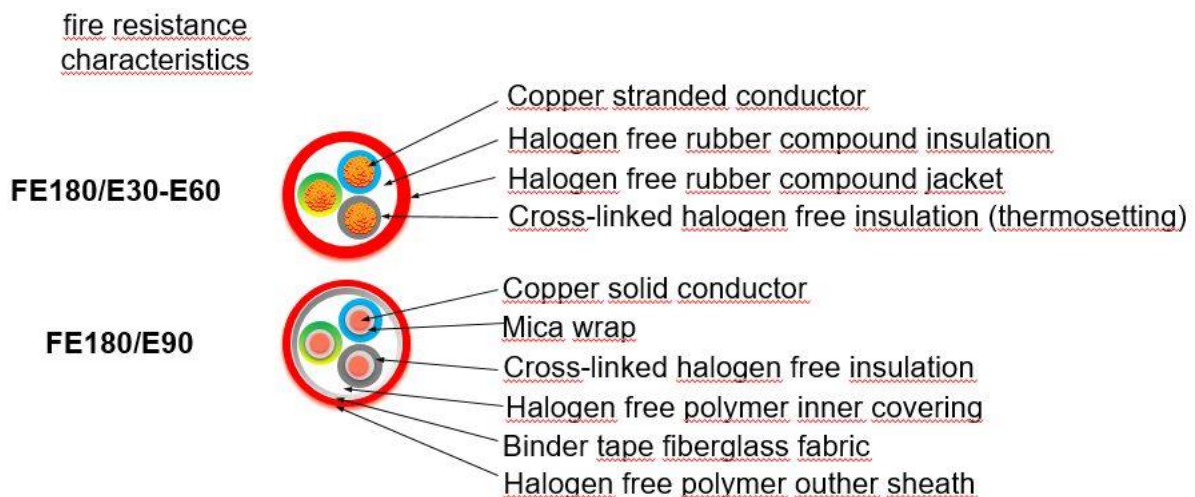
<sup>2</sup> Maximum value see: OTSZ [6] by row 10 of table 1 in Annex 11, according to Section IX paragraph 72 (3) (d)

<sup>3</sup> Pursuant to Section 1 paragraph 3/A (3) (a) of Act XXXI of 1996 on Fire Protection [7].

<sup>4</sup> Source: point 2.2.5. of TvMI 7.4 [8]: *"The ability of a fire protection system to retain its functionality for a specified period of time in case of a fire, in accordance with the fire protection concept."*



According to the tests, the functionality retention cables that meet the required qualification criteria therefore include the electrical cables that are able to retain the functionality of the power-supplied system in case of fire for a specified period. In terms of their fire protection properties, it can be stated in general that the cross-section of the conductors of these cables covers the usual electrical cable cross-sections, but their insulation is reinforced. As shown in Figure 1, the copper conductor is typically surrounded by a flame retardant material, which is covered with a vessel insulation made of a halogen-free polymer. There is a halogen-free filling jacket between the vessels, and the outer jacket is also a halogen-free polymer. The color of the cables is typically red or orange. [11]



**Figure 1:** Structural design for fire-resistant cables<sup>5</sup>

The categorization of integrity, i.e., implementation of functionality retention, for cable support tracks was introduced by DIN4102-12. [12]

Depending on the test results, a functionality retention system may have E30, E60 or E90 performance. The letter E indicates integrity. The essence of integrity is that a wall structure is resistant to fire on one of its sides, so that neither heat nor smoke can pass to the other side of this wall structure. However, in our case it indicates the ability of a fire-resistant cable system to retain its functionality. With regard to the related fire-resistance performance indicators, the factor denoting the fire-resistance performance of the load-bearing structures, which indicates

<sup>5</sup> Edited by the author: based on Kruppa, Atilla [2] p. 103.



the ability of the structure to retain its load-bearing capacity under the impacts of fire, has a further emphasis on the load-bearing capacity. This is an important issue, as functionality retention cable systems are fixed to these building structures, and thus maintaining their fire-resistance for a planned duration is an essential condition for fulfilling the function expected of the cable system itself in physical contact therewith. [13]

The DIN4102-12 standard is a standard issued by the German Standards Institution, the Hungarian pre-standard version of which is MSZE24102. MSZE24102 is essentially, but not completely, identical to DIN4102-12. DIN 4102-12 and the standard MSZE 24102 derived from it extend the marking E to fire-resistant cable systems.

Under the concept of retaining functionality, TvMI 7.4 emphasizes that all circumstances must be taken into account when designing the electrical supply of a consumer in case of fire and that the design must be carried out with a system approach. This is also in line with the current OTSZ.

The introduction of the concept<sup>6</sup> of building structures suitable for fixing (fastening) a fire-resistant cable system (hereinafter: TKRA) was a major step forward compared to the previously valid versions of the OTSZ, in which, for the first time, building structures that could be suitable for carrying a fire-resistant track were named.

At present, TKRA structures are/have:

- *“Reinforced concrete walls or slabs at least 10 cm thick.*
- *Reinforced concrete pillars and ceiling beams, bridges.*
- *Walls made of aerated concrete or limestone masonry units at least 10 cm thick.*
- *Brick walls at least 12 cm thick, regardless of the design of the brick.*
- *Timber structures that have been dimensioned for burning rate (charring) in accordance with Eurocode 5.*
- *Metal structures - pillars, gratings, etc. - which, alone or with a fire-retardant coating, have a specified fire-resistance (limit value) performance and to which the fire-resistant cable support structure can be fixed by drilling, nailing, welding or palletizing.” [8]*

---

<sup>6</sup> Source: point 2.2.8. of TvMI 7.4 [8]: *“A building structure or auxiliary structure which is capable of supporting a functionality retention system.”* [8]



Among the coating systems that increase the fire-resistance limit, the fire-resistant mortar provides hard protection of the protected surface, which protects the surface in its application quality after applying it and hardening, but after hardening a brittle surface is obtained, which can be extensively damaged.

The fire-retardant paint is liquid in its application quality and reaches its final state after drying. The fire-retardant paint foams against the mortar under the influence of fire and the covering layer of foam protects the surface. [14]

The degree of expansion of the foam determines the degree to which the fire-retardant paint can perform its function. When attaching to a metal structure, frequent destructive fixing (fastening) must be avoided and that if an auxiliary device is mounted on the metal structure, the auxiliary structure must not prevent the foaming paint from foaming or be larger than the extent of the protective layer formed.

Unfortunately, the applicability of fire-resistant cable ducts introduced in TvMI 7.4 is not highlighted to the extent it should deserve. The guidelines recommend it primarily for the protection of the DC side cable of solar panel systems, which is essentially the protection of the space from the fire load caused by the energy connected to the cables and as a functionality retention system element, but its applicability is very limited due to the stipulations. Fire-resistant cable ducts can only be fixed to a TKRA structure with a fastener suitable for the structure. Fire-resistant cable ducts also provide a strong mechanical protection for the cables conducted in them, and it is not necessary for the cables to have functionality retention when using cable ducts. [9]

The use of a fire-resistant cable duct is one of the most optimal methods in technical terms because it has two functions. It is able to protect the operative cable from external influences and is able to protect the space from the fire load caused by the cables conducted in it. When examining the functionality retention systems of consumers in case of fire, it is not considered what physical damage these cables could cause and how much fire load should be expected when conducting them on their tracks. Protecting the exterior from electrical fires is of paramount importance on escape routes and smoke-free stairwells.



## 2. CONFORMITY OF FIRE-RESISTANT CABLE SYSTEMS

The conformity of fire-resistant cable systems can be determined in accordance with the fire safety strategy of the facility according to their installation. The selection of a cable system capable of meeting the required technical specifications shall in all cases be based on consideration of fire-resistance criteria based on the examination of specific fire engineering aspects. The creditworthy assessment of the required fire-resistance performance can be made based on the fire protection conformity certificate<sup>7</sup> (hereinafter: TMT) obtained after the standard inspection of the given fire-resistance cable system. [15]

The content requirements of TMT are defined by a separate legislation, which names the fire-resistant cable systems and their accessories in the list of products to be procured. [16]

Annex 7.4 D of TvMI states with regard to the certification of fire-resistant cable systems with a Fire Protection Conformity Certificate:

*"D.1.1. The implemented fire-resistant cable system shall meet the relevant requirements of OTSZ, if the applied technical solution has a valid Fire Protection Conformity Certificate at the time of elaboration of the relevant construction designs (partial designs) or at the beginning of the commissioning procedure."*

Examining the underlying meaning of the above wording in detail, it can be concluded that from the point of view of retaining the functionality of cable systems, they are implemented as a unit consisting of elements with complex fire-fighting capabilities, some components of which have a significant impact on the cable system. By careful analysis of these details, we can distinguish systems with different properties.

---

<sup>7</sup> Item d) of Section 4 of Act XXXI of 1996 on Fire Protection [7]: "A document issued by the Hungarian certification body or an organization notified to the European Commission for the performance of a conformity assessment procedure, which proves that the firefighting technical product or the fire- or explosion-hazardous device, machine or equipment complies with the fire protection requirements specified in the fire protection and safety requirements"



### 3. INTEGRATED FIRE-RESISTANCE CABLE SYSTEM

A cable system with integrated fire-resistance appears as a chapter in the pre-standard MSZE 24102, but its detailed interpretation is not included in the standard. The previous technical name “cable system with integrated functionality retention” proved to be easier to interpret. [17]

From a technical point of view, the essence of this is that cables with different functions and different fire-resistance limits can be placed on a given qualified cable support system. In this case, the retention limit should be treated as a separate wire, because a cable with a lower fire-resistance limit will not have a “better” fire-resistance from the higher rating of the support structure. However, a cable with a higher limit should not be treated with a lower limit either just because they are conducted on the same track. [18]

So, the performance of the system is determined by the element with the weakest rating in terms of power supply. The performance of the system thus also depends on the fire-resistance class of the support structure, the fire-resistance class of the cable support structures and the fire-resistance class of the cables used. That is, with an E60-rated cable tray system attached to a concrete structure, E90 performance cannot be achieved even if the cable is E90-rated. An E30-rated cable will not be able to operate for 60 minutes in the same support structure, but 30 minutes of functionality is guaranteed. The performance of the fasteners must be verified for the structure to be used, which harmonizes with those specified in OTSZ.

TvMI also determines the fixing (fastening) solutions that are considered regular even if it is not possible to fix them to a TKRA building structure. In this case, the fire authority must also be involved in the approval of the functionality retention system. An exception is made for hanging cable trays or cable ladders on a trapezoidal plate with metal fasteners. If the trapezoidal slab is supported by a reinforced concrete beam, efforts should be made to secure it to the beam. Fastening to a reinforced concrete beam is also considered to be appropriate if the cable tray or cable ladder is fastened to the beam by means of a pallet design. The mechanical stability of the "C" profile rails on which the pallet is fastened must be ensured.



Item D.2.7.3 of TvMI allows fastening to steel structures. Among the fastening methods, it allows the pallet fastening, the fastening and welding with the through screw, or the fastening with the fired threaded nail. For outdoor mounting, it is required to cover the cable trays and cable ladders with a slab.

When fastening a cable with clamps, it is recommended to keep a distance of 20-50 mm between the clamps and the support structure if the surface was treated with a foam-resistant fire protection coating. In the case of a cable system on a metal support surface, it is also necessary to examine the load-bearing capacity of the metal structure. [8]

To illustrate the point, it can be stated that an E30-rated cable conducted on a standard design E60-rated cable ladder is suitable in all cases where the relevant risk class of the structure requires it. However, an E90-rated cable laid on the same cable ladder can perform the function assigned to a maximum E60 fire-resistance performance. In practice, these functionality retention systems are implemented as integrated fire-resistance cable systems.

## 4. STANDARD FIRE-RESISTANT CABLE SYSTEM

The concept of a standard fire-resistant cable system was first introduced by the German standard DIN 4102-12. According to this, a functionality retention cable system that has been tested in accordance with DIN4102-12 or MSZE 24102 is considered standard. Categories E30 E60 or E90 are classified according to these standards if the system is installed and tested with construction technology that provides the required performance. [19]

Standard fire-resistant cable systems are easy to design and install because MSZE 24102 (DIN 4102-12) clearly defines their design. The purpose of the standardization is also to make it clear that a "Y" cable may be used instead of an "X" cable certified on the standard cable support system of manufacturer "A" if it is appropriately certified, and that "X" cable may be used "B" manufacturer's standard cable support system even though it has not been certified on it. [9]



	Cable laid on a cable ladder	Cable laid on a cable tray	Cable fixed with individual clamps	
			With individual clamps	With individual clamps and cable trough that can be fastened in a profile rail
<b>Fastening (fixing) distance</b>	1,200 mm	1,200 mm	300 mm	600 mm
<b>Suspension method</b>	Column with screwed or welded bracket, the end of which fastened to the slab with a threaded shank	Column with screwed or welded bracket, the end of which fastened to the slab with a threaded shank		

<b>Dimensions</b>	Ladder width max. 400 mm Side wall height 60 mm Plate thickness 1.5 mm	Tray width max. 300 mm Side wall height 60 mm Plate thickness 1.5 mm Perforation rate (15 ± 5)%	Clamp width (15 ± 5) mm	Clamp width (15 ± 5) mm Trough length 200 mm
-------------------	--	--	-------------------------	---





<b>Maximum load capacity</b>	20 kg/m	10 kg/m		
------------------------------	---------	---------	--	--

Standard fire-resistant cable support designs [9]

The applicability of standard cable support systems is limited in that the design and installation rules specified in the standard cannot be deviated from. As the standards did not follow the manufacturer's developments, the concept of a cable-specific fire-resistant cable system was defined.

## 5. CABLE-SPECIFIC FIRE-RESISTANT CABLE SYSTEMS

A cable-specific functionality retention system is one in which the system has been tested in accordance with DIN4102-12 or MSZE24102 and is classified as E30, E60 or E90. The structures used to secure the cables were examined along with the cables. [8]

The range of currently available fire-resistant cable fasteners is typically based on cable-specific fastening solutions. Of course, standard fixings are also present, only to a much lesser extent. Most of the metal fastening solutions developed by the manufacturers are not defined in the draft standard MSZE 24102 (DIN 4102-12), therefore it is not interpreted from the side of the standard. In contrast, specific fastening solutions allow for a significantly lower cost design and are therefore much more sought after. With the development of manufacturing technology, it has become possible to reduce the minimum material thickness (e.g., cable tray material thickness) or a completely new fastening solution has been developed, which allows for cost-effective assembly. [20]

The certification of cable-specific functionality retention systems must include all the conditions for certification and the specification of the cables used in the test, due to the non-standard individual fastening design and use. The question arises as to whether, when using a cable-specific system, only the type of cable used for certification can be applied, or can all cables of the same type but of a separate make be used, depending on the type of cable used for certification?

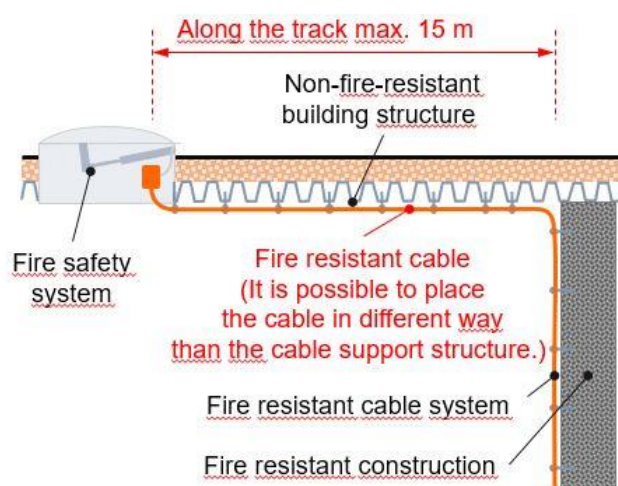


## 6. RELATIONSHIP BETWEEN CABLE SUPPORT SYSTEMS AND BUILDING STRUCTURE COMPONENTS

MSZE 24102:2011 clearly sets out the requirements for the standard design, with the exception of the type of support structure. The pre-standard takes the conformity of the support structure as given. This standard deficiency shifts the responsibility to the manufacturer to set the minimum expected performance of the support structure at the time of certification. In addition, the standard clearly requires the constructor to declare compliance with the manufacturer's specifications.

*"A contractor implementing the solutions ensuring the fire-resistance of a cable system must issue a declaration of conformity for each structure, certifying that the solutions implemented by them comply with the provisions of the test report."* [10]

When positioning the functionality retention track, care must be taken to ensure that other structures cannot mechanically damage the track in case of fire. *"The performance of the cable system may not be adversely affected by the surrounding building components during the period of fire-resistance."* [10]

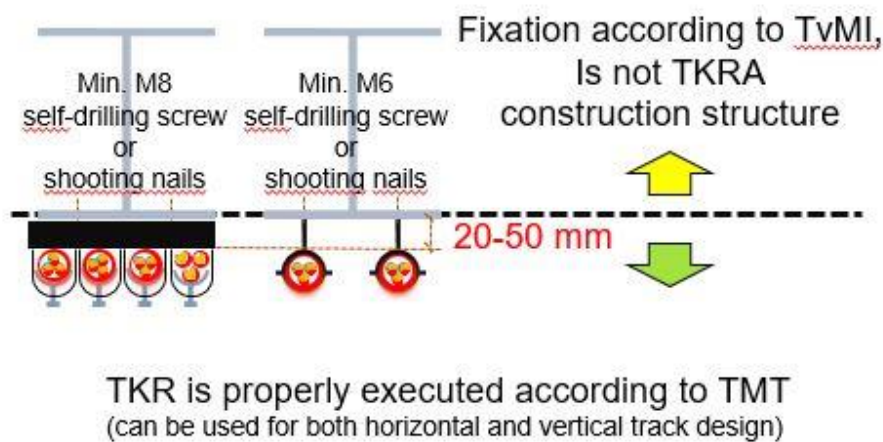


**Figure 2:** Permissible deviation I<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Edited by the author based of Source [8]



Building structure elements are not defined in detail either, but the most likely interpretation is that it also applies to building structure and other structural elements related to the structure. Based on this, as shown in Figure 2, the installation of a functionality retention track must always be positioned at the highest installation height, above the track, only a system with a higher fire resistance limit can be placed.



**Figure 3:** Permissible deviation II<sup>9</sup>

Manufacturers are not prepared to offer regular track fixing for the alternate TKRA and non-TKRA structures outlined in Figure 3, nor are there any so-called fastening aid that would be certified.

With regard to coating systems that increase the fire protection limit value for metal structures in lightweight buildings, manufacturers' recommendations strongly prohibit the use of coatings. In the case of a mixed type of support structure, it is not possible to create a track from one product. The mixed use of the products is not regulated and is subject to individual assessment.

<sup>9</sup> Edited by the author based of Source [8]



## 7. LEGISLATIVE AND CERTIFICATION DISHARMONIES

For reasons related to the shortcomings of the emerging background of standards, questions may need to be considered for professional consideration in certain aspects of their current certification compliance criteria.

Annex 7.4 D of TvMI:

*"D.2.1. A constructed fire-resistant cable system shall meet the relevant requirements of the OTSZ if*

*a) the construction of a fire-resistant cable system complies with the relevant Fire Protection Certificate of Conformity and Construction Guideline, and*

*b) a fire-resistant cable system is fixed to TKRA structures using fasteners appropriate to the structure." [8]*

Certificates for functionality retention systems refer to the German standard DIN 4102-12: 1998, which does not specify requirements for fastening to a building structure. [21]

*"D.2.1.1. A implemented fire-resistant cable system shall meet the relevant requirements of OTSZ even if*

*(a) the construction of a fire-resistant cable system complies with the relevant Fire Protection Certificate of Conformity and Construction Guideline, and*

*(b) a fire-resistant cable system is not fastened to TKRA structures, but the technical solution used for fixing complies with point D.2.6. of Annex D." [8]*

With this rule, we immediately came into conflict with the certificate and construction instructions of a given product, as well as with the valid OTSZ. Since we can ask the question, how is it possible to install a fire protection system in a building that does not have a TKRA structure? Alternatively, how can a system be expected to have functionality retention whose main load-bearer cannot perform it? Going back to the basic requirement, the minimum operating time an electrical system needs to fulfil is 30 minutes.

The following wording is also worth analyzing.



*"D.2.5. Fixing (fastening) of integrated fire-resistance cable systems to TKRA building structures*

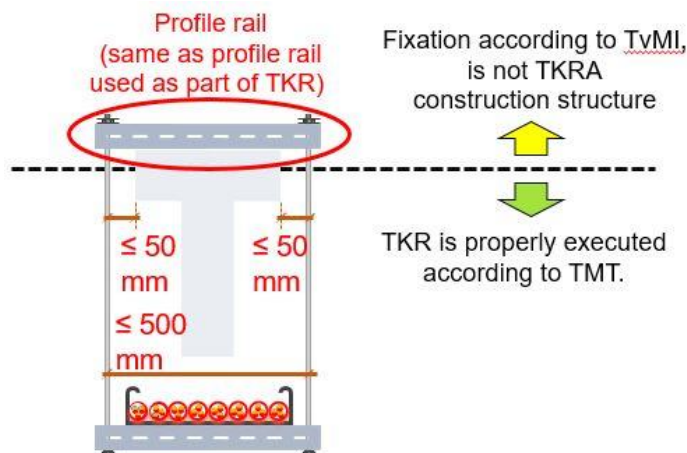
*D.2.5.1. The fastener (screw, dowel) fixing the fire-resistant cable system to the building structure can be used to fasten the fire-resistant cable system if its fire-resistance performance has been verified for the given fastening method (taking into account the material and other characteristics of the building structure).*

*D.2.6. Fixing of integrated fire-resistance cable systems to non-TKRA building structures*

*D.2.6.1. If the integrated fire protection cable system is not fastened to a TRKA building structure, unless otherwise possible, a derogation approval procedure must be carried out with the fire protection authority." [8]*

Thinking in a greater detail, we can state that TvMI 7.4 defines a rating that has neither a legal nor a standard background. At present, it is not possible to certify fasteners in Hungary, because there is no standard or legislation on fasteners or the fastener-carrier material connection in terms of fire protection. The regulatory approval procedure does not have a *raison d'être* either, because the designer or contractor cannot offer a technically equivalent alternative due to the above.

Although the best alternative solution can be found in Section 7.4 D.2.6.2 of TvMI, its applicability remains questionable due to the lack of detail in the previous ones.



**Figure 4:** Pallet fastening<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Edited by the author based of Source [8]



The pallet fastening shown in Figure 4 could be one of the desired fastening techniques, which in many cases could be a way to go with additional control.

The wording laid down in Section 7.4 D 2.7 of TvMI requires a similarly critical approach.

*"A fire-resistant cable system with integrated fire-resistance fastened to a steel structure shall be deemed to be suitable if the standard fire-resistant cable support structure, otherwise properly constructed, can be fastened to the steel structure by a pallet, through-bolt or welding, or by a fired threaded nail (Figures 20A to 20E)."*

The literature clearly prohibits the destruction of a coating system that would increase the fire-resistance limit value. Drilling a fire-resistant mortar can damage the coating over a large area, because the mortar simply breaks off the surface, but it is possible to restore it. Prior to applying the fire-resistant paint, the substrate must be carefully prepared, cleaned and degreased. The fire-resistant paint is then applied. A different type of paint is required for flat surfaces and a different type is required for curved surfaces. In the event of an accident, the person or company performing the painting may rightly say that the product was unable to perform its function because the integrity of the system has been violated. Heat is introduced into the drilled metal by the metal elements of the functional structure, thus accelerating the failure due to fire and starting to corrode the steel left without surface protection.

The question is, therefore, why is it necessary to lay down a technical guideline on fastening to non-TKRA systems when there are minimum specified periods of operation of fire protection systems in case of fires? For example, the audible circuit for a fire alarm system must retain the required functionality for at least 30 minutes. The audible alarm for the fire alarm system burns away after 6 minutes at the fire test temperature. [22]

In other words, the question may arise as to whether a fire protection system can be installed on a non-fire-resistant building structure at all. Or approaching the question in an inverse way: what is the *raison d'être* of a fire protection system operating for a given period of time in a building whose structure cannot provide the minimum required fire-resistance limits of the system?

That is, a logical dissonance arises if the fire-resistance limits of the building structures are from a minimum of 15 minutes, while fire protection systems start from a functionality retention



period of 30 minutes. Because logically, fire protection equipment will not be able to provide longer operation in case of a fire than the system on which it is fastened.

As a further technical aspect, if the support structure is connected to the support structure by welding, how can the exact definition of these structural joints and thus the setting of the conformity limits be carried out? After all, as stated earlier, the certifications of functionality retention systems do not deal with fastenings of this design, so, even if the metal structure and the welded auxiliary support are properly painted, it is not possible to state with absolute certainty that the implemented system complies with the certificate. As it is understandable, the visual identification of possible quality differences in the joints formed in this way onsite cannot be considered a technically satisfactory method.

We can state that there are many questions to reconsider on this issue, similar to those detailed above. However, it can be stated that they can be traced primarily to DIN 4102-12:1998. This German standard was last updated in 1998, and manufacturers' offerings and solutions have increased significantly since then. Another problem is that some certification bodies use this standard as a certification basis, on the one hand in countries outside the territorial scope of the standard and on the other hand even for products for which it is completely irrelevant.

## 8. CONCLUSIONS, SUGGESTIONS

The following conclusions can be drawn in connection with the regulation of functionality retention structures in Hungary:

- The standards on which the certification procedures are based are outdated and do not follow technical developments. Due to the inflexibility of the implementation of the standards, it would be desirable to elaborate a new technical guideline in Hungary, which would only lay down the certification methods and implementation directions related to the functionality retention systems.
- Thanks to an extended certification procedure, fastening systems that are currently available in the categories of heavy-duty fastening systems (e.g., mounting rail systems) could also be included in the certified elements.



- The technical content of the technical guideline in Hungary needs to be clarified with regard to some relevant issues. This includes, for example, that the Technical Guidelines should not provide for exceptions where the national law requires a minimum technical level.
- The national technical guidelines shall harmonize with the technical guidelines for other fire protection systems.
- National legislation must consistently specify the minimum level to be met by a building structure and the fire protection system associated with the building structure.
- It would be desirable to coordinate the fire protection branches in a design guideline program, where the branches can define the boundaries of their own design and the impacts of related fire protection systems in their own territory.
- It would be necessary to make a clear distinction between standard and cable-specific systems. Currently, the standard system has significant additional costs compared to the cable-specific system, but has no tangible advantage.
- It would be desirable to link the design of functionality retention systems to a separate investigation, so that designers can be informed on developments at least in refresher courses.
- It would be necessary for the permissible building structure fastenings to be tested in a real fire test together with the functionality retention systems.

As a solution, it seems appropriate to draw up a standard or series of standards or technical guidelines whose remit covers the entirety of the tracks, including the definition of the materials used. Examples are the MSZ EN 12259 series of standards and the MSZ EN 12845 standard, which deals with the standard background of built-in fire extinguishing equipment, including sprinkler components, and determines the adequacy of design and installation. The proposed standard/technical guideline, in addition to specifying the certification of the constituents to be retained in this context, would set out in the relevant standard/technical guidelines how a constituent certified as required can be built into an integrated system.

Thus, the current regulation is not sufficiently definitive on several technical issues, which, however, open up new space for scientific research. The solutions explored as a result of these





issues not only play a role in ensuring safety, but can also advance the issue of fire safety by laying down the basic ideas for initiating a professional discussion.

## LITERATURE

- [1] Soltész, Ilona – Szakács, György: Közérthetően az építésügyi szabványosításról és az európai jogharmonizációról, ISBN: 963 224 670 5, KJK KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft., 2002, p. 114;
- [2] Kruppa, Attila: Villamos vezetékrendszerek tűzvédelme, OBO Bettermann Kft., 2013, p. 100;
- [3] Heizler, György: Tűzállósági követelmény és működőképesség-megtartás, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011, Year XVIII, No. 1, p. 6;
- [4] Döring, András, Hell, Péter, Dr. Lukács, György: Analóg áramkörök és érzékelők, University of Óbuda, university note, 2013, p. 119;
- [5] Krepuska, András: Funkciómegtartó kábelrendszerek technikai és szabványossági vizsgálata, diplomamunka, 2021, Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Technology Engineering, University of Óbuda;
- [6] National Fire Protection Regulation, issued by MoI Decree 54/2014 (XII.5.);
- [7] Act XXXI of 1996 on Fire Protection, Technical Rescue and the Fire Service;
- [8] 7.4: 2020.01.22. TvMI electrical equipment, lightning protection and protection against electrostatic charge
- [9] DIN 4102-12:1998 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 12: Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen; Anforderungen und Prüfungen;
- [10] MSZE 24102: 2011 Fire-resistance requirements and tests for electrical cable systems;
- [11] Kerekes, Zsuzsanna – Gyöngyössi, Éva – Elek, Barbara: Tűzoltókábelek műanyag burkolata új és hagyományos vizsgálati módszereinek összehasonlító elemzése -



<http://vedelemtudomany.hu/articles/02-kerekes-gyongyossy-elek.pdf>, (downloaded: 02 Aug 2021);

[12] Horváth, Lajos: A tűzálló kábelrendszerek beépítésének feltételei, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011, Year XVIII, No. 1, p. 39;

[13] Takács, Lajos Gábor, Mezei, Sándor: A tűzálló villamos kábelrendszerek alkalmazásának építészeti és épületszerkezeti vonatkozásai. In: Köllő, Gábor (edit.) XV. Nemzetközi Építéstudományi Konferencia: ÉPKO 2011 Kolozsvár (Cluj), Romania: Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT), (2011) pp. 484-490, p. 7;

[14] Promat Hungary: Hőre habosodó tűzvédő festékek jellemzői és alkalmazása, <https://www.promat.com/hu-hu/epiteszet/az-on-projektjei/szakertoi-terulet/39704/tuzvedo-festek-hatekony-tuzvedelmi-megoldas/>, (downloaded: 02 Dec 2021);

[15] Bánky, Tamás et al.: Építési termékek megfelelősége - Kézikönyv, ISBN: 963 9535 29, TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., 2005, p. 184;

[16] Decree 22/2009. (VII. 23.) of the Minister for Local Governments on the rules of obtaining a fire protection conformity certificate

[17] Kruppa, Attila: Tűzálló kábelrendszerek, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2007, Year XIV, No. 3, p. 45;

[18] Kruppa, Attila: Tűzálló kábelrendszerek, OBO Bettermann Kft., <https://docplayer.hu/11601149-Kruppa-attila-tuzallo-kabelrendszerek.html>, p. 21 (downloaded: 11 Dec 2021);

[19] Kruppa, Attila: A tűzálló kábelrendszerek létesítésének elméleti háttere, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011, Year XVIII, No. 1, p. 8;

[20] Kruppa, Attila: Tűzálló kábelrendszerek gyakorlati kialakítása, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2011, Year XVIII, No. 3, p. 12;

[21] Heizler, György: Tűzálló kábelek vizsgálata, Védelem – katasztrófa- és tűzvédelmi szemle, ISSN: 1218-2958, 2002, Year IX, No. 3, p. 14;



[22] Mohai, Ágota: Alternatív megoldások vizsgálata a hangjelző hálózatok kialakítására tűzjelző berendezésekben, Hadmérnök, ISSN 1788-1919, June 2015, Year X, No. 2, p. 38, [http://hadmernok.hu/152\\_03\\_mohaia.pdf](http://hadmernok.hu/152_03_mohaia.pdf), (downloaded: 14 Dec 2021);

**Krepuska András**

ZKNet Kft

email: [andras.krepuska@zknet.hu](mailto:andras.krepuska@zknet.hu)

ORCID: 0000-0002-1857-6740

**Dr. PhD Nagy Rudolf** adjunktus

Óbudai Egyetem / Óbuda University

email: [nagy.rudolf@uni-obuda.hu](mailto:nagy.rudolf@uni-obuda.hu)

ORCID: 0000-0001-5108-9728



**Bognár Balázs – Farkas János – Kiss Péter**

## **VÉPI VASÚTI BALESET VIZSGÁLATA IPARBIZTONSÁGI SZEMPONTBÓL**

### **Absztrakt**

2017-ben Vép-nél történt Vas megye egyik legnagyobb környezetszennyezéssel járó vasúti balesete, ahol egy Szombathely felől érkező tehervonat 6 db gázolajat szállító tartályvagonja kisiklott, melyből 2 felborult, 3 pedig megdőlt. A szivárgó vagonból összesen 126 m<sup>3</sup> gázolaj folyt el. Az állomás V. vágánya a kisiklás környezetében súlyosan megrongálódott. A vonatközlekedés megállításra került a villamos felsővezeték leválasztása miatt a Szombathely–Budapest vasúti korridoron. A tanulmányban a szerzők ismertetik az eset katasztrófavédelmi, iparbiztonsági szempontú feldolgozását, valamint egy feltételezett baleseti scenáriót, ugyanennyi mennyiségű benzin szállítását feltételezve.

**Kulcsszavak:** Vasúti baleset, katasztrófavédelmi hatóság, iparbiztonság, veszélyes áru szállítás, RID, DNV-GL Software.

## **INVESTIGATION OF THE RAILWAY ACCIDENT IN VÉP FROM AN INDUSTRIAL SAFETY POINT OF VIEW**

### **Abstract**

One of the largest environmental accidents in Vas County happened in Vép in 2017, where a freight train arriving from Szombathely, carrying 6 tankers of diesel oil, derailed, 2 of the carried tankers overturned and 3 lurched. A total of 126 m<sup>3</sup> of diesel oil drained from the leaking wagons. Track V of the station was seriously damaged by the derailment. Train traffic was stopped on the Szombathely-Budapest railway corridor due to the disconnection of the overhead cables. The study describes the processing of the incident, by disaster management



and industrial safety aspects and a hypothetical scenario where the accident occurs during the transport of the same amount of gasoline.

**Keywords:** Railway Accident, Disaster Management Authority, Industrial Safety, Dangerous Goods Transport, RID, DNV-GL Software.

## 1. BEVEZETÉS

Vép város Vas megyében, azon belül is a szombathelyi járásban található. A településnek 3.336 fő lakosa van, óvoda, alap- és közép fokú iskola működik, autóbusz és vonat közlekedik a kisvárosban. A város III. katasztrófavédelmi osztályba van besorolva.

Katasztrófakockázat megnevezése	Katasztrófakockázat katasztrófavédelmi osztálya	Katasztrófakockázat kockázati mátrix alapján megállapított pontszáma	Katasztrófakockázat prioritási sorrendjének meghatározása
Rendkívüli időjárás	III. kat. osztály	3	1.
A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem, vagy küszöbérték alatti üzem	III. kat. osztály	2	2.
Humánjárvány vagy járványveszély, valamint állatjárvány	III. kat. osztály	1	3.

1. sz. ábra: Vép település katasztrófakockázatai

Itt történt, 2017. szeptember 13-án, Vas megye egyik legnagyobb környezetszennyezéssel járó vasúti balesete. A tanulmányban a baleset elemzése során katasztrófavédelmi, ezen belül iparbiztonsági szempontból feldolgoztuk a kárelhárítási illetve a hatósági vizsgálati tevékenységet.

A baleset környezetvédelmi szempontból okozott ökológiai katasztrófát, azonban ezen a vasútvonalon más veszélyes áru szállítása is történik naponta több ezer tonna mennyiségben, az esemény elemzése során egy fiktív eset is feldolgozásra került –*„mi történt volna, ha a baleset ugyanezen mennyiségű benzint szállítása során történik meg”*–, melyet a hivatásos tűzoltó állomány képzésébe a Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság az elmúlt időszakban beépített.



## 2. A BALESET ISMERTETÉSE

2017. szeptember 13-án a kora esti órákban a vépi vasútállomáson egy Szombathely felől érkező tehervonat 6 db gázolajat szállító tartályvagonja kisiklott, melyből 2 felborult, 3 pedig megdőlt. A műszaki mentést jelentős erővel kezdték meg a szombathelyi, zalaegerszegi hivatásos és a helyi önkéntes tűzoltók, a Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Műveleti Szolgálat (KMSZ), a Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Katasztrófavédelmi Mobil Labor (KML), együttműködve a Győr–Sopron–Ebenfurti Vasút Zrt. (GySEV Zrt.) szakembereivel. A baleset következtében az erősen sérült 2 kocsiból, illetve 1 enyhébben sérült, szivárgó vagonból összesen 126 m<sup>3</sup> gázolaj folyt el. A vonatközlekedést, a villamos felsővezeték leválasztása miatt a Szombathely–Porpác–Budapest (Győr) vasútvonalon eállították.. Az állomás V. vágánya a kisiklás környezetében súlyosan megrongálódott.



1. sz. kép: A baleset helyszíne 2017. szeptember 13-án, 18 óra 53 perckor



## 3. A BALESET VIZSGÁLATA

A balesetvizsgálat már a helyszínen megkezdődött, a Közlekedésbiztonsági Szervezet és a Rendőrség vasúti közlekedés szabályainak betartását vizsgálták.

A Katasztrófavédelmi hatóság, mint *vízügyi* hatóság a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatósággal, a Vas Megyei Kormányhivatal Szombathelyi Járási Hivatal Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztályával közösen végzett a helyszínen hatósági szemlét.

A Katasztrófavédelmi hatóság, mint a veszélyes áruk vasúti szállításának ellenőrzésére jogosult hatóság a helyszínen tartózkodó hatósági személyei megosztva végezték az ellenőrzést és a helyszíni szemlét. A tanulmányban az ellenőrzés és a helyszíni szemle lényegi elemei, illetve a ténymegállapítások kerülnek bemutatásra.

A vasúti közlekedésről szóló 2005. évi CLXXXIII. törvény módosításával [1] megteremtette a jogszabályi háttérét annak, hogy a Katasztrófavédelem önálló hatósági jogkörben végezheti a veszélyes áruk vasúti szállításának ellenőrzését is, valamint szükség esetén bírságot szabhat ki, illetve egyéb intézkedéseket hozhat a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében. A végrehajtás részleteinek pontosítására került kiadásra a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eljárásai során a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzésére és a bírság kivetésére vonatkozó egységes eljárás szabályairól, továbbá az egyes szabálytalanságokért kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatok általános szabályairól szóló 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet. [2]

A fenti felhatalmazás alapján végezte a helyszínen a Katasztrófavédelem a hatósági tevékenységét.



## 4. VÍZÜGYI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI ELLENŐRZÉS EREDMÉNYE

### 4.1. A szennyezés továbbterjedésének megakadályozása

A Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, mint területi vízügyi hatóság, a káreseményt követően azonnal, valamint másnap helyszíni szemlét tartott. A felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet [3] szerinti kivizsgálási eljárást lefolytatták, és egyértelműen megállapították, már a baleset estéjén hogy a szennyezés ténye megtörtént és a tevékenység végzője (Szennyező) ismert.

A baleset következtében erősen sérült két kocsiból, illetve egy enyhébben sérült, szivárgó vagonból összesen 126 m<sup>3</sup> gázolaj folyt el. A környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet [4] szerinti kötelezettségének eleget téve a GySEV Zrt., mint az állami tulajdonú terület kezelője, a kárelhárítási munkálatokat azonnal megkezdte. A szennyezett terület kiterjedése az első becslések szerint 500 m<sup>2</sup> volt.



2. sz. kép: A kisiklott szerelvény





A szennyezés gyors továbbterjedésének megakadályozása érdekében a vasútállomás vízvezető rendszere lezárásra került. A kisiklott tartálykocsik talpra állításához a vasúti felsővezetékek ideiglenes visszabontására volt szükség.

Szeptember 14-én a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, mint a kárelhárítás műveleti irányítója, III. fokú kárelhárítási készültségi fokozatot rendelt el.

A Vízügyi Igazgatóság a 90/2007-es Korm. rendelet 17. § alapján a környezetkárosodás elhárításának műveleti irányítását végezte, valamint a 18. és 19. §-a alapján szeptember 14. 06:00-tól I. fokú, majd 12:00-tól III. fokú vízminőségvédelmi kárelhárítási készültséget rendelt el, melyet a munkálatok befejezéséig fenntartott. Az Igazgatóság beosztott munkatársai a baleset helyszínén a GySEV Zrt. által végzett kárelhárítás műveleteit naponta felügyelték, ellenőrizték, valamint az aktuális védekezési fokozatnak megfelelő ügyeleti tevékenységet láttak el.



*3. sz. kép: Oldalára dőlt tartálykocsi a helyszínén*

A Szennyező 2017. szeptember 15.-én jegyzőkönyvben nyilatkozott és elismerte a szennyezés tényét. Nyilatkozott továbbá arról, hogy a védekezési munkálatokat el tudja látni, melyek költségeit magára vállalta, továbbá a vízminőségi védekezés költségét is viselni fogja.



## 4.2. A közvetlen szennyezés mértéke

A szennyezés helyén, a vasúti pályaszakaszon kiömlött olaj átszivárgott a 40 cm vastag bazalt zúzalékon és a 40 cm vastag homokos kavicsrétegen. Az ágyazat alatti rétegrend nem egységes, nagy vastagságban mesterségesen feltöltött. A szennyezés gócpontjában a salakos réteg alatt kb. 3 méter mélységben egy fél méter vastag helyenként salakkal kevert agyagréteg helyezkedik el, amely gázolajtól volt szennyezett. A 2017. október 9.-ei próbakotrás során egy ponton elérésre került a talajvíz 6,5-7 m mélyen. A harántolt homokos-kavics végig olajos volt. A talajvíz felszínén felúszó olaj volt látható. A kitermelés azonban ebben a mélységben a munkavédelmi előírások betartása végett nem folytatódhatott. A talajmechanikai vizsgálatok is bebizonyították, hogy a homokos-kavics állékonysága a fokozott igénybevétel – több tonnás munkagépek, teherautók, továbbá a fennmaradt vágányokon folyamatos a közlekedés – miatt nem volt megfelelő. A munkálatok folytatáshoz megfelelő dőlésszögű rézsút (1:1,5) alakítottak ki, ezért a 3. vágány is elbontásra került. A munkagödör mérete mintegy 40 m x 20 m x 4 m volt.



4. sz. kép: A balesetet szenvedett szerelvény és a megrongálódott pályatest



A kárelhárítási munkálatokat nagyban nehezítette, hogy a baleset Vép vasútállomás területén történt, ahol a szennyezéssel érintett vasúti pályaszakasz közvetlen környezetében olyan fontos műszaki berendezések, mint a felsővezeték tartó oszlopok, váltóberendezés, biztonsági berendezések földalatti kábeleik, valamint az egész állomás villamos hálózatát ellátó elektromos földalatti kábel található, amelyek a zavartalan vasúti közlekedéshez nélkülözhetetlenek voltak. Ezen berendezések kiváltásának/eltávolításának műszaki munkálatait össze kellett hangolni a szennyezett talaj kitermelését célzó kárelhárítási munkálatokkal. Ezek a logisztikai feladatok azonban a kárelhárítási munkák időbeli elhúzódsát okozták.



*5. sz. kép: Elsődleges egyeztetés a kárfelszámolásban érintett szervezetek képviselőivel*

#### **4.3. A közvetlen szennyezés felszámolása**

Szeptember 19-én a Vas Megyei Kormányhivatal Szombathelyi Járási Hivatal Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztálya, a Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, mint területi vízügyi hatóság és GySEV Zrt. részvételével egyeztetésre került sor a kárelhárítás gyakorlati megalapozásához. A szennyezett területen



talajcsere vált szükségessé. Megállapításra került, hogy az okozott kár pénzügyi vonzata közbeszerzési összeghatár felett van, így a GySEV Zrt.-nek bár megvan a pénzügyi fedezete hozzá, rövid időn belül teljes egészében nem tudta a haváriát elhárítani, erre csak közbeszerzési eljárás után kerülhetett sor. Így a területről a szennyezett talajt legkorábban 6-7 hónap múlva lehetett kiszállítani. Ezen határidőt a hatósági kötelezések sem tudták lerövidíteni. A GySEV Zrt. a közbeszerzési értékhatár eléréseig saját költségen megkezdte a szennyezett talaj kitermelését.

Szeptember 22-én a szénhidrogénnel szennyezett föld eltávolításához először a sérült 5. vágányt bontották el. A munkálatok első felében a GYSEV Zrt. a Rail Cargo Hungaria Zrt.-től kölcsönzött vasúti vagonokon, majd később teherautókon szállította az ideiglenesen kialakított depóra a felszedett vasúti ágyazatot, a különböző mértékben olajjal szennyezett földet. A szennyezett föld vasúton történő mozgatása végett szükség volt a munkagépek közelében elhelyezkedő vágányokra. Ezeket a vágányokat először lezárták, kivonták a közlekedésből, majd sorban a kitermelt vasúti ágyazat szélesítésével a 4. és az iparvágány is elbontásra került.

A veszélyes hulladéknak minősülő szennyezett talaj elszállítása Almásfüzitőre ártalmatlanítás céljából szeptember 25-én kezdődött meg.

A munkálatok során szükségessé vált a vasúti biztosítóberendezések kábeleinek kiváltása, a 3. és 4. vágányok, a volt MOL telephely felé vezető iparvágány, valamint a vágányok közti csapadékvíz-elvezető rendszer részleges elbontása. Az elbontott vágányok környezetében a vasúti felsővezetékek részleges bontása volt indokolt. Így október 6-tól a kárfelszámolási munkálatok végéig az állomáson az 1. és 2. számú vágányok képesek voltak a vasúti forgalom – forgalomlassítás melletti – zavartalan bonyolítására.

#### **4.4. Talajvíz és szennyezettség**

A terület talaja a korábbi évek, évtizedek antropogén hatásainak nyomát viselte magán. Az 5. vágány helyén a munkagödörben kb. 1,5 m mélységig feltöltés (salak, kavics, homok keverék) volt látható, alatta 1-1,5 m vastag homokos agyag, legalul 3 m vastag kavicsréteg. A munkagödör teljes oldalszelvénye olajszagú volt. A talajvíz szintje előzetes információink szerint 6-7 m mélységben húzódott. A talajvíz szintjét a munkagödör még nem ütötte meg, így annak szennyezettségéről konkrét információval nem rendelkezünk. Az elfolyt



gázolajmennyiség és a munkagödör rétegsora alapján a szennyezettség nagy része a talajvízbe juthatott. A térségben a talajvíz D-DK-i irányba mozog kb. 20-40 m/év sebességgel. A talajvíz feletti zónában lévő folyamatokat is figyelembe véve a kifolyt gázolaj a beszivárgás helyétől kb. 20-25 m távolsáig juthatott el.

A kárelhárítási munkálatok egyik célja a munkagödör mélyítésével a talajvíz feltárása, és onnan a szennyezettség eltávolítása, mely által a már szennyezett területről a szennyezés eláramlása minimálisra korlátozódott.

Az utolsó, október 24-én történt kiszállításig a kb. 35×20×5 m-es átlagos kiterjedésű munkagödörből mintegy 3 000 m<sup>3</sup> szennyezett talaj kitermelése történt meg, melyből kb. 2 000 m<sup>3</sup> került elszállításra. A visszamaradó kitermelt szennyezett talaj az állomás területének K-i végén kialakított depóban található. A tiszta, nem szennyezett talaj külön került deponálásra. A föld- és szállítási munkálatok költsége elérte a közbeszerzés értékhatárát, így e munkálatok október 25-én átmenetileg felfüggesztésre kerültek.

A közbeszerzési eljárás mellett a kedvezőtlen időjárás is hátráltatta a munkálatokat. A csapadékosra fordult időjárás miatt az üzemelő két vágány állékonysága a kialakított 1:1,5-es rézsű ellenére is veszélybe kerülhetett a munkagödör további bővítésével, ezért a munkagödör É-i oldalán 3 db talajmechanikai fúrás történt talajvízig (2 db az iparvágány északi oldalán, 1 db a munkagödör és az iparvágány között). A talajvíz olajos volt. A statikai vizsgálatok eredményétől függően a GySEV Zrt. a szennyezett talaj kitermelését, átmeneti deponálását folytatni kívánta, melyhez szükséges az átmeneti tároló területének jelentős felbővítése.

A munkálatokat a helyszínen, nyomon követő vízügyi hatóság a 219/2004. Korm. rend. [5] előírásaira hivatkozva október 27-én talaj- és talajvízvizsgálatok végzésére kötelezte a GySEV Zrt.-t, illetve a környezetvédelmi hatóságnál tényfeltárás elrendelését kezdeményezte, így a munkálatok folytatására már kármentesítés keretein belül sor fog kerülni. A kármentesítés folyamata az eddigi tapasztalatok alapján több évre elhúzódik.

2017. október 20.-áig a GYSEV Zrt. kb. 2960 m<sup>3</sup> szénhidrogénnel (gázolaj) szennyezett földet termelt ki a baleset helyszínének gócpontjában. A szennyezett föld átmeneti tárolása a vasútállomás K-i oldalán lévő betonozott rakodóterületen kialakított, a Környezetvédelmi Hatóság által előírt műszaki védelemmel ellátott depóban (kb. 630 m<sup>2</sup> alapterületű), történt, ahonnan napi gyakorisággal, 3-5 db teherautón (25 t/teherautó, vagy kb. 17 m<sup>3</sup>/teherautó)



szállították el a szénhidrogénnel szennyezett anyagot a Tatai Környezetvédelmi Zrt. almásfüzitői hulladékártalmatlanító telepére.

#### **4.5. A szennyezett terület lehatárolása**

Ezen munkálatok mellett elkezdődött a baleset következtében kifolyt nagy mennyiségű gázolaj által elszennyezett terület lehatárolása. A szennyezett terület műszaki lehatárolása a talajvizet is elérő fúrások lemélyítésével történt, melyet szakvállalkozó végzett. A fúrásokból vett talajminták, valamint vízminták szénhidrogén komponensekre történő vizsgálati eredményeinek ismeretében került sor a szennyezett terület pontos térbeli lehatárolására.

A szennyezéshez legközelebbi, 70-80 m távolságra lévő lakóházakig a szennyezés várhatóan nem ért el, így az ásott kutakból történő talajvízhasználatot nem befolyásolja. Vép vízellátását biztosító ivóvízbázis elhelyezkedéséből adódóan az biztonsággal állítható, hogy a Vépi vasútállomás területén történt szénhidrogén szennyezés még a talajvíz elszennyeződése esetén sem veszélyeztette Vép település ivóvízellátását. A káreseményhez a legközelebb található ivóvízbázis az ú.n. Sárdéri Vízbázis 2 km távolságra található.

A település területén, ezen belül is elsősorban a vasútállomás közvetlen közelében elhelyezkedő ingatlanok (Toldi u.; Batthyány u. és Berzsényi u. vasútállomás felőli része) kiskerti öntözésre használt, talajvízre telepített ásott-, és fúrt kútjaiban a szénhidrogén szennyezés havária szerű, váratlan megjelenésére nem kellett számítani.

## **5. VESZÉLYES ÁRU SZÁLLÍTÁS ELLENŐRZÉSÉNEK EREDMÉNYE**

### **5.1. Az ellenőrzés (szemle) végrehajtásának rendje**

A katasztrófavédelmi hatóság a baleset helyszínén a balesetkor hatályos belső szabályzók alapján, a vasúti veszélyes áruk szállításával kapcsolatos tevékenység közben bekövetkezett baleset során, a KML állománya az általános közigazgatási rendtartásról szóló törvény 106. §-a alapján (amennyiben KML beavatkozásra, felderítésre) került sor,

- elvégzi a veszélyes áru szállításra vonatkozó előírások betartásának ellenőrzését,



- káreseti helyszíni szemlét folytat le, melynek során baleseti adatlapot vesz fel, valamint indokolt esetben
- kötelezést ad ki (veszélyes áru átfajtása, átcsomagolása, stb).

Amennyiben a káresetnél a Kirendeltség veszélyes áru ellenőrzésére jogosult állománya is a helyszínen tartózkodik, akkor az ellenőrzést a Kirendeltség folytatja le, a káreseti helyszíni szemlét és a baleseti adatlap felvételét pedig a KML állománya. Amennyiben az esemény során KML beavatkozásra nincs szükség, úgy a jegyzőkönyv és a baleseti adatlap felvételét az ellenőrzést lefolytató Kirendeltség végzi.

A baleset bekövetkezését követően a káreseti helyszíni szemle lefolytatását a KML végezte, azonban az ellenőrzést a kirendeltség folytatta le.

## 5.2. Az ellenőrzés (szemle) végrehajtásának szempontrendszere

- *A baleset helyszíne:* a baleset helyszíneként teljesen egyértelműsíteni lehetett a Vépi vasútállomás területét, ahol a szerelvény kisiklott, természetesen pontosan leírva, hogy az 5. vágány mely szakaszán történt a baleset.
- *A baleset időpontja:* Amennyiben nem egyértelműsíthető óra percre a baleset ideje, akkor a bejelentés időpontját kell a baleset időpontjának megjelölni ez ebben az esetben 18:45 perckor történt meg.
- *A vizsgálat időpontja:* A vizsgálat megkezdésének (befejezésének) napját és indításának (befejezésének) idejét kell írni, mely a baleset napján 19 óra 30 perckor megkezdődött és aznap nem ért véget, hiszen a helyszínen lévő társszervek helyszínen készült jegyzőkönyveit illetve megállapításait is rögzíteni kellett a baleseti adatlapon, az adatlap lezárása csak a baleset másnapján a délután történt meg.
- *A vizsgálatot végző(k) neve, rf.:* jelen esetben a Zala KML helyszínen lévő három fő, kezelő állomány végezte a vizsgálatot.
- *A társhatóságtól jelenlévő(k) adata(i) /név, rf., beo., szervezet/:* A helyszínen vizsgálatot végző hatóságok, illetve szervezetek részéről vizsgálatot folytatók nevei, ezek a szervezetek voltak a Közlekedésbiztonsági Szervezet a Vas Megyei Rendőr-főkapitányság, a Katasztrófavédelmi hatóság, mint vízügyi hatóság a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, a Vas Megyei Kormányhivatal Szombathelyi Járási Hivatal



Agrárügyi és Környezetvédelmi Főosztály Környezetvédelmi és Természetvédelmi Osztály.

- *Személyi sérülés történt-e:* Igen vagy nem kérdést kell eldönteni, a Vépi balesetben személyi sérülés nem történt, jelen esetben sérülés szempontjából szerencsés kimenetelű volt a baleset személyi sérülés nem történt
- *Sérültek száma:* A balesetben megsérültek száma illetve a sérülésük fokát (meghaltak számát/valószínűsíthető okát),
- *Az eseményben érintett veszélyes árut fuvarozó/szállító neve, címe:* A fuvarokmányról, vasúti szállítás lévén a CIM okmány, rendelkezésre állt így ez alapján egyértelműsíteni lehetett a fuvarozó vasúti társaságot.
- *Jelen lévő képviselőjének neve, azonosító adatai:* a vasúti balesetek során szemben a közúti balesetekkel ezt a pontot minden esetben ki lehet tölteni, mivel a vasúti társaságok, a baleset bekövetkezése után minden esetben helyszínre küldik képviselőjüket támogatva a mentési és a helyszíni tényfeltáró vizsgálatokat.
- *Szállítási mód:* A balesetben részt vevő vasúti veszélyes áru csomagolásának (szállításának) megfelelően lehet folyadék szállítás esetén tartálykocsi, darabáru esetén küldeménydarab, illetve ömlesztett szállítás ömlesztett. A balesetben tartálykocsik voltak érintve.
- *A szállított veszélyes áru(k):* A CIM okmány illetve tartálykocsik bárcázásának egyezése esetén bizonyossággal megállapítható a szállított veszélyes áru(uk) UN száma, helyes szállítási megnevezése, szállított mennyisége. A baleset során UN 1202 Gázolaj 3. III veszélyes árut szállítottak 20 tartálykocsival az összes mennyisége 1012 tonna volt kocsinkénti mennyiségek a CIM fuvarokmány, vonatterhelési kimutatás és a kocsi számok alapján beazonosítható.

A baleset során szabadba jutott becsült mennyiség meghatározása nehezebb feladat, mivel pontosan tudnunk kellett a szivárgó tartálykocsi(k)ban tárolt mennyiséget (CIM fuvarokmány, vonatterhelési kimutatás illetve a kocsi szám alapján megállapítható), a baleset óta eltelt időt, a sérülés fokát (lyuk, törés, repedés, stb.), a beavatkozás (szabadba jutás megakadályozása) végét. A baleseti adatlap lezárásakor a 125000 liter becsült veszélyes anyag került a szabadba, veszélyeztetve a környezetet.

*A baleset körülményei:*





A helyszínen, a baleset idején uralkodó időjárási viszonyokat, a baleset helyszínének földfelszín elemeinek, tereptárgyainak leírása, információi, illerve a vasútállomás baleset idejének forgalmi viszonyainak leírása

*Helyszínrajz:*

Kézzel készített rajz, melynek tartalmaznia kell baleset helyszínét:

- A vasútállomás elhelyezkedését a vágányokhoz képest,
- É-D irányt
- a vágányokat
- vasúti jelzőberendezések helyét
- a balesetet szenvedett kocsikat (közlekedési irány szerint)
- a vontató mozdonyt,
- a veszélyes anyag kiszabadulásának helyét
- terjedésének irányát
- közműhálózatok nyomvonalait,
- egyéb a baleset (veszélyes anyag kifolyás) szempontjából lényeges tereptárgyakat.

A helyszínrajz készítését és értelmezését jelentősen megkönnyíti, ha a helyszínrajz kiegészítéseként fényképfelvételeket, illetve videó felvételeket (alámondva a helyszínről az információkat) készítünk.

### **5.3. A szemle fő megállapításai**

#### **5.3.1. A baleset lényegi elemei**

18 kocsiból álló szerelvény mindegyike UN 1202 gázolajat szállított (Ausztriából Pétfürdőre tartó OMW üzemanyagot szállító) 2 tartályvagonja felborult, 3 félig megdőlt és 2 tartályból ömlik a gázolaj. Az ütközés következtében a vagonok ütközői felszakították a tartályt az egyik vagonon 30-40 cm átmérőben. A felszakított lyukhoz a hozzáférés nem volt biztosított. 19:10 perckor Vas/KMSZ kiérkezett, majd átvette a kárhelyszíni tevékenység irányítását. A felderítést követően 100 m sugarú körben zárt területté lett nyilvánítva a kárhelyszín, a zárást a rendőrség, valamint a polgárőrség biztosította. A vonatközlekedés megállításra került.



### **5.3.2. A baleset valószínűsíthető oka**

Katasztrófavédelmi szempontból már az ellenőrzés során megállapítható volt, hogy a tartányok szabályosak, és időszakosan bevizsgáltak voltak. A túltöltés lehetősége a szállítási okmányokban feltüntetett veszélyes áru mennyisége és vasúti tartálykocsik töltési méretezése alapján, a helyszínen kizárásra került. A RID szállításának szabályait a vasúti fuvarozó társaság teljes mértékben betartotta, nem a veszélyes áru szállítási szabálytalansága miatt következett be a vasúti baleset. A tényleges okokat a Közlekedésbiztonsági Szervezet és a Rendőrségi vizsgálat lezárása után lehet kimondani, de valószínűsíthető a helyszínen tapasztaltak alapján, hogy a vasúti közlekedés szabályainak be nem tartása okozta a balesetet.

### **5.3.3. Katasztrófavédelmi beavatkozás**

A tűzoltó erők és a KMSZ helyszínre érkezését követő felderítés alapján 100 m sugarú körben zárt területté lett nyilvánítva a kárhelyszín, a zárást a rendőrség, valamint a polgárőrség biztosította. A vonatközlekedés megállításra került. A helyszínen lévő tűzoltó erők biztosították, és megakadályozták a tűz kialakulásának lehetőségét, továbbá azonnal megkezdték a még éppen szivárgó szerelvények „*havarria*” tapasszal történő elzárását, illetve megszervezték a kiömlő veszélyes anyag azonnali tárolóedényekbe szivattyúzásának előkészületeit a vágányok közti csatornarendszerből, szombathelyi vállalkozástól 1m<sup>3</sup>-es IBC csomagolásokat szereztek be és az időközben helyszínre szállított gázolaj szivattyúkkal megkezdték a veszélyes anyag kármentesítését.

### **5.3.4. Hatósági intézkedések a helyszínen**

A helyszínen tartózkodó hatóságok több azonnali intézkedést hoztak a kár enyhítésére, a beavatkozó erők és a lakosság védelmére, továbbá a vasúti közlekedés biztonsága érdekében. Ezen intézkedések közé tartozott, a kárterület zárt területté való nyilvánítása, a villamos felsővezeték azonnali lekapcsolása, a vasúti közlekedés azonnali betiltása Vép vasútállomáson keresztül közlekedő vonatok számára. Azonnali veszélyes áru lefejtésre történő intézkedés a kisiklott, de épen maradt, illetve „*havarria*” tapasszal biztosított vasúti kocsikból.

A vizsgálat itt le is zárulhatott volna iparbiztonsági szempontból, hiszen maga a veszélyes áru szállítása annak ellenére, hogy nagyon nagy mennyiség kiömlött és jelentős környezetszennyezést okozott, mindig felmerül bennem az alábbi kérdés „*mi történt volna, ha a baleset ugyan ezen mennyiségű sokkal veszélyesebb veszélyes áru (pld benzín, klór, stb.)*



*szállítása során történik meg*”. A kérdés nem véletlenül merül fel bennem, hiszen ezen a szakaszon a katasztrófavédelmi hatóság felé történő vasúti fuvarozók kötelező bejelentések alapján felállított éves statisztika szerint is jelentős mennyiségű veszélyes áru fuvarozása történik. A balesetet gyakorlati feldolgozását az elmúlt időszakban, több esetben napirendre került a tűzoltó állomány képzésén, ahol az általam feltett „*mi történt volna h...*” kérdésre keresve a választ tantermi gyakorlat formájában feldolgoztuk. Most vizsgáljunk meg egy ilyen esetet.

