

# MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY



# Impresszum

## Műszaki Katonai Közlöny

Nemzeti Köszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kara, valamint a Magyar Hadtudományi Társaság Műszaki Szakosztályának elektronikus (online) megjelenésű tudományos folyóirata.

ISSN 2063-4986

## Szerkesztőbizottság elnöke

Padányi József

## Szerkesztőbizottság

Árpád Lőrincz

Hornyacsek Júlia

Horváth Tibor

Kovács Tibor

Kovács Zoltán

Kuti Rajmund

Nagy Rudolf

Pavel Manas

Tóth Rudolf

## Főszerkesztő

Kovács Zoltán

## Szerkesztőség címe

Nemzeti Köszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar,  
Műveleti Támogató Tanszék

1101 Budapest, Hungária krt. 9–11. A. épület, 949. iroda

Levelezési cím: 1581 Budapest, Pf. 15.

E-mail: [kovacs.zoltan@uni-nke.hu](mailto:kovacs.zoltan@uni-nke.hu)

Telefon: +36 1 432 9000/29 539 • HM 02-22-9539

## Kiadó

Ludovika Egyetemi Kiadó Nonprofit Kft.

[www.ludovika.hu](http://www.ludovika.hu); [info@ludovika.hu](mailto:info@ludovika.hu)

1089 Budapest, Orczy út 1.

A kiadásért felel: Koltányi Gergely ügyvezető igazgató

Olvasószerkesztők: Balla Nóra, Resofszki Ágnes

Angol nyelvű olvasószerkesztő: Gergely Zsuzsánna

Tördelőszerkesztő: Gyapjas Anikó



# Tartalom

Antal Zoltán – Révai Róbert – Bérczi László Nukleáris baleset-elhárítás Magyarországon, különös tekintettel az egészségügyi hatásokra – I. rész. . . 5	
Balogh Róbert – Kozma Sándor – Vass Gyula A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírságjogszabály változásának következtében. . . . . 21	
Busznyák Tibor Nagypontosságú GNSS-mérés hasznosítása a járműiparban, kapcsolódó rendszerbiztonsági és adatforgalmi kérdések feltárása V2X-rendszerben . . . . . 35	
Dobó Kristóf – Tóth Rudolf The Role of the Hungarian Defence Forces Skills in the Protection against Water Damages – The Extraordinary Flood on the Danube River 2013 . . . . . 55	
Ember István A dunai alacsony vízállások tűzserész tapasztalatai 2018-ban . . . . . 65	
Horváth István – Tóth Bence Nanoműholdak megfigyelései és hatásai katonai és polgári műholdak működésére . . . . . 79	
Horváth Zoltán A polgári védelem szervezeti struktúrájának és háborús feladatrendszerének változása a jogszabályok tükrében . . . . . 93	
Kátai-Urbán Maxim Safety of Dangerous Goods Logistics Warehouses . . . . . 119	
Lábdy Jenő – Tóth Rudolf The Hydrodynamic Investigation of the Structures on the Serbian Sector of the River Tisza . . . . . 131	
Papp Tamás Éghajlatváltozás, és az egyedi szennyvíztisztító berendezés összefüggései . . . . . 141	

Sibalin Iván – Kátai-Urbán Lajos – Vass Gyula

Environmental and Industrial Safety Aspects of International Regulations Relating  
to the Operation of Energetic Systems ..... 153

Tóth Péter László – Hornyacsek Júlia

A jogszabályok és a hazai építési gyakorlat változásának hatása a lakosságvédelemre,  
különös tekintettel az óvóhelyi védelem lehetőségére ..... 163

Antal Zoltán<sup>1</sup> – Révai Róbert<sup>2</sup> – Bérczi László<sup>3</sup>

# Nukleáris baleset-elhárítás Magyarországon, különös tekintettel az egészségügyi hatásokra – I. rész

## Nuclear Accident Prevention and Protection in Hungary, with Special Regard to Health Impacts – Part 1

*A magyarországi nukleáris intézmények biztonsága olyan elsődleges irányelvek kidolgozását tette szükségessé, amelyek minden lehetséges módon, megalapozott védelmi funkciókat valósítanak meg. Az ehhez szükséges szempontokat a meglévő nukleáris technológiai és felhasználási tapasztalatok, az egészségügyi hatástanulmányok és a környezetre gyakorolt hatások alapozzák meg. Az intézményi sajátosságok, mint például a Paksi Atomerőmű baleset-elhárítási rendszerének kidolgozottsága biztosítják a széles körű nukleáris baleset-elhárítás hatékony alkalmazását, a szükségesség mértékének megfelelően. A két részből álló cikksorozatban a szerzők a magyarországi nukleáris baleset-elhárítás eljárásrendjeinek aspektusaira térnek ki, a hozzá tartozó sugárzási és egészségügyi hatások értékelésével.*

**Kulcsszavak:** atomerőmű, reaktor, nukleáris létesítmény, biztonság

*In Hungary the safety requirements of nuclear facilities have made it necessary to elaborate such primary principles that accomplish well-established, comprehensive protective functions.*

*The elaboration criteria are based on the existing experiences of nuclear technologies and their applications, the findings of health and environmental impact studies. The specificities of the individual facilities, such as the detailed elaboration of the accident prevention and protection system of the nuclear power plant in Paks, assure the effective implementation of the comprehensive nuclear accident protection, in accordance with the necessities.*

<sup>1</sup> MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Atomix Kft. Létesítményi Tűzoltóság, szerparancsnok, e-mail: [antalzmax@gmail.com](mailto:antalzmax@gmail.com), ORCID: 0000-0001-9373-3454

<sup>2</sup> Belügyminisztérium, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola oktatója, helyettes rendvédelmi tisztii főorvos, e-mail: [robertrevai@gmail.com](mailto:robertrevai@gmail.com), ORCID: 0000-0001-7282-6555

<sup>3</sup> Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, országos tűzoltósági főfelügyelő, t. dandártábornok, e-mail: [laszlo.berczi@katved.gov.hu](mailto:laszlo.berczi@katved.gov.hu), ORCID: 0000-0001-7719-7671

*In the two parts of the present article the authors cover the aspects of the policies and procedures of Hungarian nuclear accident protection, with the assessment of related radiation and health impacts.*

**Keywords:** nuclear power plant/station, reactor, nuclear facility, safety

## Bevezetés

A magyarországi nukleárisbaleset-elhárítás több szinten, rétegezve épül fel, megfelelően az európai uniós követelményeknek és az országban belüli nukleáris sajátosságoknak, valamint igazodik a környező országok nukleáris programjaihoz és baleset-elhárítási protokollokat valósít meg. A Paksi Atomerőműben külön speciális baleset-elhárítási szervezet és rendszer működik, amely kiépítettségében és alkalmazott megoldásaival egyedülálló a maga nemében. Az országos rendszerekhez kapcsolódva, azokkal összhangban működik, a komplex nukleárisbaleset-elhárítás körében és a katasztrófavédelem hathatós közreműködésével.<sup>4</sup>

A hazai nukleárisbaleset-elhárítás tekintetében négy fontos létesítményt kell megemlítenünk. Elsőként a Paksi Atomerőművet, amely a magyarországi villamosenergia-termelésének legjelentősebb forrása, hiszen a villamos energia több mint 50%-a innen származik. Az erőmű négy VVER 440/213 típusú vízűtéses – vízmoderátoros reaktorblokkot üzemeltet, a hozzájuk tartozó, a nukleáris biztonságot széles körben lefedő emberi, technológiai és infrastrukturális háttérrel. A környező országok atomerőműi is fontos szerepet játszanak, és hozzá tartoznak a magyarországi nukleárisbaleset-elhárítás tervezéséhez és rendszeréhez. Másodikként fontos, a Paksi Atomerőműben keletkezett elhasznált fűtőelemek hosszú távú tárolására és hűtésére szolgáló Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, amely az atomerőmű közvetlen szomszédságában üzemel. A KFKI Atomenergia Kutatóintézetben működik továbbá a Budapesti Kutatóreaktor, amelynek reaktorra fizikai és nukleáris technológiai kutatásokhoz szolgál nagy teljesítményű neutronforrásként és kutatási felhasználásra állít elő radioizotópot. Végül a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem oktatóreaktora a felsőoktatási intézmények hallgatóinak képzésében játszik fontos szerepet, hogy a reaktorhoz kapcsolódó laboratóriumi és reaktorüzemeltetési ismeretek gyakorlati alkalmazását valósítsa meg.<sup>5</sup>

A radioaktív anyagokat tároló létesítmények ugyan nem rendelkeznek működő atomreaktorral, azonban nukleárisbaleset-elhárítás szempontjából mégis releváns fenyegetést jelenthetnek, így e létesítmények is részei a védelmi tervezésnek. A Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló Bataapátiban található, ahol az atomerőműben keletkező kis és közepes aktivitású szilárd vagy folyékony hulladékok tárolását valósítják meg. A végleges elhelyezésre csak szilárd formában kerülhet sor, ezért a folyékony hulladékokat speciális eljárásokkal szilárdítják meg az atomerőműben, mielőtt ideszállítják. A Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló feladata, hogy az olyan kis és közepes aktivitású hulladékok elhelyezését megvalósítsa, amely nem az atomerőműben keletkezett.

<sup>4</sup> 1996. évi CXVI. törvény; ÁVIT 2016, I. modul.

<sup>5</sup> BOGNÁR et al. 2013.

A veszélyelhárítást az alapvető fogalmak és rendszerek bemutatásával, azok összefüggéseinek és működési sémáik taglalásával kell hogy ismertessük, hiszen minden egyes országos vagy lokális intézkedéseket és besorolásokat jelentő szint szervezen kapcsolódik egymáshoz.

## Nukleáris veszélyeztetettség

A nukleáris veszélyhelyzetek forrása lehet maga a nukleáris létesítmény vagy olyan radiológiai káresemény, amely emberi hibából vagy szándékosságból ered. Az ellenőrizetlenül hagyott, ellopott, elvesztett, helytelenül használt vagy szállított, talált radioaktív anyagok, egészségügyi sugárforrások továbbá veszélyes ipari röntgenforrások okozhatnak olyan baleseteket, amelyeket nukleáris balesetként kell kezelnünk. A potenciális veszélyhelyzet megfelelő értékeléséhez mindenképp a veszélyforrás sajátosságait kell fókuszba helyoznünk.

## Ionizáló sugárzás

A nukleáris veszélyhelyzetek olyan rendkívüli eseményeket foglalnak magukban, amelyeknél a lakosság védelmében ionizáló sugárzás okozta veszélyhelyzet elhárítására vagy a következmények enyhítésére irányuló intézkedésekre van szükség. Más hatásokkal ellentétben, mint például rezgések, elektromos áram, hő, az ionizáló sugárzás nem kelt közvetlen érzetet, általános módon érzékszerveinkkel nem érzékelhető, mégis egészségkárosító hatása lehet. Az ionizáló sugárzás elleni alapvető védelem négy elemből épül fel, ezek az idő, a távolság és az árnyékolás védőhatásai, amelyekhez az emberi szervezet, mint káros hatásokat felfogó rendszer kapcsolódik, lényegében a sugár fajtája és az egyes emberi szövetek specifikussága befolyásolja a káros hatásokat.

A sugárzás mértéke számokban kifejezve több módon lehetséges. Az anyagokban elnyelődött sugárzás meghatározható mennyiségét, azaz dózist a „Gray” mértékegység (Gy) jelöli, míg a biológiai szövetekben elnyelődött sugárzást egy ezzel megegyező dimenziójú mértékegység, a „Sievert” (Sv) fejezi ki. A mértékegységek megfelelnek 1 kg szövet által elnyelt 1 J sugárzást energiájának ( $Gy = J/kg$ ), ugyanakkor a különböző sugárzások energiatartománya változó, ebből következik, hogy a sugárzás típusa és energiatartománya alapján módosul a dózis mértéke. Az emberi szervek és szövetek által elnyelt dózis azok specifikusságának függvényében védenek, illetve tovább súlyosbítanak a sugárzás mértékén. Látható tehát, hogy a sugárzás, mint gyűjtőfogalom olyan többkomponensű veszélyeztető hatás, amelynek nemcsak a detektálása, de a hatásai is széles spektrumon mozognak. Éppen ezért a nukleárisbaleset-elhárítás elsődleges célja, hogy a lakosságot minden lehetséges módon védje a baleset következtében kiszabaduló sugárterheléstől.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> BEREK 2010; 487/2015. Korm. rendelet.

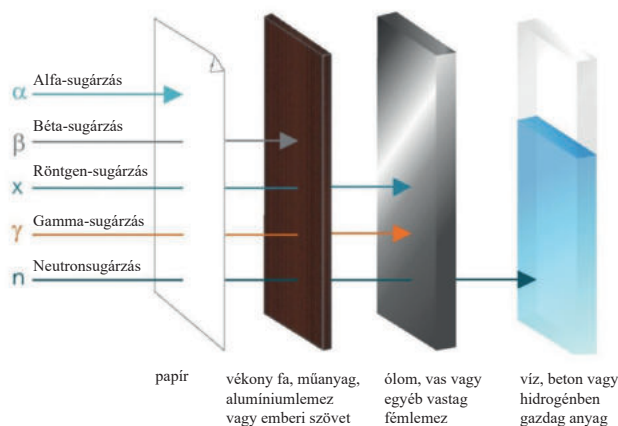
## Sugárzás fajtája és hatásai

**Alfa-sugárzás:** Kis áthatoló képességű sugárzás, amely könnyen elnyelődik, akár egy vékony papírlapban vagy az emberi bőr felületén. Veszélyességét, a lenyelt vagy belélegzett  $\alpha$ -sugárzó hatásai adják, mivel közvetlenül az élő sejteket bombázva súlyos elváltozásokat és rákosodást okoz.

**Béta-sugárzás:** Nagyobb áthatoló-képességgel bír ugyan, mint az  $\alpha$ -sugár, de a külső dózishoz csak kis mértékben járul hozzá. Néhány centiméter után elnyelődik a levegőben, de vékony fán, műanyagban vagy alumíniumlemezen már nem tud áthatolni. A szervezetbe kerülve azonban komoly károsodást okoz. A szervezetben feldúsulva a környező szöveteket nagymértékben roncsolja.

**Gamma-sugárzás:** A  $\gamma$ -sugárzás jellemzője, hogy nagy áthatoló-képességgel rendelkező elektromágneses sugárzás, mivel nincs tömege és nincs töltése. Árnýékolásra van szükség, hogy védekezni lehessen ellene, amihez megfelelő vastagságú ólomra vagy vasbetonra van szükség. A belső sugárterhelésben a szerepe kicsi, ami a nagy áthatoló-képességből adódik, de a külső dózist szinte teljes egészében innen származtatjuk.

**Neutronsugárzás:** Olyan nagy energiájú termikus sugárzás, amely maghasadás során szabadul fel, erősen károsítja az emberi szervezetet, jelentős külső és belső sugárterhelést okozva. A neutronsugárzást hidrogénben gazdag anyaggal lehet elnyeletni.



1. ábra. Sugárzások áthatoló-képessége

Forrás: [www.mirion.com/learning-center/radiation-safety-basics/types-of-ionizing-radiation](http://www.mirion.com/learning-center/radiation-safety-basics/types-of-ionizing-radiation) (A letöltés dátuma: 2017. 03. 20.) alapján szerkesztette a szerző

Az ionizáló sugárzás következtében érvényesülő biológiai hatásokat két csoportba soroljuk. Ezek a sztochasztikus és determinisztikus hatások. A determinisztikus hatások jellemzője, hogy egy bizonyos dózisszint felett biztosan bekövetkeznek, súlyosságuk az elnyelt dózis nagyságától függ. A tünetek a dózis függvényében változhatnak időben és súlyosságban, az enyhe lefolyásától a halálosig. A sztochasztikus hatás jellemzője, hogy nincs küszöbdózisa, de az általa okozott



biológiai elváltozás valószínűsége a dózis mértékével egyenes arányban nő. Az elváltozások hónapokkal, akár évekkel később is okoznak rosszindulatú daganatos megbetegedéseket és genetikai mutációkat.<sup>7</sup>

## Veszélyhelyzeti tervezési kategóriák

A nukleáris veszélyhelyzetek kockázatainak mértékét és időbeli változásait figyelembe véve a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség a nukleáris létesítményeket és radioaktív anyagokkal tevékenységet végző intézményeket baleset-elhárítási szempontok alapján különböző tervezési kategóriába sorolja.<sup>8</sup>

- I. veszélyhelyzeti tervezési kategória: A telephelyen, akár kis valószínűséggel is bekövetkező súlyos determinisztikus hatások léphetnek fel, amelyeknek a hatásai túlnyúlnak a telephely területén és veszélyeztetik a lakosságot. Jellemzően a 100 MWth feletti hőteljesítményű atomreaktorokat, fűtőelem pihentető medencéket és olyan speciális radioaktív anyagokkal foglalkozó telephelyeket sorolunk ide, amelyeknél a kiszóródás következtében determinisztikus hatások lépnek fel az üzem területén kívül.
- II. veszélyhelyzeti tervezési kategória: Akkor sorolandó ide egy telephely, ha egy ott bekövetkező esemény sürgős óvintézkedéseket tesz szükségessé a környező lakosság körében, de az üzemi területen kívül nem lép fel determinisztikus hatás. Ide tartoznak a 2–100 MWth közötti atomreaktorok, az aktív hűtést igénylő fűtőelem-tárolók, vagy ha a telephely közvetlen körzetében ellenőrizetlen kritikusság léphet fel és a baleset folyamán diszperz radioaktív anyagok kerülhetnek ki.
- III. veszélyhelyzeti tervezési kategória: Abban az esetben soroljuk ide a telephelyet, ha a sürgős óvintézkedéseket indokoltá tevő esemény azon belülre korlátozódik. Ebbe a kategóriába a 2 MWth-nál nem nagyobb hőteljesítményű atomreaktorok, az 1 méteres távolságon belül 100 mGy/h dózisteljesítményű árnyékolatlan sugárforrások tartoznak, vagy a telephelyen belül súlyos óvintézkedések bevezetését szükségessé tevő diszperzzé váló radioaktív kiszóródás léphet fel.
- IV. veszélyhelyzeti tervezési kategória: Ebbe a kategóriába elsősorban a radiológiai veszélyhelyzetet előidéző tevékenységek sorolhatók, amelyek előre nem látható kiterjedésű területeken teszik szükségessé a sürgősségi óvintézkedések bevezetését. Ide tartoznak az illegális tevékenységek, a szállítási és mobil sugárforrással kapcsolatos feladatok végrehajtása vagy az ipari radiográfiás sugárforrások és radiotermikus generátorok. Bár az e kategóriába sorolt tevékenységek kisebb veszélyt jelentenek, de jellegük miatt az ország bármely területén előfordulhatnak, ezért az ilyen jellegű fenyegetettségre minden közigazgatási területnek fel kell készülni. A tevékenységi kategóriát további veszélyhelyzettípusokra kell bontani:
  - a) sugárforrással előidézett veszélyhelyzetek;
  - b) szállítási balesetek;

<sup>7</sup> 1996. évi CXVI. törvény.

<sup>8</sup> BOGNÁR et al. 2013.

- c) súlyos besugárzás;  
 d) szándékosan előidézett veszélyhelyzet (terrortevékenység).
- V. veszélyhelyzeti tervezési kategória: A más országok I. és II. tervezési kategóriájába sorolt létesítményeinek balesetei, valamint a nukleáris és radioaktív balesetek során reálisan valószínűsíthető magyarországi élelmiszerek korlátozását szükségessé tevő események tartoznak ide.

1. táblázat. Magyarországot veszélyeztető létesítmények és tevékenységek besorolása

I. kategória
Paksi Atomerőmű
II. kategória
A Kiegészítő Kazetták Átmeneti Tárolója (KKÁT)
Budapesti Kutatóreaktor
Izotópintézet Kft.
III. kategória
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktor
Püspökszilágyi Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló Telep
(RHFT) Nemzeti Radioaktív Hulladéktároló, Bábaapáti
V. kategória
Bohunice Atomerőmű
Mohovce Atomerőmű
Krsko Atomerőmű
Dukovany Atomerőmű
Temelin Atomerőmű

Forrás: BOGNÁR et al. 2013, 517.

## Nukleáris veszélyhelyzeti osztályok

A nukleáris veszélyhelyzetek során szükséges hatékony beavatkozások érdekében olyan veszélyhelyzetosztályi besorolás lett kialakítva, amely tartalmazza a szükséges műveletek végrehajtását az elhárítás és következmény enyhítése érdekében, valamint az esemény súlyosságának tükrében a dolgozók megfelelő védelmét és a sürgős lakossági óvintézkedések elrendelését. Az osztályba sorolt beavatkozások hatékonyságának érdekében az intézkedéseket késedelem nélkül meg kell kezdeni és a továbbiakban folyamatos koordinációt tesz szükségessé.<sup>9</sup>

Veszélyhelyzeti osztályok:

- Általános veszélyhelyzet: Nagy kiterjedésű területen teszi indokolttá a sürgős óvintézkedések azonnali bevezetését, a sugárterhelés mértéke és a radioaktív anyag környezetbe jutása miatt, vagy mivel annak nagyfokú kockázata lép fel.

<sup>9</sup> BOGNÁR et al. 2013.

- **Helyi veszélyhelyzet:** A környezetben tartózkodók sugárterhelése az események következtében nagymértékben megnövekedhet, ezért azonnali intézkedéseket kell végrehajtani a következmények mérséklése érdekében és elő kell készíteni a lakosságvédelmi óvintézkedéseket.
- **Létesítményi veszélyhelyzet:** A nukleáris vagy radioaktív anyagot alkalmazó létesítmény tevékenysége során a védelem nagymértékű csökkenése következhet be, amely az üzem területére korlátozódik. Az események folyamán azonnali védelmi intézkedéseket kell végrehajtani a telephely személyzete érdekében és a következmények mérséklésére.
- **Potenciális veszélyhelyzet:** A körzetben tartózkodók védelmi szintjének jelentős csökkenése vagy abban bekövetkezett bizonytalan változások esetén alkalmazott osztály, amelynél azonnali kockázat- és következményfelmérésre van szükség annak szakszerű mérséklése érdekében.

Az I. és II. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében mind a négy veszélyhelyzeti osztályt figyelembe kell venni, míg a III. tervezési kategóriánál, annak létesítményen belüli jellege miatt csak a létesítményi veszélyhelyzet és a potenciális veszélyhelyzet jöhet relevánsan számításba. A IV. tervezési kategória nem létesítményhez kötött, ezért a létesítményi veszélyhelyzet ennél a kategóriánál nem értelmezhető, azonban a sürgős óvintézkedések megállapítása specifikusan lehetséges. Az V. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében élelmiszer-óvintézkedési protokollokat kell bevezetni abban az esetben, ha a külföldön I. és II. tervezési kategóriába sorolt létesítmény általános veszélyhelyzete lép életbe.

Magyarországi veszélyhelyzetek csoportosítása a létesítmények és tevékenységük tükrében:

2. táblázat. Veszélyhelyzeti osztályok a tevékenységekhez viszonyítva

Veszélyhelyzeti osztály	Létesítmény, tevékenység
Általános veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű
Helyi veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópinintézet Kft.; radioaktív anyagokkal végzett tevékenységek
Létesítményi veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópinintézet Kft., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktor; nagy aktivitású radioaktív anyagokat alkalmazó létesítmények
Potenciális veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópinintézet Kft., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktor; nagy aktivitású radioaktív anyagokkal végzett tevékenységek

*Forrás: BOGNÁR et al. 2013, 519.*

## Potenciális károsító hatások

A nukleáris veszélyhelyzetek kapcsán mindenképpen részletezni kell a fellépő károsító hatásokat. Az ionizáló sugárzás hatásain túl felléphetnek egyéb egészségkárosító hatások, amik nem a sugárzashoz köthetők. Nem beszélve az esemény által a környezetre és a gazdaságra

gyakorolt hatásokról. A hatások bekövetkezési szempontból eltérőek lehetnek, de általánosan elmondható, hogy egy időben jelentkeznek, de hatóidejük specifikusan különböző továbbá, nem törvényszerű, hogy minden hatás érvényesül egyidejűleg, ugyanakkor egymás katalizátorai is lehetnek. Egy veszélyhelyzeti esemény során fellépő komoly radiológiai következménynek például egészségügyi, környezeti és gazdasági vonzatai is vannak, nagyságrendjeinek pedig a kiterjedés nagysága lesz a mértéke.<sup>10</sup>

3. táblázat. Veszélyhelyzeti, potenciális károsító hatások

Veszélyhelyzeti osztály	Létesítmény, tevékenység	Következmények	Kiterjedés
Általános veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű	determinisztikus; sztochasztikus; nem-radiológiai; gazdasági; környezeti	általánosan nagy kiterjedés; több 10–100 km
Helyi veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópintézet Kft.; radioaktív anyagokkal végzett tevékenységek	determinisztikus; sztochasztikus; nem-radiológiai; gazdasági; környezeti	telephely; telephelyen kívül néhány 100 m – néhány km
Létesítményi veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópintézet Kft., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktor; nagy aktivitású radioaktív anyagokat alkalmazó létesítmények	determinisztikus; sztochasztikus; nem-radiológiai; gazdasági	létesítményen belüli
Potenciális veszélyhelyzet	Paksi Atomerőmű, Kiegészített Kazetták Átmeneti Tárolója, Budapesti Kutatóreaktor, Izotópintézet Kft., Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Oktatóreaktor; nagy aktivitású radioaktív anyagokkal végzett tevékenységek	nem-radiológiai; gazdasági	létesítményen belüli; a tevékenység szűk körzetében

Forrás: BOGNÁR et al. 2013, 520.

## Veszélyhelyzeti óvintézkedések

Az adott létesítmény üzemeltetése által ellenőrzött és körülvett biztonsági terület minősül az üzem telephelyének. Abban az esetben, ha szállítás közben vagy ellenőrizetlen területen következik be a veszélyhelyzet, annak nincs kontrollált területe vagy telephelye, ezért a környezeti tényezőket és a sugárforrás tulajdonságait figyelembe véve ki kell jelölni a biztonsági területet. I. és II. veszélyhelyzeti tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében bekövetkezett

<sup>10</sup> ÁVIT 2016, II. modul; BOGNÁR et al. 2013, 517.

jelentős veszélyhelyzetkor a biztonsági beavatkozások tervezése a kiindulópont és a létesítménytől való távolság függvényében változik.<sup>11</sup>

- *Megelőző óvintézkedések zónája (MÓZ)*: Az általános veszélyhelyzet megállapítását követően azonnal elrendelt végrehajtási intézkedések, amelyeket az I. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében az előre kijelölt körzeten belül vezettek be. A sürgős intézkedések előre megtervezettek a sugárforrás és a potenciálisan kialakuló veszélyhelyzeti esemény függvényében. Ezek olyan óvintézkedések, amelyek célja a súlyos determinisztikus hatások megelőzése és a sztochasztikus hatások kialakulásának minimalizálása közvetlenül a kibocsátás következtében vagy röviddel azt követően.
- *Sürgős óvintézkedések zónája (SÓZ)*: Az I. és II. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében a tervezett sürgős óvintézkedéseket végrehajtó intézkedések, az előzetesen meghatározott területen. A környezetmonitorozás és üzemállapot függvényében olyan azonnali intézkedések végrehajtásáról van szó, amelyek a lakosság és a környezet sugárterhelés-védelme érdekében kell, hogy megvalósuljanak, és ezáltal a jogszabályokban meghatározott dózisokat ne érje el a kibocsátás mértéke.
- *Élelmiszer-fogyasztási korlátozások óvintézkedési zónája (ÉÓZ)*: A veszélyhelyzet kiterjedésétől és mélységétől függően előfordulhat, hogy szükségessé válik egy adott területen belül a lakosság étel- és ital-fogyasztásának korlátozása, a mezőgazdasági termelések és étel- és ital-feldolgozó üzemek tevékenységének szükség szerinti szigorú szabályozása vagy korlátozása. Ennek célja az érintett területeken termelt élelmiszerek fogyasztása általi inkorporáció elkerülése. A zóna kiterjedése több száz kilométeres területet jelenthet, ami a lakosság áttelepítését is vonhatja maga után.

A III. és IV. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében általában nem szükséges a megelőző és sürgős óvintézkedések zónájának kijelölése. A MÓZ és SÓZ területek általában olyan természetes határokkal (például utak, folyók, hegyvonulatok) vannak körvonalazva, amelyek az operatív intézkedések alatt egyértelműen beazonosíthatók. Az óvintézkedési zónák mérete függ a kibocsátás mértékétől és a potenciális következmények elemzésének eredményétől, valamint a károsító hatások az egyes óvintézkedési zónákban specifikáltan változhatnak.

### Az egyes zónák kiterjedésének mértéke

A nukleáris veszélyhelyzet óvintézkedési zónái az egyes létesítmények hatásainak területi kiterjedésétől függően változnak. Az V. tervezési kategóriába sorolt létesítmények esetében például ugyan külföldi, I. és II. tervezési kategóriába sorolt létesítményről beszélünk, mégis annak nukleáris veszélyhelyzete étel- és ital-korlátozást eredményezhet hazai területeken. A IV. veszélyhelyzeti tervezési kategóriába sorolt tevékenységek esetében nehéz konkrét kiterjedést meghatározni, hiszen annak paraméterei előre nem meghatározhatóak, csak potenciális helyzetvariációk modellezhetők le.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> ÁVIT 2016, II. modul; 2011. évi CXXVIII. törvény.

<sup>12</sup> BOGNÁR et al. 2013; 487/2015. Korm. rendelet; Atomerőmű Tűztöltés 2013.

4. táblázat. Veszélyhelyzeti zónahatárok a tervezési kategóriába sorolt létesítményeknél

	MÓZ	SÓZ	ÉÓZ
<b>I. VTK</b>			
Paksi Atomerőmű	3 km	30 km	300 km
<b>II. VTK</b>			
KKÁT	–	–	3 km
Budapesti Kutatóreaktor	–	KFKI telephely	1 km
Izotópinintézet Kft.	–	KFKI telephely	1 km
<b>III. VTK</b>			
BME Oktatóreaktor	–	–	–
Radioaktív Hulladék Feldolgozó és Tároló Telep, Püspökszilágyi	–	–	3 km
Nemzeti Radioaktív Hulladéktároló, Bataapáti	–	–	3 km
<b>V. VTK</b>			
Bohunice	3 km	30 km	300 km
Mohovce	3 km	30 km	300 km
Krsko	3 km	30 km	300 km
Dukovany	3 km	30 km	300 km
Temelin	3 km	30 km	300 km

Forrás: BOGNÁR et al. 2013, 523.

A fenti táblázatból egyértelműen látszik, hogy a tervezési kategóriák függvényében előre meghatározottak az óvintézkedési zónák. A hazánkhoz legközelebb eső atomerőművek megelőző és sürgős óvintézkedési zónái kívül esnek Magyarország területén, azonban az Élelmiszerfogyasztási korlátozások óvintézkedési zónája eléri Magyarországot. Magyarországi tekintetben a „Megelőző óvintézkedések zónája” csak a Paksi Atomerőmű körül van kijelölve. Ennek következménye, hogy általános veszélyhelyzet kihirdetése során az operatív intézkedéseket azonnal végre kell hajtani, és a területen lévőket haladéktalanul kimenekíteni, hogy a sztochasztikus és determinisztikus hatások megelőzhetőek legyenek. Ugyancsak a Paksi Atomerőmű vonatkozásában van kijelölve a „Sürgős óvintézkedések zónája” Magyarországon 30 kilométeres körzetben, illetve kisebb léptékben a Budapesti Kutatóreaktort magába foglaló Központi Fizikai Kutatóintézet (KFKI) telephelyén. Ezekben a helyeken a nukleáris veszélyhelyzet során olyan intézkedéseket kell végrehajtani, mint például elzárkóztatás, jódprofilaxis és kimenekítés. Ahogy a külföldi atomerőművek nukleáris veszélyhelyzet általi élelmiszer-fogyasztási korlátozások óvintézkedési zónájába beletartozik hazánk területe, úgy a magyar nukleáris létesítmények esetében is kihatással van erre a területre az üzem típusának függvényében a korlátozási zóna. A Paksi Atomerőmű által kiváltott veszélyhelyzet során az élelmiszer-korlátozás gyakorlatilag lefedi Magyarország teljes területét, ezért ebben az esetben olyan hosszú távú óvintézkedések bevezetésére van szükség, amelyek révén a lakosság elkerüli az inkorporációt, ugyanakkor a fellépő gazdasági és környezeti válság révén nem vezet társadalmi összeomláshoz. A szabályozások és korlátozások a sugármonitorozási és tervezett védelmi-elhárítási intézkedéseknek megfelelően lépnek életbe.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Atomerőmű Tűzoltóság 2012.



2. ábra. A Paksi Atomerőmű veszélyhelyzeti zónahatárai<sup>14</sup>

Forrás: [www.map.hu/Attekinto/Magyarorszag/Magyarorszag\\_domborzata](http://www.map.hu/Attekinto/Magyarorszag/Magyarorszag_domborzata) (A letöltés dátuma: 2019. 01. 20.) alapján szerkesztette a szerző



3. ábra. Veszélyhelyzeti zónahatárok a tervezési kategóriába sorolt létesítményeknél

Forrás: BOGNÁR et al. 2013, 526.

<sup>14</sup> Magyarország átszerkesztett domborzati térképe, a Google Maps távolságmérőjével meghatározott távokkal.

## Nukleáris baleset-elhárítási feladatok

### Országos Nukleárisbaleset-elhárítási rendszer

Magyarországon, a lakosság védelme érdekében, a veszélyhelyzet elhárítására vagy a következmények enyhítésére irányuló intézkedések végrehajtása céljából Országos Nukleárisbaleset-elhárítási rendszer (továbbiakban: ONER) működik. Az ONER feladata az események elhárítására való felkészülés és annak kivitelezése a központi, ágazati, területi és helyi szintű szervezeteit felhasználva. A lakosság rendkívüli, nem tervezett sugárterhelését előidéző események kapcsán a biztonság érdekében átfogó intézkedéseket vezet be, amelyekkel az elhárítás sikerességét és a következmények csökkentését szavatolja. Ezek összehangolása kormányzintű feladat, amelyet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény, valamint az annak végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet szabályoz. Ezen jogszabályokhoz kapcsolódik az ONER felépítéséről és feladatairól rendelkező 167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet.

Az ONER működését és irányítását a katasztrófavédelemmel összefüggő döntések előkészítésére és a védekezéssel kapcsolatos feladatok ágazati összehangolására felállított kormányzati szerv, a Katasztrófavédelmi Koordinációs Kormánybizottság (továbbiakban: KKB) látja el. Az ONER működését tekintve négy működési állapotba sorolva végzi a feladatát, azoknak megfelelő szinten és minőségben:

- normál működési állapot;
- készenléti működési állapot;
- veszélyhelyzeti működési állapot;
- helyreállítási működési állapot.

#### A KKB feladatai

A KKB állapítja meg az ONER működési rendjét, amelyet a központi veszélyelhárítási terv részeként az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Tervben rögzít. A normál működési állapotban a nukleáris létesítmények veszélyhelyzeti felkészültségének nyomon követésével foglalkozik, hogy a felkészülési és a következményelhárítási eljárások megfelelően lefedjék a nukleáris létesítmények veszélyhelyzet-kezelési képességeit, amiről két évente az Országos Atomenergia Hivatallal (továbbiakban: OAH) együttműködve az atomenergia alkalmazója tájékoztatóanyagot készít. A KKB három évente nukleáris balesetelhárítási műszaki fejlesztési javaslatot készít, évenkénti bontású költségvetési tervvel, igazodva a fő fejlesztési területekhez. Az ONER működésével kapcsolatosan felkészültségi vizsgálatot tart, továbbá képzési és gyakorlatozási tevékenységgel kapcsolatos javaslatokat tesz. Készenléti és Veszélyhelyzeti működési állapotokban a felmerülő kérdések elemzésével, a problémák tudományos megválaszolásával és a kormányzati döntés-előkészítéssel kapcsolatos szakmai feladatokat látja el. A helyreállítási működési állapotban a KKB feladata a nukleáris balesetek okainak feltárása és kivizsgálása.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> 2011. évi CXXVIII. törvény.



## Normál működési állapot

Ebben az állapotban az országos sugárzási szint folyamatos monitorozása és a radiológiai adatok gyűjtése a feladat a riasztási rendszerhez igazítva. Az adatokat elemzik, értékelik és ellenőrzik. Naprakészen tartják a Nukleárisbaleset-elhárítási Intézkedési Terveket, és az abban foglaltakat az érintett szervezetekkel gyakoroltatják, valamint biztosítják az anyagi-technikai feltételek meglétét, a lehetséges elhárítási feladatok megvalósításához.

## Készenléti működési állapot

A veszélyhelyzeti működési állapotot el nem érő, de sugárvédelmi tevékenységet és lakossági tájékoztatást igénylő feladatokat foglal magában a normál működési állapot feladatain felül. Ebben az állapotban radioaktív kibocsátás közvetlen veszélyével kell számolni valamely hazai vagy országhatártól 300 km-en belül fekvő nukleáris, illetve sugárzó anyagot felhasználó és tároló létesítményben. Ez az állapot lép életbe akkor is, ha az OSJER mérőállomásain a meghatározott szinthez tartozó riasztási jelzés érkezik vagy olyan káresemény bekövetkezésekor, ami a környezeti sugárterhelés növekedésével fenyeget. Ide tartoznak a Magyarország területén esetlegesen lezuhanó sugárveszélyes űrobjektumok is.

## Veszélyhelyzeti működési állapot

Ebben az állapotban már konkrét lakosságvédelmi óvintézkedések bevezetésére van szükség, mivel a lakosság nem tervezett sugárterhelését előidéző esemény kockázatait és hatásait csökkenteni kell.

## Helyreállítási működési állapot

A helyreállítás során biztosítani kell a normál működési állapotra történő visszaállást. Minden olyan tevékenységet és intézkedést, amely ehhez a célhoz vezet vissza a helyreállítás részének kell tekinteni.

## Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer

A lakosság biztonsága érdekében folyamatosan működő automatikus sugárzásmérő állomásokat helyeztek ki, amelyek biztosítják a KKB döntés-előkészítő és döntéshozó tevékenységéhez a szükséges információkat. Ez az Országos Sugárfigyelő, Jelző és Ellenőrző Rendszer (továbbiakban: OSJER), amely működésének és szakmai munkájának irányítását a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter végzi. AZ OSJER működéséről a 167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet határoz.<sup>16</sup>

<sup>16</sup> BOGNÁR et al. 2013; 2011. évi CXXVIII. törvény; 167/2010. Korm. rendelet.

## Az OSJER feladatai

Az országos sugárzási helyzet monitorozásával megalapozza az ONER működési állapotainak megfelelő riasztását és értesítési rendszerét, valamint a működési állapot függvényében a közreműködő szervek tájékoztatását, amelyet az atomenergia alkalmazójánál működő mérőhelyek mérési adatai, illetve a katasztrófavédelmi központi szerv Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központjának (továbbiakban: NBIÉK) nyomon követett értékeléseire alapozza. A távmérő hálózaton keresztül érkező figyelmeztetés vagy riasztás esetén hitelességvizsgálatot végez az esetleges kiváltó okok meghatározásával és esemény állapotjelentést készít az ONER-t működtető szervek vezetőinek.

Az NBIÉK az országos korai előrejelzés központi feladataival, a nemzetközi radiológiai adatcsere rendszerével és a lakosság nukleáris baleset-elhárítással kapcsolatos tájékoztatásával foglalkozik, a lehetséges terjedési útvonalak előrejelzésével, valamint a KKB online, valós idejű döntés-előkészítő tevékenységének működtetésében is részt vesz.

## Nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszer

Egy kialakult nukleáris veszélyhelyzetben a döntéstámogató rendszerek nagymértékű segítséget tudnak nyújtani az egyes szituációk pontos felméréséhez, értékeléséhez, amely elengedhetetlen a hatékony operatív beavatkozás tekintetében. A feladatok sokrétűsége miatt nem egyszemélyi felelőse van a kialakult veszélyhelyzet kezelésének, ugyanakkor a meglévő információk segítségével a szükséges intézkedések bevezetésében jelentős segítséget nyújthat. Nagy jelentősége van továbbá a normál és veszélyhelyzeti időszakokban a hiteles tájékoztatásban és a folyamatos sugárzási helyzetértékelésben. Ilyen a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által az NBIÉK-ben üzemeltetett RODOS-rendszer. A *Realtime, Online, Decision SuppOrt System* teljes elnevezésből származó angol mozaikszó. A rendszer olyan valós idejű, online nemzetközi döntéstámogató rendszer, amely az Európai Unió támogatásával lett kifejlesztve, abban a szellemben, hogy a rendszert használó országok nukleárisbaleset-elhárítása során a regionális együttműködés mellett pontos, akár határon túli terjedések megjelenítésével hatékony és egységes kárelhárítási és veszélyhelyzet-kezelési együttműködést tegyen lehetővé. A rendszer bármely európai ország területén keletkezett baleset modellezésével képes hatáselemzést készíteni, hogy a javasolt óvintézkedések függvényében csökkentse a károsító hatásokat és könnyítse a szükséges döntések meghozatalát azok prioritizált sorrendjében. A rendszer négy szinten működik, amelyek az alkalmazott óvintézkedésekhez viszonyítva lettek kialakítva:

- 0. szint: Közvetlenül mért vagy származtatott radiológiai adatok begyűjtése, elemzése és megjelenítése.
- 1. szint: A radiológiai helyzet térbeli és időbeli megjelenítése és annak elemzése a várható események előrejelzésével;
- 2. szint: Beavatkozási szimulációk futtatása az elemzések értelmezésével;
- 3. szint: Prioritási sorrend felállítása az egyes alternatív óvintézkedési stratégiákhoz.

## Nemzetközi radiológiai adatcsere rendszer (EURDEP)

Világszerte kiépítették azokat a sugárfigyelő és jelző rendszereket, amelyek az ionizáló sugárzás terjedését hivatottak figyelmeztetni. Ezek a helyhez kötött sugármérő állomások folyamatosan továbbítják az adatokat, hogy a határokon átnyúló, következményekkel járó esetleges balesetek hatékonyabb kezelését elősegítsék számos ország nemzetközi adatcsere-rendszerében történő egyesítésével. Ilyen rendszer az Európai Radiológiai Adatcsere Platform (továbbiakban: EURDEP). A rendszer működéséhez minden európai uniós tagország kötelező jellegű adatszolgáltatást nyújt, de az unión kívüli országok csatlakozása is megengedett. A rendszerhez alapvetően minden ország napi rendszerességű adatot szolgáltat, de veszélyhelyzetben ez minimum kétóránkénti gyakoriságúra módosul. Az általános eljárás azonban manapság az, hogy a mérési eredmények minden helyzetben egyórás intervallumra szűkülnek.<sup>17</sup>

## Magyarország nukleárisbaleset-elhárítási öszképe

Az alaposan kidolgozott védelmi eljárások teszik lehetővé, hogy a nukleáris erőforrások felhasználása a lehető legoptimálisabb biztonság mellett valósulhasson meg. A nemzetközi ajánlások és tapasztalatok, valamint ezek fényében az ország sajátosságaira hangolt nukleárisbaleset-elhárítás hatékony működése jelenti azt a védelmi bástyát, amely szervesen kapcsolódik a világ nukleáris energiabiztonságához. A magyarországi nukleárisbaleset-elhárítás nemcsak eleget tesz a jogszabályi kötelezettségeknek és a nemzetközi ajánlásoknak, de olyan preventív szervezési struktúrával és cselekvőképes operatív tervezéssel rendelkezik, amellyel az ország határain túlmutatóan is megállja a helyét egy esetlegesen kialakuló veszélyhelyzet kapcsán. A jelen cikk részben bemutatott alapok a következő részben további kifejtésre kerülnek a paksi atomerőmű nukleárisbaleset-elhárítási rendszere kapcsán. Az atomerőmű biztonságfilozófiája szervesen kapcsolódik az országos védelmi tervezéshez, valamint a nemzetközi operatív beavatkozási eljárások honosításával és a helyi specifikumokra történt fejlesztésekkel teljes körű védelmet biztosít a nukleáris veszélyhelyzetekkel szemben.

## Felhasznált irodalom

- Atomerőmű Tűzoltóság (2012): *Atomerőműves rendszerek*. ATOMIX Kft. Tűzoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-11-v2. 2012. 08. 01.
- Atomerőmű Tűzoltóság (2013): *Üzemzavar elhárítási oktatási anyag*. ATOMIX Kft. Tűzoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-1-v2. 2013. 07. 01.
- BEREK Tamás (2010): *Honvédelmi Ismeretek – ABV (CBRN) Védelmi Alapismeretek jegyzet*. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem.
- BOGNÁR Balázs – KÁTAI-URBÁN Lajos – KOSSA György – KOZMA Sándor – SZAKÁL Béla – VASS Gyula (2013): *Iparbiztonságtan I. – Kézikönyv az iparbiztonsági üzemeltetői és hatósági feladatok ellátásához*. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Nemzeti Közszolgálati és Tankönyv Kiadó Zrt.

<sup>17</sup> BOGNÁR et al. 2013.

MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv, I. modul: Általános kötet, Verziószám: 9.3, 2016. 02. 04.

MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv, II. modul: Nukleáris-baleset-elhárítási Intézkedési Terv, Verziószám: 9.3, 2016. 02. 04.

## Internetes források

*Magyarország domborzata*. Elérhető: [www.map.hu/Attekinto/Magyarország/Magyarország\\_domborzata](http://www.map.hu/Attekinto/Magyarország/Magyarország_domborzata) (A letöltés dátuma: 2019. 09. 28.)

*Types of ionizing radiation (2015)*. Elérhető: [www.mirion.com/learning-center/radiation-safety-basics/types-of-ionizing-radiation](http://www.mirion.com/learning-center/radiation-safety-basics/types-of-ionizing-radiation) (A letöltés dátuma: 2019. 09. 28.)

## Jogforrások

167/2010. (V. 11.) Korm. rendelet az Országos Nukleárisbaleset-elhárításról

1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról  
487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről

Balogh Róbert<sup>1</sup> – Kozma Sándor<sup>2</sup> – Vass Gyula<sup>3</sup>

# A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírságjogszabály változásának következtében

## Evaluation of Experiences Related to the Authority Supervision of Railway Transportation of Dangerous Goods Following the Change of the Legal Framework

*A katasztrófavédelmi rendszer átalakítása után 2012-től a veszélyesáru-szállítás ellenőrzése nagyobb hangsúlyt kapott. Az eszközrendszer fejlesztése és az ellenőrzéseket végrehajtó állomány tapasztalatszerzése növelte az ellenőrzések hatékonyságát és szakszerűségét. 2016-ban a szabálytalanságok szankcionálására hatályban lévő jogszabályt módosították. A módosítás után a kiszabható bírságtételek jelentősen változtak. Jelen cikk célja a jogszabályváltozás hatásának vizsgálata, az eddigi tapasztalatok értékelése és az eredmények bemutatása.*

**Kulcsszavak:** katasztrófavédelem, iparbiztonság, vasúti veszélyesáru-szállítás, bírság

*Since 2012, after the reformation of the disaster management system, the control of the dangerous goods transportation got a more highlighted role. Due to the development of the equipment system and the control personnel, experiences increased the efficiency and professionalism of the inspections. In 2016, the legal regulation in force dealing with the sanctioning of irregularities has changed. Consequently, the applied authority fines also changed significantly. The aim of this article*

<sup>1</sup> Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság Dél-budai Katasztrófavédelmi Kirendeltség, iparbiztonsági felügyelő, e-mail: [robert.balogh@katved.gov.hu](mailto:robert.balogh@katved.gov.hu), ORCID: 0000-0002-4318-7210

<sup>2</sup> BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Veszélyes Szállítmányok Főosztály, főosztályvezető, e-mail: [sandor.kozma@katved.gov.hu](mailto:sandor.kozma@katved.gov.hu), ORCID: 0000-0002-9144-6467

<sup>3</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet, igazgató, e-mail: [vass.gyula@uni-nke.hu](mailto:vass.gyula@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-1845-2027

*is to review the effects of modified legal regulations, furthermore, to evaluate the experiences so far gained and introduce the results.*

**Keywords:** *disaster management, industrial safety, rail transport of dangerous goods, sanctioning*

## Bevezetés

Magyarország földrajzi helyzete igen kedvező, fontos szerepet játszik a keleti és déli országok irányába, illetve az onnan érkező szállításokban. Ennek következtében a belföldi szállítások mellett jelentősnek mondható a tranzitszállítmányok hányada is, így a közlekedési infrastruktúrának igen fontos szerepe van hazánkban. Az ország útjain kiemelten, a vasúthálózatán és egyre inkább a hajózható vizein és légi úton is jelentős mennyiségű veszélyes áru szállítása történik. A különböző közlekedési alágazatokra vonatkozó nemzetközi európai uniós előírások beépültek a hazai jogrendbe. Az ezredforduló környékén a veszélyes áru szállítására vonatkozó nemzetközi (ENSZ Európai Gazdasági Bizottság által kiadott) egyezményre épülő EU-szabályozást Magyarországon a nemzeti jogrendbe átvitték.<sup>4</sup>

A katasztrófavédelem 2001-ben kezdte meg közreműködő hatóságként a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzését. Az ellenőrzések önálló végrehajtásához szükséges hatósági ellenőrzési jogkört a 2007. évtől kapta meg a szervezet.<sup>5</sup>

A kormányzat felismerte a közbiztonságra – ezen belül a közlekedés biztonságának növelésére – irányuló társadalmi igényt, amelynek következtében a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzése mellett megteremtette a jogszabályi háttérét annak, hogy a katasztrófavédelemi hatóság 2012. január 1-től kezdődően a veszélyes áruk vasúti és vízi szállításának ellenőrzését is végezhesse.<sup>6</sup>

A hatósági felügyeletet a 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet szabályozza, amely 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 szól.<sup>7</sup>

<sup>4</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 102.

<sup>5</sup> HORVÁTH et al. 2018, 241.

<sup>6</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 107.

<sup>7</sup> 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet.



1. ábra. Vasúti veszélyesáru-szállítás ellenőrzése

*Forrás:* a fényképet Balogh Róbert készítette 2018. 11. 13-án, Budapesten, a Ferencvárosi Rendező-pályaudvaron

2001-től a katasztrófavédelem veszélyesáru-szállítás ellenőrzéséhez szükséges eszközrendszerre és az ellenőrzést végzők tapasztalata, jogalkalmazási gyakorlata is folyamatosan fejlődött. A fejlődést a megszerzett gyakorlati tapasztalatok alapján a jogszabályi környezet változása több alkalommal követte.<sup>8</sup>

A jogszabályalkotó a szankcionálás szabályaival kapcsolatosan 2016. november 29. napján módosította a vasúti és a vízi veszélyesáru-szállítást szabályozó 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendeletet.<sup>9</sup> A módosítások a bírságtételek csökkentésével és bizonyos feltételek esetén a veszélyeztetés mértékén alapuló további 90%-os és 70%-os, illetve 50%-os csökkentéssel érvényesült az arányosabb szankcionálás lehetősége. Több bírságtétel esetében a felelősségi körök változtatása is megtörtént a gyakorlati tapasztalatok alapján. A módosítások a nevesített bírságtételek darabszámának növelésével és részletesebb meghatározásokkal segítette az objektívebb szankcionálást. Az új szankciórendszert a 2017. január 13. után, a jogszabály hatálybalépését követően indult eljárásokban kellett alkalmazni.

Jelen cikkben elemezzük a bírságrendelet módosítását követően a vasúti veszélyesáru-szállítás felügyeletével kapcsolatos tapasztalatokat.

## A vasúti veszélyesáru-szállítás felügyelete

A veszélyes áruk szárazföldi szállításának szabályait nemzetközi egyezmények határozzák meg, amelyeknek alapját képezi a veszélyes áruk szárazföldi szállításáról szóló irányelv. Ez az Európai Parlament és a Tanács 2008/68/EK irányelve (2008. szeptember 24.), amely a veszélyes áruk

<sup>8</sup> BALOGH–KOZMA–VASS 2018, 102.

<sup>9</sup> 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet.

szárazföldi szállítását szabályozza, valamint az Európai Unió területén belül történő közúti, vasúti és belvízi szállítás szabályait is magában foglalja.<sup>10</sup> A vasúti áruszállítást a COTIF – Convention concerning International Carriage by Rail – Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény szabályozza. 1980. május 9. napján az egyezményt több európai ország is aláírta. Az egyezményt Magyarországon 1986-ban hirdették ki, a Bernben az 1980. évi május hó 9. napján kelt Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) kihirdetéséről szóló 1986. évi 2. törvényerejű rendelettel.<sup>11</sup> A COTIF C függeléke – a Veszélyes Áruk Nemzetközi Vasúti Fuvarozásáról szóló Szabályzat (RID)– adta meg azt a jogszabályi keretet, amely a veszélyes áruk fuvarozását szabályozta.<sup>12</sup> A Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezményt 1999-ben módosították és Magyarországon a Bernben, 1980. május 9-én kelt, Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv kihirdetéséről szóló 2006. évi LXXVII. törvénnyel hirdették ki.<sup>13</sup>

A vasúti veszélyesáru-szállítás felügyelete, a RID szabályainak ellenőrzése a Nemzeti Közlekedési Hatóság feladata volt 2011. december 31. napjáig. A közlekedési hatóság felhatalmazása alapján a szállítások helyszíni ellenőrzését a MÁV Zrt. Vasúti Vegyielhárító Szolgálat végezte, így a vasúti veszélyesáru-szállítások felügyelete kizárólag a MÁV által végzett önellenőrzéssel történt.<sup>14</sup> Az egységes katasztrófavédelmi szervezet létrehozása után, 2012. január 1-től kezdődően a veszélyes áruk vasúti szállításának hatósági felügyeletét a katasztrófavédelmi hatóság végezte.

A 2013. június 4-én hatályba lépett hatásköri jogszabályi változások következtében, a korábban kizárólag a területi szervek által végzett ellenőrzéseket a helyi szervek hajtják végre, növelve ezzel az ellenőrzések számát, illetve szolgálva a veszélyesáru-szállítás kapcsán bekövetkező balesetek hatékonyabb megelőzését. Az ellenőrzések végrehajtásában esetenként részt vesznek a katasztrófavédelmi megbízottak is. A 2013. év során a felülvizsgálati eljárások lefolytatását másodfokon a BM OKF központi szervtől a területi szervek vették át.<sup>15</sup>

A BM OKF koordinálása mellett rendszeressé váltak a három társhatóság (a NAV, az ORFK és az NKH) részvételével végrehajtott úgynevezett „DISASTER” elnevezésű háromnapos közúti, vasúti és belvízi ellenőrzés-sorozatok. A DISASTER ADR akció célja és feladata az illegális nemzetközi és belföldi veszélyes szállítmányok felderítése, a rejtett vagy szabálytalan veszélyesáru-szállítás feltárása, az illegális jövedéki szabálytalanságok feltárása, valamint a járművek állapotával összefüggő, közlekedés biztonságát befolyásoló szabálytalanságok kiszűrése. Az akció célja továbbá a veszélyes szállítmányok nyomon követése volt, különös tekintettel a külföldről Magyarországra területére belépő szállítmányok ellenőrzésére.<sup>16</sup>

2016 novemberében a katasztrófavédelem a Bács-Kiskun megye délkeleti sarkában fekvő, Szerbiával határos községben, Kelebián megkezdte a vasúti szállítmányok folyamatos, 24 órás

<sup>10</sup> 2008/68/EK parlamenti és tanácsi irányelv.

<sup>11</sup> 1986. évi 2. törvényerejű rendelet.

<sup>12</sup> BIHARI 2016, 78.

<sup>13</sup> 2006. évi LXXVII. törvény.

<sup>14</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 106.

<sup>15</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 108.

<sup>16</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 107.

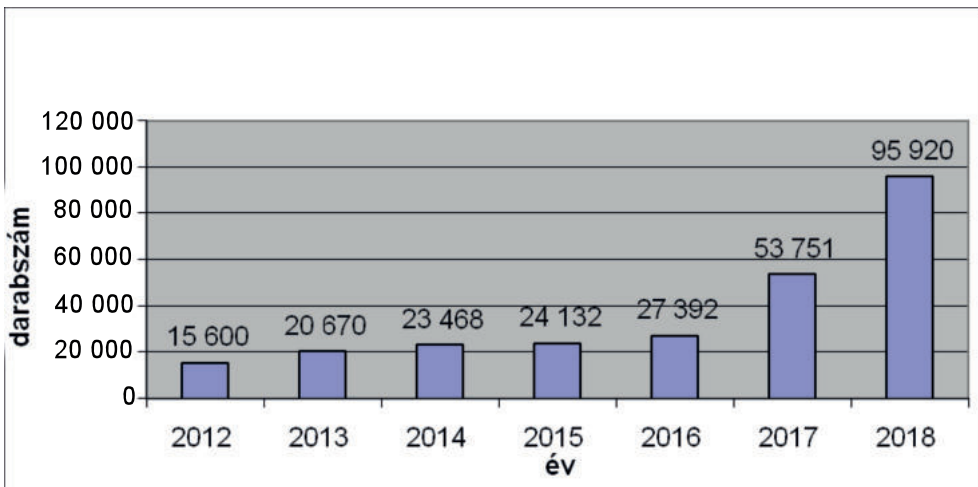


ellenőrzését. A határátkelő vasútállomáson több ellenőri csoport van szolgálatban, akik mind a Magyarországra belépő, mind a kilépő vasúti szerelvényeket vizsgálják. Az ellenőrök a Kelebiai Határrendészeti Kirendeltség állományaival közösen végzik tevékenységüket. Az ellenőrzések célja a nemzetközi vasúti veszélyesáru-szállítás felügyelete, a hibás szállítmányok kiszűrése és a biztonság érdekében a vasúti fuvarozásban résztvevők jogkövető magatartásának ösztönzése.

## A vasúti veszélyesáru-szállítás ellenőrzésének tapasztalatai

A cikkben található ábrák és táblázat elkészítéséhez szükséges adatok a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság belső hálózatáról elérhető *Online Katasztrófavédelmi Adatszolgáltató Program* hatósági adatszolgáltató rendszeréből származnak. Az adatok a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságtól kikérhetők és bárki számára hozzáférhetők.

