

---

# KONFERENCIAKIADVÁNY

## „Iparbiztonsági és Hatósági Szakmai Nap” Tudományos Konferencia

Paks, 2020. február 24.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

## KONFERENCIAKIADVÁNY

Paks, 2020. február 24.

### A konferencia szervezői:

Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
Nemzeti Közszolgálati Egyetem Rendészettudományi Kar  
Katasztrófavédelmi Intézet (RTK KVI)

NKE Víz tudományi Kar

Atomerőmű Tűzoltóság

### Tudományos szervezőbizottság:

Dr. Balázs Gábor t. ezredes  
Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes  
Dr. Vass Gyula t. ezredes PhD  
Dr. Ambrusz József t. ezredes PhD  
Dr. Kátai-Urbán Lajos t. ezredes PhD  
Dr. Restás Ágoston ny. t. alezredes PhD  
Prof. Dr. Kóródi Gyula PhD  
Dr. Bíró Tibor PhD  
Dr. Cimer Zsolt PhD

### Szerkesztette:

Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes

### Lektorálta:

Prof. Dr. Bleszity János ny. t. altábornagy CsC.  
Prof. Dr. Pátzay György PhD

### Kiadja:

Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

ISBN 978-615-00-7436-8 (elektronikus)

ISBN 978-615-00-7435-1 (nyomtatott)

Könyv címe: Iparbiztonsági és hatósági napok  
Példányszám: 100 db nyomtatott, valamint elektronikus változat  
Nyomtatás: ATOMIX Kft. Nyomdaüzem  
Felelős vezető: Gergely Judit Etel

PAKS. 2020

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Előszó

Kedves Olvasó!

Tolna megye az itt élők lélekszámát, vagy éppen Magyarország földrajzi térképén elfoglalt területét tekintve hazánk egyik legapróbb megyéje. Ez tény. Azonban miben méretik a nagyság? A kis megye ugyanis számos történelmi és kulturális értékkel, jelentős gazdasági potenciállal van jelen az ország életében.

Elegendő megemlíteni megyénk továbbélő hagyományait, a helyi specialitású ételeit, kiváló borait, kézműves termékeit, az építészeti, mezőgazdasági különlegességeit, csodálatos természeti értékeit, az itt élő nemzetiségek egyedi értéket hordozó szokásait. Ezen a vidéken találjuk az Ozorai Várkastélyt, Dunaföldvár vagy Simontornya várát. Gyógy- és termálvizeink, a Duna-part kiváló feltöltődést és élményt kínálnak. A Gemenci erdő védett területünk a Dél-Dunántúl dunai árterében, mely 1996 óta nemzeti park.

Mondhatjuk, hogy Tolna megye „iparkodik” is, hiszen országos szinten mérve is számos ipari üzemmel rendelkezünk. Ez a gondolat hívta életre a BM OKF Hatósági Kerekasztal rendezvénye keretében az első Tolna Megyei Iparbiztonsági és hatósági szakmai nap rendezvényünket, melynek hatására megalkottuk konferencia kötetünket.

A régmúltba tekintve elmondhatom, hogy Tolnán 1898-ban fogtak a Selyemfonógyár építéséhez, ahol az állam tulajdonában álló gyárban a termelés már 1900-ban meg is kezdődött. Itt napi ötven kilogramm selyemfonalat készítettek. Bonyhád híres zománcüzemét 1909-ben alapították, termékei Minősített Kiváló Termék védjegyet viselnek és egyben Tolnaikumok. Pakstól délre 1969-ben kezdték építeni az atomerőművet, mely az ország egyetlen energiahálózatra kapcsolt nukleáris erőműveként 1987 óta termel áramot, s ma már a hazai áramtermelés valamivel több, mint a felét biztosítja. A Paks II. beruházással pedig elkezdődött az erőmű kapacitás fenntartásának szavatolása.

Konferenciánk előadói, a kötet szerzői a saját földrajzi, tudományos területeikről hoztak és tárnak elénk olyan gondolatokat, melyek tudományos megalapozottsággal bizonyítva, vagy hipotetikusán elgondolkodtatva teszik megismerhetővé a vizsgált szakterület érdekesebbnél érdekesebb kérdéseit.

Ajánlom kötetünket az iparbiztonsági és hatósági szakterületen dolgozóknak, valamint a tudomány iránt érdeklődőknek abban a reményben, hogy lesz folytatás. Hiszen „Tolna megye értékekben gazdag vidék”.

Dr. Balázs Gábor t. ezredes  
tűzoltósági tanácsos  
Tolna Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság  
Igazgató

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Tartalom

<i>Antal Zoltán: A paksi atomerőmű súlyos baleset kezelési eljárása keretében alkalmazott külső hűtőközeg betáplálás</i>	5
<i>Barta Ágnes: A lakosság tájékoztatása az iparbiztonsággal összefüggésben</i>	16
<i>Bogárdi Barbara: A lakosság védelmének alapvető módszerei egy esetlegesen bekövetkező nukleáris/radiológiai baleset során</i>	23
<i>Berger Ádám, Dr. Kátai-Urbán Lajos: A veszélyes anyagok beszivárgásának betontechnológiai kockázatai</i>	28
<i>Dr. Balatonyi László: Árvíz kockázat kezelés és az iparbiztonság kapcsolata</i>	39
<i>Dr. Hábermayer Tamás: Az ENSZ katasztrófa kárfelmérő és koordinációs csoport (UNDAC) tevékenysége ipari katasztrófákat követően a gyors környezeti hatás értékelő eszközzel (FEAT)</i>	48
<i>Dr. Hetesi Zsolt: A csernobili nukleáris baleset rendszerdinamikai megközelítésben</i>	55
<i>Dr. Lakatos Bence, Dr. Vass Gyula: Az 1802-es, illetve az 1811-es nagy debreceni tűzvész hatósági elemzése</i>	60
<i>Dr. Szakál Béla, Dr. Hoffmann Imre: Veszélyhelyzeti tervezés, belső védelmi tervezés</i>	70
<i>Dr. Vass Gyula, Balogh Róbert, Dr. Kátai-Urbán Lajos, Kozma Sándor: Veszélyes áru szállítás felügyelete Magyarországon</i>	77
<i>Gyapjas János: Ökörítő 1910</i>	88
<i>Kosztolányi Péter: A Nagyvilág hamvai – egy moztúzról több mint három évtized távlatában</i>	96
<i>Parrag Tamás Károly, Dr. Kátai-Urbán Lajos: Szennyvizek mikroszennyező és mikroműanyag tartalma</i>	104
<i>Serfőző Kálmán: Olajipari létesítményekben bekövetkezett káresemények elemzése – nemzetközi kitekintés</i>	114
<i>Konferenciaprogram</i>	122