## **6. „MI TÖRTÉNT VOLNA, HA A BALESET UGYANEZEN MENNYISÉGŰ BENZIN SZÁLLÍTÁSA SORÁN TÖRTÉNIK MEG”**

### **6.1. Eseménymodellezés**

Nagyon nagy segítséget jelent(ett) a balesetek scenárióinak felállításához a DNV-GL Software SAFETI (korábban Phast Risk) szoftvere. A szoftver alapvető technikai jellemzői, a beépített anyag adatbázis, a szofisztikált kikerülési és terjedési modellek, a kockázatszámítási eljárás integrált kezelése.

*Mi történt volna, ha a 18 tartálykocsiban motorbenzint szállítanak?*

A sok lehetőség közül vegyünk három nagy valószínűséggel előforduló kockázati lehetőséget és vizsgáljuk a lehetséges hatásokat fenti szoftver segítségével a Vépi balesetben kiömlött gázolajnak megfelelőbenzin mennyiség esetén:

I.tócsatűz

II.gőzfelhő robbanás

III.gőzfelhő terjedés

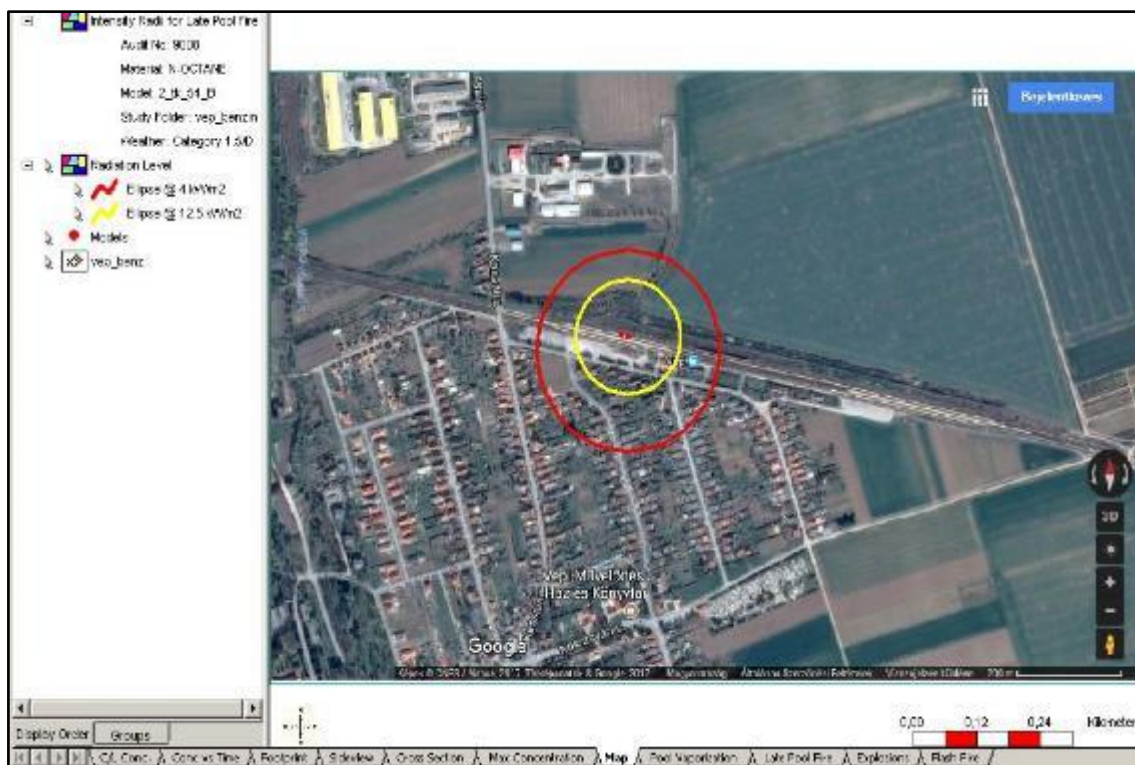


## 6.2. Tócsatűz

A horizontális tócsa felszíne felett keletkezett tűzveszélyes folyadék gőzei meggyújtásakor keletkeznek. A tócsa lehet korlátolt (a felszíne nem növekszik) vagy nem korlátolt felületű. A láng hősugárzása támogatja a párolgást a tócsa felszínéről, és ezzel fenntartja az égési folyamatot. Tócsatűz következményei a hősugárzás, a sérülés, rombolódás!

Vizsgáljuk meg ezeket a hatásokat a Vépi vasútállomás és környezetében a szoftver segítségével benzin szállítása esetén.

Hősugárzás:



6. sz. kép: A hősugárzás által érintett terület a település térképére vetítve

### A hősugárzás küszöbértékei

- Sárga:  $10 \text{ kW/m}^2$  (potenciálisan halálos, 60 mp); (térképen sárga kör  $12 \text{ kW/m}^2$ )
- Piros:  $5 \text{ kW/m}^2$  (másodfokú égési sérülés 60 mp), (térképen sárga kör  $4 \text{ kW/m}^2$ )
- Zöld:  $2 \text{ kW/m}^2$  (fájdalom 60 mp.)



A szoftver által analizált terjedési modell alapján a hősugárzás halálos hatása (sárga kör) potenciálisan 6 db családi ház lakóit érinti (kb. 24 fő) másodfokú égési sérülésnek (piros) kör 40 db családi házat és a benne lakókat (kb. 160 fő) érinti.

Az egyes sérülések nagy valószínűséggel es százalékban a hősugárzást előidéző tócsatüzet követő egy percen belül bekövetkeztek volna.

### 6.3. Gőzfelhőrobbanás

Gőzfelhőrobbanás (gázfelhő) akkor keletkezik, ha a robbanóképes gőz-gáz koncentrációja eléri az alsó robbanási határt és a környezetében olyan esemény található, mely elegendő nagyságú gyújtási energiával rendelkezik.

Ez a gyújtási energia a környezetben a baleset bekövetkezésekor jelen volt, hiszen villanyvezetékek, trafóállomások, háztartások úton közlekedő gépjárművek voltak a baleset idején a veszélyeztetett körzetben.

A gőzfelhő robbanás esetén milyen várható kárhatás lép fel a kártelületen.

Túlnyomás (bar)	várható hatás	Túlnyomás (bar)	várható hatás
0,003	Erős hanghatás (143 dB)	0,0138- 0,207	Nem vasbeton falak összedőlése
0,010	Üvegek sérülése	0,166- 0,841	Az érintett lakosság körében a dobhártya 1-90 %-os sérülése
0,027	Kisebb szerkezeti sérülések	0,172	Téglafalak 50 %-os összedőlése
0,034- 0,068	Ablakok kitörése, néhány ablakkeret sérülése	0,207	A vaskeretes épületek elhajlása, alaptól való eltolódása
0,048	Házak szerkezetében kisebb sérülések.	0,344	Fa villanyoszlopok eltörése.

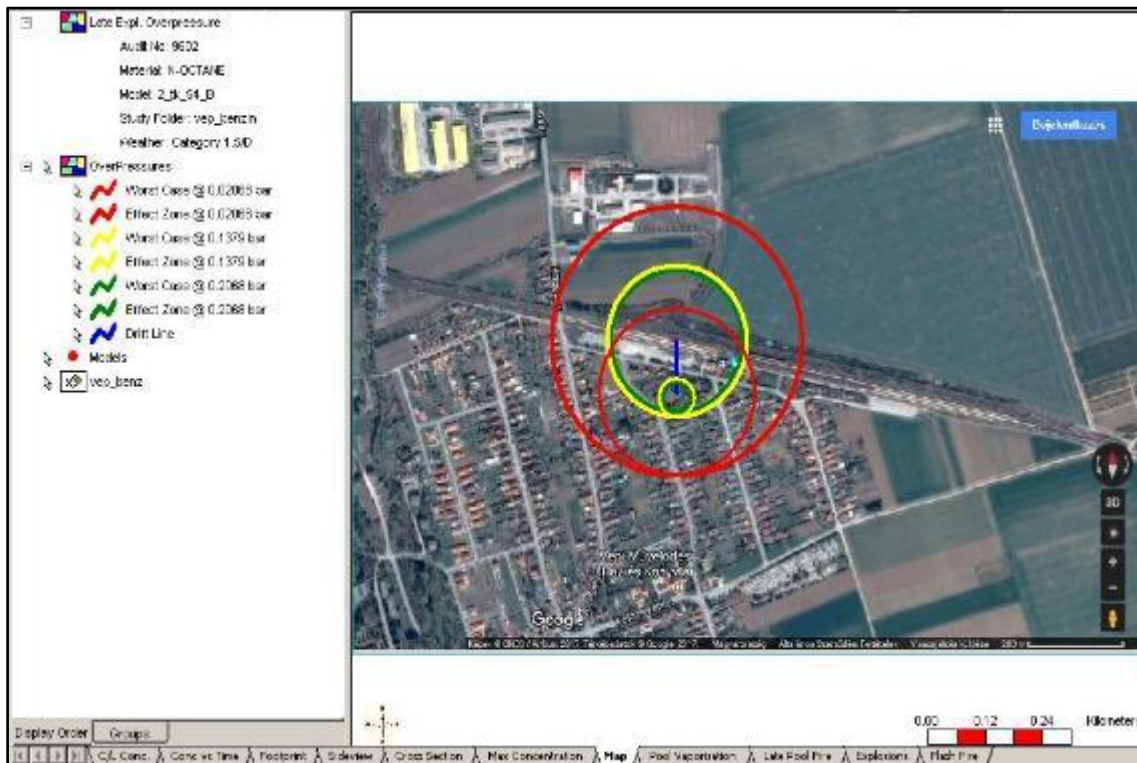


0,068	Házak részleges rombolása, lakhatatlanná válása	0,344-0,483	Házak közel teljes megsemmisülése.
0,068-0,138	Fém panelek sérülése, meghajlása, fa panelek sérülése	0,483	Vasúti kocsik felborulása.
0,068-0,552	A szétrepülő üveg és más törmelékek okozta könnyű-komoly sérülések tartománya	0,621	Megrakott vasúti tehervagonok felborulása.
0,0138	Falak és tetők részleges összeomlása	0,689	Épületek teljes megsemmisülése.
		1,0-2,0	A robbanásban érintett emberek 1-99 %-ának elhalálása

2. sz. ábra: Gőzfelhő robbanás hatásai

A baleset estéjén a KML mérései alapján a helyszínen északi szél fujt, ami a benzin gőzfelhőjének feltételezett terjedése nem a legszerencsésebb scenárióinak felelt volna meg.

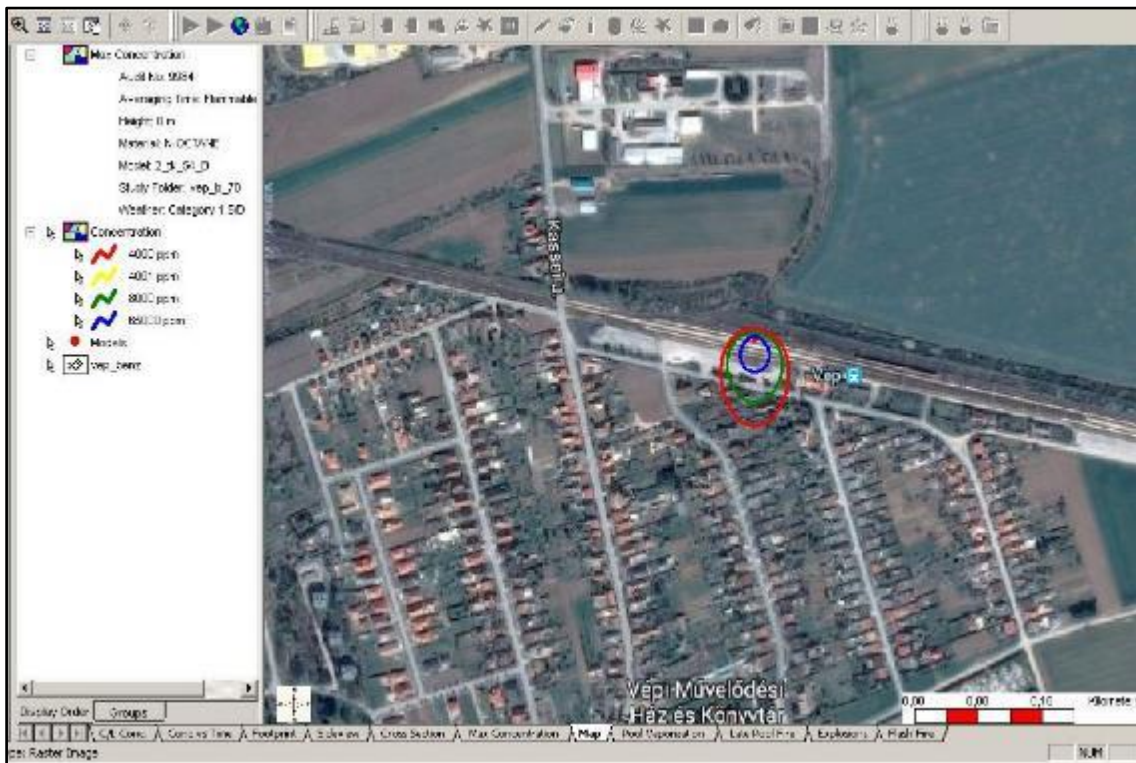
A szoftver által megrajzolt terjedési modell alapján bekövetkező túlnyomásnál és késői robbanásnál-Északi szélnél jelentős rombolást végzett volna a településen.



7. sz. kép: Gőzfelhő robbanás által érintett terület a település térképén

## 6.4. Gőzfelhő terjedés

Az északi szél következtében a gőzfelhő terjedése és az ott mérhető koncentráció értékek a szoftver a térképen kirajzolta kárterület valószínűsíthető határait.



8. sz. kép: Gőzfelhő terjedése a település térképén

## 7. ÖSSZEGRZÉS

Rövid tanulmányunkban bemutattuk, hogy egy olyan kistelepülés vasútállomása is jelentős káresemény helyszíne lehet, ahol nincsenek jelentős ipari létesítmények, vasúti rendezés sem történik, azonban a jelentős áthaladó forgalom mekkora veszélyeket rejteget, továbbá a káreset azonnali felszámolásában résztvevő, hatóságok, társszervek közös tevékenységét, ezen belül kiemelten a Katasztrófavédelmi igazgatóság iparbiztonsági hatósági tevékenységét.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] 2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről ([2005. évi CLXXXIII. törvény - Nemzeti Jogszabálytár \(njt.hu\)](#)) A letöltés ideje: 2021. november 29.





- [2] 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eljárásai során a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzésére és a bírság kivetésére vonatkozó egységes eljárás szabályairól, továbbá az egyes szabálytalanságokért kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatok általános szabályairól ([312/2011. \(XII. 23.\) Korm. rendelet - Nemzeti Jogszabálytár \(njt.hu\)](#)) A letöltés ideje: 2021. november 29.
- [3] 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről ([219/2004. \(VII. 21.\) Korm. rendelet - Nemzeti Jogszabálytár \(njt.hu\)](#)) A letöltés ideje: 2021. november 29.
- [4] 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről ([90/2007. \(IV. 26.\) Korm. rendelet - Nemzeti Jogszabálytár \(njt.hu\)](#)) A letöltés ideje: 2021. november 29.

**Dr. Bognár Balázs, Farkas János, Kiss Péter**

Vas Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

[balazs.bognar@katved.gov.hu](mailto:balazs.bognar@katved.gov.hu);

[janos.farkas@katved.gov.hu](mailto:janos.farkas@katved.gov.hu);

[peter.kiss@katved.gov.hu](mailto:peter.kiss@katved.gov.hu)

ORCID: 0000-0002-6029-1917;

ORCID:0000-0003-0868-1587;

ORCID:0000-0002-8667-4705



**Nagy Rudolf, Sütő Norbert**

## **PESZTICIDEK VESZÉLYEI A SZERVES FOSZFORSAV-ÉSZTER ALAPÚ ROVARÍRTÓ SZEREK TÜKRÉBEN**

### **Absztrakt**

A növényvédő szerek kiemelt veszélyessége a katasztrófavédelmi szakemberek ismereteinek integrált bemutatására a veszélyes anyagok biztonságos kezelésének szempontjából. A jelen cikk áttekintést kíván nyújtani a szerves foszforsav-észterek speciális kockázatait illetően, amelyek alapvetően meghatározzák növényvédelmi felhasználásuk biztonságát.

Az ennek kapcsán jelentkező veszélyek hatványozottan jelentkezhetnek olyan haváriaesetében, amelyek ismeretében a beavatkozók megfelelő kockázatcsökkentő intézkedéseket meghozatalát segítő információkat nyerhetnek.

**Kulcsszavak:** veszély, szerves foszforsavészter, kockázat, mérgezés, biztonság

## **HAZARDS OF PESTICIDES IN THE LIGHT OF ORGANOPHOSPHORIC ACID ESTER-BASED INSECTICIDES**

### **Abstract**

High hazards of plant protection products for the integrated demonstration of the knowledge of disaster management professionals for the safe handling of hazardous substances. The purpose of this article is to provide an overview of the specific risks of organophosphoric acid esters that fundamentally determine the safety of their use in plant protection.

The risks involved can be exaggerated in the event of an accident in which interveners can obtain information to help them take appropriate risk mitigation measures.

**Keywords:** hazard, organophosphorus ester, risk, poisoning, safety



## 1. ALAPVETÉSEK

A vegyi anyagok alkalmazása több tekintetben is hordozhat magában kockázatokat. Jelenthetnek veszélyt a környezetre, előidézhetnek tűz- és robbanásveszélyt, illetőleg egészségkárosító hatásuk is lehetnek. Mindezek egy-egy kémiai anyag kapcsán akár egyidejűleg is jelentkezhetnek. [1]

A mezőgazdaságban alkalmazott anyagok igen széles spektrumát fogják át a kémiai vegyületeknek, amelyek anyagi jellemzői között a kémiai biztonság szempontjából veszélyesnek minősítendő tulajdonságok ugyancsak jelen lehetnek. Így például a növényi szervezetek által vízdoldható formában felvehető szerves vegyületeket a talajjavítás céljait szolgáló műtrágyák képviselik, köztük a robbanásveszélyes ammónium-nitrát ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ).

Az előzőeknél összetettebb kémiai vegyületcsoportokhoz tartozó szerves vegyületek főként a kártevők vagy a nemkívánatos mikroorganizmusok, növények és állatok ellen folytatott küzdelemben peszticidekként kerülnek felhasználásra. [2] Az agrotechnikában alkalmazott vegyszeres növényvédelemben a kulturnövényeket károsító kártevők, kórokozók és terméshozam csökkenést eredményező gyomnövények ellen különféle növényvédő szereket<sup>1</sup> használnak fel. [4]

A növényvédő szerek célszervezetek alapján történő felosztása szerint megkülönböztethetünk vírusellenes (viricid), baktériumölő (baktericid), gombaölő (fungicid), gyomirtó (herbicid) és az állati kártevőket elleni (zoocid), valamint riasztó (repelens) és csalogató (attraktáns) szereket. [5]

Az állati kártevők elleni védekezésre szolgáló szerek sorában atkaölőket (akaricid), rovarölőket (inszekticid) rágcsálóirtókat (rodenticid), stb találunk. A növényvédelemben használt szerek hatékonysága sok tényezőtől tevődik össze. Az egyik meghatározó, a kártételt előidéző szervezetre kémiaiilag hatásos komponens, a hatóanyag. [6] A szerek hatóanyagait képező vegyületek kémiaiilag is igen sokfélék.

---

<sup>1</sup> „Növényvédő szerek azok a természetes eredetű vagy szintetikus előállított vegyi anyagok, vagy vegyi anyag keverékei, amelyek a növények, növényi részek vagy a raktározott termények károsítóinak gyérítésére, elpusztítására, csalogására, riasztására vagy a növények károsítói és a növények életfolyamatainak szabályozására alkalmasak, illetve az ilyen készítmények biológiai hatását lényegesen befolyásolják.” [3]



A kémiai eltérések igen jelentős kihatással vannak az esetleges bekövetkező baleseti események lefolyására és nem utolsósorban az azok következményeinek felszámolása során életbe léptetendő, a káros hatások csökkentését szolgáló védelmi intézkedésekre az ezen veszélyes anyagok bármely kitettjeinek vagy a környezeti elemek tekintetében.

## 2. A KÉMIAI HATÓANYAG JELLEMZÉSE

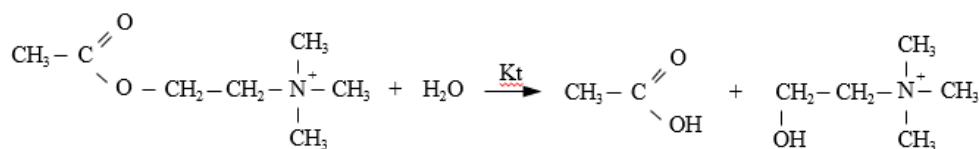
A hatóanyagok elkülönítésére jellemzően egy-egy a vegyületben található funkciós csoport vagy kémiai elem szolgál, melyek a teljesség igénye nélkül a következők lehetnek:

- fenoxi-ecetsav származékok,
- piretroidok,
- piridilszármazékok,
- triazinszármazékok,
- klór-nitrofenol származékok,
- szerves klór vegyületek,
- szerves higanyvegyületek,
- szerves ónvegyületek,
- karbamátok,
- tiokarbamátok,
- szerves foszforvegyületek (továbbiakban: SZFÉ), stb. [7]

Utóbbiak szintetizálásának eredményeként egy alapvető fontosságú és hatásmechanizmusában is egyedi vegyületcsoport nyert teret az inszkticidek sorában. A növényi kártevő rovarok szervezetekben megnyílvánuló ingerületvezetésért felelős enzimblokkolás révén fejtik ki hatásukat. Ráadásul köszönhetően ennek az állati létformákban általánosan előforduló biokémiai folyamatnak nem csak a rovarokra, de vízi faunára, sőt az emlősökre, köztük az emberre nézve is komoly veszélyt jelentő kémiai vegyületként tarthatjuk számon őket.



Tekintve, hogy az említett kolinészteráz enzimek igen kis mennyiségben jelenlévő biokatalizátorokként, nagy intenzitással fejtik ki az ingerületátvitel kémiai komponensét képező acetilkolin-észter molekulák lebontását, már igen kis mennyiségű SZFÉ inszekticid szerkezetbe kerülése is végzetes léptékben gátolhatja az acetilkolin-észtert lebontó katalitikus hidrolízisét. A reakció mechanizmusát az 1. ábra kémiai egyenlete szemlélteti. A kiváltott hatás nagyságrendjére jellemző, hogy a későbbi kutatásokkal ezen kikísérletezett vegyületek legtoxikusabbjainak felfedezése, egy a mérgező hatóanyagok önálló kategóriájának, az idegmérgek megjelenéséhez is elvezetett a fegyver arzenálba történő beemelések révén.



1. ábra: Acetil-kolin hidrolízise

### 3. EGYÉB ANYAGI JELLEMZŐK

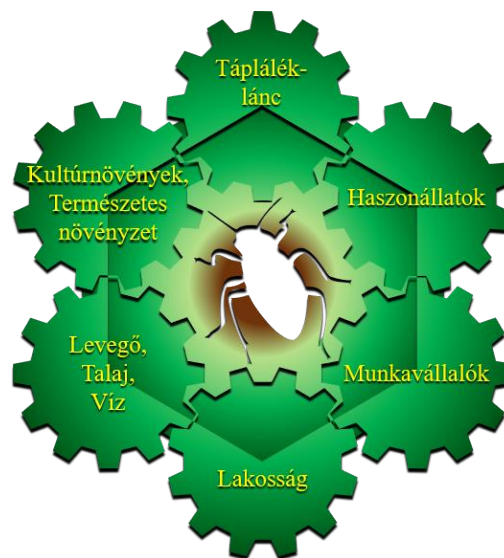
A mezőgazdaságban alkalmazott szerves foszforsav-észter típusú vegyületek fizikai tulajdonságait tekintve meglehetősen változatosak. Azonban a bennük gyakran megtalálható oxigén, nitrogén, kén és halogén atomok, valamint viszonylag gyakran hosszabb szénatom-láncú vagy aromás gyűrűt tartalmazó szerves csoportok jelenléte miatt molekulatömegük meglehetősen nagy a szerves vegyületekhez képest. Ebből adódik, hogy képviselői 300 °C alatti tartományba eső forráspontú folyadékok vagy alacsony olvadáspontú szilárd, kristályos halmazállapotú anyagok. A forráspontjukra melegítve gyakran szenvednek részleges hőbomlást. Illékonyáguk gyakran komoly veszélyt jelent alkalmazásuk során. Sűrűségük a vízhez közelítő 2,0 mg/cm<sup>3</sup>-hez közeledő értékekig változik. [7]

Oldékonyságuk a vegyületekben fellelhető parciális töltések mértékének és a funkcionális csoportok méretétől függően a vízzel képesek teljesen elegyedni, de többségük csak szerves oldószerekben oldódik jól. Némelyek festett felületeken és gumi termékekben, vagy a bőrön keresztül felszívódhatnak. Porózus anyagokon, szöveteken, szőrzeten, farostban jól abszorbeálódnak. [12]



## 4. FELHASZNÁLÁSUK

Az elmúlt 50 évben a szintetikus peszticidok felfedezésével és széleskörű felhasználásával a jelentkező igényeket kielégítő termelés igen sikeres iparágga vált. A mennyiségi mutatók növekedésének következtében természetesen a peszticidok használata mind nagyobb teret nyer. Körülbelül a világtermelés egynegyede a fejlődő régiókban realizálódik. [12]



2. ábra: Peszticidok nem célszervi behatásai<sup>2</sup>

Ennek ellenére már nem csak egyedül a kezelt mezőgazdasági területeken, de a világszerte minden környezeti elemben kimutatták jelenlétüket.

A 2. ábrán szemléltetettekből is kitűnik, hogy a peszticidoknak való kitettség, azaz a velük való expozíciót alapvetően célzott és nem célzott módon azonosíthatjuk. Előbbiek alatt a rendeltetészerű felhasználásukból eredő növényvédelmi, azaz a kártevőkkel szembeni alkalmazást értjük. Mindazonáltal akár csak bármely veszélyes anyag esetében ezek esetében is fennáll a kockázata nem csak a már említett szermaradványok előidézte élelmiszerbiztonsági vagy közegészségügyi, illetőleg foglalkozási eredetű haváriák bekövetkezésének, de akár a nagyobb léptékű baleseti események bekövetkezésének is.

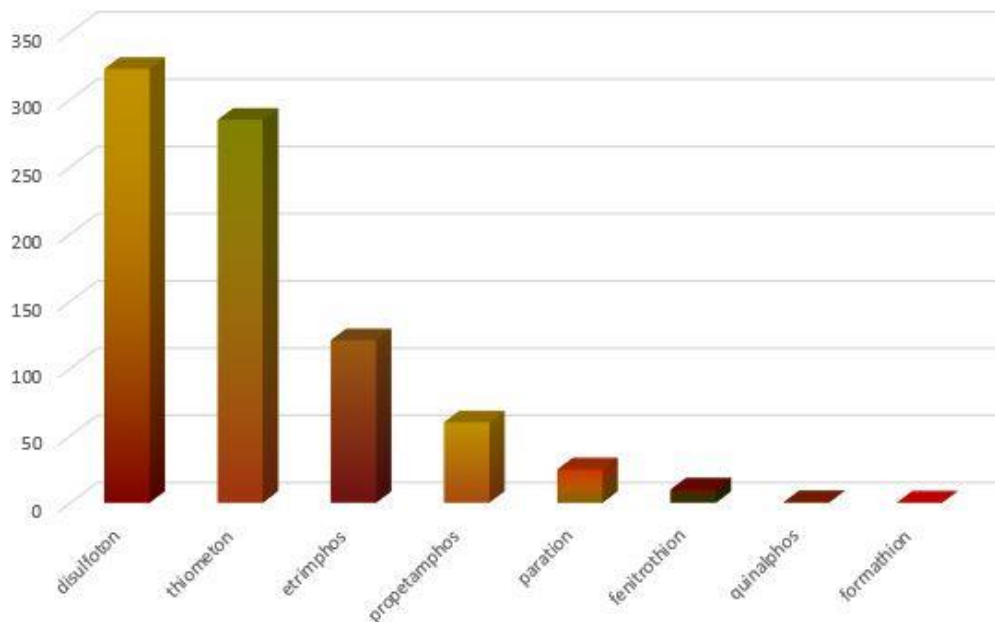
<sup>2</sup> Forrás: Szerkesztette a [12] nyomán a szerző



## 5. IPARI BALESETEK

A pesticidek okozta veszélyes ipari balesetek kockázatainak felmérése tekintetében elsődlegesen az előállításukra szolgáló vegyi üzemeket kell górcső alá venni. A baleseti eseménysorok kiindulópontjai jellemzően a technológiai baleseti kibocsátások, valamint a tárolás, raktározás, illetőleg a szállítás során történő nemmegfelelőségek vezethetnek balesetekhez.

Tekintve, hogy a peszticidek toxikológiai minőségükben eltérő veszélyességet képviselnek, ezért ez az esetleges balesetek scenárióinak alakulására is jelentős kihatással van. Nyilvánvalóan a már előzőekben bemutatott kiemelten toxikus SZFÉ-k e tekintetben nagyobb jelentőséggel bírnak. Jól példázza ezt a Svájcban 1986. novemberében, a Sandoz Bazel városának közelében található Rajna parti egykori vegyipari üzemének esete is. [13]A tulajdonképpeni kezdetben viszonylag nem kiemelkedőnek tűnő tűzoltói beavatkozással lezajló káresemény országhatárokon átnyúló környezetszennyezéssé eszkalálódott. Különösen fontos megjegyeznünk, hogy a beavatkozással érintett létesítményben tárolt különféle vegyi anyagok mintegy 70%-t tették ki a SZFÉ rovarirtók. Ezen felül a veszélyes anyagoknak egyéb más rendkívül környezetre káros nehézfémeket és oldószereket, festékeket is tartalmazó elegye is jelen volt a tűzoltás helyszínén. A tüzeset következtében a légkörbe jutó légszennyező mérgező égéstermékek mellett a folyékony növényvédőszer, illetve az oltóvíz hatására kimósódásnak kitett anyagok súlyosan szennyezték a Rajna folyót. Az elhúzódo beavatkozás miatt felhasznált mintegy 10-15000 m<sup>3</sup> oltóvizet a kármentő medencék nem voltak képesek felfogni, így azok a folyó képezte befogadót elszínezve akadálytalanul terjedtek tovább. Ennek eredményeként megközelítőleg 30 tonna mérgező szennyezőanyag, jutott a folyóba. A veszélyes anyagok a folyó több mint 250 km-nyi szakaszán pusztították ki a vízi élővilágot, de még az több mint 1000 km-re fekvő Rotterdambot elérve is elszennyezte a talajvizet. A szennyező anyagok forrásául szolgáló raktárépületben található veszélyes peszticidek mennyiségeit az 3. ábrán szemléltetettek szerinti azonosították a későbbi vizsgálatok. [14]



**3. ábra:** A balesettel érintett építményben tárolt SZFÉ-k mennyisége tonnákban <sup>3</sup>

Az európa országokban ennek nyomán komoly lendületet vettek a határokon átnyúló környezetvédelmi kérdéseket szabályozó folyamatok. Az ilyen és ehhez hasonló balesetek nyomán a fejlett országokban egyre szigorodó iparbiztonsági előírás rendszernek olyan áttételes hatásai is kimutathatók, hogy az ezen veszélyes vegyi anyagok üzemeltető társaságok nem egy esetben az ezen különösen veszélyes termékek termelőkapacitásait a környezetvédelmi szabályozás terén kevésbé élenjáró országokba igyekeztek kiszervezni. [15]

Ezzel együtt a fejlődő országokban a mezőgazdasági termelésben megmutatkozó technológiai hátrányt ellensúlyozni kívánó szélesebb körű alkalmazás miatt a növényvédő szereknek való kitétség is magasabb, mint az iparosodott országokban. Ezzel arányban a bekövetkezett mérgezések is sokkal gyakoribbak. Egyes kimutatások szerint a világon az éves, SZFÉ növényvédő szerek okozta halálesetek száma is igen jelentős. [16]

Amint azt a következőkben bemutatott példák is alátámasztják az SZFÉ rovarölő szerek akut mérgező hatásának közismertsége ellenére halálos esetek a világon olykor előfordulnak a mezőgazdasági és kertészeti dolgozóknál. A véletlen terhelésből adódó mérgezések veszélye ugyancsak fenn áll a növényvédő szerek gyártásának, formálásának és csomagolásának,

<sup>3</sup> Forrás: Szerkesztette a [14] nyomán a szerző





illetve felhasználásának valamennyi szakaszában. Bár számos előírás van az ilyen anyagok kezelésével kapcsolatos balesetek csökkentésére, mégis a világ számos táján következtek már be balesetek. [17]

## 6. FOGLALKOZÁSI EREDETŰ MEGBETEGEDÉSEK

1949 óta Kaliforniában többször fordult elő a mezőgazdaságban foglalkoztatott munkavállalóknál szerves foszfát peszticidek maradványai okozta mérgezés. az egyik ilyen esetről 1976. szeptember elején 118 szőlőszedő munkás szenvedett mérgezést egy szőlőültetvényen, a kaliforniai Madera közelében. Az első megbetegedéseket szeptember 8-án jelentették a szőlő kézi betakarítását végző 15 munkásnál. A mérgezés jelei következő napon további 100 munkavállalónál megismétlődtek. Szeptember 10-én még 3 fő rosszul lett jelentették. [18]

Az érintett munkavállalók tünetei a szerves foszfátmérgezésre jellemzőek voltak. A sérültek gyengeségre, fejfájásra, émelygésre panaszkodtak. A későbbiekben hányás, mellkasi nyomás és a homályos látás jelentkezett. A beteg munkavállalók közül 85-en szorultak orvosi ellátásra, közülük háromnak kórházi gyógykezelésre volt szüksége. A betegek többségét atropinnal, míg néhányukat 2-PAM-mal<sup>4</sup> kezelték. A klinikai felépülés az esetek többségében gyors volt, de az aszténia és más tünetek számos munkavállaló számára több héten át elhúzódó egészségügyi problémát jelentett.

A szőlő szüretelése az első tünetek megjelenése előtt körülbelül két héttel kezdődött, amelyek gyaníthatóan kolinészteráz-gátló vegyületeknek való kitettségnek voltak tulajdoníthatók. Mint az később beigazolódott a munkavállalók expozícióját növényvédőszer-maradványok okozták. A peszticid-szermaradványok nyomára egy olyan termelő szőlőültetvényén akadtak, aki Kalifornia szerte több helyen kb. 2300 hektáron folytatott szőlőművelést, Madera délkeleti részén.

---

<sup>4</sup> A szerves foszforsavészterek által kiváltott sérülések acetilkolinészteráz-enzim reaktiválása útján történő gyógykezelésében alkalmazott ellenszer a 2- piridin-aldoxim-N-metil-klorid [19]



A megbetegedésekről a Kaliforniai Élelmiszerügyi és Mezőgazdasági Minisztériumot 1976. szeptember 10-én értesítették, amely vizsgáló csoportot küldött a helyszínre.

A kiszáló vizsgálók azonnal szőlőlevél és gyümölcsmintákat vettek a szőlőültetvények azon helyeiről, ahol a munkavállalók megbetegedésük idején a betakarítást végezték, illetve mintázták azokat, a gyümölcsöket is, amelyeket a munkások közvetlenül a betegségük kezdete előtt szüreteltek le. Szőlőültetvényeken vett mintákat is elemzésre laboratóriumba küldték. A minisztérium két mobil laboratóriuma is kitelepült Madera-ba, hogy segítsen elemezni a nagyszámú levél- és szőlőmintát. A több szőlőültetvényen is interjúkat folytattak a termelők és a munkavállalók körében. A peszticid-szermaradványok laboratóriumi vizsgálati eredményei azonban gyakran nem vágtak egybe a megbetegedetteket foglalkozató termelő növényvédőszer alkalmazásról szóló jegyzőkönyveivel.

A munkavállalók lehetséges peszticid-szermaradványoknak való kitettségének megállapítása céljából megvizsgálták a termelő betegségek megjelenése előtt készült jegyzőkönyveinek növényvédőszer alkalmazásáról szóló bejegyzéseit. A termelő feljegyzéseiből úgy tűnt, hogy a területeken az előírt 30 napos munkaegészségügyi várakozási idő<sup>5</sup> a legutóbbi kezeléstől számítva lejárt a szüreti munkák megkezdését megelőzően. Azonban a szőlő levélzetén talált dialifor (Torak<sup>®</sup>) és foszalon (Zolone<sup>®</sup>) maradványok nem igazolták a termelők nyilvántartásában szereplőket sem az alkalmazás időpontját, sem a szóban forgó peszticidek alkalmazásának hektáronkénti mennyiségét illetően. Ezeket az értékeket összehasonlították a korábbi években a Kaliforniai Egyetem által végzett vizsgálatok eredményeivel is.

Szeptember 13-án a minisztérium hatósági határozatot adott ki, megtiltva a termelőnek bármely munkavállaló foglalkoztatását a még le nem szüretelt területen. A termelő és három munkaközvetítője számára szeptember 15-én újabb határozatban rendelték el, valamennyi a szőlőültetvényen szüretelést végző alkalmazott állapotának kivizsgálását.

Ugyanazon a napon a gazdálkodó tevékenységét közvetlen orvosi felügyelet alá vonták. Szeptember 16-án azokon a területeken, ahol betakarítás folytatódhatott egy mobil orvosi laboratóriumot állítottak fel, amely az ott dolgozók munkások monitorozását végezte. A

---

<sup>5</sup> „Munkaegészségügyi várakozási idő: a kijuttatott növényvédő szer teljes beszáradásától kezdődő az az órákban vagy napokban megadott időtartam, amelynek lejártá előtt az engedélyköteles termékkel kezelt területen bármilyen munkavégzés csak a felhasználáshoz előírt védőfelszerelésben végezhető.” [12]



vizsgálatok alá vontak azonosító igazolványt kaptak, amelyet kötelesek voltak maguknál tartani. Minden olyan újonnan érkező munkavállalót, előzetes vizsgálatnak vetettek alá. A későbbiekben az új alkalmazottak közül senkin sem tapasztalták a fokozott expozíció vagy megbetegedés jeleit.

1976. szeptember 17-étől kezdődően a felügyelet munkatársai naponta ellenőrizték a munkavállalók azonosító igazolványait. Ellenőrizték, hogy a munkások a munkanap elején tiszta felső ruházatot viselnek-e. Azok, akik nem tudták igazolni, hogy orvosi felügyelet alatt állnak, vagy nem viseltek tiszta felső ruházatot, nem állhattak munkába.

Akikről kimutatták, hogy fokozott expozíciónak lettek kitéve, azok számára a helyszíni felügyeletet ellátó orvos nem engedélyezte az expozícióval járó tevékenységet, amely a növényvédőszerrel kezelt levélzettel történő érintkezéssel járna. Ezek a munkavállalók a birtok egyéb területein kaptak feladatot. A mérsékelt expozíciót elszenvedők azokon a területeken dolgozhattak tovább, amelyeknél nem voltak szermaradványok, vagy nagyon alacsony érték volt kimutatható a lombozaton.

Szeptember 22-én az első tiltó rendelkezést visszavonták, miután a laboratóriumi vizsgálatok igazolták, hogy a szermaradványok lebomlását. Ezután a maradék szőlőt is leszüretelhetők. A mérgezést szenvedett munkavállalókat azonban továbbra sem engedték dolgozni ezen a szőlőültetvényen. Október 1-én az ellenőrző vizsgálatok nyomán hasonló korlátozásokkal a második tiltó rendeletet is visszavonták.

A harmadik szőlőültetvényen, ahol a betakarítását megtiltotta a hatóság a termelő saját maga próbálta eltávolítani a szermaradványok egy részét motoros permetező berendezéssel kijuttatott szappanos vízzel történő mosás útján. Ezt egy bekövetkező felhőszakadás jelentősen segítette, amint azt a laboratóriumi vizsgálatokról szóló jegyzőkönyvek igazoltak. Itt október 5-én a rendelet módosításával a szőlő gépi betakarítását a kézi betakarítás tilalmának fenntartása mellett engedélyezték, mivel a levélzeten még mindig a dialifor magas szintje volt kimutatható, bár a gyümölcsön lévő szermaradványok szintje alacsonyabb volt, mint az élelmezés-egészségügyi várakozási idő<sup>6</sup>. A betakarítógép vezetőjnek abból a

---

<sup>6</sup> „Élelmezés-egészségügyi várakozási idő: az, az általában napokban megadott időtartam, amelynek el kell telnie egy adott engedélyköteles termékkel végzett utolsó kezelés és a növény, növényi termék (beleértve a köztes terményt és aljnövényzetet is) betakarítása, a raktárfertőtlenítést követő betárolása, illetve a termény kitárolása, az áru felhasználása, forgalomba hozatala, fogyasztása, kereskedelmi feladása között.” [12]



megfontolásból engedélyezték a területen a munkavégzését, hogy vezetőfülkében magasan a szőlő levélzete felett foglalt helyett.

A vizsgálat azt a következtetést vonta le, hogy számos szőlőültetvényt nyilvánvalóan a szezon végén kezeltek, és így a munkaegészségügyi várakozási időnek valószínűleg csak a fele telt el a munka megkezdéséig.

Az esetek ilyenén alakulásához az is hozzájárult, hogy amikor az első mérgezési jeleket észlelték a munkavállalók el akarták kerülni, hogy a távolmaradásuk miatt megüresedő helyükre esetleg alacsonyabb bérigényű, nem válogató munkásokat vegyenek fel.

Az eset kezelését is nehezítette, hogy néhány beteg beszélt csak angolul, és korlátozott volt a szükséges információkhoz való hozzájutásuk is. A vizsgálatot végzők arra jutottak, hogy mivel a korábban bejelentett foglalkozási megbetegedések többségében a bekeveréssel, betöltéssel és alkalmazással foglalkozó személyeknél fordultak elő, lehetséges, hogy az ilyen incidensek valójában aluldiagnosztizáltak és aluljelentettek.

Ebből kiindulva 1977 elején a munkavállalók peszticid mérgezéséről általában és a konkrét incidensről szóló jelentéssel kapcsolatban a tagállam szenátusi bizottsága vizsgálatot folytatott le. Később pedig a kaliforniai törvényhozás új jogszabályt fogadott el, amely 1978 januárjában lépett hatályba, mely előírta, hogy a gyanús megbetegedéseket 24 órán belül telefonon be kell jelenteni a megyei tisztifőorvosnak. A bejelentést egyhéten belül meg kell küldenie az illetékes állami szervnek.

A szőlészeti igen jelentős veszteséget szenvedett el, mivel a szőlő egy része kárbaveszett a munkavégzés tilalma miatt. Továbbá meg kellett térítenie a jelentős összeget kitevő orvosi költségeket is. Ezen felül bírság megfizetésére kötelezték a peszticidek használatára vonatkozó állami előírások megsértése miatt. [18]

## 7. KÖZEGÉSZSÉGÜGYI KIHÍVÁSOK

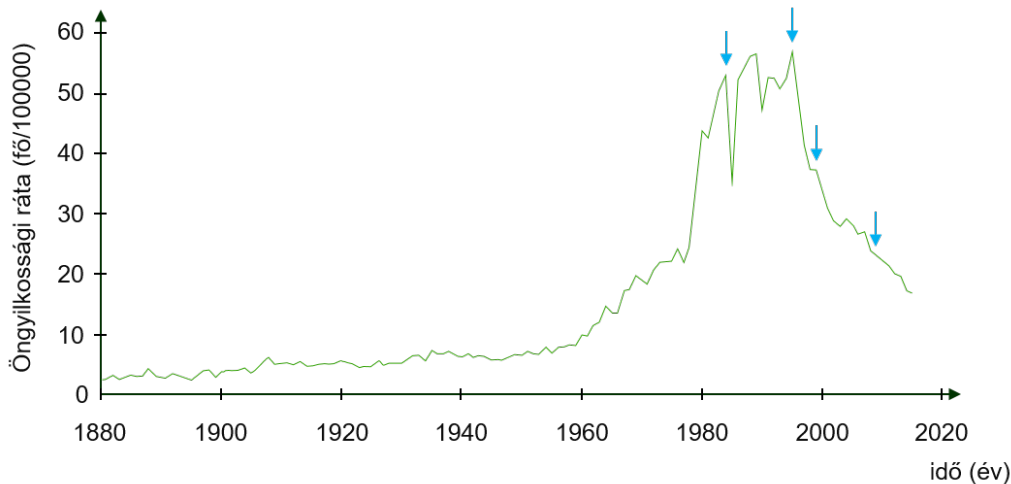
A közegészségügyi kockázatok 99 %-a akut növényvédőszer-mérgezés miatt fordul elő. Köztük is kiemelten a harmadik világ országában a legmagasabb ezeknek a száma. Bár az itt



működő gyengén fejlett egészségügyi rendszernek köszönhetően a pontos számok nem ismertek. A peszticidek felhasználásának szabályozása is kevesebb szigorú ezen országokban. Emellett ugyancsak fejletlen az illegális növényvédő szerek kereskedelmének ellenőrzése. Így sok SZFÉ növényvédő szert, amelyet az Egészségügyi Világszervezet rendkívül vagy nagyon mérgezőnek minősített széles körben használnak ezeken a vidékeken. Ezzel arányban a mérgezések gyakorisága is magasabb.

Az esetlegesen mérgezéseket kiváltó SZFÉ növényvédő szerek tekintetében a terhelés lehet szándékos és véletlen. A szándékos esetek többségét az öngyilkosságok teszik ki, amint azt az 1.4 diagram is jól tükrözi. Sőt ott, ahol a nem hatékony szabályozás eredményeként könnyen hozzáférhetőek ezek a vegyi anyagok előfordultak bizonyított gyilkossági esetek is. [20]

A SZFÉ-k ezen tekintetben is megmutatkozó veszélyességére utalnak, hogy a diagramban feltüntetett nyilak épp azokat a hatósági intézkedések dátumaira mutatnak, amikor egyes épp e kategóriába tartozó készítményeket betiltása hatályba léptek (1984. paration és metilparation, 1995. minden fennmaradó WHO osztály 1 toxicitású peszticidek, beleértve a metamidofoszt és monokrotofoszt, 1998. endoszulfán és 2008. dimetoát, fention és paraquat). Mindazon által a közegészségügyi rendszer állapotáról is sokat mondó, hogy az 4. ábra alapját képező öngyilkossági adatok nem egészségügyi, hanem a rendőrségi nyilvántartásból származnak. Kérdés tehát, hogy ezen harmadik világ béli országokban megkora lehet a látencia a SZFÉ-mérgezések tekintetében, amelyek a nem halálos kimenetelű mérgezéseket vagy a rendőrhatalóság által esetlegesen ki nem vizsgált eseteket illeti.



**4. ábra:** Az öngyilkosságok általános aránya Srí Lankán,<sup>7</sup>

## 8. ÉLELMISZERBIZTONSÁGI VESZÉLYEK

A kevésbé közismert, a SZFÉ-k súlyos élelmiszerbiztonsági következményekkel járó tragikus spanyolországi növényolaj-szennyezés. A többszáz étolaj-fogyasztó halálát és további 25 000 megbetegedést minden jel szerint szennyezett étolaj okozhatta.

Az áldozatok jellemzően a hátrányos helyzetű, szegény lakosság köréből kerültek ki. 1981-ben kezdődő esemény sorozatban megbetegedett, korábban egészséges lakosok körében különös lázzal, fejfájással és hányingerrel kezdődő, majd heves izomfájdalmakkal, végtagzsibbadással, bőrkiütésekkel folytatódó, majd a tüdő összeomlásával, görcsös állapottal vagy általános bénulással, súlyos esetben pedig halállal végződő tünetegyüttes mutatkozott. Kezdetben az eseteket nem hozták egymással összefüggésbe, de miután a madridi kórházak kezdtek megtelni áldozatokkal felmerült a közös kórelőzmény gyanúja. Mint kiderült valamennyi érintett egy bizonyos olcsó márkájú étolajat fogyasztott, amelyet a szegény madridi negyedben házaló eladók árultak.

Az elemzés és vizsgálat során kiderült, hogy az olajat illegálisan importálták Franciaországból, ahol ezt a nem élelmezési célra szánt terméket anilinnal kezelték, hogy kizárólag ipari felhasználásra alkalmas legyen. A spanyol importőrök magas hőmérsékleten

<sup>7</sup> Forrás: [14],



újra feldolgozták az olajat, hogy eltávolítsák a terméket az élvezeti értéket rontó íztől és elszíneződéstől, és állati zsírokkal keverték, aminek köszönhetően egy mérgező olajos származék keletkezett.

A toxikus olaj okozta pánik Európa más részein is kezdett elterjedni. Élelmiszeripari üzemeket is bezártak, és Olaszország lezárta határait a spanyol étkezési olajtermékek előtt. Néhány héttel később Franciaország három hónapig betiltotta a Spanyolországból származó olajat tartalmazó konzerv élelmiszereket. Az eset kapcsán az Európai Parlament megszavazta azt a rendszert, amely lehetővé tette a Közös Piacról árusított szennyezett termékek forgalomból történő gyors kivonását.

Azonban évekkel később sem sikerült hivatalosan azonosítani a megbetegedések kiváltó okát megnevezni. Egyes tudósok szerint szerves foszfátos növényvédő szerekkel való permetezése volt az oka az étolaj szennyeződésének, mások a repce szennyeződését feltételezték. Más feltételezések szerint a korábban gyomirtószer tárolására szolgáló tároló tartályok szennyeződése válthatta ki a tömeges mérgezést. [22]

## **9. A SZFÉ-KAL VÉGZETT NÖVÉNYVÉDELEM BIZTONSÁGÁT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK**

A növényvédő szerek biztonságos kezelésének gyakorlata, megköveteli, hogy a munkavégző, illetőleg növényvédelmi szolgáltatást nyújtó, különösen az SZFÉ-k felhasználásában közreműködő szakirányító<sup>8</sup> megfelelő képesítéssel rendelkezzenek.

Ezen anyagok kockázatmentes kezeléséhez azonban mindenekelőtt úgy a növényvédő szert szállítóknak, mint a felhasználóknak a használatból eredő kockázatokat és az azok elfogadható szinten tartását biztosító módszereket is ismerniük kell. Ez magában foglalja az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételein és környezet védelmén túl a tűzbiztonságot szolgáló szabályok betartását is.

---

<sup>8</sup> I. forgalmi kategóriájú növényvédő szer forgalmazási, vásárlási és felhasználási engedéllyel rendelkező növényorvos, aki saját jogán növényvédelmi szolgáltatási tevékenységet végez vagy jogi személy tagjaként vagy munkavállalójaként növényvédelmi irányítói tevékenységet folytat. [23]



Tekintve, hogy az SZFÉ-hatóanyagú készítmények szinte kivételtel nélkül az I. forgalmi kategóriába tartozóak, ezért a felhasználókkal folyó agrokémiai feladatokat csakis felhasználási engedéllyel és növényvédelmi képesítéssel rendelkezők végzhetik. Ezek birtokában az engedélyes vállalat minden felelősséget a feladat biztonságos elvégzéséért, kivéve, ha más a tulajdonos vagy a szerződés alapján szolgáltatást végző félre – megfelelő képesítés birtokában – ezt átruházták. Az SZFÉ-kat felhasználó felelős az önmagára, a munkavállalókra, a lakosságra, az állatokra és a környezetre gyakorolt potenciális kockázatok minimalizálásáért. [24]

## 10. A BIZTONSÁGOS HASZNÁLATOT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Az SZFÉ peszticidek felhasználásának emberekre, környezetre gyakorolt veszélyei kezelhetők a veszélyforrást képező anyagok kiváltásával, zárt technológiában történő alkalmazásával, illetve az expozíció csökkentésével. Ezen utóbbi konkrét megoldásai szoros összefüggésben vannak az olyan biztonságos használatot befolyásoló tényezőkkel, mint a megfelelő növényvédelmi ismeretek, a készítmények eredete, szállítás és tárolás körülményei, az alkalmazott technológia, az alkalmazott gépek és berendezések műszaki állapota, illetve a kezelt növényi kultúra tenyészidőszaka, továbbá a felhasználás környezeti viszonyai.

### 4.1.3.3. A növényvédő szerek forgalomba hozatalának uniós szabályozása

A fentti, a biztonságos használatra vonatkozó információknak a készítmények címkéin történő megjelenítése olyannyira lényeges, hogy egyebek mellett az engedélyezési eljárás részeként a címketervek jóváhagyását Uniós szinten jogszabályba foglalták.

Az engedélyezés az Európai Unión belül a növényvédő szerek forgalombahozataláról valamint a 79/117/EGK és a 91/414/EGK tanácsi irányelvek hatályon kívül helyezéséről szóló az európai parlament és a tanács 1107/2009/EK rendelete (továbbiakban: Irányelv) alapján történik. „A növényvédő szerek hatóanyagait uniós szinten, bizottsági hatáskörben, a növényvédő szereket tagországi szinten engedélyezik.





5. számú ábra:

## Növényvédő szerek engedélyezésének rendszere<sup>9</sup>

Az engedélyezett hatóanyagok bekerülnek az Irányelv I. mellékletébe. A hatóanyag-listát folyamatosan felülvizsgálják és havonta közzé teszik. Az engedélyezés részeként a kérelmezőnek egyebek mellett meg kell adnia a biztonságos kezelés javasolt módszereit is.

### Felhasználás feltételei

A növényvédelmi munkák megkezdése előtt a felhasználónak meg kell terveznie mezőgazdasági a termőterület hasznosítását. Erre alapozva a rendeltetészerű szerhasználatot, mely utóbbi – az igazolható szaktudás hiányában – megfelelő végzettséggel és növényvédő mérnöki és növényorvosi kamarai tagsággal rendelkező növényvédelmi szakember bevonását igényli. A felhasználásra szánt készítmények beszerzését csak az ő általa a 5. ábrán látható módon kiállított hivatalos, szigorú számadású vény bírtokában teheti meg a gazdálkodó.

<sup>9</sup> Szerkesztette a szerző



Magyar Növényvédelmi Szolgálat és Társaságok Országos Kereskedelmi Növényvédőségi-Növényorvosi Vényei  
I-II. forgalmi kategóriájú növényvédő szer engedélyszáma

A növényvédő termék, növényorvos adatai: Vény száma:  
BOTH GYULA A  
204141 016224  
CLOET POST

A mezőgazdasági termelő neve, címe: A növényvédő szer vásárlásával, szállításával, tárolásával és felhasználásával kapcsolatos előírásokat ismerem és tudomásul vettem.  
Ellwoodi KFT  
2182 DOMONY  
BARSÓI U. 10. termelő aláírása

Növényvédő szer neve, mennyisége:  
DANADIM-FE  
0,200 kg

Előírt felhasználás, technológia:  
CMLÉ SZERINT

 Érvényes harminc napig!  
Tandorj 2021.06.18. nap  
*[Signature]*  
növényvédő termék, növényorvos aláírása  
NTSZ engedély száma

I-II. forgalmi kategóriájú növényvédő szer  
kedő kereskedelmi forgalmazó neve  
\_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_\_ kg \_\_\_\_\_ nap \_\_\_\_\_ PH  
kedő aláírása

### 6. számú ábra:

OP (dimetoát) hatóanyagú Danadim készítmény vásárlására jogosító vény<sup>10</sup>

A vény elektronikus úton is kiállítható az Agro-Info Rendszerház Kft. által üzemeltetett rendszer<sup>11</sup> fenntebb említett alkalmazását biztosító jogosultságok megléte esetén.

A felhasználónak be kell szereznie a forgalmazótól minden olyan információt, amely szükséges a termék biztonságos használatához.

A SZFÉ-k biztonságos használatának garantálásához hozzátartozik a szállítás biztonságának szavatolása is, beleértve a szállítójármű üzembiztonságát és a közlekedésbiztonsági, köztük a veszélyes anyagok közúti szállítására (továbbiakban: ADR) vonatkozó előírások maradéktalan betartását. [27]

<sup>10</sup> Forrás: [26]

<sup>11</sup> Forrás: <http://www.e-veny.hu/>



## 7. számú ábra:

Klórpirifoszt tartalmazó IBC-tartály ADR szerinti bárcázása <sup>12</sup>

A növényvédő szer felhasználás helyszínére juttatása rendszerint mezőgazdasági vontatókkal történik. A mezőgazdasági vontatóval vagy lassú járművel vontatott pótkocsival történő vegyszer szállításának részleteit a 7/2011 FVM rendelet rögzíti. Ez utóbbi viszonylatában a növényvédelmi célú felhasználás helyszínére csak 50 km távolságon belüli szállítás engedélyezett „MEZŐGAZDASÁGI VEGYSZER” feliratú tábla felhelyezésével. [29]

A megvásárolt növényvédőszert a felhasználónak a beszerzett készítményt be kell vezetnie nyilvántartási rendszerébe. Az SZFÉ-növényvédő szer raktárkészletéről és felhasználásáról naprakész nyilvántartást kell vezetnie. A kockázatok kezelése szolgáló intézkedések a rendelkezésre álló biztonsági adatlapokon szereplők adatok figyelembevételével, alkalmazásával valósíthatók meg.

---

<sup>12</sup> Forrás: [28]



## 11. OP-K ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS KEVERÉSE

Az SZFÉ-permetlé előkészítése növényvédelmi gép tartályában vagy hígító tartályban történhet. A permetlé veszélyes kiömlésének kockázata a készítmények bekeverése közben a legnagyobb. A felhasználónak minimálisra kell csökkentenie a kiömléssel járó veszélyeket. A felhasználásra történő előkészítésnél a készítmény címkéjén található keverési utasításokat be kell tartani. A kiméréshez, adagoláshoz, hígításhoz, töltéshez, kezeléshez munkaeszközöket más célra felhasználni nem szabad. Az előkészítést végzőknek az SZFÉ engedélyokiratában meghatározott egyéni védőeszközt (továbbiakban: EVE) kell viselnie.



**8. számú ábra:**

Növényvédőszer bekeverése szabályosan alkalmazott védőfelszerelésben <sup>13</sup>

Egyszerre csak egy napi felhasználásra elegendő permetlé készíthető elő, amelynek biztonságos őrzését az ideiglenes tárolásnál szavatolni kell, amennyiben esetleg az aznapi mennyiségből fel nem használt anyag maradna vissza. A keverőhelyek kijelölésekor az esetlegesen kijutható szennyeződésének környezetben okozott kockázatainak csökkentésére megfelelő intézkedéseket kell tenni. Ezért az esetleges kiömlések okozta balesetek megelőzése érdekében a bekeverés előkészítésekor a kiömlő permetlé felitatására szolgáló anyagnak rendelkezésre kell állnia a helyszínen.

---

<sup>13</sup> Forrás: [30]



## 12. PERMETEZÉS

Az SZFÉ-k „csak az engedélyezett módon, a munkaegészségügyi és a kémiai biztonsági szabályok maradéktalan betartásával szabad felhasználni.”<sup>14</sup> Az I. forgalmi kategóriába sorolt SZFÉ-k nem alkalmazhatók köz- és közösségi célt szolgáló, valamint lakott területen. A földhasználó köteles az elsodródás kockázatát minimalizálni. Továbbá az emberi egészség és a környezet veszélyeztetésének elkerülése érdekében az SZFÉ-kal való kezelés:

- a munkaterület körzetében uralkoró, megfelelő időjárási körülmények, a levegő függőleges stabilitásának, a szélsébség és a szélirány ismeretében végezhető;
- 2 m/s-t meg nem haladó szélsébség mellett végezhető el ködképződés esetén;
- gépeit és eszközeit a gépkönyvekben, illetve a technológiai utasításban szereplők szerint kell az üzemeltetéshez előkészíteni;
- a kereszt- és hosszirányú szórás egyenletesség permetezés-technikai követelményének megfelelő, sérülés és csöpögésmentes berendezéssel folytatandó;
- egyenletes eloszlással és a megfelelő lerakodással végzendő;
- a permetezőgép szándékolatlan aktiválódásának kiküszöbölésével hajtandó végre;
- az indokoltnál nagyobb mennyiségű készítmény kijuttatásával ne járjon;
- a munkaterületen kívül más területet ne érinthessen;
- a vízbázisok védőövezeteinek megtartásával történjen;
- során a permet más élelmiszerrel, takarmánnyal ne keveredhessen;
- úgy időzítendő és kivitelezendő, hogy a célzott szervezeteken kívül egyéb hasznos, például méhek vagy más veszélyt nem jelentő élő szervezetek ne károsíthasson;
- a vadgazdálkodásra káros hatást ne gyakoroljon.

A védekezést követően az munka-egészségügyi várakozási idő tartama alatt is fennállnak a hatóanyag jelentette kockázatok. Ezért ezen idő idő lejártá, illetőleg a növényvédő szer teljes

---

<sup>14</sup> Forrás: [23]



száradása előtt a növényvédő szerrel kezelt területre belépni, illetve ott munkát végezni kizárólag előírt védőeszközben szabad. A kezelt terület megközelítési útvonalán, figyelmeztető táblát kell elhelyezni, az alább láthatók szerint.



**9. számú ábra:**

Figyelmeztető tábla elhelyezése a kezelt területen.<sup>15</sup>

## 13. DOKUMENTÁCIÓ

Az I. forgalmi kategóriába tartozó SZFÉ-kal végzett növényvédőszeres kezelés alkalmával kijuttatott szer mennyiségeket, még aznap be kell vezetni a permetezési naplóba vagy a Gazdálkodási Napló 10. ábrán látható nyilvántartásába.