A katasztrófavédelem hatékony és nagyszámú ellenőrzések végrehajtásával törekszik a veszélyesáru-szállításban résztvevőket a vonatkozó jogszabályok maradéktalan betartására készíteni. Az általános tapasztalatok alátámasztják, hogy a jogkövető magatartás a fokozott ellenőrzésekkel és megfelelő – ugyan néhol szigorúnak tűnő – szankcionálással kényszeríthető ki. A terület kockázati potenciálja azonban indokolja a szigorú fellépést. Ugyanakkor elmondható, hogy a katasztrófavédelem ellenőrzéseinek tapasztalatai lehetőséget biztosítanak arra is, hogy az azokból levont tanulságokat felhasználva megfelelő jogi környezetet alakíthasson ki, amely elősegíti mind a hatóság, mind a szállítók érdekeit, egyúttal biztosítva azt, hogy egy biztonságos szállítási környezet alakuljon ki.<sup>17</sup>

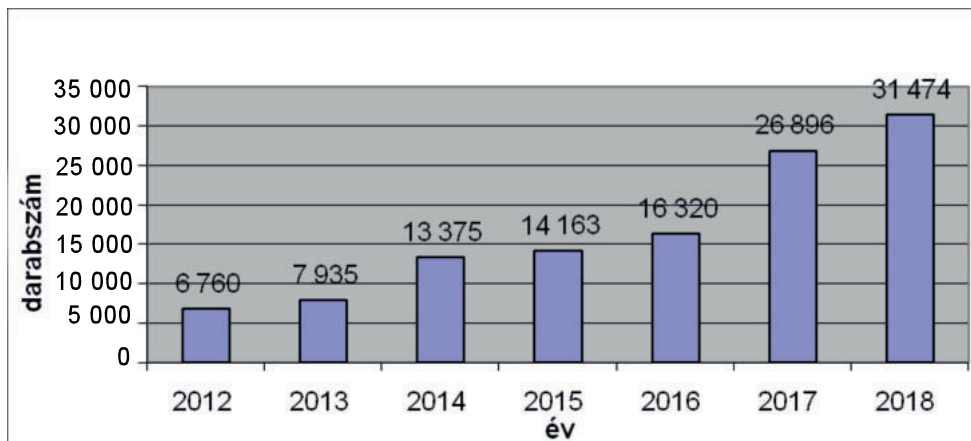


2. ábra. Az ellenőrzött vasúti kocsik száma 2012–2018 között

Forrás: Balogh Róbert szerkesztése

<sup>17</sup> KOZMA–VASS 2017, 10.

A vasúti veszélyesáru-szállítás ellenőrzése nem csak a vasúti fuvarozók által előre bejelentett veszélyesáru-szállítmányok esetében történik. Az ellenőrzések során a bejelentési kötelezettséget elmulasztó, a rejtett és az illegális veszélyes szállítmányok felderítése is cél. Ezért azok a vasúti szállítmányok is vizsgálat alá kerülnek, amelyek esetében az előzetesen rendelkezésre álló információk alapján feltételezhető, hogy nem veszélyes áru fuvarozása történik.



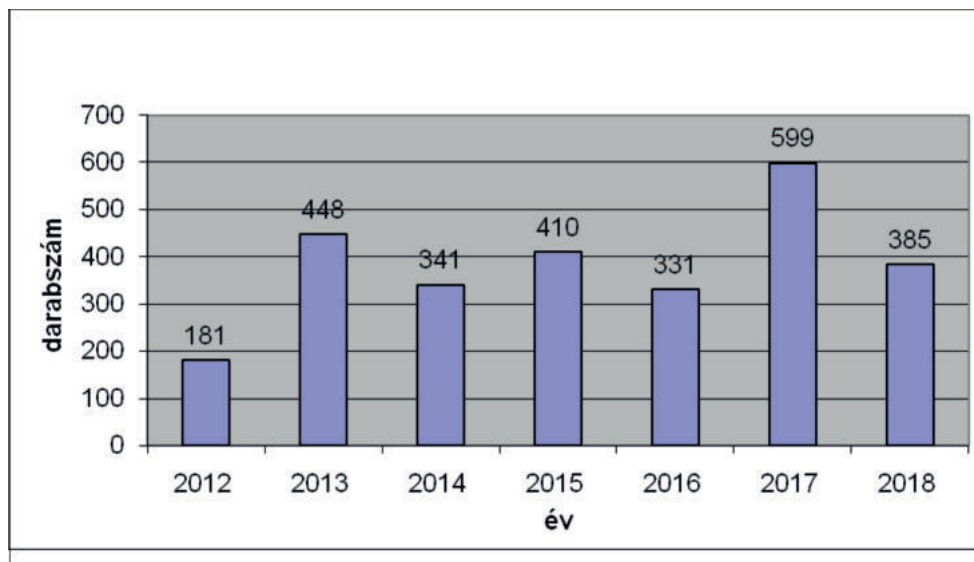
3. ábra. Az ellenőrzött veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma 2012–2018 között

*Forrás:* Balogh Róbert szerkesztése

A vizsgált időszakban az ellenőrzött vasúti kocsik és a veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma is jelentősen növekedett. A veszélyes árut szállító vasúti kocsik 2012. évi 6760-as darabszámáról 2014-ben majdnem a duplájára emelkedett. Ez a változás a 2013. június 4-én hatályba lépett hatásköri jogszabályi változások miatt következett be. A korábban kizárólag a területi szervek által végzett ellenőrzéseket 2014-ben már a helyi szervek ellenőri állománya is végezte.

Az ellenőrzött vasúti kocsik száma éves szinten 15 600-ról 2017. évben 53 751-re, 2018. évben 95 920-ra változott. A veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma is növekedett 2017. évben 26 896, 2018. évben 31 474 darab volt.

A vizsgált vasúti kocsik számában 2017 és 2018-ban történt jelentős növekedés a kelebiai határátkelő vasútállomáson 2016 novemberétől folyamatosan 24 órában, több ellenőri csoport által végrehajtott ellenőrzések eredménye.



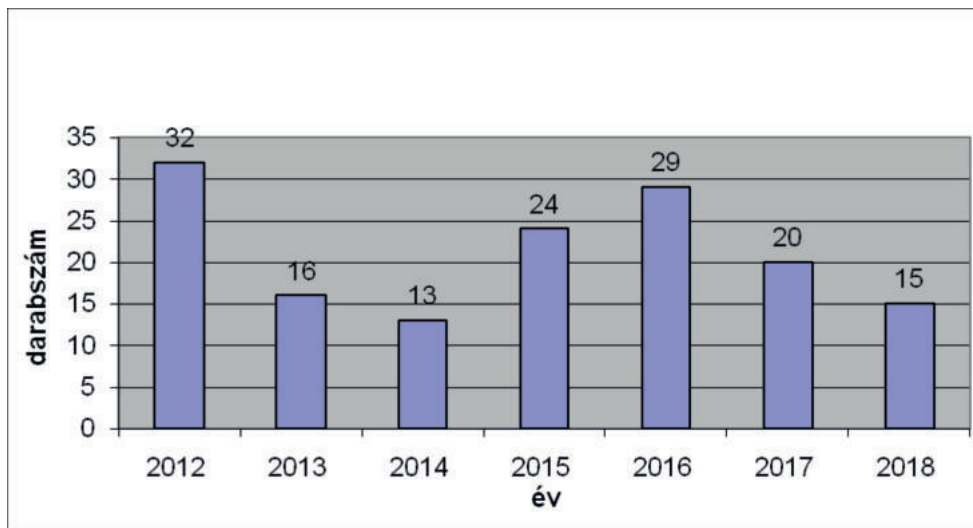
4. ábra. A hibás veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma 2012–2018 között

*Forrás:* Balogh Róbert szerkesztése

A hibás veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma a katasztrófavédelem által végzett ellenőrzések 2012. évi kezdete óta a 181-es darabszámról 2017. évben érte el a legnagyobb mennyiséget, összesen 599 hibás veszélyes árut szállító vasúti kocsit. 2017-ben azonban az ellenőrzött veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma is magas volt. A magas ellenőrzési számok ellenére a felderítés aránya 2017. és 2018. évben is csökkent. Ennek oka, hogy a kelebiai határátkelő vasútállomáson lévő állandó ellenőrzés a vasúti fuvarozásban résztvevőket a vonatkozó jogszabályok maradéktalan betartására, a biztonsági kultúra fejlesztésére, a munkavállalók magasabb szintű felkészítésére, képzésére készíti.

A feltárt szabálytalanságok közül a legtöbb hiba az okmányok nem megfelelő kitöltéséből származott, azt követte a jelölések hiányából vagy nem megfelelő használatából származó hiányosság, valamint a szállítás módjából származó hibaszám, illetve kis mértékben az egyéb kategóriába eső szabálytalanság fordult elő.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015a, 110.



5. ábra. A vasúti veszélyes áru szállítással kapcsolatos események, balesetek száma 2012–2018 között

*Forrás: Balogh Róbert szerkesztése*

A vizsgált időszakban megfigyelhető, hogy a katasztrófavédelem által 2012. évben megkezdett vasúti veszélyesáru-szállítási ellenőrzések alacsony száma mellett ebben az évben történt a legtöbb vasúti esemény. 2012 előtt a vasúti veszélyesáru-szállítások felügyelete kizárólag a MÁV által végzett önellenőrzéssel történt. Ez az önellenőrzés teret adhatott a kevésbé objektív vizsgálatoknak, amelyek a szabálykövetés alacsonyabb színvonalával járhatott. A hiányzó szankciórendszer nem készítette szabálykövetésre a szállításban résztvevőket. 2012-ben kezdődő katasztrófavédelmi ellenőrzések után az események száma 2013–2014-ben is csökkent, 2015–2016-ban nőtt. Megállapítható azonban, hogy 2017–2018-ban az ellenőrzések számához viszonyítva jelentősen csökkent az események, balesetek száma.

Az egyre növekvő ellenőrzési számok, az ellenőrzéseket végrehajtó állomány szakmai színvonalának fejlődése, a vasúti veszélyes áru fuvarozásában résztvevők szabálykövető magatartása ellenére is következhetnek be azonban olyan események, amelyek veszélyeztetik a biztonságot, az emberi életet és egészséget, illetve a környezetet. A veszélyesáru-szállítással összefüggő események, balesetek számának alakulását sajnos nem csak az ellenőrzések mennyisége és minősége befolyásolja. Olyan külső körülmények is okozhatnak egy-egy eseményt, amely a jogszabálykövető magatartás esetén is bekövetkezhet.

A vasúti események kapcsán megállapítható, hogy az események kialakulásának oka elsősorban a vasúti kocsik töltő-lefejtő szerelvényeinek tömítetlensége, valamint a tartálykocsik elégtelen műszaki állapota, megfelelő karbantartásának hiánya volt.<sup>19</sup>

<sup>19</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2016, 8.

## A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági eljárásainak tapasztalatai

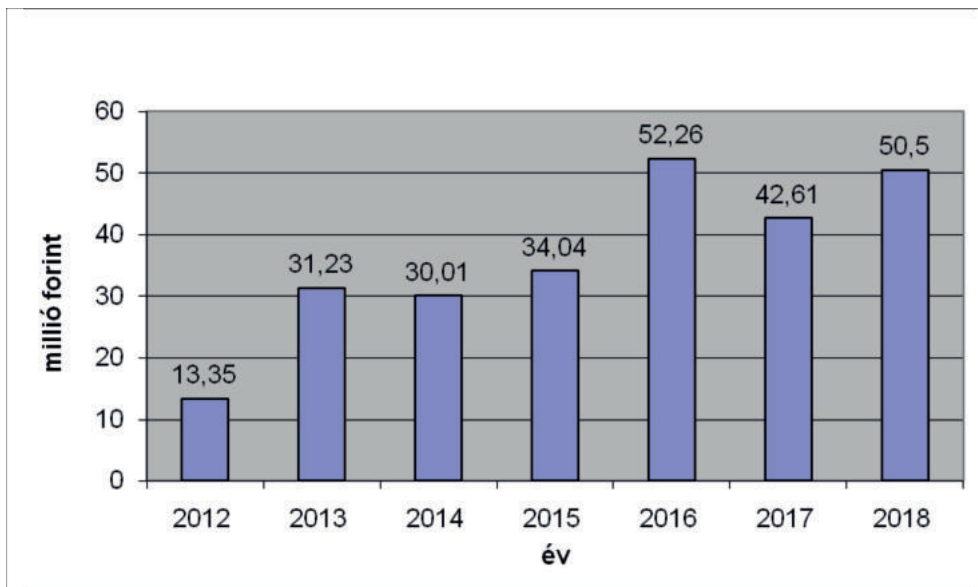
A katasztrófavédelem nemcsak az ellenőrzések számát növeli, hanem az ellenőrzést végző állomány folyamatos képzésére is nagy hangsúlyt fektet. Az évről évre nagyobb tapasztalatot szerző állomány a folyamatos belső és külső képzések, ellenőri versenyek hatására nemcsak az ellenőrzések, hanem a hatósági eljárások színvonalát is emeli.

Elmondható, hogy a végrehajtási intézményrendszer hatékonyan működik, valamint a személyi és technikai feltételek többségében biztosítottak. A szakemberképzés területén meghatározóvá vált az NKE Katasztrófavédelmi Intézetének iparbiztonsági képzése és a KOK ellenőri tanfolyamai. Kiegyensúlyozott a kapcsolat a társhatóságokkal, az érdekvédelmi szervezetekkel és a biztonsági tanácsadói egyesületekkel. 2012-től rendelkezésre állt a BM OKF Iparbiztonsági Tanácsadó Testület szakmai támogatása, amely az NKE KVI szaktanszékével a szakmai és tudományos tevékenység megalapozását és támogatását végzi.<sup>20</sup>

A 2017. év januárjában hatályba lépő jogszabály-módosítások fő oka az volt, hogy a különböző szállítási alágazatokra vonatkozó kormányrendeletek eltérő módon szabályozták a bírság kiszabásának módszerét. Figyelemmel a hatósági tapasztalatokra és a társadalmi visszajelzésekre, a belső jogszabályok módosítása vált szükségsszerűvé, amelynek hatására a katasztrófavédelmi szervek a bírságtételek esetleges kiszabásakor objektív módon lehetnek tekintettel az ügyfél által elkövetett szabálytalanságok súlyára és esetleges következményeire, így ennek okán olyan szankció kiszabására lesz lehetőség, amely arányban áll az elkövetett szabályszegés kockázatával, ezáltal a társadalom számára is akceptábilisabbá válhatnak az alkalmazott szankciók.<sup>21</sup>

<sup>20</sup> KÁTAI-URBÁN – KOZMA – VASS 2015b, 106.

<sup>21</sup> KOZMA-VASS 2017, 11.



6. ábra. A kiszabott bírságok összege 2012–2018 között

*Forrás:* Balogh Róbert szerkesztése

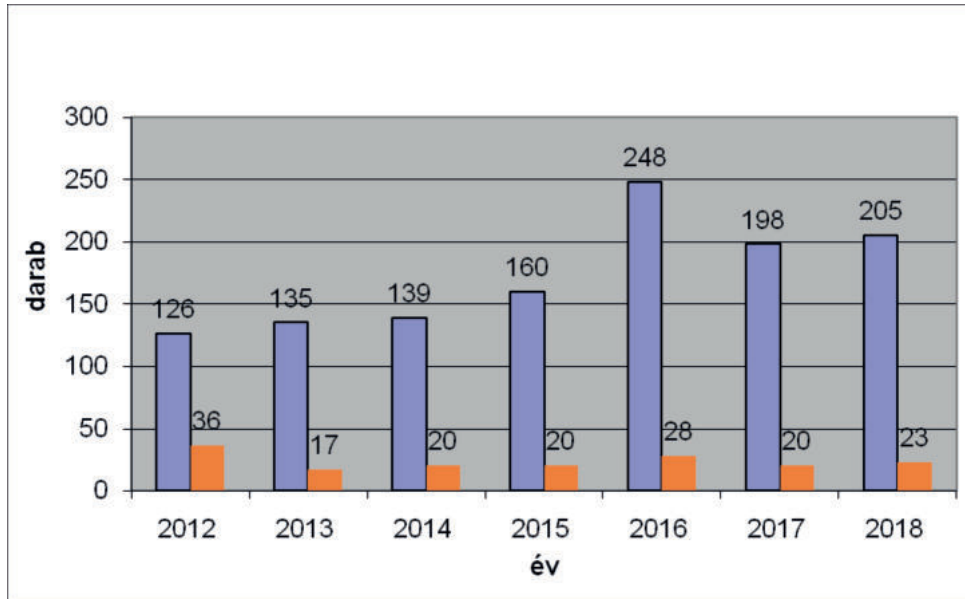
A jogi szabályozás módosítása után a nevesített bírságtételek darabszámának növelése és a meghatározások pontosítása segítette a jogalkalmazás gyakorlatát. Az egyes szabálytalanságok könnyebben és egyértelműen besorolhatóvá váltak.

Több bírságtétel esetében a felelősségi körök változtatása segítette az objektívebb szankcionálást. Jó példa erre többek között a veszélyes áru szivárgásával, a rakományrögzítésével és a jármű, a tartály és a konténer jelölésével kapcsolatos hiányosságok módosítása.<sup>22</sup>

A bírságjogszabály változásának hatálybalépését követően 2017. január 13. után indult vasúti veszélyesáru-szállítással kapcsolatos katasztrófavédelmi hatósági eljárások esetében már a csökkentett bírságösszegekkel adták ki a bírsághatározatokat. A csökkentett bírságtételek mellett bizonyos esetekben a veszélyeztetés mértékét, a szállítás körülményeit figyelembe véve további 90–70%-os, illetve 50%-os korrekció volt alkalmazható, amely lehetőséget adott a kiszabott bírságok összegének nagymértékű mérséklésére.

A bírságjogszabályban a felelősségi körök pontosítása, a nevesített bírságtételek módosítása lehetővé tette az objektívebb szankcionálást. A tapasztaltabb, magasan képzett állomány és a bírságrendelet változása eredményeként a bírságtételek összegének csökkentése ellenére is a 2017–2018-as években kiszabott bírságösszegek jelentősen magasabbak, mint a 2012–2015 közötti időszakban és kismértékben kevesebbek a 2016. évben kiszabott bírságok összegénél.

<sup>22</sup> BALOGH–KOZMA–VASS 2018, 107.



7. ábra. Az elsőfokú és a másodfokú bírság határozatok száma 2012–2018 között

*Forrás:* Balogh Róbert szerkesztése

Az első- és a másodfokú ügyek alakulásában megfigyelhető, hogy a 2016. évben kiemelkedő mennyiségű a kiadott első- és másodfokú határozatok száma is. 2017–2018-ban nem közelíti meg az elsőfokú határozatok száma a 2016. évi 248 darabot, azonban a 198 és a 205 kiadott határozat is magasnak mondható. A 2016. évi 28 darab másodfokú határozathoz képest 2017–2018-ban 20 és 23 darab másodfokú határozatot adtak ki a nagyszámú elsőfokú határozat és kiszabott bírságok magas összege ellenére is. Ezek az eredmények a tapasztalt állománynak köszönhetők. Az állomány folyamatos képzése és ezáltal a megszerzett gyakorlata az ellenőrzések és a hatósági eljárások magasabb színvonalú és szakszerűbb lefolytatását teszi lehetővé.

A katasztrófavédelem 2012. január 1-től 2018. december 31-ig végrehajtott vasúti veszélyesáru-szállítással kapcsolatos felügyeleti tevékenységének összefoglaló adatai az alábbi táblázatban láthatók.

1. táblázat. A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletének adatai 2012–2018 között

Vasúti veszélyesáru-szállítási ellenőrzések adatai	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ellenőrzési alkalmak száma	705	987	1291	1206	1313	2007	2017
Ellenőrzött vasúti kocsik száma	15 600	20 670	23 468	24 132	27 392	53 751	95 920
Veszélyes árut szállító (RID-es) vasúti kocsik száma	6760	7935	13 375	14 163	16 320	26 897	31 474
Hibás vasúti kocsik száma	181	448	341	410	331	599	385
Felderítés aránya %	2,68	5,65	2,55	2,89	2,03	2,28	1,23
Telephelyi ellenőrzések száma	61	110	228	228	206	192	188
Elsőfokú hatósági határozatok száma	126	135	139	160	248	198	205
Másodfokú határozatok száma	36	17	20	20	28	20	23
Bírságok összege (millió forint)	13,35	31,23	30,01	34,04	52,26	42,61	50,5
Bírósági eljárások száma	2	4	0	0	2	2	0
Balesetek száma	32	16	13	24	29	20	15

Forrás: Balogh Róbert szerkesztése

## Összegzés

Összességében a veszélyesáru-szállítás ellenőrzése kapcsán kijelenthető, hogy a katasztrófavédelem hatósági jelenléte minden szállítási alágazatban kiemelkedően fontos feladatot jelent, amely nagymértékben hozzájárul a közlekedés biztonságának, ezen keresztül a közbiztonságnak a növeléséhez. Az ellenőrzési adatok, a hatósági tapasztalatok, illetve a társadalmi visszajelzések igazolják a katasztrófavédelmi szervek ellenőrzési jelenlétének fontosságát. Az elmúlt évek adataiból megállapítható, hogy e jelenlét mennyire fontos szerepet játszik a szabályok betartásának elősegítésében. Látható ugyanakkor az is, hogy a szállításban részt vevők fokozottabb figyelmet szentelnek a biztonsági előírásokra és törekednek a jogszabályok betartására. Ennek ellenére a szabálytanságok száma és a kiszabott bírságtételek összege nő, ami egyrészt visszavezethető a megnövekedett számú ellenőrzésekhez, másrészt az ellenőri állomány folyamatos képzésére, amely az ellenőrzések magasabb színvonalú és szakszerűbb lefolytatását teszi lehetővé.<sup>23</sup>

A bírságjogszabály 2016. évi változásának hatálybalépését követően a 2017. január 13. után indult vasúti veszélyesáru-szállítással kapcsolatos katasztrófavédelmi hatósági eljárások esetében a felelősségi körök pontosítása, a nevesített bírságtételek módosítása lehetővé tette az objektívebb szankcionálást.

A csökkentett bírságtételek mellett bizonyos esetekben a veszélyeztetés mértékét, a szállítás körülményeit figyelembe véve további 90–70%-os, illetve 50%-os korrekció alkalmazásával volt enyhíthető a katasztrófavédelmi hatóság által az eljárások során kiszabott bírság összege.

<sup>23</sup> KOZMA–VASS 2017, 14.



Ezek a változások a 2017. és 2018. évben a másodfokú eljárások számát is alapul véve a módosult szankciórendszer elfogadottságát mutatja azok körében, akik a veszélyes áruk vasúti szállításában vesznek részt.

A kelebiai határátkelő vasútállomáson 2016 novemberétől a katasztrófavédelem által végzett folyamatos ellenőrzések az érintett szakaszon vasúti szállítást végzőket a szabályok maradéktalan és pontos betartására ösztönzi. Az állandó hatósági felügyelet eredményeként megállapítható, hogy a szabálytalan vasúti kocsik száma a 2017. évben, a kelebiai folyamatos ellenőrzés megkezdésekor volt a legmagasabb a vizsgált időszakban, azonban a 2018. évi kiemelkedően magas ellenőrzési számok ellenére a szabálytalan szállítások száma jelentősen csökkent.

## Felhasznált irodalom

- BALOGH Róbert – KOZMA Sándor – VASS Gyula (2018): A közúti veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírság jogszabály változásának következtében; *Védelem Tudomány*, 3. évf. 3. sz. 100–111. Elérhető: [www.vedelemtudomany.hu/articles/07-balogh-kozma-vass.pdf](http://www.vedelemtudomany.hu/articles/07-balogh-kozma-vass.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- BIHARI János (2016): Kockázat és kockázatsökkentés a veszélyes áru szállítások során I. rész A vasúti veszélyes áru fuvarozás. *Katonai Logisztika*, 24. évf. 2. sz. 75–91. Elérhető: [http://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735\\_katonai\\_logisztika\\_2016\\_2\\_075-091.pdf](http://epa.oszk.hu/02700/02735/00082/pdf/EPA02735_katonai_logisztika_2016_2_075-091.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- HORVÁTH Hermina – KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – SÁROSI György – VASS Gyula (2018): *Iparbiztonságtan II.: Kézikönyv a veszélyesáru-szállítványokkal kapcsolatos feladatok ellátásához*. Budapest, Dialóg Campus Kiadó. Elérhető: <http://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/handle/11410/10899> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – VASS Gyula (2015a): Veszélyes szállítványok felügyeletével kapcsolatos hatósági tapasztalatok értékelése. *Hadmérnök*, 10. évf. 4. sz. 101–114. Elérhető: [www.hadmernok.hu/154\\_10\\_kataiu\\_l\\_ks\\_vgy.pdf](http://www.hadmernok.hu/154_10_kataiu_l_ks_vgy.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – VASS Gyula (2015b): Veszélyes szállítványok felügyeletével kapcsolatos jog- és intézményfejlesztési tapasztalatok értékelése. *Hadmérnök*, 10. évf. 3. sz. 92–108. Elérhető: [www.hadmernok.hu/153\\_08\\_katayul\\_ks\\_vgy.pdf](http://www.hadmernok.hu/153_08_katayul_ks_vgy.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)
- KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – VASS Gyula (2016): *Veszélyes szállítványok felügyeletének fejlődése Magyarországon*. Elérhető: <http://vedelem.hu/letoltes/anyagok/-veszelyes-szallitmanyok-felugyeletenek-fejlodeseg-magyarorszagon.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)
- KOZMA Sándor – VASS Gyula (2017): Veszélyes szállítványokkal kapcsolatos 2016. évi katasztrófavédelmi tapasztalatok és újdonságok az idei évben. *Veszélyes Anyagok*, 3. évf. 1. sz. 10–14. Elérhető: [www.forum-media.hu/images/archivum/4113fgjk9f8g/Veszelyes-Anyagok--2017.-jan-feb.pdf](http://www.forum-media.hu/images/archivum/4113fgjk9f8g/Veszelyes-Anyagok--2017.-jan-feb.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 16.)

## Jogforrások

1986. évi 2. törvényerejű rendelet a Bernben, az 1980. évi május hó 9. napján kelt Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) kihirdetéséről. Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=8072.340299](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=8072.340299) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)
2006. évi LXXVII. törvény a Bernben, 1980. május 9-én kelt, Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv kihirdetéséről. Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=103543.216632](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=103543.216632) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)

- 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. Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=140282.349982](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=140282.349982) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)
- Az Európai Parlament és a Tanács 2008/68/EK irányelve (2008. szeptember 24.) a veszélyes áruk szárazföldi szállításáról. Elérhető: <https://publications.europa.eu/hu/publication-detail/-/publication/f989d95e-7c78-4754-b255-ee36c0a8238d/language-hu> (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)
- BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság belső hálózatáról elérhető *Online Katasztrófavédelmi Adatszolgáltató Program* hatósági adatszolgáltató rendszere. Elérhető: [http://kit.katved.gov.hu/kap/adatszolgaltatas\\_ibt\\_2015.aspx](http://kit.katved.gov.hu/kap/adatszolgaltatas_ibt_2015.aspx) (A letöltés dátuma: 2019. 02. 28.)

Busznyák Tibor<sup>1</sup>

# Nagypontosságú GNSS-mérés hasznosítása a járműiparban, kapcsolódó rendszerbiztonsági és adatforgalmi kérdések feltárása V2X-rendszerben

## Geodesic GNSS Survey Applications in the Vehicle Industry, Revealing Connected System Safety and Stability Problems in the V2X System

*A járműipar, illetve a járműipari fejlesztések optimalizációja napjainkban meghatározó feladat. Kutatásom olyan digitális eszközrendszereket vizsgál, amelyek beilleszthetők az autonomizálódó közlekedés kérdéskörébe. Jelen cikkben megvizsgálom a kor fő járműipari vívmányait. Elemzem a modern V2X kommunikációs rendszert, felépítés és rendszerbiztonsági szempontból is. Korábbi tapasztalatokra építve bemutatok egy módszert, ahol bizonyos útvonali attribútumok ismeretében nagy pontossággal becsülhető meg a járművek üzemanyag-fogyasztása. Környezetterhelés szempontjából a károsanyag-kibocsátás fontos tényező, ennek ismerete, tervezhetősége flottaüzemeltetés szempontjából nem elhanyagolható. Az útvonal feltérképezésére nagypontosságú, geodéziai GPS-felmérést végeztem. A cikk röviden bemutatja a felmérést, a két irányvonalat összekapcsolja, különös tekintettel a menet közben fellépő lokális információhiányokra, amelyek okait feltárom. A kutatásban bemutatok egy alternatívát a nagypontosságú terepi felmérés járműipari alkalmazhatóságára, és a komplex helymeghatározási rendszerek költséghatékony, lokális helyettesítésére.*

**Kulcsszavak:** V2X, globális helymeghatározás, fedélzeti diagnosztika, rendszerbiztonság, GNSS

---

<sup>1</sup> Széchenyi István Egyetem, okleveles járműmérnök, PhD-hallgató, e-mail: [busznyak.tibor@sze.hu](mailto:busznyak.tibor@sze.hu), ORCID: 0000-0001-6360-4168

*Optimisation tasks of the Vehicle Industry and its development are determining our days. This paper examines digital systems, which can be inserted into the automation of the traffic and presents vehicle industrial achievements. I analyse the modern V2X communication system, in context of the structure and system safety criteria. Previously an algorithm was built to give us a quantifying connection between fuel consumption and attributes of the given road. Traffic emission puts a lot of strain on the environment. Fuel consumption and emission can be predicted, advantages in financial and fleet-operation are important. Surveying the route, I used geodesic GPS measurement. The paper shows in short the measurement methods, connecting different parts of the theme, considering the local missing data. Its reasons will be presented and conclusions will be drawn. The paper presents an alternative way of inserting high precision terrain survey into the automotive development and local, possible replacing of complex and expensive navigation systems.*

**Keywords:** V2X, global positioning, On-Board diagnostics, system safety, GNSS

## Bevezetés

A 21. század autóiipari jelszavának talán az *innováció* választható. Az egyre szigorodó környezetvédelmi, biztonságtechnikai, közlekedésoptimalizálási kritériumok arra ösztönzik az autógyártókat, hogy az eddiginél összetettebb megoldásokkal álljanak elő.

Előtérbe kerülnek a Smart City<sup>2</sup> koncepciók,<sup>3</sup> egyre nagyobb szerephez jut a fenntartható közlekedés, amelynek tárgyalt pontjai például a fogyasztás hatékonysága, az online kommunikációs rendszerek fejlesztése, az autonóm közlekedés, vagy a transzportkoncepciók is. Mindezek megvalósítása egy komplex együttműködést követel meg több ágazattól, ezek között elsősorban az infokommunikációs cégektől, a városfejlesztéstől és az autóiipartól. Ezek a részegységek mind hozzájárulnak az ITS (*Intelligent Transport System* – Intelligens Transzportrendszer) fejlődéséhez.<sup>4</sup>

A közlekedés részegységei közti információáramlás alapjaiban határozza meg az automatizált közlekedést. Mindezek alapján belátható, hogy az adatforgalom stabilitása kulcsfontosságú. A kommunikációs csatornák a mindennapi ember életét is alapvetően meghatározó tényezők, gondoljunk csak a világhálóról a felhasználóhoz kerülő adatmennyiségre és mindezek információtartalmára.<sup>5</sup> Ahogyan az adat minőségét is az információ tartalma határozza meg, úgy a közlekedésben részt vevő részegységekre vonatkozóan is megnöttek az igények.<sup>6</sup>

Az utóbbi évek trendje a gépjárműállomány növekedése. Ez maga után vonja a nem várt közlekedési helyzetek növekedését is.<sup>7</sup> Nem feltétlenül balesetekre kell gondolnunk, hanem például közlekedési dugókra, vagyis olyan helyzetekre, amelyek a sofőr kiegyensúlyozottságát teszik próbára. Araszolás a dugóban, zsúfolt nagyvárosi körülmények közti parkolóhely-keresés,

<sup>2</sup> Smart City – „Intelligens város” koncepció.

<sup>3</sup> LIM et al. 2018.

<sup>4</sup> IORDANOPOULOS et al. 2018.

<sup>5</sup> PÉTER–BOKOR 2010.

<sup>6</sup> PÉTER–BOKOR 2011.

<sup>7</sup> LEE et al. 2018.

maga a parkolás próbára teszi a gépjármű vezetőjét. Mindez, sok egyéb tényezővel kiegészülve hozzájárult a vezetéstámogató rendszerek megjelenéséhez.<sup>8</sup>

## Autonomizálódó közlekedés

### Modern közlekedés, V2X-kommunikáció

A közlekedésbiztonság meghatározó kérdése a fejlesztési irányoknak.<sup>9</sup> Az intelligens rendszerek és a vezetéstámogató (Driver Assist) programok fejlődésével az emberi hibák száma, esélye nagyban csökkenthető, és megfelelően fejlett, teljesen autonóm járművekkel ki is küszöbölhető.

Ezt a célt szolgálják az intelligens rendszerek, amelyek a létező infrastruktúrákat is képesek hasznosítani, mint például a közlekedési lámpák.

A V2X<sup>10</sup> technológia kifejlesztésének egyik legfontosabb célja, hogy lehetőség szerint nagy számban csökkentse a közlekedési balesetek számát.<sup>11</sup> Ideális esetben teljesen kiküszöbölve azokat, például intelligens közlekedési rendszerek fejlesztésével, amelyben a részt vevő járművek mind kommunikálnak egymással és állandó együttműködéssel üzemelnek (1. ábra).

Ennek elérése érdekében szükséges használati esetek (use case) széles választékának meghatározása a rendszerben, és így lehetséges egyszerű feltételeken alapuló programozás, nem szükséges a jóval költségesebb, komplex mesterséges intelligencia alkalmazása. Ilyen use case például a torlódásfigyelmeztető, a „kanyarodási sebesség”-kontroll, a „beláthatatlan kereszteződés”-figyelmeztető és a „veszélyes előzés”-figyelmeztető („do not pass warning – DNPW”).

Ezzel a megoldással a rendszer redundanciája is könnyen kontrollálható, mivel a rendszerben előforduló rendellenességek adatait rögzítik, és így gyorsan kiküszöbölhető további rendellenességek előfordulása. Ezek a már említett use case-ek különböző közlekedési helyzeteket írnak le, amelyek nagy valószínűséggel fordulnak elő a mindennapi közúti közlekedésben.

A lehetséges balesetek és rendellenességek elkerülése érdekében a V2X-rendszerek az ilyen használati esetek alkalmazásával nagyban növelhetik a közlekedés kapacitását és ideális esetben teljesen biztonságossá tennék azt, mivel az emberi hiba lehetősége minimalizálva van.

<sup>8</sup> DERBEL et al. 2013; OMAE et al. 2006.

<sup>9</sup> KUTI–HORVÁTH 2017.

<sup>10</sup> V2X: Vehicle to Everything Connection – Jármű és a közlekedés részegységeinek kommunikációja.

<sup>11</sup> PETROV et al. 2017.



1. ábra. Járművek és a kiszolgáló infrastruktúra kapcsolata

*Forrás: [www.govtech.com](http://www.govtech.com) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)*

## Rendszerbiztonság

Mivel a V2X egy nagyméretű kommunikációs hálózat, amelyen belül a használt eszközöknek, mint a járműveknek is, felhasználói vannak, és ezen felhasználók az internetes fiókokhoz hasonlóan adatokat biztosítanak a különböző szolgáltatások használatáért. Ezek lehetnek személyes adatok vagy a járművek és egyéb V2X-eszközök által összegyűjtött statisztikai adatok, a vezetési szokásoktól a közlekedési paraméterekig bármi.

Ezen adatoknak a biztonságát garantálni kell, ezért fontos szemponttá vált a V2X-en belül is a kiberbiztonság („cybersecurity”). A V2X-hálózatban a felhasználók és a rendszer által használt információknak biztonságkritikai jelentőségük van, így különösen fontos, hogy az adatok ne jussanak illetéktelen kezekbe.<sup>12</sup>

A V2X-adatbiztonságnak két fő célkitűzése van: integritás és hitelesség. Integritás alatt azt kell érteni, hogy az adatokat és információt ne lehessen módosítani vagy törölni. Meg kell bizonyosodni arról, hogy az adatokat ne lehessen hamisítani vagy megsemmisíteni, hiszen bizonyos információk lehet hogy épp egy biztonságkritikus rendszer megfelelő működéséhez elengedhetetlenek. Az adatok hitelessége alatt pedig az értendő, hogy illetéktelen felhasználók ne férhessenek hozzájuk, csakis a felhatalmazottak számára legyenek elérhetők. Ezen okokból bármilyen biztonsági résnek egy V2X-rendszerben rendkívül súlyos következményei lehetnek, azonban a jelenleg is működő mobil- és egyéb internetes hálózatok is bizonyítják, hogy megfelelő óvintézkedésekkel és biztonsági rendszer alkalmazásával lehetséges egy ilyen rendszer működése. Egy biztonságos kommunikációs rendszer megteremtéséhez szükséges kriptográfia és azonosítók alkalmazása.

<sup>12</sup> SUN et al. 2019.

Jelenleg a javasolt megoldások között van az Elliptikus Görbe Digitális Aláírás (*ECDSA – Elliptic Curve Digital Signature Algorithm*), amely 256 bit hosszúságú kulcsokat használ, ami azért jó, mert egy hackerprogramnak rendkívül sok műveletet kéne elvégeznie ahhoz, hogy megtalálja az azonosítókulcsot. Ennél hosszabb kulcsok alkalmazása már túl nagy késedelmet okozna az adatforgalomban, ami biztonságkritikus rendszerek esetén – mint például a radarjelek – problémát okozna.

Ezenfelül minden egyes jármű több privát-nyilvános kulccspárral rendelkezik, amelyeket gyakran cserélnék a biztonság növelése érdekében. Minden nyilvános kulcsot egy bizonyítvánnyal együtt adnak ki, amelyet egy erre szakosodott Bizonyítványi Hatóság (*CA – Certificate Authority*) minősít és ellenőriz.

Ugyanazok a kriptográfiai megoldások világszerte alkalmazhatók, például az Amerikai Egyesült Államokban és az Európai Unión belül is lehet ugyanazokat a módszereket alkalmazni minimális módosításokkal. A V2X-rendszer azonosítása során az ECDSA-aláírás során a kimenő V2X-üzenethez az aláírás egy privát kulccsal együtt van hozzáadva az üzenethez, és az egyetlen elvárás ilyenkor a biztonságos tárolás lehetősége.

Az üzenet fogadásakor vagy jel vételekor az ECDSA-verifikáció történik, amikor a bejövő üzenet helyességének ellenőrzését egy már verifikált nyilvános kulcs segítségével végzi el a rendszer. A kiberbiztonsági platform jelenlétével így megelőzhető a káros műveletek a V2X-rendszeren belüli egységeken.<sup>13</sup>

## On-Board, fedélzeti vezetéstámogató rendszer

Az automatizálódás lényege is az, hogy a gépjármű (ezzel együtt a kiszolgáló infrastruktúra) minél több információ alapján tudjon megfelelő minőségű szolgáltatást nyújtani, hiszen napjainkban prioritás a környezeti adatok, tervezhető, biztonságos utazás. Ennek fontos sarokpontja a tüzelőanyag-fogyasztás becslése, ezért városi körülmények között többféle paraméterrendszer mellett is végeztem méréseket.<sup>14</sup> Adott útvonal lett feldolgozva egy időben végzett nagypontosságú GPS-helymeghatározási<sup>15</sup> mérések és fedélzeti diagnosztika által szolgáltatott tüzelőanyag-fogyasztási mérések segítségével. A cél annak meghatározása, hogy a domborzati viszonyok milyen hatással vannak a fogyasztásra, városi körülmények között, 40 és 50 km/h állandó sebességnél.<sup>16</sup>

Előzetesen a helymeghatározásra vonatkozó, fontos peremfeltételeket tételesen mutatom be, a későbbiekben ezeket a cikk részletesebben tárgyalja:

- GPS/GNSS<sup>17</sup>-műholdak megfelelő számú jelenléte;
- GPS/GNSS-műholdakkal való zavartalan kapcsolat biztosítása;
- pontosító adatokat szolgáltató bázisállomás;
- pontosító adatokat szolgáltató bázisállomással való zavartalan kapcsolat biztosítása.

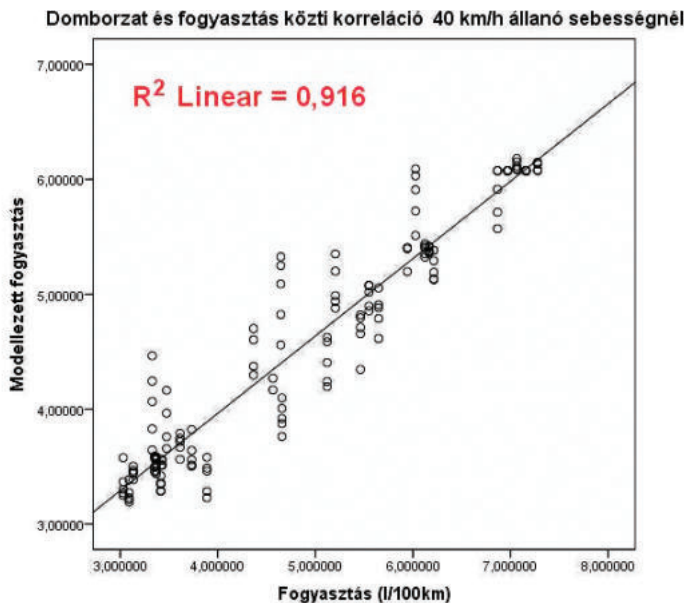
<sup>13</sup> PATEL–JHAVERI 2015.

<sup>14</sup> BUSZNYÁK–LAKATOS 2017.

<sup>15</sup> GPS: Global Positioning System – a helymeghatározási módszer gyűjtőneve (néhol: amerikai műholdrendszer).

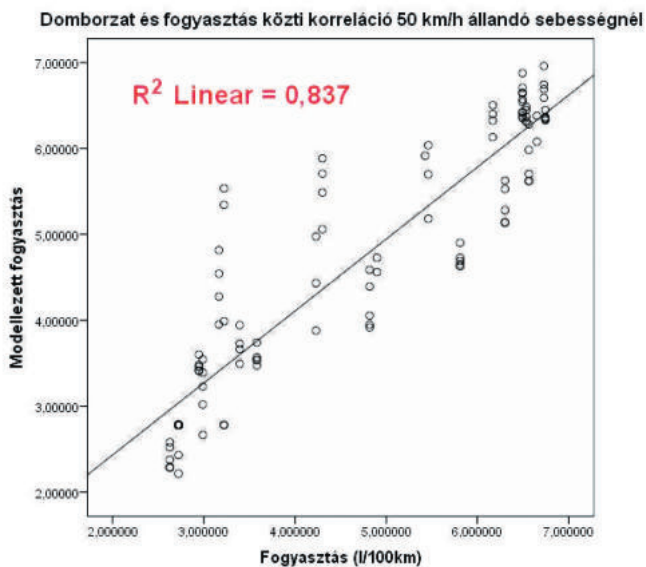
<sup>16</sup> BUSZNYÁK–LAKATOS 2018.

<sup>17</sup> GNSS: Global Navigation Satellite System – Globális Műholdas Helymeghatározási Rendszer.



2. ábra. Fogyasztásbecslés 40 km/h állandó sebesség mellett

Forrás: a szerző (saját kép)



3. ábra. Fogyasztásbecslés 50 km/h állandó sebesség mellett

Forrás: a szerző (saját kép)



40 km/h mellett az adott feltételrendszernek megfelelően magas fokú, 91,6%-os a megfeleltethetőség. 50 km/h-nál szintén jó közelítést kapunk (2–3. ábra). A mérés egy Trimble 5800 típusú csak GPS-műholdrendszer (Navstar) alapján működő precíziós eszközzel történt. Az eszköz viszont csak az amerikai Navstar rendszerrel képes a kommunikációra, így sokszor adódott lokális műholdhiány, amely korlátozza a mérés helyszínét. Nagyobb bejárhatóság érhető el, ha több GNSS-rendszert használunk a mérésekhez.<sup>18</sup>

## Adatforgalom-stabilitás

A komplex V2X-rendszer megbízhatósága nagyban függ a folyamatos adateléréstől így a hibamentes hálózattól. Abban az esetben, ha más felmért útvonalak magassági adatbázisa rendelkezésre áll, az OBD-adatok segítségével, nem szükséges valós idejű precíziós mérést végezni a gépjárművön. A V2X helymeghatározásra vonatkozó adatainak lokális helyettesítése megvalósítható. Ennek eredményeképpen csökkenthető a hálózatnak való kitettség és a biztonsági kockázat.

Ahogy a V2X kommunikációs hálózatonál, úgy a GPS-rendszerénél is kritikus fontosságú kérdés a hálózati adatforgalom stabilitása. A V2X-rendszerű járműnek a legjobb működési állapota folyamatos adatforgalom esetén biztosítható, mivel ilyenkor nem kell a jármű saját rendszereinek kiszámítania a jármű helyzetét, amely ugyancsak pontatlansághoz vezethet.

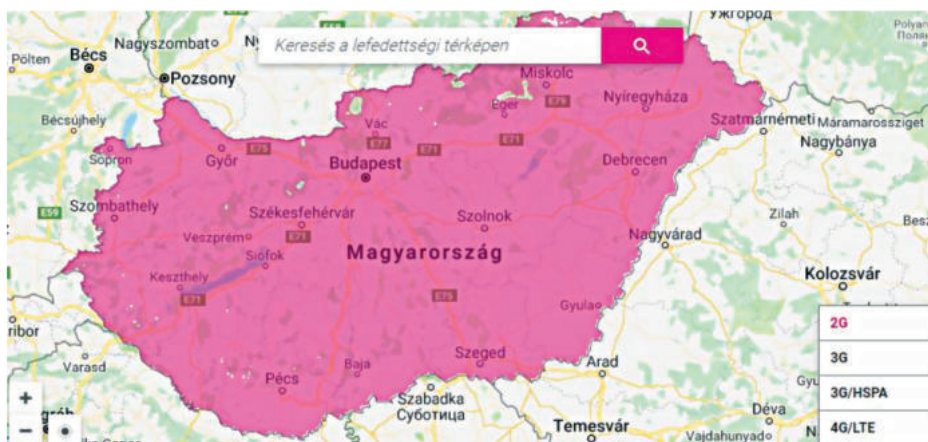
Itt kerülhet szóba a hálózati lefedettség és redundancia, tehát nagyon fontos szempont, hogy a hálózat megbízhatóan stabil és elérhető legyen. Továbbá hasonló kérdés a GPS rendelkezésre állása, amelynél lehetőség van online és offline terepi felmérésre.

Online mérés esetén közvetlenül a műholdaktól kapja a jelet a jármű, offline mérésnél pedig egy bázisállomás biztosítja a pontosító adatokat.

Az online mérés feltétele, hogy egy időben legalább öt műhold látható legyen a jármű helymeghatározó rendszere számára. Ennek előfeltétele, hogy ne övezzék az útvonalat olyan, jelentősebb méretű tereptárgyak, amelyek takarják az égboltot. Ilyen például az elektromos felsővezeték, az utakat övező fák, hegyek. Itt is egy hálózaton kommunikál a fejezség a műholdakkal, ezért elengedhetetlen a folyamatos minimum GPRS-lefedettség (4. ábra).

---

<sup>18</sup> Xia et al. 2017.



4. ábra. Országos T-Mobile 2G lefedettség

Forrás: [www.telekom.hu/lakossagi/szolgaltatasok/mobil/lefedettseg](http://www.telekom.hu/lakossagi/szolgaltatasok/mobil/lefedettseg) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)

Ezen peremfeltételek teljesülése szükséges ahhoz, hogy a GPS/GNSS-vevőegység centiméteres pontossággal dolgozzon online üzemmódban. Az említett pontosság mértéke fontos a jármű saját biztonságtechnikai és driver assist rendszerei miatt, mint például a „kanyarodási sebesség”-asszisztens, vagy az út- és közlekedési rendellenességeket figyelő rendszerek.

## Helymeghatározás, GNSS-rendszer

GPS- (Global Positioning System vagy amerikai műholdrendszer) vagy GNSS- (Global Navigational Satellite System) alapú helymeghatározás manapság a mindennapok része. Egész világra kiterjedő, globális információforrás. A hadászati felhasználástól az időjárás-előrejelzésig sokrétű felhasználása ismert.<sup>19</sup> A különböző régiók mind fejlesztik saját rendszerüket, amelyek együttes felhasználása adja az egész világon elérhető GNSS-szolgáltatást.<sup>20</sup> A legfontosabb rendszerek:

- GPS (Navstar) – USA;
- GLONASS – Oroszország;
- Galileo – EU;
- Beidou – Kína.

Fontos precíziós mérési módszer az RTK.<sup>21</sup> Lehetővé teszi a geodéziai (centiméteres) pontosságú terepi felmérést nemcsak álló helyzetben, de mozgás közben is. A járműipari felhasználás

<sup>19</sup> DABOVE–MANZINO–GOGOI 2018.

<sup>20</sup> HAN–WANG–DU 2017.

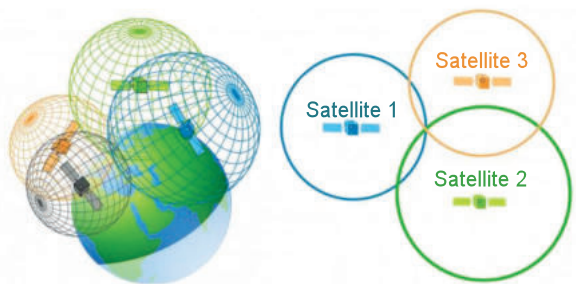
<sup>21</sup> RTK: Real Time Kinematic, valós idejű, mozgás közbeni terepi felmérés.

szempontjából kifejezetten fontos a mozgás közbeni felmérés, hiszen döntő szerepe lehet, hogy a terepi viszonyoknak megfelelően kapjunk visszajelzést a járműről. Nagy jelentősége van, hogy a helymeghatározási adatok a fedélzeti diagnosztika adataihoz pontosan illeszkedjenek, és ne csússzon az elemzésbe adat- és egyeztetési hiba.

A geodéziai pontosság vízszintes irányban 3–4 cm, függőleges irányban pedig 5–6 cm. Ahhoz, hogy geodéziai pontosságról beszélhessünk elengedhetetlen az egy időben elérhető műholdak száma, amely ez esetben minimum öt, valamint a folyamatos online kapcsolat a pontosító adatokat szolgáltató bázisállomással. A bázis egy előre rögzített pont, amely segít a pontosság növelésében. Előre felmért adat, amelynek hibavektora ismert, ezzel pontosítható a mérés a továbbiakban. A műholdak mindegyike egy atomórát tartalmaz, ezzel a pontos idő ismert.

A szabványtól függően jellemzően nagyságrendileg 1 másodpercet késik 300 ezer év alatt, de elérhető ennél pontosabb atomóra is. A műhold így rendelkezik pontos időbélyeggel és rádiójellel küldi a földi megfigyelőnek. A vevőegység szintén tudja a pontos időt, így a kettő közötti időkülönbség adja az eltelt időt. Adott közegben a rádióhullám terjedési sebessége ismert, 300 ezer km/s. A sebesség és az eltelt idő ismeretében pedig a megtett út kiszámítható. Adott ponttól egyenlő távolságra lévő pontok összessége egy gömböt határoz meg, ami az adott műholdhoz tartozik. Két műhold köré írható gömb metszete egy kör, ezt egy harmadik műhold köré írt gömbjével elmetszve kapunk két pontot.

A két pont közül az egyik mindig nagy távolságra kerül a földfelszíntől, így az kizárható. A minimum öt műhold elve alapján, a további két, 4. és 5. műhold köré írt gömb tovább növeli a pontosságot. Összefoglalva az RTK-méréshez öt darab műhold egyidejű elérésére van szükség, valamint stabil kapcsolatra a bázisállomással (5. ábra).



5. ábra. Az RTK-módszer

Forrás: <https://gisgeography.com> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)

Az RTK-módszer felhasználása széles körű. Használják a drónvezérlőrendszerek is. Ezek a pilóta nélküli repülőgépek (UAV – *Unmanned Aerial Vehicle*) képesek a nehezen megközelíthető terek felderítésére.<sup>22</sup> Elterjedt a távérzékelésben, fotogrammetriában.<sup>23</sup> Agrárfelhasználása fontos

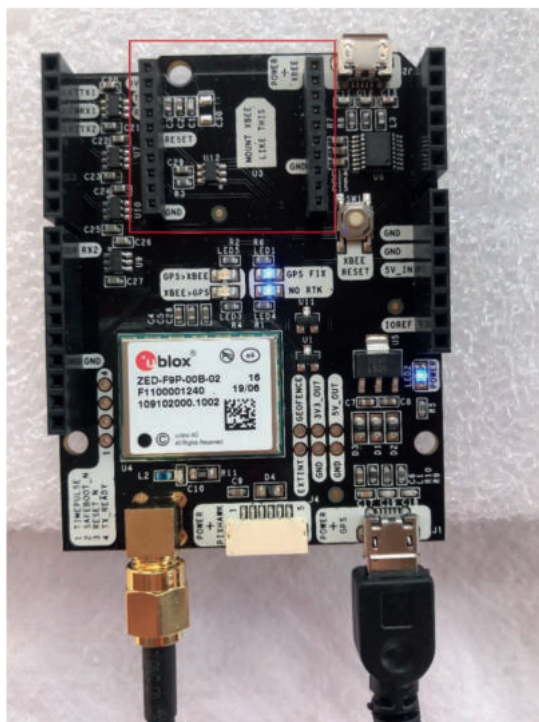
<sup>22</sup> RABAH et al. 2018.

<sup>23</sup> COLOMINA–MOLINA 2014; XU 2012.

a területek növényvel való borítottságának meghatározására. Ez az NDVI vegetációs index, amely kiegészítve az RTK-GNSS-jelekkel lehetővé teszi az elemzéseket.<sup>24</sup> Az RTK használható műemlékek digitalizálásához is.<sup>25</sup>

## Új GNSS-eszközrendszerek

A világpiacon meghatározó precíziós eszközök nagy hátránya a magas ár. Eszköz tekintetében több ezer dolláros tételekről beszélhetünk, de a chipek is 1500 dollár körül érhetőek el, amelyek a hagyományos gyártók (Leica, Trimble...) komplett eszközrendszereihez tartoznak. Kutató-somhoz elengedhetetlen a mozgás közbeni RTK-GNSS-mérés, a gépjármű pontos útvonalának meghatározása, dokumentálása. Ennek érdekében beszereztek egy új, 2018. év végén megjelenő prototípust, az U-blox ZED F9P típusú RTK-s, GNSS-kapcsolatra alkalmas eszközt.



6. ábra. U-Blox GNSS-modul

*Forrás: a szerző (saját kép)*

<sup>24</sup> RAMLI et al. 2015.

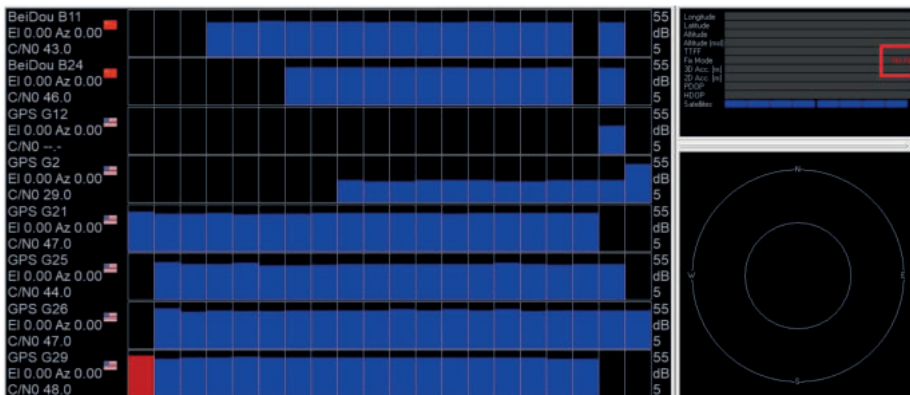
<sup>25</sup> TAPETE et al. 2015.

A 6. ábrán látható az U-Blox modul, jobb alsó részen a tápellátást biztosító mini-USB foglalat, a bal alsó részen az antennacsatlakozó. A chip maga 17 mm × 22 mm × 2,4 mm, az alaplap valamivel nagyobb. Az egész blokk Arduino UNO vezérlőre szerelhető, a pirossal kiemelt csatlakozók pedig Bluetooth-modul használatára adnak lehetőséget.

A többsávos GNSS-vevőegység főbb jellemzői:

- GPS- (Navstar), Glonass-, BeiDou- és Galileo-rendszer elérése;
- centiméteres pontosság;
- mozgás közbeni, RTK-s felmérés;
- kis méret.

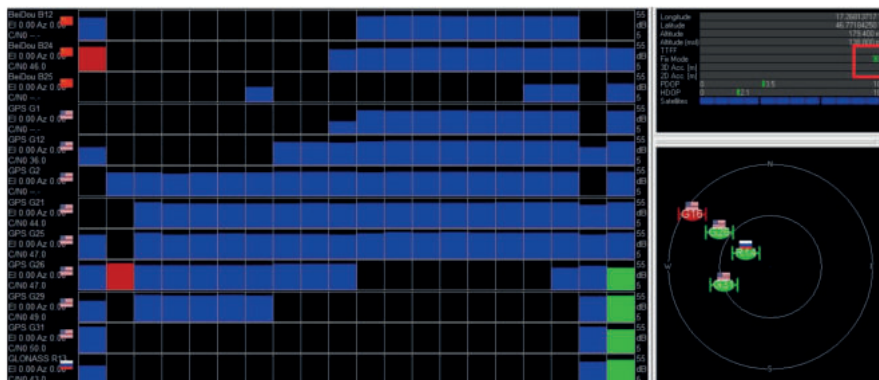
A tesztelés első lépéseként statikus (fixpontos) mérést végeztem. Ez azt jelenti, hogy egy bizonyos ponton helyezzük el az antennát. A mérés közben nem mozgatjuk annak érdekében, hogy a fáziscentrum a mérés során ne változzon, a fixpontos felmérés megbízhatósága érdekében. A fáziscentrum az a pont, ahova az eszköz a mért pontokat elhelyezi. A számítógépes feldolgozás az interneten mindenki számára elérhető U-Center szoftverrel történt.