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## A PAKSI ATOMERŐMŰ SÚLYOS BALESET KEZELÉSI ELJÁRÁSA KERETÉBEN ALKALMAZOTT KÜLSŐ HŰTŐKÖZEG-BETÁPLÁLÁS

### EXTERNAL REFRIGERATION INTAKE APPLIED TO THE PAKS NUCLEAR POWER PLANT'S SERIOUS ACCIDENT MANAGEMENT PROCEDURES

ANTAL ZOLTÁN

MVM PAKSI ATOMERŐMŰ ZRT., ATOMIX KFT. LÉTESÍTMÉNYI  
TŰZOLTÓSÁG, SZERPARANCSNOK

[ANTALZMAX@NPP.HU](mailto:ANTALZMAX@NPP.HU)

ORCID: 0000-0001-9373-3454

Az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. biztonságpolitikája a megvalósítható legmagasabb fokú biztonság tervezésének ad teret, olyan védelmi rendszerek és eljárások kidolgozásával, melyek a többszintű redundáns rendszereken felül mobil megoldásokat is tartalmaznak annak érdekében, hogy az emberi élet, anyagi javak és a környezet a lehető legkisebb mértékben sérüljenek, továbbá a bekövetkezett visszafordíthatatlan károsodásokat csökkentsék. Az Atomerőmű Tűzoltóság önállóan és a Nukleáris Baleset-elhárítási szervezet tagjaként felkészült ember és eszközállománnyal rendelkezik, képesen arra, hogy minden lehetséges veszélyhelyzetben ellássa feladatát. A kidolgozott eljárások segítségével megvalósítható mobil betáplálást biztosító rendszerek folyamatos ellenőrzés, karbantartás és gyakorlati tesztelés alatt vannak, melyek működtetésében az atomerőmű belső szervezetein túl a Paksi Hivatásos tűzoltóság tagjai is hathatós segítséget nyújtanak.

*The security policy of Paks Nuclear Power Plant implements the possibly highest safety design, developing such protection systems and procedures that in addition to multi-level redundant systems include mobile solutions which minimize damage to human life, property and environment, moreover they reduce the occurring irreversible damages. The Nuclear Power Plant's Fire Brigade has a well prepared crew and is substantially equipped and is capable to fulfil its duties in all possible emergencies independently and as a member of the Nuclear Emergency Response Organization as well. The mobile supply system procedures that have been developed are regularly under control, maintenance and practical testing. In addition to the internal organisations of the Nuclear Power Plant, the Paks Fire Department also provide effective assistance in these works.*

## Bevezetés

Az Atomerőmű Tűzoltóság (továbbiakban: ATÜ), mint az MVM Paksi Atomerőmű Zrt. Nukleárisbaleset-elhárításáért felelős elsődleges operatív beavatkozó szervezete minden évben súlyos baleset kezelési gyakorlaton (továbbiakban: SBK) vesz részt, melynek célja, a gőzfejlesztők alternatív víznyerő helyről történő, külső hűtőközeg és a szükségeszerű rendszerek villamos betáplálásának biztosítása mobil eszközökkel.

A gyakorlat során a Baleset-elhárítási Szervezet (továbbiakban: BESZ) rendkívüli esemény következtében előidézett állapotot szimulál, melynek lényege, hogy a normál és biztonsági

# Iparbiztonsági és hatósági nap

hűtővíz rendszer egyaránt alkalmatlan a megfelelő mennyiségű hűtővíz betáplálásának biztosítására. Ennek értelmében az ATÜ, a BESZ irányítása alatt alternatív megoldásként mobil eszközökkel közvetlenül a Dunából, a tüzivíz és sóatlan víztartályokból, vagy az erőmű határán lévő halastavakból hűtővizet szállít a kiépítéseken található, speciálisan erre a célra kialakított kiegészítő üzemzavari tápvíz rendszer (továbbiakban: KÜTR) csatlakozási pontjaihoz. [1:83-84][2:5][3:3-4]

Évente más napszakban és más időjárási körülmények között kerül sor a gyakorlat lebonyolítására. Az elmúlt években volt már éjszakai, nappali nyári és téli időszakban kivitelezett gyakorlat is, amelyet egymást követő három napon tart a szervezet. A tűzoltóság mindhárom készenléti szolgálati csoportja, a Paksi Hivatásos Tűzoltóság tagjai (továbbiakban: Paks HTP), valamint a BESZ által beriasztott, ügyletben lévő pihenőnapos tűzoltók közel azonos körülmények között gyakorolhatják el a szükséges lépéseket a potenciális nukleáris veszélyhelyzet kezeléséhez. [4:10-11]

## A Súlyos Baleset Kezelés előzményei

A fukushimai 2011-es földrengést követően a világ biztonsági tanácsai arra a következtetésre jutottak, hogy a történetek fényében célzott biztonsági felülvizsgálatra van szükség, melynek európai elindításáról az Európai Bizottság úgynevezett európai "stressz-teszt" végrehajtását írta elő. Ennek értelmében Magyarországon az Országos Atomenergia Hivatal összeállította saját vizsgálatait tükrében az értékelt Nemzeti Jelentését.