---

<sup>15</sup> Forrás: [31]



GN-10		Nyilvántartás a növényvédő szerek kezelésekről										Lap sorszáma: 2		
A	B	C	D	E	F	G		H	I	J	K	L	M	N
Sor-szám	A kezelést megalapozó megfigyelés bejegyzés (GN - 09) száma	Kezelt kultúra	A kezelt tábla sorszáma (adott évi kifizetési kérelem szerint)	A kezelt terület nagysága (ha)	A kezelés időpontja (év-hónap-nap)	A használt növényvédő szer		mennyisége	mértékegysége (kg/ha, l/ha, g/m <sup>2</sup> , g/fm)	A permetlé		Élelmezés-egészségügyi várakozási idő (nap)	Munkaegészségügyi várakozási idő (nap)	Növényvédelmi felelős /kivitelező aláírása
						kereskedelmi megnevezés /hatóanyag	mennyisége			mennyisége	mértékegysége (l/ha, l/m <sup>2</sup> )			
13	12	őrsi káposztarepce	11	31,08	2016. Május 03	Fénybogár-irtó WP	4	kg/ha	300	l/ha	14	2016. május 28 után		
14	13	meggy	5	7,13	2016. Május 5	Gombaölő WP Rovarölő EC	1 0,5	kg/ha l/ha	600	l/ha	21	2016. május 25 után		
15	14	őrsi káposztarepce	11	31,08	2016. Május 20	Repeddarázsszö EC	3	l/ha	400	l/ha	30	2016. június 13 után		
16	16	alma	16	10	2016. Május 22	Molyirtó EC	1	l/ha	600	l/ha	30			
17	17	alma	16	10	2016. Május 29	Antibiotikum SP	1,5	l/ha	650	l/ha	30			

### 10. számú ábra:

#### Gazdálkodási Napló növényvédelmi nyilvántartása<sup>16</sup>

A nyilvántartás a fentebb bemutatott minta dokumentumban jelzett adattartalommal kell rendelkezzen. A bejegyzéseket a növényvédelmi tevékenységet szakmailag irányító, előírt képesítéssel rendelkező személy aláírásával és pecsétjével hitelesíti. A nyilvántartást legalább három évig meg kell őrizni attól az időponttól számítva, amikor a nyilvántartás tárgyát képező anyagot utoljára alkalmazták.

## 15. HULLADÉKKEZELÉS

Az SZFÉ-kkal szennyezett hulladékok keletkezésének forrását az ezen növényvédőszeres csomagoló anyagai, a kezelési és keverési eljárások során szennyeződő segéd- és EVE-k, valamint az esetlegesen visszamaradt permetlé, továbbá a lejárt és kiselejtezett készítmények, illetőleg a véletlen kiömlések által szennyezett anyagok képezik. Emellett a permetezőgépek karbantartása kapcsán végzendő mentesítés alkalmával felfogott vizes mosó- és tisztítószeres kezelése igényli a szabályszerű hulladékkezelési eljárások betartását. Mindezek közül a kémiai biztonság tekintetében a legkritikusabb tényezőt a keverések és átfertések alkalmazásával előforduló ellenőrizetlen szennyezéseket jelentő kiömlések jelentik.

<sup>16</sup> Forrás: [32]



Ilyenkor a felhasználóknak azonnal fel kell itatnia a kiömlött növényvédőszert és az esetleges kezelésre nem szánt területen szennyeződött talajjal együtt veszélyes hulladékként kell kezelnie, amint azt a 11. ábra is illusztrálja.



**11. számú ábra:**

Növényvédőszertől származó hulladék ADR szerinti előkészítése szállításra<sup>17</sup>

A hulladékkezelésben az elszállításig tartó átmeneti tárolás fázisában különös figyelmet kell szentelni a további szennyeződések elkerülésére, vagyis a:

- permetlé elkészítéséhez felhasznált készítmény minden kiürített csomagolóedényét a térfogatának 10 %-át kitevő, a permetlé előállításához felhasználandó vízmennyiséggel háromszor kell kiöblíteni a biztonságos tárolás előtt;
- permetezőgépeket a permetezéskor a kezelt területen teljesen le kell üríteni;
- a szennyezett gépek, berendezések javítása, tisztítása során a növényvédő szer engedélyokiratában meghatározott EVE-t kell viselni;
- permetezőgépek és a védőeszközök esetleges szennyezéseinek eltávolításakor mosófolyadékot fel kell fogni;
- tárolás során a szennyezett anyagok nem érintkezhetnek más anyagokkal.

<sup>17</sup> Forrás: [33]





## 16. TÁROLÁS

A raktárakban gondoskodni kell a biztonságos anyagmozgatás eszközeiről is. Az átmeneti tárolására céljaira szolgáló raktárak egyfelől a fizikai védelem oldaláról és a rezsim szabályok megtartásával biztosítja az illetéktelen hozzáférést, másfelől a kialakított megfelelő raktárrend szavatolja az esetleges téves felhasználás elkerülését. Az elkülönítés garantálása a térelhatárolással és a külső környezeti hatásoktól való elszigeteléssel veszi kezdetét. Azaz más nem a raktárüzemeltetéssel összefüggő épületektől elkülönülten kell létesíteni. Padozata, falai és fedélszerkezete meg kell óvja a bent tárolt anyagokat az időjárás hatásaitól és a talajvíz beszivárgásától.

A kialakított raktárrezsim megtartásának első eleme, az anyagkiadás felügyeletét az egyedüli zárható bejárat teszi lehetővé. A rezsimszabályokra figyelemfelhívó felirattal kell ellátni a bejáratot, ahogyan azt a 12. ábra mutatja.



**12. számú ábra:**

Növényvédőszer-raktár bejáratának feliratozása<sup>18</sup>

További szabályként nevesített, hogy a raktárba csak a készítmények előkészítésével összefüggő feladatok végezhetők. A szerek kiméréséhez használatos eszközök feltűnő módon megjelölve, elkülönítve kezelendők. Az ott végzett tevékenység csak a raktáros személyes felügyelete mellett folyhat. A raktárból csak a nyílvántartásba bevezetett anyagok és az ott megjelölt mennyiségben vihetők ki.

---

<sup>18</sup> Forrás: [34]



A rend megtartására vonatkozó szabályok fontos eleme, hogy a tároló egységeken elhelyezett növényvédőszer, még rendkívüli vízbetörés esetén sem mosódhatnak be a felszíni vizekbe. Továbbá a tároló elemeken nem keveredhetnek a selejt, lejárt és hulladék anyagok egymással és a felhasználásra szánt szerekkel, különösen pedig élelmiszerekkel, takarmányokkal. Tárolásra csakis eredeti csomagolásukban kerülhetnek a növényvédőszer. Különösen fontos ez az élelmiszerek tárolására szolgáló edények tekintetében, mivel szinte nincs olyan év, amikor az így tárolt növényvédőszer ne okoznának mérgezést. [35]

## **17. NÖVÉNYVÉDŐSZER LOGISZTIKAI KÖZPONTOK ÉS RAKTÁRBÁZISOKMŰKÖDTETÉSÉNEK VESZÉLYEI**

Külön kiemelt jelentőséggel bír a SZFÉ -k tárolása iparbiztonsági szempontból. A SZFÉ -k mint veszélyes anyagok telephelyi raktározását befolyásoló kockázatok tekintetében különösen a nagy mennyiségben történő jelenlétükben mutatkoznak meg.

Jellemzően a rendelkezésre álló zárt csarnok jellegű növényvédőszer tárolására szolgáló raktárterületek elérhetik az akár több tízezer m<sup>2</sup> alapterületet is. Emellett az ilyen logisztikai rendszerekben egy-egy telephelyen sokféle növényvédőszer található, melyek mennyisége meghaladhatja a több ezer tonnát. Köszönhetően az említetteknek az ilyen léptékű tárolás a Seveso III. irányelv hatálya alá esik, ennek megfelelően a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) alapján el kell végezni az üzemazonosítási eljárást és annak eredményei fényében kerül besorolásra a létesítmény. [36]

Tekintettel a SZFÉ-k már említett jelentős CLP-rendelet szerinti veszélykategóriákhoz a vonatkozó kormányrendelet melléklete szerint rendelt felsőküszöb tekintetében megállapított határértékeket szinte bizonyosan meghaladó mennyiségi értékekre várhatóan a legszigorúbb követelményeknek kell megfeleltetni ezen létesítményeket. A benyújtásra kerülő biztonsági dokumentációban feltárt kockázatok kezelése révén garantálni kell az esetlegesen bekövetkező balesetek hatásainak a lehető legkisebbre való csökkentését.



Növényvédelmi raktározás biztonságának megteremtése tekintetében a logisztikai központok és kereskedelmi raktárbázisok részére, a veszélyazonosítási, kockázatelemzési és következményelemzési eljárások és módszerek alkalmazási feltételei vonatkozásában egy nemzetközileg elfogadott, a Holland Környezetvédelmi Hatóság által kidolgozott módszertan, úgynevezett CPR 15 irányelv ajánlott.

Az irányelvek olyan, a csomagolást érintő, a veszélyes anyagok raktározására vonatkozó szabályokat tartalmaznak, amelyekkel ember és környezete számára elfogadható kockázati szint biztosítható. Az elvárt védelmi szint meghatározásánál hangsúlyos szempontot képviselnek a tűzvédelmi rendszerek, amelyeknek bizonyíthatóan adekvátnak kell lenniük a raktározott veszélyes anyagok tűzvédelme tekintetében.

A követelmények kitérnek a tűzjelző- és riasztó berendezések, az oltóvíz tárolása, felfogására a tűzoltó és az egyéb tűzvédelmi rendszerek kiépítésére és üzemeltetési előírásaira is vonatkoznak. [36]

A tűzvédelemre azért is kell kiemelt figyelmet fordítani, mivel tanulmányok igazolják, hogy a SZFÉ-k tűzkeletkezése következtében az égéstermékek környezetbe jutása révén egyaránt veszélyezteti a beavatkozókat, akárcsak az azok terjedési irányában található személyeket. Valamint – a hogyan azt az előzőekben bemutatott esettanulmányban is láthattuk – az oltóvízzel történő kimosódás miatt az ökoszisztémát is. A veszély léptékét érintően megállapították, hogy a környezeti és égéstéri viszonyoktól függően, akár a növényvédőszer 10%-a is sértetlenül kerülhet ki a környezetbe az égéstermékkel elsodródva. [35]

Ezen felül a veszélyforrást jelenthet a jelenlévő szilárd növényvédő szerek kiporzása, illetve a tűz következtében intenzívebbé váló tenziójuk is. Továbbá a korábbi nagy környezeti kárral járó káresemények tanulságaiból kiindulva a könnyűszerkezetes raktárak aljzata vegyszerálló burkolattal kerültek kialakításra. Speciális monolitszerkezetű kivitelezésük révén medenceként képesek felfogni és megtartani az esetleges káresemény során kiönlő növényvédőszeret.

Az anyagok, termékek tárolását anyagféleségenként elkülönítve, azok tárolási sajátosságainak megfelelően - ezek jellemzően egységgrakományok, raklapon lefóliázva - kerülnek



elhelyezésre, jellemzően raklap befogadására minősített polcrendszeren történik a tárolásuk. [36]

## 18. MUNKAVÉDELEM

Munkavédelmi szempontból alapvetés, hogy az SZFÉ „*növényvédő szerrel bármilyen tevékenység kizárólag az egészséget nem veszélyeztető módon, a biztonságos munkavégzés követelményeinek megtartásával, a munkavédelemre vonatkozó jogszabályokban előírt feltételek biztosításával végezhető.*” [23]

Az SZFÉ-k agrokémiai felhasználásának általános munkavédelmi személyi követelmények között az alábbiakban azonosíthatók:

- A permetezés és egyéb növényvédő szer kijuttatásával kapcsolatos feladatokban való foglalkoztathatóság kizárólagos előfeltétele a 18 éves betöltött életkor;
- Az előírt előzetes, időszakos és soron kívüli orvosi vizsgálatok alapján alkalmas<sup>19</sup> foglalkozás-egészségügyi minősítés megléte;
- Alkoholt fogyasztani sem a növényvédő szeres munka megkezdése előtt, sem annak során, sem pedig az azt követő nyolc órán belül nem szabad;

A dohányzás jelentette tűzveszélyre, különösen pedig az azzal közvetlen összefüggő perorális szervezetbe jutás veszélyére figyelemmel a munkavégzés közben dohányozni tilos, továbbá étkezni sem lehet ez idő alatt.

A szakszerű és biztonságos felhasználására vonatkozó szakmai ismeretek elsajátítása ugyancsak részét képezik a munkavégzés feltételeinek. Például még növényvédelmi szakképesítés megléte esetén is csak szakirányító felügyelete és felelőssége mellett lehet az I. forgalmi kategóriájú SZFÉ hatóanyagú szerekkel növényvédelmi munkákat végezni.

A csoportos munkavégzés vezetéséhez szakképesítéssel rendelkező személyt kell kijelölni. A csoportos munkavégzés helyszínén a balesetet vagy mérgezést szenvedett személynek nyújtandó elsősegély elvégzésére a kijelölt vezetőn felül további egy dolgozónak kell

---

<sup>19</sup> Forrás: [39]



rendelkeznie megfelelő ismeretekkel. A munkavégzés helyéről gyorsan hozzáférhető módon a baleseti és mérgezési elsősegélynyújtáshoz szükséges eszközöket kell biztosítani. A munkavégzés során meg kell akadályozni a szernek az emberi testtel való közvetlen érintkezését, esetleges lenyelését. Baleset bekövetkezésekor vagy annak gyanúja esetén a munkát azonnal abba kell hagyni, és gondoskodni kell a sérült szakszerű egészségügyi ellátásáról.

A munkaegészségügyi követelmények által előírt gyakorisággal a csoport tagjait a higítatlan szerrel végzendő nagyobb veszélyt jelentő előkészítés, hígítás, töltés, illetőleg a kevésbé veszélyes szállítás, vízfordás, permetezés, stb munkafázisokban váltani kell.

A munkavégzést befejezését követően, valamint étkezés előtt alaposan kezett és arcot kell mosni, illetve kötelező szájöblítést végezni a munkaterület közelében kijelölt, megfelelő eszközökkel felszerelt tisztálkodó helyen. A munka során, rövid időn belül elérhető helyen, munkavégzés jellegének megfelelő mennyiségű ivóvíz minőségű vizet kell biztosítani.

*„A növényvédelmi munkavégzéshez szükséges védőeszközöket a munkáltató, ennek hiányában a felhasználó köteles biztosítani, akinek gondoskodnia kell a védőeszközök cseréjéről, elkülönített tisztításáról, megfelelő műszaki állapotban való tartásáról is.” [23]*

## 19. NÖVÉNYVÉDŐ SZEREKKEL DOLGOZÓK MUNKAKÖRÜLMÉNYEI

A SZFÉ-kal folytatott növényvédelem nem csak az alkalmazott anyagok veszélyessége tekintetében hordoz kockázatokat a munka- és környezetvédelem terén, de mennyiségében is egy igen jelentős felhasználója a kemikáliáknak. Ráadásul a technológiai előírások gyakorta indokolják a vegetációs időszak különböző periódusaiban a növényvédőszeres ismételt kijuttatását a termőterületre.

Ahogy az esettanulmányok kapcsán láthattuk, a mennyiségi mutatók emelkedése a kockázatok szintjét is megemeli. Ennek jelei a fokozott expozíciós esetek megjelenésével is párosulhat. A fokozott expozíciós esetek előfordulásához többnyire a kóroki tényezők ismeretének hiánya, a műszaki vagy egyéni védelem hiányossága vezet. Az egyes veszélyes



anyagokkal történő munkavégzés esetében a kötelező biológiai monitorozás gyakran elmarad. A megfelelő kockázatértékelés hatására születő munkáltatói intézkedések, illetve a fokozott expozíciós esetek időben történő felismerése az expozíció csökkentését vagy megszüntetését eredményezi. [40]

## 20. MUNKAHELYI EXPOZÍCIÓ

Az expozíció mértéke számos tényezőtől függ, beleértve a peszticid fizikai tulajdonságait és biológiai lebonthatóságát, a terményt, a javasolt munkavállalói tevékenység jellegét, valamint a helyi időjárást; így jelentős különbségek fordulhatnak elő. Az emberi SZFÉ-mérgezések a foglalkozási, véletlen vagy szándékos expozíció következtében fordulhatnak elő. Az SZFÉ-k felszívódhatnak a bőrön, a nyálkahártyákon, a gyomor-bélrendszeren vagy a belégzés útján. A mezőgazdasági munkavállalók számára a bőrrel való érintkezés a legmeghatározóbb expozíciós út. Az expozíció mértéke a munkavállalók egyéni higiénijától nagyban függ. Különösen a munkaterületen történő dohányzás, étkezés és ivás tilalmának betartásától. Ezek megtartásával az orális bevitel elhanyagolható.

A más utakon való expozíció a védőruházat menőségétől és a peszticid fizikai-kémiai jellemzőitől függ. A szerves foszfor-pesticidek többsége olyan folyadék, amelynek gőznyomása jelentősen eltérő lehet, így a gőz belélegzéséből adódó veszély a vegyületenként változó. A hatóanyag gőznyomása az oldószerrel, emulgeálószerrel való hígítással csökken, így az inhalációs veszély csökken. A peszticid permetben lévő cseppek méretét a permetezőgép befolyásolja.

Az adalékanyagok elősegíthetik a kiömlött anyag bőrön keresztül történő adszorpcióját. Úgy tűnik, hogy a folyékony készítményekkel dolgozó munkavállalók körében előforduló akut mérgezés valószínűsége a legnagyobb. A koncentrált folyékony peszticidek kiadásakor szükség van szűrő típusú légzésvédelem használatára. A porozással kijuttatott készítmények esetében a potenciális dermális expozíció jelentősen meghaladta a légzési expozíciót.

A háti permetezés sokkal nagyobb dermális expozíciót okoz a kezelőknél, mint az elektrosztatikus permetezés. A növényzet levélzetén megkötődő maradványok mennyisége és



eloszlási viszonyai ugyancsak meghatározóak a SZFÉ munkaegészségügyi várakozási idő alakulásának tekintetében. Ezt mindenképpen figyelembe kell venni az ezen intervallumon belül a kezelt területen végzendő esetleges munkák alkalmával várható expozíció megállapítása során. Néhány szerves foszfor-észterrel, például a dieldrinnel permetezett területeken a környezeti hatások következtében keletkező termékek sokkal mérgezőbbek lehetnek az emberre, mint az alkalmazott peszticid, így a növényeken lévő maradványok néhány nap múlva veszélyesebbek lehetnek, mint az alkalmazás időpontjában.

## 21. FOGLALKOZÁS-EGÉSZSÉGÜGYI SZOLGÁLATOK SZEREPE

A SZFÉ-k foglalkozási expozíciója az előbbieken említettek szerint a vegyületek gyártása, kiszerezése és felhasználása során jelentkezhetnek. Ezen munkakörökben alkalmazandó munkavállalóknak munkába állás előtti munkaköri alkalmassági vizsgálata keretében az acetil-kolinészteráz alapaktivitását is meghatározzák.

A SZFÉ-k a szervezetben alakul át hatásos vagy még hatásosabb vegyületekké, ezeket indirekt kolineszterázbénító hatás biológiai hatásmutatóinak a nyomonkövetése a foglalkozás-egészségügyi szolgálatok feladata. Fontos, hogy nem az anyag mag, hanem csak a hatása kumulálódik. Biológiai expozíciós mutatóként a vér AChE-aktivitásának gátlása szolgál, amely alapján 25 % fölötti gátlás fokozott expozíciót, 50 % fölött mérgezést mutat. [42]

Az ország területén előforduló mérgezési esetet az ETTSZ-hez, míg a foglalkozási megbetegedés gyanúját a munkahigiénés és foglalkozás-egészségügyi szervnek kell bejelenteni. A bejelentő lapot az első ellátást végző orvos tölti ki, majd a beteggel együtt továbbküldi a végleges kórismét megállapító orvoshoz. [43]

### **A foglalkozási megbetegedés, fokozott expozíciót meghatározása**

Foszforészter típusú peszticidekkel történő fokozott expozíció meghatározása a munkahigiénés vizsgálatok során elvégzett biológiai hatásmutatójának mérésén alapul.

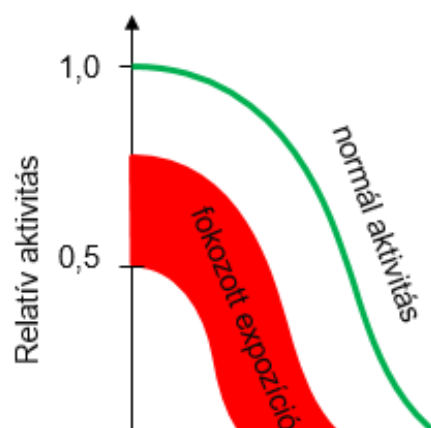
Ennek keretében a tevékenységet megelőző munkaalkalmassági vizsgálatok keretében felmérik az egyéni hatások későbbi vizsgálatokhoz kiinduló állapotot lefektető alapaktivitást



expozíciómentes időszakban 2-3 nap különbséggel mért értékek átlagában. Ennek %-ában állapítják meg az exposzcióban mért aktivitást, a 13. számú ábrán láthatjuk.

A kolinészteráz enzim aktivitásmérésének elve:

A levett vért szeparálva, hígítva adott hullámhosszon spektrometrás módszerrel vizsgálják az acetil-kolin bomlását kísérő abszorbencia időbeli változását meghatározott időn keresztül, percenként rögzítve.



13. számú ábra<sup>20</sup>:

*SZFÉ fokozott exposzció megáallapítása biológiai hatásmutató alapján*

## 22. EGYÉNI VÉDELEM

Számos esetben az EVE az egészséget nem veszélyeztető munkavégzés első számú lehetséges módja. Így például az SZFÉ növényvédő szerek felhasználásakor a légzésvédelem az egyik fontos eleme a munkavállalók egészsége megóvásának. [45]

Ebből eredően a növényvédelemi munkakörökben foglalkoztatott munkavállalók esetében az exposzációs követelmények érvényesítése az EVE-k alkalmazására kiemelten épít, és az előzőekben is részben érintett szervezési intézkedések szigorú betartásával tovább erősíthető. [46]

<sup>20</sup> Szerkesztette: **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** nyomán a szerző





A felhasználásra kész szer kijuttatója az engedélyokiratában előírt védőeszközöket köteles viselni. Az SZFÉ növényvédőszer hatásaival szemben alkalmazandó védelem szintjét az Európai Parlament és a Tanács az EVE-ökről és a 89/686/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2016/425 számú rendeletében meghatározott, a 14. ábrán szemléltetett III. kockázati kategóriának<sup>21</sup> megfelelően kell megállapítani.



**14. számú ábra:**

Egyéni védelem növényvédelmi munkákhoz<sup>22</sup>



A célszervezetekre hatásos mennyiségű növényvédő szer kijuttatása az egyéb vegyszerhasználattal járó tevékenységektől eltérően a nagy mennyiségekből és a zárttechnológia megvalósíthatatlanságából eredően az alkalmazott légzésvédelem az aeroszol vagy por formában kijuttatott készítmények ellen védő szűrő típusú eszközök kategóriájába tartozók lehetnek. A növényvédelmi munkákat kísérő porlódás, ködölés, permetezés során a Magyarországon engedéllyel forgalmazott SZFÉ hatóanyagú készítmények komponenseinek tulajdonságai függvényében fél- vagy teljes álarcok, többnyire A1P2, illetőleg ennél összetettebb védelmi képességgel rendelkező szűrőbetét használata a megkövetelt, ahogyan azt a 15. ábra is több változatban szemlélteti. Félálarc esetében a védőszemüveggel kell biztosítani a szem védelmét.

<sup>21</sup> „A III. kategória kizárólag azokat ... kockázatokat foglalja magában, amelyek olyan súlyos következményekkel járhatnak, mint például halál vagy visszafordíthatatlan egészség-károsodás.” [47]

<sup>22</sup> Forrás: [48]



**15. számú ábra:**

Félálarc növényvédelmi munkákhoz <sup>23</sup>

Az SZFÉ növényvédőszerrel végzett munkák alkalmával a bőrön át történő felszívódás döntő többsége a kézfejjel való kontaktus eredményeként következik be. Ebből adódóan a védőeszközök sorában kiemelten fontos szerepet tölt be a védőkesztyű, amely folyadék át nem eresztő, hosszú szárú, vagy legalább csuklóiig érő kesztyű neoprén, PVC, vagy nitrilgumi anyagú lehet. Anyagvastagsága legalább 0,2 mm. A porózus anyagú bőr, illetve textil kesztyűk, valamint a natúrgumiból, latexből készült kesztyűk nem nyújtanak megfelelő védelmet.

Hasonlóan fontos a felszívódás elkerülését garantáló, folyadék át nem eresztő, teljesen zárt, PVC, vagy butilgumi anyagból készült, hosszú-, vagy legalább magas szárú, gumicipő, vagy csizma. Emellett fontos megjegyezni, hogy még internetes termékismertetőik esetén is tapasztalható az a helytelen viselési mód, melynek során a védőöltözet gumírozott lábszárvédő részének csizmaszáron belül történő viselése. Ez akárcsak a helytelenül viselt kesztyűk esetében a védőruháról lepergő folyadékcseppeknek a védőeszköz alá történő bevezetését idézi elő, és végsősoron a bőrrel való kontaktushoz vezet.

A személyi védelem részeként a vastag, a folyadékok, porok számára nehezen átjárható anyagból kialakított, vízlepergető anyaggal impregnált, széles karimájú, zárt védőkalap az előírt védőeszközök részét képezi.

---

<sup>23</sup> Forrás: [49]



## 23. OP NÖVÉNYVÉDŐSZEREK KÖRNYEZETI HATÁSAI

A SZFÉ növényvédő szerek által okozott környezetszennyezés többnyire a mezőgazdasági és közegészségügyi felhasználásukból eredeztethető. Utóbbi elsődlegesen a korábban repülő szúnyogok gyérítésében engedélyezett biztonságosnak ítélt, diklórfosz hatóanyagú készítmények, de 2006-tól feltételezett rákkeltő hatásuk miatt Európai Unióban kivont készítmények példáján is láthatjuk. [50]

Ezen növényvédőszer akárcsak mások főként a technológiai fegyelem be nem tartásával történő felhasználás eredményeként veszélyeztetik az ökológiai rendszereket. A felhasználási előírások figyelmen kívül hagyása nyomán jelentkező kedvezőtlen biokémiai folyamatok a talajban és az élővizekben is éreztetik hatásukat. [51]

A SZFÉ növényvédő szerek különböző módokon szennyezhetik a környezetet, melyek jellegzetességeik szerint diffúz és pontszerű szennyezéseként különböztethetők meg.

Diffúz eredetű szennyezésnek nevezettek események a művelést követően a környezeti elemekben jelentkező szétterüléseredményeként érhetők tetten, mint például a szer:

- elsodródása, terjedése a levegőben;
- a felszíni lemosódás;
- a talajerózióval történő migráció;
- a felszín alatti vizeken keresztül történő penetrációja.
- A pontszerű szennyeződések a munkahelyeken a munkafolyamatokkal összefüggésben keletkeznek. Az szennyeződések több, mint 50 %-ért az olyan események felelősek, mint:
  - a helytelen tárolás;
  - a permetezőgép tartályának feltöltése;
  - permetezőgép szivárgása;
  - a maradékkezelés;



- a permetezőgép tisztítás.

A gyakorlati tapasztalatok fényében ezek a szennyezések a növényvédő szerek gondatlan és helytelen kezelésének eredményei. A diffúz szennyeződések jelensége kevésbé befolyásolható, szemben a pontszerű szennyezésekkel, melyek jelentősen csökkenthető lennének a technológiai utasítások szigorúbb betartásával, korszerű munkagépek alkalmazásával és a gépek tervszerű és rendszeres karbantartásával. [52]

## 24. ZÁRSZÓ

A vegyipar és az agrokémia fejlődése olyan nagyhatású vegyületeket és növényvédelmi technológiákat adott a mezőgazdaságnak mint a SZFÉ, amelyeknek alkalmazásával a termelési eredmények ugrásszerűen megnövekedtek. A terméshozamokat visszavető károsító szervezetek populációinak kordbantartásával gyors haladást idéztek elő. Az agrokemikáliák e típusa a mezőgazdasági termelés növekedésén túl, a növényvédő szerek jelentette kémiai kockázatokat is magukkal hozták, ami nem csak az egyre nagyobb mennyiségének felhasználásában nyilvánult meg. Felvetődhet, hogy ezen anyagok alkalmazásának háttérbe szorításával csökkentjük a kockázatokat. Azonban az élelmiszertermelés hatékonyságának fokozása a Föld egyes régióiban jelentkező túlnépesedés, illetőleg a térségünkben is nap-nap után mutatkozó éghajlatváltozás miatt mutatkozó invazív kártevők előretörése kapcsán ez mind inkább kivitelezhetetlennek tűnik.

Mindazonáltal a mezőgazdasági növényvédelemben is egyre inkább előretörő innovatív rendszerek a hatékonyabb vegyszerfelhasználás miatt, nem csak a termények szermaradvány minél alacsonyabb szintre tröténő leszorítása miatt hoznak várhatóan változást e területen.

Remélhetően a fokozott expozíció bekövetkezésével is elsődlegesen csak az esetlegesen kialakulható haváriák és műszaki meghibásodások okán lehet majd érdemben számolni. A feladat tehát e tekintetben az ezt lehetővé tevő kockázati tényezők visszaszorításában azonosíthatók, és ilyen formán a speciális ismeretek hiányának felszámolása kiemelt tényező kell legyen minden szakember számára.



Hiszen láthattuk, hogy a SZFÉ-t tartalmazó növényvédőszer készítmények, a hatóanyag mellett jelenlevő, az alkalmazás technológiája szempontjából lényeges anyagok is veszélyesek lehetnek. A készítményhez kevert adalékanyagok pedig további veszélyekkel terhelik az előállítás és tárolás kockázatait. Ráadásul a SZFÉ növényvédő szerek vonatkozásában sok esetben a magas toxicitásuk mellett a fokozott tűzveszéllyel, illetve robbanásveszéllyel is számolni kell. Ezek a hatásokkal nem csak az azokkal munkátvégzők szembesülhetnek, de az esetleges káresemények felszámolásában résztvevő beavatkozó tűzoltók is. Az ilyenkor fellépő diffúz égés következtében jelen lehetnek az égéstermékben a hatóanyagok toxikus molekulái, valamint az esetleg még toxikusabb reakciótermékei. Mindezekből kitűnik, hogy a SZFÉ rovarirtó szereknek nem csak az iparbiztonság vagy más egyéb a kémiai biztonságot szolgáló szakmaterületeknek kell fokozott figyelmet szentelniük, de a baleseti kárfelszámolásban érintett szervezetek állományának is megfelelő ismeretekkel kell rendelkezniük az ezen növényvédőszer okozta baleseti események során rájuk leselkedő veszélyeket illetően.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Bellovicz Gy.: Munkavédelem, Széchenyi István Egyetem, Egyetemi jegyzet, 2014, ISBN 978-963-9819-50-4, 65. o.;
- [2] Химическая Энциклопедия, в пяти томах, Издательства «Большая Российская Энциклопедия» Москва, 1995, ISBN 5-85270-039-8 (т. 3) 994. o.;
- [3] Tompa A, Strohmayer Á. et al: Kémiai biztonság és toxikológia, Medicina Könyvkiadó, Budapest, 2005., ISBN 963-242-926-5, 154. o.;
- [4] Walz G. at all: Munkavédelem a mezőgazdaságban, az erdőgazdaságban, a fairparban és az élelmiszeriparban, Mezőgazdasági Kiadó, Debrecen 1979., 395. o.;
- [5] Г. Цвијановић – С. Савић: Заштита екосистема и биоремедијација, Институт за Економику Пољопривреде, Београд 2016, ISBN 978-86-6269-047-0, 45 o., <http://testsite.infomanagement.co.rs/images/stories/izdanja/Monografije/220742924-0.pdf>, (letöltve: 2018. 08. 02.);



- [6] Kovács L.: Permetezés és szórástechnika – Növényvédőgép-kezelők és műtrágyaszórógép-kezelők könyve, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1978., ISBN 963-230-025-4, 9. o.;
- [7] Fölkl R. et al.: Munkaegészségügyi és Munkavédelmi Enciklopédia, Budapest 1987., 2. kötet, ISBN 963-592-432-1, 2022. o.;
- [8] Halász L. - Nagy K.: Mérgező anyagok kémiája, Zrínyi Miklos Nemzetvédelmi Egyetem, egyetemi jegyzet, Budapest, 2000., 51. o.;
- [9] Richard D. O'Brien: Toxic Phosphorus Esters - Chemistry, Metabolism, and Biological Effects, Academic Press, New York, 1960., 30. o.;
- [10] Химическая Энциклопедия, в пяти томах, Издательства «Большая Российская Энциклопедия» Москва, 1988, т. 1, 1212. o.;
- [11] Sulacsik L. – Szócsné Bokor K.: Veszélyes vegyi anyagok a mezőgazdaságban, Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Budapest, 1984., ISBN: 963-592-317-1, 12. o.;
- [12] Ungváry Gy. et al: Munkaegészségtan, Medicina Könyvkiadó Zrt., Budapest, 2010., ISBN: 978 963 226 250 5, 505. o.;
- [13] Keith E. et al: A világ legnagyobb katasztrófái, Kossuth Kiadó, 2003., ISBN 963 09 4454 5, 286. o.;
- [14] French Ministry of Environment, General Directorate for Risk Prevention: Analysis, Research and Information on Accidents (ARIA): The Rhine polluted by pesticides, November 1st, 1986, Schweizerhalle, [5187\\_ang\\_JFM \(developpement-durable.gouv.fr\)](http://5187_ang_JFM(developpement-durable.gouv.fr))
- [15] Fidrich R.: Nemzetek feletti vállalatok a globalizáció korában, Magyar Természetvédők Szövetsége, <https://mek.oszk.hu/01400/01450/01450.htm>;
- [16] J. Miranda: Neurotoxicity after poisonings with organophosphate pesticides in Nicaragua, Department of Public Health Sciences, Stockholm, 2003., ISBN 91-7045-668-2, [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4307/1/ah2003\\_03.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4307/1/ah2003_03.pdf), (letöltve: 2018. 08. 07.);
- [17] G. Forget: Balancing the need for pesticides with the risk to human health, in: Impact Of Pesticide Use On Health In Developing Countries, International Development Research Centre, Ottawa, 1990, ISBN: 0-88936-560-1,



<http://collections.infocollections.org/ukedu/uk/d/Jid22ie/3.4.html>, 6. o., (letöltve: 2018. 08. 02.);

[18]Stuart A. – Keith T. Maddy: Organophosphate Pesticide Poisoning, California, Sacramento, 1978., The Western Journal of Medicine, 273-277. o., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1238349/>, (letöltve: 2018. 08. 06.);

[19]В. Н. Александров – В. И. Емельянов: Отравляющие вещества, Военное издательство, Москва, 1990.;

[20]Lee YY, et al: The cost-effectiveness of banning highly hazardous pesticides to prevent suicides due to pesticide self-ingestion across 14 countries: an economic modelling study, Lancet Glob Health. 2021, <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2214109X20304939?token=9DA91BE38CBAAE65BF9FE49158FC17E31AA959997F3C8EBE40EE3467AB362362DA7774BBD05F240E08DCA751099DA942&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220204133732>, (letöltve: 2022. 02. 04.);

[21]Knipe DW, Gunnell D, Eddleston M. Preventing deaths from pesticide self-poisoning - learning from Sri Lanka's success, Lancet Glob Health 2017; 5: e651–52.

[22]Lee Davis: Environmental Disasters, 1998 ISBN 0-8160-3265-3, p. 97-99

[23]43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről;

[24]New Zealand Standard: NZS 8409:2004 Management of Agrochemicals, [https://archive.org/stream/nzs.8409.2004/nzs.8409.2004\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/nzs.8409.2004/nzs.8409.2004_djvu.txt), (letöltve: 2019. 04. 01.);

[25]Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság: Növényvédő szerek engedélyezése Magyarországon és az európai unióban, Budapest, 2011., <https://portal.nebih.gov.hu/documents/.../29de8dfd-5184-43be-996d-2e1ec19bfae1>, (letöltve: 2019. 03. 26.)

[26]Both Gyula: Aktuális növényvédelmi kérdések, Bükk 2018. előadás, [file:///C:/Users/user/Downloads/adoc.pub\\_aktualis-nvenyvedeleml-kerdesek.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/adoc.pub_aktualis-nvenyvedeleml-kerdesek.pdf), (letöltve: 2019. 04. 11.);



[27] A Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 2017. évi CLXXVIII. Törvény, Magyar Közlöny, 2017. évi 108. szám, <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK17108.pdf>, (letöltve: 2019. márc. 22.);

[28] Purple Wave online auction service, K4293 Pesticide tank, <https://www.purplewave.com/auction/160406/item/K4293/Tanks-Tanks-Kansas>, (letöltve: 2019. április 01.);

[29] 7/2011. (III. 8.) NFM rendelet, a mezőgazdasági vegyszerek és üzemanyagok mezőgazdasági vontatóval vagy lassú járművel vontatott pótkocsival történő közúti szállításáról;

[30] Wayne Buhler: The Pesticide Environmental Stewardship Website, Preventing Resistance, <https://pesticidestewardship.org/resistance/preventing-resistance/>, (letöltve: 2019. 04. 14.);

[31] Balázs K., Székely I.: Lehet helyesen dönteni szöcskeügyben?, Székelyhon, 2018., <https://szekelyhon.ro/aktualis/lehet-helyesen-donteni-szocskeugyben>, (letöltve: 2019. 04. 14.);

[32] NÉBIH: Segédlet a Gazdálkodási Napló kitöltéséhez, <https://www.google.hu/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=2ahUKEwj-3NrLlc7hAhVKKewKHfdXA1IQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fdocplayer.hu%2F12941623-Segedlet-a-gazdalkodasi-naplo-kitoltesehez.html&psig=AOvVaw16Jto5GKkYv2ii2ld3i0vo&ust=1555282526071600>, 38. o., (letöltve: 2019. 04. 12.);

[33] NÉBIH: Több mint 3 millió forint értékű növényvédő- és talajfertőtlenítő szer megsemmisítését rendelte el a NÉBIH, [https://portal.nebih.gov.hu/rasff\\_riasztasok?p\\_p\\_id=101\\_INSTANCE\\_eNZGSMrZhVpd&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=pop\\_up&p\\_p\\_mode=view&p\\_r\\_p\\_564233524\\_tag=n%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9d%C5%91szer](https://portal.nebih.gov.hu/rasff_riasztasok?p_p_id=101_INSTANCE_eNZGSMrZhVpd&p_p_lifecycle=0&p_p_state=pop_up&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_tag=n%C3%B6v%C3%A9nyv%C3%A9d%C5%91szer), (letöltve: 2019. 04. 12.);

[34] Pilisvörösvár.hu: Növényvédőszer-raktárat épít a Liegl-Dachser Kft., 2005. július, <http://pilisvorosvar.hu/vorosvariujsg-regi/2005/julius/5.htm>, (letöltve: 2019. 04. 14.);





- [35] Koch M.: Munkahelyi egészség és biztonság alapjai, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal, Budapest, 2016., NGM/9827-3/2014, 59. o.;
- [36] 219/2011. (X.20.) Kormány rendelet A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről;
- [37] Sütő Norbert: A Chemark Zrt. tűzvédelmi helyzete, aktuális fejlesztések a hatályos jogszabályok tükrében, Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Tűzvédelmi szakmérnöki képzés, 2020.;
- [38] Gordon L. Nelson: Fire and Pesticides, A Review and Analysis of Recent Work, Fire Technology, Vol. 36, No. 3, 2000, <https://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1015462710856.pdf>;
- [39] 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet. a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről
- [40] László P.: Felelős növényvédő szer használat és a fogyasztói tudatosság erősítése <https://www.vmnk.hu/index.php/527-felelos-novenyvedo-szer-hasznalat>, (Letöltve: 2018. 11. 02.)
- [41] [Váró Gy.: Kockázatértékelés, Óbudai Egyetem, jegyzet, Budapest, 2012., 88. o.;
- [42] A munkavédelem nemzeti politikája 2016-2022, [www.ommf.gov.hu/letoltes.php?d\\_id=7021](http://www.ommf.gov.hu/letoltes.php?d_id=7021), (letöltve: 2016. 10. 26.);
- [43] Nagy I. et al: A megbetegedések foglalkozási eredetének azonosítása, Óbudai Egyetem, Budapest, Budapest, 2014., ISBN 978-615-5460-11-1, 118. o., <http://semmelweis.hu/nepegeszsegtan/files/2014/09/Kezikonyv-teljes-valtozat.pdf>, (letöltve: 2018. 03. 20);
- [44] Michael F. Santillo, Yitong Liu A fluorescence assay for measuring acetylcholinesterase activity in rat blood and a human neuroblastoma cell line (SH-SY5Y), Journal of Pharmacological and Toxicological Methods, ISSN 1056-8719, Vol. 76, November–December 2015, p 15-22, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1056871915000842>, (letöltve: 2019. 05. 15);



- [45] Nagy I.: Munkaegészség-tan-jegyzet, Óbudai Egyetem, Budapest, 2011., 243. o.;
- [46] Sári Lászlóné: Munkahelyi egészség és biztonság, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2016., ISBN: 978-963-16-6561-1, 57. o.;
- [47] Az Európai Parlament és a Tanács 2016/425 számú rendelete az egyéni védőeszközökről és a 89/686/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről.
- [48] Termékleírás ULTITEC 3000T: OSE Directory of health, safety and environmental monitoring products, <https://ose.directory/products/ultitec-3000t-type-4-b-5-b-6-b/>, (letöltve: 2019. 04. 01.);
- [49] Termékleírás Dräger Full Face Mask X-PLORE 6300: Sir Safety System S.p.A., [http://www.sirsafety.com/system/schede/45970\\_EN.pdf](http://www.sirsafety.com/system/schede/45970_EN.pdf), (letöltve: 2019. 04. 01.);
- [50] World Health Organization: International Programme on Chemical Safety, environmental health criteria for organophosphorus insecticides, Geneva, 1986., ISBN 92-4-154263-2, <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc63.htm>, (Letöltve: 2018.09.03.)
- [51] Simon Á. – Török L.: Alkalmazott kémia, Óbudai Egyetem, Egyetemi jegyzet, 2008., 168. o.;
- [52] Kósa Cs.: Munkavédelem, egészségvédelem II., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Mérnök Továbbképző Intézet, Budapest, 2005., ISBN 963 431 797 9 ö 800 2, 329. o.;

**Nagy Rudolf** egyetemi adjunktus

Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

ORCID: 0000-0001-5108-9728

email: nagy.rudolf@uni-obuda.hu

**Sütő Norbert** kiemelt főelőadó

Veszprém Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

ORCID: 0000-0002-5823-0613

email: Norbert.Suto@katved.gov.hu



Shayla Clarke, David Williams

## LIMITED ENGLISH PROFICIENCY PREPAREDNESS

### Abstract

The highest survival during a disaster is those who understand English and have access to information, transportation, medical services, and communication. Disaster preparedness and emergency response systems are designed for populations that can receive, understand, and respond to mainstream messages. By researching the relationship between the impacts of disasters and the community, it became evident that vulnerable communities are likely to suffer disproportionate consequences in disasters. People with limited English proficiency are considered a member of the vulnerable community. Members of vulnerable communities are likely to suffer disproportionate consequences; as a preventative measure, the needs of all vulnerable communities must be addressed during pre-event planning. During "clear blue skies" or less active days, Emergency Managers must coordinate with members of these communities to address these needs. The key is working cohesively with community members to bridge the communication gap and easily allow resources to flow between government representatives, first responders, and residents. In times of disaster, residents often help one another and those closest to them. Partnering with community groups who work closely with communities members can guide best practices. The Leaders can serve as a trusted voice that can assist with delivering preparedness messages and resources within the community. Emphasizing that preparedness begins at the individual level, FEMA explains the benefits of the *Whole Community Approach* is a shared understanding of risks, needs, capabilities, and increased empowerment of the community's members, therefore improving resiliency nationwide. Partnering with key stakeholders will increase access to and ease disseminating information throughout all phases of the disaster cycle, essential for one's preparedness needs.

**Keywords:** Vulnerable Community, Preparedness, Limited English Proficiency, Whole Community, Outreach



## KORLÁTOZOTT ANGOL NYELVTUDÁSARA VALÓ FELKÉSZÜLÉS A KATASZTRÓFAELHÁRÍTÁS SORÁN

### Absztrakt

Egy katasztrófa során azoknak az állampolgároknak nagyobb a túlélési esélye, akik beszélnek angolul, derül ki az USA-ban végzett kutatásból, ahol sokan alapvetően más nyelvet használnak. A katasztrófákra való felkészülés és a beavatkozás rendszere akkor működik hatékonyan, ha a lakosság képes fogadni, megérteni és reagálni az általános üzenetekre. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy USA-ban a korlátozott angol nyelvtudással rendelkező emberek sebezhetősége nagyobb. A probléma megoldásának az egyik kulcsa az, hogy a hatóságok a közösség tagjaival együttműködve áthidalják a kommunikációs szakadékot és lehetővé tegyék az erőforrások könnyebb áramlását. A vezetői kommunikáció szintén segíthet a katasztrófák felkészülésében és az erőforrások továbbításában. A sikeres katasztrófa-elhárítás már az egyén szintjén is megjelenik, amely segíti a kockázatok, a szükségletek és a képességek közös megértését, ezáltal országos szinten javítva az ellenálló képességet. A cikkben a szerzők bemutatják, hogy az együttműködés milyen módon növeli az információkhoz való hozzáférést és könnyíti meg azok terjedését a katasztrófa minden szakaszában, ami nélkülözhetetlen a sikeres felkészüléshez.

**Kulcsszavak:** sebezhető közösség, felkészültség, korlátozott angol nyelvtudás, teljes közösség, kapcsolatteremtés

### 1. INTRODUCTION

On Monday, August 29th, 2005, Hurricane Katrina made landfall as a category three hurricane with wind speeds up to 120 MPH. Despite the early warnings, Hurricane Katrina caught all disaster management agencies off guard. National Geographic estimates about 1800 deaths as a result of Hurricane Katrina, though still debated today. Although all residents of the affected areas were impacted, many of Katrina's victims were a part of the vulnerable populations,



including the elderly, disabled, refugees, low income, Limited English Proficiency (LEP). Preparedness is critical for one's chance of survival (Lippmann 2011). One's vulnerability may be amplified by disproportionate access to resources due to how they are distributed and or lack of social equality.

In 2017, the U.S. Census Bureau, the American Community Survey, reported 5,305,440 of the 118,825,931 homes in the United States self-identified as members of the Limited English Proficiency (LEP) community. Most emergency public warnings, notifications, and preparedness materials are not designed for communities that do not understand or speak English. "...Disaster warnings are often available only in English, are written readability levels are higher than recommended for populations with a high prevalence of low literacy or are challenging to obtain for people without internet access (Eisenman et al., 2009). Current disaster and emergency response planning do not sufficiently address the needs of the LEP community. Disasters challenge emergency response to reach all citizens, including vulnerable diverse communities, effectively. FDOC104-008-1, released in December 2011, states, "This document presents a foundation for increasing individual preparedness and engaging with members of the community as vital partners in enhancing the resiliency and security of our Nation through a Whole Community approach" (FEMA, 2011). Community planning for emergencies should include vulnerable communities and their representatives; Working together allows for a direct understanding of the expectations and necessities of the population. Through outreach, the lines of communication within communities that were unreachable before will be more open than previously.

## 2. LITERATURE REVIEW

The article entitled "Protecting the Most Vulnerable in Emergencies" explains how vulnerable populations may face catastrophic consequences without appropriate planning for the specific needs of those communities. In the context of emergencies, Sharona Hoffman identifies vulnerable populations as "individuals with disabilities, pregnant women, children, elderly persons, prisoners, certain members of ethnic minorities, people with language barriers, and the



impoverished" (Hoffman, 2009). People with limited English proficiency are especially disadvantaged because of their communication barrier and government-issued notifications. Despite efforts to have a translator, sometimes important concepts can get lost in translation (Hoffman, 2009).

"Disaster preparedness for limited English proficient communities: medical interpreters as cultural brokers and gatekeepers" describes a pilot assessment conducted in 2004 on medical interpreters' background and work experiences, focusing on training for disaster/emergencies and education. This article further explains that LEP individuals are less likely to understand directives and warnings. Interviews revealed LEP communities are unprepared for disasters, there is a need for culturally appropriate education, and the desire is there. "I would like to know as much as possible about the disaster and how to prepare, I can prepare for it because if I know that that, I can transfer the knowledge to my community. So, I need more education and exercise practice..." (Shiu-Thornton et al., 2007). Similar to the first article, this one states that existing mandates and current emergency planning do not adequately address the needs of vulnerable populations, especially LEP. Communication planning with LEP individuals should occur regularly at all stages of disaster management (Civil Rights Division, U.S. Department of Justice, 2016). The authors demonstrate the importance of strategic planning and working with key members of the LEP community by explaining that medical interpreters serve as "linguistic linkages" to the community (Shiu-Thornton et al., 2007).

The third article additionally examines the inclusion of vulnerable populations, such as the LEP, in the planning process, explaining the importance of bidirectional communication. Utilizing outreach methods to include these stakeholders into emergency planning will aid in addressing any unmet needs and concerns, simultaneously increasing the level of respect for, trust in, and acceptance of emergency plans within the vulnerable communities (Klaiman et al., 2010). Partnering with community groups who work closely with LEP individuals can garner best practices. These partnerships can serve as a trusted source that can deliver preparedness messaging to the community. Communicating information to the community is fundamental to emergency management. Any community faced with an emergency or disaster will likely house LEP individuals. The articles discussed in this literature review agree that vulnerable populations, specifically the LEP, face devastating consequences in emergent situations, requiring a strategic planning approach.



### 3. THEORIES

Preparedness initiatives are imperative. One of the main concepts of the Robert T. Stafford Act is to encourage the various States and local municipalities to develop disaster preparedness plans. The 2007 revision included the requirement of FEMA to identify populations that are lacking English proficiency, assuring they are integrated into the distribution of information about disasters. The Post Katrina Emergency Management Reform Act PKEMARA significantly restructured FEMA and presented it with a full-bodied preparedness mission. The response gaps that Hurricane Katrina exposed in response to the disaster itself ultimately led to the (PKEMARA). Among many things, this act established a Disability Coordinator and a foundation for accommodations for those with disabilities. FEMA's CPG101, Interim Producing Emergency Plans of 2008, further stressed the importance of involving people from the LEP community, individuals with access or functional needs, or the groups that advocate/support these individuals, into the planning process. The National Response Framework (NRF) has identified groups to be integrated into preparedness efforts, such as children, those with access and functional needs, diverse ethnic backgrounds, and LEP.

The federal and state emergency laws that address disaster preparedness for vulnerable populations should provide detailed requirements that will act as a guide for those governmental specialists that Hoffman refers to as vulnerable population's coordinators (VPC's) (Hoffman, 2009). The PKEMRA's list of duties, along with the Department of Justice's guidance, together can serve as a strong foundation for requirements regarding individuals with disabilities. It is recommended that legislatures turn to the existing state emergency laws and suggestions that experts have conveyed regarding other vulnerable populations.

The experts who became known as the "Bellagio Group" created a "Checklist for Pandemic Influenza Preparedness and Response Plans." They formulated recommendations to mitigate unfair consequences for the disadvantaged populations in the world in the event of a pandemic influenza outbreak. The checklist included three action items for emergency managers: " (1) identify traditionally disadvantaged populations and those likely to be disproportionately



harmed by a pandemic; (2) involve these groups in planning initiatives; and (3) identify and address the needs of vulnerable populations likely to arise from a pandemic" (Hoffman, 2009).

Time and time again, experts have stressed the importance of input from community members that are directly affected. Disruptive Innovation Theory, first introduced by Harvard professor Clayton M. Christensen in 1997, explains the phenomenon of transforming an existing market or sector through the introduction of simplicity, convenience, accessibility where complications may be the status quo (Christensen, 1997). Federal and state laws still leave many gaps and unanswered questions. Although the Pandemic and All-Hazards Preparedness Act (PAHPA) allows for a "Director of At-Risk Individuals" in the Department of Health and Human Services, this position is not required. As previously stated, the PKEMRA mandates that FEMA have a Disability Coordinator; however, it does not address preparedness for any other vulnerable population. Some states require a limited number of preparedness initiatives for the vulnerable population, whereas others disregard the idea of emergency preparedness for the disadvantaged in general (Hoffman, 2009). Despite the various legislation and initiatives, the preparedness approach for vulnerable populations is not uniform, though it seems as though the consequences for their lack of preparedness are. The Disruptive Innovation Theory is rooted in simple applications, not breakthroughs. Experts, such as the Bellagio Group, have stressed the significance of involving the members of the vulnerable communities in the planning efforts and outreach time again, so why don't we go out to them? Vulnerable communities are identifiable by utilizing the Threat and Hazard Identification and Risk Assessment (THIRA) and the NRF outlines; therefore, we have a perfect place to start outreach.

## 4. METHODS

The research in this study began with focusing on the vulnerable communities, often referred to as the at-risk population. The qualitative nature of the research allowed the researchers to follow its led. According to the New York State English Second Language Achievement Test (NYSESLAT), New York is a linguistically diverse state with over 200 languages spoken by





the students enrolling in school. This exam aims to assess all English Language Learners (ELL) English Language Proficiency from Kindergarten through 12th grade.

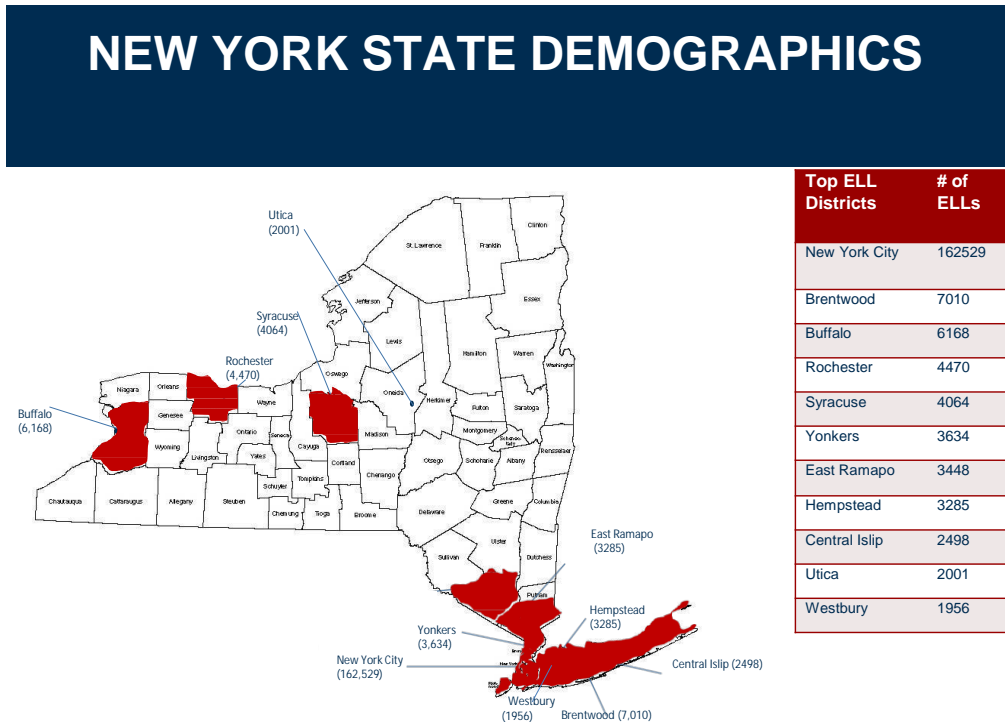


Figure 1- Top 11 ELL Districts of New York.

As seen in Figure 1, for the academic year 2016 – 2017, the top 11 ELL districts within the state collectively have 201,603 ELLs; New York City (162,529), Brentwood (7010), Buffalo (6168), Rochester (4470), Syracuse (4064), Yonkers (3634), East Ramapo (3448), Hempstead (3285), Central Islip (2498), Utica (2001) and Westbury (1956) (New York State Education Department, 2018).

Figure 1 indicates of those 11 districts with the highest number of ELL enrolled, 2 of those locations are within Suffolk County (right next to one another), Brentwood (7010), and Central Islip (2498), making up a total of 10.8% of the county's population. The assessment exposed that 22.7% of Suffolk County's population reported they speak a language other than English in their home. 51.4 % of the population within Central Islip reported speaking another language at home other than English. Meanwhile, 70.8% of Brentwood's population reported speaking another language at home other than English (U.S. Census Bureau, 2018).



## LINGUISTIC AND CULTURAL DIVERSITY

### Top 10 ELL/MLL Home Languages 2016-17 SY:

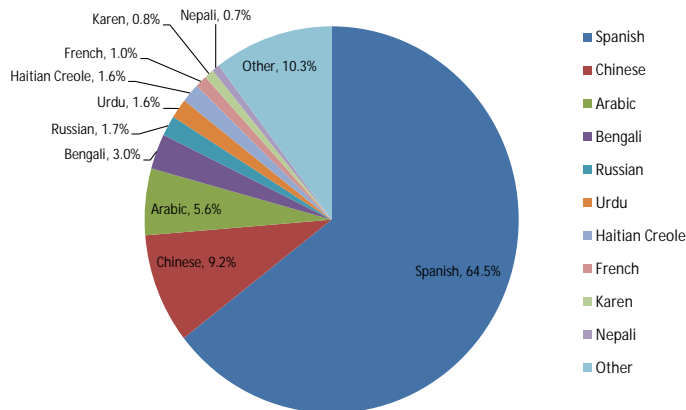


Figure 2 - Top 10 Languages Spoken at Home

Figure 2 indicates the top 10 languages spoken throughout New York State during 2016 - 2017. Weighing in at 64.5%, Figure 2 clearly shows, the highest language reported was Spanish. According to the United States Census Bureau, Suffolk County's total population is 1.49 Million people. As of July 1st, 2018, 19.5% of Suffolk County's population reported as Hispanic or Latino, 8.6% reported Black or African American, and 4.2 % reported Asian descent. 22.7% of the population reported that they sometimes or always spoke a language other than English at home (U.S. Census Bureau, 2018). The national average of non- English language speakers is 21.6%; meanwhile, 312,241 of Suffolk County's citizens are speakers of a non- English language, higher than the national average. As reported in 2015, the most common language spoken among this community was Spanish (12.9%) (New York State Education Department, 2018).

In 2016, 7% of Central Islip's overall population was considered impoverished; 24.9% of the 7% were Hispanic or Latino residents (City-Data (n.d.)). Meanwhile, 16% of the overall population of Brentwood was considered impoverished, of which 20.6% were Hispanic or Latino. Members of these communities likely turn to local faith-based organizations, food



pantries, and nonprofit service providers for support in times of need, therefore making those organizations key partners for outreach efforts.

## 5. RESULTS

### 5.1. Local Government Resources

Local outreach began with the Suffolk County Director of Community Affairs, Suffolk County Office of Emergency Management (OEM), and Suffolk County OEM's Language Access Coordinator (LAC)/ Planning Aide. Later provided access to Suffolk County's Language Access Plan, written in compliance with the Suffolk County Executive Order 10-2012 and Presidential Executive Order 12166. Suffolk County Fire Rescue and Emergency Services (FRES) recognizes the importance of effective communication for all community members. "Language barriers can sometimes inhibit or even prohibit individuals with Limited English proficiency from accessing and/or understanding basic rights, obligations, and services from communicating accurately and effectively in difficult situations (Suffolk County FRES, 2013). This department's job is to provide all citizens, LEP individuals included, with the meaningful services and benefits FRES provides. The LAP states that the six most common languages within Suffolk County are Spanish, Mandarin, Chinese, Polish, Italian, Portuguese and Haitian Creole. The LAP outlines the process followed for translating vital documents. The annual review will be conducted to determine new or existing materials needing translation, bearing in mind a range of literacy levels, much to the point of David Eisenman as discussed in the Literature Review.

### 5.2. Community Outreach

"The challenge for those engaged in emergency management is to understand how to work with the diversity of groups and organizations and the policies and practices that emerge from them in an effort to improve the ability of local residents to prevent, protect against, mitigate, respond to, and recover from any type of threat or hazard effectively." (FEMA, 2011). When discussing Disruptive Innovation Theory, Harvard Business Review says "most every innovation



disruptive or not begins life as a small-scale experiment" (Christensen et al., 2015). Through further research, forty-one community resources were identified, including food pantries, faith-based organizations, and nonprofit community-based organizations. Information such as organization name, address, hours of operation, and contact info was compiled in a spreadsheet. Calls were made with any organizations with numbers available were called before fieldwork began to build rapport. The spreadsheet also included notes from the calling phase, including incorrect numbers and which partners I successfully reached. Packets compiled with information from Suffolk County OEM, FEMA, and the U.S. Department of Health and Human Services Center for Disease Control and Prevention (CDC). Again, with the second most Spanish. Native speakers reviewed the entirety of the Spanish packet to assure clarity and easy understanding. The sole purpose of this project was to assure the community had access to materials they needed to be better prepared and know where to access information in the future. While in the community, the intent of this project was made clear. The only ask was that the information would spread to those within their network, and no information was required in return. Over two days, 34 of the 41 locations initially identified were reached, and 158 of the 200 emergency preparedness packets were distributed in English (46) and Spanish (112).

## 6. DISCUSSION

### 6.1. Definitions

According to the Federal Emergency Management Agency's (FEMA) Glossary, the concept of *Whole Community's* defined as "Preparedness is a shared responsibility; it calls for the involvement of everyone — not just the Government — in preparedness efforts. By working together, everyone can help keep the nation safe from harm and help keep it resilient when struck by hazards, such as natural disasters, acts of terrorism, and pandemics (FEMA, 2011). Members of vulnerable communities are likely to suffer disproportionate consequences; as a preventative measure, the needs of vulnerable populations must be addressed during pre-event planning. The National Response Framework defines *Special Needs populations* as those who "may have additional needs before, during, and after an incident in functional areas, including



but not limited to maintaining independence, communication, transportation, supervision, and medical care" (FEMA, n.d.). Section 2 of Presidential Executive Order 14035 defines *underserved communities* as "... populations sharing a particular characteristic, as well as geographic communities, who have been systematically denied a full opportunity to participate in aspects of economic, social, and civic life" (Exec. Order No 14035, 2021). Included in the extensive list of groups that make up the definition of underserved communities is the Limited English Proficiency population. Supported by the data indicating the overlap of the LEP community and poverty levels in Central Islip and Brentwood, "Individuals may belong to more than one underserved community and face intersecting barriers" (Exec. Order No 14035, 2021).