7. ábra. Műholdkapcsolat felépülése, 1. fázis „no fix”

*Forrás: a szerző (saját kép)*

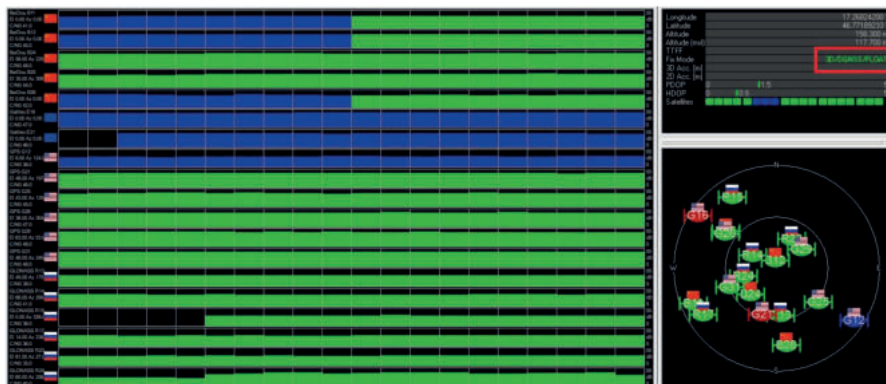
Elsőként a szoftver elkezd felépíteni a kapcsolatot a különböző műholdakkal. A kék szín azt jelzi, hogy az adott műholdat a vevőegység látja, kapcsolatot viszont még nem hozott létre. A bekeretezett „No Fix” jelzés is arra utal (7. ábra).



8. ábra. Műholdkapcsolat felépülése, 2. fázis „3D”

Forrás: a szerző (saját kép)

A 8. ábrán már három műholddal van kapcsolat („3D”). Ez az okostelefonokban, navigációs applikációkban megszokott 3–5 méteres pontosságnak felel meg.

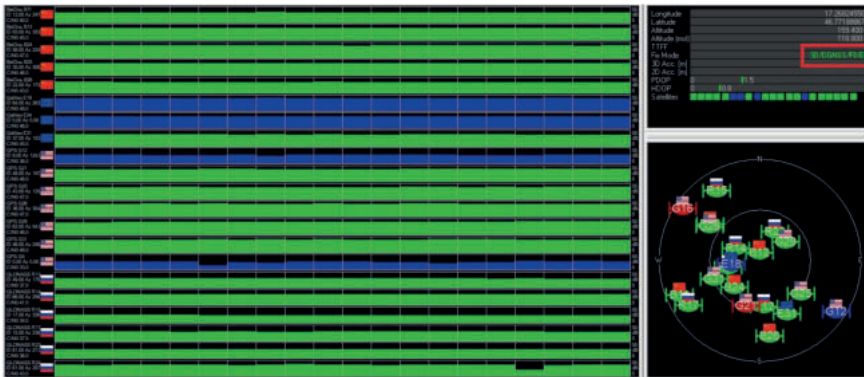


9. ábra. Műholdkapcsolat felépülése, 3. fázis

Forrás: a szerző (saját kép)

A miniatűr műholdtérkép megmutatja, hogy az elérhető műholdak milyen konstellációban helyezkednek el. A középső kisebb kör 45°, a befoglaló kör pedig 90°-os elevációs szöget jelöl. Városon belül, erdőben, minden olyan helyen, ahol jelentősebb tereptárgyak szegélyezik a mérés helyét nagy jelentősége van, hiszen ezek árnyékolnak. Hasonlóképpen a távvezetékek

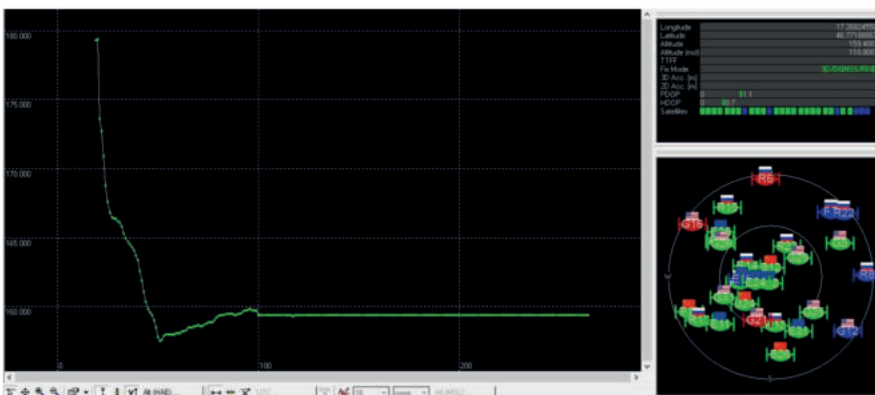
is befolyásolhatják a műholdakkal való kapcsolatot. A „3D/DGNSS/FLOAT” jelzés azt jelenti, hogy pontosítást használ már, a kapcsolat a bázisállomással létrejött, de a konfidenciaszint, így a pontosítás még bizonytalan (9. ábra).



10. ábra. RTK-műholdkapcsolat pontosítással

*Forrás: a szerző (saját kép)*

A 10. ábrán lévő „3D/DGNSS/FIXED” már azt jelenti, hogy a bázisállomással a kapcsolat kiépült, a mért adatok pontosítottak. 3–5 cm horizontális, 6–8 cm vertikális pontosság elérhető. A műholdak száma és a bázisállomással való kommunikáció is megfelelő mértékű, a mért adatok innentől kezdve használhatók.



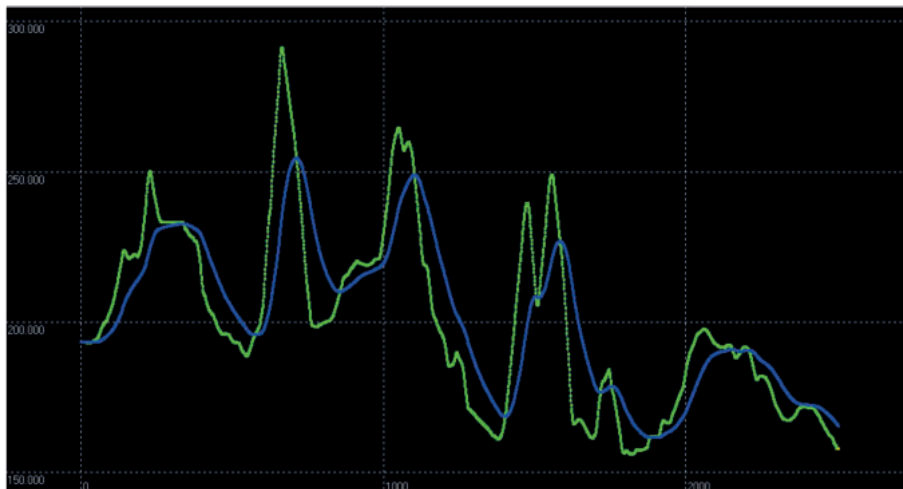
11. ábra. WGS84 magasság az idő függvényében

*Forrás: a szerző (saját kép)*

Tanulságos a jelleggörbe, amelyet a 11. ábra mutat. 100 másodperc után a bázisállomással való kapcsolat megvalósult, a WGS84 magassággörbe kisimul, a mérés lehetséges. A WGS84 egy koordináta-rendszer, amelyben az adott téradatokat értelmezzük. A referencia egy ellipszoid, ehhez képes adódnak a magasságértékek.

### Mozgás közbeni RTK-mérés tesztelése

A statikus (fixpontos) mérés tanulságai alapján a tesztelés közúton, valós idejű, mozgás közbeni méréssel folytatódott, ami Zalaegerszeg és Keszthely között valósult meg. Az útvonal kifejezetten előnyös, mert jól behatárolható emelkedők, lejtők tartikják, így a későbbi OBD-vel való tüzelőanyag-fogyasztási mérési görbékkel összehasonlítható.

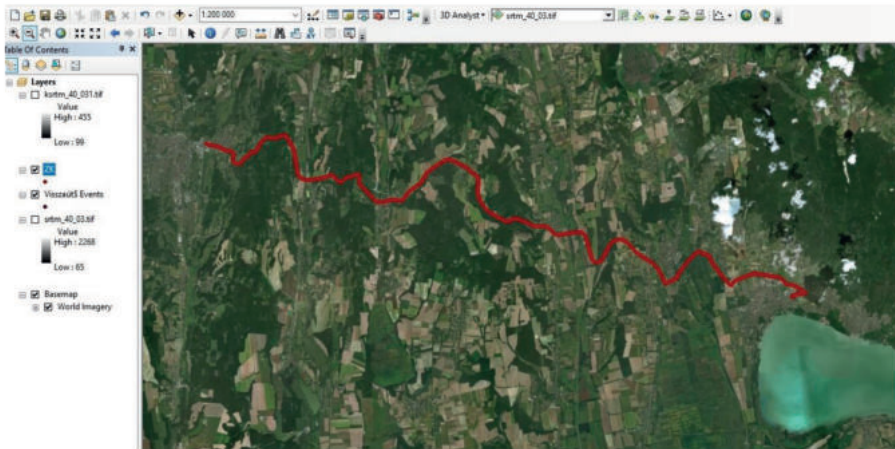


12. ábra. A felmérés magassági adatbázisa

*Forrás: a szerző (saját kép)*

A 12. ábra visszaadja az útvonal Z irányú magassági adataiból kirajzolt domborzati viszonyokat. A zöld színnel jelölt pontok a valós Z irányú koordináták, a kézzel jelölt trendvonal pedig egy illesztett jelleggörbe. Később ehhez az adatbázishoz szeretném hasonlítani a független mérésből származó fedélzeti diagnosztika adatait.





13. ábra. A tesztmérés útvonala (ArcGIS)

*Forrás: a szerző (saját kép)*



14. ábra. Nagyított útvonal-részlet (ArcGIS)

*Forrás: a szerző (saját kép)*

Végezetül a szemléltetés kedvéért elemeztem az adatokat ArcGIS-ben, amely egy térképszerkesztő szoftver.

A GIS maga a Földrajzi Információs Rendszer – Geographical Information System, amelynek segítségével térképes adatbázisok információinak meghatározására van lehetőség.

A 13. és 14. ábrán a felmért pontok láthatóak. Jól kivehető, hogy a haladási iránynak megfelelő sávban sorakoznak a pontok, bizonyítván a mérés pontosságát.

A felmérés tanulsága, hogy az elérhető műholdrendszerek együttes használata (GNSS) az úthálózaton előforduló árnyékoló hatású objektumok által előidézett lokális kimaradásokat jó hatásfokkal helyettesíti, a rendszereket külön kezelő mérésekkel szemben.

## Következtetések

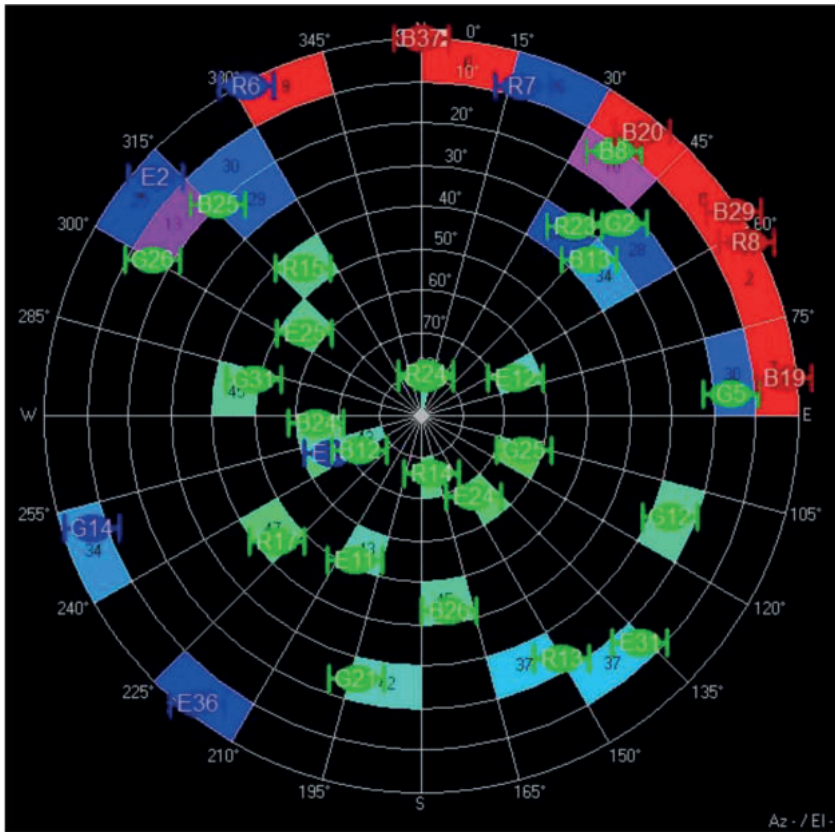
Vizsgálataim során arra a következtetésre jutottam, hogy az OBD felhasználása helymeghatározási problémák megoldására egy releváns lehetőség. A fogyasztási adatok közvetlenül összehasonlíthatók a menetemelkedéssel, ez alapján a fogyasztás jól becsülhető, a trendeket összehasonlítva alapot biztosít későbbi fedélzeti diagnosztikaalapú nyomon követési eljárásoknak. A piacon elérhető drága, precíziós helymeghatározási eszközök helyettesítése fontos feladat.

Az új generációs U-Blox RTK GNSS-modullal történő első tesztek eredményei kedvezőek. A méretéből és kialakításából adódóan rendkívül egyszerűen kezelhető. Fontos, hogy az antenna a beépített mágnes segítségével egyszerűen felhelyezhető a gépjárműre, ezzel lehetővé teszi a pontos, folyamatos, mozgás közbeni mérést (15. ábra).

Autómérnöki, közlekedéstudományi alkalmazhatóságának alapjait a cikk tárgyalja, kibővítve további potenciális lehetőségeket rejt, akár Arduino-alapú komplett eszközök alapjaként.

Az alábbi műholdtérképen jól látszik, hogy adott pillanatban az RTK-méréshez elengedhetetlenül szükséges, minimum öt műholdnál sokkal több elérhető, a zöld színnel jelöltekkel a kommunikáció megvalósul. Ezek közt a Navstar-rendszer műholdjai, a Glonass- és BeiDou-, valamint az európai Galileo-műholdak is megtalálhatók.

A GNSS-módszer ezeket magába foglalja, így az egy adott rendszerre támaszkodó eljárásoknál (GPS) sokkal megbízhatóbb mérési módszer adódik. Az U-Blox RTK GNSS-modulja pedig erre alkalmas.



15. ábra. U-Blox modulal elérhető műholdkép

Forrás: a szerző (saját kép)

## Összefoglalás

Írásomban a következő fontos eredményeket, sarokpontokat mutattam be:

- kommunikációs technológiák, V2X rendszer tanulságai, részegységei;
- járműipari fejlesztések lehetséges alapjait biztosító digitális eszközrendszerek feltérképezése, RTK GNSS-felmérés, helymeghatározási technológia;
- magassági adatbázisok előállítása RTK GPS-rendszerrel, az adatbázisok fogyasztási adatokkal való összehasonlítása;
  - 40 km/h állandó sebesség mellett 91,6%-os egyezés;
  - 50 km/h állandó sebesség mellett 83,7%-os egyezés;
- U-Blox RTK GNSS-modulteszt eredmények.

## Továbblépési lehetőségek

- Algoritmus készítése a helyrajzi adatok alapján, amelyhez hasonlítva a fogyasztási adatokat megvalósítható a helymeghatározás valós idejű GNSS-mérés nélkül is.
- Új helyrajzi adatbázisok létrehozása.
- OBD-alapú helymeghatározás fejlesztése.
- Mérések nagyobb sebességek mellett, főúton, autópályán.
- Számítógépes analízis és modellalkotás.
- Különböző helymeghatározási rendszerek összehasonlítása.
- Arduino-alapú, kompakt eszközök kutatása.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki az EFOP-3.6.1-16-2016-00017 számú „Nemzetköziesítés, oktatói, kutatói és hallgatói utánpótlás megteremtése, a tudás és technológiai transzfer fejlesztése mint az intelligens szakosodás eszközei a Széchenyi István Egyetemen” megnevezésű projekt támogatásért.

## Felhasznált irodalom

- BUSZNYÁK Tibor – LAKATOS István (2018): Digitális eszközrendszerek a gépjárművekben, mint az autonómizálódó közlekedés fejlesztésének információforrásai. In: *IFFK 2018: XII. Innováció és fenntartható felszíni közlekedés*, 2018. 08. 29. – 2018. 08. 31. Budapest, MMA, Paper 13.
- BUSZNYÁK, Tibor – LAKATOS, István (2017): Automotive Engineering possibilities in combining Global Positioning and Vehicle Diagnostic. In *5th International Scientific Conference on Advances in Mechanical Engineering (ISCAME 2017)*. University of Debrecen Faculty of Engineering, 84–89. Elérhető: [https://mecheng.unideb.hu/sites/default/files/upload\\_documents/iscame\\_conference\\_proceedings5.pdf](https://mecheng.unideb.hu/sites/default/files/upload_documents/iscame_conference_proceedings5.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- COLOMINA, Ismael – MOLINA, Pere (2014): Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 92. 79–97. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2014.02.013>
- DABOVE, Paolo – MANZINO, A. Maria – GOGOI, Neil (2018): Assessment of positioning performances in Italy from GPS, BDS and GLONASS constellations. *Geodesy and Geodynamics*, Vol. 9, No. 6. 439–448. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geog.2018.06.009>
- DERBEL, Oussama – PETER, Tamas – ZEBIRI, Hossni – MOURLLION, Benjamin – BASSET, Michel (2013): Modified intelligent driver model for driver safety and traffic stability improvement. *IFAC Proceedings Volumes*, Vol. 46, No. 21. 744–749. DOI: <https://doi.org/10.3182/20130904-4-JP-2042.00132>
- HAN, Houzeng – WANG, Jian – DU, Mingyi (2017): GPS/BDS/INS tightly coupled integration accuracy improvement using an improved adaptive interacting multiple model with classified measurement update. *Chinese Journal of Aeronautics*, Vol. 30, No. 3. 556–566. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cja.2017.12.011>
- IORDANOPOULOS, Panagiotis – MITSAKIS, Evangelos – CHALKIADAKIS, Charis (2018): Prerequisites for Further Deploying ITS Systems: The Case of Greece. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, Vol. 46, No. 2. 108–115. DOI: <https://doi.org/10.3311/PPtr.11174>

- KUTI, Rajmund – HORVÁTH, Galina (2017): Задачи руководителя аварийно-спасательных работ по ликвидации аварий при перевозке опасных веществ автотранспортом. *Pozhary i Chrezvychajnye Situacii, Predotvrashenie Likvidacia*, No. 1. 30–34. DOI: <https://doi.org/10.25257/FE.2017.1.30-34>
- LEE, Seungjae – HEYDECKER, Benjamin G. – KIM, Joouyoung – PARK, Sangung (2017): Stability analysis on a dynamical model of route choice in a connected vehicle environment. *Transportation Research Procedia*, Vol. 23. 720–737. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.040>
- LIM, Chiehyeon – KIM, Kwang-Jae – MAGLIO, Paul P. (2018): Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations. *Cities*, Vol. 82, 86–99. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.04.011>
- ОМАЕ, Manabu – FUJIOKA, Takehiko – HASHIMOTO, Naohisa – SHIMIZU, Hiroshi (2006): The application of RTK-GPS and Steer-by-wire technology to the automatic of vehicles and an evaluation driver behavior. *IATSS Research*, Vol. 30, No. 2. 29–38. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60167-9](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60167-9)
- PATEL, Nirav J. – JHAVERI, Rutvij H. (2015): Trust based approaches for secure routing in VANET: A Survey. *Procedia Computer Science*, Vol. 45. 592–601. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.03.112>
- PÉTER, Tamás – BOKOR, József (2010): Modeling road traffic networks for control. *Annual international conference on network technologies communications: NTC 2010*. Thaiföld, 2010. 11. 30. – 2010. 11. 30. Paper 21. 18–22.
- PÉTER, Tamás – BOKOR, József (2011): New road traffic networks models for control. *GSTF International Journal on Computing*, Vol. 1, No. 2. 227–232.
- PETROV, Tibor – DADO, Milon – AMBROSCH, Karl E. (2017): Computer Modelling of Cooperative Intelligent Transportation Systems. *Procedia Engineering*, Vol. 192. 683–688. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.118>
- RABAH, Mostafa – BASIOUNY, Mohamed – GHANEM, Essam – ELHADARY, Ahmed (2018): Using RTK and VRS in direct geo-referencing of the UAV imagery. *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics*, Vol. 7, No. 2. 220–226. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nrjag.2018.05.003>
- RAMLI, Mohammad F. – ABURAS, Maher M. – ABDULLAH, Sabrina H. – ASH'AARI, Zulfa H. (2015): Measuring Land Cover Change in Seremban, Malaysia Using NDVI Index. *Procedia Environmental Sciences*, Vol. 30. 238–243. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.10.043>
- SUN, Hongjian – JIANG, Jing – ALNASSER, Aljawharah (2019): Cyber security challenges and solutions for V2X communications: A survey. *Computer Networks*, Vol. 151. 52–67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2018.12.018>
- TAPETE, Deodato – MORELLI, Stefano – FANTI, Riccardo – CASAGLI, Nicola (2015): Localising deformation along the elevation of linear structures: An experiment with space-borne InSAR and RTK GPS on the Roman Aqueducts in Rome, Italy. *Applied Geography*, Vol. 58. 65–83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.01.009>
- XIA, Jianhong – SUN, Qian – FOSTER, Jonathan – FALKMER, Torbjörn – LEE, Hoe (2017): Pursuing Precise Vehicle Movement Trajectory in Urban Residential Area Using Multi-GNSS RTK Tracking. *Transportation Research Procedia*, Vol. 25. 2356–2372. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.255>
- XU, Hongtao (2012): Application of GPS-RTK Technology in the Land Change Survey. *Procedia Engineering*, Vol. 29. 3454–3459. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.511>

## Internetes források

- Az RTK-módszer. Elérhető: <https://gisgeography.com> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)
- Járművek és a kiszolgáló infrastruktúra kapcsolata. Elérhető: [www.govtech.com](http://www.govtech.com) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)
- Országos T-Mobile 2G lefedettség. Elérhető: [www.telekom.hu/lakossagi/szolgáltatások/mobil/lefedettség](http://www.telekom.hu/lakossagi/szolgáltatások/mobil/lefedettség) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 15.)



Dobó Kristóf<sup>1</sup> – Tóth Rudolf<sup>2</sup>

# The Role of the Hungarian Defence Forces Skills in the Protection against Water Damages – The Extraordinary Flood on the Danube River 2013

**A honvédelmi képességek szerepe a hazai vízkárelhárításban – a 2013. évi rendkívüli dunai árvíz tükrében**

*The role of the Hungarian Defence Forces in the National water damage prevention is unquestionable due to the available human resources and technical preparedness. It can be stated that the Hungarian Defence Forces capabilities complement the capacity of the Hungarian Flood protection. The collaboration has always been professional and well-functioning, for example there were several flood defence and protection against ice events activities in the Hungarian Rivers that exceed the highest measured water level. In this article I present the main elements of the involvement of the Hungarian Defence Forces' activities in the extraordinary Danube Flood in 2013.*

**Keywords:** defence forces, skills, flood protection, protection activity

*A Magyar Honvédség szerepe a hazai vízkárelhárításban az igénybe vehető humán erőforrás állománya és technikai felkészültsége miatt megkérdőjelezhetetlen. Kijelenthető, hogy a honvédelmi képességek kiegészítik a vízügyi szolgálat képességeit. Az együttműködés mindig szakszerűen és jól működött, példa erre a hazai vízfolyásainkon levonuló több, az eddigi mért legnagyobb vízállást meghaladó árvízi védekezés és a folyóinkon történt jég elleni védekezés is. Jelen cikkemben a honvédelmi erők bevonásának főbb mozzanatait mutatom be a 2013. évi rendkívüli dunai árvíz elleni védekezésben.*

**Kulcsszavak:** honvédelem, képesség, árvízvédelem, védekezés

<sup>1</sup> National University of Public Service, KMDI, e-mail: [kristofdob@gmail.com](mailto:kristofdob@gmail.com), ORCID: 0000-0002-1703-8211

<sup>2</sup> National University of Public Service, e-mail: [toth.rudolf@chello.hu](mailto:toth.rudolf@chello.hu), ORCID: 0000-0002-6013-7899

## Introduction, Historical Overview

It can be stated that the role of the Hungarian Defence Forces in the National water damage prevention is unquestionable. The application of the military in the flood protection activities has a long history.

The March 1838 ice flood damaged 2,281 houses in Pest, 204 houses in Buda and 397 in Óbuda. In the three cities there were 1,363 houses damaged and thousands of destroyed houses along the Danube River. The possibility of ice floods was already visible in mid-December, but the protection activity against the ice flood was completely ineffective. This was the first time that the ice was trying to break down by blasting. At the river section under the Gellért Hill, the ice stopped at the beginning of March. It is well-known that cannon shots signalled danger, but the fact that they tried to break the ice with gunpowder filled into wells is only mentioned in the literature (Mór Jókai: *Kárpáti Zoltán*). The ignition of gunpowder would have launched a wick pulled into a thinner tube, but failed after half an hour.<sup>3</sup>

The next decades had similar tasks for the military. The military expertise was often needed in flood rescue and in blasting ice jams, but the first serious activity was in 1879 at the scene of the flood event in Szeged.<sup>4</sup>

The wide range of tasks performed covered the following tasks: sheeting, dyke strengthening, filling sand bags, building temporary flood protection dikes, protection against sand boils, excavation, transporting, maintenance of roads, blasting activities, lighting of night workplaces, saving livestock and crops, providing temporary placement for the saved/resettled population, sheltering and observation/detection from aircrafts.<sup>3</sup>

The past decades of post-defensive evaluations agree that the application of the Hungarian Defence Forces, its special equipment park and its preparedness, organisation and ability to work are essential in defences against extreme flooding. Nowadays, the legal framework for involving defence capabilities in water damage prevention is set out in Act CXIII of 2011. The law regulates the defence and the Hungarian Defence Forces, as well as the measures that can be introduced in the special legal order. Article 36 (2) a. of this special legal order contains the tasks of the Hungarian Defence Forces related to disaster management. It can be stated that the role of the Hungarian Defence Forces is organised and precisely defined in the Hungarian water damage control system.<sup>5</sup>

In the following, I will present the deployment experiences of the Hungarian Defence Forces in the last serious nationwide flood protection activities. Therefore, I consider it very important to present the flood situation, the major protection interventions and measures in order to be able to objectively summarise the experiences.

---

<sup>3</sup> PADÁNYI 1994, 56.

<sup>4</sup> TÓTH 2012.

<sup>5</sup> Act CXIII of 2011 on National Defence and the Hungarian Defence Forces.



## The Extraordinary Flood in the Danube River in 2013 and the Flood Protection Measures and Activities

Before I present the hydrological and hydraulic characterisation of the extraordinary flood, the flood protection activities and capabilities of the Hungarian Defence Forces, I consider it very important to highlight the 7/2012 Regulation of the Ministry of the Interior, which contains the national management and operation rules of the Hungarian water damage prevention. In case of ordering an emergency situation, regarding the 7/2012 Regulation of the Ministry of the Interior, the national control of the flood defence is carried out by the Inter-Ministerial Coordinating Committee for Disaster Management together with the National Technical Committee.<sup>6</sup>

### Hydrological and hydraulic characterisation of extraordinary flood

At the end of May, there was a low pressure and cold air waves have settled for several weeks over Central and Western Europe. This low pressure cyclone moved hardly and slowly. In low pressure areas, the cyclones causing rainy weather stay longer, in the higher pressure, the anticyclones cause dry weather. The cyclone which directly caused the Danube flood, was part of such a planetary wave that was not moving for weeks.

The June 2013 flood on the Danube River consisted of three major parts: the flood on the upper region of the Danube, the flood of the Inn and the floods of the Austrian river tributaries. This precipitation, which caused the flood waves – due to the time difference – corresponding to the distance of the tributaries, increased the Danube flood discharge with 1–1 days.

The flood wave exceeded the highest measured water level in every water gauge station, except Mohács, which means that new highest water levels were born along the Hungarian Danube river section. Table 1 contains the new highest water level measurements along the Hungarian Danube River section. The last column of this table shows the differences between the previous and recent (June 2013) measured highest water levels.

---

<sup>6</sup> 7/2012 (II. 10.) Regulation of the Ministry of the Interior.

Table 1. The recent and newest highest water levels in the Hungarian Danube River section

Water level gauge station	The Highest Water Level (HWL)		2013		Difference (cm)
	Year	cm	Flood peak water level (cm)	Date	
Vámosszabadi	2002	845	<b>876</b>	07.06.2013. 19:04	31
Nagybajcs	2002	875	<b>907</b>	07.06.2013. 21:05	32
Gönyű	2002	832	<b>857</b>	08.06.2013. 06:16	25
Komárom	2002	801	<b>845</b>	08.06.2013. 17:23	44
Esztergom	2002	771	<b>813</b>	09.06.2013. 04:07	42
Nagymaros	2006	714	<b>751</b>	09.06.2013. 13:16	37
Budapest	2006	860	<b>891</b>	09.06.2013. 20:03	31
Dunaújváros	1956	742	<b>755</b>	11.06.2013. 01	13
Dunaföldvár	1956	703	<b>721</b>	11.06.2013. 04:11	18
Paks	1956	872	<b>891</b>	11.06.2013. 07:16	19
Dombori	1956	894	<b>916</b>	11.06.2013. 18:03	22
Baja	1956	976	<b>989</b>	12.06.2013. 05	13
Mohács	1956	984	<b>964</b>	13.06.2013. 03:12	-20

Source: Report of the National Technical Steering Tribunal for the 2013 Danube Flood Assessment, 2013.

## Introduction of Flood Protection Activities of the Hungarian Defence Forces

I would like to introduce the water damages prevention activities of the Hungarian Defence Forces on the 2013 extraordinary Danube flood.

### Introduction of tasks and implemented protection measures

On 31 May, the Chief of Defence Headquarters ordered for the leading bodies of the Defence Disaster Management System to clarify workgroups that could be involved in the flood protection tasks and ordered the implementation of a survey of additional forces and involved assets by the deadline of June 3, 2013.

After the processing of incoming reports, measures have been issued, requiring further clarification, in particular on the specific technical equipment that can be involved in flood protection activities requested by the water sector for providing assistance in water damage prevention (PTSZ-M medium floating transport vehicles, KD-84 light planer sets, seeder boats and boats).

The State Secretary of the Ministry of Defence, after the first indication of the possible use of military forces, on 3 June 2013 ordered the activation of some of the leading elements of the Defence Disaster Management System, and extended the scope of the forces to the voluntary reserve stock; on the same day they were instructed in Regulation No. 45/2013.

On June 3, 2013, the Minister of Defence issued the ordering of flood protection forces in Regulation No. 47/2013, which allowed for the Hungarian Defence Forces to use more than 200 people at the same time for participating in the flood protection activities. On June 5, 2013 at 2 p.m., the number of ordered and on-call staff reached 3,000, so the Defence Minister informed the President of the Defence and Law Enforcement Committee.

Then the Chief of Defence Headquarters clarified the Hungarian Defence Forces flood protection tasks by defining a frame number of 8,000 and a possibility of engaging the Defence Disaster Management System. The main tasks of the Hungarian Defence Forces were saving lives and properties, strengthening state and governmental flood protection dykes, that was previously agreed with the National Technical Committee.

Following the announcement by the Government of an emergency on 12 June 2013 at 12 noon and taking into account the forecast and needs of the National Technical Committee, the Chief of Defence Headquarters issued its operational concept for the implementation of the spring 2013 flood protection tasks.

This concept included the expected tasks of the Hungarian Defence Forces, operational areas, designated base warehouses and relevant organisations. The concept also included the tasks of supporting the operation, calling on volunteer operations and security reserves for flood protection tasks and the order of management and cooperation. The following implementations were also ordered: relocation of the military forces and special technical equipment from the eastern part of the country (4 helicopters Mi-8/17, 12 PTSZ-M tracked vehicles) to endangered sections area, to ensure the capabilities to be established at each military organisation, to repatriate the soldiers on leave and to suspend the training and later the training to be carried out.

For the safety and smooth flight of aircraft involved in the flood protection activities from 6 June 2013, the National Aviation Authority restricted the use of airspace to others.

The Hungarian Defence Forces application for disaster protection received a total of 82 requests: 58 requests coming from county defence committees, 15 requests from the National Technical Committee and the Inter-Ministerial Coordinating Committee for Disaster Management, 9 requests from the National Directorate General for Disaster Management, National Rescue Service and National Police Headquarters. The demands basically concerned the Hungarian Defence Forces transport vehicles and its special technical equipment.

At the same time, as the deployment of the forces got involved in the defence, the voluntary reserve was called and, as of June 5, 2013, a total of 1,404 people participated in the flood protection activities.

During the flood defence period, the Hungarian Defence Forces took part in the following tasks:

1. Manual reinforcement work:
  - filling sandbags
  - building ribbed support
  - dyke heightening
  - dyke strengthening
  - dyke heightening with temporary flood protection works
  - building localisation lines
2. helicopter loading tasks
3. crawler transport vehicle transport tasks
4. diving tasks; control, monitoring and patrol
5. provision of placement and investment material for the displaced population
6. air reconnaissance, aerial photography, air patrolling (using unmanned aerial equipment – SUAV)

The Hungarian Defence Forces focused their efforts on the planning of the occupation of over 9,600 people in four divisions:

- No. 1 District: Győr-Moson-Sopron County
- No. 2 Division 2: Defence Section between Komárom–Dömös
- No. 3 Areas of defence between the southern boundary of Dömös and Budapest
- No. 4 Areas of Control between Kalocsa–Baja and Decs–Bata

During the execution of the task, the largest number of personnel was present on June 9, 2013; 7,011 people were employed in defence tasks and another 1,900 were available in the base warehouse.

The State Secretary of the Ministry of Defence terminated the partial activation of certain leadership elements of the Defence Disaster Management System on June 17, 2013, at 8.00 a.m., after which the forces of the Hungarian Defence Forces assigned to flood protection tasks returned to their peacekeeping districts.

### **Providing human resources for flood control activities**

On the basis of the 06.00 hour reports of the Emergency Operational Tribunal, the number of the personnel of the Hungarian Defence Forces was taken into account daily, as shown in Figure 1.

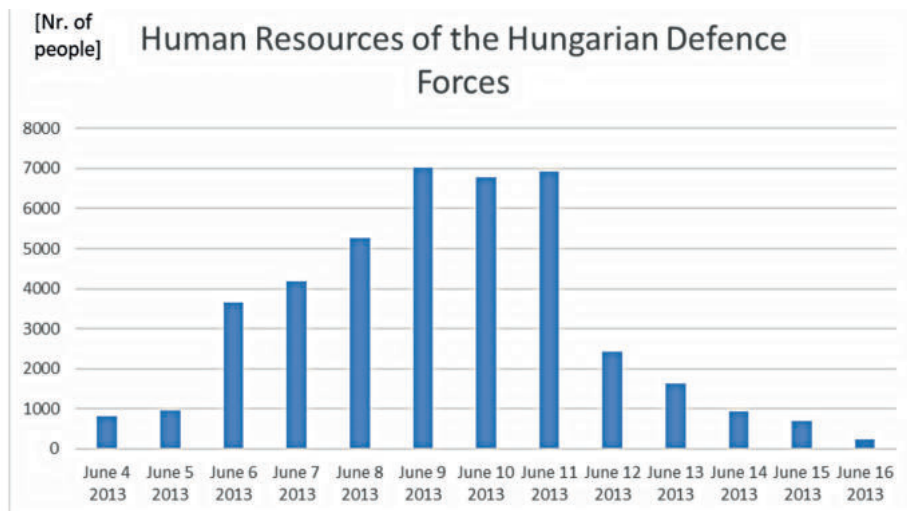


Figure 1. Involvement of the Human Resources of the Hungarian Defence Forces

Source: Report of the National Technical Steering Tribunal for the 2013 Danube Flood Assessment, 2013.

The logistical support of the staff assigned to the defence tasks was implemented on the basis of the internal professional regulations and measures, according to which the main forces of the logistic support are:

- During the preparation phase, to prepare the designated technical equipment, provide the personnel with protective equipment, organise the logistical reinforcement of the designated base repositories and plan the necessary transfers.
- During the implementation period, to focus on the logistical strengthening of base assets, the redeployment of the necessary assets and materials, and the provision of personnel.

The logistical support system is based on a system of base objects (with a living logistical system operating in peace) and in defence zones, appropriately focusing on the necessary logistics capabilities.

Organising its logistical support, the Hungarian Defence Forces paid special attention to the provision of the equipment of the voluntary reserve stock, the organisation of its provision and its transfer to the endangered area.

During the defence period, using the full logistical capability of the army, in addition to providing peace support for military organisations not involved in defence, 5 Camp Supply Groups were established and transferred to designate base barracks and base objects.

About 750 people have implemented logistical support for flood control tasks.

Based on previous flood control protection experiences, a logistical support system based on base repositories fully ensured the supply of personnel, the provision of equipment for Volunteer

Reserve Soldiers, the re-allocation and use of technical equipment and tools for defence, which essentially contributed to the successful execution of tasks.

### Used resources of the Hungarian Defence Forces in the flood control activities

The Hungarian Defence Forces (MH) carried out 8,466 on-site applications on the entire section of the Danube, with the designation of 4 protection districts, and carried out in 28 locations air, land and underwater works related to dam reinforcement. The Hungarian Defence Forces supported the defence with the use of crawler, ground, water and airborne equipment, capabilities, transportation, control, surveillance, patrol, placement, aerial exploration and investment materials.

According to the technical reports of the Hungarian Defence Forces on the basis of the 06.00 hour reports of Disaster Management Operational Tribunal, they were included in Table 2.

Table 2. Applied technical equipment of the Hungarian Defence Forces

Date	Applied technical equipment and application number during the entire flood protection activities			
	PTSZ-M	M I 8/17 helicopter	Vehicles	Summary
4 June 2013	2		80	<b>82</b>
5 June 2013	8	4	121	<b>133</b>
6 June 2013	8	4	292	<b>304</b>
7 June 2013	12	4	410	<b>426</b>
8 June 2013	12	4	450	<b>466</b>
9 June 2013	12	4	841	<b>857</b>
10 June 2013	12	4	530	<b>546</b>
11 June 2013	8	4	721	<b>733</b>
12 June 2013	8		40	<b>48</b>
13 June 2013	4		40	<b>44</b>
14 June 2013	4		8	<b>12</b>
15 June 2013	4		8	<b>12</b>
16 June 2013			13	<b>13</b>
17 June 2013			13	<b>13</b>

Source: Report of the National Technical Steering Tribunal for the 2013 Danube Flood Assessment, 2013.

The Hungarian Defence Forces involved in flood defence totalled 1,591,116 working hours. The technical equipment made about 493,000 kilometres during the flood protection.

The helicopters of the Hungarian Defence Forces contributed to the successful completion of the tasks with 192 take-offs with 101 hours of flight time and 1,100 entries with diving teams in 737 hours. About 800 vehicles, 24 PTSZ-M tracked floating vehicles, 4 helicopters MI-8 / MI-17 participated in the flood control activities.

## Summary

During the execution, the Hungarian Defence Forces effectively and efficiently fulfilled the demand for the use of all military forces.

The basis for the effectiveness of the army contribution was the exact, lawful and timely operation. As a result of the rapid change of the situation during the implementation, effective coordination was a key task for the leading bodies, which was ensured by the national defence referrals and vice-presidents working at the county and local defence committees, as well as the liaison system operated by the defence bodies and the National Technical Committee.

The effective and coordinated implementation of defence tasks was greatly facilitated by the decision made at the beginning of the defence, which assigned the order of the national professional management to the water management sector.

It can be stated that the Hungarian Defence Forces at the leadership and organisational level were fully prepared to cooperate in the tasks of flood defence and to cooperate with the partner organisations involved in the defence.

In my opinion, it is also advisable in the future to clearly define the management order of the defence, the powers and responsibilities of the task forces and working groups in the early stages of the flood control activities.

## References

- PADÁNYI József (1994): *A Magyar Honvédség műszaki csapatainak lehetőségei és feladatai békeidőben a természeti- és civilizációs katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában*. Doctoral candidate thesis, Miklós Zrínyi National Defence University, Budapest.
- TÓTH Ferenc (2012): *Jégrobbantás évszázada Magyarországon [A Century of Icebreaking in Hungary]*. Water Supply, Sewerage, Budapest.
- Report of the National Technical Steering Tribunal for the 2013 Danube Flood Assessment (2013).*

## Legal references

- Act CXIII of 2011 on National Defence and the Hungarian Defence Forces, and on measures to be introduced in the special legal order.
- 7/2012 (II. 10.) Regulation of the Ministry of the Interior on the organisational and operational rules of the national management of water damage prevention.





Ember István<sup>1</sup>

# A dunai alacsony vízállások tűzszerész tapasztalatai 2018-ban

## EOD Experience of Low Water Phases of the Danube in 2018

*A Duna Európa egyik legfontosabb folyója, Magyarországon jelentős szerepe van a társadalomban, a gazdasági és a kulturális életben. Fontos megértenünk a számos alacsony vízállás hátterét, valamint a lehetséges hatását a tűzszeréshi szakfeladatokra. A 2018-as év tűzszerész statisztikai adatainak analízise jó alapot biztosít a szükséges információk összegyűjtéséhez. Ezek az adatok segítséget nyújthatnak a Dunában talált robbanótestek hatástalanításához, és a munkák megszervezéséhez.*

**Kulcsszavak:** tűzszerész, Duna, robbanótest, bomba

*The Danube is one of the most important rivers of Europe. In Hungary, the Danube has a significant role in society, economy and culture. It is important to understand the background of the several low water phases of the river, and their possible effects on EOD tasks. Analysis of EOD statistics 2018 provides a proper basis for collecting the necessary information. The information may help to render safe procedures of unexploded ordnances found in the Danube, and could also advantageously contribute to organising EOD tasks.*

**Keywords:** EOD, Danube, UXO, bomb

---

<sup>1</sup> MH 1. Honvéd Tűzszerész és Hadihajós Ezred, Tűzszerész Műveleti Főnökség, főnök, e-mail: [ember.istvan@mil.hu](mailto:ember.istvan@mil.hu), ORCID: 0000-0002-9877-0366

## Bevezetés

A klímaváltozás hatása már hazánkban is érezhetővé vált. Hirtelen, heves viharok, extrém hőmérsékletek, eltolódott évszakjellemzők és szélsőséges vízállások a folyóvizeinken. Ezek mind részei lehetnek a bolygónk klímája megváltozásának.

Az extrém időjárás hatással van a katonai feladatokra is. 2018-ban például jelentősen megnőtt a Dunához köthető robbanótestek bejelentésének száma, ami főleg a rendkívül alacsony vízállásnak volt köszönhető. A megnövekedett bejelentésszám, megnövekedett igénybevételt hozott magával a MH 1. HTHE<sup>2</sup> katonái számára és kellő adatot szolgáltatott ahhoz, hogy elemezhető legyen az érintett időszak. Az elemzés elengedhetetlen a felkészülés szempontjából, hiszen a jövőben is számíthatunk hasonlóan alacsony hidrológiai helyzetre folyóinkon.

## A Duna csökkenő vízállása és a robbanótestek viszonya

A Duna Magyarország legnagyobb folyóvize, amelyet nem kell egyetlen magyar embernek sem bemutatni. Európában igen meghatározó a szerepe, mert a Volga után ez a második leghosszabb folyó a kontinensen: 2860 km-en keresztül kanyarog és közben tíz országot érint a Fekete-erdőtől a Fekete-tengerig. Nagyon fontos a folyami hajózásban, hiszen ezen az útvonalon jelentős mennyiségben folyik mezőgazdasági termények, építőanyagok és a fémipar alapanyagainak szállítása. A szállítás olcsósága pótolhatatlanná teszi a Duna hajózási útvonalát, azonban nem csak ebből a szempontból jelentős folyam. Az ipar és a gazdaság területén szintén kiemelten fontos országunk legnagyobb folyója. Városok, ipartelepek és erőművek települtek partjaira, mert biztosítja a fenntartásukhoz, üzemelésükhöz szükséges háttérrel.<sup>3</sup>

Általában csak akkor beszélünk sűrűn a Dunáról, ha éppen árad, vagy óriási jégtablák rombolják műtárgyait, mert ezek azok az események, amelyek azonnali hírértékkel bírnak. Ezek az események különleges tevékenységet kívánnak, legtöbbször kizárólag robbantással lehetséges a szükséges rombolásokat elvégezni annak érdekében, hogy minimalizálni lehessen a gazdasági károkat.<sup>4</sup>

Mindezekről függetlenül nem feltétlenül a túl sok víz jelenti a nagyobb problémát. A Duna szolgáltatja az ivóvizet több millió embernek Európa-szerte, és hazánkban kiemelkedően fontos feladata is van, mert biztosítja a hűtést a Paksi Atomerőműnek. Amennyiben aszályos idő következik be a gazdasági károk jelentősebbek lehetnek, mint egy árvíz esetén: az atomerőmű is üzemképtelenné válik, ami nehézségeket okozhat az áramellátásban, az ivóvízellátás szintén nehézségekbe ütközhet és fennakadások lehetnek az áruszállításban. Mindezek megmutatják számunkra, hogy valóban foglalkozni kell a kisvízi<sup>5</sup> eseményekkel, mert jelentős veszélyeket hordoznak és komoly társadalmi, valamint gazdasági problémákat okozhatnak.

<sup>2</sup> MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred.

<sup>3</sup> Belügyminisztérium, Vízügyi Főigazgatóság, Vízügyi honlap. Elérhető: [www.vizugy.hu/print.php?webdokumentumid=33](http://www.vizugy.hu/print.php?webdokumentumid=33) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)

<sup>4</sup> DARUKA (é. n.)

<sup>5</sup> 100 cm alatti vízállás.

Fontos tisztázni, hogy valóban létező problémával nézünk-e szembe. Tényleg egyre több kisvízi esemény várható a Dunán? Lehetséges, hogy csupán egy-egy véletlen esemény folytán következtek be ezek az állapotok a közelmúltban? Szerencsére a vízügy területén praktizáló szakemberek is feltették ezeket a kérdéseket és vizsgálatok, elemzések készültek a témában.

A Duna vízállásának adatait egy több mint 100 éves perióduson végigkísérve egyértelmű képet kapunk. Nagymarosnál az 1900-as években viszonylag kevés alkalommal beszélhettünk kisvízi helyzetről. Az 1970-es évekig 100–300 nap között alakult a 100 cm alatti vízállás, ami ekkor hirtelen 1000 nap közelébe ugrott, majd fokozatos emelkedésbe kezdett. 2010–2016 időszakban már több mint 1500 ilyen alkalom volt, pedig nem is teljes 10 éves periódusról beszélhetünk. A Budapestnél mért adatok hasonló képet mutatnak, bár itt jóval kevesebb, majdnem 200 napig volt kisvízi helyzet a 2010–2016 időszakban. Ez nem tűnik jelentősnek, de figyelembe véve, hogy 1910–1940 között gyakorlatilag nem is volt ilyen esemény, már árnyaltabb az eredmény.<sup>6</sup>

Ezeket az adatokat alátámasztja a Duna vízállásának folyamatos csökkenése, amelyben szintén az 1970-es években következett be jelentős esés, amely a mai napig tart. Mindezeket figyelembe véve nem meglepetés belátni, hogy a Duna egyre apad, miközben egyre több kisvízi állapot következik be.<sup>7</sup>

Nem csak a fenti problémákat okozhatják az extrém időjárás események. A heves esőzések képesek kimosni, felszínre hozni a talajban lévő robbanótesteket és eljuttatni a folyóvizetekbe. A folyóvíz pedig – ugyan méreتي korlátokkal – képes szállítani ezeket (hengeres alakjuk legtöbbször szintén segítheti ezt), különös tekintettel áradások vagy extrém jégzajlás esetén. Azokon a szakaszokon, ahol a meder lejtése lehetővé teszi szintén számolni kell a vízbe került robbanótestek elmozdulásával.

Miért fontos kérdés ez? Azért, mert ebben az esetben nem számolhatunk ezen folyószakaszok végleges tűzserészeti mentesítésével, mindig fennáll a veszélye egy-egy fel nem robbant eszköz felbukkanásának. Ettől függetlenül, vagy éppen ezért, amikor lehetőség adódik arra, hogy ideálisabb körülmények között (szárazon) hatástalanítsuk ezeket a veszélyt hordozó eszközöket, akkor kell nagy erőforrásokkal elvégezni a feladatokat. 2018-ban jelentősen megnőtt a Dunából előkerült robbanótestek száma a sokszor jelentősen alacsony vízállás miatt, amelynek eredményeként több száz veszélyes eszközt távolítottak el a szakemberek a Dunából és környékéről. Jól átlátható folyamat ez. Az esőzések és áradások képesek növelni a folyóvizetekben lévő robbanótestek számát,<sup>8</sup> míg az alacsony vízállás során felszínre kerülnek és riadalmat keltenek.

Látható a tendencia a dunai extrém alacsony vízállások számában. Az is jól látszik, hogy a kisvízi események során milyen okokból kerülnek elő nagyobb számban feltételezett robbanótestek. Ezek az esetek szükségessé teszik a statisztikai adatok mélyebb elemzését, annak érdekében, hogy felkészülhessünk a jövő várható kihívásaira. Azokra a kihívásokra, amelyeket a vízállás hirtelen, drasztikus változása jelent, hiszen az alacsony vízállás viszonylag gyorsan meg is változhat. Gyorsan, hatékonyan és kellően nagy erőforrások felhasználása szükséges ilyen

<sup>6</sup> NAGY-KOVÁCS – TAKÁCSNÉ GYÖRGY 2016.

<sup>7</sup> NAGY-KOVÁCS – TAKÁCSNÉ GYÖRGY 2016.

<sup>8</sup> Kutatások nem készültek, a szerző személyes tapasztalatai valódi tűzserész helyszíneken azonban ezt mutatják.

esetekben, azért, hogy az emelkedő vízszint ne nehezítse meg a szükséges hatástalanításokat, mentesítéseket. A másik kihívás a robbanótestek állapotában rejlik. Esetenként több mint 75 éve lapulnak a vízben ezek az eszközök, tehát számolni kell az esetleges veszélyességi fokot befolyásoló szerkezeti és kémiai átalakulásokkal. Ezek lehetnek a tűzserész szakemberek számára kedvezők és kedvezőtlenek. Fontos tény, hogy ezek az eszközök viszonylag vastag fallal rendelkeznek, amelyet a korrózió nem tudott felemészteni teljesen, és általában légmentesen zártak.

Összegezve kijelenthető, hogy az egyre több extrém vízszinthez köthető esemény egyre nagyobb kihívásokat támaszt a tűzserész-szakállomány és a feladatokat szervező törzsellomány elé. Nem megoldhatatlan helyzet ez. Kellő körültekintéssel, a rendelkezésre álló hidrológiai és meteorológiai adatok figyelembevételével, azok naprakész követésével és az erőforrások megfelelő felhasználásával nem merülhetnek fel problémák a szakfeladatok szervezésében. Természetesen ez időszakos figyelmet igényel, mint a legtöbb dolog a tűzserész munkák szervezésekor.

## Statisztikai adatok és elemzésük

A tűzserész statisztikai adatok elemzését az elmúlt három év vizsgálatával kezdem. Látható, hogy a bejelentések száma átlagosan 2000 darab körül alakult 2016–2018 időszakában, ami megfelel a több évtizedes átlagnak.<sup>9</sup> A soron kívüli bejelentések száma is kiegyensúlyozott volt, a megszokott 25–30%-os sávban mozgott. A szokásosnak nevezhető periódusban azonban mégis található valami jelentős eltérés. A bejelentési számok mögött zárójelben láthatóak a Dunához<sup>10</sup> köthető bejelentések darabszámjai, amelyek korántsem szolgáltatnak koherens képet a többi adattal. Kiemelkedő értéket mutat a 2018-as esztendő, hiszen a korábbi évek elenyészőnek tekinthető számadataihoz képest majdnem hússzor több, azaz 95 darab állampolgári bejelentést rögzítettek a Magyar Honvédség Tűzserész Ügyeletén.<sup>11</sup>

Az előtalált robbanótestek darabszámaiban ugyan jelentős eltérés mutatkozik, de ez a gyakorlati löszerek ingadozó darabszámának köszönhető. A nyilvántartásban darabszám szerint kell feltüntetni ezeket a robbanótesteket<sup>12</sup> is, annak érdekében, hogy nyomon követhető és ellenőrizhető legyen a megsemmisítésük. A többi típusnál is adódnak eltérések, hiszen egy-egy helyszínen nem feltétlenül csak egy darab kerül elő. Adódik olyan bejelentés, amely során több száz darab megegyező típusú eszközt szállítanak el vagy hatástalanítanak a szakemberek. Ezek az esetek jelentősen befolyásolják a statisztikai adatokat. Ami viszont biztosan látszik, hogy a tűzserési gránátok és aknagránátok teszik ki a fajsúlyos robbanótestek jelentős részét, ellentétben az aknákkal és légibombákkal, amelyek „viszonylag” csekély számban fordulnak elő.

<sup>9</sup> 2000–2500 darab bejelentés évente.

<sup>10</sup> A Dunából (ide értve a meder időlegesen száraz és víz alatt lévő részeit), valamint a folyó partjáról előkerült feltételezett robbanótestek.

<sup>11</sup> A MH Tűzserész Ügyeletét az MH 1. HTHE szervezési és üzemeltetési 142/1999 (IX. 8.) Korm. rendelet a tűzserészeti mentesítési feladatok ellátásáról jogszabály alapján.

<sup>12</sup> A tűzserész szakfeladatok során minden olyan eszköz, ami robbanóanyagot (ide értve a lőporokat is) és piro-technikai anyagot tartalmaz robbanótestnek minősül.

1. táblázat. Tüzserész statisztikai adatok 2016–2018

Fsz.	Megnevezés	2016	2017	2018
1.	Bejelentések száma	2 069 db (7 db)	1 955 db (5 db)	2 000 db (95 db)
2.	Soron kívüli bejelentések száma	525 db	526 db	526 db
Előtalált eszközök				
3.	Gyalogsági lőszer	5 965 db	34 333 db	28 526 db
4.	Kézigránát	294 db	423 db	470 db
5.	Aknagránát	863 db	869 db	893 db
6.	Tüzérségi lövedék	3 708 db	1 221 db	3 575 db
7.	Légibomba	361 db	361 db	158 db
8.	Akna	18 db	16 db	7 db
9.	Egyéb robbanótest	1 432 db	4 270 db	2 437 db
10.	Nem robbanótest	742 db	552 db	2 506 db
	Összes robbanótest	12 641 db	41 493 db	36 066 db

*Forrás: MH 1. HTHE, Tüzserész Művelési Főnökség – a szerző szerkesztésében*

A közhiedelem általában az utóbbi két típust tartja a legmérvadóbbnak, de a valóság egészen mást mutat. Az aknákkal kapcsolatos bejelentések nagy része nem robbanótest,<sup>13</sup> hiszen a második világháború után felszámolták az aknamezőket, kis darabszámban pedig nem volt szokás alkalmazni ezeket az eszközöket. Időről időre azonban valóban előkerül egy-egy éles darab, de általában ilyenkor sem telepített harckocsi elleni aknákról beszélhetünk, persze ilyen helyzet is előfordulhat.

A 1. táblázat kapcsán meg kell említeni, hogy az egyéb robbanótest kategóriába a puska-gránátokat, rakétákat és kézi páncéelhárító eszközöket vonták össze. A nem robbanótest kategóriában ki kell emelnem, hogy ezek jelentős része katonai eredetű robbanótest volt, de a teljes körű beazonosítás során kiderült, hogy már nem hordoznak semmilyen tüzserész szempontból veszélyes anyagot (robbanóanyag, pirotechnikai anyag).

A további elemzés során a Dunához kötődő bejelentéseket fogom alaposabban megvizsgálni (2. táblázat). A fentebb hangsúlyozott 95 db bejelentés jelentősen eltér az előző évek tapasztalataitól. Példa nélkülinek mondható, hogy a teljes évi bejelentéseinek majdnem 5%-a a Dunából vagy annak partjáról érkezett.

Az előtalált robbanótestek gyakorlatilag lefedik az országos adatok teljes spektrumát. Kijelenthető, hogy az aknagránátok szolgáltatják az előkerült robbanótestek zömét, az országosan előkerült aknagránátok 11,6%-a származik a Dunából. Az aknák viszonylatában a 29% jelentősnek tűnhet, de a csekély darabszám mellett nem tekinthető mérvadó adatnak. Van viszont egy olyan csoport, amelyet a csekély darabszám ellenére is fontos kiemelni. A légibombák ugyan a többihez

<sup>13</sup> A nem robbanótestek szakmai rövidítése „NRT”.

képest csekély számban fordulnak elő, mégis jelentős feladatot rónak az MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred szakállományára. Annak ellenére, hogy kevés kerül elő, tömegük jelentős lehet, ami összetetté teszi a hatástalanításukat. A bonyolult feladat nem feltétlenül a légibombák konkrét hatástalanításban rejlik, mivel az életveszélyes feladatot kiválóan felkészült szakemberek végzik. A nehézséget a vízszint alóli kiemelés, az azt megelőző felkutatás, és az előkészítés során a társszervekkel, állami és önkormányzati szervekkel, kormányhivatalokkal történő együttműködés kialakítása jelenti. Ezek elengedhetetlen feladatok, hiszen a legtöbb esetben állampolgári korlátozásokat<sup>14</sup> kell bevezetni, ahol figyelemmel kell lenni a magyar emberek életének védelmére és egyéb jogos igényeikre,<sup>15</sup> valamint arra, hogy a helyzethez képest a lehető legkevésbé akadjanak meg a gazdaságot érintő folyamatok. Természetesen az erősorrendben az emberi élet védelme az első, minden korlátozásnak ez az alapja.