A jelentés értelmében földrengés, külső elárasztás, a Duna alacsony vízszintje és szélsőséges időjárás hatásainak vizsgálata alapján nem tárt fel olyan eseményt, melynek során nukleáris veszélyhelyzet alakulhat ki. Nem került azonosításra olyan rendszer vagy rendszerelem, amely a zónasérülés kockázatához a jelenlegi biztonsági rendszerek mellett kiemelkedően hozzájárulna, ugyanakkor az atomerőmű telepítésekor a létesítményt szerkezeti, rendszertechnikai, technológiai szempontból nem tervezték földrengés és szélsőséges időjárási és környezeti körülmények közötti igénybevételekre, ebből következően szeizmikus minősítésük sem történt meg. Ennek kivizsgálására csak később, a '90-es években indult program, aminek a potenciális biztonsági kockázati eredménye az a feltételezés volt, hogy a primerköri fővezetékek ugyan nem sérültek meg a feltételezett földrengés következtében, ugyanakkor a külső villamos energia utánpótlás és a sóatlan víz betáplálási lehetőség legalább 72 órán át nem áll rendelkezésre. Ennek eredményeképpen kerültek kiépítésre a technológia adott pontjainak szükséges helyein a viszkózus rezgéscsillapítók és kerültek megerősítésre a reaktor és a pihentető medence körüli kritikus pontok, mint például az üzemzavari zónahűtők és a hermetikus tér nyomáscsökkentő rendszerei. A villamos betáplálás szempontjából fontos dízelgenerátorok és azok hármas biztonságvédelmi rendszereinek kiesése azonban nem volt része az erőmű tervezési alapjának. A villamos betáplálás végső tápforrásai az akkumulátortelepek voltak, melyek kapacitása révén a legnagyobb terhelés mellett is fenntartható ugyan a biztonsági fogyasztók működőképessége, de ennek időtartama nagyjából 3,5 órára elegendő. [4:7][5:104]

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Súlyos Baleset Kezelés ma

A Célzott Biztonsági Felülvizsgálat eredményeképpen a villamos betáplálás kiesésének elkerülését az SBK során a szükséges mérőrendszerek, a nyomáscsökkentéshez használt térfogat-kompenzátor, a lokalizációs torony üritő és a hermetikus tér leeresztő szelepeinek működtetésére blokkonként az SBK dízelgenerátorok biztosítják. A generátorokhoz földrengés-biztos garázs került kiépítésre, amihez a BESZ külön erre a célra rendszeresített vontató gépjárművével a tűzoltóság szükség esetén az előre kiépített külső villamos-betáplálási csatlakozási ponthoz vontatja a mobil áramfejlesztőket. [1:28][6:3]

Az atomerőmű biztonsági hőelnyelő funkciókat fenntartó rendszerei hivatottak felügyelni és megelőzni a hőelvezetés megszűnését. A külső hűtőközeg betáplálás során olyan alternatív vízforrások kerülnek kiaknázásra, melyekről mobil eszközökkel biztosítani lehet a hűtővízmennyiséget a kiépítéseken található csatlakozási pontokon keresztül a gőzfejlesztőkbe.[2:34-35][3:14]

A szimulált rendkívüli esemény azon alapszik, hogy az erőmű biztonsági hőelnyelő funkcióit fenntartó rendszerei, tehát a biztonsági hűtővíz rendszer, a sóalanvíz rendszer, az üzemzavari tápvíz rendszer, a KÜTR és a pihentető medence hűtőrendszere nem tudják biztosítani a hőelvezetést, ezért alternatív betáplálásra van szükség, ami a gőzfejlesztőkön keresztül történő hosszú távú hőelvitel megvalósítása érdekében a KÜTR betápláló vezetékére kiépített csatlakozási ponton keresztül kerül megvalósításra. Az ehhez használt tűzoltó technikai felszerelések nem az általános tűzoltó gépjármű fecskendőkön lettek elhelyezve, hanem ehhez egy emelőhátfalas tehergépjármű és egy utánfutó került rendszeresítésre. [1:77][5:27][6:3-4]



1. kép, készítette: a szerző



# Iparbiztonsági és hatósági nap



2. kép, készítette: a szerző



3. kép, készítette: a szerző



# Iparbiztonsági és hatósági nap



4. kép, készítette: a szerző

A külső hűtőközeg-betáplálás biztosítására az alábbi eszközök állnak rendelkezésre: [1:77][6:3]

- 4 db Rosenbauer FOX III. kismotorfecskeendő,
- 6 db Honda WT40X zagyszivattyú,
- 2 db Honda GXV390 PH-C2/1500 úszószivattyú,
- 4 db AWG Lábszelepes szűrőkosár A-110,
- 16 db 2m-es AWG Szívótömlő A-110,
- 100 db 20m-es „A” Nyomótömlő,
- 100 db 20m-es „B” Nyomótömlő,
- 8 db AWG kapocspárkulcs,
- 4db AWG föld feletti tűzcsapkulcs,
- 6 db A-B áttékapocs,
- 4 db A-2B gyűjtő,
- egyéb eszközök: málházasi utasítások szerint (biztosító kötél, osztó, stb.),
- RENAULT Tornádó emelőfalas szállító jármű,
- utánfutó.

A külső hűtőközeg betápláláshoz fontos meghatározni az elsődleges víznyerési helyet, hiszen annak függvényében kell kiválasztani, hogy melyik kiépítés csatlakozási pontjáiig kell telepíteni és üzemeltetni az eszközöket. A mérlegelés releváns szempontjai a távolság, a megközelíthetőség, a vízminőség és a vízmennyiség. A tűzoltó állománynak és a BESZ szakembereinek kritikus időn belül rendelkezniük kell a megfelelő információkkal, hogy elkezdhessék a betáplálás előkészítését és a mobil rendszer kiépítését az előre meghatározott útvonalon. A szivattyúk és tömlőrendszer kitelepítése időbe telik, és éles nukleáris veszélyhelyzetben annak áttelepítése egy másik vízforrásra adott esetben jóval tovább tarthat, mint a rendszer első kiépítése. [6:4-5]

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A külső hűtőközeg-betáplálás elrendelése során meg kell határozni a víznyerési helyet annak függvényében, hogy melyik kiépítés csatlakozási pontjáig kell telepíteni és üzemeltetni a gőzfejlesztők hűtőközeg biztosítására szolgáló eszközöket. [6:4-5]