*Accessibility* is defined as "the design, construction, development, and maintenance of facilities, information and communication technology, programs, and services so that all people, including people with disabilities, can fully and independently use them. Accessibility includes the provision of accommodations and modifications to ensure equal access to employment and participation in activities for people with disabilities, the reduction or elimination of physical and attitudinal barriers to equitable opportunities" (Exec. Order No 14035, 2021). Again, the ability to establish good working relationships with local community leaders is critical since they can reach a network that the Government may not be able to reach. "A Whole Community approach attempts to engage the full capacity of the private and nonprofit sectors, including businesses, faith-based and disability organizations, and the general public, in conjunction with the participation of local, tribal, state, territorial, and federal governmental partners" (FEMA, 2011). Community leaders such as Medical Interpreters are underutilized resources (Shiu-Thornton et al., 2007). Integrating these critical stakeholders into the preparedness efforts will educate those individuals who deserve a seat at the table and are vital assets in increasing accessibility within these communities.

## 7. COMMUNITY OUTREACH

The outreach conducted in 2019 in Brentwood and Central Islip successfully got preparedness materials in the hands of 34 of the 41 essential community resources identified. Though that



was successful, no follow-up on performance effectiveness was conducted, making this pilot approach's results unavailable. The six strategic themes of the Whole Community Approach are:

1. Understand community complexity.
2. Recognize community capabilities and needs.
3. Foster relationships with community leaders.
4. Build and maintain partnerships.
5. Empower local action.
6. Leverage and strengthen social infrastructure, networks, and assets.

When planning for community outreach in the future, one may consider both the strategic themes and the below-planning recommendations:

1. Establish the needs of the community
2. Develop a strategic plan
3. Develop a team
4. Train the team
5. Execute the plan
6. Review lessons learned
7. Create an implementation plan

Presidential Executive Order 13985 defines equity defined as "the consistent and systematic fair, just, and impartial treatment of all individuals, including individuals who belong to underserved communities that have been denied such treatment..."(Exec. Order No 13985, 2021). Section 4 explores ways to Identify Methods to Assess Equity meanwhile Section 5 discusses Conducting an Equity Assessment. Presidential Executive Order 13985 was released on January 20th, 2021, and this assessment was to be conducted within 200 days of the order reporting on the following:

- "Potential barriers that underserved communities and individuals may face to enrollment in and access to benefits and services in Federal programs.



- Whether new policies, regulations, or guidance documents may be necessary to advance equity in agency actions and programs;" (Exec. Order No 13985, 2021).

Since this assessment recently concluded, we are curious how the results correlate with this research and the Whole Community Approach.

## 8. CONCLUSION

In 2011, Former FEMA Administrator Craig Fugate said, "Government can and will continue to serve disaster survivors. However, we fully recognize that a government-centric approach to disaster management will not be enough to meet the challenges posed by a catastrophic incident. That is why we must fully engage our entire societal capacity...." (FEMA, 2011). Direct coordination between the Government and the community it serves is essential. Planning for emergencies must include critical stakeholders to allow for bidirectional communication; thus, allowing the direct communication of the community's needs. As indicated based on the research conducted in 2019, Suffolk County, New York, had a high LEP population. Of the 200 languages spoken in New York State, Spanish was the highest in Brentwood and Central Islip. "A safe community promotes social equity during a disaster: all members are prepared and have equal access to information, supplies, and shelter" (Lippmann 2011). Again, during emergencies, vulnerable populations have specific needs that will require attention. Despite the legislation passed, emergency responders, planners, and providers would benefit from additional training in the special consideration of vulnerable populations.

As devastating as Hurricane Katrina was to all of the residents of the affected areas, it indeed exposed gaps within our emergency preparedness for vulnerable populations. Vulnerable populations include the elderly, disabled, refugees, low income, and those with Limited English Proficiency (LEP). Individuals with disabilities have drawn some attention in the field of preparedness. Meanwhile, other vulnerable populations are still overlooked and marginalized. There is still much to do to address the needs of the vulnerable populations during emergencies; planning and coordination will help mitigate the extent to which these groups suffer disproportionately.



## REFERENCES

Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Christensen, C. M., Raynor, M., & McDonald, R. (2015, December). What Is Disruptive Innovation? Retrieved from Harvard Business Review: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation> Last Accessed November 10th, 2021

City-Data (n.d.). Brentwood, New York. (n.d.). Retrieved from <http://www.city-data.com/city/Brentwood-New-York.html> Last Accessed March 2019

City-Data (n.d.). Islip, New York. Retrieved from <http://www.city-data.com/city/Islip-New-York.html> Last Accessed March 2019

Civil Rights Division, U.S. Department of Justice. (2016). Tips and Tools for Reaching Limited English Proficient Communities in Emergency Preparedness, Response, and Recovery. <https://www.justice.gov/crt/file/885391/download> Last Accessed April 19th, 2019

Eisenman, D. P., Glik, D., Maranon, R., et al. (2009). Developing a disaster preparedness campaign targeting low-income Latino immigrants: focus group results for project PREP. *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, Vol 20 (2), pp. 330-345.

Executive Office of the President. (2021). E.O. 13985 Advancing Racial Equity and Support for Underserved Communities Through the Federal Government. Retrieved from Federal Register: <https://www.federalregister.gov/d/2021-01753>

Executive Office of the President. (2021). E.O. 14035 Diversity, Equity, Inclusion, and Accessibility in the Federal Workforce. Retrieved from Federal Register: <https://www.federalregister.gov/d/2021-14127>

Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2011) *A Whole Community Approach to Emergency Management: Principles, Themes, and Pathways for Action*. FDOC104-008-1. [https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/whole\\_community\\_dec2011\\_2.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/whole_community_dec2011_2.pdf) Last Accessed November 8th, 2021.





Federal Emergency Management Agency (FEMA), National Response Framework Resource Center Glossary/Acronyms. (n.d.). Retrieved from Homeland Security Digital Library: <https://www.hsdl.org/?view&did=7226> Last Accessed November 10th, 2021

Hoffman, S. (2009). Preparing for Disaster: Protecting the Most Vulnerable in Emergencies. University of California Davis Law Review, Vol 42, pp. 1491-1547. Retrieved from [https://lawreview.law.ucdavis.edu/issues/42/5/articles/42-5\\_Hoffman.pdf](https://lawreview.law.ucdavis.edu/issues/42/5/articles/42-5_Hoffman.pdf)

Klaiman, T., Knorr D, Fitzgerald S, et al. (2010). Locating and Communicating With At-Risk Populations About Emergency Preparedness: The Vulnerable Populations Outreach Model. Disaster Medicine and Public Health Preparedness, Vol 4 (3), pp. 246-251.

Lippmann, A. L. (2011). Disaster Preparedness In Vulnerable Communities. International Law and Policy Review, Vol 1 (1), pp. 69-96.

New York State Education Department. (2018). New York State English as a Second language achievement test (NYSESLAT) resources. EngageNY. Retrieved March 6th, 2019, from <https://www.engageny.org/resource/new-york-state-english-a-second-language-achievement-test-nyseslat-resources>.

Shiu-Thornton, S., Balabis, J., Senturia, K., et al. (2007). Disaster Preparedness for Limited English Proficient Communities: Medical Interpreters As Cultural Brokers and Gatekeepers. Public Health Reports, Vol 122 (4), pp. 466-471.

Suffolk County Department of Fire, Rescue and Emergency Services (FRES). (2017). Language Access Plan. Suffolk County. [https://www.suffolkcountyny.gov/Portals/0/formsdocs/fres/forms/Language%20Access/FRES%20LEP%20Plan\\_Reviewed%2011-8-2017.pdf](https://www.suffolkcountyny.gov/Portals/0/formsdocs/fres/forms/Language%20Access/FRES%20LEP%20Plan_Reviewed%2011-8-2017.pdf) Last Accessed April 8th, 2019

U.S. Census Bureau QuickFacts: Brentwood CDP, New York; Central Islip CDP, New York; Suffolk County, New York. (2018) <https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/brentwoodcdpnewyork,centralislipcdpnewyork,suffolkcountynynewyork/POP645217> Last Accessed February 2nd, 2019.

U.S. Census Bureau QuickFacts: Central Islip CDP, New York; Suffolk County, New York. (2018)



<https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/centralislipcdpnewyork.suffolkcountynewyork/PST045218> Last Accessed February 2nd, 2019.

U.S. Census Bureau QuickFacts: Suffolk County, New York. (2018, July 1st).  
<https://www.census.gov/quickfacts/suffolkcountynewyork> Last Accessed February 2nd, 2019.

## **Shayla Clarke**

Adelphi University, South Avenue, Garden City NY, 11530

E-mail: [Shaylaclarke@mail.adelphi.edu](mailto:Shaylaclarke@mail.adelphi.edu)

ORCID: 0000-0002-8853-4052

## **David Williams**

Adelphi University, South Avenue, Garden City NY, 11530

E-mail: [drwilliams@adelphi.edu](mailto:drwilliams@adelphi.edu)

ORCID: 0000-0001-5577-0430



Teknős László

## A TERMÉSZETI EREDETŰ KATASZTRÓFÁK ÉS ESEMÉNYEK NÖVEKVŐ TENDENCIÁINAK VIZSGÁLATA, ELEMZÉSE, KATASZTRÓFAVÉDELMI SZEMPONTÚ ÉRTÉKELÉSE

### Absztrakt

A természeti eredetű katasztrófák mindig is voltak és mindig is lesznek. Az emberiség történetében számos alkalommal fejtették ki pusztító hatásaikat, civilizációkat törölve el vagy nehezítve meg a társadalmak mindennapjait. Egyes földrajzi térségeket, területeket jobban érintettek természeti események, így azok bekövetkezési valószínűségét és a károsító hatásait lokalizálni szükséges. Ez a téma aktualitását támasztja alá. A téma időszerűségének megállapítására a szerző kulcsszavas irodalomkutatást végzett, mellyel a tématerület magyar és külföldi irodalmi ellátottsága mellett a mennyiségi és minőségi mutatókat is megvizsgálta.

A szerző a publikációjában a katasztrófa fogalmi keretét vizsgálta meg nemzetközi és hazai szinten, melyek alapján beazonosította a biztonságot befolyásoló természeti és civilizációs (antropogén) eredetű katasztrófákat előidéző okokat, továbbá a tipizálásuk után azok mennyiségi változóit (a világszerte regisztrált természeti eredetű katasztrófák számadatait) elemezte statisztikai alapon több adatbázis, több ezer adatai alapján. A dolgozat kitér a hazai tűzoltói vonulási statisztikák figyelembevételével a tűzesetek és a műszaki mentések tendenciáira, megvizsgálva – és lehetőség szerint igazolva - azt a szakmai közhelyet és kijelentést, hogy a tűzoltói vonulásokra többletterhet jelentenek egyes meteorológiai jelenségek, éghajlati szélsőségek.

**Kulcsszavak:** természeti eredetű katasztrófák, biztonság, katasztrófavédelem, tűzoltói vonulások



## ANALYSIS AND EVALUATION OF GROWING TRENDS IN NATURAL DISASTERS AND EVENTS FROM A DISASTER MANAGEMENT POINT OF VIEW

### Abstract

Natural disasters have always existed and will always do so. Their devastating effects have been exerted several times in the history of mankind, erasing civilizations or making daily lives of societies more difficult. Some geographical regions and areas are more affected by natural events, so it is necessary to localise their probability of occurrence, as well as their damaging effects. This shows how current the topic is. In order to determine how current the topic is, the author conducted a keyword literature search, with which, in addition to the Hungarian and foreign literature supply of the topic itself, he also examined quantitative and qualitative indicators.

In this paper, the author examined the conceptual framework of the disaster on an international and domestic level, on the basis of which the author identified the causes of natural and civilizational (anthropogenic) disasters affecting security. After their typing, the quantitative variables (figures for natural disasters registered worldwide) were analysed statistically on the basis of several databases and thousands of data. The paper covers the tendencies of fires and technical rescues, taking into account the statistics of firefighting marches in Hungary, examining – and possibly proving – the professional cliché and the statement that certain meteorological phenomena and climatic extremities are an additional burden to firefighting marches.

**Key words:** natural disasters, safety, disaster management, firefighting marches



## 1. BEVEZETÉS

A 21. században a klasszikus és modern kihívások, fenyegetettségek, veszélyek a biztonság értelmezését megreformálták és komplexebb tartalmakat kapott (Zán, 2004; Gazdag – Tólas, 2008; Matus, 2008; Gazdag, 2008; Siposné Kecskeméthy, 2014; Szenes, 2017; Petkovich, 2016; Csaba, 2018; Restás, 2018, 2020). Bár a biztonság társadalmi szinten olyan öfenntartó igényt jelent, amely a közösségi szintű túlélésre fókuszál, sajnos az ezredfordulóra nem sikerült a biztonsággal, környezettel, társadalmi változásokkal kapcsolatban megfelelő választ adni. (Teknős, 2018; 2020; Kuthi, 2001; Buczkó, 2004; Teknős - Kóródi, 2016).

Az emberiséget természeti és civilizációs katasztrófák sorával fenyegetheti, amelyek elhárítása vagy kezelése is csak globális méretekben, együttes cselekvési programokkal valósítható meg (Hufnagel et.al. 2008; Hetesi – Kiss, 2018; Kiss - Muhoray, 2014, Ehrlich - Ehrlich, 2009). Már önmagában a természeti eredetű események bekövetkezése is hatással van a mindennapi életre, de mindenképpen fel kell tenni a következő kérdéseket: A természeti katasztrófák növekvő tendenciáinak input-ja lehet-e maga az emberi tevékenység? Megtörténhet-e az, hogy a természetes folyamatok antropogén eredetű „irányítási” kényszerével, a helytelen helyszín megválasztással, a modern életmóddal saját magunknak vagyunk az ellenségei?

Ennek értelmében a szerző a publikációjában a katasztrófa fogalmi keretét vizsgálta meg nemzetközi és hazai szinten, melyek alapján beazonosította a biztonságot befolyásoló természeti és civilizációs (antropogén) eredetű katasztrófákat előidéző okokat, továbbá a tipizálásuk után azok mennyiségi változóit (a világszerte regisztrált természeti eredetű katasztrófák számadatait) elemezte statisztikai alapon több adatbázis, több ezer adatai alapján. A dolgozat kitér a hazai tűzoltói vonulási statisztikák figyelembevételével a tüzesetek és a műszaki mentések tendenciáira, megvizsgálva – és lehetőség szerint igazolva - azt a szakmai közhelyet és kijelentést, hogy a tűzoltói vonulásokra többletterhet jelentenek egyes meteorológiai jelenségek, éghajlati szélsőségek.



## 1.1. A témaválasztás indoklása, időszerűsége

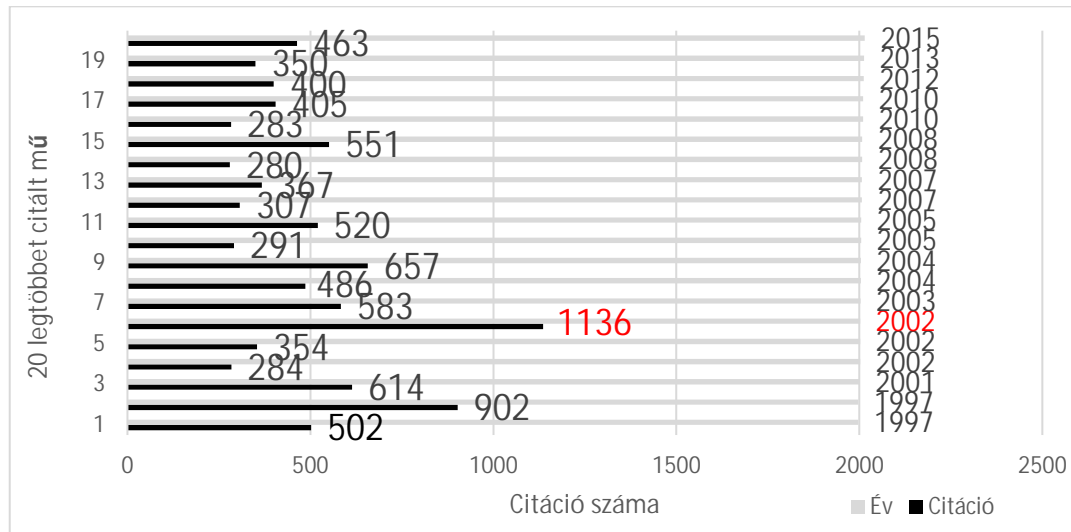
A témaválasztás indoklását a napjaink médiatartalmában egyre gyakrabban megjelenő természeti katasztrófákkal kapcsolatos tartalmak, továbbá a katasztrófavédelmi vonatkozású konferenciák, szakmai találkozók, workshop-ok keretein belül elhangzott „természeti katasztrófák növekednek” szakmai közhely igazolása adja.

A kutatási téma időszerűségének bizonyítására két lehetőséget mutat be a szerző. Az első a publikációk évenkénti növekvő számai, mint aktualitást alátámasztó indikátorok, a másik a nemzetközi jelentések, dokumentumok adatai, tudományos igényességű kutatások eredménytermékei, a nagyobb katasztrófavédelmi adatbázisainak elemzése. A publikációkkal kapcsolatos adatelemzéséhez felhasznált információkat - elsősorban - a Web of Science (a továbbiakban WoS) weboldal biztosította. Alapvetően a hivatkozások és publikációk keresésére és mérésére szolgál, ezzel lehetőséget adva az egyes tudományterületek közötti transzdiszciplináris kutatásra is (Papp, 2021). Ez az adatbázis a „*natural disaster*” kulcskifejezésre (címben, illetve már az absztraktban) összesen 5848 releváns találatot ad ki. Ezek a következőképpen oszlanak meg.<sup>1</sup> Túlnyomó többsége folyóiratcikk (5223 darab), 66 darab könyvkritika, 274 darab review-cikk, illetve 154 szerkesztőségi anyag született ebben a témában. Ebből *megállapítható*, hogy a természeti katasztrófákkal történő nemzetközi diskurzus elsősorban folyóiratokban, nagyobb részt szakcikkben folyik.<sup>2</sup>

A tudományos teljesítmények mérésének lehetséges forrása a publikációk mennyisége, de mellette a hivatkozásokban, idézetekben rejlik (Csaba – Szentés – Zalai, 2014).

<sup>1</sup> Lekérdezés időpontja: 2021. 09. 25.

<sup>2</sup> Web of Science (online). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/b67d6e3d-8a24-4d79-b7be-318ec9b8ed5c-0fb7280c/relevance/1> (Letöltés: 2021. 09. 25.)



1. diagram. 20 legtöbbet citált mű a megjelenés évében. (Készítette: szerző)

Az 1. diagramon látható az előző diagram, táblázat alapján keresett témát feldolgozó 20 legtöbbet citált művének a megjelenési évei. Leolvasható, hogy a legtöbbet citált írásmű 2002-es megjelenésű, a következő (902) 1997-es. Érdekes, hogy a növekvő mennyiség mellett 2002-ben 48 darab, 1997-ben 44 darab publikáció született. Ez valószínűsíthetően a terület alap kutatásaival, felfedezési időszakával hozható összefüggésbe. A vizsgált adatbázis alapján megállapítható, hogy egyértelmű a tételek mennyiségi növekményi mutatói, melyek feltételezhetően követik a környezetvédelemmel, természetvédelemmel, környezetbiztonsággal, fenntartható fejlődéssel, nemzetközi katasztrófa kockázatok csökkentésével kapcsolatos irányzatok elterjedéseit, a növekvő természeti katasztrófák tendenciáit, a stagnáló természeti események esetében az emelkedő károkozás mértékét (lásd 2. fejezet).

## 1.2. Kutatási hipotézisek

H1: Azzal a feltételezéssel él a szerző, hogy a katasztrófák csoportosítását két fő csoportra érdemes osztani. Továbbá a magyarországi tipizálásban nincs egységes elfogadott módszertan és produktum.

H2: Azzal a feltételezéssel él a szerző, hogy egyes természeti eredetű katasztrófák, események esetében mutatható ki növekedés.



H3: Azzal a *feltételezéssel* él a szerző, hogy a természeti eredetű katasztrófák és események nemzetközi tendenciái Magyarországon is kimutathatóak, némelyek vonatkozásában, azok hatással vannak a tűzoltói beavatkozásokra.

### 1.3. Kutatási célkitűzések

A természeti eredetű katasztrófákat a biztonságot befolyásoló tényezőként lehet identifikálni, úgy, hogy magát a kiváltó oko(ka)t, a bekövetkezés valószínűségét, a hatásokat (halálos áldozatok száma, érintettek száma, károkozás milyensége, mértéke és a nemzetközi segítségnyújtási szempontokat) a lokalizációs jellemzőket, az előrejelezhetőséget (lakossági riasztást, a beavatkozáshoz szükséges időelőny elérését), a kialakult kárterületi sajátosságokat kell *elemezni és értékelni*.

A tanulmány főbb gondolati szála a természeti eredetű katasztrófák és a biztonság kapcsolatának elemzésének figyelembevételével, a rendkívüli időjárási jelenségek és a klimatikus szélsőségek katasztrófavédelmi szempontú tipizálási modelljeinek megalkotása mentén, azok nemzetközi és magyarországi változásait, az elméleti és gyakorlati kérdéseit, a kockázatalapú megközelítéseit és a hazai tűzoltói vonulási statisztikákat szem előtt tartva a természeti eredetű katasztrófák és eseményeket (kiemelten a szélsőséges meteorológiai anomáliákat) *elemzi és vizsgálja*.

*Szerző vizsgálni kívánja* azt, hogy a szélsőséges időjárási anomáliák hogyan hatnak a tűzoltási és műszaki mentési tevékenységre. Több hazai cikkben, írásműben lehet olvasni, hogy Magyarországon megnőtt a meteorológiai és hidrológiai káresemények száma, azonban ezek adatokkal nincsenek alátámasztva. Cél ennek statisztikákkal történő bizonyítása, adatokkal való alátámasztása. A tanulmány célja a magyarországi egyes veszélyeztető tényezők rendszerezése után a hazai katasztrófa-veszélyeztetettség meghatározása, mivel bár vannak módszerek, produktumok a Magyarországot érintő természeti és civilizációs katasztrófák azonosításával kapcsolatban, de egységes szempontrendszer nincs jelenleg kialakítva.

*Szűkítésként* a pályamunka terjedelmi korlátai miatt a szerző nem fejt ki részletesen a természet-társadalom-gazdaság viszonyrendszerét. Nem tér ki a nemzetközi és hazai környezetipolitika fejlesztési irányvonalaira, gazdasági, környezeti, humán jellegű globális





kihívások alapos bemutatására, a katasztrófa kockázatok csökkentésével kapcsolatos nemzetközi helyzetére, a katasztrófa segítségnyújtás jövőbeni fejlesztési lehetőségeire.

## 1.4. Kutatási módszerek

A természeti eredetű katasztrófák növekvő tendenciáinak elemzéséhez az 1900-óta, az ENSZ (UNDP, ECHO) és Vöröskereszt és Vörös Félhold Nemzetközi Szövetség (IFRC) jelentéseinek az adatokat gyűjtő Nemzetközi Katasztrófa-adatbázist (továbbiakban: EM-DAT) használta a szerző.<sup>34</sup> A természeti katasztrófák statisztikai elemzése a Copernicus Climate Change Service, a nem nyilvános Sigma,<sup>5</sup> és NatCatservice,<sup>6</sup> az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA), a Keretegyezményben érintett országok meteorológiai szolgálatainak, beszámolóí, tájékoztatói jelentései alapján kerülnek végrehajtásra. A katasztrófavédelemmel kapcsolatos adatok a katasztrófavédelem adatbázisának (KAP-online) és katasztrófavédelmi évkönyvek (2000-2020) elemzésével, illetve a BM OKF Központi Főügyelet napi jelentéseit dolgozta fel, értékelte ki a szerző.

A pályázó részt vett hazai szakmai fórumokon, tanulmányutakon és konferenciákon, melyek tapasztalatait az eddig elért tudományos eredményeivel összevetette, konzekvenciákat vont le, eredményeit módosította. Konzultációkat folytatott a kutatás szempontjából nemzetközileg elismert hazai kutatókkal, szakértőkkel, szaktekintélyekkel, a választott téma szélesebb feldolgozhatósága érdekében.

Az irodalmi áttekintést az *archívumkutatási módszer* szerint végezte el, amelyben az elemzési folyamat a következő lépésekből épült fel: adatbázis meghatározása. Web of Science (továbbiakban: WoS) hivatkozásindexelő adatbázis és a ScienceDirect open access

<sup>3</sup> Összességében a statisztikai adatokat az EM-DAT, NatCatservice, Copernicus, UNDRR és IPCC jelentések, NOAA, WMO, globális kockázatok 2021-es jelentéséből, Statista honlapról, magyarországi adatokat a KAP-online-ből, egyéb szakmai jelentésekből, BM OKF Központi Főügyelet napi jelentéseiből, MET.hu honlapról hívta le, gyűjtötte össze a szerző. A publikációk felkutatását (továbbá a téma aktualitását) főként a Web of Science hivatkozásindexelő adatbázis és a ScienceDirect open access publikációinak segítségével végezte el a szerző, de használta folyóiratok keresése a Springer, ResearchGate, Academia.edu, PubMed adatbázisaikat is.

<sup>4</sup> D. Guha-Sapir, R. Below és P. Hoyois, 'EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database'. Université Catholique de Louvain, Brüsszel. <https://www.emdat.be/> (Letöltés: 2021. 10. 19.)

<sup>5</sup> Sigma 1/2021 - Natural catastrophes in 2020. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-01.html> (Letöltés: 2021. 09. 10.)

<sup>6</sup> Munich Re Institute, 'NatCat'. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. [Online]. <https://natcatservice.munichre.com/> (Letöltés: 2021. 09. 15.)



publikációinak segítségével. A konkrétabb (szak)irodalmak felkutatása a kulcsszavas keresés alapján, a számos irodalmak kiválasztása az idézettség mentén, az első 20 darab publikációra történik. Emellett a témához kapcsolódó folyóiratcikkek felkutatása a Springer, ResearchGate, Academia.edu, PubMed adatbázisainak alapján is megtörtént. Ezek alapján az analízis és összehasonlító elemzés alkalmazásával vizsgálta az egyes veszélyeztető tényezőket.

A pályázati munka 2021. október 25-én került lezárásra, az azt követő jogi változókat, szakirodalmakat nem tartalmazza.

## 2. A TERMÉSZETI EREDETŰ KATASZTRÓFÁK ÉS ESEMÉNYEK TIPIZÁLÁSA

### 2.1. A katasztrófa fogalmi keretének meghatározása

Katasztrófa fogalmának értelmezésének kutatási módszereit, több nemzetközileg elismert szakértő már évtizedekkel ezelőtt releváns művekben lefektette, melyek tartalmukban eléggé különböznek egymástól (Scanlon, 2005, Perry – Quarantelli, 2005; Rodríguez - Quarantelli – Dynes, 2007; Palaganas et.al., 2017; Oliver-Smith – Hoffman, 2020; Papp, 2020). A katasztrófa „olyan esemény, amelynek időpontja váratlan, és amelynek következményei súlyosan pusztítóak.” Olyan esemény, amely váratlan, jelentős pusztítással és/vagy káros következményekkel jár.<sup>7</sup> A katasztrófát ritkán előforduló, gyakran váratlan zavar, amely felborítja a társadalmi rendet (Sjoberg, 1962). Ezt támasztja alá a 2015-ös Sendai Keretegyezmény, mi szerint a katasztrófa egy közösség életében bekövetkező súlyos zavar, emberi, anyagi, gazdasági, környezeti kárt okoz.<sup>8</sup> Egy olyan környezeti jelenség, amikor egy környezeti veszély tényleges esemény lesz (Papp, 2021). Minden olyan, jellemzően hirtelen bekövetkező esemény, amely kárt okoz, ökológiai zavarok, emberi életek elvesztése, az egészség és az egészségügyi szolgáltatások romlása, és amely elegendő mértékben meghaladja

<sup>7</sup> What is a Disaster? <https://www.umsystem.edu/ums/fa/management/records/disaster-guide-disaster> (Letöltés: 2021. 09. 17.)

<sup>8</sup> ENSZ, 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'. UNISDR, 2015. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf) (Letöltés: 2021. 09. 17.)



az érintett közösség kapacitását ahhoz külső segítségre van szükségük (Landesman, 2005). A katasztrófa olyan rossz mennyiségű energia, mely rossz helyen és időben jelentkezik (Turner, 1997; Papp, 2020). A katasztrófa olyan hirtelen létrejött esemény, mely károsíthatja a fizikai és/vagy a társadalmi környezetet (Erikson, 1978). A katasztrófák nem egyéb tényezőkből, hanem magából a társadalomból erednek (Papp, 2021). A Vöröskereszt és Vörös Félhold Társaságok Nemzetközi Szövetsége szerint a katasztrófa hirtelen bekövetkező szerencsétlen esemény, mely jelentős mértékben bomlasztja egy társadalom működését, károsítja az anyagi javakat, környezeti jellegű és gazdasági veszteségeket okoz.<sup>9</sup> Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) meghatározása szerint a katasztrófa olyan esemény, amely megzavarja a normális létfeltételeket, és olyan mértékű szenvedést okoz, amely meghaladja az érintett közösség alkalmazkodóképességét, amely miatt külső segítségre van szükség. A katasztrófa a társadalom működésének szélsőséges zavara, amely olyan széleskörű emberi, anyagi vagy környezeti veszteséget okoz, amelyek meghaladják az érintett társadalom saját erőforrásaiból való megküzdési képességét.<sup>10</sup> A katasztrófák zavart okoznak a lakosság életfeltételeiben (egzisztenciájában), mely meghaladja egy közösség szükséges válaszreakcióit, képességeit.<sup>11</sup> A katasztrófák a veszélyhelyzeti reagálási képesség végső próbái (Auf der Heide, 1989). Az EM-DAT véleménye, hogy katasztrófa az, aminek legalább 10 áldozata, 100 érintettje van, veszélyhelyzetet hirdettek ki, nemzetközi segítségkérés történt.

Magyarországot tekintve, a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 5. pontjában található fogalom szerint a katasztrófa, „...a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit...”.<sup>12</sup> A magyar katasztrófa fogalma az előző terminusoktól eltér (Papp

<sup>9</sup> IFRC: What is a disaster? <http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/what-is-a-disaster/> (Letöltés: 2021. 09. 25.)

<sup>10</sup> Introduction to Disaster Preparedness. IFRC, 2000. [https://www.preventionweb.net/files/2743\\_Introdp.pdf](https://www.preventionweb.net/files/2743_Introdp.pdf) (Letöltés: 2021. 09. 25.)

<sup>11</sup> Disasters & Emergencies Definitions. <https://apps.who.int/disasters/repo/7656.pdf> (Letöltés: 2021. 09. 25.)

<sup>12</sup> 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról [https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100128.TV](https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV) (Letöltés: 2021. 09. 27.)



- Endrődi, 2020). Azzal kezdődik, hogy „a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas...”, vagyis normál igazgatástól eltérő, azaz különleges jogrendet igénylő (kormány sarkalatos törvényben meghatározott rendkívüli intézkedéseket vezethet be) helyzet vagy állapot léphet fel, melynek kiváltó okai között az Alaptörvény 53. cikke szerinti elemi csapás vagy ipari szerencsétlenség válhat ki. De emellett a részleteiben több okot leíró katasztrófavédelmi törvénynek a 44. §-ban szereplőek is veszélyhelyzet kihirdetését okozhatják. Az, hogy mi károsodhat, sérülhet, arra összefoglalóan a lakosságot és az anyagi javakat (kiemelten a Vhr. 1. §. 26. szereplő lakosság alapvető ellátását, illetve kat.tv. 52. §. g) pont és Vhr. 1. §. 27.) alkotó egyes elemeket nevezi meg. A továbbiakban megemlíti, hogy a kat.tv. 2. § (1) bekezdésében levő katasztrófavédelemben (összesen 14 különböző) részt vevő védekezési lehetőségeit meghaladja az esemény kezelése, ezért különleges intézkedések szükségesek (kormány, mint hatalmi centrum), és nemzetközi segítségkérés is számításba vehető (ez utóbbi viszont, több nemzetközi fogalmi értelmezésben megtalálható).

A természeti katasztrófák a természeti erők hatására következnek be és általában elkerülhetetlenek. A természeti katasztrófák talán a „legváratlanabbak”, és összességében a legköltségesebbek az emberi életek és az erőforrások elvesztése szempontjából (Sena - W/Michae, 2006).

## 2.2. A természeti eredetű katasztrófák és események nemzetközi és magyarországi tipizálása

A nemzetközi katasztrófákat előidéző okok csoportosítására az EM-DAT adatbázisban található, a munkatársaik által azonosított típusokat elemzi a szerző.

1. táblázat. *Katasztrófákat előidéző okok csoportosítása EM-DAT adatbázis szerint*

(fordította, szerkesztette: szerző)<sup>13</sup>

természeti		technológiai	
geofizikai	• földrengés	ipari baleset	

<sup>13</sup> EM-DAT database. General Classification. <https://www.emdat.be/classification> (Letöltés: 2021. 10. 19.)



	<ul style="list-style-type: none"><li>• kő- és sziklaomlás</li><li>• vulkáni aktivitás</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• vegyi anyag kiömlés</li></ul>
meteorológiai	<ul style="list-style-type: none"><li>• extrém hőmérséklet</li><li>• köd</li><li>• vihar</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• összeomlás</li><li>• üzemi robbanás</li><li>• tűz</li><li>• gázszivárgás</li></ul>
hidrológiai	<ul style="list-style-type: none"><li>• árvíz</li><li>• földcsuszamlás</li><li>• parti hullámozás</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• mérgezés</li><li>• sugárzás</li><li>• olajkiömlés</li><li>• egyéb</li></ul>
éghajlati	<ul style="list-style-type: none"><li>• aszály</li><li>• gleccsertó kitorése által okozott áradás</li><li>• erdőtűz</li></ul>	szállítási baleset	<ul style="list-style-type: none"><li>• légi</li><li>• közúti</li><li>• vasúti</li><li>• vízi</li></ul>
biológiai	<ul style="list-style-type: none"><li>• járvány</li><li>• rovarfertőzés</li><li>• állatbaleset</li></ul>	egyéb balesetek	<ul style="list-style-type: none"><li>• összeomlás</li><li>• robbanás</li><li>• tűz</li><li>• egyéb</li></ul>
Bolygón kívüli	<ul style="list-style-type: none"><li>• űrvihar</li><li>• becsapódás</li></ul>		

Az 1. táblázaton a katasztrófákat előidéző okok csoportosítása látható. Az EM-DAT adatbázis két csoportra osztja fel, *természeti*re és *technológiai*ra. A természeti kategóriáit tovább bontja a *geofizikai*, *meteorológiai*ra, *hidrológiai*ra, *éghajlati*ra, *biológiai*ra, *földönkívüli*re. A kategóriát tovább részletezve a geofizikai tekintetében földrengésre, kő- és sziklaomlásra, vulkáni aktivitásra lehet osztani. A meteorológiai csoportba az extrém hőmérséklet, köd, vihar tartozik. A hidrológiaiba azonosítható az árvíz, földcsuszamlás (sárlavinaszerű), parti hullámozás. Az éghajlati osztályba az aszály, gleccsertó kitorése által okozott áradás, erdőtűz



sorolható. Az erdőtűz kategóriába tartozik a járvány, rovarfertőzés, állatbaleset. Az ábrából nem látszik, de az EM-DAT oldalán az egyes alkategóriák esetében például a viharokat (meteorológiai) tekintve még tovább bontja extra-trópusi viharokra, trópusi viharokra, konvektív viharokra (jégesőre, villámlásra/zivatarra, esőre, tornádóra, homok/por viharra, hóviharra, szellőkésre), az árvizek (hidrológiai) esetében tengerparti árvízre, folyóvízi árvízre, villámárvízre, jéges árvízre. *Megállapítható*, hogy az alkalmazott osztályozás eredményeként 2 kategóriát, 9 alkategóriát, 34 főtípust és azokból még 12 darab altípust jelöl meg.

A hazai katasztrófákat előidéző okok vizsgálatának esetében elsőként *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény* 44. §-át elemezve megállapítható, hogy 3 kategória különíthető el, úgymint<sup>14</sup>

- a) elemi csapások, természeti eredetű veszélyek (különösen árvíz, belvíz, hóesés/hófúvás, más szélsőséges időjárási esemény, földtani veszélyforrások)
- b) ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek (a veszélyes anyagokkal és hulladékok, radioaktív kiszóródás és egyéb sugárterhelés)
- c) egyéb eredetű veszélyek (humán,- állatjárvány, ívóvízbázis szennyezése, légszennyezettség, kritikus infrastruktúrák működési zavara)

Tekintettel arra, hogy a 44. §. a veszélyhelyzet (különleges jogrendi tényállás) kihirdetésének okai, továbbá az már a normál igazgatástól eltérő helyzet és állapot így a nevezett paragrafusban szereplő veszélyekből egyértelműen ki lehet indulni a) teljesség igénye nélkül, de pár katasztrófát előidéző ok tényleges megnevezésére b) a magyarországi katasztrófaveszélyeztetettség meghatározásának egyik összetevő forrására. Ezen a logikai elrendező elven maradva, azonban részleteiben tovább elemezve a veszélyeztető forrásokat, lehet eljutni a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló *2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtására kiadott 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet* 2. melléklet a) pontjához.<sup>15</sup> A katasztrófavédelmi törvényben hármas kategorizálás látható, azonban annak a

<sup>14</sup> 2011. évi CXXVIII. törvény 44.§.

<sup>15</sup> 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100234.kor> (Letöltés: 2021. 09. 27.)



végrehajtási kormányrendeletben már pontja négy csoport. Ennek oka, hogy az egyéb kategóriából kikerült a kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok.

Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló 2020-as jelentés nagyban hasonlít a 2014-es változatra annyi különbséggel, hogy a 12 fő kockázati terület esetében a természeti eredetű kategóriáknál a járvány (2014) helyett egészségügyi válsághelyzet (fertőző betegség - újbóli - megjelenése, világjárvány/pandémia, élelmiszerlánc-biztonsági esemény, állat- és növényjárvány invazív, allergén vagy mérgező növények), a szándékolt eseményeknél a kibertámadás (2014) helyett az infokommunikációs válsághelyzet (2020) került a jelentésbe.<sup>16</sup>

2. táblázat. *Példák a hazai katasztrófákat előidéző okok csoportosítására*

(Készítette: szerző)

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról 44. §- <u>ban</u>	A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtására kiadott 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete	Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentés 2014	Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentése 2020
Elemi csapások, természeti eredetű veszélyek	Elemi csapások, természeti eredetű veszélyek	Természeti kockázati kategóriák (természeti események)	Természeti kockázati kategóriák (természeti események)
Ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek	Ipari szerencsétlenség, civilizációs eredetű veszélyek	Civilizációs Kockázati kategóriák (súlyos balesetek)	Civilizációs Kockázati kategóriák (súlyos balesetek)
Egyéb eredetű veszélyek	Egyéb eredetű veszélyek	Szándékolt kockázati kategóriák (szándékos események)	Szándékolt kockázati kategóriák (szándékos események)
	Kritikus infrastruktúrákkal kapcsolatos kockázatok		

A 2. táblázat a hazai katasztrófákat előidéző okok csoportosítási lehetőségeit mutatja be jogszabályok és jelentések tartalmi alapján. Az egyes kategóriák alapján látható, hogy bár a jogszabályok főként katasztrófavédelmi szempontokat tükröznek, míg a két jelentés esetében

<sup>16</sup> Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentése. <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-12/73162.pdf> (Letöltés: 2021. 09. 27.)



már biztonságpolitikai, honvédelmi és egyéb igazgatási kritériumok, vizsgálati indikátorok is belekerültek. Mindenesetre az egységesen elmondható, hogy mindegyik tartalmaz természeti és civilizációs eredetű kategóriákat, vagyis – valószínűsíthetően – ezeket célszerű a tipizálási példába beleilleszteni.

### 3. A TERMÉSZETI EREDETŰ KATASZTRÓFÁK NÖVEKVŐ TENDENCIÁINAK VIZSGÁLATA, ELEMZÉSE

Az előző fejezetben a szerző elemezte a katasztrófa fogalmát és saját példán keresztül szemléltette a természeti eredetű katasztrófákat előidéző okokat. A biztonságot befolyásoló természeti tényezők beazonosítása után, azok mennyiségi változóit célszerű megvizsgálni. Ennek végrehajtása különböző adatbázisok, szervek, szervezetek, hatóságok jelentései alapján fog történni. Erre azért van szükség, mert évente átlagosan több száz természeti és civilizációs eredetű katasztrófa következik be évente a világon. Csak 2020-ban a Sigma adatai szerint a természeti katasztrófák 81 Mrd dollárnyi (kb. 25 ezer MRD forintnyi) biztosítási veszteséget okoztak. Összes károkozás értéke 202 Mrd dollár (62620 Mrd forint).<sup>17</sup> A biztosítótársaságok korán az 1970-es években felismerték a katasztrófák előidéző okok nyomonkövetését és az adatok gyűjtésének szükségességét a káresemények utáni adminisztratív feladatok eredményösszesítését (Jaffee – Russell, 1997; Papp, 2020b). Az ENSZ Humanitárius Ügyek Koordinációs Hivatalának (UN OCHA) 2018-as jelentése a természeti katasztrófák közül az árvizeket, aszályokat, földrengéseket, viharokat mutatja be világszerte 2010-óta, melyek közül 2016-ig az árvizek teszik ki a legtöbb esetszámot, de 2017-től a viharok lehagyták eseményszámot illetően az árvizeket.<sup>18</sup> A Meteorológiai Világszervezet (WMO) 2021 augusztusi jelentése szerint Európában 1970 és 2019 között 1672 katasztrófa 159438 halálesetet és 476,5 milliárd USD gazdasági kárt okozott. Az árvizek (38%) és a viharok (32%) voltak a leggyakrabban előforduló okok a regisztrált katasztrófákban, de emellett a szélsőséges

<sup>17</sup> Sigma 1/2021 - Natural catastrophes in 2020. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-01.html> (Letöltés: 2021. 09. 10.)

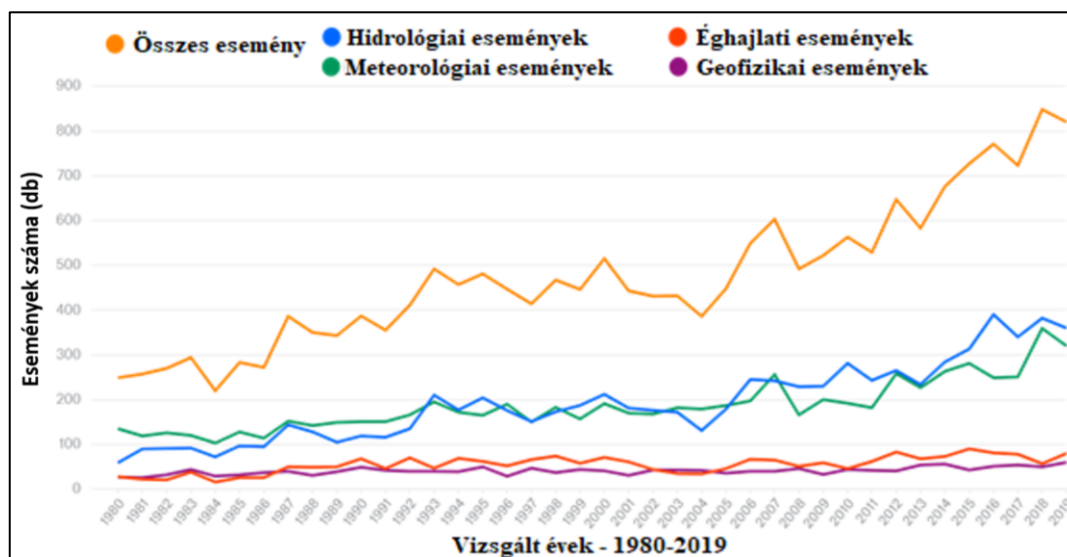
<sup>18</sup> UN OCHA: Annual report 2018. <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/OCHA2018AnnualReport.pdf> (Letöltés: 2021. 09. 27.)





hőmérsékletek okozták a legtöbb halálesetet (93%) az elmúlt ötven évben 148109 emberélettel.<sup>19</sup>

### 3.1. A természeti eredetű katasztrófák növekvő tendenciáinak elemzése



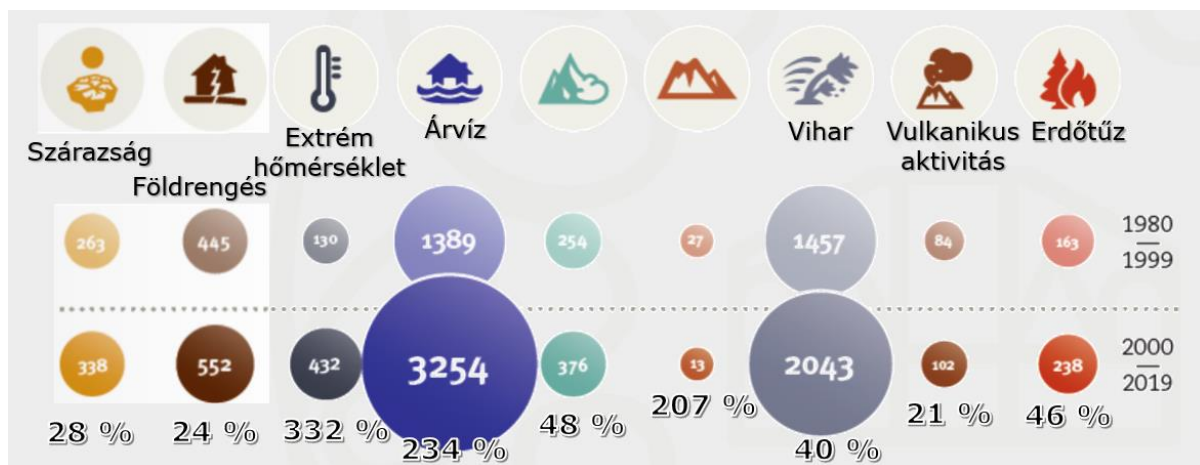
1. ábra. Világszerte regisztrált természeti eredetű katasztrófák számai (db) 1980-2019 között  
(Készítette: szerző a NatCatservice adatai alapján)

Az 1. ábrán a Világszerte regisztrált természeti eredetű katasztrófák számai (db) láthatóak 1980-2019 között a NatCatservice adatai alapján. A vizsgált, közel négy évtizedes adatsorhoz (évekhez) különböző eseményszámokat vannak feltüntetve, melyek alapján megállapítható, hogy az összes természeti esemény a mérés kezdete óta (1980) megháromszorozódott 2019-ig. Bár az egyes éveket vizsgálva vannak kiugró értékkel rendelkezők (1987; 1993; 2007; 2012; 2016, 2018) és kevesebb bekövetkezett eseményt produkáló év (1984; 2004; 2008; 2017), de az ábra egyértelműen jelzi a növekedő tendenciát. Azonban, az egyes megadott kategóriákat tekintve már különbségek tapasztalhatóak. A négy katasztrófa csoport közül kettő esetében

<sup>19</sup> WMO: Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer> (Letöltés: 2021. 09. 27.)



abszolút emelkedés mérhető, hidrológiai események domináns jellegével, majd azt követi a meteorológia eredetűek. A hidrológiainál míg 1980-1986 között évente mintegy 100 esemény került be az adatbázisba, addig ez már 2015-től kezdve már meghaladja a 300-at. Meteorológiai tekintetében 1980-1992 között 100 és 200 közötti értékek láthatóak, addig 2012-től már nem csökken 200 alá, sőt 2018-tól már 300 fölé emelkedik. Itt is folyamatosan növekvő tendencia figyelhető meg. Az éghajlati kategória vonatkozásában enyhe mértékű a növekedés, de a geofizikainál stagnáló éveket lehet látni, hol több, hol kevesebb a regisztrált esemény. Az összes esemény 43 %-a Ázsiában összpontosul, Európában ez 12 %.<sup>20</sup>

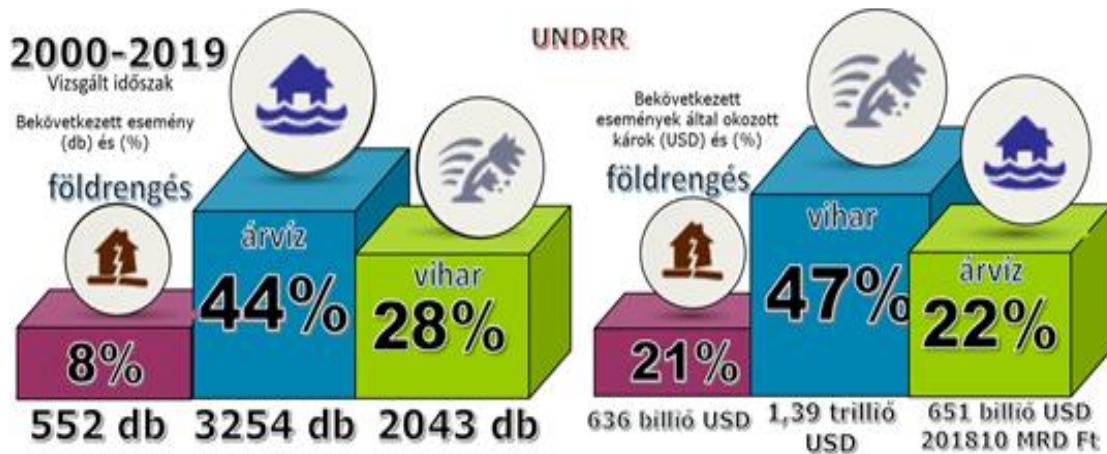


2. ábra. Bekövetkezett természeti eredetű események számadatai (darab) és egymáshoz viszonyított arányai 1980-1999 és 2000-2019 időszakokban (Készítette: szerző az UNDRR adatai alapján)<sup>21</sup>

Ahogy a 2. ábrán látható, hogy egyes természeti eredetű eseményeknél mutatható ki növekmény, úgy azt az 5. ábráról is lehet leolvasni. Két, közel 20 éves periódusban megadva az értékeket figyelhető meg, hogy a 2000-2019-es időszakban valamennyi vizsgált eseménytípus vonatkozásában van mennyiségi emelkedés. Ez az extrém hőmérséklet (332 %), árvizek (234), kő- és sziklaomlás (207 %) tekintetében igencsak jelentős. Az is kitűnik, hogy mindkét periódusban (azaz közel 40 éve) az árvizek és a viharok nagyságrendekkel több alkalommal következnek be, mint a többi 7 típus.

<sup>20</sup> World Economic Forum - <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/top-global-risks-report-climate-change-cyberattacks-economic-political> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

<sup>21</sup> UNDRR: UN: Climate-related Disasters Have Doubled in the 21st Century. <https://blog.augurisk.com/un-climate-related-disasters-have-doubled-in-the-21st-century/> (Letöltés: 2021. 09. 27.)



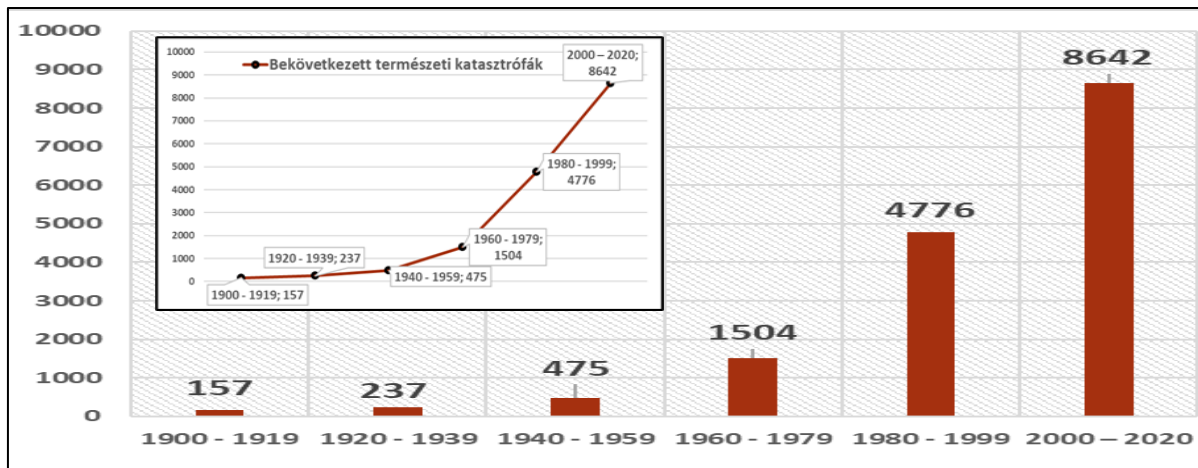
3. ábra. A TOP 3 természeti eredetű katasztrófa típus egymáshoz viszonyított arányai bekövetkezett esemény (db) és károkozás (USD) szempontjából (Készítette: szerző az UNDRR adatai alapján)

A 3. ábra a legtöbbet bekövetkező katasztrófát előidéző okok láthatóak az összes eseményekhez képest 2000-2019 között. A vizsgált 19 évben balra látható, hogy a legtöbb esemény (44 %) az árvizekhez (hidrológiai kategóriához) köthető (3254 db esemény), mely alapján *kijelenthető*, hogy a Föld a mennyiségi mutatókat tekintve árvízzel veszélyeztetett leginkább. A második helyen a viharok (meteorológiai) állnak a maguk 28 %-ával, mely összesen 2043 eseményt jelent. A „TOP 3” csoportban, vagyis annak a 3. helyén a földrengések vannak (geofizikai) a maguk 552 regisztrált eseménnyel, mely 8 %-ot képvisel. Amennyiben összehasonlítjuk az 3. ábrával, akkor a két különböző adatbázist használó eredménytermék a kategóriák tekintetében egyezést mutat. A 6. ábra jobb oldalán szintén a TOP 3 kategória látható, azonban a károkozás mértékében (USD-ben) a viharok kerülnek az első helyre. Ennek értelmében *megállapítható*, hogy gyakran bekövetkező természeti eredetű katasztrófát előidéző okról van szó, mely jelentős károkozási értékekkel rendelkezik. Ez az érték 1,39 trillió dollár a vizsgált 19 évben, mely csak viszonyításképpen, Magyarország bevételi főösszegének (21974 milliárd forintnak) közel húszszorosa (vagyis az UNDRR számításai szerint a 19 éves károkozás közel 20 évre elegendő bevételi forrást jelentene Magyarországnak a 2019-es bevételi főösszeget tekintve. Átlagot nézve 2000 után csak a viharkárok éves mértékben majdnem annyi, mint Magyarország egy éves bevételi főösszege).<sup>22</sup> Magyarország éves GDP-je folyó áron 2019-ben (163,5 milliárd USD) 47521 Mrd forint (290,65

<sup>22</sup> Számítás: 1 trillió dollár 1000 milliárd dollár. 1 milliárd dollár 310 milliárd forint (310 Ft-os árfolyamon számolva), vagyis 1,39 trillió dollár az 1390 Mrd USD, melyet megszorozunk 310-zel, akkor 430900 milliárd HUF-os érték jön ki. Az elosztva a 2019-es bevételi főösszeggel (21974 Mrd forinttal), amely 19,60. Szerzői számítás, megjegyzés.



átlag középárfolyamon számítva), mely a globális viharok 19-éves átlagához viszonyítva (22679 Mrd forint) több, mint a kétszerese. A 2000-2019-es időszak viharainak károkozása a Föld 2019-es GDP-nek (87,34 trillio USD-nek) az 1,5 %-a.

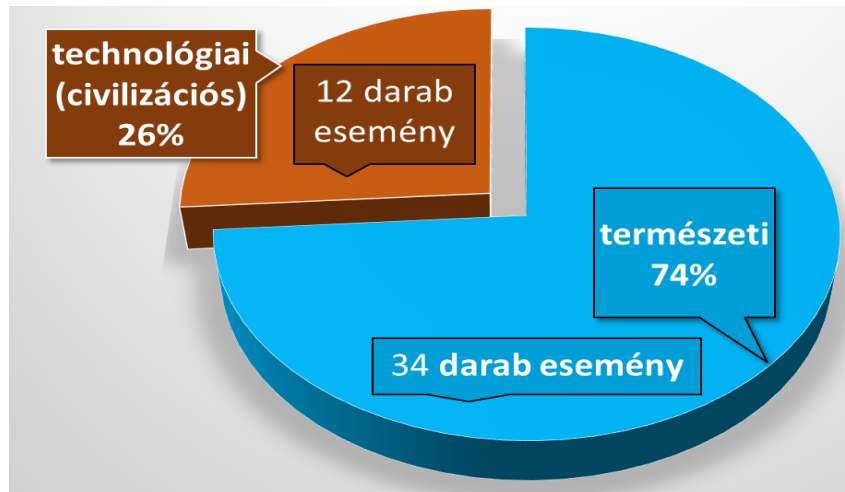


4. ábra. A bekövetkezett természeti katasztrófák mennyiségi változásainak bemutatása 1900-2020 között (Készítette: szerző az EM-DAT adatai alapján)

A 4. ábrán a bekövetkezett természeti katasztrófák mennyiségi változásai láthatóak 1900-2020 között, 20 éves szakaszokra bontva. Az oszlopdiaagram mellett a vonaldiagramon jobban látható a növekvő tendencia mértéke. Mind a NatCatservice, mind az UNDRR adatai ezt támasztják alá, ezért a növekvő tendencia bármelyik adatbázisból lehívott adatok alapján emelkedik, főként az utóbbi 20 éves periódust tekintve. Ami még megfigyelhető, az az, hogy az egyes választott időszakokhoz képest többszörösére nőnek a mennyiségi mutatók.



## 4. TERMÉSZETI EREDETŰ ESEMÉNYEK MAGYARORSZÁGI VIZSGÁLATA AZ EM-DAT ADATBÁZIS ADTAINAK ELEMZÉSÉVEL



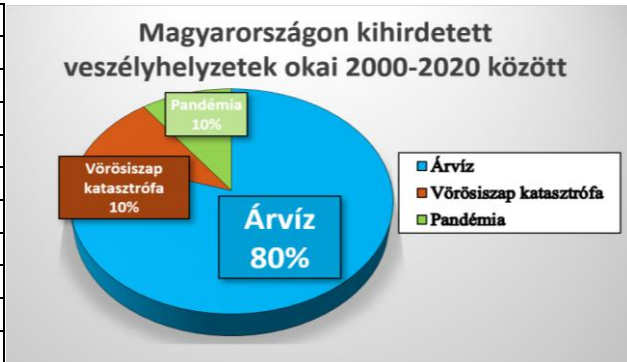
5. ábra. Magyarországon regisztrált események típusonkénti megoszlása az EM-DAT szerint 1900-2021 között (Készítette: szerző az EM-DAT adatai alapján)

Az 5. ábrán Magyarországon regisztrált események típusonkénti megoszlása látható 1900-2021 között, melyek az EM-DAT adatbázisban fellelhetők. Az ábrából leolvasható, hogy összesen 46 darab esemény adatait rögzítették, 74 %-ban természeti eredetűeket. Technológiai jellegű 12 darab van, melyek összes esemény 26 %-a. Az, hogy ezek közül mennyi esetben volt veszélyhelyzet (minősített igazgatási állapot, helyzet), az az 1989. évi XXXI. törvénytől, az Alkotmánytól származtatja a szerző. A 46 esemény közül négy tétel nem került bele az vizsgálati események közé.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> 1989. évi XXXI. törvény az Alkotmány módosításáról szóló jogszabállyal lett megemlítve először a veszélyhelyzet, a döntően katasztrófák idején kihirdethető minősített időszak, majd különleges jogrend.