2. táblázat. A Dunához kapcsolódó tűzserész statisztikák 2018

Fsz.	Megnevezés	2018. évi adatok
1.	Bejelentések száma	95 db* (4,8%)
Előtalált eszközök		
2.	Gyalogsági lőszer	63 db (0,2%)
3.	Kézigránát	18 db (3,8%)
4.	Aknagránát	77 db (11,6%)
5.	Tűzserégi lövedék	59 db (1,6%)
6.	Légibomba	3 db (1,6%)
7.	Akna	2 db (29%)
8.	Egyéb robbanótest	51 db (0,2%)
9.	Nem robbanótest	10 db + 10 kg
Összes robbanótest		273 db

*Forrás:* MH 1. HTHE, Tűzserész Műveleti Főnökség – a szerző szerkesztésében

A következő ábrán a Duna Budapesten mért vízállása látható, amelyet kiegészítettem a fenti 95 db bejelentés havi bontású eloszlását meghatározó görbével. A kapott görbe és a vízállás viszonya megmutat néhány fontos részletet. Jól látszik, hogy 2018 során több alkalommal volt alacsony vízállás, többször pedig extrém alacsony volt. Hat alkalommal volt a vízállás 200 cm alatt hosszabb-rövidebb ideig. A hosszabb időszakok akár 5–8 hétig is elhúzódhattak. 100 cm alatti érték is leolvasható három időszakban, amelyek 3–4 hétig tartottak. Az összefüggés egyértelmű, hiszen a Dunából előtalált feltételezett robbanótestek bejelentése két csúcst mutat (július és október),

<sup>14</sup> Kiürítések és területlezárások.

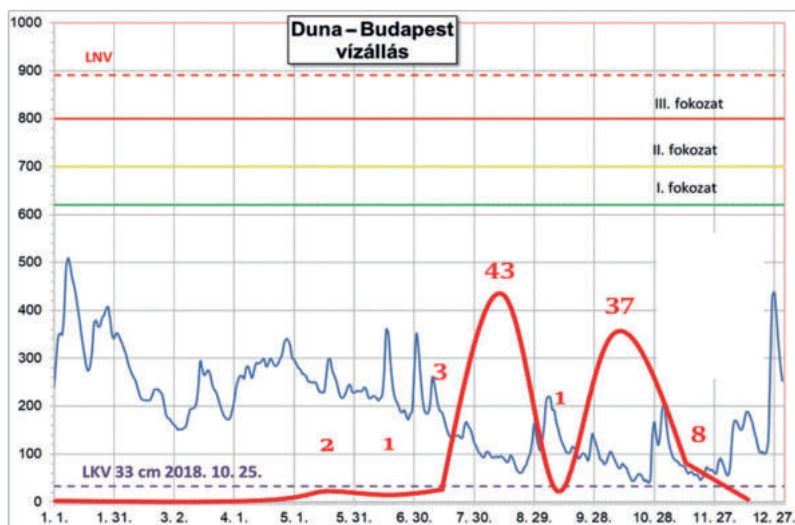
<sup>15</sup> Egészségügyi ellátás, szállítás, elhelyezés stb.

és egy aktívabb időszakot (november). A bejelentett eszközöket általában horgászok, túrázók és strandolók találják, tehát alapvetően szabadidős tevékenységek közben kerülnek elő.

Az ábra alapján látható, hogy 200 cm-es budapesti vízállás esetén még nincs jelentős számú bejelentés, azonban a további vízszintcsökkenés már eredményezhet emelkedést, viszont nem minden esetben. Természetesen a budapesti vízállás nem releváns a Duna teljes szakaszára, de a folyó teljes hosszán képes előre jelezni a várható problémákat.

Az adatok alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

- csökkenő vízállásnál (150–200 cm között) fel kell készülni a bejelentések számának hirtelen növekedésére;
- 100 cm-es vízállás alatt extrém magas bejelentésszám várható;
- az alacsony vízállás önmagában nem feltétlenül okoz extrém ugrást a bejelentések számában;
- az alacsony vízállás és a kellemesebb időjárási körülmények – amelyek kedveznek a szabadidős tevékenységeknek – együttesen eredményezik a bejelentések számának extrém növekedését.



1. ábra. A Duna vízállása és a bejelentések számának alakulása 2018

*Forrás:* Országos Vízügyi Főigazgatóság és MH 1. HTHE, Tűzserész Művelési Főnökség – a szerző szerkesztésében

## A Dunából kiemelt robbanótestek

A Dunából előkerült és kiemelt, hatástalanított robbanótestek igen széles spektrumon mozognak, ezért jelenleg kizárólag a 2018-as év tűzserész statisztikai adatait dolgozom fel. Ez az év – a viszonylag rövid periódus ellenére – rengeteg adatot hordoz, hiszen a 2017-es évhez

képest tizenkilencszeres volt az állampolgári bejelentések száma. Ez már egy jelentős mennyiség, ami megfelelő a statisztikai mintázatok leolvasásához.

Mivel folyóvízről van szó a témában jártasabb, vagy laikusként gondolkodó érdeklődők gondolataiban azonnal megjelennek a különböző folyami aknák, sodoraknák képei. De nem ezek az eszközök voltak a jellemzői a 2018-as évnek sem. Ellenkezőleg, egyetlen darab sem került elő, köszönhetően az elmúlt közel 75 év során folyamatosan végzett tűzszerész szakfeladatoknak.

Szakértő szemnek semmilyen meglepetést nem okoz a dunai robbanótestek típusainak eloszlása, ugyanis alapvetően a szárazföldi mintának felel meg, persze előkerült néhány különlegesebb eszköz is. A különlegesebbnek titulált eszközök viszonylag széles spektrumon mozogtak, és jobban köthetők a dunai hadviseléshez (hajóágyú gránátja, légibombák). A vízben is alapvetően a szovjet robbanótestek domináltak típus és darabszám tekintetében, majd a német és magyar eszközök következtek. A típusok között alapvető dominancia látszik az aknagránátok és tűzérési gránátok vonalán, de kézigránát is található a listában szép számmal.

Az alábbi táblázatban összeállítottam egy listát azokról a Dunából kiemelt eszközökről, amelyekből legalább hármat hatástalanítottak a 2018-as esztendő során.

3. táblázat. Gyakoribb robbanótestek a Dunában – 2018

FSZ	Robbanótest	Darab	Nemzetiség
1.	82 mm-es repesz aknagránát	56	szovjet
2.	120 mm-es repesz-romboló aknagránát	11	
3.	30 mm-es repeszgránát	30	
4.	37 mm-es repeszgránát	3	
5.	45 mm-es repeszgránát	13	
6.	45 mm-es páncéltörő gránát	3	
7.	45 mm-es úrméret alatti páncéltörő gránát	3	
8.	76 mm-es repesz-romboló gránát	3	
9.	85 mm-es repesz-romboló gránát	3	
10.	85 mm-es légvédelmi repeszgránát	4	
11.	85 mm-es páncéltörő gránát	4	
12.	F-1M kézigránát	14	
13.	81 mm-es repeszaknagránát	6	német
14.	7,5 cm-es páncéltörő gránát	5	
15.	4 cm-es légvédelmi repeszgránát	3	magyar
16.	42M kézigránát	3	

Forrás: MH 1. HTHE, Tűzszerész Művelési Főnökség – a szerző szerkesztésében

A kiemelkedő számban hatástalanított 82 mm-es szovjet, repeszaknagránát Magyarország területén a leggyakrabban előforduló robbanótest. Mivel ez a leggyakoribb típus, érdemes néhány gondolatot szólni az eszközre. A gránátnak több változata van. A legrégebbi az O-832, amit csak néhány apró részlet különböztet meg az O-832D változattól.



A 2. ábrán látható, hogy az eltérő gyújtószerkezeteken<sup>16</sup> kívül szembeötlő a különbség a stabilizátorrészekben. A régebbi változat szárnyai áttöretesek, és végigérnek a stabilizátorrészen. Az áttöret a kiegészítő lőportöltet<sup>17</sup> rögzítésére szolgál. Az újabb típusnál már rövidebbek a szárnyak, és nincs rajtuk áttöret. Ennél a változatnál a kiegészítő lőporkorongok a szárnyak fölött, végig a stabilizátorrészen helyezhetők el. Ezek a második világháborúban alkalmazott változatok.



2. ábra. O–832D és O–832 aknagránátok

*Forrás: a szerző felvétele*

A harmadik változata az O–832DU, ami a mai napig rendszeresítve van a Magyar Honvédségben M6<sup>18</sup> típusú gyújtószerkezettel. A két újabb típust egy apróság különbözteti meg a gyújtószerkezetet leszámítva: a stabilizátorszárnyak felső része ívesen kerekített a rendszerben lévőnél. A második világháború után alkalmazták.

Ez a robbanótest nemcsak az alaprendeltetése miatt veszélyes. Fontos ismeret, hogy a robbanóanyagok mérgezőek és van néhány igen erősen toxikus<sup>19</sup> típus is. Sajnos ebben az esetben a gránát detonátora képes komoly egészségkárosodást okozni, mert tetrilből<sup>20</sup> készült, ami a legmérgezőbb robbanóanyagok egyike. Természetesen ez csak abban az esetben jelent nehézséget, ha az eszköz sérült állapotban kerül elő és a detonátora szabadon van.

A nagyobb számban előkerülő robbanótestek mellett azonban szót kell ejteni a légibombákról is. A viszonylag csekély számuk miatt nem fértek be a fenti listába, azonban jelentőségük ettől függetlenül kiemelkedő. Ezek a robbanótestek általában nagyobb súlyú eszközök, és ebből

<sup>16</sup> O–832: M1 gyújtószerkezettel, O–832D: MP gyújtószerkezettel.

<sup>17</sup> A lőtáv növelésére szolgál.

<sup>18</sup> Az előző két típusú gyújtószerkezeteihez képest ez már biztonsági típusú, azaz előbiztosítással rendelkezik.

<sup>19</sup> Akár bőrön keresztül is képesek felszívódni.

<sup>20</sup> Sárga, kristályos, magas hatóerejű robbanóanyag.

fakadóan nagyobb biztonsági távolságot szükséges kijelölni,<sup>21</sup> ami komolyabb állampolgári korlátozásokat eredményez. Ez lakott területen egyenes út a kiemelkedő médiaérdeklődéshez.

2018 júliusában éppen egy ilyen helyszínen kellett helytállni a MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred katonáinak. Budapest szívében, az Erzsébet-híd közelében kellett felkutatni, azonosítani, kiemelni, hatástalanítani és elszállítani egy feltételezett robbanótestet. Az alakulat katonái – ide értve a hadihajós, a bűvár és a tűzserész-szakállományt – két nap alatt elvégezték a veszélyes feladatot.



3. ábra. Bombakiemelés az Erzsébet-híd közelében – 2018. július

Forrás: [www.origo.hu/itthon/20180703-bombat-talaltak-a-dunaban-egyelore-nem-emelik-ki.html](http://www.origo.hu/itthon/20180703-bombat-talaltak-a-dunaban-egyelore-nem-emelik-ki.html)  
(A letöltés dátuma: 2019. 03. 10.)

A nehézségeknek köszönhetően csak az első nap végére sikerült meghatározni a pontos helyet a mederben, ahol a légibomba feküdt. A Dunára jellemzően a sodrás igen erős volt, ráadásul a robbanótest egy árokban helyezkedett el 6–7 méter mélyen. A látótávolság legjobb esetben kartávolság volt, de sok esetben teljesen vakon dolgoztak a mélyben a bűvárok. Mivel jelentős mennyiségű kommunális hulladék, valamint vasbetontörmelék volt a mederben a fémkereső műszerek alkalmazása helyett manuálisan kellett a felkutatást elvégezni. A bűvárállomány kitett magáért és folyamatos merüléssel sikerült végrehajtaniuk a feladatot.

A második napon az AM–31 Dunaújváros aknamentesítő hajó oldalsó darujával emeltek ki a hajó fedélzetére egy FAB–100 típusú, 100 kg tömegű szovjet rombolóbombát. Az azonosítást követően a tűzserész-szakállomány eltávolította a bomba APUV<sup>22</sup> típusú gyújtószerkezetét, majd a már biztonságosan mozgatható robbanótestet az MH Hadikikötőbe szállították. Innen közúton vitték tovább a tűzserészek Központi Robbanótest Tárolójába, hogy később egy olyan robbantási feladat során semmisítsék meg, ahol ideálisak a körülmények ilyen súlyú eszközökhöz.

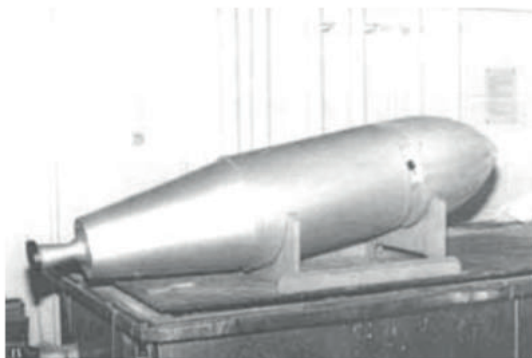
<sup>21</sup> Bővebben: Notice sur le Desobusage et le Debombage, Reprographie Tacussel, Vitrolles, 1972, 67/23.

<sup>22</sup> Termopneumatikus elven működő, csapódó gyújtószerkezet.

## A dunai legek

Általában a robbanótestek iránt érdeklődőket megmozgatják a különleges esetek, a kirívóan nagy, vagy extrém ritka robbanótestek. Ez mindig felmerülő kérdés, bármerre jár is az ember, éppen ezért szeretnék két „leg”-et is bemutatni, bár nem feltétlenül kötődnek a 2018-as évhez.

Az egyik legritkább robbanótest egy példánya megtalálható a tüzserészállomány kiképzésére szolgáló tanteremben az Irinyi János Laktanyában. A hatástalanított oktatási célú eszközt szintén a Dunában, a Csepel-szigeten, Szigetcsép település külterületén sikerült megtalálni. Ez a különleges eszköz a „Lidérc” rakéta volt.



4. ábra. Lidérc makett

*Forrás: SÁRHIDAI 2006*

A rakétát Pulváry Károly vezetésével fejlesztette egy magyar csoport, és a kor színvonalán kiemelkedő minőségű levegő-levegő rakétának szánták. A tervek szerint közelségi gyújtószerkezettel szerelték volna fel, amelynek mikrofonjai az ellenséges repülőgépek közelében, azok hangjától indították volna a gyújtási folyamatot. A terveket nem sikerült maradéktalanul megvalósítani és az elkészült szériát (40-50 db készülhetett) átalakították föld-föld rakétává. A Lidérc elnevezést vélhetően a termitek és a bárium-oxidnak köszönheti, ami a rakéta felrobbanása után lidérces fényű (kékeszöld) lángokba borította a környezetet. Budapest ostrománál alkalmazták a Csepel-sziget, Budatétény és Érd környékén.<sup>23</sup>

Mivel volt szerencsém – több mint 10 éve – részt venni az oktatási eszköz hatástalanításában, így a mélyebben érdeklődők számára kiegészítő információt is szolgáltatok a föld-föld átalakításról: a gyújtószerkezete 2 db 36/81M aknagyújtó volt, egy kis menetemelkedésű közcsavarral szerelve.

A másik bemutatásra váró eszköz egy légbomba, amely a legnagyobb címet érdemelte ki. A konkrét eset ugyan valóban kötődik 2018-hoz, de a feladat végrehajtása 2019 márciusában történt. Hatalmas volt a média érdeklődése, rengeteg munkát igényelt a kormányzati szervektől

<sup>23</sup> SÁRHIDAI 2006.

és természetesen a szakállománytól is. Ez persze nem meglepő hiszen egyszerre két darab 1 tonnás amerikai GP–2000 romboló hatású bomba kiemelése a Dunából és azok hatástalanítása valóban nem egyszerű feladat.

A Dunára jellemző viszonyok között a korábban felderített eszközök kiemelése rendben megtörtént. Az azonosítás során kiderült, hogy mindkettőben M103 típusú orrgyújtó volt, valamint az egyikben M102 típusú fenékgyújtó. Mindhárom szerkezetet sikeresen eltávolították a szakemberek, majd mindent elszállítottak későbbi megsemmisítés céljából.



5. ábra. GP–2000 amerikai légibomba kiemelése – 2019. március

*Forrás:* MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred Facebook-oldala. Elérhető: [www.facebook.com/tuzszereshadihajoj/photos/a.453804744685878/2265954106804257/?type=3&theater](https://www.facebook.com/tuzszereshadihajoj/photos/a.453804744685878/2265954106804257/?type=3&theater) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 14.)

## Összegzés

A Duna vízállása igazolhatóan csökken és várhatóan egyre többször következik be extrém alacsonynak számító, úgynevezett kisvízi helyzet. Ilyen időszakokban jelentősen megnőhet a korábban víz alatt lévő robbanótestekkel kapcsolatos bejelentések száma, amire fel kell készülni. Sok esetben relatíve rövid idő alatt kell akár 30–40 bejelentésre reagálni úgy, hogy a többi mentesítési, hatástalanítási szakfeladat száma nem csökken. A sikeres végrehajtás érdekében folyamatosan nyomon kell követni a meteorológiai és vízügyi helyzetet. Ez elengedhetetlen a tűzserész szakfeladatokat tervező állomány részéről.

Az előkerült és hatástalanított robbanótestekkel kapcsolatban kijelenthető, hogy nincs eltérés a Dunából és a Magyarország szerte előkerült eszközök között, kirívó specialitásról nem beszélhetünk. A szovjet 82 mm-es repeszaknagránát itt is a legmagasabb számban hatástalanított eszköz.

Fontos megemlíteni, hogy az egyik legnagyobb ritkaságnak számító robbanótest a magyar Lidérc rakéta egy példánya szintén a Dunából került elő. Ez egy igazi kuriózum. Persze kettő

darab 1 tonnás GP–2000 légibomba egymás utáni kiemelése és hatástalanítása szintén eléggé különlegesnek számít.

Az eredmények hasznosak lesznek, és a jövőben hozzájárulhatnak a sikeres tűzserész szakfeladatokhoz. Ezen a területen minden hasonló információ része lehet a balesetmentes hatástalanításoknak és segítheti a szakembereket, akik nap mint nap kockáztatják életüket mások védelme érdekében.

## Felhasznált irodalom

- DARUKA Norbert (é. n.): *A katasztrófák elleni védekezés robbantástechnikai vonatkozásai*. Budapest, Nemzeti Közszerződési Egyetem. Elérhető: <https://docplayer.hu/12325354-A-katasztrofak-elleni-vedekez-es-robbantastehnikai-vonakozasai-1.html> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.)
- NAGY-KOVÁCS Zsuzsanna – TAKÁCSNÉ GYÖRGY Katalin (2016): *A Duna vízszint-változásainak vizsgálata Nagymaros és Budapest vonatkozásában*. Proceedings of 8th International Engineering Symposium at Bánki. Elérhető: <http://bgk.uni-obuda.hu/iesb/2016/publication/30.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 09.)
- Notice sur le Desobusage et le Debombage, Reprographie Tacussel, Vitrolles, 1972, 67/23.
- SÁRHIDAI Gyula (2006): Rakéta és radarfejlesztések Magyarországon 1942–1944-ben. *Természet Világa*, 137. évf. 8. sz. Elérhető: [www.termeszetvilaga.hu/szamok/tv2006/tv0608/sarhidai.html](http://www.termeszetvilaga.hu/szamok/tv2006/tv0608/sarhidai.html) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 14.)

## Internetes források

- Belügyminisztérium, Vízügyi Főigazgatóság, Vízügyi honlap. Elérhető: [www.vizugy.hu/print.php?webMegvan a Dunában talált bomba, jöhet a neheze](http://www.vizugy.hu/print.php?webMegvan%20a%20Dunaban%20talalt%20bomba,%20johet%20a%20neheze) (2018). Elérhető: [dokumentumid=33](http://dokumentumid=33) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 01.) [www.origo.hu/itthon/20180703-bombat-talaltak-a-dunaban-egyelore-nem-emelik-ki.html](http://www.origo.hu/itthon/20180703-bombat-talaltak-a-dunaban-egyelore-nem-emelik-ki.html) (A letöltés dátuma: 2019. 03. 10.)
- MH 1. Honvéd Tűzserész és Hadihajós Ezred Facebook-oldala. Elérhető: [www.facebook.com/tuzszereshadihajo/photos/a.453804744685878/2265954106804257/?type=3&theater](http://www.facebook.com/tuzszereshadihajo/photos/a.453804744685878/2265954106804257/?type=3&theater) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 14.)



Horváth István<sup>1</sup> – Tóth Bence<sup>2</sup>

# Nanoműholdak megfigyelései és hatásai katonai és polgári műholdak működésére

## Observations of Nanosatellites and their Effect on the Operation of Military and Civil Satellites

*A kozmikus gamma-kitörések műholdakról történő megfigyelése az 1960-as évek óta folyik, bár eredetileg a tiltott felszíni atomrobbantásokkal járó gamma-sugárzás detektálása volt a cél. Ennek „melléktermékeként” fedezték fel az univerzum ezen távoli, rendkívüli energiakibocsátással járó jelenségeit. Azonban a Föld irányából is észleltek gammasugár-felvillanásokat, amelyek nem hasonlítottak az atomrobbanásból vártakhoz. Mindezen jelenségek pontosabb tudományos megértésében, mind az eredeti cél, a nukleáris fegyverkezés felderítésében hatékony eszközök lehetnek az úgynevezett nanoműholdak. Emellett a normál műholdakhoz képest olcsóbb feljuttatásuk lehetőséget ad gyakoribb cseréjükre a fedélzeti mérőműszerek gyors fejlődése függvényében. Alkalmasak továbbá az űridőjárás valós idejű monitorozására, amely mind a katonai, mind a polgári műholdak védelmét szolgálhatja a Föld sugárzási zónái váratlan változásainak megfigyelésével.*

**Kulcsszavak:** gamma-kitörés, gamma-sugárzás, nukleáris fegyver, nanoműhold, űridőjárás, katonai műhold

*The observation of cosmic gamma-ray bursts from satellites are continuous since the 1960s, though these satellites were originally designed to detect the gamma rays emitted by nuclear bomb tests. The discovery that these events with extreme energy emission occur far from our planet was a “side effect” of this goal. However, gamma-ray flashes from the direction of the Earth were also detected, the nature of which were not resembling the ones from atomic bomb tests. Nanosatellites, compared to normal satellites are cheaper to launch to their orbits and this gives an opportunity to their more frequent replacement as the sensitivity of the measuring devices aboard increases. They are suitable*

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Természettudományi Tanszék, tan-  
székvezető egyetemi tanár, e-mail: [horvath.istvan@uni-nke.hu](mailto:horvath.istvan@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-1343-1761

<sup>2</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Természettudományi Tanszék, adjunktus,  
e-mail: [toth.bence@uni-nke.hu](mailto:toth.bence@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0003-3958-187X

*for real-time monitoring of space weather as the detection of the rapid variations in the radiation belts of the Earth has a major impact on the safety of other military and civil satellites.*

**Keywords:** *gamma-ray burst, gamma-ray, nuclear weapon, nanosatellite, space weather, military satellite*

## Bevezetés

Az 1960-as években olyan új, az addig ismertektől merőben eltérő tulajdonságú égitesteket, illetve jelenségeket fedeztek fel, mint például a röntgensillagok, a kozmikus háttérsugárzás, a pulzárok, a kvazárok, vagy a gamma-kitörések. Némelyik természetét már felfedezése után néhány évvel megértettük és elméleti modellek születtek leírásukra, mint a kvazárok, a pulzárok és a röntgensillagok esetében. A gamma-kitörések összes típusának mibenléte azonban a mai napig nem tisztázott egészen pontosan, ami annak fényében is figyelemre méltó, hogy ezek az univerzum legintenzívebb elektromágneses sugárzással járó eseményei: 10 másodperc alatt annyi energiát sugároznak ki, mint a mi Napunk egész 10 milliárd éves élettartama alatt.

Ez már önmagában fontossá teszi ezen objektumok tanulmányozását, de már közel két évtizede tudjuk azt is, hogy a kozmikus gamma-kitörések a legtávolabbiak az univerzumban, és így a Világegyetem korai szakaszának hírnökei. Ugyanakkor léteznek a Föld légkörében létrejövő gamma-felvillanások is, amelyek jelentős hatással vannak az űridőjárásra, a műholdak viselkedésére. Cikkünkben ennek a kozmikus és egyszerre légköri jelenségnek, valamint az űridőjárás és monitorozásának katonai és polgári biztonsági vonatkozásait mutatjuk be a magyar űrkutatás egyik potenciálisan fejleszthető ágának, a mikro- és nanoműholdak alkalmazásának aspektusából.

## A gamma-kitörések megfigyelése

### Kozmikus gamma-kitörések

#### Véletlen felfedezésük

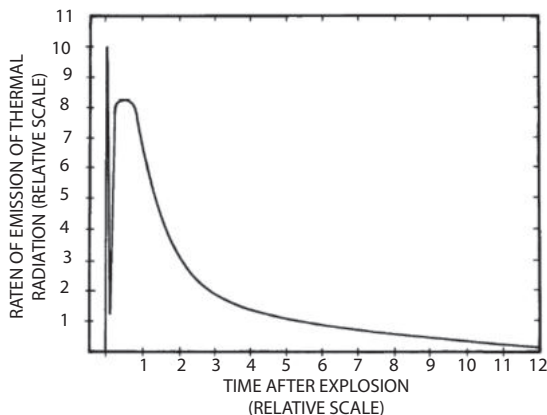
Az Amerikai Egyesült Államok, a Szovjetunió és az Egyesült Királyság 1963. augusztus 5-én írta alá Moszkvában a Nemzetközi atomcsendegyezményt (*Partial Nuclear Test Ban Treaty*, PTBT, teljes hivatalos nevén *Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water*), amelyhez azóta 122 ország csatlakozott, de például Franciaország és Kína nem. Az egyezmény lényege, amit teljes hivatalos neve is tükröz, hogy megtiltja az atombomba-kísérleteket a légkörben, a világűrben és a víz alatt.

Az USA azonban ellenőrizni is akarta, hogy a SZU betartja-e az egyezményt. Ennek érdekében bocsátották fel a tizenkét Vela<sup>3</sup> műholdat (hogy egyidejű detektálás esetén háromszögeléssel

<sup>3</sup> Az elnevezés nem a latin „vitorla” szóból, hanem a spanyol „velar”-ból származik, aminek jelentése „őr”.



kiszámítható legyen a robbanás pozíciója), amelyek mindegyikén 12 röntgen- és 18 neutron- és gamma-sugárzás-detektor volt elhelyezve, 8–15 fokos térbeli érzékenységgel. A megfigyelések célja a légköri atomrobbantásokra jellemző „kétpúpú” fénygörbe detektálása volt (1. ábra). Egy ilyen detonáció esetében ugyanis először a robbanás tűzgömbjének sugárzását látja a detektor, amely kb. 1 milliszekundumig tart és rendkívül fényes. Ez a fénygörbe első „púpja”.



1. ábra. Egy légköri nukleáris robbantás fénygörbéje

*Forrás: GLASSTONE–DOLAN 1977, 41.*

Ezután az ionizált gázokból álló lökeshullám „utoléri” a tűzgömb felszínét és, bár maga is jelentős mennyiségű elektromágneses sugárzást bocsát ki, halványabb, mint a tűzgömb, és mivel meglehetősen diffúz és átlátszatlan, eltakarja a sokkal fényesebb tűzgömböt. Ahogy azonban a lökeshullám tágul és hűl, egyre átlátszóbbá válik és ezért a szintén táguló tűzgömb megfigyelhető sugárzása ismét erősebb lesz. Ez a fénygörbe második „púpja”. Ezután a tovább táguló tűzgömb is hűl és halványodik, míg végül teljesen eltűnik.

A teljes folyamat kb. 10 másodpercig tart a bomba nagyságának függvényében, és semmilyen ismert *egyedi* esemény nem képes hasonló menetű görbét produkálni. *Kettős* eseményekről ez elképzelhető, például egy meteor által keltett magaslégtéri szupervillám is ilyen jelet produkálna. Ilyen esemény lehetett talán az 1979-es Vela-esemény vagy Dél-atlanti esemény. Hivatalosan a mai napig nem bizonyosodott be, hogy emberi eredetű robbantás okozta volna a Prince Edward-szigetek és a Crozet-szigetek között megfigyelt jelenséget, bár több jel is erre mutat.

Azonban 1967. július 2-án két Vela műhold egy olyan eseményt detektált, amely semmilyen, addig ismert nukleáris robbanás jelére nem hasonlított. Intenzitása a gamma-tartományban annyira erős volt a röntgentartományhoz képest, hogy ki lehetett zárni, hogy egy röntgenforrás nagyenergiás része legyen. 1969 júliusa és 1971 júliusa között további 16 ilyen eseményt rögzítettek és ezeknek a pontos égi pozícióját is meg tudták határozni, amely egyértelműen nem

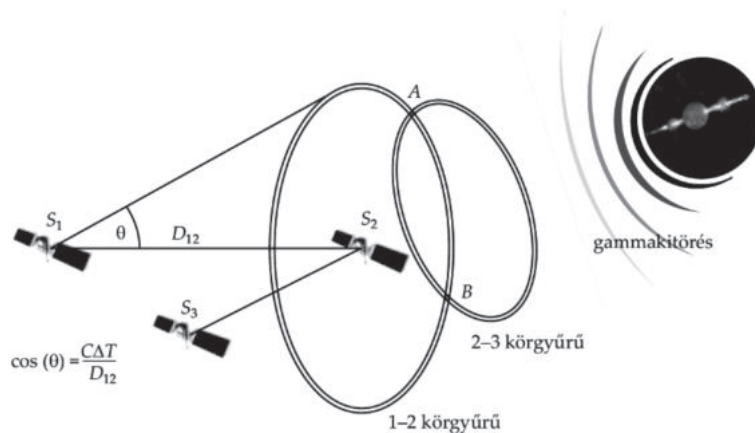
földi eredetre utalt. Az eredményeket, amelyek a közhiedelemmel ellentétben sosem voltak minősített adatok, 1973-ban közzétették az *Astrophysical Journal*-ban.<sup>4</sup>

### Céltott kutatás

A felfedezés hírére a napflereket vizsgáló IMP-6 műhold kutatócsoportja<sup>5</sup> és az OSO-7 műhold megfigyelései<sup>6</sup> is igazolták a kozmikus gamma-kitörések létezését.

Mivel a földi légkör a gamma-sugarakat rendkívül hatékonyan nyeli el, ezért maradt ilyen sokáig rejtve a kutatók előtt ezen felvillanások léte, és találtak csak rájuk akkor, amikor a légkörön kívülre vittek gamma-sugárzás-detektorokat. Ezután azonban elindult célzott keresésük és vizsgálatuk eredetük meghatározására.

Mivel forrásuk ismeretlen volt, ezért fontos lett volna annak beazonosítása, amely csak pontos pozícióméréssel lehetséges. A helymeghatározás egy detektor esetén csak korlátozottan lehetséges, mivel a rossz irányérzékenység miatt az csak több tíz fok bizonytalansággal tud irányt mérni, így lényegében csak a fotonok beérkezését képes rögzíteni. Megfelelő elektronikával ugyanakkor a beérkezés ténye milliszekundumos pontossággal rögzíthető. Két egymástól távoli detektor megfigyelése esetén a megfigyelt jelek időkülönbségéből az égi helyzet néhány fokkal pontosabban meghatározható, pontos lokalizáláshoz minimum három, egymástól távoli műszer egyidejű megfigyelése szükséges.



2. ábra. Egy gamma-kitörés pozíciójának meghatározása

Forrás: HORVÁTH 2016.

<sup>4</sup> KLEBESADEL–STRONG–OLSON 1973.

<sup>5</sup> CLINE et al. 1973.

<sup>6</sup> WHEATON et al. 1973.

Itt a hangsúly az *egymástól távoli* kifejezésen van, amely a mérés szempontjából *időbeli* távolságot jelent: az azonos kitörésből két különböző detektorba több másodperces, még jobb, ha több perces eltéréssel érkeznek be a fotonok. Az elektromágneses sugárzás az űrben gyakorlatilag vákuumban terjed, így a gamma-fotonok által másodpercenként megtett nagyjából háromezer kilométer ez ugyanakkor nagy térbeli távolságot is jelent. A megfigyelőhálózat egy eleme tehát keringhet a Föld körül, de a többi már nem. A német Helios-2 űrszonda, fedélzetén gamma-detektorral, ebben az időben a Nap körül keringett, míg a harmadik mérési pozíció a Vénusz volt: bolygószozomszédunk körül keringett ugyanis három műhold: a szovjet Venyera-11 és -12 és az amerikai PVO (*Pioneer Venus Orbiter*). Ez volt az úgynevezett első bolygóközi hálózat, amely 1980-ig működött. Összesen 84 kitörésre állapítottak meg égi koordinátákat, de a kibocsátás helyén még a legnagyobb távcsövekkel sem találtak semmit.

1990-ben bocsájtották fel az Ulysses szondát, amely 2009-ig, utána 1991-ben a CGRO-t (*Compton Gamma-Ray Observatory*), amely 2000-ig végzett megfigyeléseket, így létrejött a második bolygóközi hálózat, amely lényegében azóta is folyamatosan működik, összességében több mint 27 műhold vagy műbolygó közreműködésével, bár a rendszer aktív tagjai időről időre változnak. A jelenlegi három legfontosabb műhold a 2004-ben fellőtt Swift, aminek a gyors (swift) irányba állás, és így pontos pozíciómérés a legnagyobb erőssége, a Fermi Gammasugár Űrtávcső, amely 2008 óta végez megfigyeléseket, valamint az ESA által 2002-ben felbocsájtott INTEGRAL (*INTErnational Gamma-Ray Astrophysics Laboratory*).

#### Tulajdonságaik, forrásaik

Amikor már elegendő gamma-kitörés adatai álltak rendelkezésre, felmerült az igény a csoportosításukra. Ez jelen esetben legegyszerűbben a kitörések időtartama szerint volt megtehető: egy-egy nagyobb csoport mutatkozott kb. 0,3 s és kb. 30 s kitöréshossznál. Emiatt a két csoportnak a „rövid” és a „hosszú” neveket adták.<sup>7</sup> Az is alátámasztotta ezt a felosztást, hogy a rövid kitörések „keményebbek”, azaz nagyobb energiájúak voltak, mint a hosszúak, amik „lágyabbak” voltak.<sup>8</sup>

Az elmúlt két évtizedben azonban a mérések darabszámának növekedésével és egyre pontosabbá válásával statisztikai módszerekkel sikerült elkülöníteni a harmadik „közepes” időtartamú csoportot is,<sup>9</sup> amely még a hosszú csoportnál is lágyabb kitöréseket tartalmaz.<sup>10</sup>

Azonban az égbolton való eloszlásuk semmilyen szabályszerűséget nem mutatott.<sup>11</sup> Ahogy a 3. ábrán is látható a CGRO-műhold BATSE nevű műszere által detektált 2704 darab gamma-kitörés pozíciójának ábrázolásából, előfordulásuk a teljes égen egyformán valószínű.

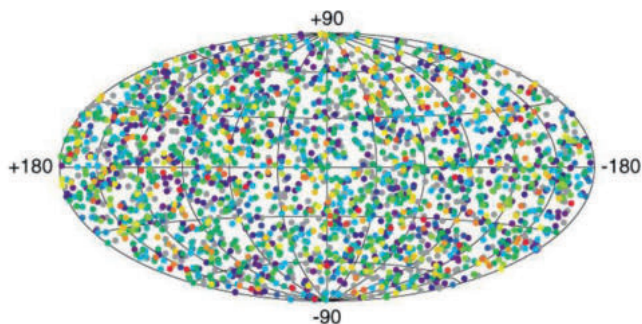
<sup>7</sup> KOUVELIOTOU et al. 1993.

<sup>8</sup> HORVÁTH et al. 2004.

<sup>9</sup> HORVÁTH 1998, 2002, 2003; HORVÁTH et al. 2006.

<sup>10</sup> HORVÁTH-TÓTH 2016; HORVÁTH et al. 2019; TÓTH et al. 2019.

<sup>11</sup> HORVÁTH et al. 2015.



3. ábra. A CGRO BATSE műszere által detektált 2704 db gamma-kitörés égi eloszlása. A különböző színek különböző energiartományokat jelölnek.

Forrás: [https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/cgro/cgro/batse\\_src.html](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/cgro/cgro/batse_src.html) (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)

A kitörések eredete sokáig megfejtetlen volt. A rövid kitörések esetében (amelyek a kitörések kb. 30%-át adják) egészen 2005-ig utófénylést sem figyeltek meg,<sup>12</sup> így a forrásaik sem voltak beazonosíthatók. Azonban az utófénylések segítségével megállapíthatóvá vált, hogy ezek a kitörések többnyire öreg, elliptikus galaxisokban történtek, a csillagkeletkezési tartományoktól messze.<sup>13</sup> Így kézenfekvő volt feltételezni, hogy két neutroncsillag vagy egy neutroncsillag és egy fekete lyuk összeolvadásakor jönnek létre.<sup>14</sup> Ezt az elméletet a 2017. augusztus 17-én megfigyelt GRB 170817A jelű kitörés meg is erősítette, annak detektálása ugyanis 1,7 másodperccel a GW170817 jelű gravitációs hullám detektálása után történt azonos égi pozícióban.<sup>15</sup>

A hosszú és a közepes kitörések szülőobjektuma azonban jelenleg is kérdéses. A legelfogadottabb elmélet szerint ezek rendkívül nagy tömegű csillagok magjának szupernóvaként való összeroppanásakor jönnek létre.<sup>16</sup> A kitöréseket ugyanis olyan régiókban figyelték meg, ahol intenzív csillagkeletkezés zajlik, és egy csillag minél nagyobb tömegű, annál hamarabb elhasználja nukleáris tüzelőanyagát, azaz az ekkora tömegű csillagok már akkor szupernóvaként semmisülnek meg, mikor környezetükben kisebb tömegű csillagok még csak életük elején járnak, vagy éppen létrejönnek.

Az utófények alapján még egy fontos kérdés tisztázhatóvá vált: a gamma-kitörések univerzumunk legtávolabbi eseményei.<sup>17</sup> Messzi, halvány galaxisokban lépnek fel néhány vagy néhány tized másodpercgig, és ez idő alatt minden mást túlragyognak az égen – számunkra láthatatlan fényben.

<sup>12</sup> BERGER et al. 2005.

<sup>13</sup> PÉREZ-RAMÍREZ et al. 2010.

<sup>14</sup> MÉSZÁROS–REES 1992.

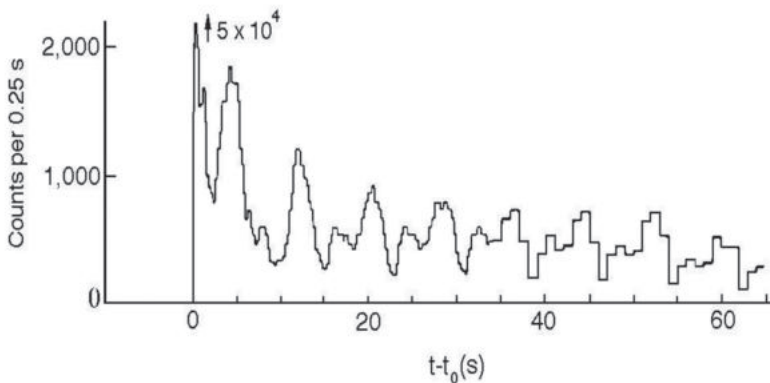
<sup>15</sup> HORVÁTH et al. 2018.

<sup>16</sup> WOOSLEY 2012.

<sup>17</sup> HORVÁTH et al. 1996.

## Lágy gamma-ismétlők

Hét olyan égitestet ismerünk, amelyek nem egyetlen alkalommal, hanem ismételten bocsátanak ki gamma-sugárzást. Az első hármat 1979-ben fedezték fel, a negyediket 1998-ban, az ötödiket és a hatodikat 2008-ban, a hetediket pedig 2013-ban. Volt olyan, hogy az egyik objektum három nap alatt három kitörést is produkált, ezzel pedig bebizonyosodott, hogy egy új típusú égitestről van szó, hiszen az addig megfigyelt több száz gamma-kitörés között egyszer sem sikerült ismételt aktivitást mutató forrást találni.



4. ábra. Az 1979-es első esemény fénygörbéje

Forrás: MAZETS et al. 1979.

A kibocsátott sugárzás a gyenge gamma-tartományban a legintenzívebb (azaz a gamma-sugárzás úgynevezett lágy tartományában) így ennek segítségével is meg lehetett őket különböztetni a gamma-kitörésektől. Nevüket is ezen két megkülönböztető tulajdonságukról kapták: lágy gamma-ismétlők (*soft gamma repeater, SGR*).

Mivel a források galaxisunk fősíkjában, illetve a Nagy Magellán-felhőben helyezkednek el, ezért valószínűleg fiatal objektumokról van szó.<sup>18</sup>

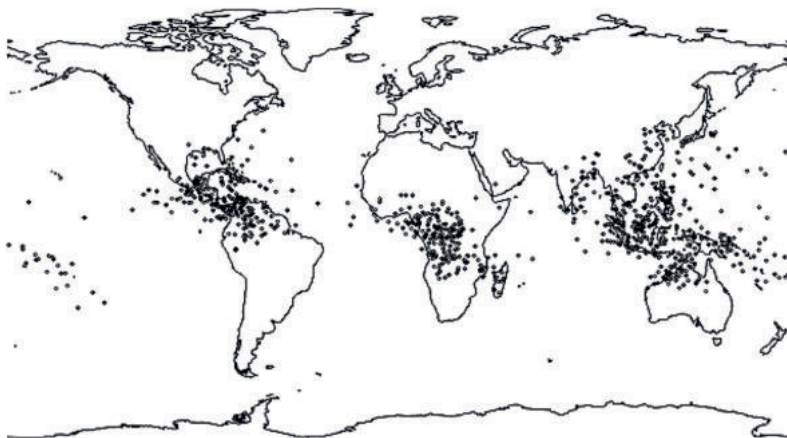
## Földi gammasugár-felvillanások

Bár kozmikus gamma-kitörések detektálására tervezték, a CGRO műhold 1994-ben a Föld irányából érkező ezredmásodperc hosszúságú gamma-villanásokat észlelt, amelyek jellege azonban alapvetően eltért a légköri atomrobbantások által keltettektől. Mivel ezek nagy zivatarrendszerek fölött jelentkeztek, ezek keletkezésének oka az ott jelenlevő, a villámlás által keltett erős elektromos terek által felgyorsított relativisztikus elektronlavinák fékezési sugárzása

<sup>18</sup> KOUVELIOTOU et al. 1999.

lehet. Bár ez az általánosan elfogadott és valóban kézenfekvő magyarázat, a közelebbi kísérleti megfigyelés nehézségei miatt mai napig nincs konkrét bizonyíték rá.

A 2000-es évek elején a RHESSI műhold (*Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager*) a korábbiaknál jelentősen nagyobb energiájú földi gamma-sugár-felvillanásokat detektált, körülbelül ötvenet naponta (bár a becslések alapján akár 500 ilyen esemény is történhet egy nap alatt). Ha igaz a zivatarbeli keletkezés elmélete, akkor is csak azok töredékében történik gamma-sugárkeltés, mivel a földi légkörben naponta nagyjából négymilliószor villámlik.



5. ábra. A RHESSI által megfigyelt 810 földi gamma-sugár-felvillanás, amely különösen jó egyezést mutat a nagy viharzónákkal

*Forrás:* GREFENSTETTE et al. 2009.

## Mikro- és nanoműholdak

Ahogy a technika fejlődésével méréseink egyre pontosabbá válnak, úgy válnak az addigi megfigyelőberendezéseink egyre kisebbé. Ennek az űrkutatásban fokozott előnyei vannak, egy kisebb műszert ugyanis sokkal olcsóbb feljuttatni az űrbe. Mivel gamma-kitörések vizsgálata a földi légkörön át nem lehetséges, ez esetünkben megkerülhetetlen szempont.

### Mikroműholdak

A 10 és 100 kg közötti tömegű műholdakat mikroműholdaknak nevezzük. Ezeket általában még önállóan állítják pályára egy rakéta segítségével vagy néhány mikroműholdat együtt. Megjelennek már köztük a kocka alakúak, amelyek így könnyebben elhelyezhetők a raktérben, de ez inkább még a nanoműholdakra jellemző. Nagy előnye ugyanakkor a kockaalaknak, hogy sokkal

jobb a helykihasználása, ami a drága hordozórakéta-rakhely miatt nem elhanyagolható szempont és mivel csak a pályáján keringve nyitja ki a napelemtábláit, sokkal kevésbé is sérülékeny.

Ezek a műholdak már nem rendelkeznek hajtóművel, azaz pályakorrekció nem hajthatató végre velük. Továbbá küldetésük nem hosszabbítható és nem rövidíthető: amikor a légkör egy-egy molekulájával ütközve a keringési magasságtól függően gyorsabban-lassabban lefékeződnek és belépnek a légkörbe, akkor égnek el.

Ez szükségessé teszi a küldetés pontos tervezését a pályától az eszközök várható élettartamán és az esetleges meghibásodás kezelésén át az elvégzendő feladat hosszáig. Az alacsonyabb keringési pályára állítás ugyanis olcsóbb, de természetesen a légkörbe lépés is hamarabb megtörténik, így a küldetés is csak rövidebb ideig tarthat. A pályára állításra már gyakran speciálisan erre a célra kifejlesztett hordozórakétákat, úgynevezett indítójárműveket használnak.

## Nanoműholdak

Az 1 és 10 kilogramm közötti műholdakat nevezzük nanoműholdaknak, amelyeknek legnagyobb előnye, hogy kicsik és könnyűek. Ezekből egyszerre sokat állítanak pályára, és egy-egy műholdat egy-egy speciális célra, mérés elvégzésére építenek meg.<sup>19</sup> Legismertebbek közülük a kockaműholdak (CubeSat), amelyek 10 cm élhosszúságú kocka alakúak.

Tipikusan már létező alkatrészekből rakják össze őket, akár egy egyetemi laborban: Magyarországon a BME-n készült el az első (és eddig egyetlen) ilyen műhold, a Masat-1, amelyet 2012. február 13-án indított útjára az ESA Francia Guyanáról egy Vegahordozórakétán hat másik nanoműhold társaságában.<sup>20</sup> Ezzel Magyarország a 47. olyan állam lett, amely saját műholdat juttatott az űrbe.

Sőt, akár 3D-nyomtatóval is előállíthatók ezek a típusú műholdak, amely egészen új távlatokat nyit felhasználásukban, akár „eldobható” műholdakként is.

## Felhasználás a katonai és polgári műholdak üzemeltetésében

### Nukleáris fegyverek használatának monitorozása

Ahogy halad előre a fegyverkezési verseny, újabb és újabb eszközöket fejlesztenek ki. Emellett Irán az urándúsítás felújításával fenyegetőzik, és Észak-Korea is kísérletezik nukleáris robbantásokkal. Az viszont gyakorlatilag elképzelhetetlen, hogy egy újonnan kifejlesztett fegyvert az első bevetés előtt legalább egyszer ne próbálnának ki. A leghíresebb példa maga az atombomba, amelyet először 1945. július 16-án robbantottak Új-Mexikóban. A második és a harmadik Hirosimára és Nagaszakira hullott, és több bombája akkor az amerikai hadseregnek nem is volt, legalább egy hónapba telt volna egy újabb bomba előállítása.

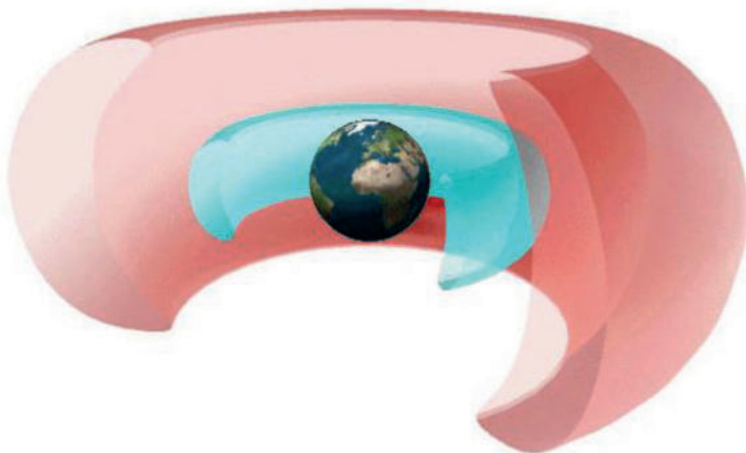
<sup>19</sup> WERNER et al. 2018.

<sup>20</sup> SciTechDaily 2012. Elérhető: <https://scitechdaily.com/esas-vega-rocket-has-launched-on-its-maiden-voyage-carries-9-satellites/> (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)

Éppen ezért várható, hogy egy új nukleáris tömegpusztító fegyvert először titokban próbálnak ki, hogy működik-e. Ennek monitorozására kiválóan alkalmas egy Föld körüli műhold-hálózat, amely a teljes bolygót lefedve tudja a felszínen végrehajtott robbantásokkal együtt járó gamma-jeleket észlelni. Ezen hálózat nanoműholdakból való felépítése azért lenne célszerű, mivel egy gamma-detektor kicsi, üzemeltetése kevésbé energiaigényes, mérési adatainak földre sugárzása is megoldható a napelemtábláival, és akár az egész hálózat pályára állítása elvégezhető egyetlen kilövésrel, hiszen a GPS-hálózat is 31 műhoddal teljes lefedést valósít meg és redundancia is van a rendszerben. Emellett nem elhanyagolható a mérőberendezések folyamatos fejlődése, érzékenységének növekedése, azaz érdemes egy hálózatot rövidebb időre, akár csak egy vagy néhány évre tervezni és ennek megfelelő magasságban pályára állítani, mivel a jobb mérőműszerek néhány év múlva már sokkal hatékonyabb detektálást biztosíthatnak.

### Űridőjárás valós idejű megfigyelése

A Földet folyamatosan éri a Napból érkező nagyenergiás töltött részecskék: protonok, elektronok. A Föld mágneses tere ezeket nem engedi eljutni a légkörig, hanem befogja őket, a protonokat a felszínhez közelebb, az elektronokat távolabb. Ezzel két tórusz alakú tartomány (sematikus ábráját lásd a 6. ábrán) alakul ki, amelyeket James Van Allenről, az Iowai Egyetem fizikaprofesszoráról (aki egyébként az USA Tengerészeti Akadémiáján tanult, és a haditengerészet számára végzett kísérleteket) neveztek el Van Allen-öveknek. Ő volt ugyanis az, aki ragaszkodott ahhoz, hogy az első amerikai műhaldon, az Explorer1-en legyen egy Geiger-Müller-számláló, és így amikor a műhold keresztülhaladt ezeken a sugárzási öveken, az bejelzett.

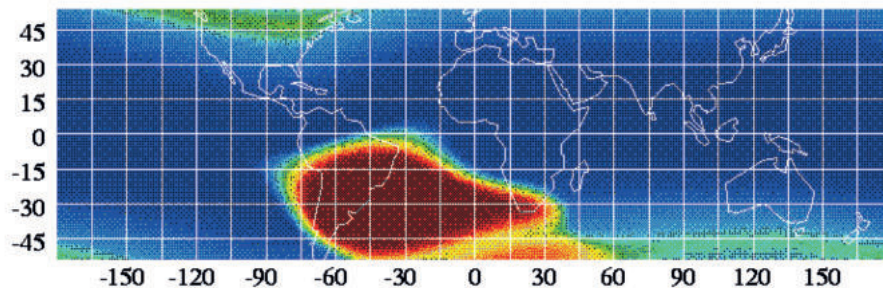


6. ábra. A Van Allen-övek elhelyezkedése a Föld körül

Forrás: [www.nasa.gov/content/goddard/van-allen-probes-reveal-zebra-stripes-in-space](http://www.nasa.gov/content/goddard/van-allen-probes-reveal-zebra-stripes-in-space) (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)



Bár a belső Van Allen-öv a Föld felszínétől 2000–5000 km magasan helyezkedik el, Dél-Amerika és az Atlanti-óceán déli része fölött 200 km-es felszín feletti magasságig leér, amelynek neve dél-atlanti anomália (elhelyezkedését lásd a 7. ábrán).



7. ábra. A dél-atlanti anomália kiterjedése

Forrás: <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/rosat/gallery/display/saa.html> (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)

Ennek oka, hogy a föld mágneses terének megfelelő dipólus nem pontosan a Föld geometriai középpontjában helyezkedik el. Itt tehát sokkal kisebb magasságban is nagyenergiás töltött részecskék találhatóak, amelyek a műholdak berendezéseire károsak lehetnek, ezért azokat mindig kikapcsolják, amikor ezen a régióban repülnek keresztül.

A Van Allen-övek azonban messze nem statikusak. Alakjuk, pontos elhelyezkedésük erősen függ nemcsak a Föld mágneses terének változásaitól, hanem a naptevékenység akár másodpercek alatt bekövetkező változásaitól is. Ez azt is jelenti, hogy a Van Allen-övek akár sokkal nagyobb területen átfedhetnek a műholdak keringési pályáival, veszélyeztetve ezzel működésüket.

Az előző alfejezetben bemutatott hálózathoz hasonlóan tehát célszerű lenne egy, a belső Van Allen-öv kiterjedését detektáló nanoműhold-hálózat kiépítése. A hálózatot több rétegben, eltérő magasságokban keringő hálózatokból lenne célszerű kiépíteni, amely nemcsak egyenletesen lefedi a teljes bolygót, hanem magassági információt is szolgáltat a sugárzási öv kiterjedésének időbeli változásáról. Ezzel pontosabban előre jelezhetővé válna a Föld úridőjárásának változása, ami mind a katonai, mind a polgári célú űreszközök védelmének fokozását szolgálná.

## Összefoglalás

Cikkünkben bemutattuk a gamma-kitörések, a legnagyobb energiájú elektromágneses sugárzás kibocsátásával járó jelenségek alapvető típusait. Földi nukleáris robbantások gamma-sugárzásának detektálására tervezett műholdak észlelték először a kozmikus gamma-kitöréseket, amelyek univerzumunk legenergetikusabb jelenségei és neutroncsillag-összeolvadáskor vagy szupernóva-robbanáskor jönnek létre. Hasonlóan az úgynevezett földi gamma-villanások eredete

is megfejtésre vár. Bár ennek magyarázatára már vannak kielégítő feltevéseink, nanoműholdak segítségével közvetlen közelről lennének ezek a jelenségek tanulmányozhatók.

A NATO-nak, és ezen belül a Magyar Honvédségnek megvannak a technikai lehetőségei arra, hogy célzott feladatú nanoműholdak építésével és Föld körüli pályára bocsátásával teljes bolygót lefedő megfigyelőhálózatot hozzon létre. Ezek a műholdak alkalmasak lennének mind a nukleáris fegyverek által keltett gamma-sugarak detektálására, ezzel felfedve a fegyverkező államok titkos kísérleteit, mind az űridőjárás monitorozására a többi katonai műhold védelme érdekében.