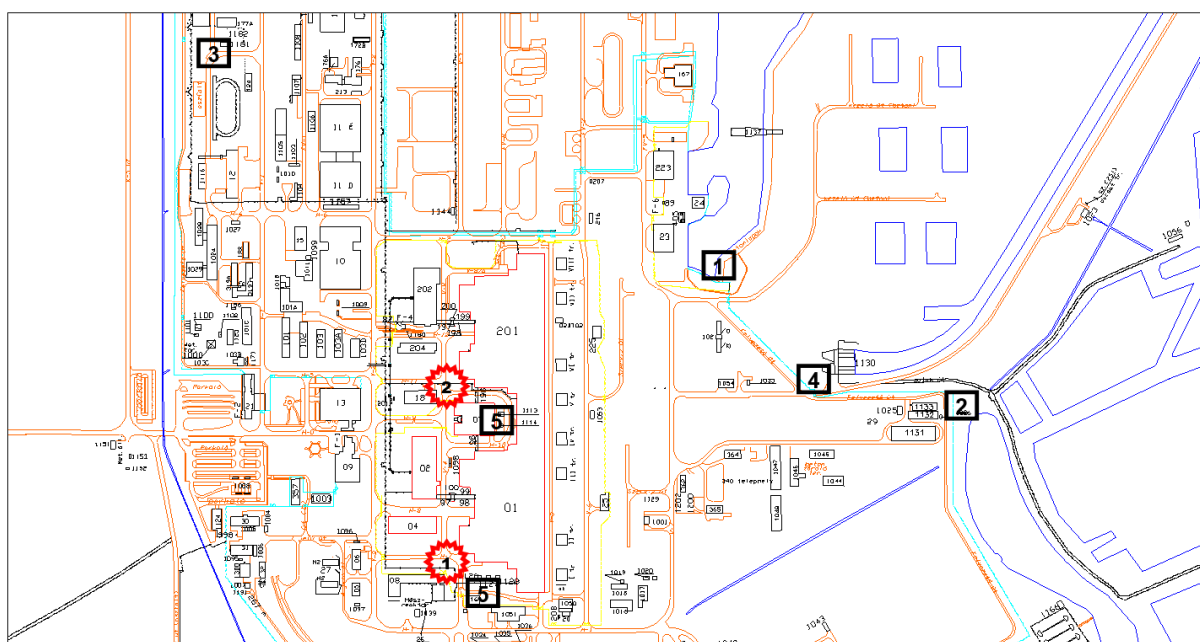
A kiválasztás szempontjai a következők:

- vízminőség;
- vízmennyiség;
- távolság;
- megközelíthetőség.

A Paksi Atomerőműben a következő víznyerő helyek alkalmasak alternatív hűtőközeg betáplálásra:

- 1000 m<sup>3</sup> sóatlanvíz tartályok kiépített külső csatlakozói;
- 600 m<sup>3</sup> tűzvíz tároló;
- melegvízes csatorna;
- hidegvízes csatorna;
- halastavak.

Az erőműben a technológiai és épületszerkezeti sajátosságokhoz, valamint a kiépítési lehetőségekhez igazodva két helyen lettek elhelyezve a külső betápláló csatlakozási pontok. Ezek az 1.-es és a 3.-as blokki lokalizációs torony déli oldalfalánál találhatóak. A következő képen az opcionálisan használható víznyerési helyek és a betáplálási pontok lettek feltüntetve, melyet az Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv külső hűtőközeg betáplálás biztosítására vonatkozó végrehajtási utasítása tartalmaz. [6:11]



Víznyerési helyek: 1. Vízkivételi mű 2. Halastó (Kondortó) 3. Tűzvíz tároló (600 m<sup>3</sup>) 4. Melegvízes csatorna 5. 01-02WP30,32,34B001

Csatlakozási pontok: 1. I. kiépítés 1. blokki lokalizációs torony déli oldalfali akna lejáró  
2. II. kiépítés 3. blokki lokalizációs torony déli oldalfali akna lejáró

1. számú ábra  
Forrás: MVM PA Zrt., ÁVIT 9.3

# Iparbiztonsági és hatósági nap



5. kép, készítette: a szerző



6. kép, készítette: a szerző



# Iparbiztonsági és hatósági nap



7. kép, készítette: a szerző

## A külső hűtőközeg-betáplálás elrendelése

Alapvetően a külső hűtőközeg-betáplálás elrendelése attól függ, hogy a BESZ már megalakításra került-e. Amennyiben a BESZ még nem lépett működésbe, úgy a Blokk ügyeletes kezdeményezésére, az Ügyeletes Mérnök jogosult a külső hűtőközeg-betáplálás folyamatának megindítására utasítást adni az ATÜ Szolgálatparancsnokának.

Abban az esetben, ha a BESZ már megalakult, akkor az annak egyik vezető csoportjaként működő Műszaki Támogató Központ határozza meg a külső hűtőközeg-betáplálás stratégiáját, ami alapján a BESZ vezetője írásban engedélyt ad a végrehajtásra. Az írásbeli engedély alapján a Tanácsadó Ügyeletes Mérnök utasítást ad az ATÜ Parancsnokának, aki mozgósítja a szolgálatban lévő állományt. A stratégiáról a Tanácsadó Ügyeletes Mérnök köteles tájékoztatni az Ügyeletes Mérnököt.

A feladat elrendelőjének ki kell választani a releváns víznyerő helyet és a kiadott utasítás alapján meghatározni a kiépítési útvonalat, kijelölni a hűtőközeg biztosítására használt eszközöket és a vízszolgáltatás üzemeltetésének feltételeit. [1:28][6:4]

## A tűzoltó gyakorlat folyamata

A gyakorlat célja a két kiépítés alternatív hűtőközeg betáplálási tápvonal kiépítésének módszertani begyakorlása, valamint felmérni és ellenőrizni a szükséges feladatok végrehajthatóságának normaidejét a BESZ koordinációjával. A kiépített hűtőközeg-biztosító rendszer folyamatos üzemeltetése, felügyelete és üzemanyag biztosítása komplex feladat, amit a létesítményi tűzoltóság városi segítséggel lát el.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az eszközök telepítését az ATÜ szolgálatban lévő, a Paks HTP szolgálatban lévő és az ATÜ beérkező ügyeletes tűzoltó állomány hajtja végre a rendelkezésre álló járművekkel, melynek a telepítési normaideje az elrendeléstől számítva 2 óra. [4:9]