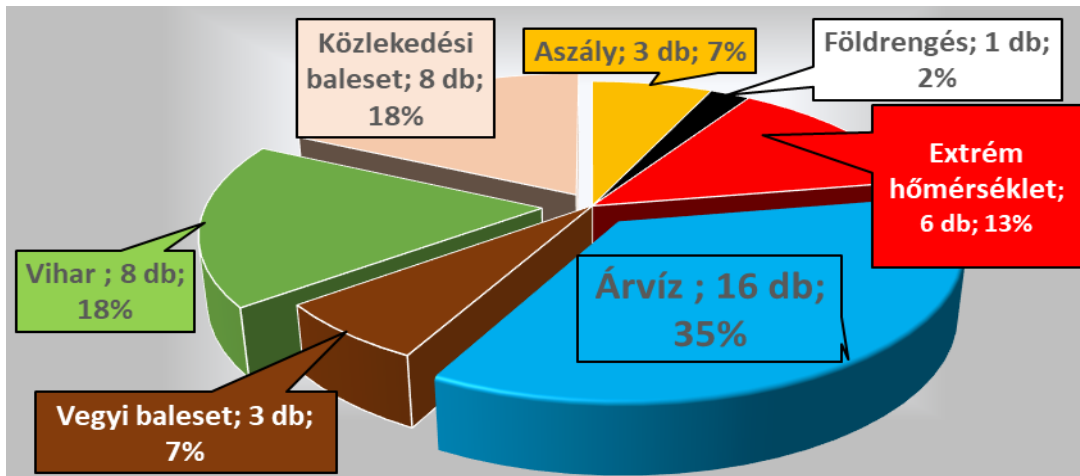
Esemény neve	Esemény ideje
Tiszai árvíz	2000. április
Tiszai árvíz	2001. március
Dunai árvíz	2002. augusztus
Dunai Árvíz	2006. április
Tiszai árvíz	2006. április
Tiszai árvíz	2010. május
Vörösiszap katasztrófa	2010. október
Tiszai árvíz	2011. január
Dunai árvíz	2013. június
Pandémia	2020. március



6. ábra. Magyarországon 1989-óta kihirdetett veszélyhelyzetek okai, év megjelöléssel

(Készítette: szerző)

A 6. ábrán Magyarországon 1989-óta kihirdetett veszélyhelyzetek okai láthatóak a bekövetkezési év megjelölésével. Látható, hogy összesen 10 esemény (a 2006-os dunai és tiszai árvizet külön vesszük) okán hirdetett ki a kormány veszélyhelyzetet, 2000-2020 között (pandémia miatt 2021-ben is, de a kiváltó ok 2020 márciusa volt). Az ábra jobb oldali részén a 10 esemény kategóriánkénti csoportosítása olvasható, mely alapján kijelenthető, hogy 80 %-ban (azaz 8 eseményt tekintve) árvíz, 10 - 10 %-ban (egy-egy esemény) technológiai és biológiai osztályba sorolható, pontosabban 10-ből 9 esetben természeti eredet, míg egy vonatkozásában technológiai (antropogén) jellegű. Ez a mennyiségi tételszám az EM-DAT adatbázis nevesített időpontjától számolva, közel 24 %-a. Ami még megállapítható, hogy veszélyhelyzetet főként árvíznél hirdetnek ki. Ez viszont magas értéknek mondható, tudva azt, hogy az EM-DAT adatbázisban 15 regisztrált árvízi esemény lett rögzítve, mert így a Magyarországon az EM-DAT rögzített árvizeinek éveit tekintve: 1996, 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2004, 2005, 2006, 2010, 2013, 2014, 2016, a felénél volt minősített időszak / különleges jogrend kihirdetve. Megállapítható, hogy a nemzetközi hidrológiai veszélyeztetettség domináns jelleget hazánk is követi.

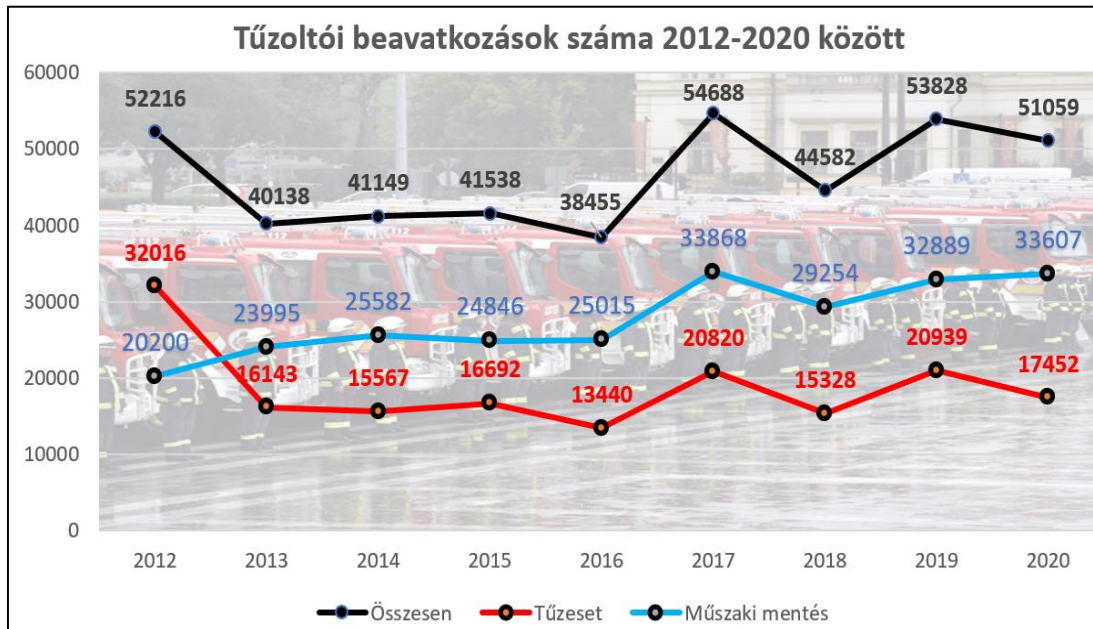


7. ábra. Magyarországon regisztrált események típusonkénti megoszlása az EM-DAT szerint 1900-2021 között (Készítette: szerző az EM-DAT adatai alapján)

A 7. ábrán Magyarországon regisztrált események típusonkénti megoszlása látható az EM-DAT szerint 1900-2021 között. Az előző ábrához képest itt a vizsgált időszak már nem 1989, hanem 1900, de az első feljegyzett eseményt 1941-ben rögzítették technológiai kategórián belül közlekedési balesetként. A legtöbb eseménytípus az árvizekhez köthető (16 darab tétel, 35 %), második helyen a közlekedési baleset és a viharok vannak a maguk 8-8 regisztrált eseményeikkel, 18-18 %-os érték mellett. Harmadik helyen az extrém hőmérséklet áll (6 db, 13 %), majd ezt követi az aszály és a vegyi baleset (3-3 db és 7-7 %), végül a sort a földrengések szerepelnek (1 db, 2 %). Az utolsó jegyzett esemény 2018. decemberben hideghullám miatt volt.



## 4.1. Magyarországi természeti eredetű események megjelenésének elemzése a tűzoltói vonulások adatainak figyelembevételével



8. ábra. A magyarországi beavatkozást igénylő tűzoltó vonulások adatai 2012-2020 között  
(Készítette: szerző a KAP-online adatai alapján)

A 8. ábrán a tűzoltói vonulások éves bontását lehet látni a tűzesetekre és a műszaki mentésekre vonatkozóan 2012 - 2020. között. Az ábrán megfigyelhető, hogy az éves összes vonulási statisztikai elem<sup>24</sup> közül az összes tűzeset és műszaki mentés, továbbá maga a tűzeset és a műszaki mentés szerepel. Leolvasható a 9 évet vizsgálva, hogy évente legalább 38 ezer beavatkozás van, mely napi átlagban ez 104 esemény, a 105 darab hivatásos tűzoltóságra nézve (természetesen itt a katasztrófavédelmi őrök és az önállóan beavatkozó önkéntes tűzoltó egyesületek nélkül). Azonban a 2017-es év kiugró évnak számít (mind a két típust tekintve), itt a napi átlaggal nézve már 150 esemény 6 napot jelent (természetesen az eloszlás nem ilyen egyszerű).

Leolvasható, hogy a 2012-es év tűzesetek szempontjából kiugróan magas értékeket mutatnak. Ennek okai, az évben tapasztalt szárazabb periódusokhoz, illetve a tűzmelegelőzési terület

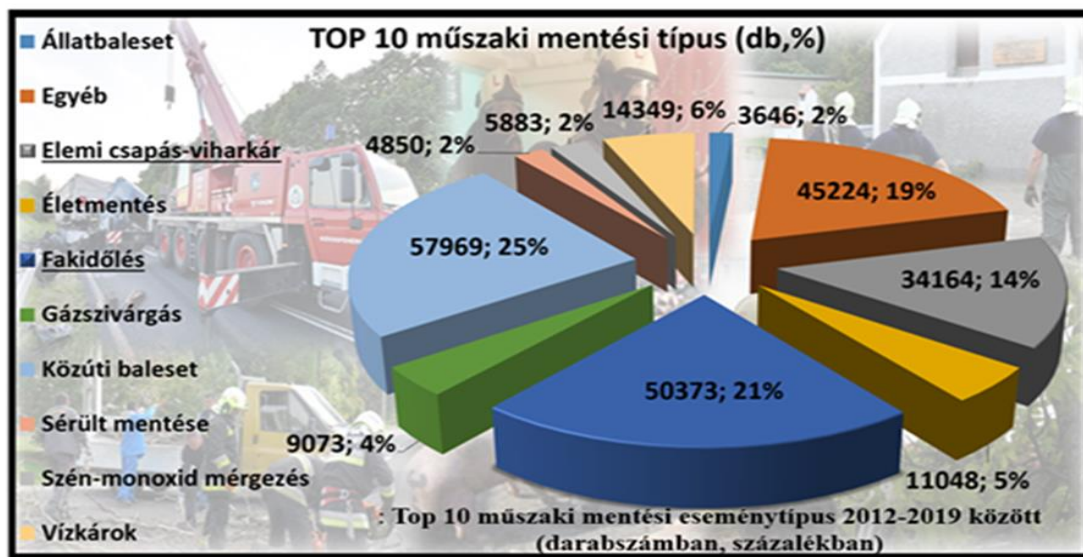
<sup>24</sup> Vonulási statisztikát alkotó elemek: Összes elem együttes száma (összesen), tűzeset, műszaki mentés, téves jelzés, szándékosan megtévesztő jelzés, vonulást nem igénylő. Forrás: Katasztrófavédelem Központi Főügyelet Napi Jelentés sablon alapján.





struktúra, szemléleti változásnak szakaszaihoz (is) köthetőek. A többi évben ez a mutató lényegesen kevesebb, nem mérhető a megszokottól eltérő „értéktöbblet” – pedig voltak bőven szárazabb periódusok -, mely alapján valószínűsíthető, hogy 2012 óta a tűzvédelmi szakterület, tűz megelőzési területének tevékenysége hatékonyabb, szigorúbbak a lakosság és az anyagi javak védelmét érintő komplex intézkedések, felelősségi jogkörök.

Ami viszont szembetűnő, hogy 2013-tól a műszaki mentések éves adatai mindig nagyobbak lesznek a tűzesetektől, 2017-től átlagban meghaladja a 30 ezres éves értéket, mely már előrevetíti a műszaki mentések alkategóriáinak elemzését is.



9. ábra. A TOP 10 műszaki mentési eseménnytípus megoszlása 2012-2019 között

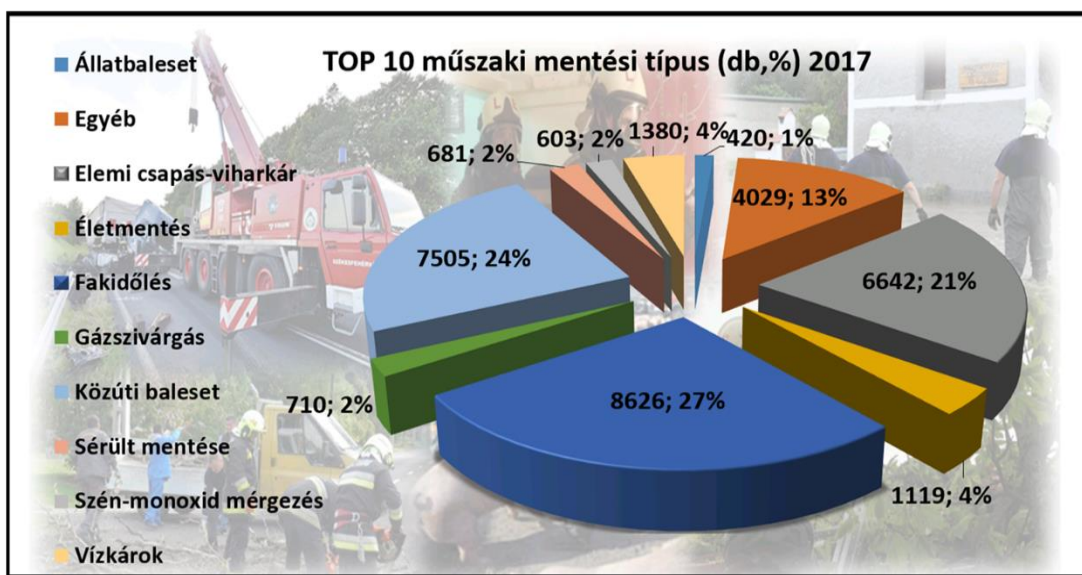
(Készítette: szerző a KAP-online adatai alapján)

A 9. ábrán a 32 különböző műszaki mentési eseménnytípusok közül a 10 legnagyobb értékkel rendelkező lett kiválasztva és bemutatva. Az egyértelműen megállapítható, hogy a legtöbb műszaki mentési típus a közúti balesetekhez köthető. A TOP 10 műszaki mentési kategória 25 %-át teszik ki a közúti balesetek, sőt az EM-DAT adatbázisban feljegyzett magyarországi eseményeket tekintve ott a 2. helyen szerepelt a viharokkal holtversenyben. Ezt követi a fakidőlések száma 50373-as értékkel, 21 %-kal, mely már a viharok jelenlétét vetíti előre. Az egyéb kategória mivel nincs konkretizálva, ezért nem is került beleszámítva a top 3-ba, ezért



harmadik helyen az elemi csapás-viharkárok kerültek be, mely szintén a viharok, meteorológiai eredetű események jelenlétét prognosztizálja.

A 8. ábra alapján a 2017-es év kiugrónak számít a maga 33868-as éves értékkel, melyet a szerző a 10. ábrában be is mutat.



1. ábra. A TOP 10 műszaki mentési eseménytípus megoszlása 2017-ben

(Készítette: szerző a KAP-online adatai alapján)

A 10. ábrán a 2017-es év műszaki mentési számadatai látható. Leolvasható, hogy az éves eseményszámok 27 %-ért a fakidölések, 24 %-ért a közúti balesetek, 21 %-ért az elemi csapások, viharok a felelősek. Az előző ábrában a fakidölések még 2. helyen, 2017-ben, az egyetlen évben 1. helyen szerepel. Ennek valószínűsíthető oka, hogy 2017-ből két jelentősebb káreseményt lehet megemlíteni. Az egyik a július 10-14. között Siófok és vonzáskörzetében tomboló viharral kapcsolatos, ahol 07. 10-én 553, 07. 11-én 638 műszaki mentési feladat volt. Viszonyításképpen, 07. 15-én egy átlagos napon már csak – országos viszonylatban – 85 eset volt. A másik október 29-31. között volt, amikor is felhőszakadásból, szélleökésekből adódóan 29-én 2485 műszaki mentés volt, melyből 67 %, a viharos szélleökéshez köthető. 30-án már 961 esetből 731 tehető a viharos időjáráshoz. *Megállapítható*, hogy a hazai szélsőséges időjárással



kapcsolatos tűzoltói beavatkozások ilyenkor extrém módon növekednek, ún. többletteleher figyelhető meg.

## 5. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A természeti eredetű katasztrófák mindig is voltak és mindig is lesznek. Az emberiség történetében számos alkalommal fejtették ki pusztító hatásaikat, civilizációkat törölve el vagy megnehezítve meg a társadalmak mindennapjait. Az egyetemes fejlődést tekintve bár egyes földrajzi térségeket, területeket jobban érintettek természeti események, így azok bekövetkezési valószínűségét és a károsító hatásaikat lokalizálni szükséges. Ez a téma aktualitását támasztja alá. A téma időszerűségére a szerző irodalomkutatást végzett, melyek alapján *megállapítható*, hogy az utóbbi 10 évben exponenciálisan növekedtek a megírt publikáció *számai*. Azonban *kijelenthető*, hogy Magyarországon kevés mű született meg természeti katasztrófák témakörben, így ezen a területen további elemző-értékelő munkák szükségesek, melyek kivitelezhetőségét támogatná egy magyar adatokon alapuló, hazai sajátosságokat kutató egységes katasztrófa adatbázis.

A 2. fejezetben a szerző a katasztrófa fogalmi keretét vizsgálta meg nemzetközi és magyarországi szinten. Számos meghatározás, értelmezés létezik, mellyel már az 1970-es évektől (társadalomtudományi oldalról nézve) már vizsgálták. Nagyon eltérő jellemzőkkel és széleskörben definiálják a katasztrófát, de az *megállapítható*, hogy hirtelen jelentkezik és jelentős anyagi károkkal jár, mely a társadalmak mindennapjait rendkívüli módon befolyásolja. A magyar terminológia értelmezésében eltér a – főként – angolszász kifejezésektől, sőt a katasztrófa kifejezésre több nemzetközi szinonima is megfigyelhető, esetükben a károkozás mértéke különbözteti meg a használatot. A magyar fogalmi meghatározására a katasztrófavédelmi törvény ad tartalmat, azonban az *kijelenthető*, hogy a veszélyhelyzet/vészhelyzet fordítási különbözősége ellenére a magyar fogalom is tartalmaz külföldön elfogadott értelmezési tartalmakat, szóhasználatot.



Szerző *megállapítja*, hogy a nemzetközi és hazai tipizálási módszerek alapján két kategóriára érdemes bontani a katasztrófákat kiváltó tényezőket, egyrészt természetire, másrészt civilizációsra, H1 hipotézist igazolva. *Kijelenthető* továbbá, hogy a magyarországi tipizálásban nincs egységes elfogadott módszertan és produktum, mivel bár több különböző hivatalos dokumentum is rendelkezésre áll és számos katasztrófavédelmi szakember foglalkozik a természeti és civilizációs osztályozásával, de azok eltérő katasztrófákat előidéző okokat, veszélyeztető forrásokat tartalmaznak.

Napjaink biztonsági környezetét befolyásoló tényezők közül előkelő helyet foglal el az éghajlatváltozás, a szélsőséges időjárásból adódó veszélyek, kockázatok, fenyegetések. A természet-társadalom-gazdaság egyensúlyának felbomlása következtében a természetes és civilizációs eredetű kihívások gerjesztik az éghajlatváltozás negatív hatásait. Ez fordítva is igaz. A következmények már napjainkban is mérhetőek, tapasztalhatók. Ennek egyik példája, hogy egyre több természeti eredetű esemény következi be, egyre nagyobb anyagi károkat okozva (*H1 hipotézis*). Ennek elemzése jelen tanulmány 3. és 4. fejezetében található, ahol többféle adatbázis alapján kerültek vizsgálat alá egyes természeti események (lásd kutatási módszerek). A szerző *megállapítja*, hogy egyes természeti eredetű katasztrófák, események esetében mutatható ki növekedés (*H2 hipotézis*), ez konkrétan a következő eseménytípusokra igazolt: árvíz, kő- és sziklaomlás, erdőtüzek, földrengés, szárazság, vihar.

A hazai természeti eredetű események elemzésére konkrét magyar adatbázis *nincs*, így az EM-DAT adatbázis igénybevétele mellett, csak részelemeket pl. tűzoltói beavatkozást, műszaki mentési kategóriákat, célzottan, a bekövetkezett események jellemzőinek elemzését, hazai szakemberek által eddig elvégzett rész-kutatási eredményeket stb. lehet vizsgálni, azok alapján következtetéseket levonni. Ennek értelmében a szerző javasolja egy egységes módszeren alapuló katasztrófa adatbázis létrehozását *KatData* néven, Belügyminisztériumhoz történő telepítéssel, BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság általi koordinációval. Ez szükséges, mert a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet a mindennapi feladatellátásához számos adatra van szüksége, melyek rendelkezésre állása, beszerzése többszervezet bevonása után, időben elhúzódva valósítható meg. Bár számos adatot tartalmazó lehetőség van, ezekből a) elemző-értékelő munkák pl. a természeti katasztrófák növekménye, a megoszlás, károkozás mértéke nehezen kivitelezhető b) a szervek, szervezetek csak bizonyos – jogszabályi, szervezetszabályzó jogi normák alapján – kötelezettségek szerint végeznek pl. esettanulmány



elemzést, melyek tárgya csak részben érinti a természeti események hatásainak értékelését. Az egységes adatbázis támogatná a veszélyhelyzeti prógnózis készítést, a kockázatbecslési eljárás részeként a települések katasztrófavédelmi besorolását, a veszélyelhárítási tervezést, reális képet adna a jövőbeli katasztrófavédelmi megelőzési, felkészülési, beavatkozási feladatok fejlesztési irányvonalaihoz, az erősítendő kompetenciákhoz stb.

*Megállapítható*, hogy a rendkívüli időjárási hatások következményeinek az elemzésével nyomon lehet követni a tüzesetek, a különböző műszaki mentési beavatkozások trendjeinek alakulását, ezekből prognózist lehet készíteni, következtetéseket lehet levonni, majd döntéseket hozni, a megelőzési és védekezési eljárásrendekre, az eszközállomány korszerűsítésére, a jó diszlokációra.

A negyedik fejezet szerint *megállapítható*, hogy az időjáráshoz kapcsolódó káresemények szerves részei Magyarország meteorológiai jellegű eseményeinek. A világban egyértelműen kimutatható az időjárási eredetű jelenségek növekedése (*lásd 1-4. ábrák, H2 hipotézis*), melyek közül van olyan, melyek megjelennek például a hazai tűzoltói beavatkozásokban (*lásd 8-10. ábrák, H3 hipotézis*). Szerző véleménye szerint a Katasztrófavédelmi adatszolgáltatási programból 32 típusra lehívott adatok mennyiségbeli rendezése után felállítható egyfajta sorrend (*lásd 9., 10. ábra*). Ezáltal elemezhető a műszaki mentések évenkénti változásai, trendjének alakulásai.

A H3 hipotézis igazolása: A 3. fejezetben szemléltetésre bemutatott ábrák és táblázatok összefoglalják a szerző eredményeit, mely alapján megállapítható, hogy egyrészt a természeti eredetű katasztrófák és események nemzetközi tendenciái Magyarországon is kimutathatóak, főként az árvizek és a viharok tekintetében, és az utóbbi esetében kijelenthető, hogy van kapcsolat a tűzoltói beavatkozásokkal kapcsolatban, a növekvő viharkárok növelik a műszaki mentéssel kapcsolatos feladatvégrehajtásokat.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

A., Oliver-Smith & S. M., Hoffman, Eds. (2020). *The angry earth: disaster in anthropological perspective*. New York: Routledge, második kiadás, p. 418.

B. A., Turner (1997). *Man made disasters*, 2nd edition, Butterworth-Heinemann. p. 200.

Buczko, G. (2004). *Kelet-közép-Európa biztonságpolitikája a NATO 1999-es bővítését követően*, Budapesti Gazdasági Főiskola, Budapest, pp. 1-236.

Csaba, L. – Szentes, T. – Zalai, E. (2014). *Tudományos-e a tudománymérés?*, Magyar Tudomány, vol. 175, no. 4, pp. 442–466.

Csaba, L. (2018). *Válság, gazdaság, világ*. Éghajlat Kiadó, Budapest. 258. p. ISBN 978 963 9862 13 5

D. M., Jaffee - T., Russell (1997). *Catastrophe Insurance, Capital Markets és Uninsurable Risks*, *J. Risk Insur.*, vol. 64, no. 2, p. 205, doi: 10.2307/253729

E. C., Palaganas - M. C., Sanchez - Ma. V. P., Molintas - R. D., Caricativo (2017). *Reflexivity in Qualitative Research: A Journey of Learning*, *Reflexivity in Qualitative Research: A Journey of Learning*, *Qual.*, pp. 426–438.

Gazdag, F. (2008). *Két lexikon magyar nyelven a biztonságpolitikáról*, *Nemzet és Biztonság*, 2008/3 p. 86.

Gazdag, F. – Tóth, P. (2008). *A biztonság fogalmának határaitól*. *Nemzet és Biztonság*, 1. 3–9.

G., Sjöberg (1962). *Disasters in social change*, in *Man and Society in Disaster*, G., Baker & D., Chapman, Eds. New York: Basic Books, pp. 356–384.

Hetesi, Zs. – Kiss, T. (2018). *Ember és természet Kiút a zsákutcából*, NKE, Budapest, p. 12.

H., Rodríguez - E. L., Quarantelli - R. R., Dynes, eds. (2007). *Handbook of disaster research*. New York: Springer, p. 611.

Hufnagel, L. - Sipkay, CS. - Drégely-Kiss, Á. - Farkas, E. - Türei, D. - Gergőcs, V. - Petrányi, G. - Baksa, A. - Gimesi, L. - Eppich, B. – Harnos, Zs. – Csete, L. (2008). *Klímaváltozás*,



*Biodiverzitás és közösségökológiai folyamatok kölcsönhatásai* In: Harnos, ZS; Csete, L. Klímaváltozás: Környezet-Kockázat-Társadalom. Budapest, Magyarország: Szaktudás Kiadó Ház, pp. 229-262.

Kiss, B. – Muhoray, Á. (2014). A hazai kutató-mentő szervezetek, In: Hadtudomány 2014/1-2 sz. 92. p.

Kiss, Zoltánné - Bodnár J. – Asztalos, Á. – Papp, E. (2008). A 2006. évi miskolci ivóvízjárvány környezet-egészségügyi ismertetése EGÉSZSÉGTUDOMÁNY, LII. Évfolyam, Budapest, 2008 1. szám.

K. T., Erikson (1978). Everything in its path: Destruction of community in the Buffalo Creek flood, 2th edition. New York: Simon and Schuster, p. 288.

Landesman, Y.L. (2005). Public health management of disasters: The practice guide, second edition, American Public Health Association, 800 I Street, NW, Washington, DC. p. 311.

L., Sena – K., W/Michae (2006). Disaster Prevention and Preparedness. Jimma University. p. 180.

Matus, J. (2008). A katonai gondolkodás új irányzatai. Hadtudomány, 2008/1. p 83.

Papp, B. (2020). Mit nevezünk katasztrófának? – Katasztrófaelméleti megközelítések és vizsgálatuk, Belügyi Szemle, vol. 68, no. 4, pp. 64–78.

Papp, B. – Endrődi, I. (2020). Disaster Vulnerability as a Key Concept in Civil Protection – A Theoretical Review for the National Organizations. Polgári Védelmi Szemle, 13., különszám, pp. 22-42.

Papp, B. (2021). A természeti katasztrófák elleni védekezésben alkalmazott délkelet-ázsiai együttműködési modellek vizsgálata, adaptációs lehetőségek Magyarország és Közép-Európa számára. PhD. (doktori) értekezés tervezet. NKE RTK Rendészettudományi Doktori Iskola, Budapest, p. 249.

Papp, B. (2020b). Katasztrófaveszélyeztetettség mint katasztrófavédelmi kulcsfogalom – Terminológiai áttekintés. Magyar Rendészet 2020/4. 93—109. DOI: 10.32577/mr.2020.4.6

Petkovich, T. (2016). Biztonság, védelem és a gazdaság kapcsolata. 2016. 1–8.



P. R. Ehrlich and A. H. Ehrlich (2009). The Population Bomb Revisited, The Electronic Journal of Sustainable Development, Vol. 1, No. 3, pp. 63–71.

Restás Á. (2018). The effects of global climate change on fire service: Human resource view. Procedia Engineering, 211., pp. 1–7.

Restás Á. (2020): Az erdőtüzek intenzitásának változása a globális klímaváltozás hatására. In Földi László – Hegedűs Hajnalka (szerk.): Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, pp. 91–106.

R. W. Perry és E. L. Quarantelli, Eds (2005). What is a disaster? new answers to old questions. Philadelphia, Xlibris, p. 442.

Siposné Kecskeméthy, K. (2014). Partnerség a békéért, In: Gelsei András et.al, Szerk.: Kiss Petra, Szerk.: Zsolt Melinda NATO Partnerség 2014: A szövetségi partnerségi programok múltja, jelene és jövője: Tanulmányok. Budapest: Nemzeti Közszerzői Egyetem, p. 24.

Szenes, Z. (2017). Katonai biztonság napjainkban. Új fenyegetések, új háborúk, új elméletek. In Finszter G. – Sabjanics I. (szerk.): Biztonsági kihívások a 21. században. Budapest, Dialóg Campus, 69–104

Teknős, L. (2020). *Az éghajlatváltozás és a rendkívüli időjárás hatásaiból adódó katasztrófavédelmi feladatok kockázatalapú megközelítése*. Budapest, Magyarország: Nemzeti Közszerzői Egyetem Közigazgatási Továbbképzési Intézet, 76 p.

Teknős, L. (2018). *A klímaváltozás, mint új kihívás megjelenése az Európai Unió Polgári Védelmi Mechanizmus feladatrendszerében*. Hadtudomány: 28 E-szám pp. 188-210.

Teknős, L. - Kóródi, Gy. (2016). *A vízzel kapcsolatos veszélyeztetettség éghajlatváltozással kapcsolatos aspektusainak katasztrófavédelmi szempontú elemzése és kiértékelése I*. Hadmérnök 2016: 2 pp. 99-108.

T., Joseph Scanlon (2005). Forward, in: Ronald W. Perry & E.L. Quarantelli (editor), What is a Disaster? International Research Committee on Disasters, pp. 13-24

E., Auf der Heide (1989). Disaster Response: Principles of Preparation & Coordination. Public Productivity & Management Review 15(3), p. 361. DOI: 10.2307/3380618





Zán, K. (2004). Az Európai Unió biztonság és védelempolitikája. Határrendészeti Tanulmányok, (2004), 2. 99–117

## INTERNETES HIVATKOZÁSOK

D. Guha-Sapir, R. Below és P. Hoyois, 'EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database'. Université Catholique de Louvain, Brüsszel. <https://www.emdat.be/> (Letöltés: 2021. 10. 19.)

Disasters & Emergencies Definitions. <https://apps.who.int/disasters/repo/7656.pdf> (Letöltés: 2020. 09. 25.)

EM-DAT database. General Classification. <https://www.emdat.be/classification> (Letöltés: 2021. 10. 19.)

ENSZ, 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'.

UNISDR, 2015. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf) (Letöltés: 2021. 09. 17.)

IFRC: What is a disaster? <http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/what-is-a-disaster/> (Letöltés: 2021. 09. 25.)

Introduction to Disaster Preparedness. IFRC, 2000. [https://www.preventionweb.net/files/2743\\_Introdpp.pdf](https://www.preventionweb.net/files/2743_Introdpp.pdf) (Letöltés: 2021. 09. 25.)

Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékeléséről szóló jelentése. <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-12/73162.pdf> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

Munich Re Institute, 'NatCat'. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. [Online]. <https://natcatservice.munichre.com/> (Letöltés: 2021. 09. 15.)

Sigma 1/2021 - Natural catastrophes in 2020. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2021-01.html> (Letöltés: 2021. 09. 10.)



UN OCHA: Annual report 2018.  
<https://www.unocha.org/sites/unocha/files/OCHA2018AnnualReport.pdf> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

UNDRR: UN: Climate-related Disasters Have Doubled in the 21st Century.  
<https://blog.augurisk.com/un-climate-related-disasters-have-doubled-in-the-21st-century/>  
(Letöltés: 2021. 09. 27.)

Web of Science (online). <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/b67d6e3d-8a24-4d79-b7be-318ec9b8ed5c-0fb7280c/relevance/1> (Letöltés: 2021. 09. 25.)

What is a Disaster? <https://www.umssystem.edu/ums/fa/management/records/disaster-guide-disaster> (Letöltés: 2021. 09. 17.)

WMO: Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

World Economic Forum - <https://www.weforum.org/agenda/2020/01/top-global-risks-report-climate-change-cyberattacks-economic-political> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról [https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A1100128.TV](https://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1100128.TV) (Letöltés: 2021. 09. 27.)

234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100234.kor> (Letöltés: 2021. 09. 27.)

**Dr. Teknős László** tű. százados, PhD egyetemi adjunktus

Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék

Email: [teknos.laszlo@uni-nke.hu](mailto:teknos.laszlo@uni-nke.hu)

CPT László Teknős, PhD: senior lecturer, Department for Disaster Management Operations, Disaster Management Institute, National University of Public Service

ORCID ID: 0000-0003-0759-5871



**Papp Bendegúz**

## **VESZÉLYES HELYEN ÉLÜNK? – KÖZÉP-EURÓPA KATASZTRÓFAVESZÉLYEZTETETTSÉGI VIZSGÁLATA**

### **Absztrakt**

Jelen tanulmányban a közép-európai térség – esetünkben Csehország, Lengyelország, Magyarország és Szlovákia – katasztrófaveszélyeztetettségét vizsgálom. A regionális veszélyeztetettség ismerete szükséges ahhoz, hogy megértsük a leggyakrabban előforduló katasztrófatípusokat, a sebezhetőség leghangsúlyosabb elemeit és a katasztrófák okozta emberi életet érintő és gazdasági kárt. A veszélyeztetettség elemzést saját szempontrendszer szerint végzem, eszerint összegyűjtöm a releváns természetföldrajzi, gazdaságföldrajzi és statisztikai jellemzőket. A statisztikai elemzésben 2004 és 2018 közötti eseményeket vizsgálok négy változó szerint: *előfordulás*, *halott*, *érintett* és *gazdasági kár*. Katasztrófatípusok tekintetében kijelenthető, hogy a térségben elsősorban árvíz, szélsőséges hőmérséklet és vihar kategóriájú veszélyhelyzetek történtek az elmúlt évtizedekben. Azonban ezen értékek nem kiemelkedők: a 15 éves statisztikai adatok alapján nem vonhatunk le messzemenő következtetést a katasztrófák számának és súlyosságának növekedésével kapcsolatban. A változók alapvetően évről évre csak szűk tartományban mozognak, mindig egy nagyobb katasztrófaesemény okoz kimagasló értéket.

**Kulcsszavak:** veszélyeztetettség, visegrádi országok, katasztrófastatisztika



## ARE WE LIVING IN A DANGEROUS PLACE? - CENTRAL EUROPE DISASTER RISK ASSESSMENT

### Abstract

In the present study, I examine the vulnerability of the Central European region, in our case the Czech Republic, Poland, Hungary and Slovakia. Understanding regional vulnerability is essential to investigate the most common disaster types, the most significant elements of vulnerability, and the human and economic damage caused by natural hazards. I carry out the vulnerability analysis according to my own system of criteria, which are natural geographical, socio-geographical and statistical characteristics. In the statistical analysis, I examine events between 2004 and 2018 according to four variables: *occurrence*, *death*, *affected*, and *economic damage*. In terms of disaster types, it has been stated that there have been emergencies in the area of floods, extreme temperatures and storms in recent decades. However, these values are not outstanding: based on 15 years of statistics, far-reaching conclusions about the increase in the number and severity of disasters cannot be drawn. The variables basically move only in a narrow range from year to year, always with a major catastrophic event causing outstanding value.

**Keywords:** vulnerability, Visegrad countries, disaster statistics

### 1. BEVEZETÉS

Bár sűrűn hallhatjuk azt a megállapítást, hogy világunkban egyre több katasztrófa pusztít, hazánkban talán kevésbé érezhetjük ezt a tendenciát. Köztudott, hogy Magyarország környezetében a világ többi részéhez képest rendkívül alacsony a katasztrófák száma és súlyossága, így mindenképpen érdemes megvizsgálni, hogy a fenti tendencia ebben a szűk környezetben is tetten érhető-e. Jelen tanulmány egy olyan tudományos problémát jár körbe, amely az egyes katasztrófaeseményekkel, természeti csapásokkal kapcsolatos. A regionális veszélyeztetettség ismerete szükséges ahhoz, hogy megértsük a leggyakrabban előforduló



katasztrófatípusokat, a sebezhetőség leghangsúlyosabb elemeit és a katasztrófák okozta emberi életet érintő és gazdasági kárt.

A kutatás relevanciáját az adja, hogy ilyen kiterjedt, módszertanilag megalapozott veszélyeztetettségi elemzés nem született korábban Közép-Európa kontextusában. Magyar szerzők is ritkán térnek ki a közép-európai katasztrófaveszélyeztetettség kérdéskörére. Ezért ilyen témakörben földrajzi elemzéseket [24], illetve egy-egy katasztrófatípus általi veszélyeztetettség kifejtését [36]–[38] lehet alapul venni. Ki kell emelni Tóth és Siposné munkáját [39], akik katasztrófastatisztikai elemzéssel kigyűjtötték az elmúlt időszak legsúlyosabb magyar katasztrófaeseményeit. Rajtuk kívül más nem végzett magyar nyelvű katasztrófastatisztikai vizsgálatot, sem magyarországi, sem regionális viszonylatban.

A kutatás elején megfogalmazott hipotézisem szerint **(H1) a klímaváltozás miatt Közép-Európában növekszik a természeti katasztrófák száma és súlyossága is**. Ez a megállapítás széleskörűen elfogadott, számos nemzetközi katasztrófavédelmi dokumentumban [6] [7] [10] megtalálható. A tudományos szakirodalom [5], [8]–[11] szerint a klímaváltozás olyan mértékben befolyásolja a bioszférát, hogy a katasztrófastatisztika globális szinten folyamatosan növekvő tendenciát mutat. A vizsgálat során ezt a feltételezést próbálom bebizonyítani vagy megcáfolni.

## 2. MÓDSZERTANI KERET

### 2.1. A módszertani keret elméleti alapjai

A katasztrófaveszélyeztetettség tudományelméleti hátteréhez szorosan kapcsolódik kulcsfogalmának, magának a katasztrófának a meghatározása. Ez a feladat azért nehéz, mert kontextustól függően eltérő jelentéssel bírhat. A katasztrófatudomány rövid története során számos megközelítéssel élt alapterminusát illetően: történelmi, politikai, szakmai és kulturális környezetének megfelelően máshogy definiálta kutatásának tárgyát, a katasztrófát. Éppen ezért egyértelmű fogalom nehezen alkotható, a katasztrófatudomány története során számos definícióval illette a fogalmat [1]–[4], [35],



A katasztrófaveszélyeztetettséggel foglalkozó kutatók általában objektív, vagyis mérhető kritériumok szerint definiálják az egyes katasztrófaeseményeket. Az egyik legnagyobb nemzetközi adatbázis, az *International Disaster Database* (EM-DAT) besorolása szerint az alábbi kritériumok valamelyikét teljesítő esemény katasztrófának tekintendő: (1) legalább 10 áldozat, (2) legalább 100 érintett, (3) országos veszélyhelyzet kihirdetése, (4) nemzetközi segítségkérés [13]. A Swiss Re Institute *Sigma Explorer* nevű adatbázisa az áldozatok számán kívül biztosítási veszteségek és egyéb gazdasági veszteségek alapján határozza meg a katasztrófákat [14]. Mindazonáltal bizonyos adatbázisok, mint például a főleg Latin-Amerikára fókuszáló *DesInventar* [15] nem fogalmaznak meg specifikus kritériumokat, az, hogy mi kerül be adatbázisukba, nincs külön részletezve. Jelen tanulmányban kizárólag az EM-DAT besorolását alkalmazom, vagyis katasztrófaként az adatbázis egy-egy tételét értem. Katasztrófakategóriák tekintetében vizsgálatomat kizárólag természeti katasztrófákra korlátozom, mivel a hipotézisben megfogalmazott klímaváltozás miatti emelkedés kizárólag természeti katasztrófáknál lehet megfigyelhető.

Jelen kutatás szempontjából a másik elengedhetetlen kulcsfogalom a *veszélyeztetettség*. Ennek meghatározása szintén bonyolult: annak ellenére, hogy mind a magyar, mind a nemzetközi szakirodalom széles körben használja – utóbbi leginkább *vulnerability* formában –, addig az egyes munkák a fogalmat különböző tartalommal töltik fel. Ezek a kutatások módszertani különbözőségeik ellenére megegyeznek abban, hogy retrospektív katasztrófafeladatokat elemeznek. Veszélyeztettség alatt nemzetközi források [1], [19], [20] főleg olyan földrajzi, társadalmi, gazdasági, szociológiai, matematikai és kulturális jellemzőket vizsgálnak, amelyek a katasztrófák bekövetkezéének valószínűségét valamilyen módon befolyásolják. Ezzel szemben a magyar szakirodalom [18], [21], [22] többségében a történelem folyamán bekövetkezett veszélyhelyzeteket és egyéb, nagy veszteséggel járó eseményeket sorolnak ide. A földrajzi megközelítésű elemzések [12], [23] saját indexrendszerrel dolgozva vizsgálják a jelenséget leginkább a létező természet- és társadalomföldrajzi tényezőkből levezetve. Összegezvén a fenti munkákat, a veszélyeztetettség minden olyan múltbeli vagy jelenleg is létező tényezőt magában foglal, amely a katasztrófaveszélyre és -kockázatra hatással van [49].

Közép-Európa tekintetében meg kell határozni magát a térséget is: Közép-Európa lehatárolása rendkívül bonyolult, amely nagyban megnehezíti a veszélyeztetettségi elemzést is. A térség definíciója alatt kontextustól függően teljesen más területeket érthetünk alatta: értelmezési



kerettől függően beletartozhatnak a Duna-régió országai, a Balkán-félsziget, illetve akár a Balti államok is. Mivel bizonyos szerzők<sup>1</sup> a regionális jellemzők tárgyalásánál a visegrádi országokat nevezték el Közép-Európaként, jelen elemzést is a visegrádi együttműködés országaira vonatkoztatom, azaz Csehországra, Lengyelországra, Magyarországra és Szlovákiára.

## 2.2. A veszélyeztetettség földrajzi szemléltetése

A katasztrófaveszélyeztetettség vizsgálatakor elsődlegesen ki kell térni az adott térség természet- és társadalomföldrajzi tényezőire. Az elemzés során nem részletezhető az összes geográfiai jellemző, ajánlatos azon tényezőkre szorítkozni, amelyek katasztrófaveszélyeztetettség szempontjából relevánsak: a régió alatt húzódó kőzetlemezek, főbb felszínformák, vízföldrajzi jellemzők (óceánok, tengerek, nagyobb folyók és tavak), éghajlati jellemzők, illetve egyéb katasztrófaveszélyeztetettséget befolyásoló természetföldrajzi attribútumok [25].

A társadalomföldrajzi jellemzők egészen korán megjelentek a katasztrófatudományi elemzésekben, társadalomtudományi megközelítésű kutatók már az 1940-es években rájöttek arra, hogy egy-egy eseményt konkrétan a helyi lakosság jellemzői és a társadalom által adott válasz hatékonysága tesz katasztrófává [26]. (Például egy óceán közepén előforduló forgósél nem nevezhető katasztrófának, de ugyanez az esemény egy sűrűn lakott területen óriási pusztítást okozna.) A népességföldrajzi jellemzők elemzésénél leginkább a régió belüli demográfia, népességszám, népsűrűség és urbanizáció bemutatására szorítkozom, amelyek lakosságvédelmi szempontból elengedhetetlenek. Az elemzéshez az adatokat az ingyenesen elérhető, demográfiára specializálódott Worldometers adatbázisából [27] töltöttem le. Az adatbázis adatait több globális szerv statisztikájára építik, többek között az ENSZ, WHO, FAO, IMF és Világbank adatbázisaira. Mivel az adatok forrása több különböző ügynökség, a gyűjtés módszertana számos hibalehetőséget rejt, amely az adatok pontosságát is megkérdőjelezi. Azonban a Worldometers még így is az egyik legmegbízhatóbb adatbázisnak számít: az ő rendszerét használja több ezer referált könyv, folyóirat, a Wikipédia, sőt, az Amerikai

---

<sup>1</sup> A megjelent publikációkban meglehetősen sűrűn tárgyalt téma Közép-Európa, ritkább esetben [309]–[313] térnek ki a katasztrófaveszélyeztetettség szempontjából fontos tényezőkre, azon belül is főleg a regionális földrajzi tényezőkre. Ki kell emelni Durkalic és szerzőtársai [314] munkáját, amely a modern természeti katasztrófák gazdasági hatásait vizsgálja a visegrádi országokban.



Könyvtárszövetség (American Library Association) is „kiemelkedő referenciájú weboldalnak” minősítette.

### 2.3. Veszélyeztetettség statisztikai szemléltetése

A katasztrófastatisztikát gyakran használják a katasztrófatudományban, ez az egyik leginkább használt katasztrófaelemzési módszer [16], [17], [28]–[30]. Mindazonáltal többen megkérdőjelezték a módszer hatékonyságát [1], [31], [32], és mivel a katasztrófastatisztika számos helyzetben ténylegesen megbízhatatlan, felhasználása akadályokba ütközik. Erre a jelenségre jó példa, hogy azonos térségről egy adott időszakban elérhető adatokat keresünk, adatbázis függvényében egymástól teljesen eltérő eredményeket kaphatunk [48].

További problémát jelent a katasztrófatudományi adatgyűjtés módszertani különbözősége. Koronként és földrajzi régióként különböző szervezetek eltérő módszer szerint gyűjtik be az adatokat. Emiatt a régióra vonatkozatható katasztrófastatisztikát is óvatosan kell kezelni, a szemléltetést így kizárólag a veszélyeztetettség bemutatására, illetve bizonyos alapvető tendenciák felrajzolására alkalmazom, nem pedig jelentőségteljes következtetések levonására.

A globális statisztikai adatokat három nagy adatbázisból lehet beszerezni: a Sigma [14], a NatCat [33] és az EM-DAT [13] nevű állományokból. Mivel ezek módszertana szintén különbözik [31], illetve a leggyakrabban használt katasztrófavédelmi alapfogalmak („halott”, „áldozat”, „érintett”, „kár”) sem egyértelműek [34], az elemzett adatokat is egyazon adatbázisból kell kinyerni. A Sigma adatbázisa nem nyilvános, a szervezet éves jelentéseiből lehet kinyerni a tételeket. Ezen kívül ez a három közül a legkisebb gyűjtemény, körülbelül 7000 eseménnyel, illetve a forrását is főleg a napi sajtó és más adatbázisok teszik ki. A NatCat a három közül a legtöbbet, összesen 15 000 eseményt tárol, amelyeket biztosítási jelentésekből és különböző médiumok adataiból szerez. A NatCat célközönsége a Munich Re Intézet ügyfelei, NGO-k, kormányok stb. Jelen elemzésben kizárólag a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis (EM-DAT) adatait használom fel, mivel bár ez nem a legnagyobb adatbázis (12 000 tétellel), de az adatgyűjtés forrását az ENSZ és Vöröskereszt jelentései teszik ki, amelyek – véleményem szerint – megbízhatóbbak a biztosítási adatoknál. Továbbá az EM-DAT célközönségét kifejezetten a tudományos világ alkotja, így kutatásom jellegének ez felel meg a leginkább.





Módszertani keretrendszeremben szükséges meghatározni a statisztikai szemléltetés legfontosabb paramétereit. Amikor a következő kérdés merül fel: „mekkora/mennyire halálos volt egy bizonyos katasztrófaesemény?”, egyszerű válasz nem adható. A katasztrófák nem rangsorolhatók objektív kritérium alapján, ebben az esetben csak a nagyobb változók említhetők meg: összes haláleset, haláleset millió főre számolva, összes érintett személy, érintett személyek régióra számolva, összes költség, költség a GDP arányában stb. Belátható, hogy a katasztrófák sokféle indikátor alapján mérhetők [34], azonban jelen tanulmányban a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis [13] meghatározásait veszem alapul, ugyanis a statisztikai adatokat is ebből a gyűjteményből nyerem ki. Az elemzésben így a négy legfontosabb paramétert vizsgálom: *előfordulás, haláleset, összes érintett és okozott gazdasági kár*.

A vizsgálandó időintervallum tekintetében elengedhetetlen, hogy körültekintően járjunk el az évszámok meghatározásánál. Úgy vélem, mivel a globális adatgyűjtés gyakorlatilag a 2000-es évek előtt nem alkalmas államok közötti adatösszevetésre, jelen elemzésben sem ajánlatos ezen időszak elé visszamenni. Másrészt a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis 2018 utáni gyűjteményei még nem tekinthetők véglegesnek, mivel az adatgyűjtés folyamata meglehetősen lassú – főként globális viszonylatban. Ennélfogva a statisztikai változók tekintetében egy 15 éves intervallumot – 2004 és 2018 között – határoztam meg.

## 3. ELEMZÉS

### 3.1. Természetföldrajzi jellemzők

Ahogy Közép-Európa meghatározása nehéz feladat, úgy egész Európát is problémás lehatárolni önálló kontinensként. (Gyakorlatilag Eurázsia nyugati részének, illetve a nyugati civilizáció szülőföldjének tekinthető.) Összességében egész Európára jellemző, hogy alig találni az ember által valamilyen mértékben érintetlen területet [40, pp. 9–18]. Ennek az ember által erősen átalakított területnek a szívében helyezkedik el jelen kutatás másik fókuszja, a közép-európai térség, ezen belül is a visegrádi országok által lehatárolt terület.

A visegrádi országok területét több természetföldrajzi tájegységre lehet felosztani. Időrendben a legidősebb a Variszkuszi hegységrendszer itt megtalálható egységei (Lengyel-Középhegység,



Cseh-Erdő, Érchegység, Dunántúli-Középhegység), majd a Kárpátok és a Szudéták felgyűrődéssel keletkezett vonulatai. A legfiatalabb síksági területek közül a harmadidőszaki Lengyel-Alföld, illetve a Kárpát-medence folyók által feltöltött sík térszínei (Kisalföld, Alföld). Ezenkívül lankásabb dombvonulatok is találhatóak, amelyek rendszerint a Kárpátok előterében halmozódtak fel [24]. Felszíni borítása emiatt nagyon sokszínű és rendkívül összetett szerkezetű, amely jól megfigyelhető a 1. ábra ábrázolásában.

Közép-Európa alatt nem található tektonikai lemezhatár, az egész térség az Eurázsiai-lemezen fekszik. Ennek megfelelően nem meglepő, hogy az európai földrengések csupán elenyésző része pattan ki a területen [42], azon belül is a lengyel földrengésveszélyeztetettség kifejezetten alacsonynak számít. Az európai „aktív zónák” főleg a Földközi-tenger és az Atlanti-óceán vidékén helyezkednek el, és ez a veszélyeztetettségi kép az emberi történelem során jelentősen nem is változott [43].



1. ábra. Közép-Európa domborzati térképe. Szerkesztette a szerző Marlpoin térképe [41] alapján. Pirossal kiemelve a visegrádi országok

Bár Közép-Európa képét nagyban befolyásolta a vulkanikus tevékenység, jelenleg nem található aktív vulkán a térségben, ennek megfelelően az emberi történelem során nem is történt kitörés a régióban [42, pp. 48–49].

Folyóhálózat tekintetében egész Európa ritkásnak mondható: az egyes felszíni vizek mind hosszúság, mind vízhozam tekintetében elmaradnak a többi kontinensétől. Közép-Európa leghosszabb folyójának a Dunát (2860 km, ebből 417 km Magyarországon) tekinthetjük, amely számos mellékfolyóval rendelkezik a térségben. (Itthon torkollik a Dunába a Tisza és a Morva is.) Jóval rövidebbek a Lengyel-alföldet keresztülszelő Visztula (1074 km) és a Csehország területén eredő Elba (1112 km, ebből 384 km Csehországban). A négy ország közül talán Szlovákia a legszegényebb folyóvizekben, a Duna és a Tisza mint nagyobb folyamok pusztán



határfolyóként érintik területét. Az európai folyókra összességében jellemző, hogy vízhozamuk rendkívül ingadozó, évente a csapadék és a hegyvidéki hótakaró elolvadásának tükrében tavasszal és kora nyáron hirtelen megnőhet vízhozamuk [40, pp. 30–31]. A vízhálózatból és az ingadozó vízhozamból következik, hogy a közép-európai országok kifejezetten fenyegetettek villámárvizek által.

Közép-Európa éghajlata három nagy éghajlati terület találkozásánál helyezkedik el: a kontinentális, az óceáni és a mediterrán, ennél fogva a katasztrófákhoz kapcsolódó éghajlati jelenségek rendkívül heterogének. A tagországokban megfigyelhető évi közepes hőingás közepesnek mondható. Lengyelország éghajlata országon belül viszont meglehetősen összetett: egyszerre érződik rajta az óceánhoz való közelség és a nyugati hegyvidék hatása. A csapadékról összességében kijelenthető, hogy egyenlőtlen eloszlású, nagy része tavasszal és nyáron hullik [24, pp. 18–25].

Közép-Európa természetföldrajzi tényezőiről elmondható, hogy fő veszélyforrásnak a hidrológiai és meteorológiai jelenségek számítanak. Lemeztektonikai és vulkanológiai tényezők hiányában a földrengések száma elenyésző, sőt, az olyan események megvalósulása, mint cunami vagy vulkánkitörés, lehetetlen. A régió folyóhálózata ritka, néhány nagyobb vízfolyás fedi le a területet, ezek közül a legnagyobb a Duna folyam. Ezen kívül Szlovákia és Magyarország viszonylatában a határfolyók kiemelendők, amelyek lehetőséget teremtenek folyó menti katasztrófavédelmi együttműködések kialakítására. Az éghajlat tekintetében elmondható, hogy mind a hőmérséklet, mind a csapadék eloszlása egyenlőtlen. Ezáltal a térség természeti jelenségeiből következően elsősorban vihar, árvíz és szélsőséges hőmérséklet okoz fenyegetettséget.

### **3.2. Társadalomföldrajzi jellemzők**

Közép-Európa külső és belső határait a történelem számtalanszor átrajzolta. Az I., majd a II. világháború következményei nyomán a térség jelenlegi politikai földrajzi állapotát az 1989-es rendszerváltozás, majd a 2004-ben történt Európai Unióhoz való csatlakozás után nyerte el [46]. Demográfiai és etnikai viszonyaira, mezőgazdasági, ipari termelésére és infrastruktúrájára a több évtizedes „szocialista fejlődés”, majd a piacgazdaságra való átállás nyomta rá a bélyegét



[45, pp. 339–352]. A visegrádi országoknak így társadalomföldrajzi vonatkozásban van egy közös jellemzőjük: mindegyiküknél hasonló módon figyelhető meg a régió történelmi öröksége.

Ország	Népesség (millió fő)	Népsűrűség (fő/km <sup>2</sup> )	Természetes szaporodás / fogyás (‰)	Átlagéletkor (év)	Városi lakosság aránya (%)
Csehország	10,7	138	23	41,8	73,5
Lengyelország	37,9	124	-8	40,1	60,3
Magyarország	9,7	107	-23	42	71,2
Szlovákia	5,4	113	9	39,6	53,7

1. táblázat. Alapvető társadalmi és gazdasági adatok a V4-tagállamokban 2018-ban.

Készítette a szerző A Worldometers adatbázisa [27] alapján

A visegrádi országok alapvető demográfiai adatai a fenti táblázatban (1. táblázat) olvashatók. A népességszámot tekintve látható, hogy Lengyelország lakossága jóval nagyobb a másik három országénál, majdnem eléri a 40 milliót. Mind a négy állam népsűrűsége világviszonylatban átlagosnak mondható; értéke 100 és 140 fő/km<sup>2</sup> között mozog, azonban a nagyobb városok agglomerációjában jóval magasabb. A közép-európai országok átlagos életkora egységesen magas (40 év körüli), tehát előregedő társadalmakról van szó. (Meg kell jegyezni azonban, hogy ez a tendencia egész Európára elmondható.) Lakosságveszélyeztetettség szempontjából ki kell emelni, hogy az alacsony népességszám és népsűrűség által kevésbé veszélyeztetett Közép-Európa területei, kiemelt kockázatot a városok jelentenek nagy lakosságszám-koncentrációjukból kifolyólag.

A visegrádi országokban a városi lakosság aránya 53% és 74% között alakul, Csehország (73,5) és Magyarország (71,2) a globális átlagnál jóval magasabb, míg Lengyelország (60,3) és Szlovákia (53,7) az átlag körüli értékkel bír. Ezen kívül a lakosság település szerinti eloszlása sem egyenletes: a fővárosok lakossága aránytalanul nagy. Csehországban csak Prága rendelkezik milliós népességszámmal (1,3 millió), Brno és Ostrava a félmilliót sem éri el. Lengyelország fővárosa, Varsó 1,7 milliós népességgel, ezt követi Łódź, Krakkó és Wrocław 800 ezer alatti értékekkel. A magyar településszerkezet talán a legkevésbé arányos: Budapest (1,7 millió) után Debrecennek csupán 200 ezer körüli lakója van. Szlovákia viszonylag kiegyenlített, ugyanis Pozsony (424 ezer) és Kassa (240 ezer) mellett kizárólag alacsony



népességű városokkal rendelkezik. (Ez a jelenség az alacsony urbanizációs szinttel magyarázható.)

A közép-európai országok gazdaságának van néhány közös jellemzője, amelyek még a tágabb értelemben vett Közép-Európában (pl.: Szlovénia vagy Románia) is fellelhetők. Mind a négy ország a szocialista tömbhöz tartozott, így a 20. század második felében komoly gazdasági stagnálás, illetve a nehézipar fejlesztésére, növekedésére való áttérés volt megfigyelhető. Ez a gazdasági teljesítmény a rendszerváltozás után visszaesett, majd lassú növekedésnek indult. Mára az országok gazdasági húzóágai – a többi európai országhoz hasonlóan – a szolgáltatási szektor, amely mellett lényegesen kevesebb GDP-t termel az ipari és a mezőgazdaság. Továbbá megemlítendő, hogy a V4-országok tagjai a schengeni övezetnek, amely közös piacban, illetve a könnyebb katasztrófavédelmi együttműködés lehetőségében nyilvánul meg.

A térség társadalmi és gazdasági jellemzői viszonylag homogének. A visegrádi országok népessége, mezőgazdasága és ipara is egyenlőtlen térbeli eloszlású, azok a nagyobb városok köré koncentrálódnak. Ezek a nagyvárosok így nagyobb katasztrófavédelmi kockázattal rendelkeznek, elsősorban magas népsűrűségük révén. A húzóágazatok nemzetgazdasági szempontból kritikus tényezőnek számítanak, bár gazdasági szerepük nem annyira hangsúlyos, hogy egy katasztrófaesemény rajtuk keresztül az egész ország nemzetgazdaságát komolyan károsítsa.

### 3.3. Katasztrófastatisztika

A 2. táblázat a 2004 és 2018 között történt katasztrófákat tartalmazza típus szerint rendezve. Az adatokat megvizsgálva elsőként szembe tűnhet az érték nélküli mezők nagy száma. Egyrészt, a katasztrófatípusok jelentős része egyáltalán nem jellemző a térségre, ezért lehet érték nélküli például a *vulkanikus tevékenység* vagy a *földcsuszamlás*. Ezen kívül bizonyos kategóriák – például a *szélsőséges hőmérséklet* által okozott gazdasági kár vagy az *aszály* által érintettek száma – gyakorlatilag mérhetetlenek.<sup>2</sup>

---

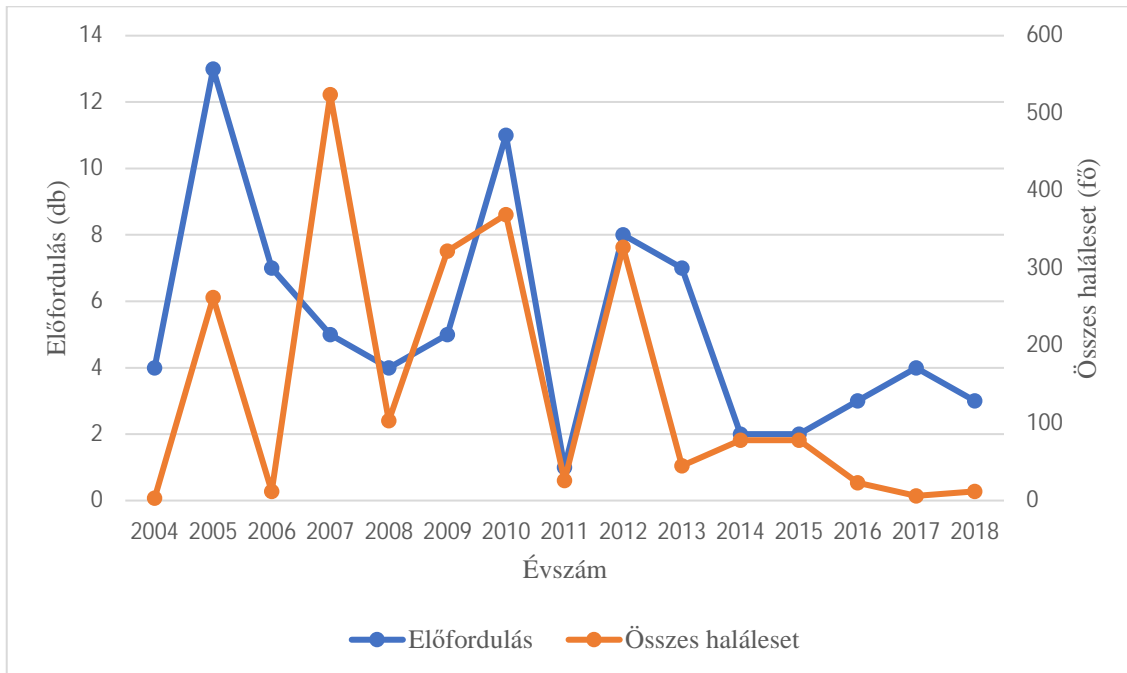
<sup>2</sup> Bizonyos cellák az adatbázis adatgyűjtés-módszertani korlátai miatt is üresen maradhattak, ezért sem szerepel például a 2005-ös tátrai erdőtűz, amely majdnem 500 000 dolláros veszteséget okozott Szlovákiában.



Katasztrófa-típus	Altípus	Előfordulás (db)	Összes haláleset (fő)	Összes érintett (fő)	Gazdasági kár (1000 USD)
Biológiai	Járvány	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Klimatológiai	Aszály	1	n. a.	n. a.	n. a.
	Erdőtűz	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Geofizikai	Földrengés	1	n. a.	1800	n. a.
	Vulkanikus tevékenység	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Hidrológiai	Árvíz	30	79	1 518 638	5 019 112
	Földcsuszamlás	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
Meteorológiai	Szélsőséges hőmérséklet	26	2051	589	n. a.
	Vihar	21	60	34 503	1 027 100
Technológiai	Ipari baleset	5	85	7302	103 000
	Egyéb baleset	3	98	190	n. a.
	Közlekedési baleset	9	154	224	n. a.

2. táblázat. 2004 és 2018 között történt katasztrófák következményei Közép-Európában katasztrófatípus szerint. Készítette a szerző a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis [13] alapján

Ezektől eltekintve a táblázatban látható, hogy Közép-Európában messze a legmagasabb értékekkel rendelkező katasztrófatípus az *árvíz*, a haláleseteket kivéve az összes paraméter tekintetében a legnagyobb kárt ez okozta. A *szélsőséges hőmérséklet* viszont rendkívül sok halálesettel jár, 2051-es értékével messze a leghalálosabb katasztrófatípusnak tekinthetjük. Megemlítendő még a *vihar*, amely főleg érintettek és gazdasági kár tekintetében produkált magas értékeket, viszont jóval kisebbeket az *árvízesemények*nél.