## Felhasznált irodalom

- BERGER, E. – PRICE, P. A. – CENKO, S. B. – GAL-YAM, A. – SODERBERG, A. M. – KASLIWAL, M. – LEONARD, D. C. – CAMERON, P. B. – FRAIL, D. A. – KULKARNI, S. R. – MURPHY, D. C. – KRZEMINSKI, W. – PIRAN, T. – LEE, B. L. – ROTH, K. C. – MOON, D. S. – FOX, D. B. – HARRISON, F. A. – PERSSON, S. E. – SCHMIDT, B. P. – PENPRASE, B. E. – RICH, J. – PETERSON, B. A. – COWIE, L. L. (2005): The afterglow and elliptical host galaxy of the short  $\gamma$ -ray burst GRB 050724. *Nature*, Vol. 438, No. 7070. 988–990. DOI: <https://doi.org/10.1038/nature04238>
- CLINE, T. L. – DESAI, U. D. – KLEBESADEL, R. W. – STRONG, I. B. (1973): Energy Spectra of Cosmic Gamma-Ray Bursts. *The Astrophysical Journal*, Vol. 185, No. 1. L1–L5. DOI: <https://doi.org/10.1086/181309>
- GLASSTONE, Samuel – DOLAN, Philip J. (1977): *The Effects of Nuclear Weapons*. sine loco, United States Department of Defence, 3rd edition U.S.GPO 1977 0-213-794. Elérhető: [www.dtra.mil/Portals/61/Documents/NTPR/4-Rad\\_Exp\\_Rpts/36\\_The\\_Effects\\_of\\_Nuclear\\_Weapons.pdf](http://www.dtra.mil/Portals/61/Documents/NTPR/4-Rad_Exp_Rpts/36_The_Effects_of_Nuclear_Weapons.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)
- GREFENSTETTE, B. W. – SMITH, D. M. – HAZELTON, B. J. – LOPEZ, L. I. (2009): First RHESSI terrestrial gamma ray flash catalog. *J. Geophys. Res.*, Vol. 114. A02314. DOI: <https://doi.org/10.1029/2008JA013721>
- HORVÁTH, I. (1998): A Third Class of Gamma-Ray Bursts? *The Astrophysical Journal*, Vol. 508, No. 2. 757–759. DOI: <https://doi.org/10.1086/306416>
- HORVÁTH, I. (2002): A Further Study of the BATSE Gamma-Ray Bursts Duration Distribution. *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 392, No. 3. 791–793. DOI: <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20020808>
- HORVÁTH, I. (2003): Likelihood estimation of gamma ray bursts duration distribution. In FEIGELSON, Eric D. – BABU, G. Jogesh eds.: *Statistical Challenges in astronomy. Third Statistical Challenges in Modern Astronomy (SCMA III) Conference*. Pennsylvania, USA. New York, Springer. 439–441. DOI: [https://doi.org/10.1007/0-387-21529-8\\_44](https://doi.org/10.1007/0-387-21529-8_44)
- HORVÁTH, I. (2016): *Gammakitörések*. Értekezés az MTA Doktora cím elnyeréséhez.
- HORVÁTH, I. – MÉSZÁROS, P. – MÉSZÁROS, A. (1996): Cosmological Brightness Distribution Fits of Gamma-Ray Burst Sources. *Astrophysical Journal*, Vol. 470, No. 1. 56–62. DOI: <https://doi.org/10.1086/177849>
- HORVÁTH, I. – MÉSZÁROS, A. – BALÁZS, L.G. – BAGOLY, Z. (2004): The duration-hardness joint distribution suggests three subgroups of GRBs. In FEROCI, Marco ed.: *Proceedings of the Third Rome Workshop on Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era: Rome, Italy*. San Francisco, Astronomical Society of the Pacific, ASP Conference Series, Vol. 312. 82–85.
- HORVÁTH, I. – BALÁZS, L. G. – BAGOLY, Z. – RYDE, F. – MÉSZÁROS, A. (2006): A new definition of the intermediate group of gamma-ray bursts. *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 447, No. 1. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20041129>
- HORVÁTH, István – BAGOLY, Zsolt – HAKKILA, Jon – TÓTH, L. Viktor (2015): New data support the existence of the Hercules-Corona Borealis Great Wall. *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 584. Paper: A48. DOI: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/201424829>

- HORVÁTH, I. – TÓTH, B. G. – HAKKILA, J. – TÓTH, L. V. – BALÁZS, L. G. – RÁCZ, I. I. – PINTÉR, S. – BAGOLY, Z. (2018): Classifying GRB 170817A/GW170817 in a Fermi duration–hardness plane. *Astrophysics and Space Science*, Vol. 363, No. 3. Article: 53, 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10509-018-3274-5>
- HORVÁTH, I. – HAKKILA, J. – BAGOLY, Z. – TÓTH, L. V. – RÁCZ, I. I. – PINTÉR, S. – TÓTH, B. G. (2019): Multi-dimensional analysis of Fermi GBM gamma-ray bursts. *Astrophysics and Space Science*, Vol. 364, No. 6. Article: 105. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10509-019-3585-1>
- HORVÁTH, I. – TÓTH, B. G. (2016): The duration distribution of Swift Gamma-Ray Bursts. *Astrophysics and Space Science*, Vol. 361, No. 5. Article: 155. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10509-016-2748-6>
- KLEBESADEL, Ray W. – STRONG, Ian B. – OLSON, Roy A. (1973): Observations of Gamma-Ray Bursts of Cosmic Origin. *The Astrophysical Journal*, Vol. 182, No. 2. L85–L88. DOI: <https://doi.org/10.1086/181225>
- KOUVELIOTOU, C. – MEEGAN, C. A. – FISHMAN, G. J. – BHAT, N. P. – BRIGGS, M. S. – KOSHUT, T. M. – PACIESAS, W. S. – PENDLETON, G. N. (1993): Identification of two classes of Gamma-Ray Bursts. *The Astrophysical Journal*, Vol. 413, No. 2. L101–L104. DOI: <https://doi.org/10.1086/186969>
- KOUVELIOTOU, C. – STROHMAYER, T. – HURLEY, K. – van PARADIJS, J. – FINGER, M. H. – DIETERS, S. – WOODS, P. – THOMPSON, C. – DUNCAN, R. C. (1999): Discovery of a Magnetar Associated with the Soft Gamma Repeater SGR 1900+14. *The Astrophysical Journal*, Vol. 510, No. 2. L115–L118. DOI: <https://doi.org/10.1086/311813>
- MAZETS, E. P. – GOLENETSKII, S. V. – IL'INSKII, V. N. – APTEKAR', R. L. – GUR'YAN, Yu. A. (1979): Observations of a flaring X-ray pulsar in Dorado. *Nature*, Vol. 282, No. 5739. 587–589. DOI: <https://doi.org/10.1038/282587a0>
- MÉSZÁROS, P. – REES, M. J. (1992): Tidal Heating and Mass Loss in Neutron Star Binaries: Implications for Gamma-Ray Burst Models. *The Astrophysical Journal*, Vol. 397, No. 2. 570–575. DOI: <https://doi.org/10.1086/171813>
- PÉREZ-RAMÍREZ, D. – de UGARTE Postigo, A. – GOROSABEL, J. – ALOY, M. A. – JÓHANNESSEN, G. – GUERRERO, M. A. – OSBORNE, J. P. – PAGE, K. L. – WARWICK, R. S. – HORVÁTH, I. – VERES, P. – JELÍNEK, M. – KUBÁNEK, P. – GUZİY, S. – BREMER, M. – WINTERS, J. M. – RIVA A. – CASTRO-TIRADO, A. J. (2010): Detection of the high z GRB 080913 and its implications on progenitors and energy extraction mechanisms. *Astronomy & Astrophysics*, Vol. 510. Paper A105. DOI: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/200811151>
- TÓTH, B. G. – RÁCZ, I. I. – HORVÁTH, I. (2019): Gaussian-mixture-model-based cluster analysis of gamma-ray bursts in the BATSE catalog. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 486, No. 4. 4823–4828. DOI: <https://doi.org/10.1093/mnras/stz1188>
- WERNER, Norbert – ŘÍPA, Jakub – PÁL, András – OHNO, Masanori – TARCAI, Norbert – TORIGOE, Kento – TANAKA, Koji – UCHIDA, Nagomi – MÉSZÁROS, László – GALGÓCZI, Gábor – FUKAZAWA, Yasushi – MIZUNO, Tsunefumi – TAKAHASHI, Hiromitsu – NAKAZAWA, Kazuhiro – VÁRHEGYI, Zsolt – ENOTO, Teruaki – ODAKA, Hirokazu – ICHINOHE, Yuto – FREI, Zsolt – KISS, László (2018): CAMELOT: Cubesats Applied for MEasuring and LOCALising Transients mission overview. In DEN HERDER, J. W. A. – NIKZAD, S. – NAKAZAWA, Kazuhiro eds.: *Space Telescopes and Instrumentation 2018: Ultraviolet to Gamma Ray*. Bellingham (WA), USA, SPIE, Paper: 106992P. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.2313764>
- WHEATON, W. A. – ULMER, M. P. – BAITY, W. A. – DATLOWE, D. W. – ELCAN, M. J. – PETERSON, L. E. – KLEBESADEL, Ray W. – STRONG, Ian B. – CLINE, T. L. – DESAI, U. D. (1973): The Direction and Spectral Variability of a Cosmic Gamma-Ray Burst. *The Astrophysical Journal*, Vol. 185, No. 3, L57–L61. DOI: <https://doi.org/10.1086/181320>
- WOOSLEY, Stan (2012): Models for gamma-ray burst progenitors and central engines. In KOUVELIOTOU, Chryssa – WIJERS, Ralph A. M. J. – WOOSLEY, Stan eds.: *Gamma-Ray Bursts*. Cambridge, Cambridge University Press. 191–213. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511980336.011>

## Internetes források

- SciTechDaily 2012. Elérhető: <https://scitechdaily.com/esas-vega-rocket-has-launched-on-its-maiden-voyage-carries-9-satellites/> (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)
- NASA's Van Allen Probes Reveal Zebra Stripes in Space (2014). NASA. Elérhető: [www.nasa.gov/content/goddard/van-allen-probes-reveal-zebra-stripes-in-space](http://www.nasa.gov/content/goddard/van-allen-probes-reveal-zebra-stripes-in-space) (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)
- BATSE All-Sky Plot of Gamma-Ray Burst Locations. NASA. Elérhető: [https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/cgro/cgro/batse\\_src.html](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/cgro/cgro/batse_src.html) (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)
- South Atlantic Anomaly. NASA. Elérhető: <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/docs/rosat/gallery/display/saa.html> (A letöltés dátuma: 2019. 07. 20.)

Horváth Zoltán<sup>1</sup>

# A polgári védelem szervezeti struktúrájának és háborús feladatrendszerének változása a jogszabályok tükrében

## Changes in the Organisation Structure and War Task System of the Civil Protection under the Legislation

*A védelmi szakemberek szerint, hazánk egységes védelmi rendszerébe tartozó polgári védelemnek rendelkeznie kell olyan lakosságvédelmi tervekkel, eljárásokkal és módszerekkel, amelyek túlmutatnak egy „békeidős” katasztrófa helyzetben végrehajtandó feladatokon, valamint képesnek kell lennie arra, hogy az Alaptörvény Különleges Jogrendi időszak katonai jellegű válságai során, a vele szemben támasztott követelményeknek is megfeleljen. A szerző, ebben a cikkben jogszabályok elemzése alapján bemutatja a fegyveres összeütközés miatt szükségessé váló polgári védelmi feladatokat, vizsgálja, hogy a jelenlegi jogszabályi háttér megfelelően rögzíti-e a szervezet háborús feladatrendszerét. Továbbá, ezzel összefüggésben, kutatja a háborús védelmi tervek és a szakmai eljárásrendek kidolgozásának jelenlegi helyzetét.*

**Kulcsszavak:** polgári védelem, honvédelem rendszere, háborús feladatrendszer, logisztika, polgári védelmi feladatok

*In his article, the author presents the civil protection tasks required by armed conflict on the basis of an analysis of the legislation, examines whether the current legal background appropriately fixes the organisation's war task system. In addition, he is researching the current state of development of war defence plans and professional procedures, as well as the existence of state provisions, the possibility and conditions of their use.*

**Keywords:** civil protection, defence system, war task system, civil protection tasks

<sup>1</sup> Nemzeti Közszerológati Egyetem, Rendvédelmi Tagozat, kiképző, Nemzeti Közszerológati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, PhD-jelölt, e-mail: [horvath\\_zoltan@uni-nke.hu](mailto:horvath_zoltan@uni-nke.hu); ORCID: 0000-0002-8505-5339

## Bevezetés

Pataki Iván a hadtudományok kandidátusa 1998-ban *A polgári védelem a honvédelem rendszerének alkotóeleme* című cikkében egy napjainkban is aktuális megállapítást tesz, amely szerint az 1990-es évektől alapvetően a polgári védelem béke- és katasztrófavédelmi feladatai kerültek előtérbe, a háborús feladatairól és a honvédelemben betöltött szerepéről egyre kevesebb szó esik. Pedig a szervezetet a háború hívta életre és ennek veszélye jelenleg sem múlt el, csak a fegyveres küzdelem jellege változott meg. Ezt erősítette meg Benkó Tibor vezérezredes, a Honvéd Vezérkar főnöke egy 2014-ben megjelent cikkben: „[T]ény, hogy – mint azt a nemzeti katonai stratégia is rögzíti – Magyarország egyetlen államot sem tekint ellenségének, ugyanakkor a környező országokban jelentkező békétlenségek kihathatnak Magyarországra is. Elég csak a kilencvenes évek délszláv válságára gondolni, amely nagyon gyorsan következett be, és most is egyik napról a másikra polgárháborús helyzet alakult ki a szomszédos Ukrajnában.”<sup>2</sup>

Egy ország számára a legnagyobb civilizációs katasztrófát a háború jelenti, amely elpusztíthatja a lakóépületeket, a közlekedési rendszereket, az ipari létesítményeket az infrastruktúra-hálózatot, a történelmi-, kulturális örökségét, és visszafordíthatatlan károkat okoz az emberek lelkében, pszichés állapotában.

A felelősségteljesen gondolkodó állami és politikai vezetők mindent megtesznek annak érdekében, hogy elkerüljék a fegyveres küzdelem kialakulását, ugyanakkor számolnak azzal, hogy bekövetkezhet egy olyan rendkívüli esemény, amely súlyosan veszélyeztetheti az emberek életét, az anyagi javak és az ország biztonságát. Tisztában vannak azzal, hogy ezek hatásainak kezelésére fel kell készülni, ezért létrehozzák azokat a védelmi struktúrákat, szervezeteket, amelyek biztosítják az ország és a lakosság szükséges és elégséges védelmi szintjét, továbbá kialakítják a végrehajtást segítő tervezési, szervezési rendszereket, bevezetik a működést biztosító intézkedéseket, jogszabályi előírásokat. Lakatos László 2014-ben a *Különleges jogrend és a honvédelem rendszere* című tanulmányában fogalmazta meg, hogy a jogállamok működésének is vannak különleges esetei, amikor a normál (béke-) időszaki jogrendtől eltérő államhatalmi szervezeti és működési rend alkalmazása válik szükségessé. Ez egy működő biztonsági- és védelmi rendszert feltételez, a társadalom életét, az állam működését, az állampolgárok élet- és vagyonszolgálatát fenyegető természeti vagy társadalmi eredetű veszélyek elhárítása érdekében.<sup>3</sup>

Egy háború következményei nem csupán a frontokon harcoló, a hátszországban szolgáló vagy hadifogságba került katonákat, hanem a hátszországokban maradó civil lakosság tömegeit is sújtják. A hátszágai lakosság megvédésének feladatai nem vonatkoztathatók el a fegyveres összecsapásra való felkészülés feladataitól, ezért a lakosság védelmét is meg kell tervezni. A cikkben tárgyalt háborús polgári védelmi feladatok jelenlegi helyzetének jobb megértéséhez ismertetem a témát érintő legfontosabb szakirodalmi előzményeket és azok alapvető megállapításait.

Lapos Mihály *A védelmi műveletek hadtápbiztosításáról* írott munkáját elemezve két releváns felvetést kell kiemelni. Az első felvetés, hogy a védelem úgynevezett harcászati zónájának nagyságrendje 40–60 km, és ez alapján egyértelműen meghatározhatók az érintett lakosság

<sup>2</sup> <https://mno.hu/belfold/benko-nem-szabad-tulzottan-nyugodtnak-lenni-1214892> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.)

<sup>3</sup> LAKATOS 2014, 1.

és anyagi javak köre, mennyisége, elhelyezkedése. Mivel az ország egy háborús helyzetben, vagy fegyveres küzdelem esetén számíthat az ellenség csapásaira, ezért a lakosságvédelmi intézkedések végrehajtása az érintett zónában – de a zónán kívül is – elengedhetetlenné válik. Gondolni kell az ilyen területek kiürítésére, amelynek keretében az ipari és kulturális létesítményeket, az állam működése szempontjából fontos intézményeket, valamint a közvetlenül érintett lakosságot az adott területről kivonják, és az áttelepített lakosság ellátását is egy új, a betelepítés helyszínén kell megszervezni. Másik felvetés, hogy a saját területen kiépítendő védelem lehetővé teszi a katonai, polgári és állami infrastruktúrák és készletek komplex igénybevételét. Ezért szükséges annak átgondolása és tervezése, hogy a szükséges anyagi, technikai eszközöket hogyan és hova szükséges kivonni, a további biztonságos felhasználás megvalósítása érdekében.<sup>4</sup>

Györök László *A hadszíntér-előkészítés lehetséges feladatai a XXI. század kihívásai tükrében* című munkájában megállapítja, hogy a hadszíntéren zajló ütközetek nemcsak a szemben álló katonai erőket terhelik, hanem az ütközetek jellegétől függően veszélyeztetik a polgári lakosságot, az anyagi és eszmei javakat is. A cikkben kiemeli az anyagi javak igénybevételéhez, valamint a lakosság veszélyeztetettségéhez, védelméhez kapcsolódóan a tervezés és az előkészítési feladatok fontosságát. Törekedni kell arra, hogy a harctevékenységek csak korlátozott területre terjedjenek annak érdekében, hogy minél kevésbé veszélyeztessék a lakosságot és az anyagi javakat, valamint a védelmi erők hatékonyan végezhesék a feladatukat. Ezt az adott területet a hadszíntér-előkészítés feladatrendszerében előzetesen fel kell készíteni a várható hatásokra.<sup>5</sup>

Muhoray Árpád *A polgári védelem helye a modern katasztrófavédelemben* című cikkében megállapítja, hogy a fegyveres összeütközés időszakában a polgári védelem a lakosság és az anyagi javak védelmezésével és annak irányításával számolt, de a feladatok nem teljes körűek. Számolni kell olyan fontos feladatokkal is, mint a támadófegyverek alkalmazását követő helyzetben a kárterület felderítése, a mentés, elsősegélynyújtás, a fertőtlenítés, mentesítés az ideiglenes helyreállítás és az átmeneti elhelyezés és ellátás megszervezése.<sup>6</sup>

A cikk témájának időszerűségét bizonyítja, hogy az elmúlt időszakban a polgári védelem feladatrendszerének vizsgálata és korszerűsítése nem foglalkozott súlyának megfelelően a fegyveres összeütközés időszakában végrehajtandó feladatokkal és azok logisztikai háttérével, illetve a biztonsági környezet változása, mint például a nemzetközi migráció, a szomszédos országban zajló fegyveres összeütközés felértékeli a katonai, valamint a kapcsolódó polgári védelmi képességek meglétét. A cikkben bemutatom a fegyveres összeütközés legfontosabb polgári védelmi feladatait, megvizsgálom, hogy a jelenlegi jogszabályi háttér megfelelően rögzíti-e a szervezet háborús feladatrendszerét, továbbá ismertetem a háborús védelmi tervek és a szakmai eljárásrendek kidolgozásának jelenlegi helyzetét.

<sup>4</sup> LAPOS 1988, 2.

<sup>5</sup> GYÖRÖK 2015, 59.

<sup>6</sup> MUHORAY 2017, 191.

## A polgári védelem szervezeti és feladatrendszerének változása az alaprendeltetés és a jogi szabályozás szemszögéből

A polgári védelem szervezetének és feladatrendszerének változásai legjobban azok rövid történeti áttekintésével mutathatók be. A vizsgálatomat három időszakra végeztem el, a szervezeti, a feladat- és jogszabályi változásokat, valamint azok alapvető jellemzőit táblázatos formában mutatom be.

### A légtalom megalakulásától 1972-ig terjedő időszak főbb jellemzői

A következőkben áttekintem a polgári védelem szervezeti és feladatrendszerében történő változásait a jogelőző szervezetek megalakulásától 1972-ig.

1. táblázat. A megalakulástól 1972-ig terjedő időszak polgári védelemmel összefüggő főbb szervezeti és feladatrendszer változások és azok jellemzői

Dátum	Polgári védelem szervezeti és feladatrendszerének jogszabályi változásai	Az alaprendeltetés változásának főbb jellemzői
1917	Megalakul a „légi figyelő és riasztó szolgálat”, a magyar légtalom elődje.	Célja: a háborús légitámadások elleni védelem kiépítése, pusztításainak csökkentése.
1935	Hatósági Légtalom <sup>7</sup> felállítása.	
1937	Légtalmai Liga megalakulása mint társadalmi (önkéntes) szervezet.	Szervezte a mentést, a kárfelszámolást, a sérültek ellátását, az elsődleges helyreállítást, részt vett a tüzek oltásában.
1949	Állami légtalom szervezete.	Belügyi irányítás alá kerül mint fegyveres testület.
1951. május	Központi Légtalmai Zászlóalj (továbbiakban: KLZ) felállítása.	Elsődleges feladata az ország területének löszér- és bombamentesítése.
1960	Légtalom Országos Törzsparancsnokság felállítása.	<i>Feladatában megjelenik a honvédelemről szóló 1960. évi IV. törvény alapján a segítségnyújtási kötelezettség elemi csapások esetére.</i> [3.§ (2) bekezdés]
1962. november 1.	KLZ honvédelmi irányítás alá helyezése, névváltozás: polgári védelem.	Kubai rakétaválságból „következő” esetleges atomháborús veszély megjelenése. <i>Elsődleges feladat nukleáris fegyverek elleni védelem.</i>
	Polgári védelem <sup>8</sup> (HM Polgári Védelem Országos Parancsnoksága).	
1972. január 1.	Hátországvédelmi Alakulatok Parancsnoksága <sup>9</sup> felállítása.	

Forrás: a szerző szerkesztése

<sup>7</sup> 1935. évi XII. törvény a légvédelemről, 15/1936. sz. honvédelmi miniszteri rendelet alapján.

<sup>8</sup> Az Elnöki Tanács 1964. évi 1. sz. törvényerejű rendelete a légtalom kifejezés helyett a polgári védelem szóösszetétel használatát rendelte el.

<sup>9</sup> Feladatait a 2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat a polgári védelemről, és az 1976. évi honvédelmi törvény szabályozta.



A vizsgált időszakban a polgári védelem háborús feladatrendszere volt a meghatározó, elsődlegességet képeztek, alapvetően honvédelmi irányítás mellett, a háborús felkészülési feladatok. Ebben az időszakban a hátszág védelme előtérbe helyezte a lakosság védelmének megszervezését, ugyanakkor 1960-tól jelen van az elemi csapások elleni védekezés kötelezettsége is.

## 1972–1990-ig terjedő időszak főbb jellemzői

Az 1972 utáni, majd a kétpólusú világregend 1990-es években történő felbomlását követő időszak polgári védelmének társadalmi elismertsége ellentmondásosan alakult, a szervezet szükségessége is többször megkérdőjeleződött. A 2. táblázatban áttekintem a 1972–1990 közötti időszak főbb eseményeit.

2. táblázat. Az 1972–1990 közötti időszak polgári védelemmel összefüggő főbb események és azok jellemzői

Dátum	Polgári védelem szervezeti, feladatrendszerének jogszabályi változásai	Az alaprendeltetés változásának főbb jellemzői
1972. január 1.	Hátszágvédelmi Alakulatok Parancsnoksága <sup>10</sup> felállítása	Feladata a nukleáris fegyverek elleni védelem.
1974	2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat.	<i>Meghatározza a polgári védelem háborús feladatrendszerét.</i> <sup>11</sup>
1976	1976. évi I. törvény a honvédelemről. <sup>12</sup>	Az új honvédelmi törvény a polgári védelmi kötelezettségeket az elemi csapások és más rendkívüli események időszakára is kiterjesztette.
1986	A csernobili atomerőmű-katasztrófa utáni átszervezési kezdeményezések.	Az atomerőművi baleset után kialakult helyzet megváltoztatta a polgári védelem általános megítélését, egy határokon átívelő válsághelyzet esetén. Felvetődött – a baleseten túlmutató – egységes katasztrófavédelmi rendszer elméleti megalapozásának, szervezeti és irányítási rendszere létrehozásának szükségessége.
1989	Az 1989. évi 20. törvényerejű rendeletben kihirdették az 1949. augusztus 12-én kötött Egyezmények I. és II. Kiegészítő Jegyzőkönyveket. <sup>13</sup>	A Jegyzőkönyv szerint: <i>a polgári védelem fogalma alatt értendő minden olyan humanitárius feladat, amelynek célja, hogy védelmet nyújtson a polgári lakosságnak az elgenségesedés, a háborús cselekmények, illetőleg katasztrófák ellen és segítsen azok közvetlen hatásainak leküzdésében, illetve a túlélés feltételeinek biztosításában.</i>

<sup>10</sup> Feladatait a 2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat a polgári védelemről, és az 1976. évi honvédelmi törvény szabályozta.

<sup>11</sup> 2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat 2. pont: „A polgári védelem – a honvédelem részeként – az élet és az anyagi javak támadófegyverek hatásai elleni védelmét, valamint az elemi csapások, az ipari és egyéb katasztrófák elhárításában való közreműködést szolgáló intézkedések, továbbá az azok alapján állami, társadalmi és egyéni erővel megvalósuló védekezés rendszere.”

<sup>12</sup> A törvény a honvédelmi miniszter irányítása alá helyezte a korábbi légoltalmat (polgári védelmet), és a törvény végrehajtására kiadott 6/1976. (III. 31.) MT rendelet, valamint az annak végrehajtását szabályozó 2/1976. (VI. 17.) számú honvédelmi miniszteri rendelet határozta meg a részletszabályokat.

<sup>13</sup> Az aláírók kötelezettséget vállaltak, hogy a jegyzőkönyvekben foglaltakat illesztik a nemzeti jogrendjükbe. A nemzeti jogrendbe illesztés a polgári védelemről szóló 1996. évi XXXVII. törvénnyel történt meg.

Dátum	Polgári védelem szervezeti, feladatrendszerének jogszabályi változásai	Az alaprendeltetés változásának főbb jellemzői
1989	3344/1989. sz. MT határozat.	A nemzetközi jogi szabályozások hazai integrálása, illetve a rendszerváltás utáni demokratikus államberendezkedéshez való illeszkedés érdekében a 3344/1989. sz. MT határozat alapján a polgári védelem irányítása a Belügyminisztérium hatáskörébe került.
1989	A rendszerváltást megelőző új alkotmányozási időszak.	Az 1989. október 23-tól az 1989. évi XXXI. törvény iktatta be az alkotmány új tartalmú 35. §-t – a veszélyhelyzet fogalmát és az intézkedéseket.

*Forrás: a szerző szerkesztése*

A fenti időszakra vonatkozó főbb megállapítások:

- A polgári védelemnek 1972 után egyszerre kellett megfelelnie a háborús fenyegetettség és a békeidős feladatként jelentkező katasztrófák elleni védekezés feladatainak. Ezt az 1976. évi új honvédelmi törvény megerősítette.
- 1986. április 26-án bekövetkező csernobili atomerőmű-katasztrófa után megváltozott a polgári védelem általános megítélése. Felvetődött – a baleseten túlmutató – egységes katasztrófavédelmi rendszer elméleti megalapozásának, szervezeti és irányítási rendszere létrehozásának szükségessége.
- Általánosságban elmondható, hogy a polgári védelem rendszere, az akkori nemzetközi követelményeknek és a hazai igényeknek megfelelően a Magyar Népköztársaság Honvédelmi Alapelveihez és az Alkotmányához – 1949. évi XX. törvény – igazodva felkészült egy esetleges alkalmazás során a lakosság és anyagi javak védelmére. Rendelkezett a működését biztosító jogszabályokkal, illetve vezetési és irányítási rendszere illeszkedett az akkori védelmi igazgatás rendszeréhez.

### Az 1990 utáni időszak főbb jellemzői

A rendszerváltást követően, az 1990 előtti háborús fenyegetettség csökkenése miatt hazánkban is megkezdődött a haderő átalakítása, amely komoly védelmi képesség-csökkenést eredményezett. Sajnos a polgári védelem is jelentős képességvesztésen esik át, a katasztrófák elleni védekezéshez szükséges képességek kialakítása viszont csak lassú ütemben valósult meg. A polgári védelem területével összefüggő változásokat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat. Az 1990 utáni időszak polgári védelemmel összefüggő főbb események és azok jellemzői

Dátum	Polgári védelem szervezeti, feladatrendszerének jogszabályi változásai	A változtatások főbb jellemzői
1990	3344/1989. sz. MT határozat alapján.	A polgári védelem feladata és szervezete 1990-ben a Honvédelmi Minisztériumtól átkerült a Belügyminisztérium irányítása alá. <sup>14</sup>
	2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat hatályon kívül helyezése.	A polgári védelem jogi státusza „rendezetlenné vált”.
1991	A helyi önkormányzatok és szerveik, a köztársasági megbízottak, valamint egyes centrális alárendeltségű szervek feladat- és hatásköréről szóló 1991. évi XX. törvény.	17. § (1) A köztársasági megbízott és a polgármester, a főpolgármester polgári védelmi feladatait a Korm. rendeletben állapítja meg.
1993	Magyar Köztársaság honvédelmi alapelveiről szóló 27/1993. (IV. 23.) OGY határozat. <sup>15</sup>	Az OGY határozat 23. pontja alapján a polgári védelemnek kettős feladatrendszere van. Békeidőben a katasztrófavédelmi feladatok, míg „az országot ért fegyveres támadás esetén a polgári védelem feladata a polgári lakosság és objektumok ellen irányuló csapások, rombolások okozta károk következményeinek felszámolása, a lakosság életének és anyagi javainak megóvása” feladatok kerülnek előtérbe.
1993	1993. évi CX. törvény a honvédelemről.	Az Országgyűlés a honvédelmi miniszter felelősségi körébe utalta a honvédelemmel kapcsolatos teljes irányítást. <sup>16</sup>
1995	Tűz- és Polgári Védelmi Országos Parancsnokság felállítása. <sup>17</sup>	Az integrált szervezet létrehozását az Alkotmánybíróság 18/1995. (III. 18.) határozata akadályozta meg.
	A települések polgári védelmi besorolásának szabályairól és a védelmi követelményekről szóló 114/1995. (IX. 27.) Korm. rendelet.	Célja: az ország katasztrófaveszélyeztetettségének felmérése és kategóriákba történő besorolása.
1996	Polgári védelmi törvény elfogadásával a katasztrófaelhárítás közreműködésből feladattá emelkedett. Cél: új felfogású, válságkezelésre orientált polgári védelem megteremtése.	A jogszabály kimondja, hogy a polgári védelem a honvédelem rendszerében megvalósuló szervezet-, feladat- és intézkedési rendszer. Célja a fegyveres összeütközés, a katasztrófa és más veszélyhelyzet esetén a lakosság életének megóvása, az életben maradás feltételeinek biztosítása, az állampolgárok felkészítése az azok hatásainak leküzdése és a túlélés feltételeinek megteremtése érdekében.
1998	A Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről szóló 94/1998. (XII. 29.) OGY határozat. <sup>18</sup>	A NATO-csatlakozási folyamattal összefüggésben a védelmi igazgatási rendszer, a polgári veszélyhelyzeti tervezés szervezeti rendszerének kialakítása.

<sup>14</sup> A Minisztertanács MT 3344/1989. számú határozat alapján.

<sup>15</sup> A határozatot az Országgyűlés az 1993. április 14-i ülésnapján fogadta el.

<sup>16</sup> A honvédelemről szóló 1993. évi CX. törvény 9. § (1) szerint: „A honvédelmi miniszter a Kormánynak az ország honvédelmi feladatainak végrehajtásáért felelős szakminisztere.” 1993. évi CX. törvény 10. §-a alapján a honvédelmi miniszter együtt kell, hogy működjön más ágazati miniszterekkel – „a katonai és a polgári védelem szempontjából fontos létesítmények elhelyezésében, továbbá az egészségügyi, a közlekedési, a hírközlési hálózat, valamint a légi, a vegyi és sugárfigyelő jelző- és riasztási rendszer működőképességének – a kiépítettségétől elvárható módon történő – biztosításában.”

<sup>17</sup> Az Alkotmánybíróság 18/1995. (III. 18.) határozatában megállapította, hogy a tűzvédelem és a polgári védelem központi irányításáról szóló 85/1993. (VI. 1.) Korm. rendelet, a polgári védelemről szóló 15/1992. (I. 27.) Korm. rendelet, az ennek végrehajtásáról rendelkező 7/1992. (V. 19.) BM rendelet, a honvédelemről szóló már hatályon kívül helyezett 1976. évi I. tv. végrehajtása tárgyában megjelent 6/1976. (III. 31.) MT rendelet alkotmányellenes. *Az Alkotmánybíróság az említett rendeletek megsemmisítésére irányuló eljárást 1995. december 31-ig felfüggesztette.*

<sup>18</sup> 94/1998. (XII. 29.) OGY határozat 13. pont 2. bekezdés – „A Magyar Köztársaság a honvédelmet az állampolgárok közös felelősségvállalásán alapuló nemzeti ügynek tekinti. A honvédelem rendszere az Észak-atlanti Szerződésből fakadó jogok és kötelezettségek egységére, az ország és a Szövetség védelmi igényeit tudatosan elfogadó

Dátum	Polgári védelem szervezeti, feladatrendszerének jogszabályi változásai	A változtatások főbb jellemzői
1999	A katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 1999. évi LXXIV. törvény. Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság létrehozása. Az Észak-atlanti Szerződés Szervezetébe (NATO-ba) való belépés és katasztrófavédelmi képviselet.	2000. január 1-től megvalósult a műveleti integrációja a tűzoltóságnak és a polgári védelemnek. A NATO Polgári Veszélyhelyzeti Kezelési tevékenységében a polgári veszélyhelyzet tervezés NATO Miniszteri Irányelvekből származó nemzeti feladatokról szóló 2010/2002. (I. 25.) Korm. határozat alapján a belügyminisztérium vesz részt.
2004	A honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi. CV. törvény elfogadása.	
2011	Alkotmányozás: Alaptörvény és új honvédelmi és katasztrófavédelmi szabályozás elfogadása.	2012. január 1-től új katasztrófavédelmi szabályozás hatálybalépése, az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság átszervezése.
2012	Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról szóló 1656/2012. (XII. 20.) Korm. határozat.	Korm. határozat 9. pontja kimondja, hogy hazánk „egyetlen államot sem tekint ellenségének”, illetve a 10. pontban meghatározza, hogy hazánk „ellen irányuló agresszió esetén – összhangban az ENSZ Alapokmányának 51. cikkében foglaltakkal – Magyarország minden szükséges lépést megtesz függetlenségének, területének, légtérének, lakosságának és anyagi javainak védelme érdekében”. Mivel nincs ellenségképünk, ugyanakkor fenntartjuk magunknak a jogot az önvédelemre, ezért az erre vonatkozó fegyveres védelmi tervhez igazodó háborús polgári védelmi terv megléte elengedhetetlen kell hogy legyen.

*Forrás: a szerző szerkesztése*

Az 1990-es évektől kezdődően jelentős változások következtek be nemzetközi szinten és hazánkban egyaránt. A biztonsági környezet és katonai stratégiák változása, a genfi egyezmények tartalmának módosulásai, a NATO-hoz való csatlakozás stb. hazánkban is átalakította a polgári védelemmel szembeni elvárásokat, ezáltal megváltozott a szervezet alaprendeltetésén belül a különböző feladatrendszerek prioritása is. A hangsúly áttevődött a katasztrófák elleni védekezés feladatainak irányába, a háborús felkészülés pedig részben háttérbe szorult. Ezáltal a polgári védelem kettős feladatrendszerének végrehajtására való képesség eltolódott a katasztrófák elleni védekezés irányába.

A 3. táblázatban jelzett időszakra vonatkozó főbb megállapítások:

- 2000. január 1-jén hatályba lépett az 1999. évi LXXIV. törvény a katasztrófák elleni védekezés irányításáról, szervezetéről és a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről, amelynek alapján végrehajtásra került a polgári védelem és az állami

polgárok önbecsülésére és felelősségére, a fegyveres erők és a védelem anyagi szükségleteit kielégíteni képes gazdaságra, a védelemre felkészült államszervezetre, a védelem katonai feladatait ellátni képes fegyveres erőkre, a fegyveres erők demokratikus és polgári irányítására és ellenőrzésére, a lakosság és az anyagi javak megővését szolgáló polgári védelemre, valamint a magyar társadalom legszélesebb rétegeinek támogatására épül."

túltöltőség integrációja, és létrejött a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság.<sup>19</sup>

- A polgári védelem első komolyabb felülvizsgálata az integrációt követően 2003-ban történt meg. ennek tapasztalatai alapján, valamint a közigazgatás átalakításával összhangban, a katasztrófavédelem szervezetrendszeré régió/kistérség szerinti átalakításának lehetőségéről a BM OKF által több előterjesztés is készült. Ezenkívül a BM OKF veszélyhelyzetkezelési főigazgató-helyettesi előterjesztésekben több előremutató javaslat lett megfogalmazva, mint például a polgári védelmi felkészítésről szóló 13/1998. (III. 6.) BM rendelet felülvizsgálata, illetve az önkéntes haderő miatt a készülő új honvédelmi törvény és a polgári védelmi jogszabályi szabályozás harmonizációja.
- A honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi CV. törvény 50. § (1) bekezdésében a kormány feladatkörébe utalta – az ország védelmi felkészültségének biztosítása céljából – „a nemzetgazdaság felkészítésével kapcsolatos követelményeket, az ország védelmi célú tartalékait, hadiipari kapacitását, valamint az infrastruktúra honvédelmi célú felkészítésének és fejlesztésének állami feladatait, dönt a gazdaság mozgósításáról, és meghatározza a polgári védelmi felkészítés feladatait”.<sup>20</sup>
- 2010-ben politikai és szakmai állásfoglalás született arról, hogy továbbra is foglalkozni kell a fegyveres konfliktusok esetére tervezett lakossági oltalmazással, ezért felül kell vizsgálni az általános polgári védelmi tervrendszert, elodázhatatlan a polgári védelem technikai fejlesztése. Döntés született arról is, hogy felül kell vizsgálni a logisztikai készleteket és a kiszállítások rendjét, valamint korszerűsíteni kell, reálisveszély-alapú megközelítéssel, a települések polgári védelmi veszélyeztetettségi besorolását, hozzáigazítva a veszélyhelyzeti terveket és a polgári védelmi szervezetek diszlokációját.<sup>21</sup>
- 2011. évben új Alaptörvényt,<sup>22</sup> honvédelmi<sup>23</sup> és katasztrófavédelmi törvényt fogadtak el. Hazánk egységes védelme szempontjából a jogszabályok kimondják, hogy a polgári

<sup>19</sup> MUHORAY 2017, 194. Az újonnan létrehozott szervezet, a szakirányítási feladatokon túl kiemelt hatósági- és veszélyhelyzetkezelési jogköröket kapott. A polgári védelem az új szervezetben a polgári védelmi feladatok országos irányításáért négy főosztály: a Polgári Veszélyhelyzet kezelési Főosztály, a Minősített időszaki Tervezési Főosztály, részben a Mentésszervezési Főosztály, valamint a Koordinációs Főosztály foglalkozott, ez utóbbi a lakosságfelkészítéssel és az újjáépítéssel. A területi szintű irányítást a polgári veszélyhelyzetkezelési osztály, illetve a mentésszervezési osztály végezte, helyi szinten polgári védelmi kirendeltségeket és az alárendeltségükben polgári védelmi irodákat hoztak létre.

<sup>20</sup> A honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2004. évi CV. törvény 50. § (1) d) és e) pont. Hatályon kívül helyezte: 2011. évi CXIII. törvény 82. § (2) c). Hatálytalan: 2012. I. 1-től.

<sup>21</sup> MUHORAY 2017, 197.

<sup>22</sup> Magyarország Alaptörvénye önálló fejezetben, a 48–54. cikkekben szabályozza a különleges jogrendet, megkülönböztetve a rendkívüli állapot, a szükségállapot, a megelőző védelmi helyzet, a terrorveszélyhelyzet, a váratlan támadás és a veszélyhelyzet időszakokat. A háborús polgári védelmi feladatok a rendkívüli állapot, a szükségállapot, a megelőző védelmi helyzet és a váratlan támadás időszakaiban kell hogy végrehajtásra kerüljenek. Az Alaptörvénye a XXXI. cikk (5) pontjában az alábbiakat határozza meg: „Magyarországi lakóhellyel rendelkező, nagykorú magyar állampolgárok számára honvédelmi és katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében – sarkalatos törvényben meghatározottak szerint – polgári védelmi kötelezettség írható elő.”

<sup>23</sup> A hatályos a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről 2011. évi CXIII. törvény (továbbiakban: Hvt.) 22. § (1) pontja fenntartja ezt a felelősséget, miszerint: „A honvédelemért felelős miniszter a Kormánynak az ország honvédelmi, és a válságkezelés katonai feladatai végrehajtásáért, valamint a Honvédség irányításáért és vezetéséért felelős tagja.”

védelem része Magyarország honvédelmi rendszerének, alapvetően békeidős – katasztrófavédelmi és háborús időszaki feladatrendszerrel rendelkezik. Továbbá, Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról szóló 1656/2012. (XII. 20.) Korm. határozat (továbbiakban: NKS) alapján a polgári védelmi feladatok védelmi műveleti időszakban végrehajtandó feladatainak tervezése, szervezése, begyakorlása alapvetően szükséges a tényleges védelem megvalósítása érdekében.

- NKS deklarálja, hogy nincs ellenségképünk, de fenntartjuk magunknak a jogot az önvédelemre, ezért elengedhetetlen, az ország fegyveres védelmi tervéhez<sup>24</sup> igazodó, háborús polgári védelmi tervek kidolgozása és megléte.
- A katonai tervekkel összhangban végrehajtandó polgári védelmi feladatokról tényleges jogszabályi hivatkozás a Hvt. 11. §-ban található az alábbiak szerint: „(6) A fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatokkal összefüggő felkészítésre, végrehajtásra, valamint készletképzésre vonatkozó részletes követelményeket az ország fegyveres védelmi terve tartalmazza.”
- A háborús polgári védelmi feladatok végrehajtása érdekében a Hvt. végrehajtási rendelete<sup>25</sup> a katasztrófák elleni védekezésért felelős miniszter részére határozza meg a háborús polgári védelmi feladatokra történő felkészülési és a lakosság felkészítésének feladatait, a légiriasztással kapcsolatos feladatok végrehajtását, továbbá a honvédelmi felkészítés éves feladattervében szereplő, a fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó feladatokat.
- A 2012. január 1-jén hatályba lépett új jogszabályok alapján egy, a megelőzés kulcsfontosságát kifejezetten hangsúlyozó, új katasztrófavédelmi rendszert alakítottak ki, amelynek alaprendeltetése, hogy állami irányítás mellett egyszerre kell ellátnia békeidős és háborús feladatokat, az ehhez rendelt szervezetekkel, és folyamatosan fejlesztés alatt álló képességekkel.<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Az ország fegyveres védelmi tervéről – *jellegéből következően* – sok információ nem áll rendelkezésre. A kapcsolódó háborús polgári védelmi tervnek – fent nevezett hadműveleti követelmények alapján – ehhez igazodóan tartalmaznia kell azonban valós számvetések szerint az esetleges érintett lakosságra végrehajtandó feladatokat. *A tervezéssel, illetve a tervek sajátosságaival a következő fejezetben foglalkozom.*

<sup>25</sup> 290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet.

<sup>26</sup> MUHORAY 2017, 198. Az új típusú polgári védelem, az angol terminológiából ismert „civil protection” kifejezés jelentésének megfelelően, a nem háborús veszélyeztetettség szempontjából jelentkező lakosságvédelmi, felkészítési és megelőzési feladatokat látja el. A 2012-től hatályos új törvényi szabályozással összefüggésben Dr. Muhoray Árpád *A polgári védelem helye a modern katasztrófavédelemben* című munkájában leírta, hogy a 2012-től hatályos Kvt. a polgári védelemmel kapcsolatosan átvette a korábbi törvényi szabályozás zömét, kis változtatással. Megjelennek a törvényben a lakosság felkészítési, a polgári védelmi szervezetek létrehozási, a tájékoztatás, figyelmeztetés, riasztás, az egyéni védőeszközökkel ellátási és a kárterületi tevékenységek. Az új törvény komoly változtatásokat léptetett életbe. Ilyen változtatás volt az óvóhelyi védelem helyett a védelmi célú építmények fenntartásának feladata, a lakosság kimenekítése, kitelepítése a befogadással, a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak védelmének kiegészítése a kritikus infrastruktúrák védelmével, törölték az elsötétítést, fénycsökkentést [megjegyzés: a Hvt. 11. § (3) bekezdésében az elsötétítés szerepel], valamint a települések veszélyeztetettségének felmérése kiegészül annak a kockázatértékelésre való alapozásával, valamint a polgári védelmi tervezés, szervezés helyett pedig veszélyelhárítási-tervezés és szervezés feladata szerepel.

Összességében megállapítható, hogy a polgári védelem és jogelődjeinek elsődleges feladata 1972-ig a háborús összeütközés elleni védelem volt. Ezt követően jelenik meg az úgynevezett kettős alaprendeltetés, vagyis háborús és a békeidős katasztrófák elleni védekezés feladatrendszere. Ennek a kettős feladatrendszernek ugyanarra az egységes szervezeti és erőforrásra kellett volna épülnie, de a politikai, a katonai és a biztonsági helyzet alakulásával a polgári védelem „létfajosságát” eltolódott a háborús feladatrendszerrel a békeidős feladatrendszer irányába.

## A polgári védelmi háborús és katasztrófavédelmi feladatainak összehasonlító csoportosítása

A jelenleg hatályos Kvt. háborús polgári védelmi feladatokra vonatkozóan taxatív jogszabályi hivatkozást nem tartalmaz. A háborús polgári védelmi feladatokat a hatályos Hvt. 11. § (3) és a katasztrófavédelmi célú polgári védelmi feladatokat a hatályos Ktv. 52. § bekezdése határozza meg. A 4. táblázatban – kiindulva a Hvt.-ben és a Kvt.-ben meghatározott feladatokból – összehasonlítottam a polgári védelem háborús és katasztrófavédelmi feladatait három funkcionális csoportosítás szerint: a lakosság és az anyagi javak megóvása, az infrastruktúrát érintő, valamint csak a fegyveres összeütközés (háborús) időszakában végrehajtandó a polgári védelmi alkalmazási műveleti feladatok.

A feladatok összehasonlító csoportosítása alapján megállapítható, hogy egy fegyveres összeütközés időszakában a lakosság fenyegetettségét továbbra is valós veszélyként kell kezelni és a védekezéssel összefüggő feladatok megjelennek, ha más elnevezéssel is, a katasztrófavédelmi feladatok között. A háborús feladatokat a jelenlegi szervezeti elemekkel és erőforrásokkal kell végrehajtani, mert külön háborús polgári védelmi szervezet nem létezik. Viszont a képességeket az akkori igényekhez és feladatokhoz, a veszélyeztetettségnek megfelelően, a rendelkezésre álló tervek alapján, a felkészülési időszakban ki kell alakítani. A lakosságvédelmi intézkedésekre<sup>27</sup> való felkészülést már a hadszíntér-előkészítés feladatai között szerepeltetni kell, lehetőség szerint tervezési szinten és a védelmi terveket úgy kell összeállítani, hogy a várható veszélyeztetettségnek megfelelően minden magyar állampolgárt – lakóhelytől függetlenül – egyenlő és teljes értékű védelem illessen meg, valamint a tervezési szinten megjelenő feladatokhoz hozzá kell rendelni a szükséges erőforrásokat, logisztikai hátteret.

<sup>27</sup> A végrehajtandó lakosságvédelmi intézkedések magukba foglalják a lakosság riasztását, az egyéni védőeszköz-ellátást, a kitelepítést, a kimenekítést és a befogadás, kimenekítés feladatait. A Kat. Vhr. 32. § meghatározza a lakosság védelmének alapvető módszereit, amelyek a helyi és a távolsági védelem, az alábbiak szerint:

- „a helyi védelem az elzárkózás a veszélyeztető hatás elleni védelemre alkalmas, illetve alkalmassá tett helyen,
- a távolsági védelem a lakosság veszélyeztetett területéről történő kimenekítése, illetve kitelepítése, valamint befogadóhelyen történő átmeneti jellegű elhelyezése”.

4. táblázat. A polgári védelmi feladatok funkcionális csoportosítása, összehasonlítása

	A fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatok	A polgári védelem katasztrófavédelemmel kapcsolatos feladatai
Lakosság és anyagi javak megővésének feladatai	<ul style="list-style-type: none"> <li>riasztás (hadműveleti)</li> <li>kiürítés és befogadás</li> <li>szükségellátás és ellátás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tájékoztatás, figyelmeztetés, riasztás</li> <li>a lakosság kimenekítése, kitelepítése és befogadása</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>veszélyes vagy szennyezett területek megjelölése</li> <li>vegyi- és sugárfelderítés, -mentesítés, fertőtlenítés és hasonló óvintézkedések</li> <li>a halottakkal kapcsolatos halaszthatatlan járvány- és közegészségügyi, továbbá kegyeleti és egyéb adminisztrációs feladatok ellátása</li> <li>elsősegélynyújtás, lelki gondozás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a kárterület felderítése, a mentés, az elsősegélynyújtás, a mentesítés és a fertőtlenítés, és az ezekkel összefüggő ideiglenes helyreállítás, továbbá a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedések</li> <li>az egyéni védőeszközökkel történő ellátás</li> </ul>
Infrastruktúrát érintő feladatok	<ul style="list-style-type: none"> <li>a lakosság és a lakosság ellátásához szükséges nemzetgazdasági javak mentése</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>közreműködés a kulturális örökség védett elemeinek megővésében (védelmében)</li> <li>közreműködés a vizek kártételei elleni védekezés külön jogszabályban meghatározott feladatainak ellátásában</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>óvóhely létesítése, fenntartása, működtetése</li> <li>tűzoltás</li> <li>a létfontosságú közművek működési feltételeinek gyors helyreállítása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>védelmi célú építmények fenntartása</li> <li>(közreműködés) tűzoltásban</li> <li>gondoskodás a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak (különösen víz-, élelmiszer-, takarmány- és gyógyszerkészletek, állatállomány) és a kritikus infrastruktúra védelméről</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>közreműködés a lakosság túléléséhez szükséges nélkülözhetetlen létesítmények működőképességének fenntartásában</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>közszolgáltatás ellátásának kiesésekor az emberi életben, egészségben és az anyagi javakban esett kár megelőzése céljából a közszolgáltatás ideiglenes ellátásáról történő gondoskodás</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>a fegyveres összeütközések időszakában végre kell hajtani mindazon polgári védelmi feladatokat, amelyek a harc megvívása során az adott helyzetben jelentkeznek, valamint a szövetséges erők befogadásával kapcsolatosak</li> <li>az ismert adatok és paraméterek alapján el kell készíteni a szükséges műveleti, szervezési, valamint a végrehajtás anyagi-technikai biztosítási terveit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a lakosság felkészítése a védekezés során irányadó magatartási szabályokra</li> <li>a települések kockázatértékelésen alapuló veszélyeztetettségének felmérése</li> <li>a veszélyelhárítási tervezés, szervezés</li> <li>a polgári védelmi szervezetek létrehozása és felkészítése, valamint a működéshez szükséges anyagi készletek biztosítása,</li> <li>(közreműködés) a nemzetközi szerződésekből adódó tájékoztatás és kölcsönös segítségnyújtás feladatainak ellátásában</li> <li>közreműködés a menedékgjogról szóló törvény hatálya alá tartozó személy elhelyezésében és ellátásában</li> </ul>
Háborús időszak feladatai	<ul style="list-style-type: none"> <li>elsötétítési rendszabályok kidolgozása, alkalmazása</li> <li>szükségintézkedések a hadműveletek által sújtott területek rendjének helyreállítására és fenntartására</li> </ul>	

Forrás: a szerző szerkesztése



A következőkben áttekintem a polgári védelem háborús feladatrendszere megtervezésével és végrehajtásával kapcsolatos elveket, követelményeket.

## A védelmi és a veszélyelhárítási tervezés formái, végrehajtásának általános jellemzői

A második világháború utáni hidegháborús időszak katonai stratégiáit és célkitűzéseit alapvetően meghatározták azok a politikai szándékok és megállapodások, amelyek ebben az időszakban születtek. A két világrendszer katonai szembenállásának alapja az atomfegyver és a korlátlan fegyverkezés volt. Az „elrettetés” stratégiáját a győztesek mindegyike a maga érdeke szerint értelmezte és a saját céljai elérése érdekében alkalmazta. Ehhez mindegyik fél felhasználta a saját, rendelkezésére álló teljes politikai, gazdasági és katonai eszköztárát. Ilyen „eszköz” volt az atom- és űrfegyverkezés, a hátszág szükség szerinti támadására alkalmas fegyverek fejlesztése, a szembenálló katonai tömbök egyre erőltetettebb hagyományos fegyverekre épülő tömeghadereg fenntartása, a gazdaságok hadigazdasági „átállíthatóságának” megvalósítása. Véleményem szerint ez a gondolkodás teljesen „közgazdaság-idegen”, mert rendkívül költséges fejlesztéseket és védelmi tervezési rendszereket működtettek. Ezért a két világrendszer felbomlását követően a fegyverkezés és a védelmi tervezés szükségszerűen új alapokra helyeződött.

## A hidegháborús tervrendszer

A rendszerváltás előtt az ország háborúra való felkészítése az úgynevezett „szovjet modellre” épült, amely magába foglalta a fegyveres erők fejlesztését, a gazdaság mozgósítását, a lakosság és anyagi javak védelmét, polgári védelem felkészítését.<sup>28</sup> Magyarországon a hidegháború alatt a védelemgazdaságot a központi tervutasításos rendszer jellemezte, amelyet a fegyveres erők tervezett háborús alkalmazásának rendelték alá. Ez egy központosított ellátási rendszert jelentett, vagyis az ország a saját gazdasági lehetőségei szerint kellett, hogy biztosítsa a nemzeti fegyveres erő ellátását, amelyet nagyban segített a Varsói Szerződés tagállamaiban a fegyverek és hadfelszerelések homogenizálása, a fegyveres erők logisztikai rendszerének és a védelemgazdasági rendszereinek azonos felépítése. Az 1950 és 1968 közötti időszak jellemzője, hogy a centrális tervutasításos irányítási rendszer teljes mértékben megfelelt a háború időszakára vonatkozó tervezési követelményeknek. Az 1968-ban bevezetett új, a népgazdaság tervezéséről szóló 1972. évi II. törvény alapján bevezetett tervezési rendszer kimondta, hogy a népgazdasági terv és a vállalati tervek közötti összhang a gazdasági ösztönzők és a jogi szabályozások útján teremthető meg, ami nem képezheti az alapját egy háborús gazdaságirányítási rendszernek. 1980 után a gazdaságirányítási rendszer továbbfejlesztésének konkrét feladatait, ezen belül a védelemmel kapcsolatos gazdasági feladatok végrehajtásához szükséges intézkedések ki-

<sup>28</sup> SZOKOLOVSKIJ 1964, 7. fejezet.

dolgozását az Állami Tervbizottság 1984. évi határozata írta elő, illetve kiadták az úgynevezett „Kék-könyvet”.<sup>29</sup>

Összességében elmondható, hogy az 1990-es évek előtti időszakban az Országos Tervhivatalban Működő Országos Honvédelmi Bizottság koordinálta az úgynevezett számítási év tervezést, amely az érintett szervek jelentései alapján biztosította a honvédelmi célú gazdasági igények és kapacitások megtervezését. A tervezésbe bevont közigazgatási szervek úgynevezett gazdaságmozgósítási tervekben alábontották az igényeket és kapacitásokat, figyelemmel a fegyveres összeütközés és a megelőzési veszélyeztetettségi időszakokra. A GM-terv tételesen tartalmazta a fegyveres erők, testületek összes igényét, vállalati részletezésben szabályozta a hadiipari termelésben érintettek és azok kooperációs partnerei termelési, szolgáltatási, ellátási feladatait.

A számítási év<sup>30</sup> terve (továbbiakban: SZÉ-terv) – a már az idézett „Kék-könyv” szerint – mérlegszerűen előirányozta a fegyveres erők, a polgári lakosság védelméhez és ellátásához, illetve a nemzetgazdaság működéséhez szükséges eszközöket, figyelemmel a nemzetgazdaság anyagi és személyi erőforrásaira és lehetőségeire.<sup>31</sup> Az ágazati minisztériumok – feladat- és hatáskörök szerint végezték a polgári védelmi feladatok tervezési, szervezési, koordinálási, ellátásszervezési feladataikat. Például:

- az ipari ügyekkel foglalkozó minisztériumhoz tartoztak a háborúban tovább termelő gazdasági egységek;
- az építésüggyel foglalkozó minisztériumhoz tartoztak az óvóhelyekkel kapcsolatos feladatok;
- az oktatásüggyel foglalkozó minisztériumhoz tartoztak az oktatás-neveléssel, a nagy értékű műkincsek védelmével összefüggő feladatok;
- a belkereskedelemmel foglalkozó minisztériumhoz tartozott az élelmiszer biztonság;
- a földművelésügyekkel foglalkozó minisztériumhoz tartozott a lakosság szükségellátásának feladatrendszere;
- honvédelmi minisztérium, illetve a Magyar Néphadsereg Anyagtervezési csoportfőnökségéhez tartozott a polgári védelmi szervezetekbe beosztottak és a lakosság részére is, úgynevezett speciális importból származó anyagokkal (gázálarc, védőruha, mentesítő eszközök, műszerek stb.) kapcsolatos ellátásának tervezési feladata.

<sup>29</sup> A népgazdaság háborúra történő felkészítésének és mozgósításának alapelvei. A HB 7/368/1986. sz. hat. melléklete, 1986.

<sup>30</sup> A SZÉ-tervet ötvenként – a népgazdaság középtávú terveivel egyidejűleg – dolgozták ki. Ennek része volt:

- a hadfelszerelési termelési kapacitások átállítása, a termelés felfuttatása;
- a haditechnikai és hadfelszerelési termékek termelése és javítása;
- a kiemelt polgári termékek termelése;
- a legfontosabb építési, beruházási feladatok;
- a mezőgazdasági termények és termékek termelése és felvásárlása;
- a polgári lakosság szervezett ellátása keretében tartozó termékek elosztása;
- az egészségügy előirányzatai, az egészségügy személyi, anyagi, technikai ellátása;
- a fegyveres szervek, a népgazdaság szállítási, hírközlési igényeinek kielégítése;
- a Varsói Szerződés tagállamaival szemben fennálló kötelezettségeink teljesítése.

Az utolsó terv az 1991–1995-ös időszakra lett előkészítve. Az Országos Tervhivatal még kiadta a tervezési előírást (Tervezési előírás a népgazdaság 1991. számítási év tervének előkészítéséhez [OT-0328/IV/1989.]), és elkészült a központi tervfejezetek kidolgozásával, de a tervezési folyamat befejezésére már nem került sor.

<sup>31</sup> <https://docplayer.hu/36607090-5-a-gazdasagmozgositas-tervezese.html> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.) alapján.

A hidegháborús polgári védelmi tervrendszer egy komplex rendszert alkotott. Az Általános Polgári védelmi terv rendkívüli állapot, valamint szükségállapot idején bekövetkező fegyveres cselekmények esetén végrehajtandó polgári védelmi feladatokat tartalmazta. Ehhez kapcsolódtak az úgynevezett résztervek. Áttanulmányozva a rendelkezésre álló szakirodalmakat – a teljesség igénye nélkül – az alábbi terveket, részterveket emelem ki:

- Elrejtési terv – a lakosság és az üzemi dolgozók részére meghatározott feladatokat tartalmazta.
- Védett létesítményekre, vagyis a vezetési pontokra vonatkozó tervek, amelyek az alábbiak:
  - védett létesítmények háborús tervei,
  - védett létesítmény készenlétbe helyezési terve,
  - védett létesítmény háborús ellátási terve,
  - védett létesítmény karbantartási terve,
  - együttműködési tervek (hivatásrendek között),
- M zárolt készlet terv – háborús összeütközés esetére készletezett anyagok, illetve termelőeszközök, békeidőszakban fel nem használható készletek összeírása.

A polgári védelmi tervezés szintjei megegyeznek a veszélyelhárítási tervezés rendszerével,<sup>32</sup> annak szintjei annak részlegesen megfeleltethetők.

## A statikus és dinamikus tervezés

A *Műszaki Katonai Közlöny* 2018/4. számában megjelent *A katasztrófavédelmi logisztikai tervezési rendszer a stratégiai tervezés része* című cikkemben megállapítottam, hogy a tervezés egy olyan „autonóm tevékenység”, amely mögött bizonyos szintig nem áll tényleges műveleti feladat és ténylegesen akkor tud eredményes lenni, ha dinamikus és alkalmazkodó folyamatként képes szolgálni egy jövőbeli állapot elérését, a változó környezet figyelembevételével.<sup>33</sup>

A tervezés alapvetően a felkészülés időszakának kiemelt feladata, amelynek célja a bekövetkező esemény, helyzet, kezelésének alapelveit, módszereit, a legfontosabb teendőit rögzíteni. A hidegháborús és a rendszerváltást követő időszak tervezési módzatai eltérnek egymástól, alapvetően azért, mert más irányú fenyegetettség és gazdasági, társadalmi és politikai környezet állt fent.