Elsőként a kiválasztott víznyerő helyre vonulás történik meg az erre rendszeresített gépjárművekkel, melyekre málházva vannak az SBK felszerelések. A vízforrásra aztán kismotorfecskendő szerelése történik, ami szívótömlővel és szűrőkosárral van ellátva vagy csonkkapcsen keresztül csatlakozik a víztároló tartályra. Amennyiben nyílt vízforrásról történik a felszívás, adott esetben úszómotoros szivattyú elhelyezésére is lehetőség van, hogy a kismotorfecskendőn keresztül elegendő hűtővíz álljon rendelkezésre. A szivattyú telepítése után tűzoltó nyomótömlők kifektetésére kerül sor, melyek nyomvonalán nyomásfokozás céljából újabb kismotorfecskendőt építenek a rendszerbe, hogy a megfelelő vízmennyiség a szükséges nyomáson eljusson a csatlakozási pontokig, ami a végpontok előtt nyomásmérővel ellátott áramlásmérő segítségével ellenőrzésre kerül. A szituációs gyakorlat befejezéseként értékelésre és dokumentálásra kerülnek a végrehajtás során szerzett ismeretek, melyet a meglévő adatokkal a későbbiekben tapasztalatként fel lehet használni a biztonság fokozása és a hatékonyság növelése érdekében. [6:5-6]

A kiépített hűtőközeg-biztosító rendszer folyamatos üzemeltetése, felügyelete és üzemanyag biztosítása komplex feladat, amit az ATÜ biztosít. Figyelni kell a vízforrást és a várható kimerülést 3 órával megelőzően ki kell választani az alternatív lehetőséget, hogy a lehető leggazdaságosabb és legoptimálisabb módon alkalmazkodni lehessen a körülményekhez és környezeti tényezőkhöz. [6:7]

## A kiegészítő üzemzavari tápvíz rendszer és külső hűtőközeg-betáplálás összefüggése

A technológia működéséhez üzemelő blokknál a tápvíz rendszer folyamatos hűtőközeg-betáplálást valósít meg. Az üzemi tápvízrendszer meghibásodása esetén annak szerepét átveszi az üzemzavari tápvíz rendszer, ami minden blokkhoz külön került kiépítésre, rendszerenként két üzemzavari tápszivattyúval. Ezek párhuzamos működéssel, közös szívó kollektoron keresztül kapják a vizet. Áramellátásuk a normál betáplálás elvesztése esetén is biztosított, a diesel generátorok által. [2:34-35] [3:3-4]

A 7 fokozatú centrifugál szivattyú maximálisan 65 m<sup>3</sup>/óra vízszállítással működik, 60 bar üzemi nyomáson. A remanens hő eltávolításához szükséges tápvíz igény kb.: 60m<sup>3</sup>/óra, amiből kitűnik, hogy akár egy tápvíz szivattyú is maximálisan képes ellátni a védelmi funkcióját. [7:13] Az atomerőműben alkalmazott többszintű védelmi tervezésnek megfelelően a tápvízrendszerre is érvényes, hogy olyan fokozott biztonsági nézőpont alapján lett kiépítve, hogy az üzemi és üzemzavari tápvíz rendszer meghibásodására is történt tervezés. Ennek értelmében az üzemzavari tápvíz rendszer paramétereinek megfelelően kiegészítő üzemzavari tápvízrendszer lett kiépítve a gőzfejlesztők ellátásának biztosítására. A KÜTR, a normál üzemi- és üzemzavari tápvízrendszerrel független útvonalon juttat vizet a gőzfejlesztőkbe, amihez három sótalan víztartály és blokkonként két kiegészítő üzemzavari tápvíz szivattyú biztosítja a vízellátást. A sótalan víztartályok egyenként 1000m<sup>3</sup>-esek, azok minimális vízszintje szigorúan szabályozott és közös csatlakozással kapcsolódnak a kiépítés mindkét KÜTR szívó rendszerére. A kiegészítő- és üzemzavari tápvíz szivattyúk paramétereik megegyeznek, továbbá az blokkokra kiépített rendszerek nem függetlenek egymástól, mivel kiépítésenként a nyomó kollektorok össze vannak kötve.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

Így biztosítják, hogy a szomszédos blokk gőzfejlesztőinek hűtésére is lehetőség legyen az adott blokk kiegészítő üzemzavari tápvíz szivattyúinak meghibásodása esetén. Az összekötő vezetékre kiépítésre került egy udvartéri csatlakozást biztosító vezeték, a szivattyúk működésképtelensége esetén. A külső hűtőközeg-betáplálás tehát abban az esetben szükséges, ha az üzemi-, üzemzavari-, a kiegészítő üzemzavari tápvíz szivattyúi és azok áthidaló összeköttetései nem képesek a gőzfejlesztők vízbetáplálására. [2:5][3:3-4]

Az SBK eljárás keretében alkalmazott külső hűtőközeg-betáplálás során a fentebb említett víznyerési helyekről történő vízellátásnak biztosítania kell tudni azt a vízmennyiséget, amit legalább egy üzemzavari - vagy kiegészítő üzemzavari tápvíz szivattyú biztosítani képes. Ennek fényében lettek megmérve az egyes kiépítésekre csatlakoztatott mobil szivattyúk teljesítményei és vízhozamai.

Mérési példák: [8:3-4]

Halastó (Kondor), 2019.02.20.

- 1. blokk (hosszabb ág) 1250 liter / perc ~13 bar;
- 3. blokk (rövidebb ág) 1480 liter / perc ~7bar.

Meleg vizes csatorna, 2019.02.20.

- 1. blokk (hosszabb ág) 1100 liter / perc ~10 bar;
- 3. blokk (rövidebb ág) 1570 liter / perc ~10 bar.

A mérési eredmények tekintetében megállapítható, hogy a tápszivattyúk  $65\text{m}^3/\text{óra}$  mennyiséget szállítanak maximálisan, ami átváltva megközelítőleg 1083 liter/perc. A mobil szivattyúk teljesítményét figyelembe véve látható, hogy azok a tápszivattyúkat kiváltva a megfelelő vízhozammal képesek ellátni a feladatot az elhelyezett betápláló csonkon keresztül, így biztosítva a szükséges hűtővíz mennyiséget.

## Visszaállítás alaphelyzetbe

Amennyiben a hűtőközeg-biztosító rendszerre már nincs szükség, annak elbontása sugárvédelmi eszközellenőrzés után hajtható csak végre. A szükség szerinti mentesítés után lehet csak a biztosító eszközöket elbontani, tisztítani, karbantartani és visszamálházni a szállító járművekre.