2. ábra. A 2004 és 2018 között történt természeti katasztrófák előfordulása és az általuk okozott halálesetek száma Közép-Európában. Készítette a szerző a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis adatai [13] alapján

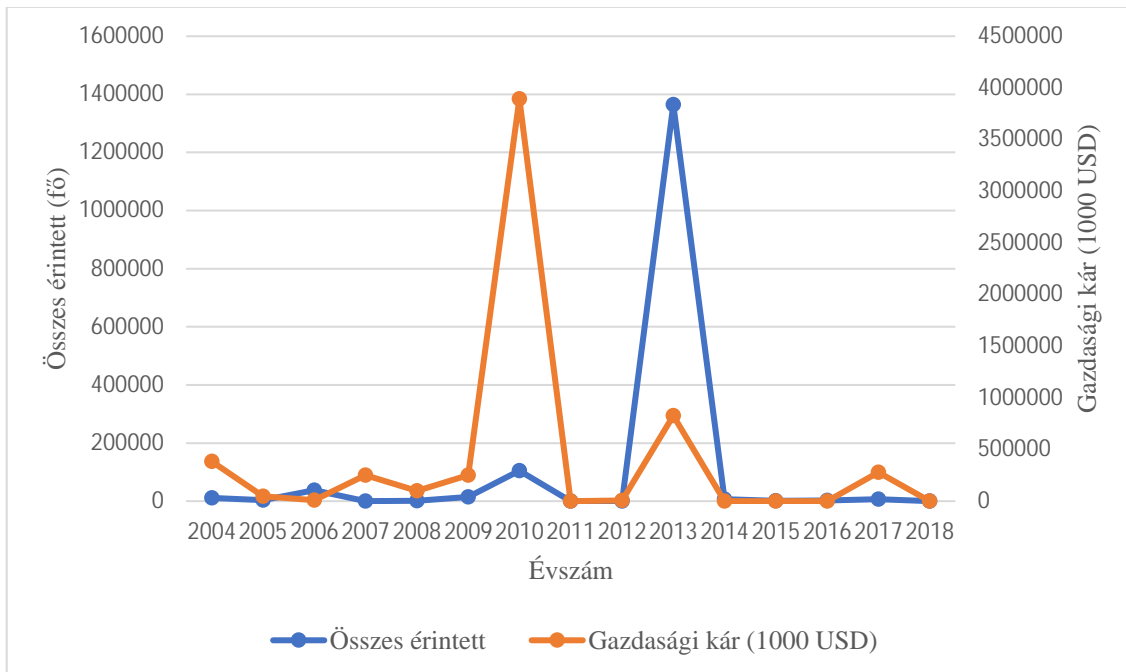
A fenti ábrán (2. ábra) a 2004 és 2018 közötti katasztrófák száma és az általuk okozott halálesetek láthatók. Az előfordulások számát tekintve csak a 2005-ös és a 2010-es év produkált 10 eseménynél többet. A haláleseteknél elmondható, hogy 250 fő alatti emberi veszteséget okozott a legtöbb év a vizsgált időszakban, közülük a 2005 (262 db), 2007 (524 db), 2010 (369 db) és 2012 (327 db) évszámú magaslik ki. Ezekben az években rendkívüli áradások voltak Közép- és Kelet-Európában, így a nagyobb folyamok okozták a károk jelentős részét, azon belül is a Duna-régiót érintette komolyabban.

A 3. ábra a másik két fontos változót, az érintetteket és az okozott gazdasági károk nagyságát mutatja. Megfigyelhető, hogy az érintettek számát tekintve minden év 100 000 fő alatti értékekkel rendelkezik, amelyből magasan kiugrik 2013 majdnem 1,4 millió érintettel. Ez a jelenség az ebben az évben történt csehországi áradásoknak tudható be, amely a lakosság rendkívül nagy részét, mintegy 1,3 millió embert érintett. A gazdasági kár tekintetében hasonló a tendencia, csak a 2010-es év rendelkezik az átlagosnál egy nagyságrenddel magasabb eredménnyel, mintegy 4 milliárd USD értékkel. Ennek oka szintén egy árvízesemény, Lengyelországban az azévi villámárvizek óriási kárt okoztak az anyagi javakban és a kritikus





infrastruktúrában. A két grafikon alapján elmondható, hogy sem növekvő, sem stagnáló, sem csökkenő tendencia nem figyelhető meg. Változónként néhány év rendelkezik kiugró értékkel, egyébként az évek többsége egyazon érték körül mozog.



3. ábra. A 2004 és 2018 között történt természeti katasztrófák által érintett lakosság és az okozott gazdasági kár Közép-Európában. Készítette a szerző a Nemzetközi Katasztrófa-adatbázis adatai [13] alapján

## 4. KÖVETKEZTETÉSEK

Közép-Európa katasztrófaveszélyeztetettségéről kijelenthető, hogy egy viszonylag homogén jelenségről beszélhetünk. Mind a természet-, és a társadalmi-gazdasági földrajzi jellemzők viszonylag egységes képet mutatnak, amelyek a veszélyeztetettségben is megnyilvánulnak.

- Közép-Európa kedvező természetföldrajzi elhelyezkedése miatt kevés a kockázati tényező a régióban. Bár a térség vízhalózata globális viszonylatban kevésbé mutat sűrű képet, azonban néhány nagyobb folyó vízgyűjtőterületén magasabb a hidrológiai katasztrófa esélye.



- Az éghajlatból eredően legfőbb jellemző az egyenlőtlen eloszlás: sem a hőmérséklet értéke, sem a csapadék mennyisége nem egyformán oszlik el az évben. Ezáltal a térség elsősorban vihar, árvíz és szélsőséges hőmérséklet által veszélyeztetett.

A térség társadalomföldrajzi jellemzői is viszonylag homogén képet mutatnak. Közép-Európa országainak népességszáma alacsony, népsűrűsége szintén, a lakosság az egyes fővárosok és néhány nagyobb város köré tömörül. Ezen kívül nincs más társadalomföldrajzi tényező, amely veszélyeztetettség szempontjából kiemelendő lenne. A 2004 és 2018 között történt katasztrófaesemények alapján a következő tendencia rajzolódik ki.

- A térségben elsősorban árvíz, szélsőséges hőmérséklet és vihar kategóriájú veszélyhelyzetek történtek. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy ez a veszélyeztetettségi szint alacsonynak számít európai és globális viszonylatban is. Ennek oka egyrészt a kedvező természeti környezetben, illetve az alacsony népességszámban és népsűrűségben keresendő.

A korábbi tudományos szakirodalom alapján állítottam fel hipotézisemet, mely szerint (H1) **Közép-Európában folyamatosan emelkedik a természeti katasztrófák száma és intenzitása**, amely a klímaváltozásnak tudható be. Az elmúlt 15 év katasztrófastatisztikai alapján elmondható, hogy mindkét régióban az évre lebontott változók egy adott érték körül mozognak, egy-egy megakatasztrófa vesz csak fel kiugró, minimum egy nagyságrenddel nagyobb értéket. Sőt, a megakatasztrófák száma és nagysága sem emelkedett a vizsgált időszakban. Ezáltal sem csökkenő, sem stagnáló, sem növekedő tendencia nem figyelhető meg 15 éves távlatban. Korábbi adatokra visszamenni nem vezetne eredményre adatgyűjtési és módszertani problémák miatt: a katasztrófastatisztikai adatgyűjtés rendkívüli változásokon ment keresztül, így a régebbi értékek összehasonlíthatatlanok lennének a jelenlegiekkel. Tehát, bár a klímaváltozás természeti és társadalmi környezetre gyakorolt hatása vitathatatlan, gyakorlatban a katasztrófákra gyakorolt hatását nem lehet bizonyítani. Ezáltal a hipotézist nem lehet bebizonyítani: egyik régióra sem állapítható meg számottevő, katasztrófaeseményekkel kapcsolatos tendencia.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] D. Etkin, *Disaster theory: an interdisciplinary approach to concepts and causes*. Amsterdam ; Boston: Butterworth-Heinemann, 2016.
- [2] E. L. Quarantelli, A. Boin és P. Lagadec, 'Studying Future Disasters and Crises: A Heuristic Approach', in *Handbook of Disaster Research*, H. Rodríguez, W. Donner és J. E. Trainor, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 61–83. doi: 10.1007/978-3-319-63254-4\_4.
- [3] R. W. Perry és E. L. Quarantelli, Eds., *What is a disaster? new answers to old questions*. Philadelphia, Pa.: Xlibris, 2005.
- [4] B. Papp, 'Mit nevezünk katasztrófának? – Katasztrófaelméleti megközelítések és vizsgálatuk', *Belügyi Szle.*, vol. 68, no. 4, pp. 64–78, 2020.
- [5] M. Rum, 'The Case of Regional Disaster Management Cooperation in ASEAN: A Constructivist Approach to Understanding How International Norms Travel', *Southeast Asian Stud.*, vol. 5, no. 3, pp. 491–514, 2016.
- [6] ENSZ, 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'. UNISDR, 2015. [Online]. Elérhető: [https://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)
- [7] AHA Centre, 'ASEAN Disaster Management Reference Handbook'. AHA Centre, 2019. [Online]. Elérhető: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/2019%20ASEAN%20DM%20Handbook.pdf>
- [8] ASEAN, 'ASEAN Vision 2025 on Disaster Management'. ASEAN Titkárság, 2016. [Online]. Elérhető: [https://www.asean.org/wp-content/uploads/2012/05/fa-220416\\_DM2025\\_email.pdf](https://www.asean.org/wp-content/uploads/2012/05/fa-220416_DM2025_email.pdf)
- [9] A. Marquina Barrio, Ed., *Global warming and climate change: prospects and policies in Asia and Europe*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire ; New York: Palgrave Macmillan, 2010.



- [10] Európai Bizottság, 'EU Civil Protection Mechanism', *European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations*, 2018. <http://ec.europa.eu/echo/what/civil-protection/mechanism>
- [11] Európai Bizottság, *Decision No 1313/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 17 December 2013 on a Union Civil Protection Mechanism*. 2014. [Online]. Elérhető: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D1313&from=EN>
- [12] J. Szabó, F. Schweitzer és G. Horváth, Eds., 'Természeti veszélyek', in *Magyarország nemzeti atlasza: természeti környezet*, Budapest: Magyar Tudományos Akadémia, Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet, 2018. [Online]. Elérhető: [http://www.nemzeti atlasz.hu/MNA/MNA\\_2\\_13.pdf](http://www.nemzeti atlasz.hu/MNA/MNA_2_13.pdf)
- [13] D. Guha-Sapir, R. Below és P. Hoyois, 'EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database'. Université Catholique de Louvain, Brüsszel. [Online]. Elérhető: <http://www.emdat.be/>
- [14] Swiss Re Institute, 'Sigma'. Swiss Reinsurance Company. [Online]. Elérhető: <http://institute.swissre.com/>
- [15] Corporación OSSO, 'DesInventar'. [Online]. Elérhető: <https://www.desinventar.org>
- [16] P. Nel és M. Righarts, 'Natural Disasters and the Risk of Violent Civil Conflict', *Int. Stud. Q.*, vol. 52, no. 1, pp. 159–185, Mar. 2008, doi: 10.1111/j.1468-2478.2007.00495.x.
- [17] I. Kelman, 'Acting on disaster diplomacy', *J. Int. Aff.*, vol. 59, pp. 215–240, 2006.
- [18] R. Kuti, 'Extrém időjárási jelenségek kockázatai, a védekezéssel kapcsolatos önkormányzati feladatok', Nov. 2010, pp. 1–25.
- [19] G. Bankoff, G. Frerks és T. Hilhorst, Eds., *Mapping vulnerability: disasters, development és people*. London ; Sterling, VA: Earthscan Publications, 2004.
- [20] J. Birkmann és B. Wisner, *Measuring the un-measurable: the challenge of vulnerability ; report of the Second Meeting of the UNU-EHS Expert Working Group on Measuring Vulnerability, 12 - 14 October 2005, Bonn, Germany*. Bonn: UNU-EHS, 2006.



- [21] I. Endrődi és G. Zellei, 'A légvédelemtől a légmentesítésig: a Magyar Királyság veszélyeztetettsége és első intézkedései a hátrország védelme érdekében 1914 - 1918-ig', *Véd. Tud.*, vol. III, no. 2, pp. 154–168, 2018.
- [22] L. Üveges, 'A Magyar Köztársaság katasztrófa-veszélyeztetettsége és az arra adandó válaszok', Ph.D. disszertáció, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 2002.
- [23] J. Szabó, J. Lóki, C. Tóth és G. Szabó, 'Természeti veszélyek Magyarországon', *Földrajzi Ért.*, vol. 56, no. 1–2, pp. 15–37, 2007.
- [24] G. Gábris, F. Probáld és P. Szabó, Eds., *Európa regionális földrajza 1-2. (természet- és társadalomföldrajz)*. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó, 2007.
- [25] P. Blaikie, T. Cannon, I. Davis és B. Wisner, *At Risk: Natural hazards, people's vulnerability és disasters*. New York: Routledge, 1994.
- [26] G. F. White, 'Human adjustment to floods: a geographical approach to the flood problem in the United-States'. Department of Geography, University of Chicago, 1945.
- [27] Worldometers.info, 'Worldometers', 2018. <http://www.worldometers.info/>
- [28] M. Dilley, *Natural disaster hotspots: a global risk analysis*. Washington, D.C: World Bank, 2005.
- [29] D. Mileti, *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press, 1999. doi: 10.17226/5782.
- [30] National Research Council, *The Impacts of Natural Disasters: A Framework for Loss Estimation*. Washington, D.C.: National Academies Press, 1999. doi: 10.17226/6425.
- [31] D. Guha-Sapir és R. Below, 'The Quality and Accuracy Of Disaster Data - A Comparative Analyses Of Three Global Data Sets'. WHO Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2002. [Online]. Elérhető: [http://www.cred.be/sites/default/files/Quality\\_accuracy\\_disaster\\_data.pdf](http://www.cred.be/sites/default/files/Quality_accuracy_disaster_data.pdf)
- [32] L. Tschoegl, R. Below és D. Guha-Sapir, 'An Analytical Review of Selected Data Sets on Natural Disasters and Impacts'. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2006. [Online]. Elérhető: <https://www.emdat.be/sites/default/files/TschoeglDataSetsReview.pdf>



- [33] Munich Re Institute, 'NatCat'. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft. [Online].  
Elérhető: <https://natcatservice.munichre.com/>
- [34] E. L. Quarantelli, 'Statistical and conceptual problems in the study of disasters',  
*Disaster Prev. Manag. Int. J.*, vol. 10, no. 5, pp. 325–338, Dec. 2001, doi:  
10.1108/09653560110416175.
- [35] D. Etkin és S. McGregor, 'Disaster Data: A Global View of Economic and Life Loss',  
in *Disaster Theory*, D. Etkin, Ed. Oxford: Elsevier, 2016, pp. 23–52.
- [36] L. Teknős és G. Kóródi, 'A vízzel kapcsolatos veszélyeztetettség éghajlatváltozással  
kapcsolatos aspektusainak katasztrófavédelmi szempontú elemzése és értékelése II.',  
*Hadmérnök*, vol. 2016, no. 3, pp. 83–96, 2016.
- [37] L. Teknős és G. Kóródi, 'A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése,  
hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre I.', *Bolyai Szle.*, vol. 2016, no. 1, pp. 115–130,  
2016.
- [38] L. Teknős és G. Kóródi, 'A globális éghajlatváltozás biológiai kockázatainak elemzése,  
hatásainak vizsgálata a katasztrófavédelemre II.', *Bolyai Szle.*, vol. 2016, no. 2, pp. 111–135,  
2016.
- [39] A. Tóth és K. Siposné Kecskeméthy, 'Magyarország legjelentősebb természeti  
katasztrófái - Online katasztrófatérkép', *Műszaki Katonai Közlöny*, vol. 27, no. 4, pp. 148–169,  
2017.
- [40] A. Nemerényi és G. Gábris, 'Európa természeti viszonyai', in *Európa regionális  
földrajza I.*, Budapest: ELTE Eötvös Kiadó, 2007, pp. 9–39.
- [41] 'Közép-Európa Domborzati Térkép'. Marlpoint, 2018. [Online]. Elérhető:  
[https://cms.sulinet.hu/get/d/60fc1b27-dd9b-4a4b-a020-5ccf0493d76b/1/4/b/Large/132\\_5.jpg](https://cms.sulinet.hu/get/d/60fc1b27-dd9b-4a4b-a020-5ccf0493d76b/1/4/b/Large/132_5.jpg)
- [42] P. Varga, 'Preface', *Acta Geod. Geophys.*, vol. 50, no. 1, pp. 1–3, 2015, doi:  
10.1007/s40328-014-0090-4.
- [43] C. Radu és G. Purcaru, 'Considerations upon intermediate earthquake-generating stress  
systems in Vrancea', *Bull. Seismol. Soc. Am.*, vol. 54, no. 1, pp. 79–85, 1964.



- [44] P. Schmidt-Thomé, 'The Spatial Effects and Management of Natural and Technological Hazards in Europe', Geological Survey of Finland, Espoo, 2004.
- [45] G. Gábris, *Európa regionális földrajza. Kötet 1*, Budapest: ELTE Eötvös Kiadó, 2007.
- [46] J. Sallai, 'Államhatárok a Kárpát-medencében', *Iurisprud. Iure Publico*, vol. 2, no. 1, 2008, [Online]. Elérhető: <http://dieip.hu/wp-content/uploads/2008-1-08.pdf>
- [47] F. Probáld, 'Kelet-Közép-Európa és Délkelet-Európa', in *Európa regionális földrajza 2.*, F. Probáld és P. Szabó, Eds. Budapest: ELTE Eötvös Kiadó, 2007, pp. 339–464.
- [48] B. Papp, 'Disaster risk data and its terminological difficulties – A statistical review', *Delta*, vol. 13, no. 1, pp. 5–21, 2019.
- [49] B. Papp, 'Katasztrófaveszélyeztetettség mint katasztrófavédelmi kulcsfogalom – Terminológiai áttekintés', *Magyar Rendészet*, vol. 20, no. 4, pp. 93–109, 2020.

**Papp Bendegúz** doktorjelölt,

Nemzeti Közszerzői Egyetem, Rendészettudományi Doktori Iskola

[papp.bend@gmail.com](mailto:papp.bend@gmail.com)

Bendegúz Papp, PhD Student,

Doctoral School of Police Science, National University of Public Service

ORCID: 0000-0001-8905-8361



**Meen B. Poudyal Chhetri**

## **GROWING NEED OF INTERNATIONAL COOPERATION IN DRR**

### **Abstract**

The losses of lives and physical properties due to the disasters are rising mostly in developing countries. The impact of a disaster in a particular country or region can have an effect on another country or region. Disaster risk is global in nature. Disasters cause human life losses, property damage, and long-term impacts on productivity, growth, and the economy. In view of the above situation, preparedness and preventive measures are highly desirable to reduce losses. In addition, effective and efficient response and rehabilitation capabilities and mechanisms are also equally important to minimize and redress the disaster losses and damages. Hence, the need and importance of cooperation and coordination among the national and international organizations and countries are pertinent particularly in the field of the development of humanitarian assistance. At the national level, such cooperation and coordination may vary from community level to local, village, municipality, district/province, and/or region. While at the international level, it varies from regional to global. NGOs like TIEMS have a vital role to play in international cooperation and collaboration while it has a wide connection with a number of experts and international organizations.

**Keywords:** disaster risk reduction, Sendai Framework, cooperation, preparedness





## NÖVEKVŐ NEMZETKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉSI IGÉNY A KATASZTRÓFAKOCKÁZAT CSÖKKENTÉSÉBEN

### Absztrakt

A katasztrófák elsősorban a fejlődő országokban veszélyeztetik leginkább az emberi életet és az anyagi javakat. A katasztrófák nem ismernek határokat, ezért ezek akár egyszerre több ország területét is érinthetik. A katasztrófák nem csak emberi áldozatokat és anyagi károkat követelhetnek, hanem hatással lehetnek az adott ország gazdaságára. Ennek következtében a hatékony felkészülés és a megelőző intézkedések rendkívül fontosak a károk mérséklése érdekében, akár csak az eredményes beavatkozás vagy a helyreállítás. Épp ezért fontos a nemzetközi szervezetek és a különböző együttműködések a humanitárius segítségnyújtás területén. Ez az együttműködés helyi, területi, nemzeti és nemzetközi szinten is változó. Az olyan civil szervezetek, mint a TIEMS, kulcsfontosságú szerepet töltenek be a nemzetközi együttműködésben, hiszen szoros kapcsolatot ápolnak számos szakértővel és nemzetközi szervezettel.

**Kulcsszavak:** katasztrófakockázat csökkentése, Sendai katasztrófakockázat-csökkentési keret, együttműködés, felkészültség

### 1. WHY DISASTERS ARE INCREASING?

Developed media reporting (social media as the first reporter); increased population and density (population growth particularly in developing countries); cities in high-risk areas (64 of the largest cities in the world are in seismic zones and a number of large cities are on the seashore or on the bank of huge rivers); rapid and unplanned urbanization (people abandon rural areas and live in the cities); global warming (increased storm activity; and climate change); increased technologies (mass transport, chemical industrialization, and transport of dangerous goods); economic stress (urban slums in dangerous environments); armed conflict (Terrorism) and



unexpected crisis (e.g. COVID-19) are some of the major causes of disasters. Sadly, disasters have serious effects on water security; food security; livelihood security; health security; and energy security. All these results in the economic, social, political, and survival issues that are intensely associated with poverty.

## **2. ISSUES OF DISASTER RISK REDUCTION**

In the event of catastrophes, outrageous damages by disasters have overshadowed development works in most countries of the world. Likewise, terrorism, conflicts, political instability, poor governance, lack of efficient service delivery, and poverty has already exacerbated human development. In fact, poverty is not based solely on a lack of income, but also on a lack of capacities, opportunities, and good governance. Disasters are levelling off the meagre gains accumulated over the decades which have mostly affected the marginalized and poor people living in vulnerable areas. So far, in many countries particularly in developing countries, less attention has been given to disaster governance. The quality of governance at all stages is another big challenge for disaster governance (Chhetri 2021). In this way, we are paying the cost of disasters by precious human life losses, injuries, illness, and grief. At the same time, enormous loss to physical properties occurs in the time of disaster.

## **3. PROSPECTS IN DISASTER RISK REDUCTION**

Stakeholder involvement has been a major requirement for effective, efficient, and fair risk governance. Since risk management includes uncertain outcomes that affect different parts of the population to different degrees it is essential to integrate the knowledge, values, and interests of stakeholders into the risk policy making process. (Renn 2015).



Profound scientific knowledge is required in risk governance, especially with regard to dealing with complexity. This knowledge has to be assessed and collected by scientists and risk professionals who are recognized as competent authorities in the respective risk field. The systematic search for the „„state of the art““ in risk assessment leads to a knowledge base that provides the data for deliberation. At the same time, however, the style of deliberation also should transform the scientific discourse and lead the discussion toward classifying knowledge claims, characterizing uncertainties, exploring the range of alternative explanations, and acknowledging the limits of systematic knowledge in many risk arenas. This can be done in any country, independent of political system, or governmental structure. Stakeholder involvement and public participation have been used and successfully implemented in many developing countries and threshold countries such as China (Grimble and Chan 1995; Tang et al. 2005).

#### **4. IMPORTANCE OF INTERNATIONAL COOPERATION IN DRR**

Regional cooperation and coordination are very necessary among the regional countries that have common problems, as a country's disaster situation may affect the others as well because disasters have trans-boundary effects and have common problems e.g. Covid-19. Hence, there is the need for international collaboration and cooperation for effective management of disasters in short term as well as long term. Additionally, disaster management is a multi-sectoral activity and it needs a wide range of contacts. An individual or organization can't meet disaster management requirements. Working in isolation may result in poor output. Therefore, Cooperation and coordination are unavoidable for disaster management. Common relations and cooperation among countries are very important but if any disputes or problems arise they can be solved easily by making different agreements. Mutual understanding and support are the solutions to bringing development. International cooperation plays a vital role in enhancing the role of local communities to protect their environments and encouraging states and other actors as well to fulfill their duties for conservation initiatives.



It is an established fact that countries that work together are able to put their resources together and then they can develop faster. Collaboration, cooperation and coordination within countries and across regions are crucial for effective disaster risk reduction. Hence, in order to reduce vulnerabilities, we need to network our capabilities and assets, share available resources, knowledge and expertise. Therefore, to find more effective ways to forecast risk, to better manage the response and develop organizational resilience to interruption and different types of crisis and disasters - international, continental and global cooperation and coordination also are very imperative. Working together, a proactive plan could be formulated for future disaster management activities among the countries. Regular, effective communication among these different groups, before, during, and after disaster "events" can greatly enhance those relationships.

## **5. INTERNATIONAL COOPERATION AND THE SENDAI FRAMEWORK FOR DISASTER RISK REDUCTION (2015-2030)**

The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR) 2015-2030 has called all countries to give priority to strengthen disaster risk governance to manage disaster risks because it is very important at the national, regional and global levels for prevention, mitigation, preparedness, response, recovery, and rehabilitation. It is also highly necessary to foster collaboration and partnership to cover a range of DRR-related governance reforms, structural and non-structural mitigation measures, significant enhancement in preparedness and response capacities across government and international humanitarian actors for a major disaster, and enhancement of response and early warning capacities at the community level.

The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR) 2015-2030 is an ambitious agreement that sets out the overall objective to substantially reduce disaster risk and losses in lives, livelihoods, and health and in the economic, physical, social, cultural, and environmental assets of persons, businesses, communities, and countries. SFDRR expects countries to follow



up on the four priorities for action set out in the Sendai Framework. The four priorities are 1. Understanding disaster risk; 2. Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk; 3. Investing in disaster risk reduction for resilience; and 4. Enhancing disaster preparedness for effective response and to “Build Back Better” in recovery, rehabilitation, and reconstruction. Apart from the four priorities, there are 7 strategic goals, 13 guiding principles, and 38 indicators for measuring progress on reducing disaster risk and losses. The 38 indicators of SFDRR align with the implementation of the Sendai Framework with the implementation of the SDGs and the Paris Agreement on climate change.

## **6. APPROACHES TO ENHANCE THE INTERNATIONAL COOPERATION?**

Respective countries can enhance cooperation and collaboration by making links; doing things in an organized way; clarifying objectivity; establishing goals; analyzing their requirements; assessing and developing skills; infrastructure; facilities and resources. Besides, there should be strong commitment, dedication; honesty and timeliness are other prerequisites to enhance relationship among nations. However, it is to be understood that a multitude of collaborations, interactions or decision making actions are carried out by a wide range of stakeholder participants (national/local governments, local communities, residents groups, business groups, and NGOs). These interactions operate through various types of multifaceted networks and organizations with which most of the stakeholders are vertically or horizontally associated. These networks and organizations do not necessarily engage in formal or institutional coordination. Rather they work mostly as informal or non-institutional interactions in both vertical and horizontal ways, while each maintains its independence and uniqueness. (Ikeda and Nagasaka 2008)



## 7. WHAT NEXT?

Integrating disaster risk reduction into development policy and practice is crucial. It needs to be ensured that disaster risk reduction is included in Poverty Reduction Strategy Papers and development plans and programs. On the other hand, better systems for the collection, analysis and dissemination on disaster impacts and links with climate change, health, livelihoods and governance developing performance targets and indicators to assess progress in integrating disaster risk reduction into both humanitarian and development policies are also essential.

To accomplish the above objectives, each country must have a national institutional mechanism in order to trigger and support the process of DRR, decentralize the responsibility, involve and engage all stakeholders and coordinate the actions nationally at all levels – from the community to the level of the national government. At the same time, the organization should have the authority as well as the capacity to integrate DRR into the national governance and development efforts and facilitate program-level synergy and coordination. The coordination is not restricted among the government departments, it has also a significant implication to the non-government organizations and other relief- based organizations. A total coordination center needs to be set up at the provincial level, which should be linked to the central coordination center in the upper level, and municipal coordination point, as the lower governance structure. The one-point coordination is of utmost importance to avoid misunderstanding. On the other hand, sector-based approach is preferred based on past experiences, such as shelter, health, education, livelihood, etc. In this way, working in close cooperation, coordination, and collaboration among the concerned stakeholders covers a range of DRR-related governance reforms, structural and non-structural mitigation measures, significant enhancement in preparedness and response capacities across government and international humanitarian actors for major disasters, and enhancement of response and early warning capacities at the community level.



## 8. CONCLUSION

Disasters should be viewed as issues of development and governance. States should be made receptive, profound, and accountable to the demands, needs, and rights of disaster-prone communities, areas, and affected populations. This is high time to bring together the organizations and elements to ensure an effective response, mainly concerned with systematic acquisition and application of resources in accordance with threat or impact. To attain the strategic goals and indicators of SFDRR, it is essential to build up a network of partnerships among the countries, which includes governmental organizations, NGOs, academic institutions, and community members. It is to be noted that coordination is for mutual benefit through the give and take policy.

## REFERENCES

- [1] Grimble, R., and M.K. Chan. (1995): Stakeholder analysis for natural resources management in developing countries. Some practical guidelines for making management more participatory and effective. *Natural Resources Forum* 19(2): 113–124.
- [2] Ikeda, S. and Nagasaka, T. (2011): “An Emergent Framework of Disaster Risk Governance towards Innovating Coping Capability for Reducing Disaster Risks in Local Communities” *Int. J. Disaster Risk Sci.* 2011, 2 (2): 1–9 pp 3.
- [3] Nagasaka, T., and S. Ikeda. (2008): Strategy and Methodology for Disaster Risk Governance. *Japanese Journal of Risk Analysis* 17 (3): 13–23 (in Japanese).
- [4] “Nepal Disaster Report 2015,” MoHA, DPNet-Nepal.
- [5] Poudyal Chhetri, M.B. (2001), "A Practitioner's View of Disaster Management in Nepal: Organization, System, Problems and Prospects," *Risk Management: An International Journal*, Vol. 3, No.4, Published by Perpetuity Press Ltd., Leicester, UK.



- [6] Poudyal Chhetri, M.B.(2014), “Significance of Cooperation and Coordination in International Disaster Management System,” The Kathmandu Post, Kathmandu, Nepal.
- [7] Poudyal Chhetri, M.B. (2021), “Importance of Good Governance in Disaster Risk Reduction and Management,” Purbatayari, Disaster Preparedness Network-Nepal, Kathmandu 2021.
- [8] Renn, O. (2015): Stakeholder and Public Involvement in Risk Governance Published online: 25 February 2015 The Author(s) 2015. This article is published with open access at Springerlink.com
- [9] Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, UNISDR, 2015.
- [10] UNISDR (2015). Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), p. 128
- [11] World Disaster Report 2020, The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), Geneva, Switzerland.
- [12] Websites: <https://unece.org/sendai-framework>; [www.moha.gov.np](http://www.moha.gov.np); [www.neoc.gov.np](http://www.neoc.gov.np); [drrportal.gov.np](http://drrportal.gov.np); [www.ncdm.org.np](http://www.ncdm.org.np).

## **Meen B. Poudyal Chhetri**

Ph.D., Post Doc., Adjunct Professor, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia  
Immediate Past President, Nepal Centre for Disaster Management (NCDM), Kathmandu, Nepal  
Advisor & Former President, Disaster Preparedness Network-Nepal (DPNet-Nepal)

Advisor & Former Vice-President, Himalaya Conservation Group (HCG), Kathmandu, Nepal

E-mail: [meen.chhetri@yahoo.com](mailto:meen.chhetri@yahoo.com)

ORCID: 0000-0003-4370-7375





**Mrekva László**

## **MODELLEZÉSI LEHETŐSÉGEK VIZSGÁLATA A TELEPÜLÉSI VÍZIKÖZMŰ INFRASTRUKTÚRÁK SZEMPONTJÁBÓL I.**

### **Absztrakt**

Az időjárás természetes változékonyságának és bizonytalanságának köszönhetően a vízgazdálkodás sok területen jelentős kihívásokkal kell, hogy szembe nézzen. A jövőbeli stratégia első lépése a jelen és a jövőbeli árvíz kockázatok felbecsülésével kell, hogy kezdődjön. A kockázat értékelést integrált módon kell végrehajtani; azonosítani kell az összes vízzel kapcsolatos kockázati tényezőt. Ezeknek a kockázati tényezőknek a hidrológiai és hidraulikai jellemzőit a vízgyűjtő-gazdálkodással kontextusban kell modellezni. A jövőben a kockázat mennyiségi meghatározását a hidrometeorológiai adatok elemzésével és az árvizek hidraulikai szimulációjával kell kezdeni. Számos, különböző eshetőséget kell modellezni azért, hogy következtetni tudjunk a városi árvizek jövőbeli változásának valószínűségére. Az ilyen fajta modellek információval szolgálnak a várható árvizek gyakoriságáról és nagyságáról, kijelölve ez által az árvízi elöntésnek kitett területeket. Az átfogó kutatási célom a települési földhasználat és a városi árvíz kockázat különböző szempontjainak együttes kezelése, és az azokkal történő sikeres gazdálkodás lehetőségeinek meghatározása a kritikus víziközmű infrastruktúrák szempontjából. Tekintettel a téma terjedelmére a dolgozat két részből álló cikksorozat formájában kerül kidolgozásra. A cikksorozat első részének célja a víziközmű infrastruktúra modellezési lehetőségeinek vizsgálata a települési víziközmű infrastruktúrák szempontjából. A cikksorozat második részben kerül tárgyalásra a városi lefolyás vizsgálata és a fontosabb modellek bemutatása.

**Kulcsszavak:** árvíz, kockázat, modell, infrastruktúra, csapadék, lefolyás, tervezés



## EXAMINATION OF MODELING POSSIBILITIES FROM THE POINT OF VIEW OF URBAN WATER INFRASTRUCTURES I.

### Abstract

Due to the natural variability and uncertainty of the weather, water management faces significant challenges in many areas. The first step in the strategy should begin with an assessment of current and future flood risks. The risk assessment must be carried out in an integrated manner; all water-related risk factors must be identified. The hydrological and hydraulic characteristics of these risk factors should be modelled in the context of floodplain management. Many different contingencies need to be modelled in order to infer the likelihood of future changes in urban floods. These types of models provide information on the frequency and magnitude of expected floods, thereby identifying areas exposed to flooding. Given the length of the topic, the paper is presented as a two-part series of articles. The first part of the article series aims to examine the modelling options for water utility infrastructure from the perspective of municipal water utility infrastructure. In the second part of the article series, urban runoff will be examined and the main model features will be presented.

**Keywords:** flood, risk, model, infrastructure, precipitation, runoff, planning

### 1. BEVEZETŐ

Európában „a kritikus infrastruktúra védelmére [...] vonatkozó uniós jogi háttér első, jelentős mérföldkövének tekinthetjük az Európai Tanács 2004 decemberében elfogadott dokumentumát, a Létfontosságú Infrastruktúrák Európai Programjának [...] kialakítására vonatkozó előterjesztést”, majd az Európai Bizottság által kiadott „ún. létfontosságú infrastruktúrák védelmére vonatkozó európai programról szóló Zöld Könyvét”. „Ezt követően megszületett az uniós jogi szabályozás is az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről: a 2008/114/EK irányelv”[1] „Bizonyos infrastruktúrák működési zavarai a társadalom széles spektrumát érinthetik, amire a



lakosság kifejezetten érzékenyen reagálhat.” Ide sorolhatók a „katasztrófa jellegű események”, mint például az árvíz, „amelyek bekövetkezési valószínűsége és gyakorisága csekély mértékben prognosztizálható, de jelentős következményekkel járhatnak”[2]. Magyarországon „a 2080/2008. (VI. 30.) kormányhatározat kihirdette a Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról szóló zöld könyvet”, mely a kritikus infrastruktúrák közé sorolja a víziközmű szolgáltatást [3]. A vízi infrastruktúrák, mint kritikus infrastruktúrák, hajlamosak az árvizek általi károsodására. Földrajzi kiterjedésük meghatározó, és erre a kiterjedésre hatással van az emberi fejlődés, amely gyakran az árterületeken koncentrálódik. Raghav Pant és társai (2016) szerint fontos megérteni, azt, hogy az infrastruktúra rendszerek hogyan reagálnak az extrém áradásokra. Kutatásukban egy olyan árvízi kockázatértékelésre vonatkozó integrált keretrendszert mutatnak be, mely integrált keretrendszeren belül térbeli hálózati modellek által mutatják be az egymással összefüggő infrastruktúra elemeket. Az elemzés bemutatja, hogy a térbeli hálózati modellek miként informálják az árvíz kockázat kezelésben jártas szakembereket az elárasztott és a nem elárasztott földterületek kritikus infrastrukturális kockázatainak azonosítását és összehasonlíthatóságát illetően, szemléltetve, hogy a megtett árvízvédelmi beruházások rangsorolására által miként javítható a városok rezilienciája [4].

Csatornatervezés során „a modellezési cél jelenti az egyik legjelentősebb adatigényt a csatornarendszerre vonatkozóan.” Adatgyűjtéskor a teljes vízgyűjtőre kiterjedő vizsgálatot és elemzést kell folytatni figyelemmel „a lefolyást meghatározó adatokra” és „a vízhozam terhelést eredményező csapadékadatokra” mely „adatok mennyiségét és minőségét döntően a hidrodinamikai modellben használt vízgyűjtő lefolyási modell” határozza meg. Az áramlás modellezéséhez nélkülözhetetlen a hálózat geometriai ismerete, a vízgyűjtő különböző pontjairól származó terhelések számbavétele. Ez utóbbiak „a vízgyűjtő lefolyási modelljének kimenetéből, másrészt közvetlen terhelésekből is (pl. szennyvíz)” származtathatók. „Mind a vízgyűjtő lefolyási mind az áramlási modell adatai mérésekből vagy más (pl. térkép, számítás, becslés) forrásból származnak.” Ezen felül a csatornatervezési modellezésbe „további modellek (infiltráció - exfiltráció, csőstatika stb.) is kapcsolódhatnak”[5].



## 2. A VÍZIKÖZMŰ INFRASTRUKTÚRA MODELLEZÉSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA

### 2.1. A kezdetek

A városi szennyvízcsatorna modellek célja annak bemutatása, hogy a víz- és csatornarendszerek a különféle körülményekre miként reagálnak, amikor a „mi lenne, ha?” kérdésekre keressük a választ. Bizonyos értelemben egész évben modelleznünk kell a víz- és csatornarendszereket, számításokat kell végeznünk, amelyek segítenek számukra egy sikeresen működő rendszer felépítésében. Például a racionális módszer (a vízgyűjtőről történő lefolyás vízhozamának számítását szolgálja) a csapadék lefolyássá történő átalakításának egyszerű modellje, amely felhasználható a különböző esőintenzitások valószínű hatásainak megvizsgálására. A víz- és csatornarendszerek tervezésére és elemzésére alkalmas számítógépes programok az 1970-es években bukkantak fel, de a komplex modellek csak akkor váltak a mérnökök számára hiteles, mérvadó eszközzé, amikor a megfelelő számítási teljesítmény már rendelkezésre állt. Az SWMM (Storm Water Management Model) modell az 1970-es évek elején tűnt fel az USA-ban.

Az SWMM az egyik legszélesebb körben alkalmazott hidrológiai és hidraulikai modell városi környezetben. Képes szimulálni eseményalapú vagy folyamatos csapadék-lefolyás folyamatokat, amelyek mind a vízminőség, mind a mennyiségi elemzéshez hasznosak a városi területeken. Az SWMM térbeli eloszlású és időben diszkrét folyamatokat alkalmaz a hidrológiai és hidraulikus állapotváltozók szimulálására [6].

Az Egyesült Királyságban a számítógépen alapuló TRRL Hydrograph (Transport and Road Research Laboratory) eljárást (csapadéklefolyás mennyiség modell) használták 1970-ben, de az 1980-as évek elejéig nem volt egy standard alap szoftvercsomag, amikor is bemutatták a Wallingford eljárásán alapuló WASSP (Wallingford Storm Sewage Package) programot. A Wallingford újabb csomagjai a HydroWorks és az InfoWorks, majd megjelent a Dániában kifejlesztett népszerű európai csomag a MIKE URBAN. Sok más program is elérhető, amelyek közül néhány, pusztán új rendszerek tervezésére koncentrál. Ezek a modellek különböző fizikai paraméterek között alkalmazott matematikai összefüggéseken alapulnak, és mindegyik



magában foglalja az egyszerűsítés valamilyen elemét. Mindegyikük determinisztikus (előre meghatározott), vagyis a bemeneti adatok egyfajta kombinációja mindig ugyanazt a kimeneti eredményt fogja adni, a véletlenszerűséget nem veszik figyelembe. Az a tény, hogy ezek a modellek egyszerűsítéseket tartalmaznak, és figyelem kívül hagyják a bemeneti adatokkal és a terepi mérésekkel kapcsolatos, bizonytalansággal kombinált véletlenszerű hatásokat, azt jelenti, hogy meggondolatlan vagy naiv modellező lenne, aki kimeri jelenteni, hogy a modell eredményei helyesek [7].

A városi árvizek változatos és összetett áramlási folyamatokkal jellemezhetők, mivel a víz összetett áramlási útvonalakat követ, például útkereszteződések, csatornák, udvarok, parkok, épületek körül vagy azokon belül, valamint közterületen lévő tárgyak (pl. padok) mentén áramlik. A városi árvíz szimulációjához használt numerikus modelleknek figyelembe kell venniük a városi környezet e sajátos jellemzőit [8].

Ámon Gergely és társai szerint:

*„[a] numerikus modellek bevonásával a tervezés kiterjeszhető egy teljes rendszer átfogó vizsgálatává, amelybe modellkapcsolatok útján a legrészletesebb vizsgálatok integrálhatóak, lehetővé téve ezzel a tervezési terület scenáriók alapján történő megközelítését, továbbá megadva annak lehetőségét, hogy a jövőben a tervezéshez használt modellek fejleszthetők legyenek, teret adva az üzemeltetési problémák, illetve a települési fejlődés hatásainak vizsgálatára” [9].*

## **2.2. Kifinomultabb numerikus megközelítések**

*A szabványos 1D vagy 2D modellektől kezdve fokozatosan elérhetővé váltak a kifinomultabb numerikus megközelítések:*

- további folyamatokat vontak be a modellekbe, például a közvetlenül az utcai hálózatra hulló esőket, a városokba betörő rövid vagy cunamiból eredő hosszú árhullámokat, többek között az emberek árvízi esemény alatti evakuálása;
- nagy felbontású digitális magassági modellek (digital elevation models - DEM), például bizonyos városi területen néhány méteres felbontású lézeres magasságméréssel lehetővé tették a városi területek szuper pontos leírását;



- izotrop és anizotróp porozitáson alapuló modellek, összekapcsolt 1D (utcákon) és 2D (kereszteződésben) modellek, valamint olyan továbbfejlesztett számítási technikák, úgymint a felhő alapú modellezés vagy grafikus feldolgozóegységen megvalósult modell mindazért, hogy lehetővé tegyék a nagy térségek hatékony lefedését;
- bár még gyerekcipőben jár, de a felszíni áramlás és a szennyvízcsatorna közötti kölcsönhatások modellezését is tesztelték, a földalatti rendszer 1D leírása és a felszíni áramlás 0D, 1D vagy 2D megközelítése alapján, mindegyik jelentős tudományos kihívásokkal rendelkezik [8A].

Amikor hidrológiai modellezésről beszélünk gyakran „találkozunk a „dimenziók” fogalmával.” Ez valójában az alkalmazott „szoftverek 1D, 2D esetleg 3D”megjelölését takarják „és nem mindig egyértelmű, hogy mit is takarhatnak ezek a fogalmak.” A „0D, vagy dimenzió nélküli modellekről” akkor „beszélhetünk”, ha a modellezni kívánt hálózatunk vagy „vízrendszerünk statikus paramétereire vagyunk kíváncsiak.” Mit értünk statikus paraméterek alatt? A statikus (időben nem változó állapotot ír le) paraméterek, mint például a „vízgyűjtő karakterisztika, lejtés, érdességi paraméterek, vagy általánosságban alap térinformatikai paraméterek” magukban foglalják a törvények típusait, a paraméterek értékeit. „Ha a modellünk tartalmaz valamiféle mozgási jelenséget és ennek a mozgásnak vagy szállításnak egy jól kijelölhető iránya van, (pl. folyómeder, völgy) akkor 1D modelleket alkalmazhatunk”[10].

### 2.3. Városi árvizek

A városi árvizek nagy károkat okoznak, és az árvíz kockázatok feltérképezése elengedhetlenné vált a védelem és az evakuálás tervezése szempontjából. Ez a leképezés megköveteli az áramlás jellemzőinek (víz mélysége és sebessége) pontos kiszámítását az adott esemény során, amelyet 2D sekélyvízi egyenletrendszer megoldásával érnek el, feltéve, hogy elegendő részletes bemeneti adat áll rendelkezésre.

„A „sekély víz” áramlást leíró egyenletek vékony rétegű, állandó sűrűségű (összenyomhatatlan) és hidrosztatikai egyensúlyban lévő közegeáramlását írják le. [...] A mozgás egyértelműen leírható a mozgásegyenletekkel és kontinuitás egyenlettel [11].” A kétdimenziós sekélyvízi típusú áramlásokkal, mint a légköri folyamatok egyszerűsített hidrodinamikai modelljeivel



egyszerűségük miatt lehetőség nyílik többek között a légköri nagyskálájú folyamatok leírására is [12]. A városi árvizek általában a csatornahálózatok csapadék általi elöntéseiből származnak, kivételt képeznek a folyó vagy tengerpart közelében lévő városok, városrészek, ahol a dagály és az árhullámok átlépik a védelmi rendszereket. A csapadék általi áradást kiváltó vízmennyiség vagy

a), közvetlenül a városi vízgyűjtőn képződik és olyan vízmennyiségeket generál, amely meghaladja az átteresztők, az aknák és szennyvízcsatorna-hálózatokat alkotó víziközmű infrastruktúrák általi befogadó képességet (csatornahálózati kiöntés vagy a vízparti területek esetében a folyókból származó áradás) és ez által a víz az utcákon, utakon, burkolt felületeken folyik le; vagy

b), a város feletti külterületi vízgyűjtőn (például dombokon, mezőkön) képződik és az adott talaj beszivárgási képességének függvényében folyik le a város felé [12A].

A városi árvízi scenáriók elemzésekor elsődleges lépés a hidrometeorológiai modellek futtatása, annak vizsgálata, hogy adott csapadékesemény során a lehető legmegfelelőbben megbecsüljük a csapadék város feletti eloszlását (i), miközben hidrológiai vagy kapcsolt hidrológiai-hidraulikai modelleket futtatunk azért, hogy kiszámítsuk az esetleges felvízi területekről érkező áramlást annak érdekében, hogy megbecsüljük a hidrológiai változó időbeli változását a felszínen lefolyó víz közvetlenül a településre történő belépéskor [12B].

„A kapcsolt modellek” segítségével komplex módon vehetünk részt akár „települési szintű vízgazdálkodási terv kidolgozásában”, kezdve „a vízgyűjtők feltárásával, valamint hozzá kapcsolt scenárió alapú modellezéssel” eljuthatunk a „tanulmányi szinttől egészen a vízhasznosítási javaslatokon” keresztül „a kiválasztott megoldás részletes megtervezéséig” [9A]. Ez a fajta modellezési gyakorlat „tágabb látóteret ad a tervezőnek, a kapcsolt modellek használatával” pedig a vizsgált rendszer folyamat jellemzőinek időbeni változását leíró „dinamikusabb vizsgálati lehetőségeket”. A „scenáriók elemzése különösen fontos, projekt méretétől függetlenül, mert a '70-es években létrehozott csapadékmaximum függvények megbízhatósága megkérdőjelezhető” [9B]. „A csapadékmaximum függvény olyan összefüggés, amely megadja, hogy egy bizonyos  $t$  időtartamú csapadék átlagosan  $p$  évenként lesz  $h$  magasságú vagy  $i$  intenzitású, vagy ennél nagyobb előfordulású [13].”



A hidrometeorológiai modellek futtatásának, mint előzetes lépésnek az a célja, hogy meghatározza a bemeneti eshetőségeket, amelyek a társadalom szempontjából is meghatározó történelmi referencia események vagy probalisztikus események [12B].

A városon belül az áramlási útvonalak meglehetősen összetettek és közvetlenül kapcsolódnak a város topológiájához. Hidraulikai szempontból valójában a város szerkezete kapcsolati hálózatok alapján van felépítve:

- a vízfolyásokat is magában foglaló vízrajzi hálózat; de ide tartoznak
- az ideiglenes vízjárású kisebb patakok is, amelyeket elsősorban a városi táj természetes topográfiája korlátoz, és az urbanizáció eltorzít; ide tartoznak
- a földalatti többnyire csövek hierarchikus halmazából álló szenny- és csapadékvíz-csatorna hálózatok;
- az elsősorban autóforgalomra tervezett utcák alkotta hálózat, amely alkalmanként előntésre kerül, és másodlagos vízhálózattá válik.

Ezen kívül a városi környezet magában foglalja

- az építési területeket, beleértve az épületeket, falakat és egyéb áramlási akadályokat,
- de olyan nyitott területeket is, mint például kertek, udvarok, sportpályák.

Mindezek a területek erősen befolyásolják az áramlási dinamikát, ezért ezeket be kell vonni abba a számítási hálóba, amelyen keresztül az áramlást fogjuk szimulálni. Ezeknek a hálózatoknak a topológiája és topográfiája bonyolult, és a tisztességes ábrázolásukhoz pontos adatokra van szükség, amelyek bizonyos esetekben rendelkezésre állnak a városok GIS (földrajzi információs rendszer) adatbázisaiban. Sajnos Magyarországon nagyon kevés az a város, település, amely elmondhatja magáról, hogy saját GIS adatbázissal rendelkezik. Speciális modelleket fejlesztettek ki az ilyen földrajzi adatoknak (vízfolyás topográfia és partjainak tengerszint fölötti magassága, az utcák függőleges metszetei, a magántulajdonban lévő földterületek határai, a csatornahálózat csővezetékeinek topológiája, aknák, csatornanyílások, a falak és egyéb akadályok elhelyezkedése stb.) ezekből a GIS modellekből a számítási háló modellekbe történő transzferálására. Mindazonáltal a GIS adatbázisok egyik városról a másikra történő heterogenitása megnehezíti az összes helyszínrre automatikusan





alkalmazandó előállítási módszerek kidolgozását. Így a hálózat rögzítési lépések továbbra is kéziek vagy csak félig automatizáltak. A városi árvizek során a víz folyamatosan váltakozva áramlik az egyik hálózatból a másikba. Ezekre az átáramlásokra először a felszín és a felszín alatt kerül sor (főleg a szennyvízcsatorna hálózatában), és ily módon a másodlagos áramlásbeli változások az olyan függőleges műtárgyakon keresztül valósulnak meg, mint például az aknák, metró- vagy bevásárlóközponti lépcsők, légcatornák stb. Másodsor a felszíni áramlás a vízrajzi és az utcai hálózatok, valamint a rendelkezésre álló nyitott területek (magánterületek és nagyobb parkolóhelyek, parkok stb.) között oszlik meg. Az utcákon és a vízfolyásokban a víz áramlási sebessége viszonylag magas, főleg a vízfolyás vagy az utca tengelye mentén megvalósuló áramlás esetén. Ennek ellenére az utcákon az akadályok által befolyásolt (zavart) viszonylag sekély áramlás lokális változásokhoz vezet a szubkritikus („ahol a közeg áramlási-sebessége kisebb, mint a hullám terjedési-sebesség. Vagyis az alvíz oldali zavarás visszahat a felvíz oldali vízmagasságra” [14]) és a szuperkritikus áramlási („az alvíz oldali zavarás nem tud előrehaladni a felvíz oldalig, mert az áramlási sebesség a nagyobb, így az alvíz oldali zavarás (pl. duzzasztás) nem mutatkozik a felvíz oldali vízszintben.” [14]) rendszerek között, és fordítva. „A kettő közti átmenet egy speciális áramlási jelenség, a kritikus áramlás [14].”

Ez az áramlási bonyolultság a hidraulikus paraméterek (vízmélység, sebesség stb.) időbeli és térbeli erőteljes eltéréséhez vezet, ami azt jelenti, hogy az árvíz helyi kitettsége az esemény során nagyban változik. A rendelkezésre álló szabad városi felületeken a sebességek gyakran alacsonyak, komplex recirkulációs áramlások alakulnak ki. Végül, a csatornahálózatban a csövek maximális áramlási kapacitása lokálisan megnő, ami a szabad felszín és a nyomás alatt álló feltételek megváltozásához vezet, módosítva a feltételeket a hálózat minden egyes csomópontján vagy más műtárgyain. Végül, egy árvízeselemény kiszámítása után az utolsó lépés általában kockázati térképek létrehozását foglalja magában. Ennek ellenére egy adott város vagy kerület árvíz általi sebezhetősége nagyban változhat az épületek típusától, az épületek vagy az utcák használatától, hasznosításától valamint az árvíz idejétől és napjától. Az árvíz kockázat pontos meghatározása érdekében az árvízveszélyt helyi szinten kell feltérképezni. Természetesen a kockázati szinteket szemléltető térképi elemeket új információs réteggként be kell vonni a GIS adatbázisba. Ezután lehet megvizsgálni a védelmi és evakuálási intézkedések hatékonyságát, relevanciáját többféle árvízi eseményre vonatkozó scenárió esetében; többször gyakoriság elemzés társul az egyes scenáriókhoz annak érdekében, hogy a



globális kockázatra vonatkozó valószínűségi becslést kapjunk. Mindenesetre, két műszaki megoldás hatékonyságának összehasonlítása vagy költség-haszon elemzés elvégzése érdekében a sérülékenységi paraméterek egyikével együtt meg kell becsülni a hidrodinamikai eredmények bizonytalanságát [12B].

A kapcsolt modellek segítséget nyújtanak, ahhoz, hogy komplex módon vegyünk részt a tervezésben a kisebb vízhasznosítási javaslatoktól kezdve „a bonyolult vízügyi problémákon” keresztül a végső „mérnöki döntéshozatalig” [10A].

A városokban az áthatolhatatlan, burkolt felületek fejlődésének közvetlen következménye a nagyobb mértékű és mennyiségű lefolyás, és a rövidebb idejű telítődés. Valóban az áthatolhatatlan, burkolt felületek rapid módon segítik elő a befogadóba történő lefolyást, míg a porózus, permeábilis felületek tárolni képesek azt, és órák, napok, akár hetek múlva tovább engedni/vezetni a vizet az alsóbb rétegek felé. A vízzáró felületek építése megváltoztatja a környező talajszerkezetet például a gépi tömörítés által, és eliminálja (tönkreteszi) a felszíni talajréteget, ami egy lényeges porózus tárolótér az altalaj és a légkör között.

„A felszínhasználat-változás következtében, a betonfelszínek és vízzáró rétegek területi arányának növekedése következtében a beszivárgás és a felszíni elfolyás aránya jelentősen megváltozhat [10B].”

### 3. ÖSSZEFOGLALÁS

Az elkövetkező években különösen a városi területeken a katasztrófákból eredő egyre növekvő károk egyik fő okozója a kontroll nélküli infrastruktúra fejlesztés lesz. A klímaváltozásnak köszönhető változások, melyek hatással vannak a csapadékeseményekre jelentős problémákat okoznak a szennyvíz és csapadékvíz elvezető létesítmények üzemeltetése során. A megnövekedett mértékű lefolyás nem várt városi hidrológia kialakulásához vezet. A települési árvíz-kockázat-kezelés támogatásához nélkülözhetetlen a víziközmű infrastruktúra modellezési lehetőségeinek, sajátosságainak feltárása és vizsgálata (lefolyási útvonalak, alacsony kockázati zónák, kapacitások stb.), melyek eredményei hasznos információval szolgálnak a szakemberek számára. Elengedhetetlen a különböző csapadékvizonyokból származtatható, a városi



víziközmű infrastruktúra rendszerek viselkedését leíró szimulációs vizsgálatok elvégzése, melyek képesek a csatornahálózaton keresztüli áramlásokra is pontos becsléseket adni. A biztonságos víziközmű szolgáltatás a társadalom alapvető követelménye, ezért fontos a vízszolgáltatásokkal kapcsolatos kockázatok megértése a stratégiai gondolkodás elsajátítása. A cikksorozat második részében a modellek összehasonlítása mellett az urbanizációra, a földhasználati aspektusokra figyelemmel a víziközmű infrastruktúrák működőképességét, illetve a szolgáltatások biztonságát negatívan befolyásoló lefolyási kockázatokat vizsgálom.

## HIVATKOZÁSOK

- [1] Bognár Balázs; Kátai-Urbán Lajos; Vass Gyula: A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméről szóló szabályozás végrehajtása Magyarországon, BOLYAI SZEMLE XXIII. évfolyam, 2014/2. szám, pp. 105-106. (105-111), [Online] Elérhető: <https://www.uni-nke.hu/document/uni-nke-hu/bolyai-szemle-2014-ev-2-szam.original.pdf> (letöltve: 2022. 01. 14.)
- [2] Bonnyai Tünde; Bognár Balázs (szerk.): Kritikus infrastruktúrák védelme I. Budapest, Dialóg Campus Kiadó, pp. 34-35. (1-146), (2019) [Online] Elérhető: [https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12450/595\\_kritikus\\_infrastrukturak\\_vedelme.pdf?sequence=1#page=10](https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12450/595_kritikus_infrastrukturak_vedelme.pdf?sequence=1#page=10) (letöltve: 2022. 01. 14.)
- [3] Bognár Balázs; Bonnyai Tünde; Görög Katalin; Kátai-Urbán Lajos; Vass, Gyula: LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZEREK ÉS LÉTESÍTMÉNYEK VÉDELME: Kézikönyv a katasztrófavédelmi feladatok ellátására, pp 70. (1-149), Budapest, (2015) ISBN: 9786155057496
- [4] Raghav Pant „et alii”: Critical infrastructure impact assessment due to flood exposure, Journal of Flood Risk Management, Special Issue: Land for Flood Risk Management, A catchment-wide and multi-level perspective, pp. 22-33. (1-12), 2016. <https://doi.org/10.1111/jfr3.12288> [Online] Elérhető: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfr3.12288> (letöltve: 2020. 05. 20.)



- [5] Knolmár Marcell: Számítógéppel segített csatornatervezés, doktori értekezés tézisei, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Építőmérnöki Kar, Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék, pp. 2-3. oldal (1-16), 2011. [Online] Elérhető: [https://repozitorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/5804/tezis\\_hun.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repozitorium.omikk.bme.hu/bitstream/handle/10890/5804/tezis_hun.pdf?sequence=3&isAllowed=y) (letöltve: 2020. 05. 21.)
- [6] Merhawi GebreEgziabher; Yonas Demissie: Modeling Urban Flood Inundation and Recession Impacted by Manholes, Water, Volume 12., pp. 1-3. (1-22), 2020. [Online] Elérhető: <https://www.mdpi.com/2073-4441/12/4/1160> (letöltve: 2020. 05. 21.)
- [7] David Butler; John W. Davies: Urban drainage, (3rd ed.), Spon Press, Taylor & Francis, pp. 469-470. (1-625), 2011. ISBN 0-203-84905-1
- [8] EmmanuelMignot; XuefangLi; Benjamin Dewals: Experimental modelling of urban flooding: A review, Journal of Hydrology, Elsevier, 568., pp 335. (334-342) 2019. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2018.11.001, [Online] Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169418308485> (letöltve: 2020. 05. 14.)
- [8A] EmmanuelMignot; XuefangLi; Benjamin Dewals: Experimental modelling of urban flooding: A review, Journal of Hydrology, Elsevier, 568., pp 336. (334-342) 2019. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2018.11.001, [Online] Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169418308485> (letöltve: 2020. 05. 14.)
- [9] Ámon Gergely: Települési vízrendszerek tervezése modellezéssel, Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Dialóg Campus, pp. 108. oldal (1-326), 2017. ISBN 978-615-5845-22-2 (elektronikus), [Online] Elérhető: <https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Kézikönyv.pdf> (letöltve: 2020. 05. 14.)
- [9A] Ámon Gergely: Települési vízrendszerek tervezése modellezéssel, Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Dialóg Campus, pp. 117. oldal (1-326), 2017. ISBN 978-615-5845-22-2 (elektronikus), [Online] Elérhető: <https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Kézikönyv.pdf> (letöltve: 2020. 05. 14.)