A tervezési módszertanok között megkülönböztethetünk statikus és dinamikus tervezési módszertant. Az alábbi, 5. táblázatban összefoglaltam a két tervezési metodika közötti különbséget.

<sup>32</sup> 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 25. pont – veszélyelhárítási terv: katasztrófaveszély, valamint katasztrófa időszakában végrehajtandó katasztrófavédelmi feladatokat tartalmazó, központi, területi (fővárosi), települési (a fővárosban kerületi) és munkahelyi okmányrendszer.

<sup>33</sup> HORVÁTH 2010, 124.

5. táblázat. A hidegháborúban, illetve a rendszerváltás utáni időszakban a védelmi rendszer tervezésének főbb jellemzői<sup>34</sup>

	Hidegháborús időszak	Rendszerváltást követő időszak
Tervezés	Statikus tervezés: a beavatkozás előre meghatározott tervekben rögzítetten létezett.	Dinamikus tervezés, amelynek során a tervezésben konkrét védekezést segítő részlettervek kerülnek előtérbe a hagyományos védelmi alaptervvel szemben.
Tervezés iránya	Elsősorban atom/hagyományos háborúra készült.	Nem az atom/hagyományos háború a valóságos veszély, hanem előtérbe kerülnek egyéb fenyegetések (terrortámadás, járvány, klímaváltozás miatti természeti csapás stb.).
Jogrendi korlátozás	Háborús fenyegetettség esetén minősített időszak bevezetésével számolt.	Minősített időszaki/különleges jogrendi időszak bevezetése nem mindig szükséges feltétel.
Logisztikai háttér	Igényt közvetlen módon elégítette ki. (Például hadigazdaságra való áttérés, állami cégeken keresztül rendelkezésre álló eszközök igénybevétele, készletezés folyamatosan történik stb.)	Piacgazdaságra való áttérés nem biztosítja a védelem gazdasági igényeit. (Például import aránya növekedett, állami cégek aránya lecsökkent, készletezés, szolgáltatások biztosítása lebiztosításokkal történik stb.)
	Költségelszámolás/költséghatékonyság jelentősége nem volt fontos tervezési szempont.	Megelőzés felértékelődik a költségérzékenység okán, a védekezés költsége elsősorban az államot terheli, de lehetőség van a védekezés után a károkozó felé, polgári peres eljárásban, a költségeket érvényesíteni.
Felelős	Érdemi beavatkozó erő: katonaság, az egyéb hivatásrendek/állami szervek közreműködők – formális kapcsolat.	Bekövetkező fenyegetettség szerinti felelősség, komplex közreműködői részvétel – szaktudással rendelkezők csoportmunkára épülő kapcsolat.

*Forrás: a szerző szerkesztése*

Áttekintve a fenti táblázatban leírtakat, véleményem szerint a dinamikus tervezési módszertan lehet a megfelelő a tényleges helyzethez történő rugalmas reagálóképességre irányuló tervek kidolgozásához. A dinamikus tervezés főbb jellemzői közé tartoznak az alábbiak:

- operativitás: a hangsúly az operatív intézkedések meghatározásán van, nem pedig statikus tervezésre jellemző teljes körű alapterven;
- rugalmas szabályozottság: képesnek kell lennie egyfajta keretjellegű szabályozásként nem csak a különleges jogrendi időszakokban jelentkező feladatokat rugalmasan kezelni;
- együttműködés elve: kötelezés helyett inkább együttműködés ösztönzésére épít;
- új típusú piaci folyamatok illesztése: épít a modern gazdaság beszerzési folyamataira, úgymint anyag és szolgáltatás biztosítása, bizományos készlet biztosítása stb.;
- felkészült szervezeti háttér: erősen épít a normál időszaki folyamatokra, amely a szervezet sajátossága, vagyis ismertek a veszélyhelyzetekhez szükséges ellenintézkedések feladatai, a lehetséges képesség-szolgáltatók listája, gyors kapcsolattartási és beszerzési rendszer üzemben tartása.

<sup>34</sup> A Védelemgazdasági tervezés új módszertana módszertani alapelvek (tervezet) 2014. Elérhető: <https://docplayer.hu/10940175-A-vedelemgazdasagi-tervezes-uj-modszerana.html> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.) leírtak alapján.

A Hvt. 81. § (3) bekezdésében kapott felhatalmazás, az egyes miniszterek, valamint a Miniszterelnökséget vezető államtitkár feladat- és hatásköréről szóló 212/2010. (VII. 1.) Korm. rendelet 37. §-ban meghatározottak és a honvédelemről és a Hvt. egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet 2. § (1) bekezdésében meghatározott feladatkörében eljáró honvédelmi miniszterrel egyetértésben – Magyarország belügyminisztere kiadta a belügyminiszter feladatkörét érintő ágazati honvédelmi feladatokról szóló 16/2013. (V. 9.) BM rendeletet (továbbiakban: BM rendelet).

A BM rendelet 2. §-a kimondja, hogy a belügyminiszter irányítása alatt álló rendvédelmi szervek fel kell hogy készüljenek a NATO Válságreakálási Rendszerével<sup>35</sup> összhangban álló Nemzeti Intézkedések Gyűjteményében<sup>36</sup> meghatározott honvédelmi feladatok teljesítésére.

A rendvédelmi szerveknek úgy kell kialakítani az irányítási, tervezési, szervezési és végrehajtási rendszereiket, hogy képesek legyenek együttműködni és támogatni a Magyar Honvédséget, valamint a szövetséges fegyveres erőket mindazon feladatok végrehajtásában, amelyek összefüggnek saját feladatrendszerükkel, valamint a lakosság és az anyagi javak védelmével és biztonságával. El kell látniuk a befogadó nemzeti támogatással kapcsolatos feladataikat, részt kell venniük a fegyveres összeütközések időszakában végrehajtandó polgári védelmi feladatok ellátásában, képesnek kell lenni együttműködni a védelmi igazgatás szerveivel a honvédelmi feladatok ellátásában, amelyeket a honvédelmi intézkedési tervben rögzíteni kell.<sup>37</sup>

## Honvédelmi Intézkedési Terv

A hivatásos katasztrófavédelmi szerv vezetője – a fentiekkel összhangban – elkészíti a Honvédelmi Intézkedési Tervét<sup>38</sup> (továbbiakban: terv). A tervben meghatározzák azt az alapvetést, miszerint a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, és a polgári védelmi szervezetek fegyveres összeütközés során ellátja az alaprendeltetési feladatait, valamint kizárólag humanitárius, lakosságvédelmi, illetve segítségnyújtási, lakosság túléléséhez szükséges feladatokat lát el, *hadműveleti tevékenységben nem vesznek részt*.

A terv biztosítja annak az állam által garantált célnak a teljesítése, amely az Alaptörvényben meghatározott különleges jogrendi időszakban végrehajtandó honvédelmi feladatok végrehajtását teszi lehetővé, ezáltal garantálva Magyarország szuverenitását és biztonságát a katonai jellegű eseményekkel, valamint válságokkal szemben.

<sup>35</sup> 278/2014. (III. 21.) HM utasítás 2. § f) pont – „NATO Válságreakálási Rendszer: a különböző fokozatú válságkezelési és szükség esetén kollektív védelmi feladatok előkészítése érdekében a Szövetség készülségi és tervezési rendje.”

<sup>36</sup> 278/2014. (III. 21.) HM utasítás 15–17. § alapján – A Nemzeti Intézkedések Gyűjteménye megelőzést szolgáló –, válságreakálási műveletek előkészítését és végrehajtását támogató, illetve a terrorfenyegetettség biztonsági riasztási fokozataival összefüggő intézkedéseket tartalmazó eljárásrendek gyűjteménye.

<sup>37</sup> 16/2013. (V. 9.) BM rendelet 2. § (2) bekezdés.

<sup>38</sup> A Honvédelmi Intézkedési Terv a 2011. évi CXII. tv. 27. § (2) bekezdése a) alpontja alapján „nem nyilvános” minősítésű.

## A veszélyelhárítási terv mint a katasztrófavédelmi tervezés alapja, jellemzői

A katasztrófavédelmi tervezéssel összefüggően szükséges a veszélyelhárítási tervezéssel kapcsolatos szabályozások rövid áttekintése. A veszélyelhárítási tervezés szabályait, a tervek készítésre kötelezettek körét, a tervek tartalmát, illetve a tervek jóváhagyási rendjét a Kvt. végrehajtásáról szóló 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet VI. fejezete (továbbiakban: rendelet) tartalmazza. Ezeknek a terveknek a kidolgozása a polgári védelmi feladatok közé tartozó<sup>39</sup> veszélyelhárítási tervezés folyamatát jelenti. A veszélyelhárítási tervezés szintjeit a rendelet 25. § (2) bekezdése az alábbiakban határozza meg:

- a települési (a fővárosban kerületi) veszélyelhárítási terv;
- a munkahelyi veszélyelhárítási terv;
- a hivatásos katasztrófavédelmi szerv helyi szervének összesített terve;
- a területi (fővárosi) veszélyelhárítási terv;
- központi veszélyelhárítási terv (továbbiakban együtt: tervek).

A rendelet meghatározza az egyes katasztrófavédelmi (veszélyeztetettségi) osztályba<sup>40</sup> sorolás szabályait, valamint a szükséges anyagi készlet meglétével kapcsolatos követelményeket is.

<sup>39</sup> Kvt. 52. § j) pont szerint.

<sup>40</sup> Rendelet 24. § alapján osztályba sorolás:

- „I. osztályba kell sorolni azokat a településeket, amelyek a) közvetlenül veszélyeztetettek az atomerőmű 3 km-es és a kutatóreaktor 1 km-es körzetében, b) a Kat. IV. fejezetének hatálya alá tartozó üzem által veszélyeztetettek és külső védelmi terv készítésére kötelezettek, c) az egyes veszélyeztető hatások kockázatbecslése és a kockázati mátrixban történő elhelyezése alapján a 2. melléklet b) pontja szerinti I. besorolást kapják, illetve d) területén az egyes veszélyeztető hatások egymásra gyakorolt és együttes hatására tekintettel indokolt a települést fokozottabb védelemben részesíteni.
- II. osztályba kell sorolni azokat a településeket, amelyek a) az atomerőmű által közvetetten veszélyeztetettek (3–30 km közötti területen lévő), b) a Kat. IV. fejezetének hatálya alá tartozó üzem által veszélyeztetettek és külső védelmi terv készítésére nem kötelezettek, illetve c) az egyes veszélyeztető hatások kockázatbecslése és kockázati mátrixban történő elhelyezése alapján a 2. melléklet b) pontja szerinti II. besorolást kapják.
- III. osztályba kell sorolni azokat a településeket, amelyek a) a Kat. IV. fejezetének hatálya alá nem tartozó üzem által a veszélyes anyagok környezetbe kerülése esetén veszélyeztetettek, b) az egyes veszélyeztető hatások kockázatbecslése és a kockázati mátrixban történő elhelyezése alapján a 2. melléklet b) pontja szerinti III. besorolást kapják.”

6. táblázat. Az egyes katasztrófavédelmi osztályokhoz tartozó induló katasztrófavédelmi készletek státusza

	I. osztály	II. osztály	III. osztály
Védekezés	a) különleges felszerelések és kiképzett szakértők (önkéntes mentőszervezetek) bevonásának tervezése és begyakorlata; b) a kockázatbecslésnek megfelelően a polgári védelmi szervezetek megalakítása; c) a karitatív és más önkéntes, humanitárius feladatot ellátó szervek bevonásának tervezése és begyakorlata	a) különleges felszerelések és kiképzett szakértők (önkéntes mentőszervezetek) bevonásának tervezése és begyakorlata; b) a kockázatbecslésnek megfelelően egyes polgári védelmi szakalegységek megalakítása; c) a karitatív és más önkéntes, humanitárius feladatot ellátó szervek bevonásának tervezése	a) kizárólag a védekezési feladatok ellátásához szükséges polgári védelmi szakalegységek megalakítása, b) önkéntes segítők, karitatív szervezetek bevonásának tervezése
Induló katasztrófavédelmi készlet	teljes induló katasztrófavédelmi készlet megléte	teljes induló katasztrófavédelmi készlet megléte	induló katasztrófavédelmi készlet tervezése

Forrás: Rendelet 2. számú melléklet 2. pont c) táblázat alapján kivonatolta a szerző

A tervezés feladatának megkönnyítése érdekében a rendelet 2. számú melléklete tartalmazza a veszélyelhárítási terv kötelező tartalmi elemeit. A tervezéssel és a logisztikai feladatokkal kapcsolatban a d) pont meghatározza többek között:

- a hivatásos katasztrófavédelmi szervek készenlétbe, a köteles polgári védelmi szervezetek alkalmazási készenlétbe helyezését;
- az egyéni védőeszközökkel és a szükséges védőfelszerelésekkel történő ellátás rendjét;
- a működéséhez szükséges anyagi készletek biztosításának rendjét, ami történhet saját szervezeten belül rendelkezésre álló, illetve lebiztosított formában;
- a logisztikai feladatok, így a szállításhoz, mentéshez szükséges anyagi készletek, továbbá az élelmiszer, ivóvíz, egészségügyi ellátás, a pihentetés és váltás feltételeinek, a gazdasági-anyagi szolgáltatások biztosításának rendjét;
- a lakosság védelmével összefüggésben egyéni védőeszközökkel, szükség-védőeszközökkel való ellátás rendjét;
- a vizek kártételei elleni védekezésben, a menekültek ideiglenes elhelyezésében, ellátásában, a nemzetközi segítségnyújtás ellátásában való közreműködés rendjét.<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Rendelet 2. számú melléklet 2. pont d) pont alapján.

## A védelmi tervezés alapvető elvei, követelményei

Kiindulva a különböző védelmi tervezési formák logikájából azok kidolgozásához az alábbi tervezési elveket és követelményeket kell figyelembe venni:

- az ország egészére vonatkozóan reális értékeléssel kell rendelkezni a várható veszélyek fajtáiról, az ellenséges támadások irányáról, az alkalmazásba vehető támadó harceszközökről és azok pusztító hatásáról;
- elemezni kell az infrastruktúrát érintő várható rombolás mértékét, annak lehetséges mélységét;
- fel kell mérni a veszélyeztetett lakosság számát, az objektumok, intézmények, ipari létesítmények mennyiségét, fajtáit és lehetséges hatásait, ha azok működése megszűnik;
- dinamikus módszertan alapján készített tervekkel kell rendelkezni a védelem úgynevezett harcászati zónájában élők kiürítésére, befogadására, ételmezésére, egészségügyi ellátására, és fel kell készíteni a befogadó területeken jelentkező feladatok végrehajtására;
- fel kell mérni az ország védelmi felkészüléséhez kapcsolódó gazdaságmozgósítási lehetőségeket, igényeket, illetve az állami tartalékok meglétét, elérhetőségét.

A fentiek alapján összességében elmondható, hogy az alapvető védelmi terveket már a béke (felkészülési) időszakban el kell készíteni, és a feladatok végrehajtáshoz szükséges szervezeti és erőforrás-feltételeket folyamatosan ki kell alakítani. Természetesen, a polgári védelem háborús feladatai pontosan nem tervezhetők, ezért a katasztrófavédelmi (veszélyelhárítási) terveket úgy kell kidolgozni és a képességeket kialakítani, hogy az kellő rugalmassággal alkalmazható legyen fegyveres küzdelem esetén is. Fontos, hogy a kidolgozás során a tervezési elvek és követelmények folyamatosan érvényesüljenek, az elkészült tervek legyenek reálisak és naprakészek.

## A hivatásos katasztrófavédelem honvédelmi és polgári védelmi feladatai a fegyveres összeütközés időszakában, a jogszabályok tükrében

A honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény 81. § (3) bekezdésében kapott felhatalmazás alapján a belügyminiszter a 16/2013. (V. 9.) BM rendeletben szabályozta a belügyminisztérium irányítása alá tartozó szervezetek honvédelmi feladatait és az ezzel kapcsolatos kötelezettségeket. A hivatásos katasztrófavédelmi szervek honvédelmi feladatait a BM rendelet 6. §-a az alábbiak szerint rögzíti:

„A hivatásos katasztrófavédelmi szervek honvédelmi feladataik teljesítése során:

- a) végzik a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek, a polgári védelmi szervezeteknek, a közbiztonsági referenseknek és a mentőalakulatok tagjainak a honvédelmi feladatok végrehajtására történő felkészítését, valamint részt vesznek azok tevékenységének koordinálásában,



- b) részt vesznek a légiriasztás előkészítésében és annak végrehajtásában,
- c) közreműködnek az elsőtétítési rendszabályok bevezetésének alkalmazásában,
- d) részt vesznek a menekültek elhelyezésében,
- e) közreműködnek a lakosság túléléséhez szükséges nélkülözhetetlen létesítmények működőképességének fenntartásában, készenlétbe helyezésének feladataiban, továbbá
- f) részt vesznek a hadműveleti területről kimenekített lakosság regisztrálásában.”

Fegyveres összeütközések esetén, a hivatásos katasztrófavédelmi, valamint a polgári védelmi szervezetek közreműködnek a „Befogadó Nemzeti Támogatás” keretében a megsegítő szövetséges katonai erők hazai fogadásában és elhelyezési feladatainak végrehajtásában.

A Befogadó Nemzeti Támogatás (továbbiakban: BNT) lényege, hogy különleges jogrend időszakában a fogadó nemzet területén elhelyezkedő, működő, illetve átvonuló szövetséges erők számára polgári és katonai segítséget kell nyújtani. A NATO-vezetésű erők Magyarország területén való elhelyezését, átvonulását, illetve alkalmazását biztosító befogadó nemzeti támogatás tervezésére és végrehajtására az Országgyűlés vagy a kormány által jóváhagyott NATO-műveletek során a befogadó nemzeti támogatás részletes kormányzati feladatairól szóló 55/2010. (III. 11.) Korm. rendelet alapján kell eljárni.

A fentiekén túl, a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetek közreműködnek – az alaprendeltetés szerinti feladatuk ellátása mellett – az alábbi támogatási feladatok végrehajtásában:

- az eszközök elhelyezési igényeinek biztosításában és megvalósításában;
- a befogadóhelyek kialakításában, berendezésében, erők ellátásában;
- a beérkező erők ellátásához szükséges anyagok szállításában;
- szükség esetén, igény szerint, biztosítják a szakmai támogatási feladatok végrehajtásához a katasztrófavédelmi mobil laboratóriumok felderítő képességeit, valamint a tűzoltóságok erő- és eszközállományának részvételét.

A hatályos polgári honvédelmi törvény alapján, a fegyveres összeütközéssel kapcsolatos feladatok (háborús feladatok), végrehajtási időszakok szerinti csoportosítását a 6. táblázat tartalmazza. A három időszakon belül végrehajtandó feladatok, a végrehajtás helyszíne szerint, (katonai műveleti terület, háterszág) további két csoportba sorolhatók.

7. táblázat. Polgári védelmi feladatok időszaki csoportosítása

Feladatok a hatályos Hvt. alapján történő kivonatosítás szerint	Felkészülési időszak feladatai		Fegyveres összeütközés időszakának feladatai		Eredeti helyzet visszaállítási időszakának feladatai	
	műveleti terület	háttország	műveleti terület	háttország	műveleti terület	háttország
riasztás	x	x	x	x	x	x
a lakosság kimenekítése, kitelepítése és befogadása, visszatelepítése	x	x		x	x	
közreműködés a menekültek elhelyezésében és ellátásában, továbbá a tűzoltásban, és a nemzetközi szerződésekből adódó tájékoztatás és kölcsönös segítségnyújtás feladatainak ellátásában	x	x	x	x	x	x
vegyi és sugármentesítés, fertőtlenítés és ezekkel kapcsolatos óvintézkedések	x	x		x	x	x
ABV- és tömegpusztító fegyverek elleni védelem	x	x		x	x	x
a feladatok végrehajtásához szükséges kiegészítő tevékenységek (tervezés, szervezés, együttműködés megszervezése)	x	x	x	x	x	x
védelmi célú építmények fenntartása		x	x	x	x	x
gondoskodás a létfenntartáshoz szükséges anyagi javak és a létfontosságú infrastruktúrák védelméről		x		x	x	x
a halálos áldozatokkal kapcsolatos halaszthatatlan intézkedések			x			
a kárterület megjelölése, a mentés, az elsősegélynyújtás, a mentesítés és a fertőtlenítés, és az ezekkel összefüggő ideiglenes helyreállítás				x	x	x

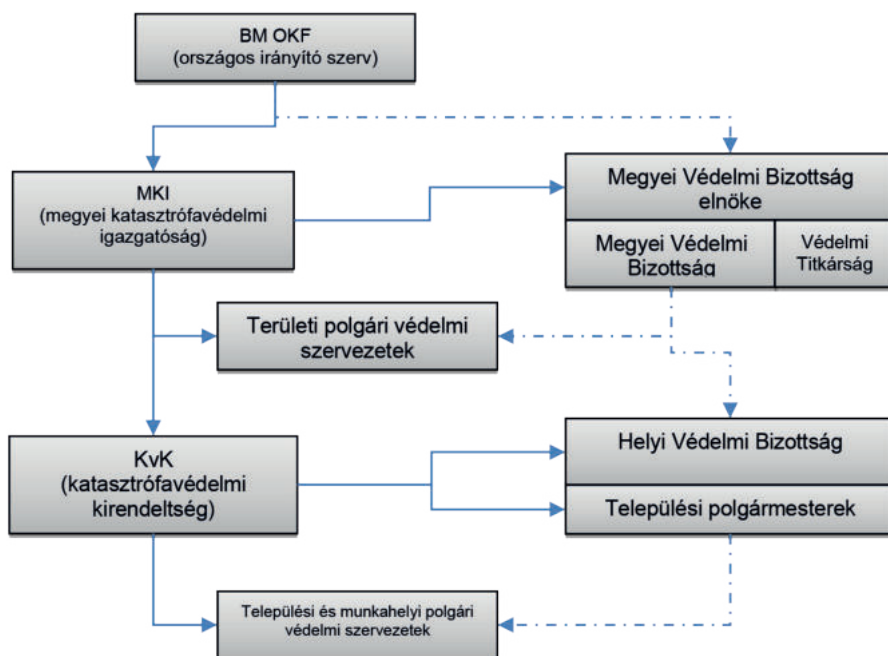
Forrás: a szerző szerkesztése

A táblázatból látható, hogy a feladatok nemcsak egy időszakhoz és helyszínhez köthetők, hanem gyakran több időszakban és területen jelennek meg, és a kialakult helyzetnek megfelelően kell azokat végrehajtani.

## A polgári védelmi feladatok végrehajtásának struktúrája, az együttműködés rendje

A különleges jogrend kihirdetéséig az irányítás és a koordináció mindenkor legmagasabb szintje a kormány, a szükségállapot és a rendkívüli állapot idején a hatalmi centrum a Köztársasági Elnök és a Honvédelmi Tanács.

Jelenleg a polgári védelmi feladatok végrehajtásának szervezését és koordinálását a belügy-minisztérium rendszerében országos irányító szervként, területi szervezeti egységein keresztül, a BM OKF végzi. A kormányzati szándék és akarat érvényesülése a védelmi igazgatás keretén belül, annak központi, területi, járási és helyi szervei útján valósul meg. A polgári védelmi feladatok megvalósulásának szintjei és szervezeti rendje az 1. ábrán látható.



1. ábra. A polgári védelmi feladatok végrehajtásának egyszerűsített szervezeti rendje

*Forrás: a szerző szerkesztése*

A békeidőszaki felkészítések során az MH erők és a polgári védelmi szervezetek közötti együttműködés alapvetően a Honvédelmi Minisztérium és a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság között létrejött együttműködési megállapodás alapján történik. Területi szinten a kapcsolattartás a megyei (fővárosi) védelmi bizottságok katasztrófavédelmi elnökhelyettese és az abba delegált MH-képviselő útján történik.

Fegyveres összeütközés időszakában az együttműködés megvalósítására a Magyar Honvédség stratégiai szintű vezetési eleme kapcsolattartót biztosít a BM és/vagy a hivatásos katasztrófavédelmi szerv központi operatív munkaszervébe. A központi polgári védelmi szervezettel való együttműködés a fenti összekötőn és a fővárosi/megyei védelmi bizottságok katonatagjain keresztül valósul meg.

## Összefoglalás

A cikk megírásának célja, hogy a védelmi szakemberek és kutatók figyelmét felhívja egy olyan védelmi területre, amely az utóbbi évtizedekben kevés figyelmet kapott. A háborús polgári védelmi feladatrendszerrel kapcsolatos kutatások és jogi szabályozások a rendszerváltás után háttérbe szorultak, ezért ez a cikk egy hiánypótló elemzésnek is tekinthető. Megírásához áttekintettem a polgári védelmi feladatok megtervezésével és végrehajtásával kapcsolatos elveket, követelményeket, illetve a kapcsolódó logisztikai támogató rendszer jelenlegi helyzetét.

Összességében megállapítható, hogy a polgári védelem alaprendeltetéséből adódó háborús feladatrendszer mellett, 1973. január 1. óta jelentek meg a békeidős, vagyis a katasztrófák elleni védekezési feladatok, oly módon, hogy a háborús felkészülési feladatok szintén jelen vannak, de végrehajtásuk még tervezési szinten is háttérbe szorult. A polgári védelem háborús feladatainak keretszintű szabályozása jogszabályi szinten megtörtént, de a feladatok végrehajtásához szükséges elemzések, tervezések és a képességek kialakítása nem történt meg.

Napjainkra a védelmi tervezés rendszere átalakult. A katasztrófavédelem területén a gyakorlatban elfogadott és alkalmazott tervek a veszélyelhárítással kapcsolatosak, amelynek alapja a települések veszélyeztetettségének felmérése és besorolása. Ehhez kötődnek a védekezéshez szükséges logisztikai készletek is. Célszerű megoldás lenne, ha a szakemberek a veszélyelhárítási tervek készítése során figyelembe vennék a háborús feladatokat, valamint úgy alakítanák ki a polgári védelmi szervezetek képességeit, hogy azok alkalmasak legyenek fegyveres összeütközés esetén is a feladatok végrehajtására.

A kutatási eredményeim alapján az is bizonyossá vált, hogy a háborús polgári védelmi, valamint a katasztrófák elleni védekezés feladatai nagymértékben hasonlóak, átfedik egymást, csak a veszélyforrásokban és azok hatásaiban különböznek. Ezért a felkészülés és a képességek kialakítása nem lehet teljesen azonos, de lehetséges azok egymáshoz történő közelítése azáltal, ha a védelmi tervezési szempontjait és követelményeit helyesen választják meg és szakmailag következetesen alkalmazzák.

## Felhasznált irodalom

GYÖRÖK László (2015): A hadszíntér-előkészítés lehetséges feladatai a XXI. század kihívásai tükrében. *Műszaki Katonai Közlöny*, 25. évf. 3. sz. Elérhető: [https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2015\\_3\\_06\\_A%20hadszinter%20elokeszites%20.pdf](https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/2015_3_06_A%20hadszinter%20elokeszites%20.pdf) (A letöltés dátuma: 2018. 12. 20.)

- HORVÁTH Zoltán (2018): A katasztrófavédelmi logisztikai tervezési rendszer a stratégiai tervezés része. *Műszaki Katonai Közlöny*, 28. évf. 4. sz. 123–146. Elérhető: <https://docplayer.hu/115167211-Xxviii-efolyam-szam-a-katasztrofavedelmi-logisztikai-tervezesi-rendszer-a-strategiai-tervezes-resze.html> (A letöltés dátuma: 2018. 12. 20.)
- A katasztrófavédelem szervezetrendszere régió/kistérség szerinti átalakításának kérdéseiről, lehetőségeiről. BM OKF veszélyhelyzet kezelési főigazgató-helyettesi előterjesztés II. változata. 2003. 06. 23.
- LAKATOS László (2014): *A különleges jogrend és a honvédelem szabályozása*. MTA Budapest, MTA Law Working Papers 2014/49. Elérhető: <http://jog.tk.mta.hu/mtalwp> (A letöltés dátuma: 2018. 12. 14.)
- LAPOS Mihály (1988): A védelmi műveletek hadtápbiztosításáról. *Hadtápbiztosítás*, 21. évf. 2. sz. 16–21. Elérhető: [http://epa.oszk.hu/03000/03059/00082/pdf/EPA03059\\_hadtapbiztositas\\_1988\\_2\\_016-021.pdf](http://epa.oszk.hu/03000/03059/00082/pdf/EPA03059_hadtapbiztositas_1988_2_016-021.pdf) (A letöltés dátuma: 2018. 12. 14.)
- MUHORAY Árpád (2017): A polgári védelem helye a modern katasztrófavédelemben. *Hadmérnök*, 12. évf. 2. sz. Elérhető: [http://hadmernok.hu/172\\_15\\_muhoray.pdf](http://hadmernok.hu/172_15_muhoray.pdf) (A letöltés dátuma: 2018. 12. 20.)
- PATAKI Iván (1998): A polgári védelem a honvédelem rendszerének alkotóeleme. *Hadmérnök*, 8. évf. 3. sz. Elérhető: <http://mhtt.eu/hadtudomany/1998/ht-1998-3-5.html> (A letöltés dátuma: 2018. 03. 27.)
- SZOKOLOVSKIJ, V. D. (1964): *Hadászat*. Budapest, Zrínyi Katonai Kiadó.
- TÓTH Rudolf (2000): *A Magyar Polgári Védelem fejlesztésének szükségessége, lehetséges iránya, a NATO tagság, a Magyar Honvédség korszerűsítése és a hazai katasztrófavédelmi rendszer helyzetének tükrében*. PhD-értkezés. Budapest, ZMNE. Elérhető: [www.drhornyacsek.hu/publikaciok/doktori%20ertekezesek/Dokt.vegleges%20osszesen.pdf](http://www.drhornyacsek.hu/publikaciok/doktori%20ertekezesek/Dokt.vegleges%20osszesen.pdf) (A letöltés dátuma: 2018. 12. 20.)

## Internetes források

- Benkő: *Nem szabad túlzottan nyugodtnak lenni* (2014). magyarnemzet.hu Elérhető: <https://mno.hu/bel-fold/benko-nem-szabad-tulzottan-nyugodtnak-lenni-1214892> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.)
- A gazdaságmozgósítás tervezése* (é. n.). Elérhető: <https://docplayer.hu/36607090-5-a-gazdasagmozgositas-tervezese.html> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.)
- A Védelemgazdasági tervezés új módszertana módszertani alapelvek (tervezet) (2014). Elérhető: <https://docplayer.hu/10940175-A-vedelemgazdasagi-tervezes-uj-modszertana.html> (A letöltés dátuma: 2018. 04. 11.)

## Jogforrások

- 15/1936. számú honvédelmi miniszteri rendelet
- 15/1992. (I. 27.) Korm. rendelet a polgári védelemről
- 16/2013. (V. 9.) BM rendelet
- 1656/2012. (XII. 20.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról
- 18/1995. (III. 18.) AB határozat
1935. évi XII. törvény a légvédelemről
1976. évi I. törvény a honvédelemről
1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről
- 2/1976. (VI. 17.) számú honvédelmi miniszteri rendelet
2004. évi CV. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről
2011. évi CXIII. törvény a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről

2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról  
2041/1974. (XII. 11.) számú MT határozat a polgári védelemről  
234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról  
278/2014. (III. 21.) HM utasítás  
290/2011. (XII. 22.) Korm. rendelet a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről szóló 2011. évi CXIII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról  
55/2010. (III. 11.) Korm. rendelet  
6/1976. (III. 31.) MT rendelet  
7/1992. (V. 19.) BM rendelet a honvédelemről  
85/1993. (VI. 1.) Korm. rendelet a tűzvédelem és a polgári védelem központi irányításáról  
94/1998. (XII. 29.) OGY határozat Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről

Kátai-Urbán Maxim<sup>1</sup>

# Safety of Dangerous Goods Logistics Warehouses

## Veszélyes áruk logisztikai raktárának biztonsága

*In case of industrial accidents at logistics facilities of dangerous goods, contaminated firewater can cause major environmental consequences to the soil, surface and ground waters. The author of this article is dealing with the evaluation of related international technical regulation concerning the environmental risks caused by dangerous substances stored at logistical storage facilities; with an analysis of the industrial safety's features of those facilities and with the introduction of the applied practice of environmental risk management.*

**Keywords:** logistics of dangerous goods, industrial accidents, environmental damages, firewater pollution

*A veszélyes anyagok logisztikai létesítményeiben esetlegesen bekövetkező ipari balesetek során keletkezett szennyezett oltóvíz által a felszíni és felszín alatti vizekbe, vagy a talajba kerülve jelentős környezeti károkat okozhatnak. Jelen cikkben a szerző foglalkozik az oltóvízszennyezés megelőzéshez kapcsolódó nemzetközi műszaki szabályozás értékelésével, a veszélyesáru-raktárak iparbiztonsági jellemzőinek elemzésével, valamint a környezeti kockázatok kezelésének és gyakorlatának bemutatásával.*

**Kulcsszavak:** veszélyesáru-logisztika, ipari balesetek, környezeti károk, oltóvízszennyezés

## Introduction

Major accidents and fire events accompanied with emission of dangerous substances may eventually occur in the area of logistic bases storing dangerous goods when the polluted fire water may enter into the surface and sub-surface waters or soil causing major damage to the

<sup>1</sup> National University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, PhD student, e-mail: [maxim.katai-urban@katved.gov.hu](mailto:maxim.katai-urban@katved.gov.hu), ORCID: 0000-0002-5553-9850

environment. These processes and scientific studies related to preventative and recovery actions in most cases still need to be analysed focusing on their correlation with major accidents.

Water pollution caused by accidents involving fire water might even have catastrophic cross-border effects, so international organisations have embraced the responsibility for preventing similar accidents through fire water retention.

The most significant organisation for preparing the regulatory framework is the UN Economic Commission for Europe (hereinafter referred to as: UN ECE).

The Guideline entitled *Safety Guidelines and Good Practice for Fire-water Treatment and Retention* is the result of the joint regulatory efforts of the UN ECE Industrial Accidents Convention<sup>2</sup> and Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses<sup>3</sup> (hereinafter referred to as: UN ECE Guideline).<sup>4</sup>

There are several technical guidelines on national level in the area of fire water retention recommended for the implementation of international regulation, and among them the German guideline regulating the technical solution and organisational action system for polluted fire water retention is of outstanding importance (hereinafter referred to as: German Guideline).<sup>5</sup>

The study of hazards arising from the storage of dangerous substances and goods storage is my primary target in the present thesis, and within this framework I focus onto the evaluation of international technical regulation related to the prevention of fire water pollution, the analysis of the characteristics of the dangerous goods storage sector, and presentation of practices in environmental risk management.

I will primarily use the publicly available international and domestic professional literature, laws, and internal regulatory tools that describe the relevant disaster management procedures as the research method for my study. During the preparation of the study, through personal consultations, I also contacted the experts; these experts are operators both in water quality remediation and in industrial safety.

In light of the ideas described in the introduction, we will now have a look at the technical requirements specified in the topic of the study in the international regulatory documents.

## Analysis and Evaluation of Requirements for International Technical Regulations

The above mentioned UN ECE industrial accident regulation also appears in the internal environmental protection law of the European Union. Appendix II of the so-called Seveso III Directive<sup>6</sup> (regulating the protection against major accidents related to dangerous substances) specifies the requirements in content for safety reports, where in Point 5 it prescribes that emergency retention vessels and fire water retention should also be presented.

---

<sup>2</sup> UN ECE 1992a.

<sup>3</sup> UN ECE 1992b.

<sup>4</sup> UN ECE 2017.

<sup>5</sup> VdS 2013.

<sup>6</sup> Seveso III 2012.



During my analysis, I have carried out a detailed study of the recommendations of the UN ECE Guideline – regarding the possibilities for its adaptation. In my work, I have studied the antecedents of fire water retention in international regulations, and also the results of the relevant regulatory activities of UN ECE. I have evaluated in details the content of the UN ECE guideline, and as part of this effort I have analysed the possibilities for its adaptation. During this work I have also evaluated the responsibilities of the authorities and operators in the field of fire water treatment and retention, and the technical and organisational (control) measures.

My research work has resulted in the following conclusions:

First of all, I have found that the guideline prepared by the UN ECE member states under the auspices of the UN ECE Industrial Accidents Convention and Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses eliminates a major gap in the regulatory system through the legal and technical recommendations offered for the member states, competent authorities and operators.

The UN ECE Guideline covers dangerous operations under the scope of the UN ECE Industrial Accidents Convention – engaged in operations with dangerous substances and equipped with installed water-based firefighting equipment. Nevertheless, accidents occurring in the presence of substances that do not qualify as dangerous compounds may also be sources of major fire water pollution.

We can also add that recommendations of the Guideline build on the main preventative and preparatory legal instruments of the UN ECE Industrial Accidents Convention. The so-called Fire Protection Concept of the given facility provides the basis for introducing the fire water retention measures and this is the fundamental document for defining the primary scope and content of the control, organisational and technical actions for the operators in the area of water quality remediation, re-cultivation and restoration. The fire protection concept and its general and facility-specific elements will also determine the criteria for designing and implementing the operator's safety system.

Figure 1 presents the role of the fire protection concept played in the local protection system in a plant.

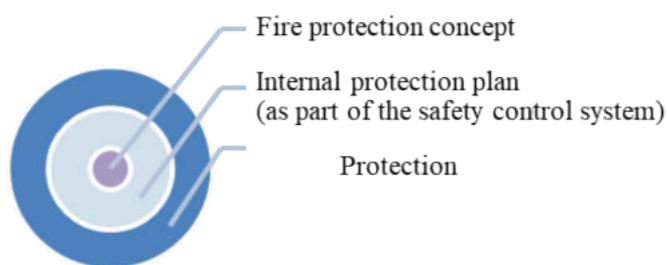


Figure 1. The role of the fire protection concept in the protection system

Source: Prepared by the author.

Main recommendations of the UN ECE Guideline as I have identified them:

- Polluted fire water might endanger the water environment and through that the soil irrespective of the dangerous substance that is present and burning during the incident. Products of combustion from packaging materials, foaming agents and structural materials of the warehouse building may cause pollution to the fire water. Consequently, we have to prevent the emergence of fire water in a major volume. The total volume of fire water should be captured, retained and stored in a proper manner so that we can avoid pollution to the soil and water.
- The UN ECE member states should prepare a legal regulation with statutory rules for the retention and treatment of fire water within the framework of the regulation for major accidents related to dangerous operations (e.g. logistic storage depots).
- Facilities supporting retention and storage of fire water should be established at logistic storage depots working with dangerous substances, and these should be broken down to as small as possible fire compartments.
- The German Guideline can be used as the primary sample for calculating the volume of fire water to be stored in the retention facilities.
- No difference must be made between new and already operating facilities regarding safety requirements.
- The volume of fire water can be significantly (even with one order of magnitude) reduced applying modern and sophisticated automatic installed firefighting equipment (sprinkler system, drip systems, high-pressure system using water fog, and gas fire extinguisher equipment).
- Regarding the retention of polluted fire water, the guideline recommends a method for calculating the volume of fire water that can be applied through a simple and precisely defined process. Application of this process primarily depends on the level of existence of active and passive installed fire protection systems.

I have separately studied the applicability of provisions specified in the German guideline covering danger analysis and risk assessment, estimation of the quantity of fire water, pollution prevention and retention facilities regarding the design and implementation of facilities applied for fire water retention.

Based on my studies we can arrive at the following main conclusions:

- In my opinion, the German Guideline published in 2013 by the Federation of German Insurance Companies complies with the requirements specified in the draft UN ECE Guideline and provides an excellent example for defining the relevant organisational and technical measures.
- We can identify the need, type and degree of measures aiming at the prevention and avoidance of damages caused by fire water based on the detailed danger analysis and risk assessment described in the guideline. The guideline provides samples and examples for applying the calculations, and there is an internet-based application supporting the designer experts. Nevertheless, in my opinion design and planning works can be relatively difficult without the required engineering and technical expertise and qualification.

- The guideline also contains the following regulatory elements: calculation of the quantity of fire water produced during the firefighting process; organisational measures to be applied so that damages caused by the polluted fire water can be prevented, avoided and treated; technical measures required for fire water retention; requirements related to the construction, installation, inspection, supervision, maintenance and operation of facilities used for fire water retention; actions required in case of a damage event; requirements applicable onto neutralisation and remediation of polluted fire water.
- It should be also considered that intervention of the firefighting squads may produce a significant volume of polluted fire water, as the used foam contains foaming agent components PFOS (perfluor-octane sulfonate) and PFA (perfluor-alkoxy) which are dangerous to the environment.
- The structure of the building, production and packaging materials, as well as products of combustion emerging from the fire can also generate polluted compounds that are dangerous to the environment.
- The damage caused by fire water can occur only after the occurrence of a fire incident accompanied with the emission of a major volume of polluted fire water. Consequently, there is no need for fire water retention, if the chance for fire can be absolutely excluded or the eventually arising fire is not killed with water. Furthermore, there is also no need for retention if the risk potential of the results of the risk analysis of the dangerous substance performed in accordance with the guideline mostly shows a "low" or only in some cases a "medium" level.
- We can state that there is no reason to differentiate dangerous substance warehouses and production plants as damages caused by fire water might emerge in both cases.

Based on my studies, it can be stated that all over Europe the number of those modern warehouses where guidelines for preventing pollution to surface and underground waters with polluted fire water is quite high. However, there are major shortcomings and deficiencies in the existing warehouses and plants in respect of the special issues I studied.

## **Analysis of Industrial Safety Parameters of Warehouses of Dangerous Goods**

The most typical locations for dangerous goods are the plants that produce, store and process dangerous substances and transportation operations with dangerous goods. Facilities working with dangerous substances under the regulation on the protection against major accidents with dangerous substances and facilities working below the limit values are categorised as dangerous facilities. Facilities working with dangerous substance are called "Seveso plants" that work with dangerous substances between the lower and upper limit values.

As the rule of thumb, logistic facilities working with dangerous goods do not belong to the scope of the Seveso III Guideline. Already in 2012, lawmakers have covered the scope of the regulation on the facilities that transport dangerous substances through pipelines. However,

railway shunting yards and ports are most unfortunately still not considered facilities working with dangerous substance presenting major accident risks.

In the present study, I am addressing industrial, agricultural and commercial facilities where dangerous substances and dangerous goods are stored. These may include the following:

- logistic warehouse bases engaged in independent dangerous substance storage
- or base material, semi-finished product or finished product warehouses of plants where dangerous substances are processes, stored or produced

In the classical concept, logistic warehouses storing dangerous substances are depots where such substances are stored in packaging in compliance with the ADR,<sup>7</sup> and no operation is performed that would require a specific packaging process of the opening of the internal packaging.

Logistic warehouse bases implemented in Hungary during the past 10–15 years were built in compliance with technical safety, environmental protection and disaster management requirements prescribed for modern dangerous goods warehouses. Some of the dangerous substance warehouses operating in the area of the chemical sector and agriculture (for instance pesticide warehouses) are, however, in residential areas and have outdated configuration and equipment pool, moreover as a consequence of their transformation, they are often used for purposes other than their original destination.<sup>8</sup>

Logistic bases implemented with traditional plans are, in my opinion, only partly acceptable for the storage and treatment of dangerous goods from fire protection and industrial safety aspects.

It can be concluded that logistic warehouse bases implemented in Hungary with state contribution – as they, at the same time, form a combined transport nod – are also able to play production and distribution functions.

Based on interviews, I prepared with experts of dangerous goods transportation, the following are the typical characteristics of the activities of logistic warehouse bases of dangerous goods:

- The purpose of logistic warehouse bases storing dangerous goods is to perform the logistic warehousing operations in these facilities in leasing structure and in a passive form.
- In these depots, only finished products are stored, commissioned and distributed.
- The arriving ADR packaged products are forwarded without further procession and in most cases in their original package.
- The goods received in these warehouses are stored in a pallet system, on scaffolding or shelves, and forklifts etc. are used for moving the goods.
- In case of logistic warehouse bases, we cannot speak about a "classical" equipment of chemical technology.
- In these logistic warehouse bases storing dangerous goods, the "technology" basically covers the movement and storage of materials and substances in qualified packaging solutions.

---

<sup>7</sup> ADR is the acronym for the French "Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route", i.e. "The European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road", which was prepared by the UN Economic Commission for Europe.

<sup>8</sup> SÁROSI 2006.

## The Management of Environmental Risks in Dangerous Goods Warehouses

Incidentally emerging fire incidents in logistic facilities of logistic warehouse bases working with dangerous substances and the emission of dangerous substances into the environment from such facilities can directly endanger the environment of the facilities, and through this the surface and underground waters of the environment. On Picture 1, I have presented the consequences of the fire incident that occurred in the Sandos pharmaceutical plant in Switzerland.



Picture 1. Accident at Sandos in 1986 in Basel, Switzerland

Source: IKSR 2016.

Substances polluting the environment may be emitted into the environment of the depot in various ways:

- directly through the rainwater and leachate drainage system of the depot
- through the drainage of surface waters existing in the vicinity of the facility working with polluted substances, or leakage of such water into the ground directly polluting the underground water layer
- through the wastewater system or the wastewater treatment plant
- migrating through the air, for example by evaporation

Based on the analysis of a series of major accidents that occur in logistic warehouses, we can conclude that such series of incidents can be the following:

- toxic effect arising from emission of toxic dangerous substances,
- fire incident following the emission of inflammable compounds or substances, and
- pollution of water and air by toxic combustion products evolving in fire.

The fire water pollution can in most cases produce its harmful effects in the form of pollution to the environment in medium and long-term, and remediation requires major efforts both

from the operator and the authority, particularly if the emitted polluted fire water could leak into surface waters or the soil layers.

The international documents clearly determine the remediation actions for the operator.

Compliance with the technical requirements of polluted fire water is only one of the elements in the regulation on the establishment and operation of modern warehouses that store dangerous substances (logistic warehouse bases). The so-called VCI<sup>9</sup> warehouse guideline (hereinafter referred to as: VCI guideline) is the basis for the requirements of dangerous goods warehousing activities. The European Federation of Chemical Industry<sup>10</sup> proposed to apply this guideline as early as at the beginning of the nineties.

Among the technical guidelines for legal applications related to polluted fire water retention, the guidelines applied in the United Kingdom are considered the most up-to-date documents.

Among the methodology guidelines for preventing industrial pollution, PPG 18<sup>11</sup> (prepared in 1992) was the first that addressed the topic of equipment, tools and processes used for the prevention and remediation of pollution of surface and underground waters due to incidents that occur during spillage of fire water and dangerous substance.<sup>12</sup>

The guideline presents information related to the introduction of technical, management and control measures forming parts of the so-called accident prevention action plan. It divides the dangerous substance storage systems into two categories: primary (technology) and secondary (emergency) storage systems. The guideline also specifies the rules for implementing secondary storage capacities, where polluted fire water or leaked dangerous substance can be collected. Secondary storage can be a local or remote unit. Picture 2 presents a remote storage.



Picture 2. Fire water retention facility

Source: JMM s. a.

<sup>9</sup> German Federation of Chemical Industry, in German: *Verband der Chemischen Industrie*.

<sup>10</sup> CEFIC, acronym in French: *Conseil Européen des Federations de l'Industrie Chimique*.

<sup>11</sup> In English: *Managing Fire Water and Major Spillages PPG 18*.

<sup>12</sup> EPA, SEPA 1992.

We call the local storage facility salvage basin or pool which – if the consequence analysis so requires – should be able to receive the fire water that is produced in case of a fire incident. Remote salvage pools may include storage pits or basins or underground and surface storage tanks. These facilities should be equipped with a shutdown device or gate, and in case of hydrocarbon storage, an oil separator or recovery unit. Primary storage facilities include the emergency storage systems which are used as mobile or portable units in incidents that occur far from the salvage basin. These units may include a stormwater basin, parking lots with solid surface cover, ditches or trenches, basins or pools, mobile storage tanks and tanker trucks. Other solutions may be also used, such as absorbing materials, applicable absorbents, sealing tools/plugs and materials for damaged storage vessels and pipelines, as well as valves or gates for canals, channels and shafts/pits.

The English Environmental Protection Agency issued its draft guideline on the requirements on the establishment of polluted fire water retention facilities in 2018.<sup>13</sup> This guideline contains – inter alia – the presentation of the risk assessment and management process, rules for establishing a polluted fire water retention facility, description of types of retention facilities, and the rules of waste management, neutralisation and disposal.

When the volume of the polluted fire water is calculated, first the quantity of fire water available at the depot is determined, and then the volume of fire water required for killing the fire in the production plant, tank farm or the warehouse. In addition to the data of the sprinkler system, firefighting capacities shall be determined both in the depot and also in external sources when determining the volume of fire water. It must also be mentioned that the guideline prescribes to apply the maximum fire water volume as the minimum polluted fire water retention capacity, and the quantity of precipitation during the incident is added to this figure.

Technical description of the sprinkler systems and their storages, data of sources of water supply, fire water storage capacity, volume delivered by external intervention parties, or data of local surface waters provide input data as information for determining the volume of fire water available in the depot.

## Conclusions

The present article provides a short outlook on international trends in legal regulations published in the field of management of environmental risks arising in dangerous substance logistic warehouses.

I came to the conclusion that the UN Economic Commission for Europe, the European Union and its member states typically demand for compliance with the same legal and technical regulation from operators of dangerous substance logistic warehouse bases.

Dangers caused by dangerous substances and dangerous goods storage units appear in Hungary (just like abroad) in facilities that store dangerous substances, and base materials,

---

<sup>13</sup> EPA 2018.

semi-finished and finished products with sub-limit qualification. Such units include plants producing and processing and storing – mainly for commercial purposes – dangerous substances (dangerous goods logistic warehouse bases).

We may experience damage to the environment as a consequence of emission of dangerous substances and irregular leakage of fire water into the environment.

Events or incidents that occur in the presence of dangerous substances typically begin with the emission or leakage of dangerous substances, and it might lead to fire or explosion as a consequence. Fires emerging from dangerous activities may exert harmful effects onto the elements of the environment in the form of extensive toxic combustion cloud and fire water polluted with dangerous substances (combustion products). Harmful effects of fire water pollution can be observed on medium and long term in the form of pollution to the environment, and its remediation or recultivation requires a similarly major operation both from the operator and the competent authorities.

Designing and installation of fire water retention and storage facilities are the most important technical tools for prevention.

I came to the conclusion that there are significant differences in the application of international practices in Hungary both in the area of modern fire prevention systems and pollution mitigation in respect of the equipment park of the warehouses.

Technical requirements should be preferably standardised in the European region in the relevant countries. The same standardised system is also required for the existing and new developments, where fire prevention regulation, the operator's water damage control system and automatic fire alarm and fire extinguishers and firefighting equipment have a pre-eminent role. The fire water pollution prevention guideline (German Guideline) perfectly working in Germany can provide the basis for all these, and the Fire Protection Technical Guideline can prescribe its statutory application in Hungary.

## References

- EPA (2018): *EPA Guidance on Retention Requirements for Firewater Run-off* Available: [www.epa.ie/pubs/advice/licensee/guidancenotefirewaterretention/EPA\\_Guidance\\_Retention\\_Firewater\\_Runoff.pdf](http://www.epa.ie/pubs/advice/licensee/guidancenotefirewaterretention/EPA_Guidance_Retention_Firewater_Runoff.pdf) (Downloaded: 17.07.2019.)
- EPA, SEPA (1992): *Managing Fire Water and Major Spillages PPG 18*. Available: <https://web.anglia.ac.uk/estates/downloads/environment/ISO14001/03-Guidance/PPG18%20Managing%20Fire,%20Water%20&%20Major%20Spillages.pdf> (Downloaded: 17.07.2019.)
- IKSR (2016): *The Rhine – 30 years after Sandoz*. Available: [www.iksr.org/fileadmin/user\\_upload/Dokument\\_e/Press\\_Releases/30\\_Jahre\\_nach\\_SANDOZ\\_Hintergrund.docx\\_de-DE\\_en-GB.pdf](http://www.iksr.org/fileadmin/user_upload/Dokument_e/Press_Releases/30_Jahre_nach_SANDOZ_Hintergrund.docx_de-DE_en-GB.pdf) (Downloaded: 12.07.2019.)
- JMM (s. a.): *Fire water retention facility*. Available: <http://jackiemcmahonconstruction.com/fire-water-retention-facility/> (Downloaded: 17.07.2019.)
- SÁROSI György (2006): *Veszélyes áru raktárlogisztika – korszerű követelmények*. [Dangerous Goods Logistics – Advanced Requirements.] Budapest, Complex Kiadó.
- Seveso III (2012): *Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently*



- repealing Council Directive 96/82/EC. Available: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj> (Downloaded: 17.07.2019.)
- UN ECE (1992a): *Convention on Transboundary Effects of Industrial Accidents*. UN Economic Commission for Europe, Helsinki, 17 March 1992.
- UN ECE (1992b): *Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes*. UN Economic Commission for Europe, Helsinki, 17 March 1992.
- UN ECE (2017): *Draft UNECE Safety Guidelines and Good Practices for Fire-water Retention*. UN Economic Commission for Europe, Geneva. Available: [www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2017/TEIA/JEG\\_MTGS/UNECE\\_Safety\\_Guidelines\\_and\\_Good\\_Practices\\_for\\_Fire-water\\_Retention\\_14\\_Nov\\_2017\\_clean.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2017/TEIA/JEG_MTGS/UNECE_Safety_Guidelines_and_Good_Practices_for_Fire-water_Retention_14_Nov_2017_clean.pdf) (Downloaded: 15.07.2019.)
- VdS (2013): *Planning and Installation of Facilities for Retention of Extinguishing Water*. Guidelines for Loss Prevention by the German Insurers, No. VdS 2557, Köln, VdS Schadenverhütung GmbH. Available: [https://vds.de/fileadmin/vds\\_publikationen/vds\\_2557en\\_web.pdf](https://vds.de/fileadmin/vds_publikationen/vds_2557en_web.pdf) (Downloaded: 15.07.2019.)



Lábdy Jenő<sup>1</sup> – Tóth Rudolf<sup>2</sup>

# The Hydrodynamic Investigation of the Structures on the Serbian Sector of the River Tisza

## A szerbiai Tisza-szakasz műtárgyainak hidrodinamikai vizsgálata

*The river crossing structures in case of failure, damage or improper hydraulics shaping can be the source of a disaster risk. In this article, the result of modelling on problems of two structures is presented which are located on the Tisza section between the Hungarian border and the mouth. The Dam of Novi Bečej in case of normal operation does not cause unbeneficial water level heightening or does not cause a harmful low water situation; nevertheless if failure or deliberate damage occurs, it can cause significant problems both in the low and high water periods.*

**Keywords:** disaster risk, modelling, construction errors

*A folyókat keresztező műtárgyak meghibásodás, rongálódás vagy helytelen hidraulikai kialakítás esetén katasztrófaveszély kialakulásának forrásai lehetnek. A cikkben, a magyar határ és a dunai torkolat közötti Tisza-szakaszon lévő két műtárgy okozta probléma modellezéssel történő vizsgálatának eredményeit mutatom be. Az adai közúti híd, hidraulikai szempontból kedvezőtlen kialakítása miatt jelent lefolyási akadályt. A törökbecsei (Novi Bečej) duzzasztó normál működés esetén nem okoz kedvezőtlen visszaduzzasztást vagy károsan alacsony vízállást, azonban meghibásodás vagy szándékos rongálás esetén jelentős problémát okozhat mind kisvízkor, mind nagyvízkor.*

**Kulcsszavak:** katasztrófaveszély, modellezés, építési hibák

<sup>1</sup> General Directorate of Water Management, e-mail: [labdy.jeno@ovf.hu](mailto:labdy.jeno@ovf.hu), ORCID: 0000-0002-9582-1316

<sup>2</sup> National University of Public Service, e-mail: [toth.rudolf@chello.hu](mailto:toth.rudolf@chello.hu), ORCID: 0000-0002-6013-7899

## Introduction

The phrase “water has no borders” is well-known. In Hungary we very often experience the truth of this, because most of our surface water comes from abroad,<sup>3</sup> on an average of 109 km<sup>3</sup> per year. The precipitation is a little bit more than half of this amount, 56 km<sup>3</sup>. Nevertheless, half of this evaporates, so the main important water resource – by the ground water – originates from the surrounding countries. An additional issue is, that this water supply is not permanent, sometimes too much, sometimes too little amount of water arrives from the catchment areas. The water retention (e.g. implementing of dams) can be a solution of the question of low water situation. The developing of the hydraulic corridor, reconstruction of the levees according to the national standards<sup>4</sup> and the implementation of flood control reservoirs can be used for flood prevention. To ensure “space for the river”, it is significant to avoid establishing construction in the riverbed which can be an obstacle in the flow.<sup>5</sup> In this manner the constructions crossing the streams have to be analysed – nowadays by hydraulic models – and it has to be determined, how they influence the runoff conditions. The Bridge of Ada is a good sample of this, its tracking section in the flooded area<sup>6</sup> was implemented with only a few narrow bays for the water flow.

The other controlled structure is the Dam of Novi Bečej, its standard operation highly supports the avoidance of the low water level, but in case of failure or wilful abuse, it can be an obstacle in the flow or the termination of the damming can cause adverse low water level on the Hungarian section of the River Tisza.

The actuality of this question arises from the fact, that 20 years ago – which is a very short period historically – the NATO bombed Serbia. The attacks focused on the transport, energy and communication infrastructure. There were several bridges among the destroyed structures, its destroying not only blocked the undisturbed transport activities, but fell into the river, which also meant flood risk as an obstacle in the flow.

The Dam of Novi Bečej was analysed by me – because it is a bridge as well –, there were real chances, that it was destroyed. The bombing targeted mainly the transport links in Serbia. The leadership of water management on those days effectively analysed the possibility of this. As all of our big streams come from the surrounding countries, hence all forthcoming natural disasters or situations of war which caused flood risk or water scarcity have a significant influence on Hungary, as well. For this reason all research concerning water has to be implemented with a river basin approach, i.e. the river sections in the surrounding countries have to be involved into the analysis.