A betáplálást biztosító felszereléseket, azok szállítójárműveit és kiségeit rendszeresen kell ellenőrizni és karbantartani annak érdekében, hogy bármikor bevethetőek legyenek. Ez kiemelt fontosságú megelőzési feladat, hiszen ezzel olyan rendszerek hűtése oldható meg, melyek ugyan többszörösen biztosítottak, de a külső-betáplálási megoldással jelentősen nagyobb hűtővízhozam és mennyiség állhat a rendelkezésre. [4:10-11][6:7]

Az atomerőmű biztonságos üzemeltetésében érintettek tapasztalatai alapján a biztonsági szabályzatok komplex alkalmazása alátámasztotta, hogy képes olyan működtetésre, amely minden jelenleg észszerűen átgondolt, a hazai és nemzetközi tapasztalatokból átvett helyzetben képes hatékony beavatkozásra. Ennek tükrében a kidolgozott eljárásban résztvevők évről évre elemzik és fejlesztik az SBK tervezetet, majd annak működőképességét gyakorlati úton ellenőrzik. Az ATÜ szakemberei folyamatosan egyeztetik észrevételeiket a BESZ vezetőivel és azon dolgoznak, hogy többek között ezen rendszer is a lehető leghatékonyabban működjön. Az Atomerőmű Tűzoltóságának operatív beavatkozó tagjaként kiemelten fontosnak tartok, minden biztonságot befolyásoló eseményre történő készség szintű felkészülést és a meglévő ismeretek fejlesztését, melyek által hatékonyabb beavatkozás valósítható meg a kialakult események változóitól függetlenül.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Felhasznált irodalom

- [1] MVM Paksi Atomerőmű Zrt., *Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv*, Verziószám: 9.3, 2016.02.04.
- [2] Atomerőmű Tűzoltóság, ATOMIX Kft. Tűzoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-11-v2: *Atomerőműves rendszerek*, 2012. 08. 01.
- [3] Atomerőmű Tűzoltóság, ATOMIX Kft. Tűzoltási és Kárelhárítási Szakágazat, Szakmai Ismeretek Oktatási anyag, ATOMIX at-me-6.2.2.-1-v2: *Üzemzavar elhárítási oktatási anyag*, 2013. 07. 01.
- [4] Atomerőmű Tűzoltóság, ATOMIX Kft. Tűzoltási és Kárelhárítási Szakágazat, *Üzemzavar elhárításban, Súlyos Baleset-kezelésben, Nukleáris Baleset-elhárításban közreműködés belső szabályzata*, ATOMIX BSz-03-AT, ...
- [5] Nemzeti Jelentés – *A Paksi Atomerőmű célzott biztonsági felülvizsgálatáról*, Országos Atomenergia Hivatal, Budapest, 2011.12.29.
- [6] MVM Paksi Atomerőmű Zrt., *Átfogó Veszélyhelyzet-kezelési és Intézkedési Terv Végrehajtási Utasítás*, ÁVIT-VU79-v03, 2016.10.05.
- [7] MVM Paksi Atomerőmű Zrt., OF - *Primerköri rendszerek üzemeltetése: A kiegészítő üzemzavari tápvíz rendszer üzemeltetési jegyzete*, V6.0, Paks, 1998.09.15.
- [8] MVM Paksi Atomerőmű Zrt., Biztonsági Igazgatóság, VFO - *Baleset-elhárítás, A gőzfejlesztők súlyos baleseti tápvíz betáplálás biztosításának begyakoroltására végrehajtott módszertani gyakorlat értékelése, intézkedések a hiányosságok felszámolására*, 3141-028/2019, 2019.02.20.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## A LAKOSSÁG TÁJÉKOZTATÁSA AZ IPARBIZTONSÁGGAL ÖSSZEFÜGGÉSBEN

### INFORMATIONEN AN DIE ÖFFENTLICHKEIT IM ZUSAMMENHANG MIT DER INDUSTRIESICHERHEIT

### PROVIDING INFORMATION TO THE PUBLIC IN CONNECTION WITH INDUSTRIAL SAFETY

BARTA ÁGNES

[BARTAAGI@GMAIL.COM](mailto:BARTAAGI@GMAIL.COM)

ORCID AZONOSÍTÓ: 0000-0001-5782-3997

A cikk szerzője jelen tanulmányban célul tűzte Magyarország hivatásos katasztrófavédelmi rendszerének bemutatását, különös hangsúllyal ezen belül az iparbiztonsági és a lakosságtájékoztatási tevékenységre. A szerző ismerteti e két feladatrendszer kapcsolatát egymáshoz. A tanulmányból megismerhetők a lakosság tájékoztatásának azon elemei, amelyeket a magyar hivatásos katasztrófavédelmi szervezet az iparbiztonsággal összefüggésben alkalmaz.

Kulcsszavak: katasztrófavédelem, lakosságtájékoztatás, iparbiztonság

Die Autorin dieses Artikels stellt das ungarische Berufskatastrophenschutzsystem vor, wobei der Schwerpunkt auf Industriesicherheit und Öffentlichkeitstätigkeit liegt. Die Autorin beschreibt die Zusammenhänge zwischen den zwei Aufgabensystemen. Die Elemente der Öffentlichkeitstätigkeit werden präsentiert, die von der ungarischen Berufskatastrophenschutzorganisation im Zusammenhang mit Industriesicherheit angewandt wird.

Schlüsselwörter: Katastrophenschutz, Öffentlichkeitstätigkeit, Industriesicherheit

## Einleitung

Seit 2012 gibt es in Ungarn ein einheitlich organisiertes Katastrophenschutzsystem. Seitdem funktionieren die drei Grundpfeiler der Organisation, nämlich die Feuerwehr, beziehungsweise der Feuerschutz, der Zivilschutz und endlich aber nicht zuletzt der Industrieschutz. Seitdem erfüllt die Organisation neue Aufgaben ebenfalls, die sind Folgende: Müllabfuhrversorgung im Notfall, Stechmückenbekämpfung, Verwaltung für Schornsteinfegern und Wasserbehörde, Gewässerschutz.