- [9B] Ámon Gergely: Települési vízrendszerek tervezése modellezéssel, Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Dialóg Campus, pp. 109. oldal (1-326), 2017. ISBN 978-615-5845-22-2 (elektronikus), [Online] Elérhető: <https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Kézikönyv.pdf> (letöltve: 2020. 05. 14.)
- [10] Szatmári József „et alii”: Modellek a geoinformatikában, Szegedi Tudományegyetem, Debreceni Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, pp. 58. oldal (1-177), 2013. [Online] Elérhető: [http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek\\_a\\_geoinformatikaban.pdf](http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek_a_geoinformatikaban.pdf) (letöltve: 2020. 05. 15.)
- [10A] Szatmári József „et alii”: Modellek a geoinformatikában, Szegedi Tudományegyetem, Debreceni Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, pp. 47. oldal (1-177), 2013. [Online] Elérhető: [http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek\\_a\\_geoinformatikaban.pdf](http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek_a_geoinformatikaban.pdf) (letöltve: 2020. 05. 15.)
- [10B] Szatmári József „et alii”: Modellek a geoinformatikában, Szegedi Tudományegyetem, Debreceni Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, pp. 50. oldal (1-177), 2013. [Online] Elérhető: [http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek\\_a\\_geoinformatikaban.pdf](http://eta.bibl.u-szeged.hu/1320/1/modellek_a_geoinformatikaban.pdf) (letöltve: 2020. 05. 15.)
- [11] Baranka Györgyi „et alii”: Klasszikus dinamikus meteorológiai feladatgyűjtemény II, E-Tankönyv, ELTE Természettudományi Kar, Budapest, pp. 102. oldal (1-532), 2013. [Online] Elérhető: [http://www.eltereader.hu/media/2014/05/Klasszikus\\_dinamikus\\_READER.pdf](http://www.eltereader.hu/media/2014/05/Klasszikus_dinamikus_READER.pdf) (letöltve: 2020. 05. 22.)
- [12] André Paquier; Emmanuel Mignot; Pierre-Henri Bazin: From Hydraulic Modelling to Urban Flood Risk, Procedia Engineering, Volume 115., pp. 44. (37-44), 2015. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.352> [Online] Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815016355?via%3Dihub> (letöltve: 2020. 05. 14.)
- [12A] André Paquier; Emmanuel Mignot; Pierre-Henri Bazin: From Hydraulic Modelling to Urban Flood Risk, Procedia Engineering, Volume 115., pp. 37. (37-44), 2015. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.352> [Online] Elérhető: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815016355?via%3Dihub> (letöltve: 2020. 05. 14.)



[12B] André Paquier; Emmanuel Mignot; Pierre-Henri Bazin: From Hydraulic Modelling to Urban Flood Risk, *Procedia Engineering*, Volume 115., pp. 38. (37-44), 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.07.352> [Online] Elérhető:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815016355?via%3Dihub>  
(letöltve: 2020. 05. 14.)

[13] Szilávik Lajos; Sziebert János, Zellei László: Hidrológia-Hidraulika, Egyetemi jegyzet, pp. 27. (1-218), 2002. [Online] Elérhető: <http://www.ontozesmuzeum.hu/download/hidrologia.pdf>  
(letöltve: 2020. 08. 14.)

[14] Till Sára; Csizmadia Péter: Áramlástechnikai rendszerek, kézirat, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Hidrodinamikai Rendszerek Tanszék, pp. 45. (1-88), Budapest, 2019.

**Mrekva László**, mesteroktató

Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Víz tudományi Kar, Víz-és Környezetbiztonsági Tanszék

László Mrekva, Master teacher,

University of Public Service, Faculty of Water Sciences, Department of Water and Environment Security

[mrekva.laszlo@uni-nke.hu](mailto:mrekva.laszlo@uni-nke.hu)

[orcid.org/0000-0001-8855-874](https://orcid.org/0000-0001-8855-874)



**Lenkai Nóra**

## **KATALIZÁTOR SZEREPŰ TÁRSADALMI INNOVÁCIÓ A HUMÁN ERŐFORRÁS OPTIMÁLIS FEJLESZTÉSÉT LEHETŐVÉ TEVŐ OKTATÁSI KÖRNYEZET KIALAKÍTÁSÁRA**

### **Absztakt**

Az oktatás egy stratégiai termelési ágazat, amely ma már alkalmas az egyedi tömegtermelésre, azaz a hallgatók csoportosan történő képzésében egyéni előre haladásuk, munkaerőpiaci elvárások szerinti specializációjuk, támogatására. Az oktatás következő nagy forradalma pedig az Ipar 4.0 mintájára már arról szól, hogy az oktatást végző egységek integrálásra kerülnek az őket kiszolgáló és az általuk kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal egy hatalmas intelligens irányítási rendszerbe. Sajnos azonban a tipikus magyar oktatási környezetet jelenlegi működési módszere alkalmatlanná tesz erre az integrációra.

Dolgozatomban összegyűjtöttem, értékeltem azokat a kihívásokat és lehetőségeket, amelyek alapvetően határozzák meg a 21. század oktatásának jövőjét. Elvégeztem a jelenlegi oktatási rendszer adatalapú elemzését és meghatároztam az oktatási folyamat átalakításának lehetséges beavatkozási pontjait. Kidolgoztam egy a 21. századi kihívásoknak megfelelni tudó, az elemzésemben feltárt működési hibákat kiküszöbölő komplex társadalmi innovációs „breakthrough” programot az oktatási környezet átalakítására, az általa kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal történő integrációjának előkészítésére.

**Kulcsszavak:** oktatási ellátási lánc, oktatás 4.0, társadalmi innováció, tanulóközpontú oktatás, outputorientált oktatás, értékteremtés az oktatásban



## CATALYST SOCIAL INNOVATION TO CREATE AN EDUCATIONAL ENVIRONMENT ENABLING THE OPTIMUM DEVELOPMENT OF HUMAN RESOURCES

### Abstrakt

Education is an industry, which nowadays through technological advances and new teaching methods can support individualized learning in the framework of its mass production. The next revolution of this industry comes in the form of integrating its production units with the economic and social processes that they serve and which in turn serve them into a vast intelligent management system. Unfortunately, the current Hungarian educational system is unsuitable for such integration.

In my work, I have collected and evaluated the challenges and opportunities that will shape the educational systems of the 21st century. I performed a data-based analysis of the current state of the Hungarian educational system and identified the possible points of intervention for its transformation process. I have developed a breakthrough social innovation program that will aid the transformation of the Hungarian educational system and prepare it for the integration with the economic and social processes it serves. The developed program will meet the investigated challenges of the 21st century and it will eliminate the problems revealed in my analysis of the current Hungarian educational system.

**Keywords:** education as supply chain, education 4.0, social innovation, individualized education, output oriented education, , value creation in education





## BEVEZETÉS

A közelmúltban egy New York-i székhelyű kockázati tőke-befektető cég a kriptográfia területén portfólió bővítését tervezve közzétett egy [blogot](#)<sup>1</sup>, amely nagy figyelmet kapott. A kérdés az volt, hogy a vállalat portfóliójának bővítése során befektetéseivel egy jobb kriptográfiai infrastruktúra kiépítését, vagy a platformot népszerűsítő úttörő alkalmazások fejlesztését támogassa. Megállapították, hogy a fejlődés dinamikájában először kiemelkedően népszerű alkalmazások inspirálják az infrastruktúra fejlesztését, majd a kifejlesztett infrastruktúra ad további lehetőségeket alkalmazások, szolgáltatások széleskörű fejlesztésére. A bemutatott minta nem egyedi, korunkat a működésének minden színterén meghatározó digitális platformok az alkalmazások és az infrastruktúra iteratív ciklusában fejlődnek, amelyben az evolúciós ugrást a kiemelkedően népszerű alkalmazások inspirálják.

A humán erőforrás fejlődését lehetővé tevő infrastruktúra az oktatás, amely hagyományai alapján intézmények együttműködő hálózatoként funkcionál az ismeretek létrehozására és terjesztésére. Az ezen az infrastruktúrán kifejlesztett, „alkalmazások” az intézmények által kínált különféle képzések. Tágabb értelemben véve tehát az oktatás ugyanabban a sémában működik, mint az információ áramlását megvalósító, a digitális platform infrastrukturális hátterét biztosító világháló. A két platform azonban eltérő periódusidőkkel fejlődik, míg a digitális platform esetében kevesebb mint egy emberöltőnyi időben már a harmadik forradalmat (Web 3.0) éljük át, addig a humán erőforrás infrastruktúrájában, az oktatásban a változások nagyon lassúak akár több emberöltőn is átívelnek. Ez az asszociáció, a digitális- és a humán erőforrás platform fejlődésének párhuzamba állítása képezi a tanulmány alapját, ami jelentős innovációs lehetőségeket hordoz. A fentiek alapján a digitális platform fejlődését tanulmányozva azonosítom és analízálom azokat a trendeket, amelyek a platform most zajló harmadik forradalmát meghatározzák, majd ezeket átültetem a humán erőforrás fejlesztését kiszolgáló infrastruktúra, az oktatás keretébe. Az így definiált új oktatási környezet nyújtotta lehetőségek bemutatására egy „breakthrough alkalmazást” tervezek meg. A fejlesztési

---

<sup>1</sup> URL: <https://www.usv.com/writing/2018/10/the-myth-of-the-infrastructure-phase/> [2018. október 1.]



javaslattal szemben elvárt célok, hogy erősítse az egyetemek tudásszolgáltató, innovációs HUB szerepét, igazodjon a modern kor elvárásaihoz, komplex módon kezelje az egyetemek képzési területeihez kapcsolódó életpályamodellek tervezését, a pályorientációt és a tudásközvetítést a szakmák és legfőképp az általuk képviselt specializált tudás aktív megismertetése révén.

## **1. A DIGITÁLIS PLATFORM MEGHATÁROZÓ TECHNOLÓGIÁI ÉS AZ ÁLTALUK INDUKÁLT JELENLEG ZAJLÓ TÁRSADALMI VÁLTOZÁSOK**

Európa az elmúlt 20 évben sokat veszített ipari kibocsátása súlyából. 1991-ben még a világ ipari hozzáadott értékének 36 %-át Európa termelte meg, addig 2011-ben már csak negyedét. A most zajló ipar 4.0-nak vagyis az ipari folyamatok teljes digitalizációjának Európa legjobb válasza és lehetősége arra, hogy megállítsa ipara leépülését. Az ipar 4.0 egyben meghatározza Európa digitális platformjának fejlődési irányát is, azonban az ehhez kapcsolódó gyors átrendeződés hatalmas veszélyekkel jár, ugyanis az új világ más követelményeket támaszt dolgozóival szemben és ezzel a változással a humán erőforrás fejlesztését kiszolgáló platform egyelőre nem tud lépést tartani.

A World Economic Forum tanulmánya szerint<sup>2</sup> 2030-ig több mint 1 milliárd embert kell átképeznünk, a következő két évben várhatóan megváltozik a meglévő munkák elvégzéséhez szükséges alapkészségek 42%-a. A meglévő és újonnan létrejövő munkahelyek nem ugyanazokat a kompetenciákat és tudást igénylik, így a gazdaság a tudásközvetítés szervezett formájának irányába egyre fokozódó nyomással él majd teljesítőképességének fenntartására. Az Accenture<sup>3</sup> becslései szerint a G20-országokban, amennyiben nem felelnek meg az új technológiai korszak fenti kihívásának, akkor az 11,5 milliárd dolláros kockázatot jelent a következő évtizedben GDP-jük növekedésének vonatkozásában, emberi erőforrásaik tekintetében a veszteségek kiszámíthatatlanok. A tudásközvetítés hagyományos rendszereire,

<sup>2</sup> URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) [2015. szeptember]

<sup>3</sup> URL: <https://www.accenture.com/hu-en/about/company/hungary>



így a felsőoktatásra is nehezedő nyomást a jelenlegi rendszer nem bírja, ennek összeomlása pedig az ipar 4.0 számára elengedhetetlen magasan képzett munkaerő hiányát vonja maga után. A problémát súlyosbítja Európa csökkenő népessége is, melynek eredményeként kevesebb emberből kell az eddiginél több magasan képzett szakembert kinevelni.

A felvetett probléma megoldásának kulcsa a humán erőforrás platform paradigmaváltása, a tudásközvetítés rendszerének teljes újragondolása. Tanulmányomban az oktatást, a tudásközvetítést termelési ágazatnak tekintem, amelynek erőforrásai a különböző technológiai környezetben szocializálódott generációk és termékei a gazdasági társadalmi környezet hatékonyan kiképzett munkavállalói. Az oktatás termelési folyamatának is van gyártástechnológiája, ami a digitalizáció alább áttekintésre kerülő lehetőségeivel ma már alkalmas a hallgatók csoportokban történő mozgatózásának keretében belül egyéni előre haladásuk támogatására személyre szabott oktatási környezet kialakításán keresztül.

## 1.1. Mesterséges intelligencia

2017. decemberében közzétett cikkükben<sup>4</sup> a Google DeepMind centrumának kutatói közölték, hogy annak a mesterséges intelligencia (AI) programnak egyik továbbfejlesztett változata, amelyik először szerezte meg a Go játék világbajnoki címét, számos más logikai játékot megtanított magának emberen felüli szinten játszani. Nyolc órás önmagával történő játék után a program legyőzte azt a programot, amelyik először vette el az embertől a Go világbajnoki címét, további négy órás edzés után legyőzte a sakk világbajnoki címét őrző programot, a Stockfish-t, aztán még két órát edzett és legyőzte a világ egyik legjobb shogi-t játszó programját, az Elmo-t. A legnagyobb technológiai előrelépést az jelentette, hogy az AlphaZero nevű új AI programot nem kifejezetten a fenti logikai játékokra tervezték. A program mindegyik esetben csak néhány alapvető szabályt kapott, de más a játékokra vonatkozó stratégiát, taktikát nem programoztak bele. A program önmagát tanította játszani, edzésmódja az AI területén jól ismert „reinforcement learning” volt.

Az AI minél szélesebb körben történő alkalmazhatóságát segítő kutatások is hatalmas léptekben haladnak előre. Ezekkel kapcsolatban két projektet kell kiemelni a Stanford University és a

<sup>4</sup> URL: <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf> [2017. december 5.]



Sandia National Laboratories kutatói által a neuromorphic computer-ek kifejlesztésére irányuló munkát, mely az agy azon képességét, hogy egyidejűleg nagy mennyiségű információ megtanulására és memorizálására képes, miközben mindehhez kevés energiát használ, hivatott duplikálni. Amennyiben ilyen memóriarendszerrel rendelkezünk, akkor pl. azt okostelefonba helyezve, saját eszközünkön neurális hálózatot működtetve a mesterséges intelligencia által megoldandó problémákat helyben, adatátvitel és távoli szolgáltató centrum (Google, Amazon, Apple) igénybevétele nélkül tudjuk megoldani. A 2019-ben indult kutatások eredménye megteremti majd a teljesen mobil, AlphaZero fejlettségi szintű mesterséges intelligenciát. A másik nagyon fontos terület az agy-számítógép interfészek fejlődése, amelyek célja megteremteni a mesterséges intelligencia és az emberi idegrendszer közötti közvetlen kapcsolatot. Ehhez kapcsolódva, 2020. augusztusában mutatta be Elon Musk cége a Neuralink agy-számítógép interfészét<sup>5</sup>. A készülék egy érmére hasonlít egyik oldalán rendkívül vékony huzalokkal, úgy tervezték, hogy beültethető legyen a koponyába, a huzalok mindössze néhány milliméterre kerülnek beágyazásra az agy felszínébe. A vezetékek közvetítik az idegsejtek impulzusait a számítógép felé, illetve fordítva, az interfész pedig biztosítja a számítógépből érkező információnak az idegrendszer számára értelmezhető információvá alakítását.

A fent bemutatott új típusú mesterséges intelligencia jelenléte a társadalomban, az iparban, a gazdaságban, alapjaiban változtatja meg az ember és ezzel együtt az embert képzők szerepét, továbbá az egyetemek alapvető tevékenységét: a tudástermelést.

## **1.2. Technológiák, amelyek 2025-ig megjelennek életünkben**

Az előző részben bemutatott, széles spektrumban fundamentális változásokat indukáló mesterséges intelligencia mellett a közeli jövőben megjelennek olyan, inkább inkrementális jellegű, az eddigi technológiák továbbfejlesztésén, kiterjesztésén alapuló újítások, amelyek rengeteg új munkalehetőséget teremtenek majd, azonban a dolgozókkal szemben az eddigiektől eltérő követelményeket támasztanak.

Ezek közül talán a legismertebb hívószavak, a Digitális átalakulás, Intelligens gyár, IoT, Ipar 4.0. Ehhez kapcsolódóan a World Economic Forum által 2015-ben „Deep ShiftTechnology

<sup>5</sup> URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CLUWDLKAF1M> [2020. augusztus 29.]



Tipping Points and Societal Impact”<sup>6</sup> címmel kiadott Survey Report-2025-ig megjelenő technológiai újításokat sorolt fel. Ezekben az új munkakörökben nem kevesebb emberre lesz majd szükség, hanem más feladatkörben, megváltozott körülmények közötti dolgozókra. Ez egyedi lehetőséggel biztosít fejlesztésünk tervezésekor, ugyanis a fentiek eléréséhez kreatív és rugalmas, versenyképes szaktudással bíró fiatalokat nevelő, vonzó szakképzési rendszer kialakítására van szükség, ami az egyetemek, a modern magasszintű tudás hordozóinak részvétele nélkül nem lehetséges.

### 1.3. Web 2.0 → Web 3.0

Az ipari folyamatok teljes digitalizációjával párhuzamosan zajlik a Web második nagy minőségi átalakulása. Az új korszak feladata, hogy a World Wide Web-en megtalálható információkat egységbe rendezze, továbbá, hogy létrehozzon egy olyan hálózatot, ahol a különböző adatokat nem csak a felhasználó ember, hanem automatizált alkalmazások is képesek egymással megosztani és feldolgozni.

A Web második átalakulásnak van egy az számunkra talán még fontosabb aspektusa: ez pedig a Distributed Ledger Technology (DLT) – más néven blockchain – megjelenése. Ezzel kapcsolatban nem a kriptográfiai technológiai megoldásra hívnám fel a figyelmet, hanem annak hatására, amely rövid időn belül átalakíthat minden tradicionális üzleti modellt. Hogyan kapcsolódik mindez az új oktatási környezet nyújtotta lehetőségek demonstráló „breakthrough alkalmazásunk” tervezéséhez? Képzelnék el egy olyan tanulmányi rendszert, amely egyetemektől független, és a hallgatók teljesített kurzusaikat ebben regisztrálhatják. A rendszer létrehozása teljes összhangban lenne a bolognai folyamat keretében megvalósuló reformokkal, tovább könnyítené a jelenlegi és a végzett hallgatók, valamint a felsőoktatásban dolgozó oktatók, kutatók mobilitását, a közös és egységes Európai Felsőoktatási Térség kialakítását.

---

<sup>6</sup>URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) [2015. szeptember]



## 1.4. MicroMasters programok

A MicroMasters programok<sup>7</sup> az edX által indított online, posztgraduális szintű képzések, amelyek célja egy-egy készség célirányos fejlesztése a szakmai karrier előmozdításához, vagy a résztvevő egyetemeken megszerzhető mester diplomákhoz szükséges, a teljes mesterképzés félévével egyenértékű kreditek megszerzése. A programot úgy tervezték, hogy hidat képezzen az alapképzés és a mesterképzés között, lehetővé téve azt, hogy az alapképzésük befejezése után munkába állt dolgozók tovább folytathassák képzésüket anélkül, hogy ezzel befolyásolnák munkahelyi és/vagy személyes elkötelezettségeiket.

A MicroMasters 2016 szeptemberében indult 19 programmal a MOOC kiterjesztéseként, 2017 februárjában további 17 programmal bővült, 2019 februárjától kezdve pedig már 52 különféle programot kínálnak. Minden MicroMasters programot legalább egy ipari partner szponzorál, köztük pl. a Microsoft, IBM, Ford stb. A cégek az egyetemekkel közösen folytatott képzésben a mesterképzés 25–50 százalékának megfelelő kreditek megszerzésében szakmailag is segítik az alapidplomával rendelkező munkavállalóikat.

## 1.5. Tudástermelés, tudásértékesítés, tudásfelhasználás

2016-ban a LERU (League of European Research Universities) 23 tagja 1,3 millió munkahelyet teremtett és 99,8 milliárd eurónyi bruttó hozzáadott értéket generált. A LERU egyetemeinek az Európai gazdasághoz történő hozzájárulása 28,2 milliárd euróval növekedett. Az egyetemek által végzett kutatási és oktatási tevékenység magas megtérüléssel jár, a LERU egyetemek 2016-ban csaknem 5 eurónyi bruttó hozzáadott értéket generáltak minden 1 eurónyi bevételük után, és 33 milliárd euró bruttó hozzáadott értéket generáltak azáltal, hogy kutatásaik eredményeit licenceken, spin out-okon és szolgáltatásokon keresztül közvetlenül az iparba és üzleti vállalkozásokba továbbították. Egyértelmű tehát, hogy az egyetemek az európai innovációs ökoszisztéma kulcsfontosságú szereplői.

---

<sup>7</sup> URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/MicroMasters>



## 1.6. Távoli munkavégzés

A koronavírus járvány tovább erősítette a modern technológiák által indukált forradalmi változások hatását. A szinte azonnal általánossá vált távmunka megköveteli, hogy a munkavállalók számítógépüknél ülve egymással kapcsolatba lépve, a globális intelligencia részeként oldják meg feladataikat akár munkahelyüktől távol, bár erre formális tréninget döntő többségük soha nem kapott. A távmunka mérsékelt növekedése is alapvető változásokat idéz elő a munkavállalók mentalitásában, a gazdaságunk működésében és a politikánkban. Az e-kereskedelem, a digitális entrepreneurship és a nagyvárosokból az agglomerációba történő migráció már a járvány előtti világ része volt, a járvány nem feltalálta ezeket, sokkal inkább előrehozta a jövőt, ami már úton volt. A most összefoglalt társadalmi folyamatok közvetlenül hatnak a munkaerőpiacra így ezeket is figyelembe kell venni a tervezésnél.

## 2. AZ OKTATÁS, MINT TERMELÉSI ÁGAZAT MŰKÖDÉSÉNEK ELEMZÉSE A HIBÁK FELTÁRÁSA

A tanulmány társadalmi innovációjának a lényege, hogy egységes „gyártási” láncként kezeli az oktatási folyamatot, ebbe két szintéren lehet beavatkozni, a gyártási szakaszok illesztési pontjaiban, azaz például a lánc középfokú és a felsőfokú egységei közötti átmenetnél, valamint az egyes gyártási szakaszokban, például a középfokú vagy a felsőfokú oktatás működésében.<sup>8</sup>

A lánc illesztési pontjaiban gyors lefolyású beavatkozások végrehajtására van lehetőség, az itt elvégzett módosítások hatásai a lánc további elemeire is viszonylag gyorsan áterjednek így idéznek elő rendszer színű változást. Az egyes gyártási szakaszok megújítása (célok, módszertan, minőségbiztosítás) már hosszabb időt vesz igénybe, azonban a rendszerben sokkal mélyebbre ható változásokat indukál. Ezt a két beavatkozási lehetőséget tudatosan felhasználva nyílik lehetőségünk az oktatás gyártási rendszerének optimalizálására.

---

<sup>8</sup> URL: <https://infoter.hu/video/dr-nemeth-istvan-egyedi-tomegtermeles-az-oktatásban> [2019. július 3.]



## 2.1. Az oktatási rendszer jelenlegi működésének adatalapú elemzése

### 2.1.1. Adatbázisépítés, szoftverfejlesztés

Annak érdekében, hogy a fent leírt beavatkozásainkat megfelelően tervezhessük, publikusan rendelkezésre álló adatforrásokra támaszkodva, adatbázisokat építettem. Az adatbázisokat egy saját fejlesztésű program segítségével szintetizáltam. A program feladata az volt, hogy a tárolt információkat felhasználva az oktatási rendszer működésével kapcsolatban komplex módon feltett kérdésekre könnyen áttekinthető választ adjon a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva. A program a Wolfram Research cég Mathematica platformján került kifejlesztésre.

A program futtatásának eredményeként olyan kérdésekre kerestem a választ, hogy mekkora részét érjük el egy adott helyszínen jelen lévő potenciális hallgatói létszámnak a helyben működő képzésekkel, illetve, hogy mekkora egy képzés működésének a helyi munkaerőpiacra gyakorolt hatása.

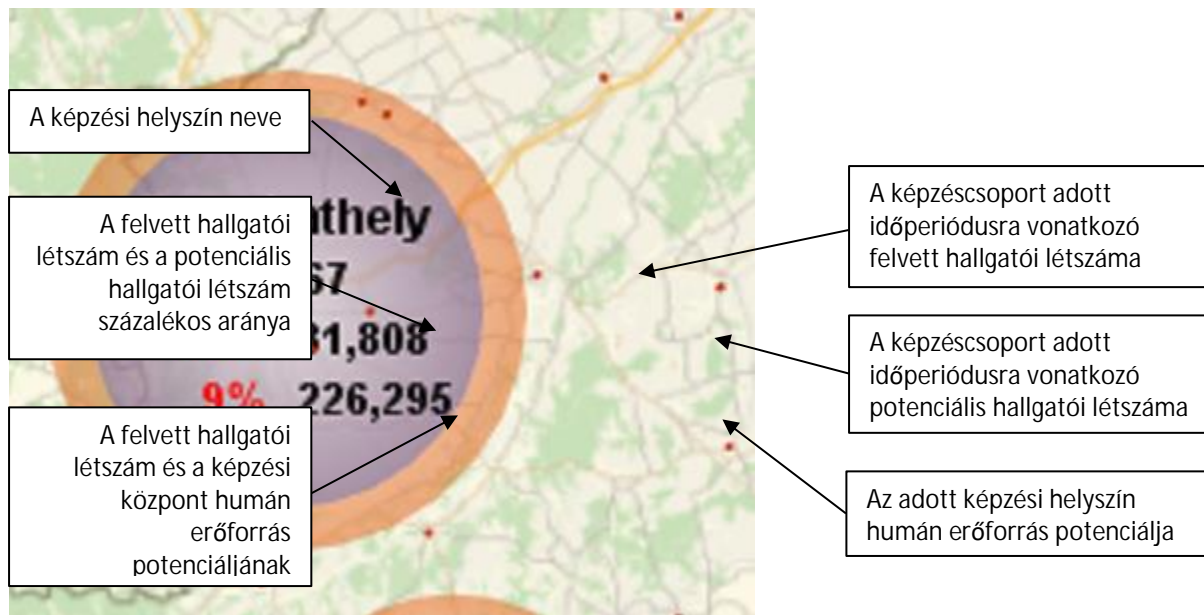
### 2.1.2. Adatbányászat, az oktatási folyamat termelési láncát vizsgálatunk szempontjából jellemző mutatók definiálása

A modellezés eredményeit bemutatva a következő oldalakon közlöm azokat az összesítő ábrákat (2. ábra – 13. ábra), amelyek egy kiválasztott képzéscsoport adott időperiódusban nyújtott kumulatív teljesítményét értékelik a képzési helyszíneken.

Az adatokat a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva prezentálom Magyarország térképén. Az ábrák címében pontosan definiálom a vizsgált képzéscsoport paramétereit. Az információból kiolvasható, hogy pontosan mely szakokról milyen munkarendben és finanszírozási formában melyik időperiódusra készült a kimutatás.

**2.–Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**3. ábrákon feltüntetett kumulatív teljesítményadatainak meghatározásához az 1. ábra ad segítséget.





1. ábra: Az 5. ábra egy kiválasztott képzési helyszínre vonatkozó információs buborékjának értelmezése.

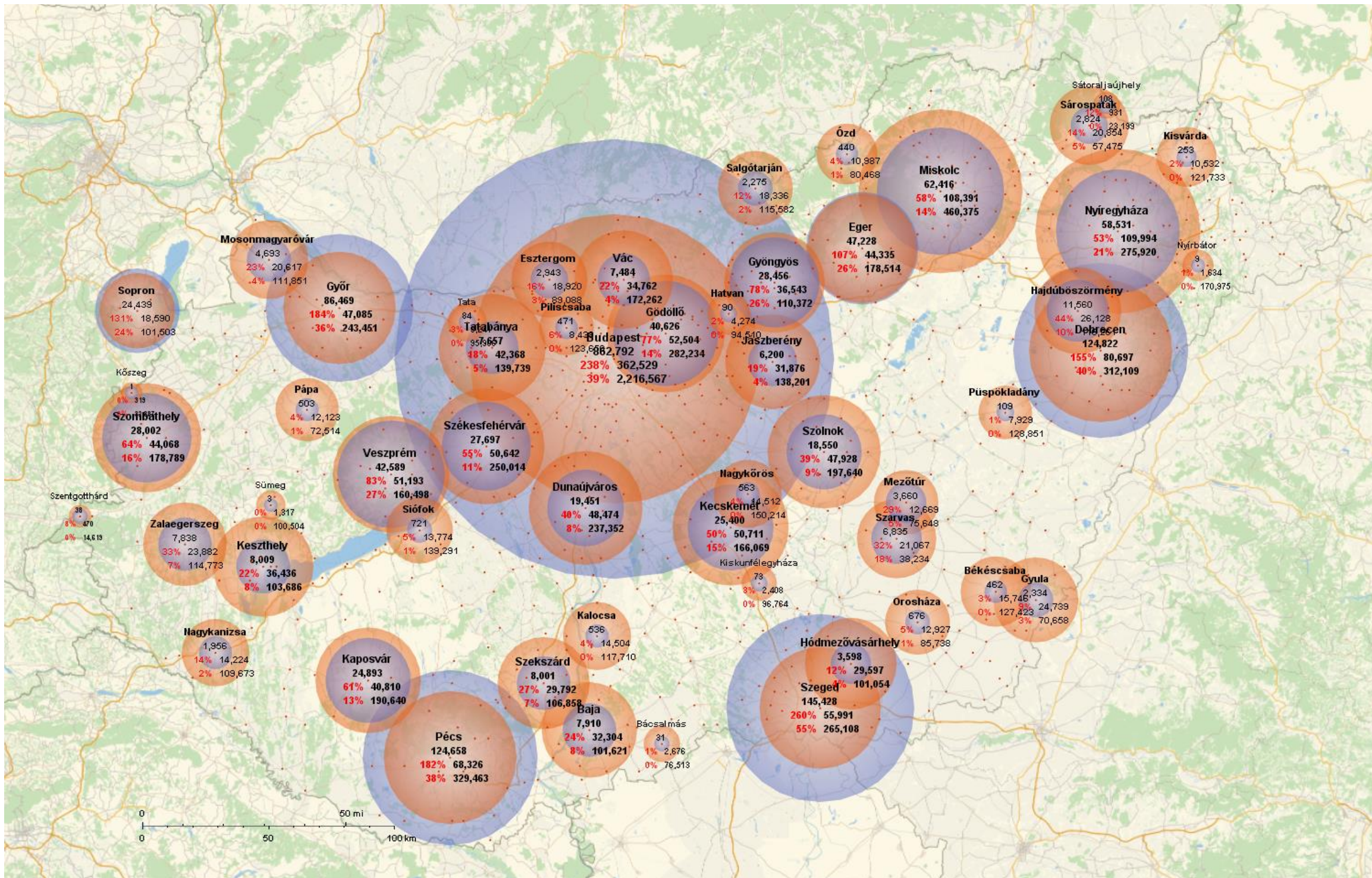
A képzési helyszínek adatainak az országos eredményekkel történő gyors összehasonlítását a helyszín neve köré rajzolt színes buborékokkal tettem lehetővé, a buborékok nagysága (területe) arányos a megjelenített paraméterek értékével. A 2.–13. ábrákon narancssárga színnel jelöltem azokat a buborékokat, amelyeknek mérete az adott képzési helyszínek a kiválasztott képzéscsoport adott időperiódusra vonatkozó potenciális hallgatói létszámát reprezentálta. Lila színnel pedig ugyanilyen módon a felvett hallgatók létszámát jelenítettük meg. Amennyiben azt látjuk egy képzési helyszínen, szak és időperiódus esetén, hogy a narancssárga buborék meghaladja méretében a lila buborékot, pl.1. ábra, akkor az ábrázolt adat vonatkozásában az adott képzési helyszín nem tudott száz százalékosan élni lehetőségeivel. Fordított esetben a képzési helyszín lokális földrajzi adottságain túlmutató, regionális vagy országos képzési szerepet tölt be.

### 2.1.3. Eredmények

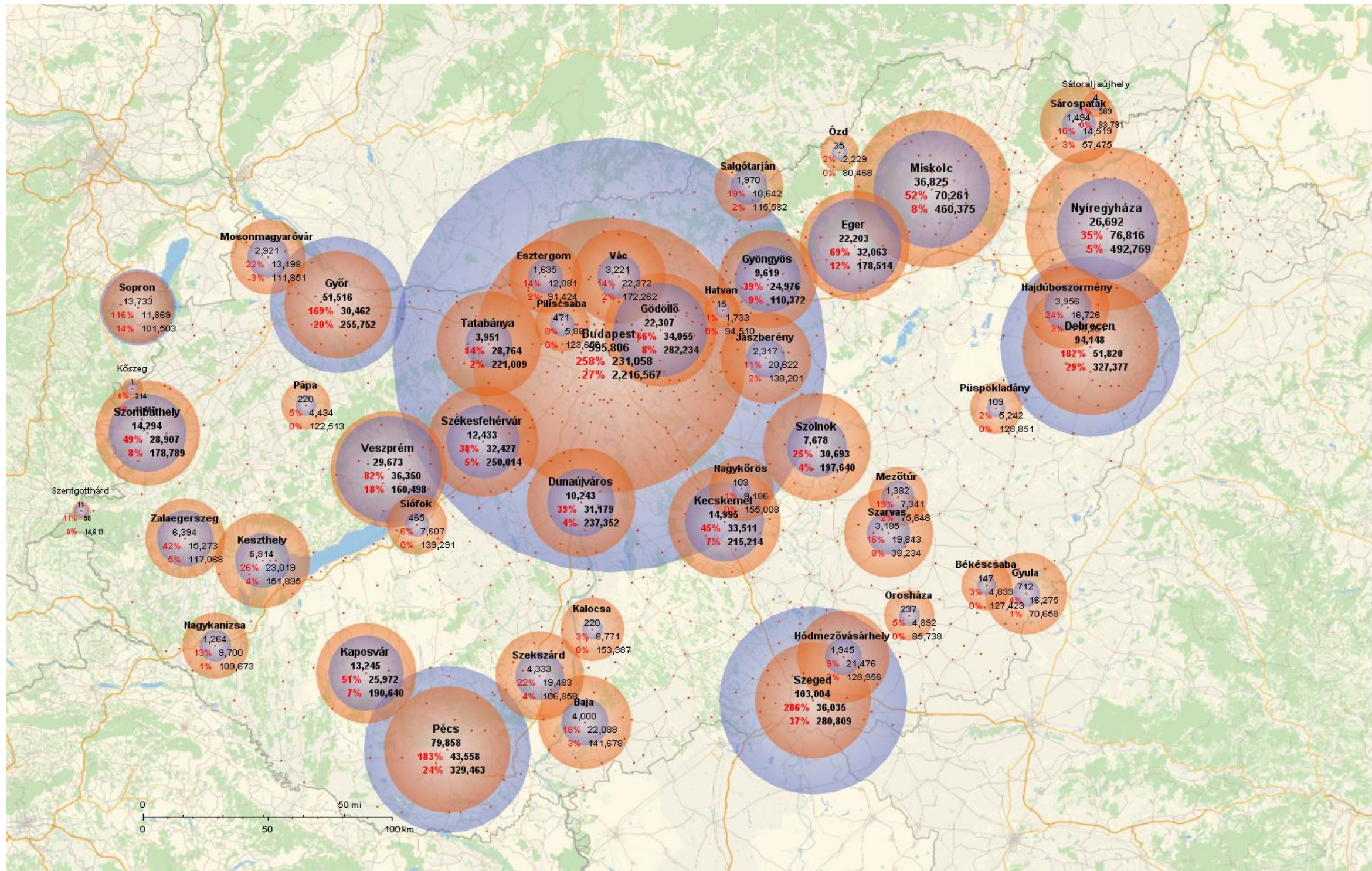
Az alábbiakban közölöm azokat az összesítő ábrákat, 2. ábra – 13. ábra, amelyek bemutatják az alább definiált képzéscsoportok 2001–2020.-ig tartó működésének a 0 szekcióban definiált kumulatív mutatóit. A vizsgált képzéscsoportok: az alapképzések (5. ábra – 7. ábra), a mester és osztatlan mesterképzések (8. ábra – 10. ábra) és a felsőoktatási szakképzések (11. ábra – 13. ábra). Mindhárom csoport esetében kíváncsi voltam még a nappali és nem nappali munkarend



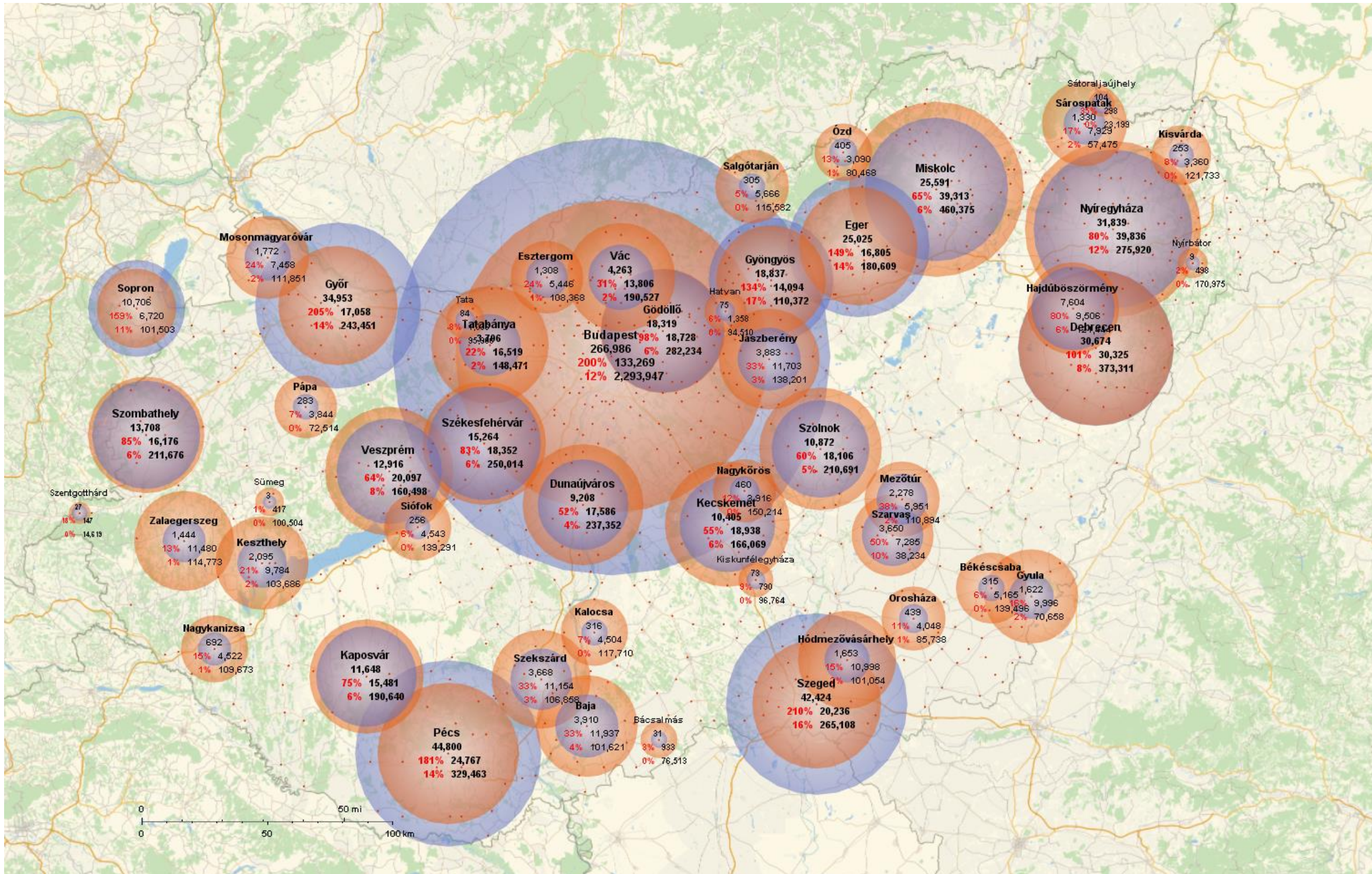
közötti különbségekre is, mivel a két munkarend alapvetően a humán erőforrás bázis más szegmensét célozza meg, tehát javasolt társadalmi innovációnk keretében az oktatás gyártási láncába máshogyan integrálandó. Mindhárom képzéscsoport esetében 3 ábrát közlünk, az első ábra a munkarendet nem különíti el, a következő a nappali, a harmadik pedig a nem nappali képzések eredményeit mutatja be. A képzéscsoportok összesített (alapképzések, mester és osztatlan mesterképzések, felsőoktatási szakképzések egybeszámítva) eredményeit is közöljük a fenti bontásban 2. ábra – 4. ábra.



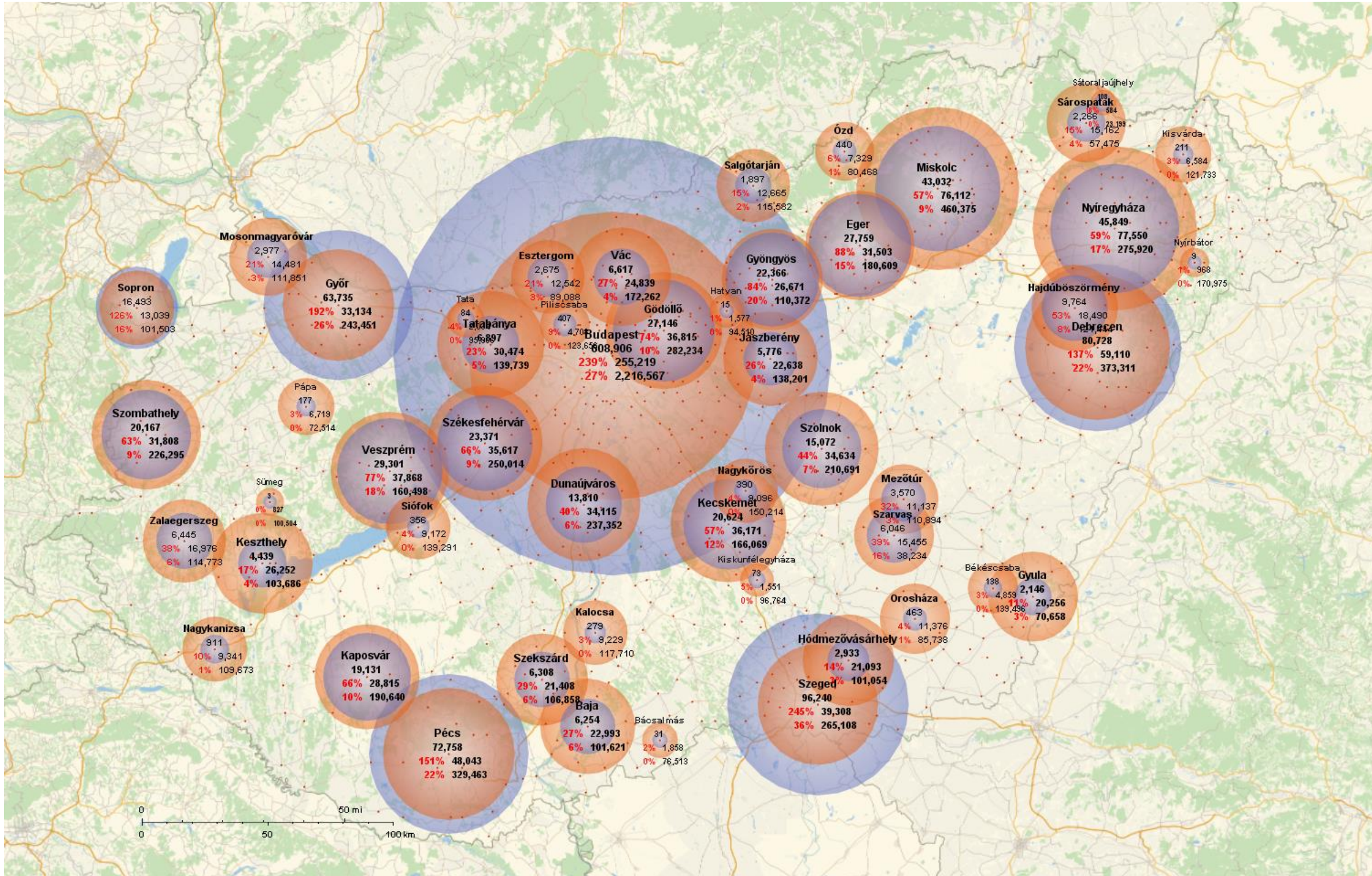
2. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra minden képzési szinten, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



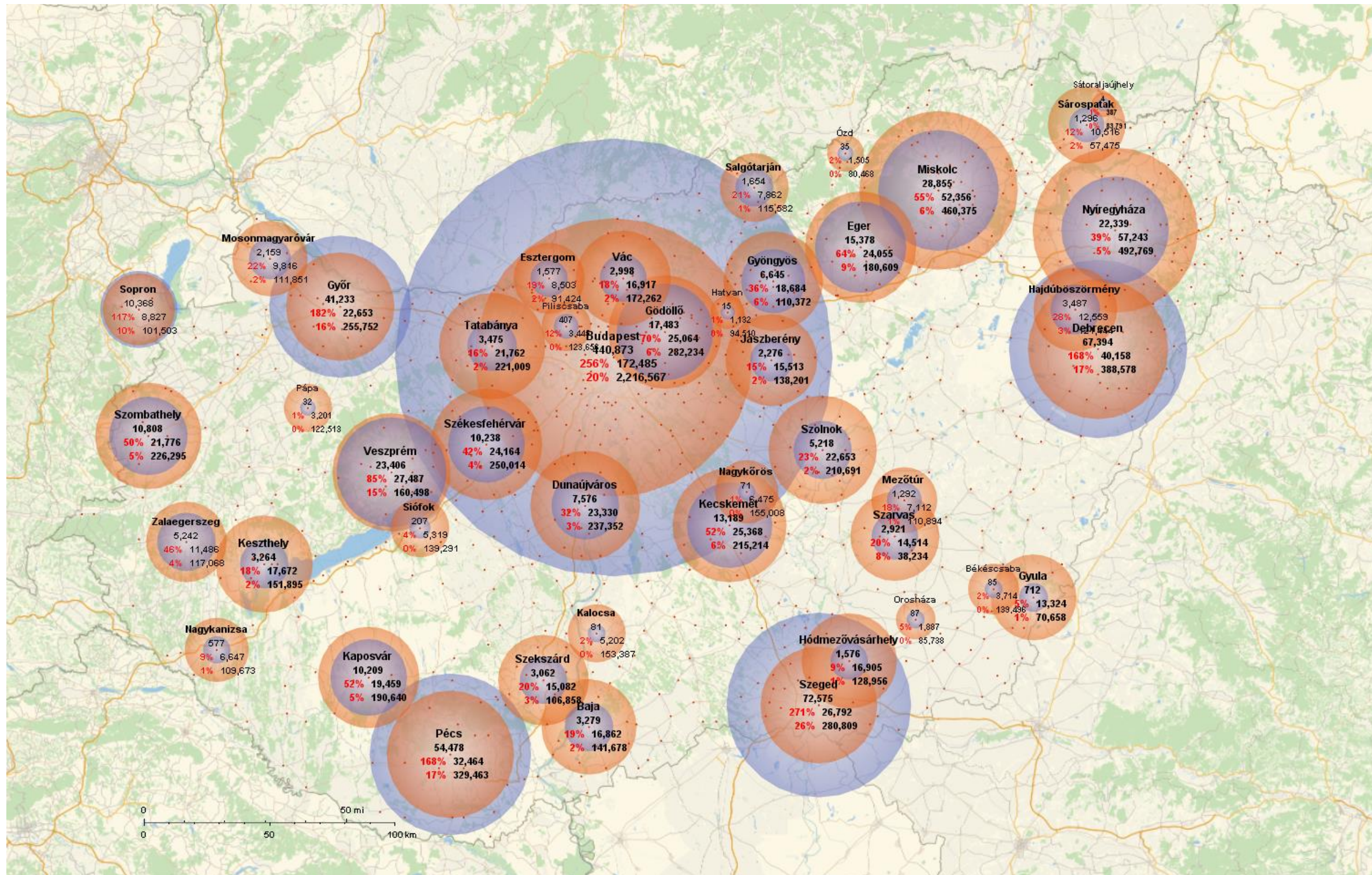
3. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra minden képzési szinten, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvett létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



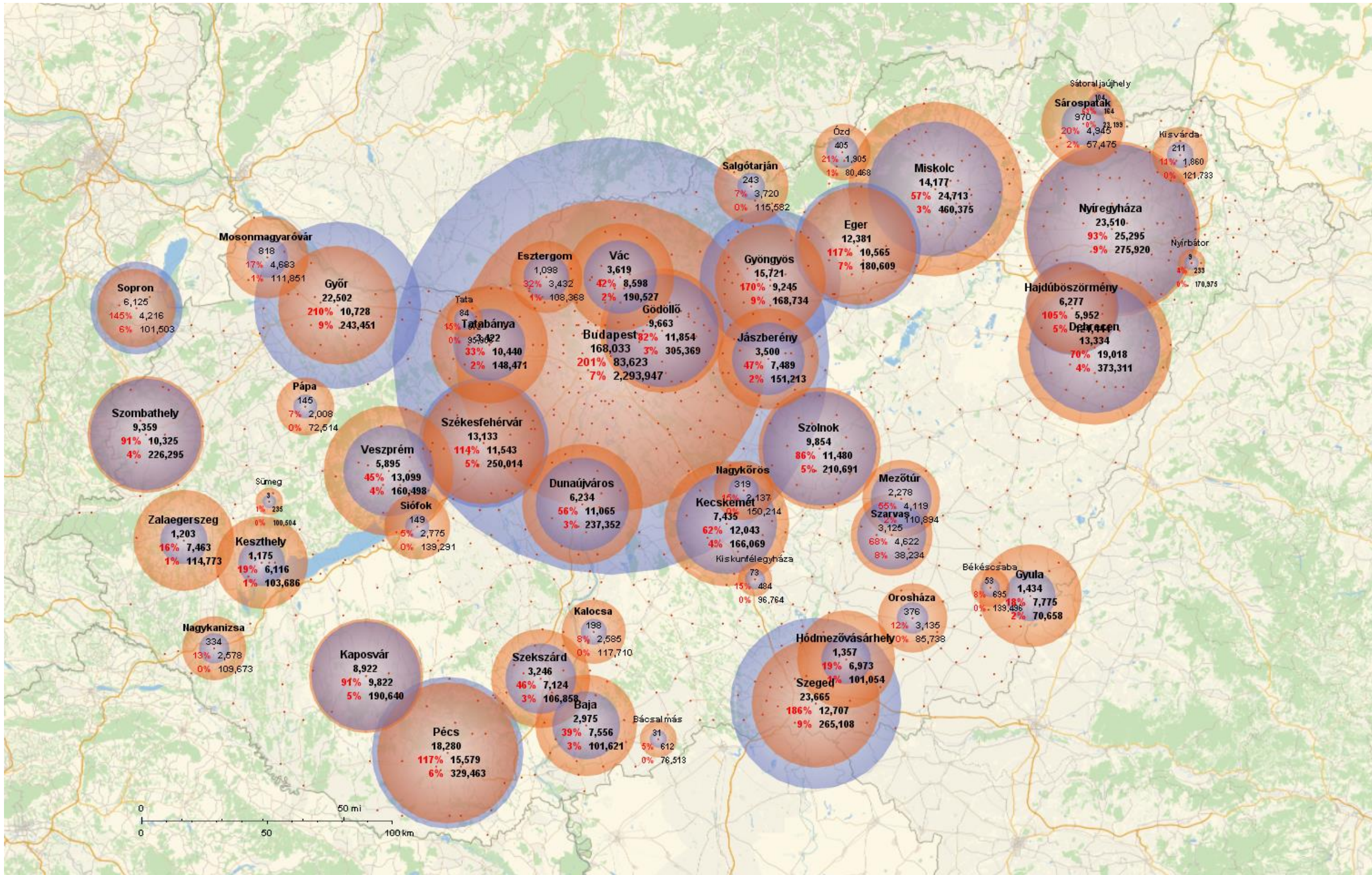
4. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra minden képzési szinten, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



5. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra alapképzési szinten, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával

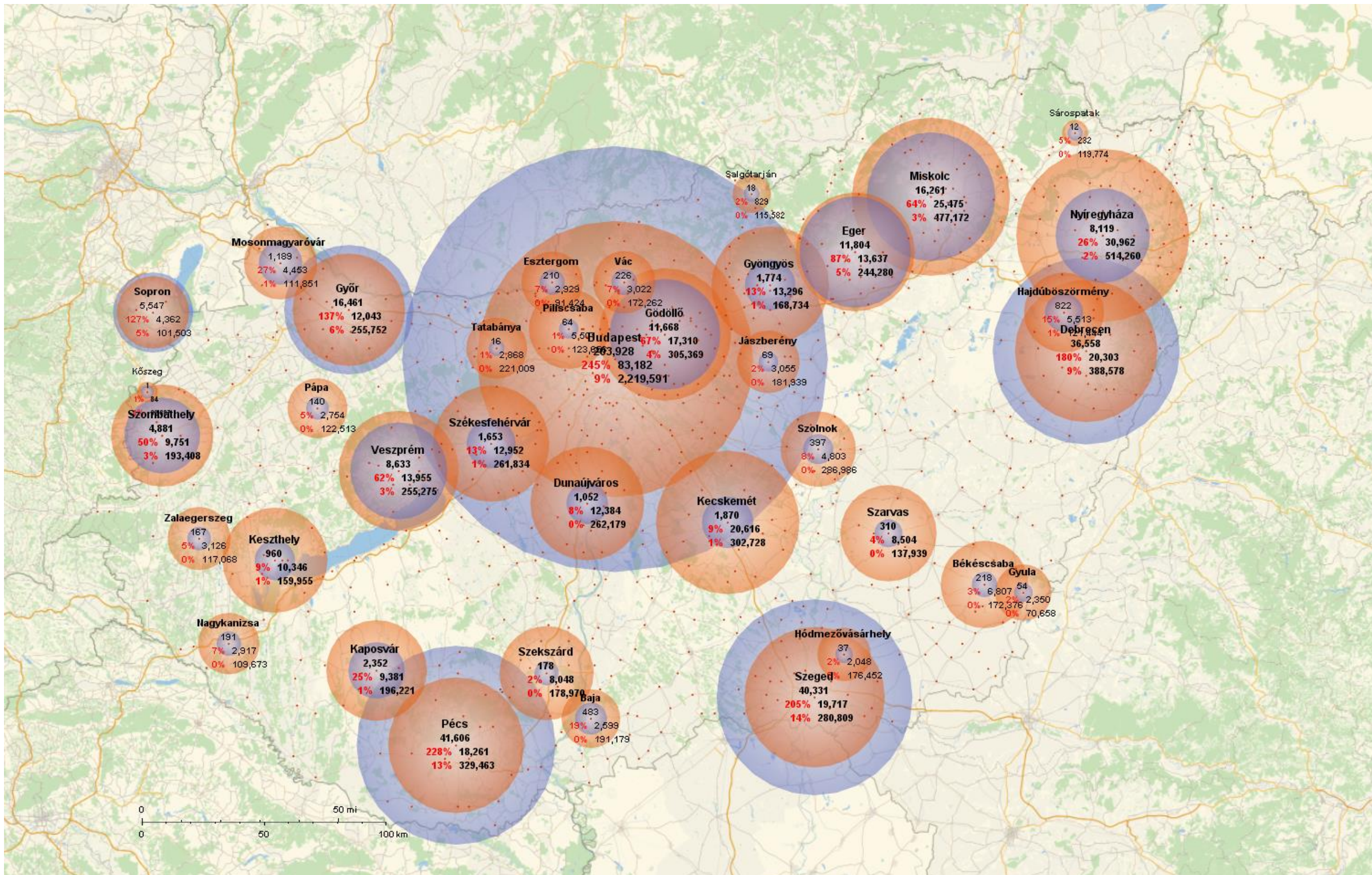


6. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra alapképzési szinten, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával

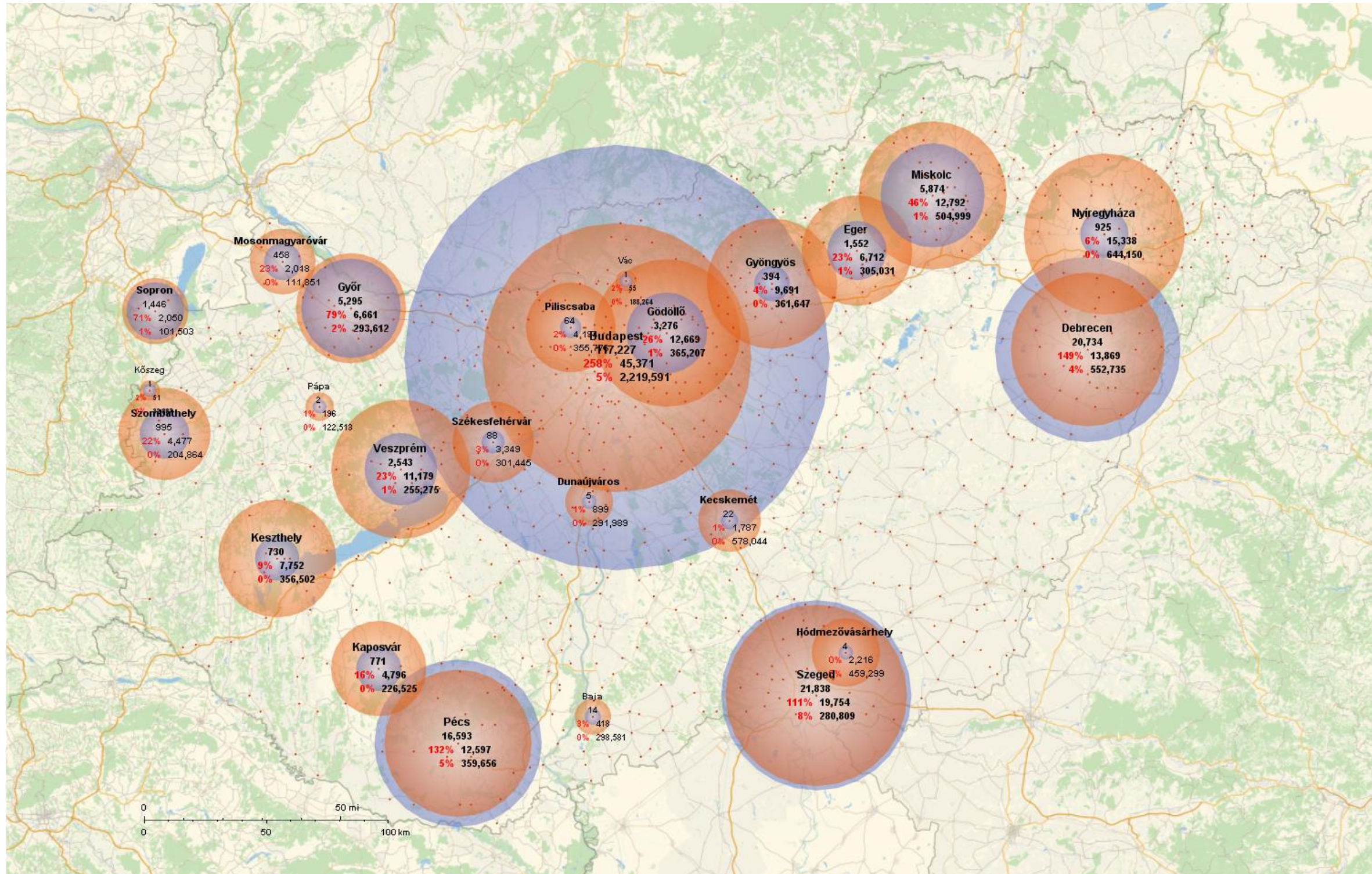


7. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra alapképzési szinten, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával

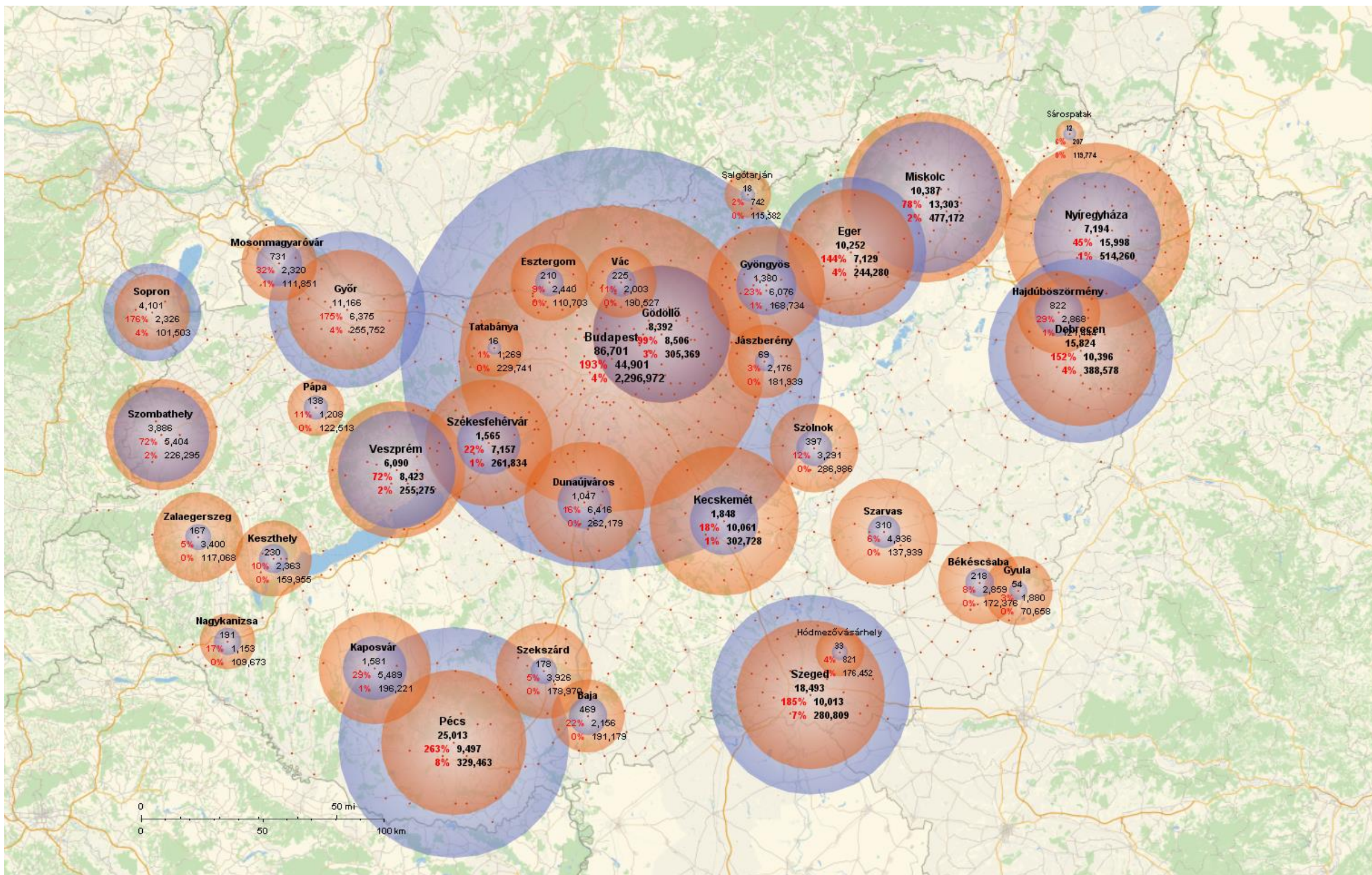




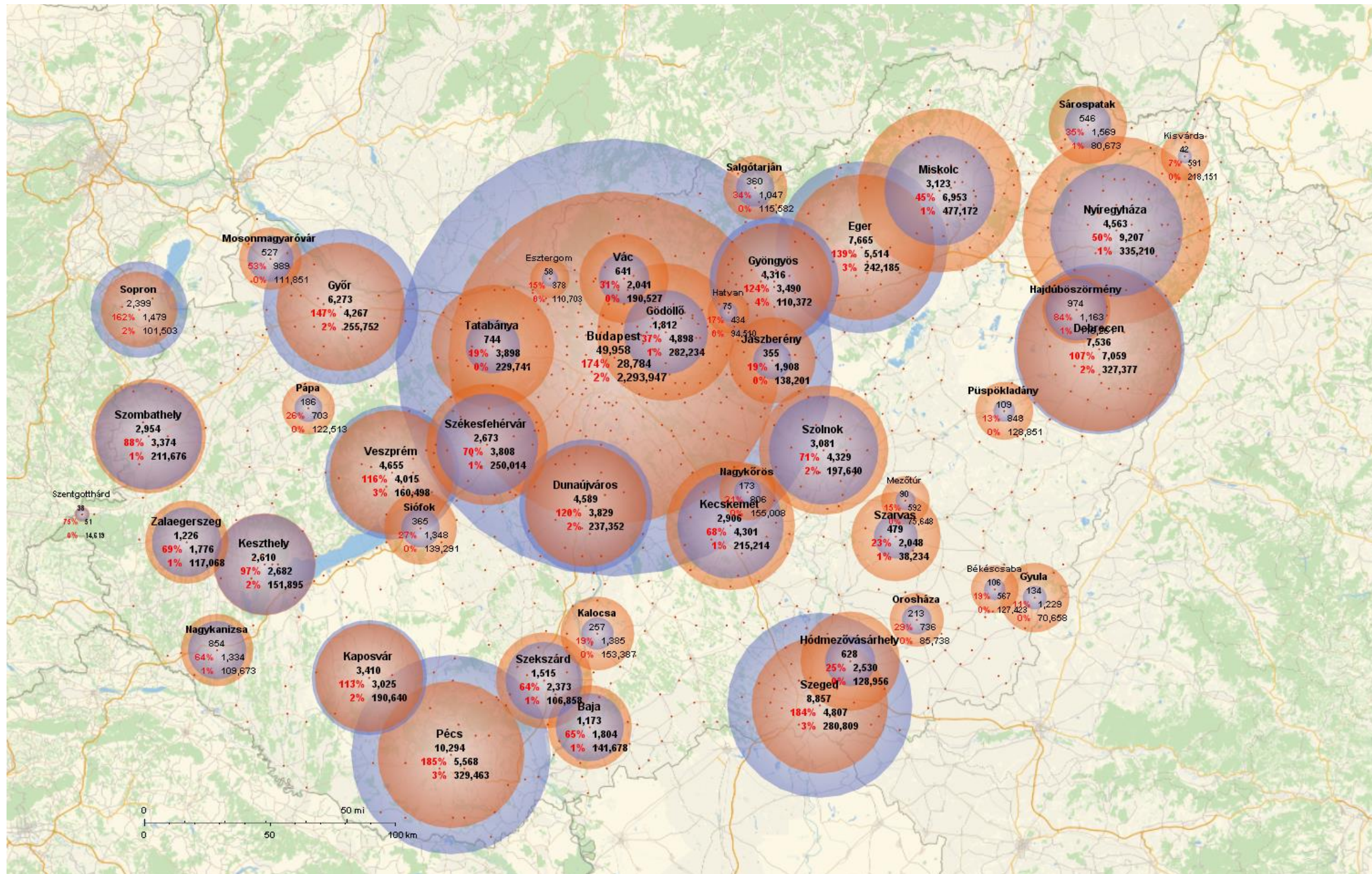
8. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvette létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



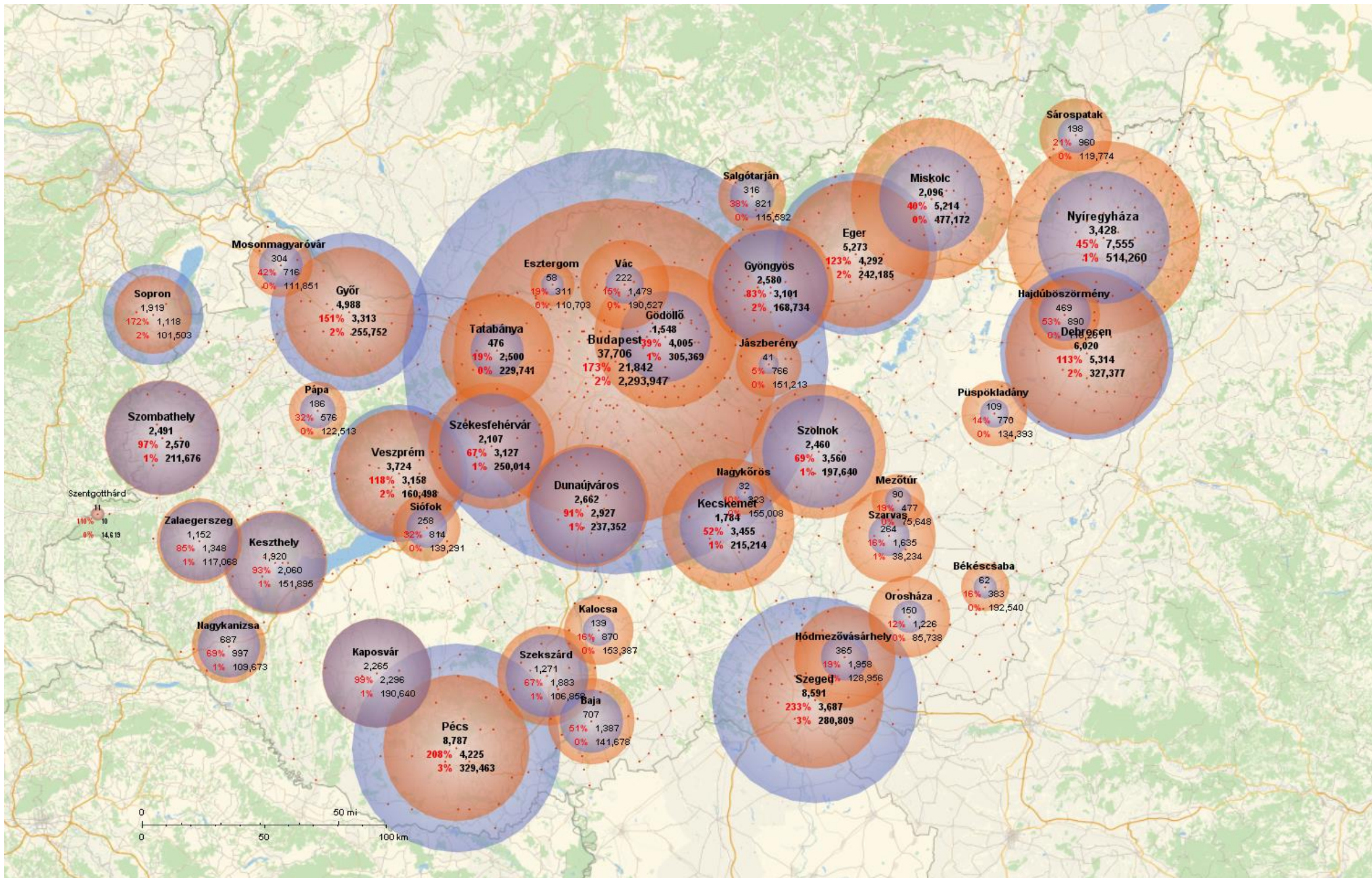
9. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



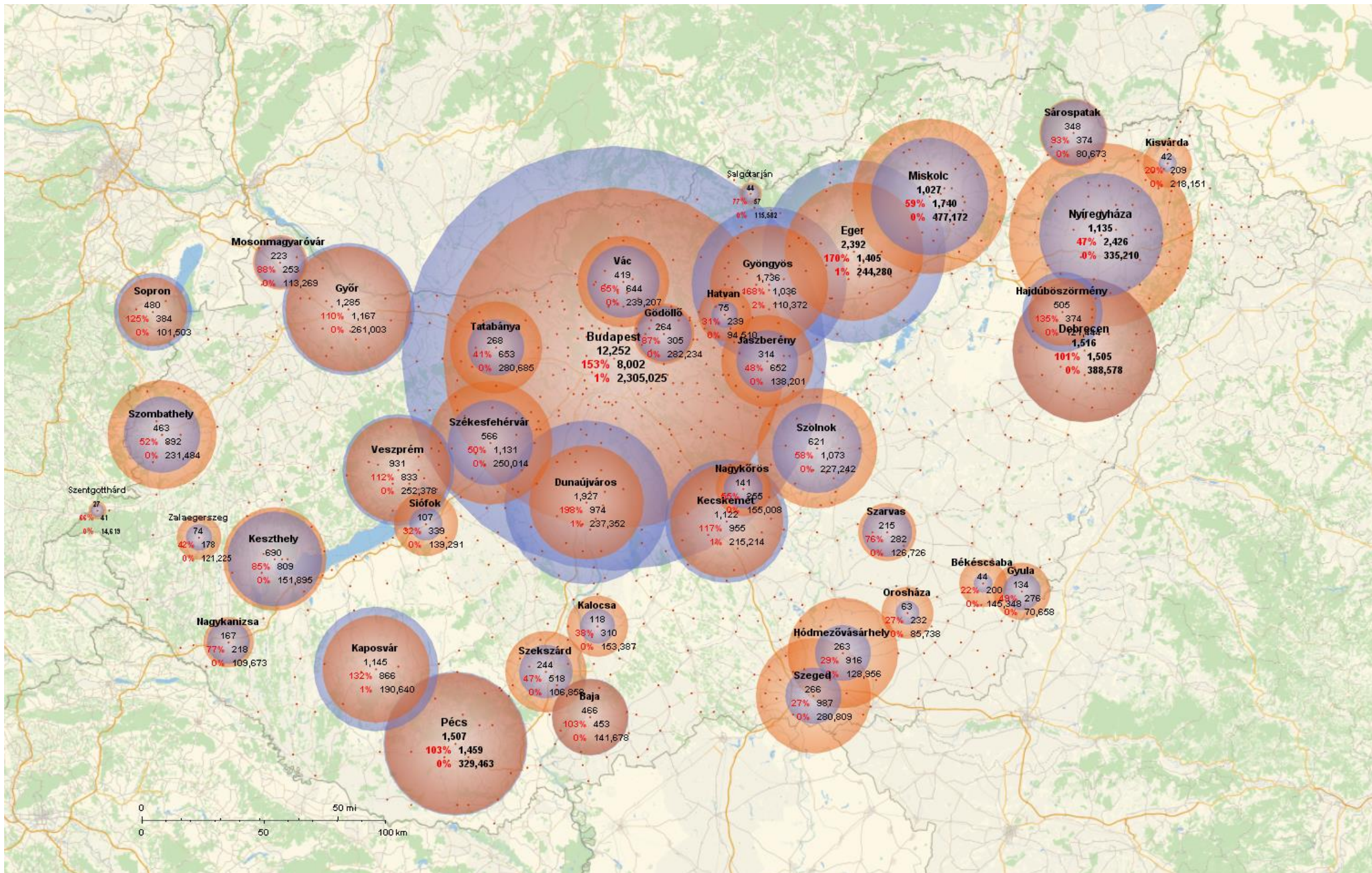
10. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes szakra mester és osztatlan mesterképzési szinten, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



11. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, minden munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



12. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



13. ábra: A felsőoktatásban meghirdetett összes felsőoktatási szakképzésben, nem nappali munkarendben és minden finanszírozási formában a 2001-2020 években a képzési helyszínekre felvettek létszámának összehasonlítása a képzési helyszínek HR potenciáljával



## 2.2. Az oktatás termelési láncának a felsőoktatásban kicsúcsosodó hibái

A felsőoktatás egészének kumulatív eredményeit bemutató ábrákon (2. ábra – 4. ábra) jól látható, hogy a piac szereplőinek az elmúlt 19 évben folytatott versenye mennyire kontraproduktív volt a régiók stabil humán erőforrás bázisának kiépítése szempontjából. A felsőoktatási képzési piacot egyértelműen Budapest uralta (238%). A vizsgálat képzési helyszínekhez kötődött, így amennyiben egy adott helyszínen 2001 és 2020 között bármilyen képzés is működött az nyomot hagyott maga után kimutatásainkban. A vidéki városok közül 100% feletti teljesítményre csak Szeged, Debrecen, Pécs, Győr, Eger és Sopron volt képes. Sopron esetében azonban azonnal látható, hogy a 100% feletti teljesítmény nem az ottani képzések, hanem az alkalmazott allokációs algoritmus működésének eredménye, ezért a további elemzéseinkben, Sopront nem szerepeltetjük. Megállapíthatjuk tehát, a vidéki felsőoktatási helyszínek közül a hallgatói jelentkezési létszámok tekintetében Szeged, Debrecen, Pécs, Győr és Eger tekinthető sikeresnek. Ezen helyszínek esetében a képzések munkaerőpiacra gyakorolt hatása is jelentős, hiszen a helyszínek humán erőforrás bázisának 36-55%-át érik el az itt működő felsőoktatási intézmények. A nappali és nem nappali munkarendű képzések adatait külön elemezve megállapíthatjuk, hogy az első diplomájukat megszerezni kívánó fiatalok felsőoktatási tanulmányainak elsődleges vidéki célpontjai Szeged, Debrecen és Pécs, míg Győr és Eger kitűnik a már diplomával rendelkező és továbbtanulni kívánók nem nappali munkarendű képzéseinek sikeres üzemeltetésében.

Az adatokat tovább elemezve, elkülönítve az egyes képzéscsoportokat, alapképzések (5. ábra – 7. ábra), mester és osztatlan mesterképzések (8. ábra – 10. ábra) és a felsőoktatási szakképzések (11. ábra – 13. ábra), a következő gondolati tartalmában az előző megállapításhoz kapcsolódó összefüggéseket találjuk:

A felsőoktatási szakképzésüket megszerezni kívánók elsődleges vidéki célpontjai Szeged, Debrecen Pécs és Győr, ezeken a helyszíneken így rendelkezésre állnak a felsőoktatási szakképzéssel rendelkező szabad munkavállalók. Eger a munka mellett szakképzésüket megszerezni kívánók célpontja, akik a munkahely szempontjából már feltehetőleg elkötelezettek a régióban, így szabadon nem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

Az alapképzések vonatkozásában Budapest, Szeged, Debrecen és Pécs sikeresebb a nappali munkarendű, míg Győr és Eger a nem nappali munkarendű képzéseinek üzemeltetésében. E



hallgatók munkahely szempontjából már feltehetőleg elkötelezettek a régióban, így szabadon nem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

A mester és osztatlan mesterképzések esetében már csak Budapest sikeresebb a nappali munkarendű képzések üzemeltetésében. Tehát, a mester és osztatlan mester diplomájukat megszerezni kívánók tanulmányainak elsődleges célpontja a főváros, ami azt is jelenti, hogy nagy létszámban itt áll rendelkezésre a legjobban képzett szabad munkaerő. Szeged, Debrecen, Pécs, Győr és Eger a munka mellett, diplomájukat megszerezni kívánók célpontja, így szabadon ők sem állnak rendelkezésre a munkaerőpiacon.

A fentiekben nem vizsgált vidéki felsőoktatási képzési helyszíneknek mutatói elmaradnak a földrajzi környezetük nyújtotta lehetőségektől. Ezt az egyes helyszíneken működő egyetemek kihívásként kezelik és szakportfóliójuk folyamatos változtatásával, úgymond a munkaerőpiaci igényeihez történő igazításával kívánják ellensúlyozni. Ez a tevékenység azonban hosszú távon nem a munkaerőpiac igényeit szolgálja.

## **2.2.1 Az oktatási egységek hálózatosodásának hiánya**

A 21. század digitális technológiai által indukált forradalmi változások mindegyikének következménye az eddig önállóan működő egységek összekapcsolása és az így létrejött hálózat, nem pedig annak egységeinek, működésének optimalizálása. A magyar oktatási lánc ezt a kihívást jelenleg két szintéren is elbukja:

Az intézmények hálózatos együttműködésének területén. Az elemzés egyértelműen bemutatja az egymással versengő egyetemi képzési helyszínek káros hatását, amely a vidéki régiókban rendelkezésre álló fiataloknak a régiókból történő kiáramlásában realizálódik. Magyarországon ma Budapest az egyetlen olyan helyszín, amely munkaerőpiacát a szükséges szakmai tudás minden szintjén feltölteni képes. Mit tehetünk?

Megoldás lehet, hogy a felsőoktatási intézmények regionálisan egyeztetik képzési portfóliójukat az intézmények kialakítják a kompetenciaterületüket a többi területen pedig hálózatosan együttműködik. A felsőoktatási intézmények régiójukban gazdaságilag fontos helyszíneken Egyetemi Központokat építenek, ahová képzéseiket kihelyezik, továbbá befogadják egy másik kompetenciaterületen működő felsőoktatási intézménynek a régió gazdasága számára szükséges képzéseit ez megfelelő alternatíva lehet a fiatalok számára, hogy régiójukat ne hagyják el.





A hálózatosan optimalizált működésnek nem csak az intézmények egymás közötti kapcsolatában kell megvalósulnia, hanem az oktatási lánc egyes szakaszainak egymáshoz való illeszkedésében is, azaz az alapfokú, középfokú és felsőfokú képzési szakaszok átmeneteinél. Jelenleg a fiatalok választásai az egyes egységek közötti átmenetnél esetlegesen, sem a hosszú távú egyéni érdekeik, sem pedig a társadalmi és gazdasági folyamatok optimális kiszolgálásának mentén valósulnak meg. Mit tehetünk?

Képzeljünk el egy olyan rendszert, ahol a fiatalok nem intézményeket, hanem életpályákat választanak. Ennek tipikus helyszíne és ideje a középfokú oktatásban van, ahol a jelenlegi szakképzési törvény erre nagyon rugalmas keretet ad. Az okleveles technikusképzési program<sup>9</sup> például direkt bemenetet biztosít a fiataloknak a felsőoktatásba. Fontos tehát, hogy erre a lehetőségre építve a középfokú és a felsőfokú intézmények közös képzési programokat építsenek fel, megkönnyítve ezzel a későbbi tantárgybefogadásokat, ezzel a fiatalok előrehaladásának útját. Továbbá fontos a képzés által képviselt életpályájának a közösen történő népszerűsítése, hogy az alapfokú intézményekből kikerülő tanulók már tudatosan választhassanak maguknak hivatást.

### **Az oktatási folyamat gazdasági és társadalmi beágyazottságának hiánya**

A jelenlegi oktatási rendszer nem átjárható, bár próbálkozások voltak a gyakorlatban szerzett tudás formalizálására és a rendszerbe építésére, lásd duális képzés, azonban csak mérsékelt sikerrel jártak. A társadalom jelenleg még nem kényszeríti ki az oktatási rendszerből a „tudásszolgáltató” szerepet. Mit tehetünk?

Nagyon fontos, hogy a 21. század technológiai lehetőségeivel élve az oktatás folyamatára olyan flexibilis működési mechanizmust alakítsunk ki, amelyik átjárható és a megszerzett tudás mindegyik formáját integrálni tudja. Fontos továbbá, hogy a felsőoktatási intézmények javítsák regionális integrációjukat az adott régió gazdasági és társadalmi szereplőivel történő valós, azaz feladatcentrikus együttműködések révén.

---

<sup>9</sup> URL: <https://kormany.hu/hirek/az-okleveles-technikuskepzes-egyenes-utat-nyit-a-felsooktatasba> [2020. november 27.]



## 2.2.2 Az oktatás gyártástechnológiájának problémái

Korábban már tárgyaltuk, hogy az oktatás gyártástechnológiája mind módszertanában mind eszközrendszerében folyamatosan változik, ma a legmodernebb Learning 3.0 rendszer már alkalmas a tanulók csoportosan történő képzésében a tanulók egyéni előre haladásának támogatására. Sajnos a tipikus magyar oktatási környezet működése minden szakaszában valahol a Learning 1.0 és 2.0 között valósul meg, ami nem teszi lehetővé a tanulók egyéni előre haladásának támogatását. A problémát súlyosbítja, hogy jelenleg a tanulók képzési folyamatuk során nem találkoznak olyan a modern gazdaságban és iparban már használt technológiákkal és munkamódszerekkel, mint az AI használata, adatelemzés képessége (Big Data), team munka, entrepreneurship. Mit tehetünk?

Társadalmi innováció keretében egy elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok és ipari partnereik oktatási tevékenységét optimalizáló, a hallgatók egyéni előrehaladását figyelembe vevő tudásközvetítő rendszer kialakítására teszünk javaslatot.

## 3. BREAKTHROUGH ALKALMAZÁS

Az 1. fejezetben bemutatott kihívásoknak megfelelni tudó és a 2. fejezetben összegyűjtött működési hibákat kiküszöbölő oktatási környezet kialakítására teszünk javaslatot. A javaslat formája egy komplex társadalmi innovációs program, amely négy egymástól elkülönülő, de szakmai tartalmában összefüggő részre bontható:

### 3.1. Életpályamodellek tervezését és pályaorientációt segítő új típusú rendszer kialakítása

Célja a modern kor elvárásaihoz igazodó, flexibilis, a felsőoktatás képzési területeihez kapcsolódó életpályamodellek tervezését, pályaorientációt segítő rendszer kialakítása. 10-14 éves korosztály számára a szakmák megismertetése továbbá online orientációs közösségi csoportok működtetésével és az ezekhez kapcsolódó tudásmegosztó eTutor rendszerrel, valamint egy Learning Center (LC) szolgáltatással. A 14-19 éves korosztály esetében az Okleveles Technikusképzéshez csatlakozva, partneriskolai hálózatot kiépítve vesznek részt a



felsőoktatási intézmények a szakmai képzésben. A partneriskolákban 11. osztálytól kezdődően emelt szintű kurzusokat ajánlanak egyetemi oktatók vezetésével, amelyek kreditértéke már beszámításra kerül a technikusképzéshez kapcsolódó felsőoktatási képzésben. Az Okleveles Technikusképzési program teljesítésével a tanulók felvételi nélkül kerülnek be az együttműködésben érintett felsőoktatási képzésbe.

Az egyetemi hallgatók számára Learning Center (LC) kialakítása és működtetése az Egyetemi Központokban. A LC helyet és lehetőséget biztosít a hallgatók közös munkájára/felkészülésére. A LC-t a felsőoktatási intézmény oktatói és felsőbb évfolyamos (Honors Programban résztvevő) hallgatói működtetik. A LC központja lenne az Egyetemi Központ által ajánlott tudományos szabadidős programoknak és tudománynépszerűsítő rendezvényeknek. Honors Program kialakításának lényege, hogy az egyetemre jelentkező legjobban teljesítő diákok felső 1-1,5%-a beiratkozáskor felvételt nyer az ún. Honors Programba is. E program pedig egy komplex – a tudományos aktivitást honoráló – ösztöndíjcsomag segítségével, egyedülálló lehetőséget teremt az Honors Program diákjai számára.

### 3.2. Learning 4.0 projekt

Fejlesztés elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok és ipari partnereik oktatási tevékenységének optimalizálására, a hallgatók egyéni előrehaladását figyelembe vevő tudásközvetítő rendszer kialakításával.

- **Tudáselosztó, tudásértékesítő rendszer:** A világ bármely pontjáról elérhető felhő alapú kollaborációs környezet, amely a tématerület követelményeinek megfelelően virtuális laboratóriumainkkal egészül ki.
- **Egyéni képességekre optimalizált „tanulási út”:** Az előző pontban bemutatott felhő alapú tudáselosztó rendszerbe már létező tartalmak kerülnek integrálásra, de nem a szokásos statikus és lineáris módon, hanem ún. „mind map”-ek formájában. Az így létrehozott tudásfelhőből az oktatási folyamatban csoportosan résztvevő hallgatók számára egyéni képességeire optimalizált és gyors előrehaladásukat támogató „tanulási út” és az ehhez hozzátartozó „tankönyv” kerül meghatározásra. A tananyagok folyamatos validálására szemkamerás méréseket végzünk, továbbá mesterséges intelligenciát és eyetrackinget használunk az online ismeretanyag fogyasztásának



nyomon követésére a tudásfelhőből egyéni képességekre optimalizált „tanulási út” meghatározására. Az oktatók részvételével folyó előadások/konzultációk az egyéni képességekre optimalizált tanulási folyamat részeként az adott hallgatónak, számára a leghasznosabb pillanatban kerülnek rendszerünk által beillesztésre.

- **A kiképzett munkaerő hatékony célba juttatása:** Az oktatási folyamat során képződött adatokat elemezzük, és erre épülő deep learning alapú karriertanácsadó szolgáltatás nyújtunk a hallgatóknak karrierjük tudatos formálása érdekében. Továbbá a specializált tudással rendelkező munkaerő célba juttatását elősegítő munkaerő közvetítő rendszert működtetünk ipari/gazdasági partnereink számára.
- **MicroMasters programok indítás:** A projekt keretében ki kell alakítani a magyar felsőoktatásnak a MicroMasters programhoz történő csatlakozásának feltételeit. Blockchain technológián alapuló széles bázisú, azaz a képzések minden formáját, így a felnőttképzés és a duális képzés kurzusait is részletesen nyilvántartó rendszert kell kialakítani felsőoktatási és felnőttképzési intézmények közreműködésével.

### 3.3. A felsőoktatás tudásszolgáltató, innovációs HUB szerepéhez kapcsolódó szervezetfejlesztési projekt

Arra a következtetésre jutottunk, hogy egy sikeres felsőoktatási intézmény elosztott erőforrású, hálózatban működő egyetemi központok rendszerén definiálja önmagát. Az egyes egyetemi központok működésük során folyamatosan monitorozzák szakjaik működésének paramétereit, meghatározzák és egyeztetik a régió ipari, gazdasági és társadalmi képviselőivel tervezett fejlesztési irányait, illetve az ezekhez kapcsolódó terveket, amiket aztán beágyaznak régióik városainak és ipari vállalatainak fejlesztési terveibe. Ezen feladatok elvégzéshez az egyetemeken szorososan együttműködnek a kereskedelmi és iparkamarákkal, azon okból, hogy hidat képezzenek a régió gazdasági szereplőivel való párbeszédhez. Az iparkamarák, a náluk összpontosult információk birtokában gazdasági elemzésekkel, előrejelzésekkel, javaslatokkal segítik az egyetemet és a KKV szektort. A KKV szektor és a felsőoktatás közös pályázati tevékenységét is előremozdítják az egyetemeken harmadik missziós küldetésének szellemében.

Mindezek értelmében az egyetemi központokban a probléma megoldására egy szervezetfejlesztési mintaprojektet kell végrehajtani egy úgynevezett mátrix-szervezet



kialakításával és a hozzá kapcsolódó mátrix menedzsment forma gyakorlatban történő alkalmazásának bevezetésével és az egyetemi szabályzatokba történő megjelenítésével.

### **3.4. Social media, Influencer marketing**

Az egyetemeknek és különösen a vidéki egyetemi központoknak a fent leírt víziók megvalósításához egy teljesen új marketing és kommunikációs tevékenységet kell felépíteniük. Fiatalokra hangolt és akár egy pandémiás helyzethez igazított országos kampányt kell indítani, kommunikációs tevékenységükben kiemelt szerepet kell kapjon a közösségi média.

A most leírtakhoz szorosan kapcsolódik, hogy egy digitális oktatóműhely létrehozásával az egyetem emelt szintű érettségire felkészítő kurzusok, ahol felkészült oktatói, hallgatói online térben is megszólítják a fiatalokat.

## **4. ÖSSZEFOGLALÁS**

A tanulmányban összegyűjtésre, értékelésre kerültek azok a kihívások és lehetőség, amelyek alapvetően határozzák meg a 21. század oktatásának jövőjét. Munkám során publikusan rendelkezésre álló adatforrásokra támaszkodtam, amelyekből az elemzés szükségleteinek megfelelően adatbázisokat építettem. A program feladata az volt, hogy az adatbázisokban tárolt információkat felhasználva az oktatási rendszer működésével kapcsolatban komplex módon feltett kérdésekre könnyen áttekinthető választ adjon a térinformatika vizualizációs eszközeit felhasználva. Kidolgoztam egy a 21. századi kihívásoknak megfelelni tudó és az elemzésben feltárt működési hibákat kiküszöbölő komplex társadalmi innovációs „breakthrough” programot az oktatási környezet átalakítására, az általa kiszolgált gazdasági, társadalmi folyamatokkal történő integrációjának előkészítésére. A saját fejlesztésű, a felsőoktatási képzési helyszíneknek az oktatás termelési láncában nyújtott teljesítményét értékelő eszközeim alkalmasak mélyebb szintű kutatások elvégzésére is, például egyes szakmacsoportok teljesítményének területi eloszlásának vizsgálatára is.



## IRODALOMJEGYZÉK

Demeter, K., et. al. (2017) A lean tudás megosztása. Magyarországi esettanulmányokon alapuló kutatási eredmények. Budapesti Corvinus Egyetem

Kizilcec, R., et al. (2017). Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses, Elsevier.

Kovács, Z., Rendesi, I. (2015): A lean projektek hatása”. Vezetéstudomány, (2)

Max, T. (2018): Élet 3.0 Embernek lenni a mesterséges intelligencia korában. Budapest, HVG Könyvek

Pokol, B. (2018): A mesterséges intelligencia társadalma, Kairosz Kiadó

Shelly, F. (2020): Lecserél-e minket a mesterséges intelligencia? Bevezetés a XXI. századhoz. Scholar Kiadó és Szolgáltató Kft.

### Egyéb források

Accenture tanulmányok. Megtalálható: <https://www.accenture.com/hu-en/about/company/hungary>

Dani, G., Nich G. (2018) The myth of the infrastructure phase. Megtalálható: <https://www.usv.com/writing/2018/10/the-myth-of-the-infrastructure-phase/> [2018. október 1.]

David, S. et. al (2017) Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm. Megtalálható: <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf>

MicorMasters program leírása. Megtalálható: <https://en.wikipedia.org/wiki/MicroMasters>

Neuralink agy-számítógép interfész bemutató (2020.). Megtalálható: <https://www.youtube.com/watch?v=CLUWDLKAF1M> [2020. augusztus 29.]

Németh, I. előadása (2019) Egyedi tömegtermelés az oktatásban címmel. Megtalálható: <https://infoter.hu/video/dr-nemeth-istvan-egyedi-tomegtermeles-az-oktatásban> [2019. július 3.]



Okleveles technikusképzés koncepciója (2020) megtalálható: <https://kormany.hu/hirek/az-okleveles-technikuskepzes-egyenes-utat-nyit-a-felsooktatasba> [2020. november 27.]

World Economic Forum tanulmánya (2015) Megtalálható: URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GAC15\\_Technological\\_Tipping\\_Points\\_report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf) [2015. szeptember]

**Lenkai Nóra** rektori biztos  
Eötvös Loránd Tudományegyetem  
Savaria Egyetemi Központ  
H-9700 Szombathely, Károlyi G. tér 4.  
Tel: +36 (94) 504-339  
Mobil: +36 (30) 984-5222  
E-mail: [nora.lenkai@rk.elte.hu](mailto:nora.lenkai@rk.elte.hu)

Nóra Lenkai  
Rector's Commissioner for ELTE Savaria University Centre  
Károlyi G. tér 4. H-9700 Szombathely, Hungary  
+36 94 504 339, + 36 30 984 5222  
[nora.lenkai@rk.elte.hu](mailto:nora.lenkai@rk.elte.hu)  
sek.elte.hu  
ORCID: 0000-0001-8270-6602



**Antal Papp**

## **TASKS RELATED TO THE TRANSFORMATION OF THE HUNGARIAN VOCATIONAL TRAINING SYSTEM IN DISASTER MANAGEMENT EDUCATION, FROM THE CHANGE OF REGIME TO PRESENT DAYS**

### **Abstract**

After the change of regime, significant changes have occurred in system of fire and civil protection, as the two organizations were integrated under joint national and county management. Within two years, the system of fire brigades changed, the range of qualifications expanded, and this change complicated the system of training. This article provides an outline overview of the tasks related to the transformation of the Hungarian vocational training system in disaster management education in disaster management education, from the change of regime to present days.

**Keywords:** fire fighting, Hungarian system, history, vocational training, disaster management, civil protection, legal background, transformation of the education

## **A KATASZTRÓFAVÉDELEM MAGYAR SZAKKÉPZÉSI RENDSZERÉNEK ÁTALAKÍTÁSÁVAL KAPCSOLATOS FELADATOK A RENDSZERVÁLTÁSTÓL NAPJAINKIG**

### **Absztrakt**

A rendszerváltást követően rövid időn belül jelentős változások következtek be a különböző típusú tűzoltóságok, és a polgári védelem történetében. 2000. január elsejével integrálásra került a két szervezet, katasztrófavédelem egységes elnevezéssel, közös országos és megyei irányítás alatt. Két éven belül átalakult a tűzoltóságok rendszere, a képesítések köre kibővült, ez a





változás bonyolította a felkészítés rendszerét. Ez a cikk áttekintést nyújt a katasztrófavédelmi oktatásban a magyarországi szakképzési rendszer átalakításával kapcsolatos feladatokról a katasztrófavédelmi oktatásban, a rendszerváltástól napjainkig.

**Kulcsszavak:** tűzoltás, magyar rendszer, történelem, szakképzés, katasztrófavédelem, polgári védelem, jogi háttér, oktatás átalakítása

## 1. HISTORICAL BACKGROUND

Shortly after the change of regime, significant changes took place in the history of various types of fire departments and civil protection. On January 1, 2000, the two organizations were integrated, with disaster management as a unified name, under joint national and county control. Within two years, the system of fire brigades was transformed, the change complicated the system of preparation, as the qualification requirements of the members of fire brigades with different authorizations were not the same. The situation was further subdivided into two constantly evolving types of facility fire departments, the main occupation and the occasional one. In these cases, the expected professional training was also not the same. Of course, this also meant a change in the design of the training system of the two predecessor organizations.

Among the law enforcement forces, only the fire brigades have, and have had for decades, a legal regulator that determines the range of qualifications and their levels that entitle them to each professional position. These legal regulators are the Decree No. 57/1997 (X. 21.) of the Ministry of Interior, Decree No. 32/2002 (XII. 12.) Ministry of Interior, then the Decree No. 10/2008 (X. 30.) of the Ministry of Local Government. (During that period, the Ministry of Interior split into the administrative form of the Ministry of Justice and Law Enforcement and the Ministry of Local Government, and the disaster management came under the latter's control.)

Legal regulation of the level of qualifications has been proven to be necessary because, unlike other law enforcement agencies, the fire brigade or disaster management -as it is called nowadays- are not homogeneous organizations.



With the establishment of disaster management as an organization in 2000, the range of qualifications expanded to include the field of civil protection, which also had a wide range of qualifications. The uniform regulation is regulated by Decree No. 32/2002 (XII. 12.) of the Ministry of Interior.

In mid-December 2010, Government Decision No. 1282/2010 (XII. 15) on the establishment of a unified modular training system for law enforcement agencies was adopted and entered into force, which set out the necessary measures for its establishment. and also restructured the civil protection vocational training system, which was introduced on 1 January 2012. The successful implementation of the schooling and training tasks of 2012 was possible only after very thorough, well-thought-out preparatory work.

Prior to January 1, 2012, there were state fire brigades, professional municipal fire brigades, voluntary public fire brigades, facility fire brigades, and - already operating, intervention - voluntary fire brigade associations. The 3-level, basic, intermediate and upper level qualification requirements of the members of these organizations were different from the beginning, as they performed their intervention activities in different ways and with different frequencies. An increasing number of voluntary fire brigades have entered into agreements with professional disaster management agencies to provide professional activities. In the case of voluntary fire brigade associations, as well as the occasional facility fire brigades, the three-level system of requirements lacked the middle level, which provides direct control of the intervention. He was only an intervening firefighter, and all those in charge of the activity had to qualify as volunteers and facility commanders. This shortcoming was remedied by Decree No. 9/2015 of the Ministry of Interior issued by amending the preliminary decrees.



Due to the significant additional tasks included in the Disaster Management Act, the organizational changes that took place on 1 January 2012 - the integration of professional municipal fire brigades, the voluntaryisation of voluntary public fire brigades and the deployment for more effective coverage - did not generate significant additional training. Changes in the organizational structure of disaster management, such as the increase in the number and responsibilities of disaster management offices, the extension of the official tasks of central, regional and local bodies, the implementation of the so-called guard program and the reorganization of the operational rules of the Disaster Management Mobile Laboratory Service resulted in new extraordinary retraining tasks to be performed during the transition period, which had to be performed in addition to the trainings included in the annual curriculum.

The professional trainings of the merged bodies were included in the then National Training Register (hereinafter: OKJ), and their development took place in parallel and in accordance with the expectations of the profession. The so-called “red mud” disaster in Kolontár and in its area occurred in 2010, which further divided the organization, - basically from civil protection tasks - industrial safety was separated as a professional branch, expanded with significant official tasks. This, of course, had to be followed immediately by the education system.



The new, unified law enforcement modular training system was developed in 2010. It took two years for the structure to be completed with the necessary documents and the training to begin. To understand the significance of the possibility of transformation, it is necessary to briefly examine the elements of the old structure. Already at the time of its formation, it carried several contradictions, considering that among the bodies of the Ministry of Interior, it basically carried the needs and aspects of the police. It was designed for this, and then the “coat” was pulled onto the education systems of the other law enforcement agencies. Of all the law enforcement agencies, perhaps the biggest headache for disaster management is how it can adapt to it. One of the main concerns was that this organization was not as homogeneous as the police. It is made up of three specializations: fire brigade, civil protection, and industrial safety, - all three disciplines have specific training content, but also significant common organizational elements. In addition, the organization has been tasked with the chimney sweep industry since 2015, which has little to do with professional, armed service.

Further examining the issue, we can state that one of the organizational units, the fire brigade, further complicates the system, as in addition to professional fire brigades, there are municipal, full-time and occasionally available facilities, as well as voluntary fire brigades with different qualification requirements.



## 3 levels training system of the Municipal Fire Brigades and Professional Industrial Fire Brigades

(same education matter than the professional fire fighters)

High-level course	Municipal and professional industrial fire fighter organizer	1160 hours
Intermediate course	Municipal and professional industrial squad leader	804 hours
Basic course	Municipal and professional industrial fire fighters	386 hours

Taking into account that the basic OKJ firefighter training consisted of two modules, a law enforcement foundation and a professional module, a professional exam could only be taken after the successful completion of the two modules. “Civilian” firefighters did not need to complete the foundation module, but in the absence of it, they could not take a professional exam, so they could not obtain a certificate of professional competence. This resulted in the members of the three types of fire brigades having to develop 3 different, basic, intermediate and upper level systems and carry out their training in this system. The system was unfair, as members of other types of fire brigades than professional firefighters, despite having to acquire the same professional knowledge as professionals, did not receive a certificate of professional competence.

The structure also contained several contradictions for professional firefighters. It consisted of six modules up to intermediate level, with two basic and two intermediate qualifications due to fragmentation, and the sixth module was a higher education vocational training that never materialized. This was a major shortcoming because it would have allowed a firefighter to obtain a top-level professional qualification with a mid-level state qualification. (Of the law enforcement agencies, only firefighters had the opportunity for a long time to hold intermediate state and higher professional qualifications as officers, up to a maximum of centuries. This option was virtually eliminated in this system.)



In addition to all six-module systems, to obtain a professional qualification in the framework of law enforcement organizer training, where the possibility of participation was conditional on the prior existence of a civil state higher education. However, the three professions of the training (firefighting, civil defense, industrial security) significantly hindered the transition between the specialties, so the change of position in many cases required participation in new training. Another anomaly of the system was impermeability, as the firefighter could perform any position in the profession, while the holder of the other two professions could only perform one appropriate to his profession.



To the extent of one thought, it is also worth mentioning the intention that the modular system was related to the introduction of the later career model. According to the designer's intention, by completing a higher-level module, the person who obtained the qualification would have been promoted to a higher rank and salary. However, as it turned out, there are fewer middle management, sub-command positions in the system than would be necessary. As a result, many of those who obtained a certificate of command could not be placed in the middle position, but in the meantime there would be a great need to increase the number of firefighters entitled to conduct fire and technical rescue. This is evidenced by the fact that today there are over 350 people who complete this task with a firefighter I course of only 40 hours instead of more than 800 hours of commanding, because this way they do not have to be placed in a secondary position. It would not be possible with this degree, but the advancement of many middle-level positions was not solved this way. Even today, this fact significantly worsens the desire to enroll and study, and the lack of a secondary education can cause tension later on.



## 2. FACTORS TRIGGERING ANOTHER CHANGE

Government Decision No. 1168/2019 (III. 28.) on the adoption of the “Vocational training 4.0 –” Medium-term vocational policy strategy for the renewal of vocational training and adult education, the response of the vocational training system to the challenges of the fourth industrial revolution” strategy and necessary measures for its implementation. The legislative process necessary for the transformation of the school and adult education system began in 2019.

The Education Department and Disaster Management Examination Center of the Ministry of Education and Science of the Ministry of Interior and the Disaster Management Education Centre have been implementing the changes in the Adult Education and Vocational Training Act that came into force in 2020 for almost a year, continuously complying with legal obligations, expectations and deadlines, while keeping professional interests in mind.

In connection with the establishment of the new structure, the institute proposed the transition process in several submissions, and at two meetings of directors-general and national directors, the director of DMTC reported on the current situation and levels of vocational training in the new system. The system developed jointly with the NDGDM Human Resources Service of the Ministry of Interior was approved by the Director General of the organization, followed by the Ministry of Interior, with minor modifications. The structure to be introduced will be clearer, more transparent and eliminate the duplications that exist in the current system, while providing real interoperability for members of different types of fire departments. The great advantage is that members of different fire brigades will receive the same certificate of professional qualification if they meet the same requirements, so direct contact between different fire brigades will actually be possible now.





Training structure transformation	
Old OKJ modular system (14)	The new vocational training system (8)
Firefighter I	Firefighter
Firefighter II	
Firefighter Commander	Firefighter Commander
Firefighter Referent	
Law enforcement organizer, fire protection, industrial safety, disaster management profession	Disaster Management Officer Training
Firefighter Lecturer	Firefighter Lecturer
Firefighter General Lecturer	Firefighter General Lecturer
Disaster Management Lecturer	Disaster Management Employee (Civil Protection - Industrial Security)
Disaster Management General Lecturer	Disaster Management Administrator (Civil Protection - Industrial Security)
Disaster Management Specialist	-
Disaster Management Referent	-
Chimney sweeper	Chimney sweeper

As a result of the government decision, due to the change in the entire structure, the OKJ was abolished and the regulating legal background was also repealed.<sup>1</sup> Amendments to the Adult Education Act have introduced changes in the implementation of trainings as well as in the final examination,<sup>2</sup> and the appearance of the new Vocational Training Act.<sup>3</sup> and the new directives and amendments formulated in the Government Decrees published for their implementation.<sup>4 5</sup> The most significant of these is that in the future the institution of training and examination will be separated, in the future the educational institution will not issue a certificate but a certificate on the completion of the training, which will give the trainee the opportunity to take an examination at an accredited examination center. In the new system, the planning of the trainings had to be placed on a completely different basis, new forms, contracts, ie a complete

<sup>1</sup> Government Resolution No. 1168/2019 (III. 28) on the adoption of the strategy "Vocational training 4.0 -" Medium-term vocational policy strategy for the renewal of

<sup>2</sup> 2013 LXXVII. Act on Adult Education

<sup>3</sup> Government Decree No. 12/2020 (II. 7) on the implementation of the Vocational Training Act

<sup>4</sup> Ministry of Interior Decree No. 9/2015 (III. 25) on the professional requirements and professional training of employees of professional disaster management bodies, municipal and facility fire brigades, voluntary fire brigade associations and related sectors

<sup>5</sup> Government Decree 11/2020 on the implementation of the Adult Education Act. (II. 7.)



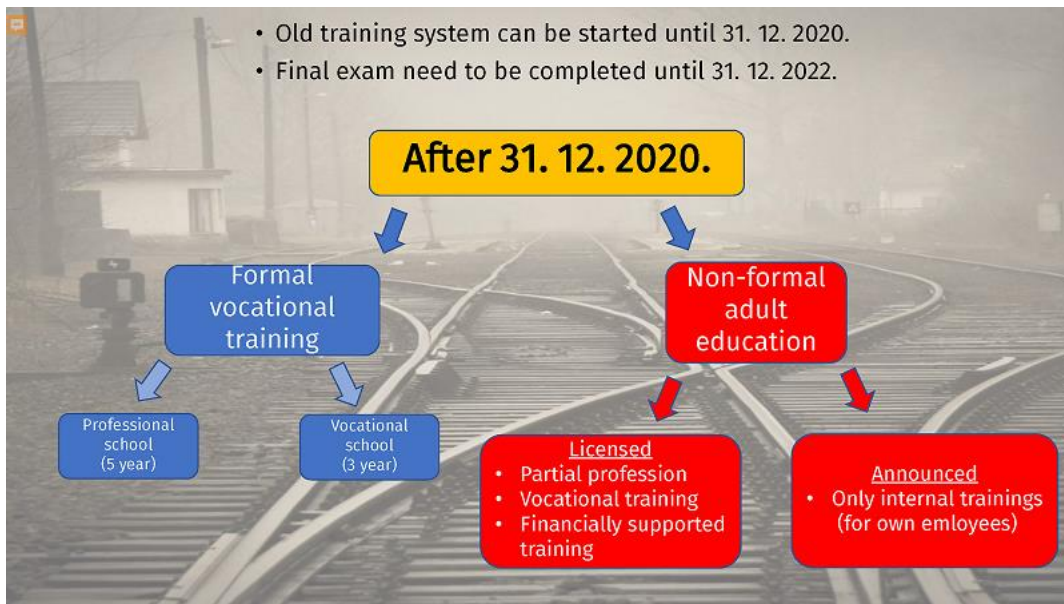
redesign of the entire documentation background were needed. The quality management system of the school also had to be changed. Taking advantage of the need for change, we have also eliminated some of the long-standing contradictions that have become necessary not because of the introduction of the new system, but because of the many years of practice that have proved it necessary. This was the case, among other things, with the separation of the system of study and adult education contracts and the preparation of new document templates in this regard.

To implement and schedule the tasks related to the transition, the educational institution prepared a schedule approved by the Director General and started its implementation in 2020.

### **3. THE PROCESS OF IMPLEMENTING THE ROADMAP TILL TODAY**

Experts from the teachers of the educational institution started to develop the program requirements of the 8 professional qualifications remaining after the profile cleaning. They were the first of the bodies of the National Directorate General for Disaster Management (NDGDM) as well as the Disaster Management Training Centre (DMTC) to be prepared and adopted as a result of continuous consultation and communication with the Education Administration Department of the Public Service Development and Strategy Department of the Ministry of Interior and the designated staff of ITM.

At the same time, DMTC renewed its quality management system, which is kept up-to-date by EDUCERT Training Methodology and Quality Credit Ltd. in cooperation with the educational organization of the educational institution. This was one of the conditions for DMTC to have a permit for the continuation of the trainings to be introduced from 1 January 2021 regarding the vocational training, and a right of notification in respect of internal training. Until the completion of the ongoing OKJ trainings (December 31, 2022), of course, the old quality assurance system must be maintained, until then the two are valid in parallel.



Our institute submitted its documentation in order to continue both forms of training and was granted the right to implement them. The speed and effectiveness of the initiative is proved by the fact that despite the thousands of registration applications received by the state administrative body for adult education (Pest County Government Office), on October 21, 2020, DMTC was licensed as the eighty-fourth, number: E / 2020/00084. The decision required to carry out the application training was also awarded to the educational institution on 02.10.2020 under number B / 2020/001929.

According to the schedule, the focus was on the introduction of basic firefighter training as well as chimney sweep training. In the case of the former, so that it can be started in the new system at any time after January 1, 2021, depending on the needs. The opportunity for this is provided by the fact that we isolated and separated the law enforcement foundation training from the vocational training, so the dependence of the educational institution on law enforcement technicians and vocational schools also ceased. This training is a condition for appointment to the professional staff, which will take place in the framework of independent internal training and does not necessarily precede vocational training.

Municipal and full-time facility firefighters can participate jointly in the professional training of prospective professional firefighters, receive the same certificate, but of course do not have to complete basic law enforcement training.



In the case of training in the chimney sweep industry, the earliest possible start-up was also expected, given that the continuous changes in the situation of private enterprises in the chimney sweep industry are expected to generate high training demand in the near future.

Based on the schedule, these trainings were made available on January 1, 2021, the relevant sections of DMTC, in coordination with the Department of Studies, developed the training programs according to the program requirements, and they were also countersigned by experts.

Based on the decision of the Minister of the Interior, each law enforcement body shall establish a separate examination center. In the case of Disaster Management, this was implemented within the framework of the Education Department and the Disaster Management Examination Centre of the Human Resources Department of the Ministry of Interior. In order to ensure the successful implementation of the conformity assessment of the National Accreditation Authority based on the EN ISO / IEC 17024: 2013 standard of the Hungarian Standards Board, the Educational Institute continuously develops interactive written questions and project tasks for the examinations of each professional training. In connection with each exam, the educational institution develops 30-40 project tasks, and 200-400 questions per professional exam for the compilation of computer-generated worksheets of the interactive exam task. The location of the professional examinations later on is expected to be the DMTC, as the personal and technical conditions are available here that can be used for both training and examination. However, in the future, the organizer duties of the professional examinations will not be performed by the educational institution, but the examination center. The establishment of the examination center does not belong to the tasks of the educational institution, but in order to the establishment - due to the above mentioned reasons - it has a great role and significant tasks.

However, with the advent of the new legislation, the new system has not been properly regulated in all respects, given that the Adult Education Act covers all activities that develop new competencies, evolve competencies and are purposeful and organized. This brought to the scope of the Act activities regulated by other legislation, such as fire protection, occupational safety training or fire protection professional examinations. In order to eliminate the anomaly, the DMTC initiated an amendment to remove these obligations from the scope of this law.

In the same way, an initiative has been taken to ensure that the internal trainings, trainings and field practices of law enforcement agencies are not subject to notification as adult trainings. In



addition to significantly reducing administration, this can result in keeping confidential information within the organization. DMTC was heavily involved in drafting the proposed amendment. The amendment has been partially implemented, although unfortunately the relevant section of the amendment cannot be interpreted uniformly, nor does the amendment to the Implementing Government Decree clarify the issue.

In order to create the legal background conditions for the transformation, the educational institution prepared a proposal to update the Reference No. 7 of the Decree No. 9/2015 (III.25.) of the Ministry of Interior. The proposed amendment already contains the elements of the newly established training structure, and the vocational qualifications and training that have been removed from the new system and appear in Annex 3 of the amended decree of the Ministry of Interior as qualifications obtained before the change and still accepted after the change.

In addition to the organizational tasks performed so far in connection with the changeover, the DMTC ensured the implementation of the ongoing OKJ and internal trainings. In this context, Decree No. 70/2020 (III.26.) posed a new challenge. According to the Government Decree, due to the virus situation, contact trainings must have been suspended and participants must have been provided with the material via online, which the Disaster Management Training Centre managed to solve with maximum efficiency and efficiency. This was greatly aided by the fact that the DMTC has begun to digitize teaching materials three years ago.

## **4. FUTURE CHALLENGES FOR TRANSFORMATION**

The tasks outlined above, performed to date, provide a snapshot of the transformation process that will, of course, continue. The current situation reflects the completion of about one third of the tasks involved in the transformation, while the rest of the work seems to be less spectacular but requires significant background work.

The training programs for firefighter professional training and chimney sweep training to be established first in the schedule have already been completed, will be commented on by the professional organizations of the National Directorate General for Disaster Management, after which they will be countersigned by experts. New curricula must be developed on the basis of



training programs approved by the expert in order to be able to start the trainings. Further professional trainings - commander, disaster protection officer training, fire protection lecturer, fire protection chief rapporteur, disaster protection officer (civil protection, industrial safety), disaster management administrator (civil protection, industrial safety) - will not be started until the beginning of September 2022, therefore, their dossiers are scheduled to be finalized in the first half of the year.

To bridge the first semester of 2021 as a transitional period, the Disaster Management Training Centre proposed to the Human Resources Service of National Directorate General for Disaster Management to start module 3 of the firefighter organizer, the firefighter commander, vocational training before 31 December 2020, depending on the capacity of the educational institution. subject to the current conditions, provided that the professional examinations will be completed by 31 December 2022.

Upon completion of the transformation of the training vertical, the educational institution intends to examine the possibility that certain launched vocational trainings can be carried out continuously, without having to interrupt them with correspondence periods. This can significantly shorten training time and prevent students from forgetting what they have learned before during the interruption period. In our view, the scheduled start of basic firefighter training can provide an opportunity so that if each training groups are formed, the training can be launched. Thus, it is not necessary to teach 3 to 4 basic stages in parallel. Scheduling basic law enforcement training - after a professional exam - would ensure the condition for appointment to the professional staff. The issuing ceremony (or ceremonies) may be organized independently of the training, depending on the number of firefighters.

In addition to the redesigned vertical of vocational training, the system of in-house training for self-employed persons, which is basically divided into two major categories, will remain. They are not entitled to fill a position, so they do not end with an examination center exam. One large group is the range of trainings that entitle to perform special professional tasks, the other is the range of trainings that entitle to handle special professional techniques.



## 5. INTERNAL TRAININGS OF DMTC

### 5.1. Trainings entitled to perform special professional activities:

Dangerous goods transport inspector training:

- Transportation of Dangerous Goods by Rail Inspector (RID)
- Transportation of Dangerous Goods by Inland Waterway Inspector (ADN)
- Transportation of Dangerous Goods by Road Inspector (ADR)
- Transportation of Dangerous Goods by Air Inspector (ICAO)
- Transportation of Dangerous Goods by Sea Inspector (IMDG) (training program under preparation)

Municipal and Facility Firefighter Commander Course (based on the qualification of the commander)

- Fire Chief I., Fire Chief II.
- Fire examiner course
- Basic disaster management knowledge course
- Disaster Management Mobile Laboratory (KML) course
- Disaster Management Operations Service (KMSZ) course
- Operations management course
- Operations Control Referent Course
- Unified Digital Radiocommunication System (EDR) course
- Preparation of probation officers
- Public safety referent course
- Security liaison course (for civilian employees of threshold plants and organizations)
- Dangerous industrial security officer



- HUNOR preparations
- Fire protection specialist exam
- Graduation exam
- Disaster medic I-II.
- Disaster medic instructor

## **5.2. Training of operators of technical equipment for disaster management:**

*a) Basic course in firefighting engineering*

*b) Attached to the basic technical management course:*

- Aerial Firefighter Vehicle Operator Type Courses
- Ladder Firefighter Vehicle Operator Type Courses
- Respiratory Protection Bottle Filling Compressor Operator Type Courses
- Power Generator Operator Type Courses (10KVA and above)
- Firefighting cranes and vehicle operator type courses equipped with a crane
- Technical rescue towing operator type courses (50 CN or more)
- Replacement superstructure vehicle operator type courses
- Technical rescue and chemical emergency vehicle operator type courses

*c) Non-technical training courses that can be outsourced under the guidance of mentors:*

- Water transport vehicle operator type courses
- Vehicle Operator Type Courses
- Foam extinguisher vehicle operator type courses
- Powder extinguisher vehicle operator type courses
- Other fire truck operator type courses
- Replacement body operator type courses





- Technical rescue machines, equipment-operator type course:
  - chainsaw,
  - All Round Power Cutter,
  - hydraulic cutting equipment,
  - hydraulic cutting equipment
- Chemical emergency response machines, equipment operator type courses
- Power Generator Operator Type Courses (below 10 KVA)
- Other operator type courses concerning machines for fluid transport (pumps)
- Firefighting and other rescue machinery operator type courses

In addition to the professional trainings, the internal trainings significantly contribute to the fact that the educational institution has been training or examining 4-5000 working members of the disaster management system or participating members in the emergency interventions for years.

In conclusion, we can affirm that the transition to the new system started on schedule, without any disruption, and is still going on these days. The training programs of the eight vocational trainings are constantly being prepared, and their expert reports are based on their completion. At the same time, new lesson plans are also being prepared, which are important conditions for the schedule of the educational material.

This planning is an appropriate guarantee that the changeover will not cause a break in the teaching and educational work of the institution, and it can continuously ensure the implementation of disaster management specialist training and supply.

## 6. LEGAL REFERENCES

1. Government Resolution No. 1168/2019 (III. 28) on the adoption of the strategy “Vocational training 4.0 –“ Medium-term vocational policy strategy for the renewal of vocational training and adult education, response of the vocational training system to the challenges of the fourth industrial revolution” and measures necessary for its implementation



2. Government Decree No. 150/2012 (VII. 6) on the procedure of amending the Government Decree No. 229/2019. (IX. 30) on the National Training Register and on the amendment of the National Training Register
3. 2013 LXXVII. Act on Adult Education
4. 2019 LXXX. Vocational Training Act
5. Government Decree No. 12/2020 (II. 7) on the implementation of the Vocational Training Act
6. Government Decree 11/2020 on the implementation of the Adult Education Act. (II. 7.)
7. Ministry of Interior Decree No. 9/2015 (III. 25) on the professional requirements and professional training of employees of professional disaster management bodies, municipal and facility fire brigades, voluntary fire brigade associations and related sectors

## GLOSSARY

ADN: International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways

ADR: International Carriage of Dangerous Goods by Road

DMTC: Disaster Management Training Centre of Hungary

IMDG: International Maritime Dangerous Goods

HUNOR: Hungarian National Organisation For Rescue Services

ICAO: International Civil Aviation Organization Technical Instructions

ITM: Ministry of Innovation and Technology of Hungary

NDGDM: National Directorate General for Disaster Management of Hungary

OKJ: National Training Register

RID: International Carriage of Dangerous Goods by Rail

**Dr. Antal Papp**, PhD, director, college professor

Disaster Management Training Centre, Hungary,

email: [antal.papp@katved.gov.hu](mailto:antal.papp@katved.gov.hu)

**Orcid:** 0000-0002-8615-3811



**Ziedler Sándor**

## **REFLEXIÓ HÓZER BENJÁMIN: TŰZOLTÓSÁGI HELYTÖRTÉNETI EMLÉKEINK KUTATÁSA C. TANULMÁNYÁRA**

### **Absztrakt**

Reflexió Hózer Benjámint: Tűzoltósági helytörténeti emlékeink kutatása c. tanulmányára, amely megjelent: Védelem Tudomány, VI.évf. (2021) sz. 218-232.p. HU-ISSN 2498-6194.

**kulcsszavak:** reflexió

## **OPINION ON THE RESEARCH TŰZOLTÓSÁGI HELYTÖRTÉNETI EMLÉKEINK KUTATÁSA BY BENJÁMIN HÓZER**

### **Absztrakt**

This is an opinion piece on the research Tűzoltósági helytörténeti emlékeink kutatása c. tanulmányára (in: Védelem Tudomány, VI.évf. (2021) sz. 218-232.p. HU-ISSN 2498-6194.) by Benjámint Hózer

**keywords:** opinion

## **REFLEXIÓ**

A cikk nem a magyar rendvédelem történetéről, hanem annak a műveléséről szól. Nevezetesen azt mutatja be hogyan lehet beazonosítani egy olyan fényképfelvételt, amiről még azt sem tudjuk, hogy hol és mikor született. A cikkből kitűnik, hogy a valószínűsíthető kor és a vizsgált szakterület alapos ismerete a beazonosítás nélkülözhetetlen alapját képezi. Ebből kiindulva — a korabeli releváns kiadványokban foglaltak és a modern technikai felszerelések birtokában,



valóságos történelmi nyomozómunka eredményeként — beazonosíthatóvá vált a fénykép. Bár a szerző a cikke végén nem fogalmazott meg konklúziót, mégis egyértelműen megállapíthatóak azok a főbb tényezők, amelyek szükségesek a történelmi tárgyak — jelen esetben fényképfelvétel — készítési helyének, idejének és pontos témájának a megállapításához.

Megjelent a Szemere Bertalan Magyar Rendvédelem-történelmi Tudományos Társaság (SZBMRTT) [Rendvédelem-történelmi Hírlevél](#) (Nuntiotones Historiae Praesidii Ordinis) „Fórum” című rovatában.

**Ziedler Sándor**