The importance of the analysis of the structures in the riverbed is highlighted by the New Vásárhelyi Plan,<sup>7</sup> which is the answer of the water sector on the problems caused by the floods.

According to this concept, two technical interventions solve the channelling of the floods. On the one hand, the floods have to be channelled as fast as possible, on the other hand

<sup>3</sup> National Atlas of Hungary 2018, 70–71.

<sup>4</sup> 74/2014 (XII. 23.) Regulation of the Ministry of Interior.

<sup>5</sup> 83/2014 (III. 14.) Government Decree.

<sup>6</sup> “The flooded area” means the area between the levee and the main riverbed.

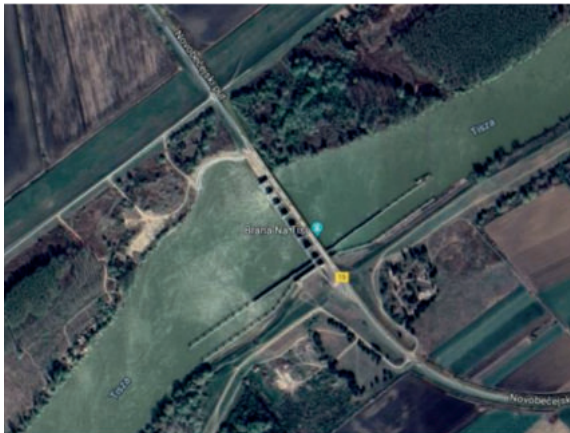
<sup>7</sup> General flood management project of the Tisza Valley.

the adverse excess water has to be deflated into newly built emergency reservoirs and after the termination of the flood situation, it has to be deflated back to the river. "Channelled as fast as possible" means that the capacity of the flood bed is increased, with reasonable forest and field management or rather the structures which blocked the channelling of the water are removed, not allowing their implementation. A typical example of this is the Bridge of Ada.



Picture 1. The Bridge of Ada on the River Tisza

Source: Google Maps.



Picture 2. The Dam of Novi Bečej on the River Tisza

Source: Google Maps.

On the Pictures 1 and 2 it can be seen the location of the two structures. In case of the Bridge of Ada, the tracking section in the flooded area is visibly blocking a significant part of the flood bed.

## A Short Introduction of the Software Used for Modelling and Its Usage

The importance in the military and disaster management of the hydrodynamic and other modelling software shows that the US Army Corps of Engineer Hydrologic Engineering Centre (HEC) developed a special software pack for the US Army, which is suitable to solve all modelling task concerning water. The software made by HEC – according the local law – is free of charge and this fact offers special opportunities for the engineers work worldwide. The product made from the money of the US taxpayer is not allowed to sale on a commercial basis.

The first version of the software was presented in 1968, like the first such product in the US. Nowadays, the 2D version was presented, as well; however, the 1D version is also tolerable for my targeted analysis.

A free software for a given task always awakes doubt. In case of the HEC software, the development work is very costly and effective, thus they have a high quality. Due to the wide range of domestic usage, a lot of experience was aggregated, the uploading of the basis data from the domestic database has already been a solved question. According to the experience of the long term sectorial usage, it can be declared that the RAS<sup>8</sup> module of the HEC software pack is masterfully capable to implement the targeted tasks.

It is a lucky coincidence, that the Lower Tisza District Water Directorate and their Serbian partners<sup>9</sup> – in the TRMODELL IPA Cross-border Cooperation Programme project – measured the whole section of the Tisza River in Serbia, therefore I can use new geometrical<sup>10</sup> data for the model.

In the course of calibration, the Manning coefficient was adjusted. Its values can be set cross-section by cross-section depending on the riverbed roughness. This is the most common method of the calibration, which can be found in several scientific publications.<sup>11</sup>

On the modelling process, I analyse the low and high water situation which happened in the past. I take into consideration the constructing of the Bridge of Ada, or rather if the Dam of Novi Bečej did not work properly. I analyse both constructions in low and high water situation as well. In case of the bridge, this analysis should have been done before the implementation. In case of the dam, the effect of the different damages can be measured, having supported the protection activities.

## Investigation of the Bridge of Ada

The shaping of the Bridge of Ada – according to the set agreement, which was contracted in 1955 between Hungary and Yugoslavia – had to be cross-checked with the Hungarian partners. This did not happen, the analysis of the bridge could only be done after its implementation.

---

<sup>8</sup> River Analysis System.

<sup>9</sup> Public Water Management Company "Vode Vojvodine" Novi Sad and the University of Novi Sad.

<sup>10</sup> Geometry: describes the dimension of the modelled stream.

<sup>11</sup> TIMBADIYA et al. 2011; WARA et al. 2019.

The tracking section of the bridge in the flooded area is approximately 500 m long, 3 pieces of 6 m wide bay was implemented instead of the planned 11 pieces. This way, this structure blocked 96.4% of this part of the cross-section.



Picture 3. The picture of the openings on the Bridge of Ada

Source: Photo made by the author.

On the left hand side of Picture 3, a red arrow shows the location of one of the openings. In the original geometry of the Tisza HEC-RAS model, there were 11 pieces of bays, even though only 3 pieces were built. Before the execution, this mistake was corrected.

Only a part of the whole Tisza model was used for the executions, between the cross-sections 192 + 030 and 9 + 900 fkm,<sup>12</sup> as well as the Hungarian section of the River Maros. As a significant load, the flood wave of 2006 was used, which generated the historical maximum water level (Szeged 1,009 cm). The hourly discharge from Algyő and Makó, as well as the hourly water level from Titel were the input data. The executions were done with two scenarios:

- in case of an overgrown flooded area
- in case of a maintained flooded area

<sup>12</sup> fkm = distance from the mouth in kilometre.

The results are included in Table 1.

Table 1. Spreadsheet No. 1 – results of the modelling

Name	Upstream (fkm)	Downstream (fkm)	Free surface mainstream (m)	Wet area in mainstream at summit level (m <sup>2</sup> )	Damming (real) I. (cm)	Damming with maintained flooded area I. (cm)
Bridge of Algyő (road-bridge)	191+820	191+800	145	2312	0	0
Bertalan Bridge Szeged (road-bridge)	174+410	174+690	229	2526	2	3
Downtown Bridge Szeged (road-bridge)	173+610	173+590	172	2716	2	4
Bridge of Novi Kneževac (road-bridge)	141+310	140+290	182	2531	1	1
Bridge of Zenta (road-bridge)	121+480	121+460	180	2449	0	0
Bridge of Ada (road-bridge)	99+421	99+401	189	2932	0	0
Dam of Novi Bečej	63+420	63+380	-	-	5	4
Bridge of Žabalj (road-bridge)	36+950	36+930	220	2662	1	0

Source: Drawn by the author.

In spreadsheet No. 1, it can be seen that the damming effect is higher in case of maintained flooded area, but it is not significant even in this situation. Although this is a little bit surprising, the experiences on the discharge measurement on the Lower Tisza section are that the flooded area does not have a too big role in several location in water transporting. In the evaluated cross-sections, there is enough wet-area under the structure of the bridge to drain the water.

### Investigation of the Dam of Novi Bečej

The Dam of Novi Bečej was built in the cross-section 63 km, presented in 1977.<sup>13</sup> It dams in low and medium water level situation, otherwise during a flood it is fully open. In case of normal operation, it influences the water level up to Csongrád. The most outstanding change was in Szeged, where the lowest water level was –250 cm, afterwards the values stay in the positive range. I evaluated the failure of the dam (or wilful abuse) in case of two hydraulic regimes:

- no damming due to failure or wilful abuse of the dam in case of a low water situation
- partial opening of shuttles or fully blocked bays due to failure or wilful abuse of the dam in case of a flood

<sup>13</sup> Hungarian–Serbian–Montenegrin Water Management Committee 2006.



## Evaluation in Case of Low Water

I used the same river sections for the executions as for the Bridge of Ada. I had to modify the geometry in this case, as well, due to the dam was in the HEC-RAS model as a bridge. Exclusively, this does not have any role in case of a flood evaluation, because the locking structures (which were not in the original geometry) were fully opened. They have to be built into the model during the evaluation in case of low water situation. As a significant load, I used the data from 10 August to 31 October of 2000. This was the summer with the lowest water level since the damming was started. The hourly discharge from Algyő and Makó, as well as the hourly water level from Titel were the input data. The observed data from gauge in Szeged was used for the calibration; I research how high the water level would have been in the area of Szeged, if the dam was out of order due to failure or wilful abuse.

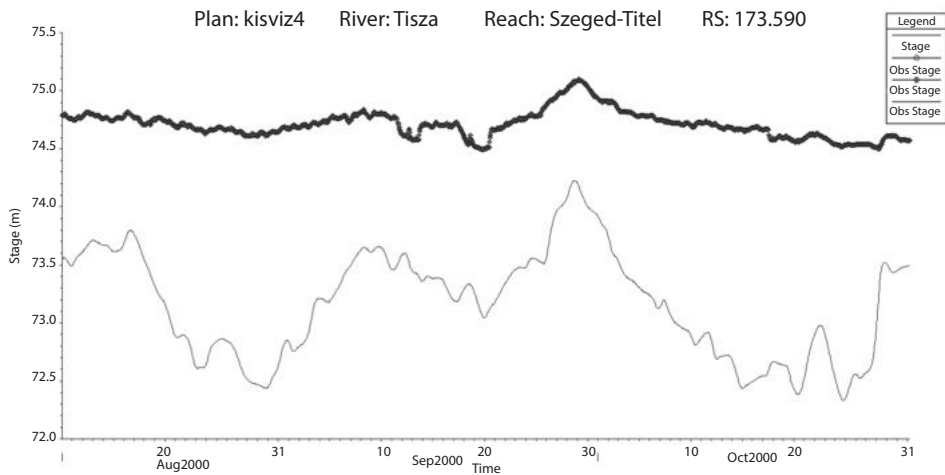


Figure 1. The output graph of the A HEC-RAS model

Source: Executed by the author.

The bold black line of the hydrograph shows the measured values of the gauge in Szeged with the normal functionality of the dam, the narrow blue line shows the hypothetical situation without damming. In an extreme low water situation, the lack of damming can decrease the water level with 2.2 metres. In this hypothetical situation, the circumstances of the navigation are changed, as well as the fixing and entering of the several floating houses also become harder. The extreme low water level in the Tisza should be influenced on the lower section of the Maros, which makes impossible the water abstraction (the pumps inlet cannot reach the water). On the Serbian side, the gravitational water output is impossible, which needs high water level in the reservoir section. Irrigation of huge areas has to be stopped, during the dry period.

## Evaluation in Case of a Flood

The same geometry was used for the execution as presented before. As input data, the hourly discharge from Algyó and Makó, as well as the hourly water level from Titel were used. I used the data row of flood from 2006, which cause the historical maximum levels, so it was the determining high water situation on the Lower Tisza sections (e.g. Szeged, 1,009 cm).

The model executions were done according to two scenarios:

- due to the failure of the dam (or wilful abuse), 3 of the 7 shuttles cannot be opened
- due to the failure of the dam (or wilful abuse), all of the shuttles and the navigation lock cannot be opened

The results of the model executions show – in case of 3 shuttle failures – the water level arising ~5 cm on the upstream, which decrease to marginal up to Szeged. If the dam is fully blocked, this means 96 cm water level rising on the upstream of the structure.

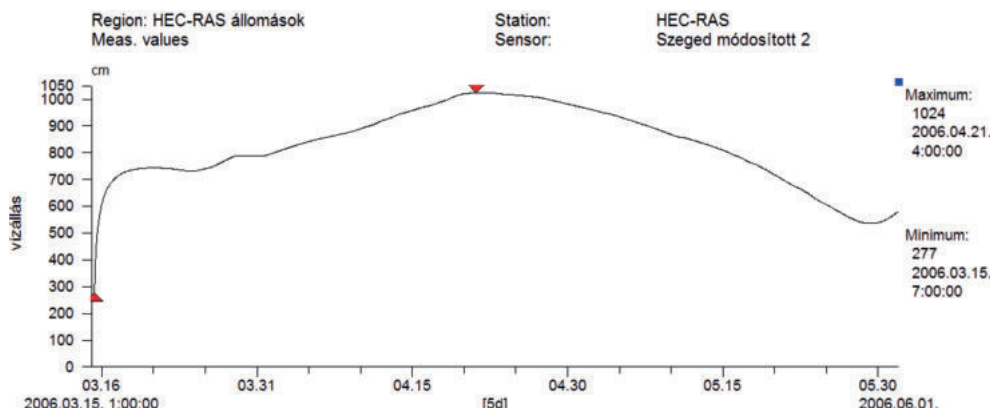


Figure 2. The changing of the water level in the Szeged section in case of a fully blocked dam

Source: Executed by the author.

On the hydrograph (Figure 2), it can be seen the water level rising in the Szeged section, which is 15 cm (compared with the real observed value – 1,009 cm) in case of the total failure of the dam.

## Summary, Conclusions

Although during the planning and building of the Bridge of Ada the necessary engineering solutions were not used (a bridge on the flooded area, which does not make up an obstacle in the riverbed), it can be concluded according to the modelling due to the fortunate location, it has

no significant influence on the water transporting capacity. It can also be concluded, that this influence can be increasing if the Vásárhelyi Plan was implemented river basin wide, including the Lower Tisza and the Serbian Section. One pillar of this project is the cleaning of the flooded area. Due to this measure more water will flow in that part of the cross-section, and any object, e.g. the Bridge of Ada will have a higher negative impact than nowadays.

The evaluation results of the Dam of Novi Bečej in low water situation numerically showed the significant influence it has on the upstream section. There is a lively debate at home and in the world on the effects of dams, whether they are useful or detrimental, so I cannot answer this question in this article, I only presented the rate of the water level increasing due to the damming in low water situation and in case of a failure.

This structure was made for damming in low and medium water situation; due to this fact it is not too high and cannot rise the water level not even in case of fully closed mode. Of course, in case of failure, the rising of the water level is highest directly by the dam, but the effect on the Hungarian sections is not negligible. The occurrence of extreme water levels always test the limits of the capacity of protection structures, so the slightest water level increasing means a high risk.

The researches show very well, the water management on river basin approach is the only one way in the border areas, in which all stakeholders' countries collaborate independently from the borders.

All measurements and natural phenomena (flood or low water situation) must be evaluated jointly taking into consideration the whole basin.

## References

- GOMBOS Béla (2011): *Hidrológia-hidraulika*. Gödöllő, Szent István Egyetem. Available: [www.tan-konyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019\\_hidrologia-hidraulika/ch18.html#id516634](http://www.tan-konyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_hidrologia-hidraulika/ch18.html#id516634) (Downloaded: 01.06.2019.)
- Hungarian-Serbian-Montenegrin Water Management Committee (2006): *A vízgazdálkodási együttműködés 50 éve*. Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság.
- National Atlas of Hungary (2018): *Natural Environment*. Budapest, Hungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Geographical Institute of Research.
- Science Engineering and Sustainability (2019): *HEC-RAS evolution*. Available: <https://sciengsustainability.blogspot.com/2016/08/some-months-ago-new-version-of-hec-ras.html> (Downloaded: 01.06.2019.)
- TIMBADIYA, Prafulkumar V. – PATEL, Prem Lal – POREY Prakash D. (2011): Calibration of HEC-RAS Model on Prediction of Flood for Lower Tapi River, India. *Journal of Water Resource and Protection*, Vol. 3, No. 11. 805–811. DOI: <https://doi.org/10.4236/jwarp.2011.311090>
- WARA, Calvince – THOMAS, Mike – MWAKURYA, Suleiman – KATUVA, Jacob (2019): Development of River Rating Curves for Simple to Complex Hydraulic Structure Based on Calibrated HEC-RAS Hydraulic Model, in Kwale, Coastal Kenya. *Journal of Water Resource and Protection*, Vol. 11, No. 4. 468–490. DOI: <https://doi.org/10.4236/jwarp.2019.114028>

## Legal references

74/2014 (XII. 23.) Regulation of the Ministry of Interior.

83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról

Papp Tamás<sup>1</sup>

# Éghajlatváltozás, és az egyedi szennyvíztisztító berendezés összefüggései

## Climate Change and the Relationship between the Individual Wastewater Treatment Plan

*Az éghajlat-, és klímaváltozásért számos emberi tevékenység felelős. Ezeknek a tevékenységeknek a légkörre, talajra veszélyes összetevőit többféle módon próbáljuk csökkenteni, annak érdekében, hogy a nem kívánt folyamatot lelassítsuk, megállítsuk. Az egyedi szennyvíztisztítók is segítségünkre vannak ebben a „harcban”, hiszen a szennyvízben jelentősen lecsökken a keletkező metángáz mértéke, szemben a kezeletlennel, megszünteti a nemkívánatos szaghatásokat, és kialakításuk miatt szinte észrevétlenül telepíthetők a környezetbe. Célom egy olyan egyedi szennyvíztisztító kisberendezés bemutatása, amely az emberiség számára elérhető, és komolyabb szaktudás nélkül üzemeltethető.*

**Kulcsszavak:** éghajlat, klíma, folyamat, szennyvíz, szennyvíztisztítás, egyedi szennyvíztisztító

*Many human activities contribute to climate and climate change. We try to reduce the dangerous components of these activities to the atmosphere and the soil in several ways, in order to slow down and stop the unwanted process. Individual wastewater treatment plants are also helpful in this “fight”, as the amount of methane gas produced in wastewater is significantly reduced compared to the treated person, eliminates undesirable odours and can be installed in the environment almost unnoticed.*

**Keywords:** climate, climate process, wastewater, wastewater treatment, individual wastewater treatment

---

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi tanársegéd, e-mail: [papp.tamas@uni-nke.hu](mailto:papp.tamas@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0001-5574-8508

## Bevezető

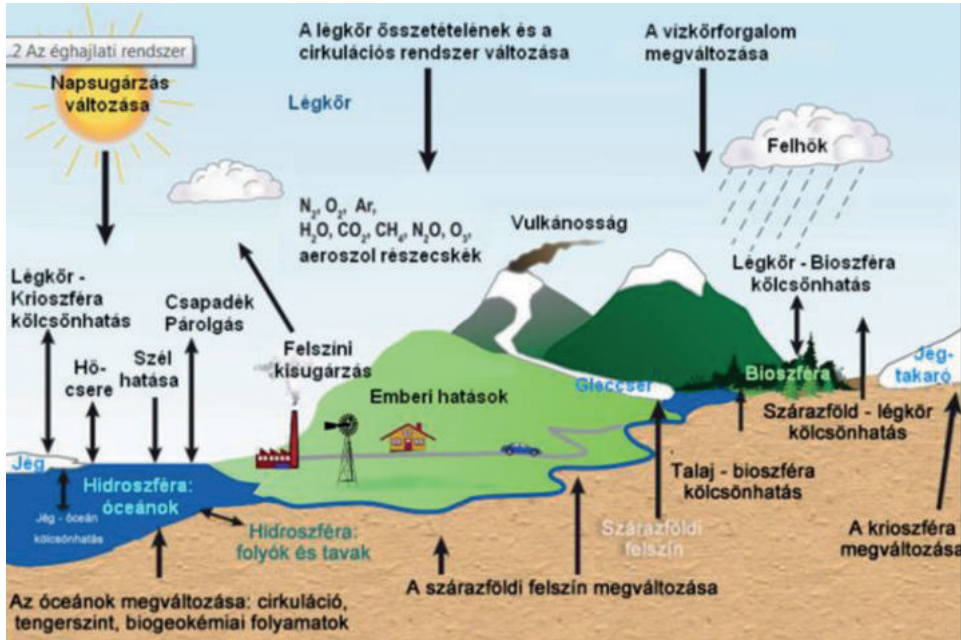
Napjaink egyik legfontosabb környezeti, társadalmi, gazdasági problémája az éghajlatváltozás. A globális éghajlatváltozás átfogóan veszélyezteti a mai, és még sokkal erősebben a következő generációk életfeltételeit, és a természetet. Az ivóvízkészlet csökkenése, ami a változások egyik következménye, a menekülés és a háborús összecsapások egyik fő oka lehet, hiszen az ivóvíz ritka és drága értékévé válik, amelyet inkább a gazdagabbak tudnak megszerezni, ahogy a vihar, az árvíz és az aszály elleni védelmet is ők tudják megoldani. Függetlenül attól, hogy milyen mértékben okozója az emberi magatartás a globális klímaváltozásnak, szükséges az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése. Ilyen nemkívánatos gázok közé tartozik a metán is, amely a kezeletlen szennyvízből is a légkörbe kerül. Annak érdekében, hogy minél kevesebb metángáz szabaduljon fel a szennyvízből, kezelésnek, tisztításnak kell alávetni. Az egyedi szennyvíztisztító kisberendezések megoldást nyújtanak olyan területeken is a szennyvíztisztításra, ahol nincsen kiépített csatornahálózat.

## Éghajlatváltozás

Az éghajlati rendszer egy összetett rendszer (1. ábra). Legfontosabb részei a légkör, a hidroszféra, a krioszféra, a szárazföldi felszín, a bioszféra, valamint a közöttük lévő bonyolult kölcsönhatások, amelyeket a külső kényszerek vezérelnek. Külső kényszerek között található például a Nap sugárzásintenzitásának változása, a vulkánkitörések, de az emberi tevékenység is, amely például a légkör összetételének, a felszín különböző tulajdonságainak változtatásán keresztül hat az éghajlati rendszerre. Az éghajlati rendszer úgynevezett nemlineáris rendszer. Ez azt jelenti, hogy a különböző éghajlati kényszerek végeredménye nem az egyedi hatások egyszerű összege vagy különbsége lesz, hanem az éghajlati rendszer állapotának bonyolult, előre nem biztosan látható változása lesz. Az éghajlati rendszert vezérlő folyamatokat együttes néven éghajlati kényszereknek nevezzük. Mivel az éghajlati rendszert külső hatások szabályozzák, ezért e folyamatokat külső kényszereknek is nevezik. A külső kényszerekre az éghajlati rendszer nem vagy csak nagyon lassan hat vissza. Fontos kihangsúlyozni, hogy a Föld-légkör rendszer a kialakulása óta energiaegyensúlyban van, amely azt jelenti, hogy a rendszerbe érkező és az azt elhagyó energia mennyisége megegyezik. A külső éghajlati kényszerek hatására a légkör energiamérlege változik, olyan módon, hogy a „bevételi”, vagy a „kiadási” oldal módosul. Ennek következtében az éghajlati rendszer állapota (az éghajlat) megváltozik. Miközben a Föld-légkör rendszer energiaegyensúlya továbbra is fennmarad, az éghajlati rendszerben egy újabb egyensúlyi állapot jön létre, amely melegebb vagy hidegebb éghajlatot eredményez.<sup>2</sup> Az éghajlatváltozás negatív hatásai nemcsak a környezetre és az épületekre van hatással, hanem a lakosságra is károsan hatnak.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> GELENCSÉR–MOLNÁR–IMRE 2012.

<sup>3</sup> KUTI 2019, 413–428.



1. ábra. Éghajlati rendszer

Forrás: GELENCSÉR–MOLNÁR–IMRE 2012.

Az éghajlatváltozás három okra vezethető vissza:

- természetes külső tényezők;
- éghajlati rendszer belső ingadozásai;
- antropogén hatások.

## Természetes külső tényezők

**Naptevékenység:** a Nap sugárzásának időbeli ingadozását, esetleg lassú változásait jelenti, amely a látható sugárzás tartományában évtizedes időskálán 0,1%-os nagyságrendű. Számos statisztikai vizsgálat mutatott ki a különböző meteorológiai idősorokban olyan periodicitást, amelyek a napsugárzás intenzitásában, illetve a Nap felszínén lejátszódó jelenségekben is megtalálhatók. Nem kevés vizsgálat ugyanakkor e periódusok hiányáról számol be.

A napállandó fluktuációjának időszora: néhány tized  $Wm^{-2}$  értékű, a Nap 11 éves ciklusát megjelenítő ingadozások valamelyest emelkedő trendbe csoportosulnak. Ha e hipotézis igaznak bizonyul, akkor ez részben magyarázza századunk első felének pár tized fokos melegedését, másrészt néhány tized fokos hűtő hatást fejthet ki az elkövetkező évtizedekben.

Vulkánkitörés: egy-egy vulkán kitörése során kén-dioxid és más, főleg szilárd alkotórészek kerülnek a levegőbe, amelynek nyomán 1–3 évre sokszorosára nőhet a sztratoszférikus aeroszolernyő optikai vastagsága. Ehhez hozzájárul a kitörést követő hónapokban a még nagyobb optikai vastagságú vulkáni hamu is. Ez utóbbiak hetek alatt kiülednek a légkörből, ám a kén-dioxid a sztratoszférában kisméretű kénsavcseppekké alakulva néhány évvel a kitörés utánig a sztratoszférában marad. A vulkánkitörések elsődleges hatása a felszínre érkező rövidhullámú sugárzás gyengülésében jelentkezik. A sugárzási hatások eredményeként a felszín közelében csökken, a sztratoszférában viszont emelkedik a hőmérséklet.

## Az éghajlati rendszer belső ingadozásai

A légkör, a szárazföldek, az óceánok, a bioszféra és a szilárd víz, azaz a krioszféra alkotta úgynevezett éghajlati rendszer egyike a tudományos eszközökkel vizsgált legbonyolultabb, nemlineáris rendszereknek. A rendszer fontos méretskálái térben a felhőfizikai folyamatok milliméteres léptékétől az Egyenlítő hosszáig; időben a másodpercnyi élettartamú mikroturbulenciától a sok száz éves óceáni vízkörzésig tartanak. Ebben a rendszerben bizonyos változékonyság minden külső kényszer nélkül is ki tud alakulni. Globális átlagban ez a változékonyság (például az átlag körüli szóródás) néhány tized fokos. Ezt a mértéket egyrészt a tényleges megfigyelések alapján ismerjük, másrészt pedig a globális klímamodellek azon ellenőrző futtatásaiból, amelyek során azokat sem természetes, sem emberi eredetű éghajlat-módosító tényezőkkel nem befolyásolták. Hazánkban is egyre jobban érezhető az éghajlatváltozás, és a hozzá kapcsolódó globális felmelegedés.<sup>4</sup>

## Antropogén hatások

A légköri üvegházhatás antropogén eredetű erősödése miatt a jövő század közepére a Föld hőmérséklete magasabbra emelkedhet, mint a történelem során valaha. Ezért elsősorban olyan, úgynevezett üvegházgázok bizonyítottan emelkedő tendenciája a felelős, mint a szén-dioxid (CO<sub>2</sub>), a metán (CH<sub>4</sub>), a dinitrogén-oxid (N<sub>2</sub>O) és a halogénezett szénhidrogének.

## A metán légkörbe kerülése

Az emberi tevékenység nyomán az energiaszektor, a mezőgazdaság, a hulladékgazdálkodás és kezeletlen szennyvíz révén jut a legtöbb metán a légkörbe.

---

<sup>4</sup> KUTI-FÖLDI 2012, 60–65.



## Szennyvízkezelés csatornahálózattal nem ellátott területeken

Az egyedi szennyvíztisztító kisberendezések megoldást biztosítanak a szennyvízkezelésre, olyan területeken, ahol 2000 LE<sup>5</sup> szennyezőanyag-terhelésnél kisebb, csatornahálózattal nem rendelkező települések területén, üdülőövezetben, autópálya melletti pihenőkben indokolt az egyedi szennyvíztisztító kisberendezés üzemeltetése. Ilyen esetekben a szennyvíz kezelhető helyben. A berendezések létesítéséhez fontos ismerni a beépítésre szánt egyedi szennyvíztisztító kisberendezés minőségi tanúsítványát, ugyanis ma Magyarországon csak olyan kisberendezés hozható forgalomba, és üzemeltethető, amely CE-minősítéssel rendelkezik, amely az MSZ EN 12566-3 szabvány alapján került kiadásra. Amennyiben a terhelés meghaladja a 2000 LE-t, közcatornára való rákötés szükséges. Amennyiben a terhelés egyenletes, anaerob oldómedencével ellátott egyedi szennyvíztisztító kisberendezés telepítése szükséges, de abban az esetben, ha a terhelés ingadozik, például üdülőövezetben, akkor a kisberendezés levegőztetése elkerülhetetlen a megfelelő tisztítási hatások elérésének érdekében.<sup>6</sup>

## Egyedi szennyvíztisztítók

Sajnálatos, hogy ma még a közhasználatban nem megszokott és keveredik az egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmények, valamint az egyedi kisberendezések szóhasználata, még a szakemberek, illetve, a gyártók, forgalmazók körében is. Fokozott figyelem szükséges, hogy ezt a kétféle – kialakításában, működésében és nem utolsósorban tisztítási hatékonyságában, valamint árában igen eltérő, de az egyedi, azaz a közcatorna nélküli szennyvízkezelés fogalmkörébe tartozó – módszert a gyakorlatban is megkülönböztessék.

Egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény: olyan létesítmény, amely a környezeti elemek terhelését csökkentve a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére, tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmet és életminőséget biztosít. Az egyedi szennyvízelhelyezési kislétesítmény a szennyezőanyagok lebontását energiabevitel nélkül végzik. Technológiai elemei: az oldómedence, a kavics- és homokszűrő(k), amelyek összességében lehetővé teszik – a földtani közegbe történő végső kibocsátás esetén – a növényzet és a talaj élővilága számára a tisztított szennyvizek maradék tápanyagtartalmának hasznosítását, vagy a felszíni vizekben történő ártalommentes elhelyezést. Az egyedi szennyvíztisztító kisberendezés olyan létesítmény, amely a települési szennyvizek nem közműves elvezetésére, tisztítására és elhelyezésére szolgál, a közműves szennyvízelvezetéssel és -tisztítással egyenértékű környezetvédelmi megoldást biztosít. A szennyező anyagok lebontását energiabevitel segítségével végző egyedi szennyvíztisztító kisberendezésnek biztosítania kell, a szennyvizek szennyezőanyag-tartalmának külön jogszabályban előírt mértékű eltávolítását, akár felszíni víz, akár a földtani közeg a befogadó.

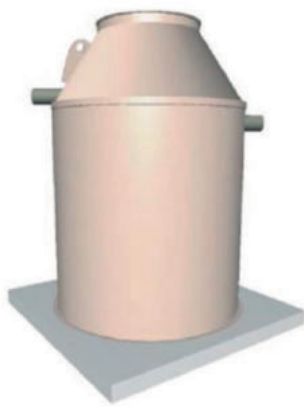
<sup>5</sup> LE: A szennyvíz szervesanyag-tartalmának mértékegysége, amely egyenlő azzal a szervesanyag-mennyiséggel, amelynek lebontásához 60 grammos (BO15) oxigénigény társul.

<sup>6</sup> GELENCSÉR–MOLNÁR–IMRE 2012.

## Egyedi szennyvíztisztító kisberendezések kivitelezése

Manapság számos cég foglalkozik egyedi szennyvíztisztító kisberendezések tervezésével, gyártásával, kivitelezésével, telepítésével, beüzemelésével. A gyártók háromféle típusba sorolják be a saját terméküket a berendezés kapacitására vonatkozóan: kicsi, közepes és nagy. Ezek a besorolások cégenként eltérnek egymástól, mert különböző lakosegyenértékeknél húzzák meg a határt, szem előtt tartva a felhasználási területeket. Minden gyártó kiköti, hogy milyen szennyeződések nem kerülhetnek a kisberendezésbe, amelyek rontják a tisztítás hatásfokát, dugulást és egyéb károkat okozhatnak.

### Öko Tech Home által gyártott, és forgalmazott egyedi szennyvíztisztító kisberendezés bemutatása



2. ábra. A.B.Clear biológiai szennyvíztisztító berendezés

Forrás: <https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Schusztter%20P%C3%A9ter.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)

Az Öko Tech Home Kft. 2004 óta foglalkozik biológiai szennyvíztisztító berendezésekkel és azok kiegészítőivel. Úttörő szerepet vállal a kistisztítók magyarországi megismertetésében, elterjesztésében. A szennyvíztisztító berendezések telepítését, üzembe helyezését is minden esetben elvégezzük, így ezen a területen jelentős tapasztalatot halmoztak fel az évek során. Többéves gyakorlati tapasztalat után megkezdtek a saját fejlesztésű biológiai szennyvíztisztító termékcsalád megalkotását. A letelepített szennyvíztisztító berendezések működési és karbantartási tapasztalatait felhasználva olyan berendezést fejlesztettek, amely magas tisztítási hatásfok mellett minimális karbantartási igénnyel üzemel. Törekedtek arra, hogy a meghibásodási lehetőség minimális legyen, a szennyvíztisztító berendezés kopó alkatrészeket nem tartalmaz. Termékük emellett rendelkezik CE megfelelőségi tanúsítvánnyal is. Fontos, hogy az egyedi biológiai szennyvíztisztító berendezés használata következtében tudatosabban válasszjuk meg

a háztartási tisztító és egyéb vegyszereket. Azon felhasználóink is, akik korábban nem a környezetbarát tisztítószerkeket részesítették előnyben, áttérnek az ilyen, lebomló tisztítószerke használatára. Ezáltal egyszerre segítjük elő az energiatakarékosság és a környezetvédelem ügyét.

## A.B.Clear kisberendezések bemutatása

Az alábbi adatok a VITUKI (Vízügyi Tudományos Kutatóintézet) által készített jegyzőkönyvből származnak. Ezek alapján az A.B.Clear biológiai szennyvíztisztítók megfelelnek a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet 2. számú melléklete 3. területi kategóriájának, amely az időszakos vízfolyás befogadóra vonatkozik.

1. táblázat. A.B.Clear 6, 8 és 10-es típusú szennyvíztisztító kisberendezés technikai adatai

Technikai adatok	A. B. Clear 6	A. B. Clear 8	A. B. Clear 10
Napi kapacitás (m <sup>3</sup> )	0,78	1	1,3
Átmérő (mm)	1330	1330	1500
Magasság (mm)	1900	2200	2530
Befolyócső magassága (mm)	1380	1680	1715
Kifolyócső magassága (mm)	1220	1520	1555
Befolyócső és kifolyócső átmérője (mm)	110/110	110/110	110/110
Légbefúvó nyomása (Δp <sub>mbar</sub> )	230	230	230
Légbefúvó levegőszállítási kapacitása (l/perc)	30	37	52
Mikrobuborékos levegőztető elem (ø63 mm) hossza (mm)	0,3	0,36	0,5
Légbefúvó áramfogyasztása (W)	60	60	80

Forrás: <http://okotechhome.hu/muszaki/> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)

## Gyártó által ajánlott felhasználási területek

**Családi házak:** Családi házak esetében lehet a legegyszerűbben megvalósítani az önellátó biológiai szennyvíztisztítást. A víz újrahasonosítását is egyszerűen és olcsón ki lehet építeni, a tisztított vízzel öntözhetjük a kertet! Amennyiben WC öblítésre is felhasználjuk a tisztított vizet, az ivóvíz-felhasználás 30–40%-kal is csökkenhet. A berendezés a terhelésingadozásokat tág határok között tűri, így sem a néhány napos, hetes nyaralások, sem a nagyobb „vendégjárások” nem jelentenek gondot, ezek áthidalhatók egy mikroprocesszoros vezérlőegység közbeiktatásával. A berendezések minimális helyigénye, és az olyan kiegészítők, mint a műfüvel bevont fedelek szinte láthatatlanná teszik a berendezéseket bármelyik kertben.

**Nyaralók, hétvégi- és vadászházak:** Ezen ingatlanok esetén a terhelés ingadozása sok esetben jelentős. Sokan télen egyáltalán nem, tavasztól őszig viszont szinte folyamatosan, életvitel-szerűen használják a nyaralót. Ebben az esetben is ajánlott a kisebb, néhány napos, hetes ingado-

zások áthidalására a mikroprocesszoros vezérlőegység, viszont a több hónapos, téli leállásnál már más megoldás szükséges. Ilyenkor a szennyvíztisztítót téliésíteni kell, ki kell szivattyúzni, majd fel kell tölteni tiszta vízzel. Az újbóli használatbavételkor újra kell indítani a berendezést.

*Panziók, motelek:* A biológiai szennyvíztisztítás a vendéglátásban is jó befektetés, akár a szennyvízelvezetés kiváltását, akár az újrahasznosításból eredő megtakarítást nézzük. Jellemből adódóan ezen létesítményeknél is erős terhelésingadozások lehetnek, sok létesítménynél szezonális a vendégforgalom. Ilyen esetekben megoldást jelent két kisebb szennyvíztisztító telepítése. Így alacsony terhelésű időszakban csak az egyik berendezés üzemel, nagyobb terhelés esetén pedig a másik berendezés is beindítható, tehát a rendszer kapacitása tág határok között változtatható. Ezenfelül azon panziók, motelek számára is javasolható az egyedi biológiai szennyvíztisztítás, akik az ökoturizmushoz méltó helyeket szeretnének biztosítani vendégeiknek.

*Társasházak:* A családi házakhoz hasonlóan társasházak esetében is alkalmazhatók biológiai szennyvíztisztító berendezések, ráadásul ebben az esetben még a terhelésingadozások sem számítanak olyan mértékben.

*Üzemek, irodák, munkahelyek:* E létesítmények esetén is bevált módszer a biológiai szennyvíztisztítás, a víz ugyanúgy újrahasznosítható WC-öblítésre, valamint az üzem körüli terület öntözésére stb. Fontos azonban megjegyezni, hogy a berendezések kommunális szennyvíz tisztítására alkalmasak, így ha bármilyen egyéb, ipari, technológiai szennyvíz ártalmatlanítása is szóba kerül, szükséges egyeztetni a lehetséges előtisztítási és egyéb megoldások kapcsán.

*Tanyák:* A központi szennyvízcsatorna-hálózatoktól távol eső tanyák esetében jelenleg elterjedt emésztőgödörök, és egyéb, nem igazán környezetbarát megoldások helyett tiszta, olcsó megoldást jelent a biológiai szennyvíztisztítás. A tisztított víz itt is hasznosulhat, például öntözővízként. A berendezés áramszükséglete minimális, így az könnyedén megoldható napelemes, szélkerekes, vagy egyéb alternatív rendszerekről is.

## Mi történik a vízzel?

Biológiai szennyvíztisztító berendezéseink segítségével a kommunális szennyvíz a megtisztítás után helyben többféle célra újrahasznosítható. Legcélszerűbb mód a növények gyökérszónás öntözése. További vízkezelés esetén WC-öblítésre vagy autómosásra is használható a biológiailag tisztított víz. Például egy négyfős háztartásban a WC-öblítés a vízársámla 35–40%-át teszi ki. Ez megtakarítható a tisztított víz felhasználásával. Ahol meglévő betonemésztőt választanak ki, ott az a biológiai szennyvíztisztító beüzemelését követően felhasználható a megtisztított víz tárolójaként, és így könnyebben lehet a tisztított vízzel gazdálkodni. Amennyiben a víz nem kerül újra felhasználásra, úgy sóderágyban elszivárogtatható, vagy vízjogi engedély esetén élővízbe engedhető. Az elszivárogtatás, vagy más néven szikkasztás, az esővíz vagy a biológiailag megtisztított szennyvíz újbóli felhasználásának egyik legegyszerűbb módja. A víz egy föld alatti csőrendszeren keresztül szivárog el a talajba. Az elszivárogtató rendszer egyrészt jelentheti a túlfolyót is a vízgyűjtő tartálnál, másrészt így biztosítható a kerti növények gyökérszónás öntözése. A szikkasztó rendszer legfőbb része egy legalább 10 méter hosszú dréncső (kilyuggatott PVC-cső), amelynek egyik vége az esővízgyűjtő tartály kivezetőcsövéhez csatlakozik, és a talajban vezetve, kis lejtéssel tovább haladva, a rendszer végénél a talaj fölé egy függő-

leges csővel kivezetve végződik. A jobb szivárgás érdekében a cső köré nagyméretű, mosott (kulé)kavicsot kell beásni. Az elszivárogtató cső alá ajánlott 40 cm szélesen 60 cm vastagságú kuléagyat készíteni. Az elszivárogtató árkát a kulékavics és a dréncső fölött geotextiliával kell befedni az elsárosodás elkerülése végett. Ezt követően a maradék az eredetileg kitermelt talajjal visszatemethető, így gyalogosan vagy járművel járható felületet kapunk. A tartályba az esővíz a fagyhatár alatt érkezik meg. Ez a befolyó. A túlfolyónak a befolyó alatt kell lennie, legalább 2 cm-rel. Az elszivárogtató cső így végig a fagyhatár alatt megy. Minimális lejtése a csatorna-csövékének megfelelő, azaz méterenként fél centiméter. Az elszivárogtató cső fektetéséhez szükséges árkot célszerű markolóval kiásni, hogy egyenletes legyen, mivel az aljának teljesen vízszintesnek kell lennie. A szikkasztórendszert csak olyan talajon lehet kiépíteni, ami addig nem volt megbolygatva, vagy az évek során megfelelő mértékben visszatömörödött.

### **Mi történik a keletkezett iszappal?**

E szennyvíztisztítók egyedülálló technológiát alkalmaznak a keletkező iszap kezelésére. Az újítás lényege egy olyan szerkezet, amely a keletkező fölösleges iszapot vízteleníti, és könnyen kezelhető formában, a tartályon belül egy zsákban gyűjti. Ezzel a fölös iszap szippantása elhanyagolhatóvá válik, az összegyűjtött iszap pedig akár a felhasználó által, otthoni körülmények között is komposztálható, és növényi tápanyagként hasznosítható. A technológia másik előnye, hogy a tartályban lévő iszap mennyiségét automatikusan szinten tartja, így az iszapzsák rendszeres ürítése esetén sem a szennyvíztisztító túlzott eliszaposodása, sem a túl alacsony iszapszint nem lehetséges.

### **Szennyvíztisztítás és esővíz-hasznosítás**

A szennyvíztisztítás és az esővíz hasznosítása egyetlen rendszerben is megoldható. Ilyenkor ideális esetben a gyűjtött esővíz és a tisztított víz egy ciszternában gyűlik, majd egy szivattyú segítségével hasznosítható. A fölösleges vízmennyiség egy elszivárogtató rendszeren, vagy más túlfolyón keresztül távozik a rendszerből. Egy ilyen összetettebb megoldással jelentős vízmegtakarítás is elérhető, lévén, hogy ha a vizet kizárólag WC-öblítésre hasznosítják, máris 30–40%-kal csökken az ivóvíz felhasználása, sokoldalúbb felhasználás (például öntözés, autómosás) esetén ez a szám akár 50–60%-ra is emelkedhet.

#### **A.B.Clear szennyvíztisztító kisberendezés működési elve**

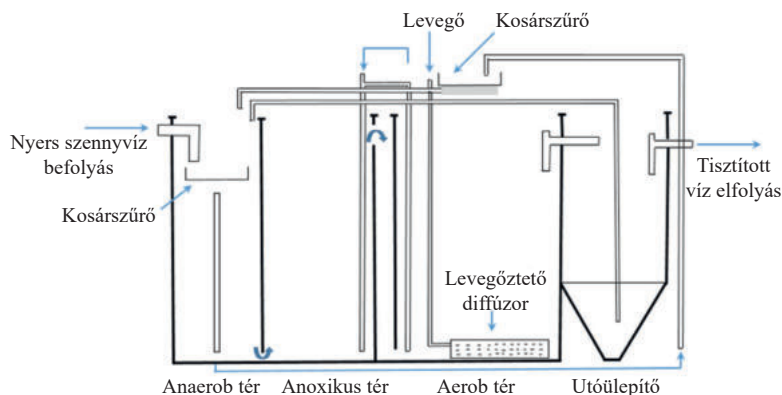
A biológiai szennyvíztisztító berendezésben alkalmazott technológia az eleveniszapos biológiai tisztításon alapszik. Az épületen kívül telepített szennyvíztisztító berendezésben az épületben keletkező szennyvizek (konyhai, fürdőszobai) beérkezését követően a vízben lévő szennyező anyagok eleveniszap segítségével anaerob és aerob biológiai folyamatok során lebomlanak. A berendezések az úgynevezett teljes oxidációs eleveniszapos szennyvíztisztítás elvén működnek, hasonlóan, mint a nagy, városi szennyvíztisztító telepek. Az összes munkafolyamat

egy tartályon belül zajlik, a különálló kamrák más és más szennyvíztisztítási fázisnak felelnek meg. A bontást mikroorganizmusok végzik el. Minden munkafolyamatot, ahol ez szükséges, egy elektromos levegőszivattyú lát el levegővel. A szennyvíz az első, anaerob kamrába jutva egy kosárszűrőre kerül, amely felfogja a nagyobb szilárd szennyeződések. A vízben oldódó anyagok itt a vízmozgatás miatt felaprózódnak, és a szennyvízzel együtt a szűrőn, majd a kamrán átjutva az anoxikus térbe kerülnek. Itt zajlik a szennyeződések levegő nélküli bontása. Ezt követően a folyadék az aerob, azaz mesterségesen levegőztetett térbe kerül. Itt egy mikrobuborékos levegőztető cső látja el a baktériumokat oxigénnel, ezeknek a folyamatoknak köszönhető, hogy a berendezés működése nem jár kellemetlen szaghatással. Ez az utolsó lebontási folyamat, amely után a szennyvíz az utóülepítő térbe jut. Itt a tiszta víz és az iszappá összeállt, megmaradt szennyeződések szétválnak, előbbi a felszínen marad, míg az iszap a kamra aljára lerakódik. A környezetvédelmi előírásoknak és határértékeknek megfelelő, tiszta víz a kifolyócsövön keresztül távozik a berendezésből. A berendezésben lévő mamutszivattyúk feladata a termelődő iszap tartályon belüli keringtetése, valamint a fölösleges iszap kiemelése az iszapvíztelenítő egységbe, ahol könnyen kezelhető formában, víztelenítve tárolódik kiürítéséig. A tisztított víz közvetlenül végső elhelyezésre is kerülhet (például elszívárogtatás), vagy egy ciszternában tárolható a későbbi újrahasznosítás érdekében. Az A.B.Clear berendezésekben az összes munkafolyamatot levegő működteti, amelyet a levegőszivattyú szolgáltat. Más mozgó alkatrész nincsen a szennyvíztisztítóban.

*Az elektromos részek szerepe az alábbiak:* membrános levegőszivattyú (gyári tartozék); kis teljesítményű, csendes, 230 V-os hálózati áramról üzemelő készülék. Alapfelszereléssel folyamatosan üzemel és negyedévenként tisztítani kell a levegőszűrőjét, 50 ezer üzemóránként cserélendő benne a membrán.

*Váltómotor (gyári tartozék):* a levegőszivattyúból ezen készüléken keresztül alapesetben a szennyvíztisztítóba jut a levegő, de az előre beállított időpontokban (gyári beállítás szerint hetente egyszer) az iszapzsák mamutszivattyújába irányítja az összes levegőt, ekkor történik a fölösleges iszapmennyiség eltávolítása és víztelenítése.

*Mikroprocesszoros vezérlőegység (választható kiegészítő):* abban az esetben javasolt, ha a szennyvíztisztítót a tervezettnél lényegesen kevesebben használják, vagy gyakran ingadozik annak terhelése. Háromállású időkapcsolóként üzemel, az üzemmódokat a felhasználónak kell igény szerint beállítania.



3. ábra. A.B.Clear egyedi biológiai szennyvíztisztító működési elve

Forrás: a szerző szerkesztése

## Összegzés

A környezetszennyezés, klímaváltozás mérséklésére az emberi társadalom számos területen próbál megoldásokat találni. Ezt bizonyítja a bemutatott egyedi szennyvíztisztító kisberendezés is, amely csak egy a sok közül, amelyet Magyarországon gyártanak, és forgalmaznak. Minden gyártó terméke megfelel a mai követelményeknek, CE-minősítéssel rendelkezik, és a kibocsátott tisztított szennyvíz paraméterei is megfelelnek az érvényben lévő szabványoknak. A berendezések segítségével számos területen lehetőséget biztosítanak a helyben történő szennyvízkezelésnek. Amennyiben csatornahálózattal nem rendelkező területeken alkalmazzák ezeket a berendezéseket, még ha kis mértékben is, de hozzájárulnak az éghajlatváltozás lelassításához, hiszen így csökken a környezetterhelés.

## Felhasznált irodalom

- GELENCSÉR András – MOLNÁR Ágnes – IMRE Kornélia (2012): *Az éghajlatváltozás okai és következményei*. Pannon Egyetem. Elérhető: <http://mkweb.uni-pannon.hu/tudasar/ff/02-eghajlat/Eghajlat.xhtml#d6e55> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)
- KUTI Rajmund (2019): A globális felmelegedés hatására kialakuló szélsőséges időjárási jelenségek megjelenési formái és következményei Magyarországon. In FÖLDI László – HEGEDŰS Hajnalka szerk.: *Adaptációs lehetőségek az éghajlatváltozás következményeihez a közszolgálat területén*. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem. 413–428. Elérhető: [https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/11183/adaptacios\\_lehetosegek\\_az\\_eghajlatvaltozas\\_kovetkezmenyeihez\\_a\\_kozszolgalat\\_teruleten.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/11183/adaptacios_lehetosegek_az_eghajlatvaltozas_kovetkezmenyeihez_a_kozszolgalat_teruleten.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)
- KUTI Rajmund – FÖLDI László (2012) Extreme weather phenomena, improvement of preparedness. *Hadmérnök*, 7. évf. 3. sz. 60–65. Elérhető: [http://hadmernok.hu/2012\\_3\\_kuti\\_foldi.pdf](http://hadmernok.hu/2012_3_kuti_foldi.pdf) (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)

## Internetes források

Biológiai szennyvíztisztítás. ÖkoTechHome – Műszaki adatok. Elérhető: <http://okotechhome.hu/>  
(A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)

*Egyedi szennyvíztisztítás – Gyakorlati tapasztalatok* (2019). Decentralizált Szennyvíztisztítás Konferencia. NKE Víztudományi Kar. Elérhető: <https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Schusztter%20P%C3%A9ter.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 04. 06.)

## Jogforrás

28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet



Sibalin Iván<sup>1</sup> – Kátai-Urbán Lajos<sup>2</sup> – Vass Gyula<sup>3</sup>

# Environmental and Industrial Safety Aspects of International Regulations Relating to the Operation of Energetic Systems

## Az energetikai rendszerek működésével kapcsolatos nemzetközi szabályozás környezet- és iparbiztonsági aspektusai

*An appropriately developed legal system and enforceability of obligations specified by laws form the indispensable conditions (sine qua non) for safe operations of the key energy systems. Risks relating to the operation of energy infrastructures and the already occurred accidents often lead to transboundary consequences. This is why the development of an international regulatory system that can comply with the current requirements for environmental and industrial safety and can contribute to the safe operation of these systems is so important.*

**Keywords:** energy system, industrial safety, international treaty

*A létfontosságú energetikai rendszerek biztonságos működésének elengedhetetlen feltétele a megfelelően kidolgozott jogszabályi rendszer, valamint a jogszabályokban foglalt kötelezettségek kikényszeríthetősége. Az energetikai infrastruktúrák működésével összefüggésben meglévő kockázatok, valamint a már bekövetkezett balesetek gyakran országhatárokon átívelő következményekkel járnak. Ebből kifolyólag különösen fontos az olyan nemzetközi szabályrendszer kidolgozása, amely megfelel*

<sup>1</sup> National University of Public Service, Doctoral School of Military Engineering, PhD student, e-mail: [sibalin.ivan@uni-nke.hu](mailto:sibalin.ivan@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-7228-6832

<sup>2</sup> National University of Public Service, Institute of Disaster Management, Head of Department, e-mail: [katai.lajos@uni-nke.hu](mailto:katai.lajos@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-9035-2450

<sup>3</sup> National University of Public Service, Institute of Disaster Management, Director, e-mail: [vass.gyula@uni-nke.hu](mailto:vass.gyula@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-1845-2027

*az aktuális környezet- és iparbiztonsági követelményeknek, és képes hozzájárulni e rendszerek biztonságos üzemeltetéséhez.*

**Kulcsszavak:** energetikai rendszer, iparbiztonság, nemzetközi egyezmény

## Introduction

Ensuring the appropriate operation of the essential crude oil, natural gas and electric energy systems (hereinafter: energy systems) represents a concept that can in itself have a fairly wide range of interpretation. The question will arise: what can be qualified as appropriate operation? If we analyse this issue from economic, energy and cost efficiency aspects, we need to evaluate the operation of these systems through an economist's eyes. If we are looking for an answer to whether the energy systems can fulfil their primary role, i.e. whether they are able to deliver the public utility services for the population, then we need to apply the methods and tools of totally different sciences.

The goal of the present study – using a few treaties of outstanding significance, as examples – is to evaluate the role of international legal instruments as guarantees for safe operation of energy systems through, on the one hand, the practical enforcement and legal power of these international treaties, and, on the other hand through the analysis of the liability for damages. The law of international environmental protection and industrial safety is quite a young branch of law, and due to this law, significant results have been realised in the field of environmental safety since the second half of the 20th century, however – partly due to immaturity – it is still unable to completely fulfil its original intention. In this study, the author provides a summary of the timely challenges that can at present best describe this area in respect of energy systems.

## Enforcement of International Laws that Regulate the Operation of Energy Systems in Practice

### Laws relating to industrial safety – treaties and "soft law" documents

The operation of energy systems is typically regulated on an international level by bilateral and multilateral international treaties or conventions relating to industrial safety, and they form parts of a widely scattered set of environmental protection law. From a global aspect, we may say that development tendencies of the international environmental protection law determine the main directions for the legal regulation of industrial safety. Nevertheless, we must emphasise that environmental protection can cover several smaller parts and international treaties regulating such smaller parts may have provisions relating to industrial safety or other issues which have effect onto the operation of energy systems. As an example, Article 194 of the United Nations Convention on the Law of the Sea can be mentioned as it covers prevention, mitigation and control of pollution to the maritime environment.

During the past decades, more than 300<sup>4</sup> international treaties have been adopted relating to environmental protection, and several of these contain provisions relating to the management and mitigation of industrial safety risks. These treaties, however, impose obligations only on the states that ratified them – i.e. on the states that incorporated the treaties into their national legal system – consequently the practical enforcement is fairly limited in this respect. There is also another difficulty or obstacle, namely, that the states as signatories of the treaties quite often raise various reservations about certain provisions or articles. This is absolutely not surprising since the obligations specified in these provisions can impair the sovereignty of these states and as a consequence, these countries very often show relatively little willingness towards joining these treaties.<sup>5</sup>

In addition to the treaties, there are also other so-called "soft law"-type documents, which contain only international recommendations, i.e. they have no binding power from a legal aspect and the states, authorities and operators are free to decide whether they voluntarily follow these rules. We may refer to – including but not limited – the procedures introduced by the International Atomic Energy Agency for the transboundary movements of dangerous radioactive materials, the guidelines issued by the Organisation of Economic Cooperation and Development (hereinafter: OECD) for the prevention of and preparation for chemical accidents,<sup>6</sup> as well as position papers, opinions, declarations, statements and programs issued by other international organisations.

### **Appreciation of the environmental safety aspect**

During the 1950s, there were international treaties concluded with provisions relating to the industrial safety regulation of energy systems (e.g. the 1958 Geneva Convention on High Seas), however, the aspect of environmental safety started to show a more explicit appreciation in the 1970s. This was the period when significant treaties and conventions were concluded relating to nature conservation, protection of endangered species and prevention of pollution to the seas and the atmosphere.<sup>7</sup> Due to the latter treaty, the emission of air polluting gases has significantly dropped in Europe and North America, however, there are only 51 signatories of the referred treaty.

In the second half of the 1980s and during the 1990s, treaties with more general scope were concluded, and among them we must specifically mention the Montreal Protocol (1987) on the protection of the ozone layer, the United Nations Framework Convention on Climate Change, the agreement on the protection of biodiversity and the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal.<sup>8</sup> In connection with the Basel treaty, we must highlight that the document contains only restrictions and limitations

---

<sup>4</sup> TA THI MINH 2012.

<sup>5</sup> ROSENCRANZ et al. 1999.

<sup>6</sup> OECD 2011.

<sup>7</sup> BÁNDI et al. 1994; The 1979 convention on long range transboundary air pollution.

<sup>8</sup> BÁNDI et al. 1994.

for transboundary movements and disposal of dangerous wastes and not a total prohibition.<sup>9</sup> Further, the states are free to define what they qualify as dangerous waste.<sup>10</sup>

Several treaties relating to industrial safety were concluded at the end of the last century, and among them we must highlight the treaty adopted in 1992 in Helsinki regulating the transboundary effects of industrial accidents, with the purpose of promoting and enabling cooperation and mutual assistance among the affected countries in case of major industrial accidents so that negative effects can be prevented and mitigated.<sup>11</sup> The shortcoming of this treaty is that nuclear accidents and incidents in military facilities and catastrophes relating to water dams were not covered by the regulation.<sup>12</sup> The other problem is that the document fails to identify legal consequences for the member states in case of unacceptable performance and this significantly reduces the binding power of the document.

The treaty on the analysis of transboundary environmental effects signed in 1991 in Espoo (Finland) was also a document of a milestone significance in respect of the development of laws relating to international environmental and industrial safety, as it enables countries affected by projects planned near national borders to get acquainted with the plans of the future infrastructure element, offer their opinion, and discuss their position with the decision-makers. The foreign authorities responsible for approving the project implementation should consider the opinion and position of the population and authorities of the affected country relating to the project during a process specified by the treaty, but the affected countries have no veto right.<sup>13</sup>

### Considerations relating to climatic protection and sectorial international treaties

Keeping in view the fact that carbon dioxide emission of energy systems is significantly higher than the relevant emission rates of other carbon dioxide sources, concerns relating to global warming and depletion of the ozone layer are definitely highly relevant regarding these infrastructures.<sup>14</sup> Major results could be realised in managing the risks that emerge relating to climate change through the United Nations Framework Convention on Climate Change (Rio Summit 1992), and later by adopting the Kyoto Protocol in 1997, however, the problem of global warming is still a burning issue. The primary goal of the Paris Climate Agreement (entered into effect on November 4, 2016) is also the mitigation of the emission of greenhouse gases (including carbon dioxide) to slow down global warming.<sup>15</sup> Article 28 of the Agreement provides an exit option if the Agreement was adopted in the given country at least three years before.<sup>16</sup> This provision can significantly decrease the probability of implementing the target set out in the Agreement.

---

<sup>9</sup> Wolters Kluwer 1996.