Neben der Generaldirektion in Budapest tragen zwanzig Katastrophenschutz Direktionen Sorge für die Sicherheit – es gibt in allen Komitaten und in der Hauptstadt je eine Direktion. Weitere wichtige Elemente der Struktur sind die Katastrophenschutz-Außenstellen, die Berufsfeuerwehr-Kommando, die Betriebsfeuerwehren, die freiwilligen Feuerverbände und Rettungsorganisationen und die Gemeindefeuerwehren.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Außerdem sind Teile der Katastrophenschutzstruktur ein Forschungsinstitut, ein Bildungszentrum, ein Museum und ein Orchester. Das Forschungsinstitut führt Produktanalysen durch, und gibt Zertifikate aus. In das mehr als sieben Jahrzehnte alte Bildungszentrum gibt es Schulungen, Fortbildungen und Prüfungen. Das Museum in Budapest ist frei zu besuchen. Es verfügt über Raritäten, und stellt den Werdegang des Brandschutzes dar. Das Orchester bewahrt die jahrhundertalte Tradition der Feuerwehrmusik seit mehr als achtzig Jahren, und ist oft Teilnehmer verschiedener Festen oder auch Flashmobs.



1. Bild: Die ungarische Feuerwehr ist 150 Jahre alt. Das Orchester spielt im Gebäude des ungarischen Innenministeriums im Februar 2020. Foto: Péter Szóke

## Industriesicherheit, als Einheit des Katastrophenschutzes

Im Jahre 2012 wurde die Arbeit in der Industriesicherheit auf neuen Grundlagen gestellt. Was bedeutet eigentlich Industriesicherheit? Bei der Organisation versteht man darunter einen breiten Aufgabenbereich, der sich mit Überwachung gefährlicher industrieller Anlagen, beziehungsweise des Transports gefährlicher Güter, und mit Schutz kritischer Infrastrukturen und Nuklearer Notfallschutz beschäftigt.

Der Katastrophenschutz ist also für die Überwachung gefährlicher Anlagen verantwortlich; das Ziel dieser Tätigkeit ist Betriebsunfälle mit gefährlichen Stoffen zu verhindern. Risikoanalysen und Kontrolle sind unerlässlich.

Zahlreiche, effektive Kontrolle sind ebenfalls kontinuierliche Aufgaben bei der Überwachung des Transports gefährlicher Güter. Die Organisation kontrolliert den Gefahrguttransport auf Straße, Schiene, im Wasser- und Lufttransport. Auch hier bilden internationale Vorschriften die Basis.

Die Organisation identifiziert potenzielle kritische Infrastrukturelemente und hält bestimmte Elemente unter behördlicher Aufsicht. Die Durchführung von Aufgaben im Zusammenhang mit dem Schutz von kritischen Systemen und Einrichtungen ist ebenfalls eine wesentliche Aufgabe. Der ungarische Katastrophenschutz überwacht außerdem kontinuierlich die Strahlungssituation in Ungarn, und ist als Frühwarnzentrum tätig.

# Iparbiztonsági és hatósági nap



2. Bild: Am Wettkampf der mobilen Labore des Katastrophenschutzes im Jahr 2019. Foto: Katastrophenschutzdirektion, Komitat Baranya

## Die Öffentlichkeitstätigkeit der Organisation

„Laut des Gesetzes über Katastrophenschutz und die Änderung bestimmter damit zusammenhängender Gesetze „ist der Schutz vor Katastrophen eine nationale Angelegenheit“ in Ungarn. (CXXVIII. Gesetz über Katastrophenschutz und die Änderung bestimmter damit zusammenhängender Gesetze, 2011., Kapitel 1., 1 § (1)) Dasselbe Gesetz schreibt ebenfalls vor, dass „die Teilnehmer im Katastrophenschutz sichern die für die Informierung der Bürger nützliche Informationen über diejenigen Effekte, die das Leben, die Unverletztheit, die materiellen Güter und die Umwelt bedrohen.“ An der Nationalen Generaldirektion für Katastrophenschutz ist die Hauptabteilung für Kommunikation tätig, und an der Katastrophenschutzdirektionen sind die SprecherInnen wirksam für die Öffentlichkeitstätigkeit der Organisation.“ [1:108]

Im Laufe der Öffentlichkeitstätigkeit der Organisation werden mehrere Mittel verwendet: Internetseiten, Facebook- und Instagram-Profil, Applikation und Mediaserver. Außerdem sind mehr als zwanzig SprecherInnen, beziehungsweise Sprecher dafür verantwortlich, dass die Organisation die Öffentlichkeit in alle Fälle authentisch informieren kann.

Auf der Internetseiten werden aktuelle Nachrichten, Dokumente, meteorologische Alarmer, Sturmwarnung und weitere wichtige Informationen geteilt. Alle offiziellen Seiten des Katastrophenschutzes wurden im Jahr 2020 erneuert.

Die auf das Facebook-Profil postete Inhalte schlagen oft einen leichteren Ton an als die auf der Internetseiten, berichten zum Beispiel über Tierrettungen oder Feuerwehrhochzeiten. Die Informationen werden immer überprüft, und sind jederzeit authentisch auf dem offiziellen Facebook-Profil der Organisation.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

Die Administratoren des Profils überwachen die Reaktionen und Komments in 24 Stunden, von Montag bis Sonntag. [2] Das Profil wurde im Jahr 2013 in Gang gesetzt, verfügt zurzeit über mehr als 62 Tausend Follower.<sup>1</sup>

Das Instagram-Profil ist das neuste Kommunikationsmittel, wo die Organisation Informationen teilt – mit starker Betonung der Visualität. Die Zahl der Follower ist mehr als 6300.<sup>2</sup>