<sup>10</sup> SCHWEICKHARDT 2014, 41.

<sup>11</sup> KÁTAI-URBÁN 2006.

<sup>12</sup> BÁNDI et al. 1994.

<sup>13</sup> KVM (s. a.).

<sup>14</sup> RILEY 2017.

<sup>15</sup> UN Treaty Collection 2015.

<sup>16</sup> UNFCCC 2015.

High-level fragmentation and multiple modifications are characteristic to the international treaties and conventions on the protection of sectorial environment – particularly conventions on the prevention of oil pollutions at sea and international regulation on the movements of dangerous goods.<sup>17</sup> Typical tendencies in the field of international treaties on nuclear energy include failed or delayed date of effect, suspended application and enforcement and missed joining the treaty.<sup>18</sup>

## International Regulation on Compensation for Damages that Emerged Relating to Operation and Its Enforcement in Practice

### Liability of the state – draft document

Regulations on the international legal responsibility have been developed through the common (customary) law, and the UN International Law commission prepared a so-called draft on the liability of the state by 2001. Though the draft cannot be qualified as an international treaty or convention, its authority is unquestionable.

Conjunctive conditions for establishing the liability of the state:

- existence of an international obligation between the states (including international treaties, common law, unilateral statements issued by states, resolutions adopted by international organisation, obligations imposed in verdicts of international courts)
- behaviour attributable to the state (delinquency [or default] or act)
- and anything that may harm or breach the given international obligation (i.e. that is unlawful).<sup>19</sup>

Accordingly, causing damages does not belong into the conditions for liability of the state, as breaches of law might happen when no damage is caused, for example failure in performing the obligation of notification prescribed in the environmental protection law. However, it must be pointed out that breaches of international law committed relating to the operation of energy systems are typically accompanied with damages. With respect to imputability, it must be emphasised that the state is able to act through its civil servants (representatives), thus the actions of these organisations and officials performed in such quality can be exclusively regarded as state actions, whereas private actions of private persons usually only if the state acknowledge them as its own, or in the event the state failed to implement the supervision or inspection/control required for prevention.<sup>20</sup> In cases relating to international environmental

---

<sup>17</sup> KECSKÉS 2012; KÁTAI-URBÁN – VASS 2014.

<sup>18</sup> OAH 2019.

<sup>19</sup> MOLNÁR 2014, 433–452.

<sup>20</sup> Ibid.

protection, there is a typical and general tendency to divert the legal dispute from the field of international public law onto the field of international private law.<sup>21</sup>

### Responsibility in case of operation with high-level danger

Relating to legal consequences of the liability of the state, we should analyse cases of the breaching state's voluntary compensation as enlisted in the draft of the liability of the state. In this respect we may mention inter alia the abandonment, further performance of the obligation, providing guarantee for non-repetition of the breach of law and (financial) reparation. Nevertheless, general rules of the liability of the state shall be applied in cases relating to operations with high-level danger with the deviations specified in the relevant provisions of legal liability. Operation of energy systems is undoubtedly qualified as operation with high-level danger. The UN International Law Commission in 2006 adopted the guidelines for sharing transboundary damages arising from dangerous operations, which is – similarly to the draft of the liability of the state – not a statutory document with binding power.<sup>22</sup>

#### Objective responsibility and the "polluter pays principle"

Enhanced liability is in fact secured by restrictions or limitations in excuse options, as the aggrieved state is not obliged to prove the culpability (gross negligence or wilful misconduct) of the wrongdoer state – i.e. the liability is in this case objective – and only the causation between the act causing the damage and the occurrence of the damage, as well as the size or amount of the damage need to be proven.<sup>23</sup> Accordingly, the occurrence of the damage is sufficient for establishing the liability, if the cause and effect relation exists. Liability from a lawfully performed dangerous operation may emerge only if the state has explicitly assumed a specific obligation covering this eventuality,<sup>24</sup> because in the absence of a breach of the international law any damage arising from any operation may in fact lead to a reparation or restoration obligation, which would entail serious dilemmas in respect of legal uncertainties.<sup>25</sup>

The basic guideline of the environmental protection regulation is the so-called polluter pays principle – prepared by the OECD – prescribing that the polluter should pay the cost of measures and actions aiming at the mitigation of pollution.<sup>26</sup>

#### Difficulties in applying legal consequences

Certain difficulties emerge when we analyse the consequences of environmental damages caused by the operation of energy systems and they make the application of legal consequences

---

<sup>21</sup> BÁNDI et al. 1994.

<sup>22</sup> RAO 2006.

<sup>23</sup> SZILÁGYI (s. a.).

<sup>24</sup> NAGY 1997, 278–304.

<sup>25</sup> KECSKÉS 2012.

<sup>26</sup> OECD 2001.

difficult or even impossible. The first problem in this respect is related to the harm or injuries caused to human health, as these negative consequences frequently appear not right after the harmful or injurious act or behaviour, but only years later and proving the cause and effect relation between the act or behaviour and the harm or damage to the health is quite often impossible. Identifying the person behind the pollution or damage may also face difficulties keeping in view that pollution might be influenced by several factors, and this is why the identification of the primary or exclusive polluter is not always unambiguous. There is a further fact aggregating the clarity, namely in most cases pollution can often cover huge geographic regions, and this can cause serious difficulties in identifying the source of pollution.<sup>27</sup>

There is a fundamental legal problem whenever global damages occur to the environment, namely that in most cases we cannot or cannot unambiguously identify any specific party as responsible or as the injured party.<sup>28</sup> Identification of a pollution can be difficult also on the time horizon, because such pollution can be demonstrated only in the environment of future generations. The factors mentioned can cause major difficulties in surveying and measuring environmental damages and presenting and verifying them in front of a court. Separating the positive and negative environmental impacts may create further difficulties as the same thing might cause negative (harmful) effects in a certain environmental factor, whereas it might lead to positive results in another; moreover, remediation and restoration/recultivation actions might also have negative effects.<sup>29</sup>

It must be highlighted that no standardised concept of damage can be used due to the specific or individual nature of the protected values. No document has so far been prepared that can contain the summarised rules of international law relating to special liability for damages arising from industrial accidents.<sup>30</sup>

International law enforcement may also face various obstacles, as even in case of a verdict condemning the respondent (defendant), it cannot be taken for sure that the aggrieved party can enforce his rights, because the possibility of enforcement – partly due to the chance for applying the sanctions or because these sanctions have very poor deterrent power – cannot be always fully implemented.<sup>31</sup> Consequently, though the international liability for the damage caused to the environment was established and announced, none of the international documents so far prepared can provide a thoroughly developed method for resolving the problem.<sup>32</sup>

## Conclusions

International treaties and conventions relating to the operation of energy systems – several of these have fairly low number of signatories, and not each of them contains specific and

---

<sup>27</sup> KECSKÉS 2012.

<sup>28</sup> BÁNDI et al. 1994.

<sup>29</sup> KECSKÉS 2012.

<sup>30</sup> KECSKÉS 2012.

<sup>31</sup> ROSENCRANZ et al. 1999; KIRGIS 1996.

<sup>32</sup> BÁNDI et al. 1994.

enforceable obligations – make the regulation too fragmented. As a consequence of such high degree of fragmentation, the practical application and enforcement of environmental safety regulations, the willingness for implementation and the execution by the relevant states, and the binding power of the treaties and conventions fall quite short from expectations and targets.

As there is no statutory regulation on liability with binding power, this creates a problem relating to the regulation on liability for damages. Application of provisions of the traditional liability for damages would be in several cases unlawful, so there is a chance that persons would be held liable and responsible who did not commit any breach of law, or just the contrary, the potential culprits – being confident in saving their faces and not held liable – fail to properly focus on and ensure safe operation of their systems. Identifying the party behind the damage is often difficult due to the large geographic extension of the damages.

The above mentioned difficulties would justify and require the clarification of regulations on liability for damages covering the respective infrastructures, and the harmonisation, consolidation and standardisation of the regulation of environmental protection and industrial safety.

## References

- BÁNDI Gyula – FARAGÓ Tibor – LAKOSNÉ HORVÁTH Alojzia (1994): *Nemzetközi környezetvédelmi és természetvédelmi egyezmények*. Budapest, Környezetvédelmi Hivatal. Available: <https://docplayer.hu/47094076-Nemzetkozi-kornyeztvedelmi-es-termesztvedelmi-egyezmények.html> (Downloaded: 01.05.2019.)
- Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal* (1996). Wolters Kluwer. Available: [net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=99600101.kor](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99600101.kor) (Downloaded: 01.05.2019.)
- CEIP (2019): European Monitoring and Evaluation Programme: CLRTAP. EMEP. Available: [www.ceip.at/ms/ceip\\_home1/ceip\\_home/emep\\_countries/](http://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/emep_countries/) (Downloaded: 01.05.2019.)
- KÁTAI-URBÁN Lajos (2006): *Az ipari balesetek országhatáron túli hatásai elleni védekezés alkalmazási feltételeinek értékelése és fejlesztése*. PhD-értekezés. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet.
- KÁTAI-URBÁN Lajos – VASS Gyula (2014): *Kézikönyv a veszélyes üzemek biztonságsszervezésével kapcsolatos alapfeladatok teljesítéséhez*. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet.
- KECSKÉS Gábor (2012): *A környezeti károkért való felelősség a nemzetközi jogban*. PhD-értekezés. Széchenyi István Egyetem, Állam- és Jogtudományi Doktori Iskola. Available: [www.sze.hu/~smuk/Doktoriiskola/Fokozatszerzes/KecskesG/dissz.pdf](http://www.sze.hu/~smuk/Doktoriiskola/Fokozatszerzes/KecskesG/dissz.pdf) (Downloaded: 01.05.2019.)
- KIRGIS, L. Frederic (1996): Enforcing International Law. *American Society of International Law*, Vol. 1, No. 1. Available: [www.asil.org/insights/volume/1/issue/1/enforcing-international-law](http://www.asil.org/insights/volume/1/issue/1/enforcing-international-law) (Downloaded: 02.05.2019.)
- KVM (s. a.): *Környezet állapot és hatásvizsgálat*. KVVM. Available: [www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=50&cid=45](http://www.kvvm.hu/index.php?pid=9&sid=50&cid=45) (Downloaded: 02.05.2019.)
- MOLNÁR Tamás (2014): Az állam nemzetközi jogi felelőssége. In KARDOS Gábor – LATTMANN Tamás eds.: *Nemzetközi jog*. Budapest, ELTE Eötvös Kiadó. 433–452.
- NAGY Károly (1997): A nemzetközi jogi felelősség. In HERCZEGH Géza ed.: *Nemzetközi jog*. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó. 278–304.
- OAH (2019): *Nemzetközi szerződések*. HAEA. Available: [www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?openagent&menu=04&submenu=4\\_8](http://www.haea.gov.hu/web/v3/OAHPortal.nsf/web?openagent&menu=04&submenu=4_8) (Downloaded: 01.05.2019.)



- OECD (2001): *Glossary of Statistical Terms*. OECD, 25.09.2001. Available: [stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2074](https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2074) (Downloaded: 02.05.2019.)
- OECD (2011): *Az OECD multinacionális vállalkozásokra vonatkozó irányelvei*. Available: <https://exim.hu/hasznos/dokumentum-tar/szabalyozasi-kornyezet/oecd-nemzeti-kapcsolattarto-pont/1155-oecd-multinacionalis-vallalkozasokra-vonatkozoo-iranyelvei-2011-1/file> (Downloaded: 01.05.2019.)
- RAO, P. Sreenivasa (2006): *Principles on the Allocation of Loss in the Case of Transboundary Harm Arising Out of Hazardous Activities*. Audiovisual Library of International Law. Available: [legal.un.org/avl/ha/palcthaoha/palcthaoha.html](http://legal.un.org/avl/ha/palcthaoha/palcthaoha.html) (Downloaded: 02.05.2019.)
- RILEY, Tess (2017): Just 100 companies responsible for 71% of global emissions, study says. *The Guardian*, 10.07.2017. Available: [www.theguardian.com/sustainable-business/2017/jul/10/100-fossil-fuel-companies-investors-responsible-71-global-emissions-cdp-study-climate-change](http://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/jul/10/100-fossil-fuel-companies-investors-responsible-71-global-emissions-cdp-study-climate-change) (Downloaded: 01.05.2019.)
- ROSENCRANZ, Armin – KIBEL, Paul – YURCHAK, Kathleen D. (1999): *The Principles, Structure, and Implementation of International Environmental Law*. UCAR. Available: <http://web.archive.org/web/20171231023942/https://www.ucar.edu/communications/gcip/m3elaw/m3html.html> (Downloaded: 01.05.2019.)
- SCHWEICKHARDT, Gotthilf (2014): *Nemzetközi katasztrófa-elhárítási jog*. Budapest, NKE, Katasztrófavédelmi Intézet. Egyetemi jegyzet.
- SZILÁGYI István (s. a.): *Nemzetközi jogi felelősség a világúrkutatásban*. Available: [acta.bibl.u-szeged.hu/6158/1/iuvenum\\_juridica\\_et\\_politica\\_sn\\_001\\_151-205.pdf](http://acta.bibl.u-szeged.hu/6158/1/iuvenum_juridica_et_politica_sn_001_151-205.pdf) (Downloaded: 02.05.2019.)
- TA THI MINH, Ly (2012): *Problems in enforcing environmental law and ensuring environmental rights for legal aid beneficiaries*. IUCN, 30.12.2012. Available: [www.iucn.org/content/problems-enforcing-environmental-law-and-ensuring-environmental-rights-legal-aid](http://www.iucn.org/content/problems-enforcing-environmental-law-and-ensuring-environmental-rights-legal-aid) (Downloaded: 01.05.2019.)
- UNFCCC (2015): *Paris Agreement – Status of Ratification*. United Nations. Available: [unfccc.int/paris\\_agreement/items/9444.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php) (Downloaded: 01.05.2019.)
- UN Treaty Collection (2015): *Paris Agreement, 12 December 2015*. UNTC. Available: [treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en](http://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=en) (Downloaded: 01.05.2019.)



Tóth Péter László<sup>1</sup> – Hornyacsek Júlia<sup>2</sup>

# A jogszabályok és a hazai építési gyakorlat változásának hatása a lakosságvédelemre, különös tekintettel az óvóhelyi védelem lehetőségére

## The Impacts of Changing Laws and the Hungarian National Building Practice on Civil Protection with Special Attention to the Possibilities of Shelter Protection

*A kétpólusú világrend megszűnésével felmerült a kérdés, hogy a lakosságvédelem szükséges-e még. További kérdés, hogy a lakosság háborúk elleni védelmét szolgáló életvédelmi létesítmények rendszere mennyire hasznosítható a békeidőszaki veszélyeztető tényezők hatása ellen. A cikkben a szerzők elemzik a hazai óvóhelyek helyzetét, vizsgálják és értékelik a hazai építési gyakorlatot, és keresik a lakosság védelmi szintjét növelő lehetőségeket a hazai építési szabályzás tükrében.*

**Kulcsszavak:** lakosságvédelem, óvóhelyi védelem, életvédelmi létesítmények, építési szabályok

*With the end of the bipolar world order, a question has arisen: is civil protection still necessary? Another question is: to what extent can the facilities made for protecting the population against war be used against the threatening factors during periods of peace? In this article, the authors analyse the status of shelters, investigate and evaluate the national building practice and explore the opportunities of increasing the level of protection of the civilian population in the light of domestic building regulation.*

**Keywords:** civil protection, shelter protection, life protection facilities, building rules

<sup>1</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz, e-mail: [ptoth@emi.hu](mailto:ptoth@emi.hu), ORCID: 0000-0003-3516-5318

<sup>2</sup> Nemzeti Közszolgálati Egyetem, egyetemi docens, e-mail: [hornyacsek.julia@uni-nke.hu](mailto:hornyacsek.julia@uni-nke.hu), ORCID: 0000-0002-2441-7383

## Bevezetés

Az elmúlt időszakban megváltozott a biztonsági környezetünk. A katasztrófák száma megnövekedett, a hatásuk kiterjedtebbé vált, így összetett kárterületek keletkeznek. A káros hatások fizikai, vegyi, biológiai és nukleáris jellegűek lehetnek, amelyek ellen a védelem rendszerének fel kell készülnie, és a lakosság „kitettséget” is csökkenteni kell. A kétpólusú világrend megszűnésével a „világbéke” víziója szertefoszlott, és gyakran folynak fegyveres harcok a mikro- és makrokörnyezetünkben. A háborúk, fegyveres küzdelmek nemcsak a harcoló felekre, hanem az adott terület lakosságára is nagy terheket rónak. A lakosság védelmének múlt században kialakult formái és módszerei reneszánszukat élik. A lakosságvédelem értelmezése és szakmómódszertani kérdéseinek vizsgálata ezért az elmúlt időszakban több kutatás tárgyát képezte,<sup>3</sup> amelyek annak főként a fogalmi, rendszertani vizsgálatát célozták meg. Kevesebb azonban azoknak a vizsgálatoknak a száma, amelyek építésügyi szempontból közelítik meg a témát.

Felmerül a kérdés, hogy a lakosságvédelemnek melyek a napjainkban is alkalmazott klaszikus formái, és mi jellemzi ezek között a lakosság óvóhelyi védelmét. További kérdés, hogy az építésügyi szabályozási eszközökkel javítható-e az óvóhelyi ellátottság. Feltételezhető, hogy a hazai szabályozásban tartalékok rejlenek, és megfelelő kiaknázásuk esetén jól szolgálhatják a lakosságvédelmi célokat. A fenti kérdések megválaszolása érdekében vizsgáljuk meg elsőként a lakosságvédelem lényegi elemeit!

## A lakosságvédelem értelmezése

„A lakosságvédelem az adott területen élők szervezett védelme háború, illetve természeti és civilizációs katasztrófák, valamint egyéb jellegű rendkívüli események bekövetkeztekor. A lakosságvédelem célja, hogy az események bekövetkeztekor a lakosság életét, egészségét és anyagi javait óvja a káros és pusztító hatásoktól.”<sup>4</sup>

A lakosságvédelem végigkíséri az emberiség történelmét. A korszerű lakosságvédelem kialakulása azonban az első világháború előtti időkre tehető, amikor nyilvánvalóvá vált, hogy a technika fejlődésével – elsősorban a repülő harcok cselekményekben való alkalmazásával – a hátszár is védtelenné vált, és a védelmi szervezeteknek, az államnak és a társadalomnak fel kell készülni a civil lakosság védelmére. A lakosság védelmének fejlődéstörténetét elemezve megállapítható, hogy a fegyveres küzdelem okozta helyzetekre való felkészülés és a káros hatások elleni védelem mellett, már az 1960-as években megjelentek a békeidőszaki veszélyeztető tényezők, kiemelten a katasztrófák. Az ezek hatásai elleni védelem új módszereket és eszközöket kívánt, de lényegét tekintve nem sokban különbözött a háborús időszaki védelemtől.

A lakosságvédelmi feladatok két csoportra oszthatók, az *egyéni*, illetve a *kollektív* (csoportos) védelemre, amelynek két formája létezik, a helyi és a távolsági védelem. Távolsági védelemnek nevezzük a kitelepítés (kiürítés), és az ezekhez kapcsolódó befogadás és visszatelepítés feladatait. Napjainkban egyre elterjedtebb a kitelepítés helyett a kimenekítési védekezési forma, amely

<sup>3</sup> BONNYAI 2014; NIKODÉM 2013; KASZA 2016.

<sup>4</sup> HORNYACSEK 2011, 397.

katasztrófák esetén jobban alkalmazható. Ugyanis, ilyen esetekben a veszélyeztetett lakosságot nem kell nagy távolságra lévő befogadási helyekre szállítani. Helyi védelmi formát alapvetően az óvóhelyi védelem jelenti. A fegyveres küzdelem (háborús cselekmények) veszélyének csökkenése miatt, katasztrófák esetén, az elzárkózást mint védekezési formát alkalmazzák, amely már nem kapcsolódik kifejezetten az óvóhelyi létesítményekhez. Ezek mindegyikét a csoportos lakosságvédelmi feladatok közé soroljuk, mivel egy adott, a veszélyeztető hatással érintett területen a teljes (veszélyeztetett) lakosságra rendelik el. *Az egyéni védelemnek négy területe van, a lakosság személyi védőeszközökkel, (a légzés- és bőrvédelem) egyéni dózismérő műszerekkel történő ellátása, a jódprofilaxis alkalmazása, valamint személyi mentesítési feladatok.*<sup>5</sup>

A lakosságvédelmi feladatok végrehajtása osztársadalmi feladat. A klasszikus lakosságvédelmi formákat napjainkra *mentő lakosságvédelemnek* nevezik, a *megelőző lakosságvédelem* ennél sokrétűbb. Beletartozik a lakosság felkészítése, a megelőző műszaki védelem néhány feladata is. Békeidőben például fontos tevékenység a lakosságvédelem keretében a lakossági riasztórendszerek üzemeltetése, karbantartása, valamint az életvédelmi létesítmények nyilvántartása és ellenőrzése. Egy bekövetkezett katasztrófa, helyi konfliktus vagy háború során ezek az eszközök és védelmi létesítmények emberek ezreinek az életét menthetik meg, így rendkívül fontos, hogy mindig használatra kész állapotban legyenek.<sup>6</sup> Az óvóhelyi védelem egy sajátos területét képezi a lakosságvédelemnek,<sup>7</sup> és a fejlesztésük lehetőségeiről a szakemberek véleménye is eltérő, de abban hasonlóak, hogy a lakosságvédelmi létesítmények, köztük az óvóhelyek nem nélkülözhetők a jövőben sem.

Az épített környezet jellemzője (a lakosságvédelem szempontjából), hogy egy *konkrét* veszélyhelyzetre való felkészülés során nagyobb arányú, gyors átalakítása nem lehetséges. A kívánatos, még megfelelő védelmi szintet ezért az épített környezet létesítésére vonatkozó előírásokon keresztül, hosszú időtávon, fokozatosan lehetséges elérni vagy megközelíteni. A lakosság tulajdonát képező lakások elzárkózásra alkalmassá tehetők, de a teljes körű védelmet a minősített életvédelmi létesítmények kialakítása jelentheti. Figyelemreméltó, hogy az életvédelmi létesítmények kialakítása és fenntartása rövid és hosszú távon is rendkívül költséges, és gyakran más fontos feladatok erőforrásai rovására történhet. Egyes katasztrófák ellen a jól megtervezett és kialakított életvédelmi létesítmények sem nyújtanak védelmet, de a legtöbb esetben elegendőek lehetnek a kritikus időszak átvészeléséhez.<sup>8</sup>

A kutatók megállapítása szerint a meglévő életvédelmi létesítmények elégtelen kapacitása és romló műszaki állapota mellett, az épített környezetben tapasztalható további nemkívánatos folyamatok is rontják a lakosságvédelem ezen formájának lehetőségeit. Ez a tanulmány elsősorban az életvédelmi létesítmények szükségességét, a hazai építési gyakorlat, illetve a jelenlegi építési előírások hatását vizsgálja, majd áttekinti azokat az eszközöket, és módszereket, amelyekkel pozitív változások érhetők el ezen a területen. Ennek első lépése a jogszabályi háttér elemzése.

<sup>5</sup> NAGY–HORNYACSEK 2014, 122.

<sup>6</sup> <http://fovaros.katasztrofavedelem.hu/polgari-vedelmi-szolgalat> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)

<sup>7</sup> Fontos megemlíteni, hogy életvédelmi létesítmény az óvóhely, a szükségóvóhely, valamint az ilyen célú kettős rendeltetésű létesítmény.

<sup>8</sup> HORNYACSEK 2011.

## Jogszabályi keretek

A genfi egyezményekben határozták meg a polgári védelem alaprendeltetését és feladatait. Napjainkban, hazánkban ezeket Magyarország Alaptörvénye<sup>9</sup>, a katasztrófavédelmi törvény<sup>10</sup> és a honvédelmi törvény<sup>11</sup> határozzák meg.<sup>12</sup>

Az életvédelmi létesítmények létesítésének, fenntartásának és békeidőszaki hasznosításának szabályait a 22/1992. (XII. 29.) KTM rendelet<sup>13</sup> tartalmazza.

E rendelet szerint az építendő új vagy már meglévő építményeknél óvóhelyet, tekintet nélkül annak épület alatti vagy beépítetlen szabad területen lévő elhelyezésére, tervezni és kivitelezni akkor kell, ha az óvóhely megépítését a megyei (fővárosi) polgári védelmi parancsnokság javaslata alapján a megyei közgyűlés elnöke,<sup>14</sup> fővárosban a főpolgármester elrendeli, vagy az építtető önként vállalja.

Napjainkban új óvóhelyet úgy kell kialakítani, hogy az elsődleges óvóhelyi rendeltetés és a másodlagos, békés célú használat (raktározás, tárolás, garázs, kulturális, sport, kereskedelmi, szolgáltatási stb. tevékenység) lehetősége biztosított legyen. A 22/1992. (XII. 29.) KTM rendelet mellékletében megadja az óvóhelyek karbantartási feladatainak ellátásaként a tulajdonost, illetve a használót (bérlőt) terhelő és folyamatosan végzendő kötelezettségeit. Ezek lényegében a takarításon túlmenően rendszeres és dokumentált ellenőrzési és karbantartási feladatokat, az elektromos és gépészeti rendszerek hibátlan működőképességének fenntartását, a gáztömörség rendszeres ellenőrzését, statikai szakvélemény készítését, felmérési tervek biztosítását jelentik.

A 234/2011. (IX. 10.) Korm. rendelettel<sup>15</sup> már hatályon kívül helyezett 60/1997. (IV. 18) Korm. rendelet<sup>16</sup> szerint életvédelmi létesítmény: az óvóhely, a szükségóvóhely, valamint a kettős rendeltetésű létesítmény. Az óvóhely a céljának megfelelően kiépített vagy átalakítható műszaki létesítmény, amely határoló szerkezete, berendezése, felszerelése és műtárgyai révén meghatározott szintű védelmet nyújt a támadófegyverek és katasztrófák hatásai ellen. A kettős rendeltetésű létesítmény olyan építmény, amely elsősorban békeidőszaki polgári felhasználásra szolgál, de fegyveres összeütközés és katasztrófa esetén életvédelmi létesítményként használható. A szükségóvóhely olyan építmény, vagy megfelelően átalakított természeti képződmény, amely fegyveres összeütközés vagy katasztrófa idején korlátozott védelmet nyújt a hagyományos fegyverek hatásai ellen.

Az 1997. évi LXXVIII. törvény<sup>17</sup> az épített környezet alakításáról és védelméről rendelkezik. Többek között rögzíti az állam és a helyi önkormányzatok építésügyi feladatait, a település-

<sup>9</sup> Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)

<sup>10</sup> 2011. évi CXXVIII. törvény. Korábban a 1996. évi XXXVII. törvény a polgári védelemről nevesítette.

<sup>11</sup> 2011. évi CXIII. törvény.

<sup>12</sup> ENDRÓDI 2015.

<sup>13</sup> 22/1992. (XII. 29.) KTM rendelet.

<sup>14</sup> A közigazgatás átalakulásával a megyei kormányhivatalok vezetői.

<sup>15</sup> 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet.

<sup>16</sup> 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet.

<sup>17</sup> 1997. évi LXXVIII. törvény.

fejlesztés és településrendezés célját és követelményeit, az építményekre vonatkozó követelményeket is. Megadja a sajátos építményfajták definícióját, miszerint ezek:

„[T]öbbnyire épületnek nem minősülő, közlekedési, hírközlési, közmű- és energiaellátási, vízellátási és vízgazdálkodási, bányászati tevékenységgel és a bányászati hulladék kezelésével kapcsolatos, atomenergia alkalmazására szolgáló, valamint a honvédelmi és katonai, továbbá a nemzetbiztonsági célú, illetve rendeltetésű, sajátos technológiájú építmények, amelyek létesítésekor – az építményekre, építési tevékenységekre vonatkozó általános érvényű településrendezési és építési követelményrendszeren túlmenően – eltérő, vagy sajátos, csak arra a rendeltetésű építményre jellemző, kiegészítő követelmények megállapítására és kielégítésére van szükség.”<sup>18</sup>

Az életvédelmi létesítmények tervezésére, létesítésére és működtetésére speciális szabályzók érvényesek. A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet<sup>19</sup> az országos településrendezési és építési követelményekről, az alábbiakat rögzíti: „Az élet, anyagi javak, kulturális értékek védelmére tervezett építményt (építményrészt, óvóhelyet) a vonatkozó külön jogszabályok és szabványok előírásainak megfelelően kell megvalósítani és fenntartani. Az életvédelmi építményt kettős rendeltetés céljára úgy kell kialakítani, hogy az a békés célú felhasználás rendeltetési feltételeinek is megfeleljen.”<sup>20</sup>

Az épületek energetikai jellemzőjével kapcsolatos tárca nélküli miniszter (továbbiakban: TNM) rendelete, a 7/2006. (V. 24.)<sup>21</sup> pedig az európai direktíváknak megfelelően megadja a tartósan fűtött épületekre vonatkozó – fokozatosan szigorodó – energetikai követelményeket és a számítási módszert. A fentiekkel szorosan összefügg az épített környezetünk tűzvédelmi biztonsága is, amelyet többek között a tűzvédelmi törvény,<sup>22</sup> illetve az Országos Tűzvédelmi Szabályzat<sup>23</sup> szabályoz.

Ezek a jogszabályok a kérdéskör több területét is lefedik, vannak azonban olyan területek, amelyek jogszabályi (illetve irányelvi) átgondolása időszerű. Hiányoznak például az életvédelmi létesítmények tényleges kialakításának korszerű tervezési módszerei és részletes követelményei, különös tekintettel az óvóhelyek és a kettős rendeltetésű létesítmények esetében.

## Az életvédelmi létesítmények létesítése és szükségessége

A polgári lakosságot érintő, nagyarányú légi bombázás mint valóságos fenyegetés, az első világháború után vált nyilvánvalóvá. Életvédelmi létesítmények tervszerű kialakítása azonban csak a 1930-as évek közepétől vált rendszeressé, az 1935. évi XII. törvencikk, valamint a végrehajtására vonatkozó 17.176. számú 1936. évi honvédelmi miniszteri rendelet nyomán.<sup>24</sup>

<sup>18</sup> 1997. évi LXXVIII. törvény 2. §.

<sup>19</sup> 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet.

<sup>20</sup> 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet 106. § (2).

<sup>21</sup> 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet.

<sup>22</sup> 1996. évi XXXI. törvény.

<sup>23</sup> 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet.

<sup>24</sup> MÓROCZA–PELLÉRDI 2010, 120.

A második világháború során különösen a fővárosi lakosság ezekben a létesítményekben, illetve a rendelkezésre álló pincékben talált ideiglenes menedéket (lásd 1. és 2. ábrákat). A korabeli létesítési előírások szerint a korszakra jellemző nem éghető anyagú szerkezetekkel készült épületek jelentős sérülései mellett is volt esély arra, hogy az épület ne égjen ki, illetve hogy a szükségóvóhelyeken tartózkodók túléljék a felettük zajló harcokat. A lakosságvédelem helyi védelmi feladatait tehát több-kevesebb sikerrel az erre a célra létrehozott vagy átalakított létesítményekkel oldották meg.

A sokat szenvedett Budapesttel szemben, a faszervezetű épületekkel épült városok sok esetben szinte teljesen megsemmisültek.



1. ábra. Házak Vérmezőn az ostrom után (jobbra az Attila út 133.)

*Forrás: [www.fortepan.hu/?image\\_id=39940](http://www.fortepan.hu/?image_id=39940) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)*





2. ábra. Az előző képen látható Attila út 133. alatti ház, amely 1956-ban is jelentősen károsodott

*Forrás:* Google Street View képernyőkép alapján a szerzők szerkesztése



3. ábra. Tájékoztató táblák 1944-ből

*Forrás:* Fortepan 1944. Elérhető: [www.fortepan.hu/?image\\_id=72663](http://www.fortepan.hu/?image_id=72663) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)



4. ábra. Az 1950-es években épült, de be nem fejezett F4-objektum fém tartóelemei

Forrás: <http://indafoto.hu/fovarosiblog/image/11007713-2042009a/373127#nagyitas> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)



5. ábra. Az 1950-es években épült 2200 fő befogadására alkalmas lakossági óvóhely gépészeti részlete

Forrás: <http://indafoto.hu/fovarosiblog/image/11007725-e62e485f/373127> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)

A második világháborút követő években is tovább folyt az életvédelmi létesítmények építése. Az RBV-kiszóródás elleni védelmet célzó, nagy óvóhelyeket egészen 1962-ig *kötelezően* kellett kialakítani. Ezen túlmenően az üzemi óvóhelyek kialakítása is folyt, amely a termelők védelmét biztosította (lásd 6. ábra). A főváros lakosságának védelme érdekében a metrót kettős rendeltetésűre építették. A közlekedési feladatok ellátása mellett 220 ezer fő részére biztosít teljes körű védelmet szükség esetén. Az így létesült óvóhelyeket önálló áramforrással és levegőtisztító

berendezéssel, saját kutakkal is felszerelték (lásd 4. és 5. ábrák). A második világháború alatt és az 1950-es években a lakóházakban is voltak lakossági óvóhelyek, ezek állapota napjainkra folyamatosan romlik, elveszítik a védőképességüket, mert karbantartás hiányában a berendezések tönkremennek.<sup>25</sup>



6. ábra. Budapesti óvóhely az 1956-os forradalom idején

*Forrás:* Fortepan 1956. Elérhető: [www.fortepan.hu/?image\\_id=39940](http://www.fortepan.hu/?image_id=39940) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)

Az óvóhelyekkel szembeni társadalmi elvárások napjainkra megváltoztak, hiszen már nem a hidegháborús veszélyekre – például nukleáris fegyverekre, totális légitámadásokra –, hanem sokkal inkább a terrorveszélyre, ipari-civilizációs katasztrófákra kell felkészülnünk.<sup>26</sup> A kockázatok nemcsak országhatáron belül, hanem akár kontinenseken is átívelhetnek, mint ahogy láthattuk járványok és nukleáris szennyezés esetében, de az éghajlatváltozás következményei is számos „meglepetéssel” szolgálhatnak. A korábbi védelmi elvektől eltérően, a lakosságvédelem szempontjából felmerülő – védelmi képességre vonatkozó – igény az elzárkózás követelményeire tevődött át. Mivel a hidegháborús veszély elmúltával a korábbi jogszabályi követelmények túlhaladtak, az új, a tényleges műszaki igények jelenleg a jogszabályokban vagy egyéb szabályzóknak nem, vagy csak hiányosan jelentek meg.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> BEREK-FÖLDI 2005.

<sup>26</sup> MÓROCZA-PELLÉRDI 2010, 122.

<sup>27</sup> GYÖRÖK-TÓTH 2016, 80.

A meglévő életvédelmi létesítmények száma, alapterülete egyre csökken, minthogy az óvóhelyek karbantartási feladatainak ellátása a tulajdonost, illetve a használót terheli, továbbá bármilyen használat korlátozott és körülményes, ezért azok sok munkával járó és költséges fenntartása helyett „célszerűnek” látják azokat átminősíteni.

Budapesten rendelkezésre álló óvóhelyek, továbbá a metró életvédelmi létesítményei együttesen 600–700 ezer fő befogadására képesek. Ez Budapest lakosságának 40%-a. A fővárosban kialakított óvóhelyek 10–15%-a hasznosított (raktár, iroda, vendéglátás, kereskedelem, vendéglátás stb.). A tulajdonosi viszonyokat tekintve mintegy 40%-a önkormányzati és 60%-a magántulajdonú.<sup>28</sup> Ez önmagában is problémákat vethet fel.

Állapotuk a karbantartás hiányának, valamint a szakszerűtlen átalakításoknak (például földemáttörések) köszönhetően nem megfelelő. Az elmúlt években csak néhány esetben, egyéni beruházás keretében épültek új életvédelmi létesítmények, melyek kettős rendeltetésűek. Ilyenek a mélygarázsok, amelyek alkalmasak a parkoló gépjárművek, valamint szükség esetén megfelelő átalakítással emberek befogadására is. A mélygarázsok többségének műszaki kialakítása (nyílások lezárása, szellőzés kialakítása stb.) azonban általában nem teszi alkalmassá azokat életvédelmi létesítményekként történő hasznosításra.<sup>29</sup> Ebből adódóan, szükséges az óvóhelyek építésével, kivitelezésével és fenntartásával kapcsolatos, a vonatkozó szabályzás átgondolása, és a jelenlegi építési és védelmi követelményekhez való igazítása.

A következő fejezetben megvizsgáljuk, hogy a fentiekén túl, milyen – az épített környezet-hez kapcsolódó – további körülmények befolyásolják a lakosságvédelmi feladatok ellátását.

## A jogszabályok és a hazai építési gyakorlat főbb jellemzői

Budapest lakossága a második világháború óta megduplázódott. A technikai fejlődés nagyléptékű, és a veszélyes anyagok előállítása, felhasználása jelentősen megnövekedett. Az ipari üzemekben, logisztikai központokban nagy mennyiségben található olyan anyagok, amelyek kiömlése, égése, felszabadulása jelentős veszélyt jelenthet a lakosságra.<sup>30</sup> A lakossági és a különböző ágazatokban folyó építkezés is veszélyeket rejt magában. Az elmúlt évtizedekben az építési technológia is sokat változott, de nem mindig előnyére. Az építkezések gyors üteme több olyan veszélyt is okozhat, ami a lakosságra nézve veszélyeket rejt magában.

A hazai szabályozással és a műszaki fejlődéssel összefüggő építési gyakorlat nyomán negatív hatások is azonosíthatók, amelyek szükségessé tehetik az életvédelmi létesítmények alkalmazását, ugyanakkor nehezítik azok létesítését és a működtetést. Vizsgáljuk meg az építési gyakorlat változásait. Ezek a teljesség igénye nélkül az alábbiak:

- Az éghető műanyag habok, burkolatok, nyílászárók, kábelek stb. égése toxikus gázok felszabadulásával jár.<sup>31</sup> Az épületekben alkalmazott (és tárolt) éghető anyagok mennyisége jelentősen megnövekedett. Utólagosan hőszigetelt épületekben keletkező kis tü-

<sup>28</sup> BEREK–FÖLDI 2005, 120.

<sup>29</sup> BEREK–FÖLDI 2005, 120.

<sup>30</sup> NOVÁKY 2017, 68.

<sup>31</sup> TÓTH–KOMJÁTHY 2017.

zek – az újonnan beépített anyagokon keresztül – többször tragikus mértékű tűzterjedést, az épület leégését okozták (például Grenfell-tűzeset Londonban).<sup>32</sup>

- Az energetikai követelmények szigorodása miatt az épületek utólagos hőszigetelése egyre vastagabb éghető (leggyakrabban EPS vagy PUR) hőszigeteléssel történik (lásd 7. ábra). Bizonyos szabályok betartása esetén még tűzfalak hőszigetelése is történhet éghető anyagokkal.



7. ábra. Reklámgrafika az alkalmazandó nagyobb hőszigetelés vastagságokról

Forrás: [www.szepphazak.hu/epitoipari-hirek/hoszigetelési-vastagsagok-ma-es-holnap/1244/](http://www.szepphazak.hu/epitoipari-hirek/hoszigetelési-vastagsagok-ma-es-holnap/1244/) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)

- Épületeink tűzvédelmét egyre nagyobb részben szolgálják aktív tűzvédelmi rendszerek: sprinklerhálózatok, vízköddel oltó berendezések stb. Védelmi szempontból figyelemreméltó, hogy ezen rendszerek lényegében működésképtelenek a közműszolgáltatások kimaradása esetén.
- A szűk utcákban a parkoló gépkocsik miatt a felvonulás lehetőségei korlátozottak, a gépkocsik önmagukban is veszélyt jelentenek (lásd 8. ábra).
- Romteherre méretezett födémekkel nem (vagy nagyon kis számban) készülnek pincék. Sok helyen egyáltalán nem készülnek pincék (takarékoságból vagy a talaj adottságai miatt).
- A meglévő pincéket rendszerint a lakók pincerekeszei töltik ki, ezek rendezetlenek.
- Új, nagy befogadóképességű épülettípusok alakultak ki (plázák, magasházak).
- Jelentősen nő a „könnyűszerkezetes”, azaz szerelt technológiával készült épületek száma. Ipari lobbibontakozik ki, hogy többszintes, illetve középmagas épületek is készülhessenek fa tartószerkezettel. Az új OTSZ társadalmi egyeztetésre kiadott tervezete szerint:

<sup>32</sup> TÓTH 2017.

„A legfeljebb 4 szintes, NAK<sup>33</sup> vagy AK<sup>34</sup> mértékadó kockázati osztályba tartozó épületek tartószerkezete létesíthető az elvárt tűzállósági teljesítménynek megfelelő faanyagú szerkezetből, ha annak tűzvédelmi osztálya legalább D-s2, d0, és a szerkezeti kapcsolatok elvárt tűzállósági teljesítményét biztosítják.”<sup>35</sup> Ez lényeges könnyítés a korábbi létesítési szabályokhoz képest.

- A meglévő életvédelmi létesítmények száma csökken, elsősorban a fenntartási kötelezettség jelentős terhe miatt.

További negatívum, hogy a jellemzően kis alapterületű lakásokban a városi lakosság léte a kiszolgáló infrastruktúrától függ, jelenleg a lakosság körében és a közmuvelőszolgáltatásban sincsenek jelentős tartalékok. Áram, víz, gáz nélkül az ellátás csak napokban mérhető. A kettős funkciójú életvédelmi létesítmények sem rendelkeznek olyan tartalékokkal, amelyek a lakosság ellátásába besegíthetnének.

A lakosság polgári védelmi ismeretekkel nem, vagy csak korlátozottan rendelkezik, önmentési készsége alacsony, a védelmi igényeket gyakran nem fogadják el, mindennapi életükkel nem egyszer akadályozzák a védelmi tevékenységet.

A fentiekből jól látható, hogy számos, lakosságvédelemmel látszólag összefüggésben nem álló körülmény kihat a lakosságvédelemre, és ezek mérlegelése szükségessé vált mind a szakemberek mind a témával foglalkozó kutatók részéről. Például Lisszabonban a tűzoltók a parkoló gépkocsik miatt nem tudták megközelíteni és lokalizálni a tüzet, így a régi fafedémes épületek teljesen kiégették. A negyed helyreállítása 20 évet vett igénybe.



8. ábra. A lisszaboni Chiado negyed égése 1988-ban

*Forrás: Exposições, livros e simulacro assinalam incêndio no Chiado 2013*

<sup>33</sup> NAK: Nagyon alacsony kockázatú.

<sup>34</sup> AK: Alacsony kockázatú.

<sup>35</sup> 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet 16. § (7).

Felmerül a kérdés, hogy a műszaki fejlődés milyen lehetőségeket teremt az életvédelmi létesítmények állapotának javításához, a jó színvonal fenntartásához. Az alábbiakban ezeket a tényezőket vizsgáljuk meg.

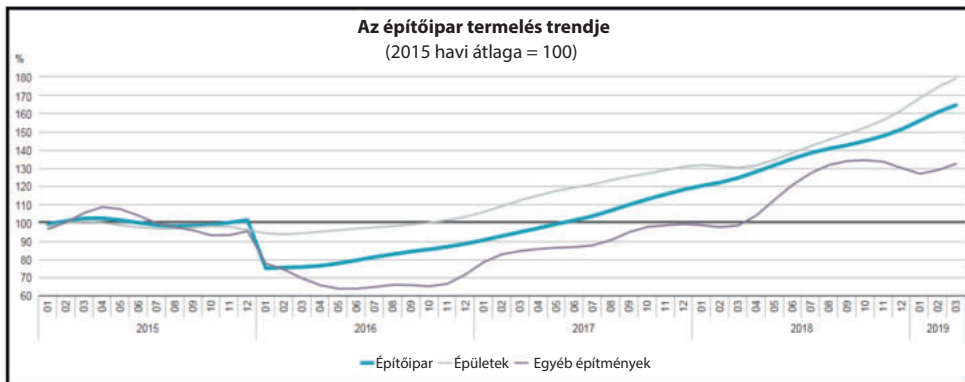
Műszaki, technológiai lehetőségek az életvédelmi létesítmények, elsősorban óvóhelyek kialakításában vagy helyettesítésében:

- Az elzárkózás jelenleg továbbra is fontos védelmi lehetőség, és már nemcsak „hagyományos” módon, hanem gyorsan felállítható/felfújható sátrak is rendelkezésre állnak erre a célra.<sup>36</sup>
- A telekommunikáció fejlődése jelentős lehetőséget ad a veszélyről (például vegyi szennyeződésről) történő korai tájékoztatásra, az időbeni reakcióra, kimenekítésre.
- Működő hírközlési infrastruktúra esetén a számítástechnika lehetőséget biztosíthat az egyén részére a legközelebbi óvóhely megtalálásában (telefon-cellaadatok alapján), az elzárkózott egyének hollétének nyilvántartásában, a még védelmet keresők elosztásának optimalizálásában. (A hatóságokkal és a hozzátartozókkal való kapcsolattartás igénye abba az irányba mutat, hogy az életvédelmi létesítményeket valamilyen szinten fel kell szerelni távközlési eszközökkel.)
- Korszerű műszaki berendezések jelentek meg a szűrő-szellőztető rendszerek és az energiaellátás kialakításához, szinten tartásához.
- A korszerű építészeti anyagok, technológiák, gépek, eszközök az életvédelmi létesítmények kialakításában nagy segítséget jelenthetnek.

Az épített környezetünk fejlesztése során, vélhetően a védelmi elvek és módszerek változása okán is, még napjaikban sem kap kellő hangsúlyt az óvóhelyek építése a jelenleg építőipari konjunktúra ellenére sem. Az Ipari és Technológiai Minisztérium (továbbiakban: ITM) Gazdaságstratégiáért és Szabályozásért Felelős Államtitkárságának 2019 áprilisi tájékoztatása alapján az építőipar potenciális megrendelésállománya 2018 és 2023 között kb. 25 ezer milliárd forint, ebből 15 ezer milliárdot tesznek ki az állami megrendelések.<sup>37</sup> Ha levonjuk az ipari és infrastrukturális beruházásokat, akkor is látható, hogy kivételesen hatékony beavatkozási lehetőség áll előttünk (lásd 9. ábra) az építészet területén.

<sup>36</sup> BEREK–FÖLDI 2005, 112.

<sup>37</sup> Folytatódik a kormány építőipari technológiakorszerűsítési programja, 2019.



9. ábra. Az építőipari termelés trendje

Forrás: KSH 2019

A védelmi szakembereknek kezdeményezniük lehetne új építések során, ahol az szükséges, az életvédelmi létesítményeket beruházási keretből biztosítani, hiszen ezek a tartalék pénzügyi keretbe beleférhetnek.

## Az építésügyi szabályok és módszerek szerepe az óvóhelyi védekezés helyzetének javításában

Az építésügyi (és hozzá kapcsolódó egyéb) szabályozással hosszú távon érdemben befolyásolni lehet az építkezéseket és az épített környezetünk jellemzőit, pozitív és negatív irányban egyaránt. Véleményünk szerint az alábbi pontokon – a szükséges hatásvizsgálatok elvégzése mellett – célirányosan be lehetne avatkozni az életvédelmi létesítmények hosszú távú fenntartása és bővítése érdekében. Az alábbiakban rendszerezzük a főbb lehetőségeket.

Az életvédelmi létesítmények létesítését és fenntartását segítő intézkedések, ösztönző tényezők:

- a védelmi igények tudatosítása az építészek, tervezők körében;
- a funkcionális helyiségek kialakítása úgy történjen, hogy az szükség esetén védelmi funkciót ellátó helyiséggé legyen átalakítható;
- az elzárkózást segítő beruházási elemek központi támogatása (például mélygarázs szükséges kiegészítő helyiségei, gépészeti berendezései, mobil felszerelések stb.);
- újépítésű lakó- és irodaépületek esetén a kettős rendeltetésű létesítmények támogatása (például áfavisszatérítésen, adókedvezményen keresztül);



- új középületek, létesítmények esetén (bizonyos épületnagyság felett) kötelező óvóhelyek létesítése, a fenntartás támogatása (például áfavisszatérítésen vagy adókedvezmények igénybevételén keresztül),<sup>38</sup>
- a meglévő óvóhelyek felújítása, korszerűsítése vissza nem térítendő pályázati támogatással, a más funkcióra kiadott létesítmények visszaállításának biztosítása szabályzással;
- a kapacitások transzparens kezelése, például a bejáratnál kötelező tájékoztatás a meglévő létesítmények helyéről, besorolásáról, férőhelyek számáról, a támogatási igényekről;
- a felmenő szerkezetek esetén a 20 cm feletti homlokzati hőszigetelés vastagság felett a meglévőknél szigorúbb megkötések alkalmazása. Éghető anyagú tartószerkezetek alkalmazásának korlátozása;
- hatékony lakossági tájékoztatás (oktatás) biztosítása a közös képviselők részére a társasházakban;<sup>39</sup>
- az életvédelmi létesítmények tervezéséről szóló, visszavont MI-04-260:1992 műszaki irányelv sorozat<sup>40</sup> korszerűsítésével olyan irányelv és típustervcsomag létrehozása, amely néhány jellemző épülettípus esetében a tervezőknek adhatna segítséget az épületek elrendezésének és szerkezeteinek meghatározásában, az életvédelmi létesítmények optimális kialakítása érdekében.

Ezeken túlmenően, hasznos lehet a felújítások esetén a védelmi funkciók javítását célzó eljárások keresése. Megjegyzendő, hogy az építészeti szabályzók módosítása során célszerű lenne az építészettel összefüggő veszélyek, és veszélyt okozó tevékenységek csökkentését célzó szabályok átgondolása.

## Összegzett következtetések

A lakosság védelme napjainkra újra fókuszba került. Alapvető két területe a támogató és a mentő lakosságvédelem, amelynek egyik formája az óvóhelyi védelem. Az elmúlt időszakban az életvédelmi létesítmények, köztük az óvóhelyek állapotának javítására kevés erőforrás jutott, újak építésére elvetté került sor. Az új biztonsági kihívások megjelenésével nyilvánvaló, hogy a lakosság védelme érdekében nem nélkülözhető a meglévő óvóhelyek, és a védett vezetési pontok fenntartása. Ehhez a fentiekben azonosítottunk néhány olyan tényezőt, amely segíthetné a meglévő óvóhelyek állapotának fenntartását, javítását.

Az új életvédelmi létesítmények építését és fenntartását segítő lehetséges intézkedések és ösztönző tényezők között kiemeltük a beruházások központi támogatását, az adókedvezményeket, az építészeti formák optimalizálását, az új építési technológiák alkalmazását.

A jogszabályokat elemezve megállapítható, hogy azok a lakosság védelmének formáit, módszereit azonosítják, de az óvóhelyek kialakításának korszerű műszaki feltételeit és köve-

<sup>38</sup> A 4-es metró beruházásánál 1-3% többletköltséggel lehetett volna az óvóhelyi helyiségeket és gépészeti rendszereket megvalósítani. MÓROCSA–PELLÉRDI 2010, 138.

<sup>39</sup> Ez sok helyen már működik az országban.

<sup>40</sup> MI-1 1992, MI-2 1992, MI-3 1992, MI-4 1992, MI-5 1992, MI-6 1992.

telményeit nem szabályozzák kellően. Az építésügyi jogszabályok felülvizsgálata során figyelembe kellene venni az életvédelmi létesítmények és a lakosságvédelem szempontjait és meg kell teremteni azok összhangját is.

Célszerű lenne olyan szakemberekből álló munkacsoport létrehozása, amely képes lenne a különböző építési projektek védelmi szempontból történő elemzésére, és javaslatok kidolgozására, arról, hogy a kivitelezések során a védelmi követelmények érvényesüljenek. Továbbá arról, hogy milyen ösztönző tényezőket lehetne alkalmazni a végrehajtás során.

Fel kellene mérni, hogy a lakossági építkezésekkel kapcsolatosan milyen hajlandóság mutatkozik az elzárkózást lehetővé tevő (kiszóródás elleni védelem, filtráció csökkentése) helyiségek kialakítására, és erre hogyan motiválhatók az állampolgárok.

A kutatók és a szakemberek nemzetközi példák (Svájc, Finnország Izrael, Japán stb.) elemzésével, adaptálható ötletek felkutatásával segíthetnék a témával kapcsolatos döntések meghozatalát, és a feladatok végrehajtását.

## Felhasznált irodalom

- BEREK Tamás – FÖLDI László (2005): Néhány gondolat az óvóhelyeinkről – helyzetkép, tervek, lehetőségek. *Bolyai Szemle*, 14. évf. 4. sz. 107–117.
- BONNYAI Tünde (2014): *A kritikus infrastruktúra védelem elemzése a lakosságfelkészítés tükrében*. Doktori értekezés. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem. DOI: <https://doi.org/10.17625/NKE.2015.001>
- ENDRŐDI István (2015): *Polgári védelmi szakismeret I.* NKE egyetemi jegyzet. Elérhető: <http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/handle/11410/10040> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- GYÖRÖK László – TÓTH Rudolf (2016): A lakossági óvóhelyek és a vezetési pontok alaprendeltetése, építészeti, gépészeti kialakításuk közötti különbségek. *Műszaki Katonai Közlöny*, 26. évf. 3. sz. 77–91.
- HORNACSEK Júlia (2011): A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalata alapján. *Műszaki Katonai Közlöny*, 21. évf. 1–4. sz. 370–393.
- KASZA Anett (2016): *A fővárosi metró alkalmazási lehetőségei és korlátai a katasztrófák elleni védekezés területén*. Doktori értekezés. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem. DOI: <https://doi.org/10.17625/NKE.2016.02>
- MI-1 (1992). MI-04-260-1:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. Általános előírások.
- MI-2 (1992). MI-04-260-2:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. Telepítési előírások.
- MI-3 (1992). MI-04-260-3:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. Építészeti előírások.
- MI-4 (1992). MI-04-260-4:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. Tartószerkezetek, méretezési előírások.
- MI-5 (1992). MI-04-260-5:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. Épületgépészeti előírások.
- MI-6 (1992). MI-04-260-6:1992 Életvédelmi létesítmények tervezése: óvóhelyek. A villamosenergia ellátás előírásai.
- MÓROCZA Árpád – PELLÉRDI Rezső (2010): Az óvóhelyi védelem aktualitásának vizsgálata, avagy a 4-es metró és Budapest. *Hadmérnök*, 5. évf. 1. sz. 119–140.
- NAGY Sándor – HORNACSEK Júlia (2014): Környezetvédelmi kockázatok és a lakosságvédelem összefüggései. *Bolyai Szemle*, 12. évf. 1. sz. 109–131.
- NIKODÉM Edit (2013): *A lakosság és az anyagi javak hazai védelmének újszerű értelmezése, megvalósításának követelményei, lehetséges módszerei*. Doktori értekezés. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem. DOI: <https://doi.org/10.17625/NKE.2014.037>

- NOVÁKY MÓNICA (2017): Lakosságvédelmi intézkedések a veszélyes tevékenységek során, *Hadmérnök*, 12. évf. „KÖFOP” sz. 66–79.
- TÓTH PÉTER – KOMJÁTHY LÁSZLÓ (2017): Adding toxicity characteristics to facade fire evaluation and testing. *European Science – Security*, No. 2. 138–145.
- TÓTH PÉTER (2017): A Grenfell Tower tüzesetről dióhéjban. *Magyar Építőipar*, 67. évf. 3–4. sz. 71–74.

## Internetes források

- Exposições, livros e simulacro assinalam incêndio no Chiado* (2013). Elérhető: [www.noticiasominuto.com/cultura/99608/exposi%C3%A7%C3%B5es-livros-e-simulacro-assinalam-inc%C3%AAndio-no-chiado](http://www.noticiasominuto.com/cultura/99608/exposi%C3%A7%C3%B5es-livros-e-simulacro-assinalam-inc%C3%AAndio-no-chiado) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Folytatódik a kormány építőipari technológiakorszerűsítési programja* (2019). Elérhető: [www.kormany.hu/hu/innovacios-es-technologiai-miniszterium/gazdasagstrategiaert-es-szabalyozasert-felelos-alamtitkar/hirek/folytatodik-a-kormany-epitoipari-technologiakorszerusitesi-programja](http://www.kormany.hu/hu/innovacios-es-technologiai-miniszterium/gazdasagstrategiaert-es-szabalyozasert-felelos-alamtitkar/hirek/folytatodik-a-kormany-epitoipari-technologiakorszerusitesi-programja) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Fortepan 1944. Elérhető: [www.fortepan.hu/?image\\_id=72663](http://www.fortepan.hu/?image_id=72663) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Fortepan 1956. Elérhető: [www.fortepan.hu/?image\\_id=39940](http://www.fortepan.hu/?image_id=39940) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Hőszigetelési vastagságok ma és holnap. Szép Házak Online. Elérhető: [www.szep hazak.hu/epitoipari-hirek/hoszigetelési-vastagsagok-ma-es-holnap/1244/](http://www.szep hazak.hu/epitoipari-hirek/hoszigetelési-vastagsagok-ma-es-holnap/1244/) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- KSH gyorstájékoztató. Építőipar, 2019. március* (2019). Elérhető: [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/epi/epi1903.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/epi/epi1903.html) (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Mit kell tudni az önkéntes és köteles polgári védelmi szolgálatról? Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság*. Elérhető: <http://fovaros.katasztrofavedelem.hu/polgari-vedelmi-szolgalat> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Rákosi bunkere*. Elérhető: <http://indafoto.hu/fovarosiblog/image/11007713-2042009a/373127#nagyitas> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)
- Rákosi bunkere*. Elérhető: <http://indafoto.hu/fovarosiblog/image/11007725-e62e485f/373127> (A letöltés dátuma: 2019. 05. 16.)

## Jogforrások

- Magyarország Alaptörvénye (2011. április 25.)
1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
1997. évi LXXVIII. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
2011. évi CXIII. törvény a honvédelemről és a Magyar Honvédségről, valamint a különleges jogrendben bevezethető intézkedésekről
2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról 22/1992. (XII. 29.) KTM rendelet az életvédelmi létesítmények létesítéséről, fenntartásáról és béke-időszaki hasznosításáról
- 234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 60/1997. (IV. 18.) Korm. rendelet az óvóhelyi védelem, az egyéni védőeszköz-ellátás, a lakosság riasztása, valamint a kitelepítés és befogadás általános szabályairól
- 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról