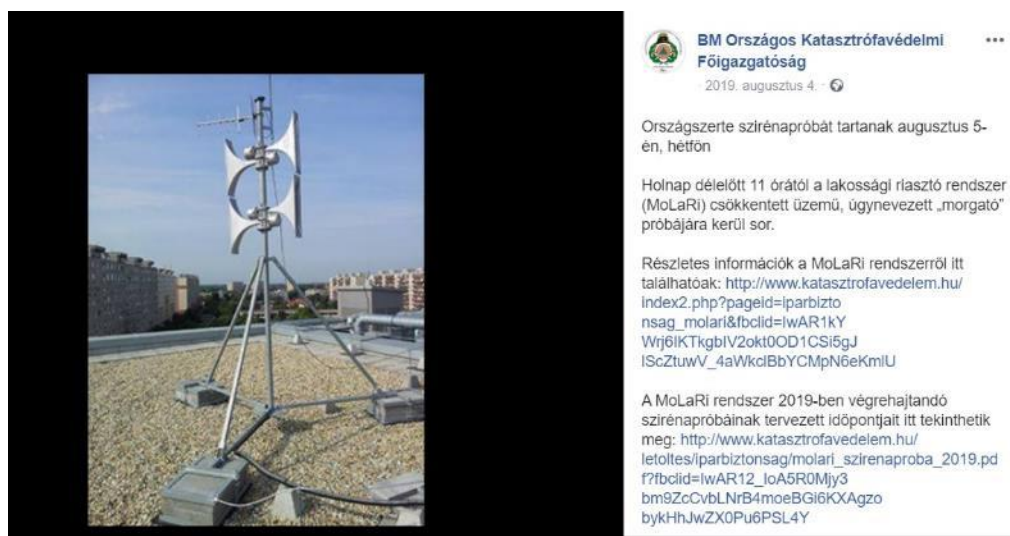
Die Applikation „VÉSZ – Veszélyhelyzeti Értesítési Szolgáltatás“ (deutsch: NOT – Dienstleitung für Notfallbenachrichtigung) wurde im Jahr 2013 ins Leben gerufen. Die neuste Version der Applikation wird ab 02. März 2020 erhältlich. Die Organisation berichtet über Unfälle, Brandfälle, oder auch über meteorologische Alarime mit Hilfe dieses Mittels. Nach der Meinung der Autorin dieser Abhandlung ist es zu überlegen, allgemeine Informationen ebenfalls zu veröffentlichen, wie zum Beispiel: „Richtig verhalten bei einem Erdbeben“ oder „Was muss man beim Notruf beachten?“.

Der Mediaserver wurde für die Pressemitarbeiter/Pressemitarbeiterinnen im Dezember 2012 entwickelt. Die Datenbank wird von den Sprecher/Sprecherinnen mit Videos und Fotos gefüllt, die können von der Benutzer nach einer Registration abgeladen werden.

All diese Kommunikationsmittel der Organisation sind online, in 24 Stunden erreichbar.

## Die Verteilung von Informationen über Industrieschutz an die Öffentlichkeit

„Die Informierung der Öffentlichkeit ist heutigentags ein Highlight im Aufgabensystem des Katastrophenschutzes, mit Rücksicht darauf, dass die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts hauptsächlich mit Naturkatastrophen oder Industriekatastrophen im Zusammenhang stehen.“ [3]



3. Bild: Informationen über landesweite Sirenenprobe im August 2019. Printscreen. Quelle: Das offizielle Facebook-Profil der Nationalen Generaldirektion für Katastrophenschutz, Ungarn

<sup>1</sup> Diese Angabe stammt von 29.02.2020.

<sup>2</sup> Diese Angabe stammt von 29.02.2020.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Im Bericht über die Überprüfung Ungarns nationale Katastrophenrisiko-Bewertung wurde eine Liste der Risikoszenarien veröffentlicht. [4] In dieser Liste stehen an der sechsten, achten und zehnten Stelle solche potenziellen Gefahren, die mit der Industriesicherheit im engen Zusammenhang stehen. Die sind Folgende: gefährliche Stoffe, nuklearer Unfall, und Cyber-Angriff.

Laut des Gesetzes über Katastrophenschutz und die Änderung bestimmter damit zusammenhängender Gesetze hat jeder Bürger, beziehungsweise jede Person das Recht, über die Katastrophengefahr in seiner Umgebung Bescheid zu wissen, und die Schutzregeln zu erlernen. [5]

Das oben genannte Gesetz und das Zusatzprotokoll I. zu den Genfer Konventionen schreiben Folgende vor:

- die betroffenen Organisationen sollen sichern, dass die Bevölkerung auf Gefahren vorbereitet, die Alarmsignale und die Verhaltensprotokolle bei Gefahr kennenlernt,
- man soll ein System ins Leben rufen, welches die Bevölkerung bei Gefahr alarmiert und informiert und
- die betroffenen Organisationen sollen verfügbar sein, und Informationen anbieten, falls ein Bedarf entsteht. [6]

Die ungarische Katastrophenschutzorganisation informiert die Öffentlichkeit über die, mit dem Industrieschutz im Zusammenhang stehende Informationen durch folgende Mittel:

- Publikationen,
- Websites,
- Facebook-Profil,
- Pressemitteilungen für Media (online, Print, Radio- und Fernsehsendungen).

Die Organisation veröffentlicht unter anderen die Daten der Sirenenproben, behördliche Hinweise und Richtlinien, beziehungsweise Informationen über das Verhalten bei Evakuierung oder die Iodblockade. All diese Informationen sind auf der Webpage (auf ungarischer Sprache) erreichbar, die Ausgangspunkte sind Folgende:

<https://katasztrofavedelem.hu/79/iparbiztonsgi-gyek>

<https://katasztrofavedelem.hu/46/lakossagvedelem>

<https://katasztrofavedelem.hu/215/hatsgi-szakterlet>

Man kann feststellen, dass die Organisation die notwendigen Informationen der Bevölkerung anbietet.

Diese Studie präsentiert die relevante Öffentlichkeitstätigkeit des Katastrophenschutzes. Es handelt sich im Artikel nicht um die Aufgaben der Betreiber oder Bürgermeister.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> NOVÁKY M.: Lakosságvédelmi intézkedések a veszélyes tevékenységek során. Hadmérnök. XII. évfolyam „KÖFOP” szám – 2017. október [http://hadmernok.hu/170kofop\\_04\\_novaky.pdf](http://hadmernok.hu/170kofop_04_novaky.pdf)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Felhasznált irodalom

- [1] Túriné Barta Á., Hábermayer T.: Die Öffentlichkeitstätigkeit des ungarischen Katastrophenschutzes. In: First Conference on Effective Response. Conference Proceedings Sopron, 15th November 2019. <https://www.ironore.eu/wp-content/uploads/2020/02/ER-Conference-Book-final-1.pdf> (Abgeladen am 25. Februar 2020.)
- [2] Endrődi István: A lakosságtájékoztatás múltja, jelene és jövője. Felelős társadalom – a katasztrófavédelem és a közoktatás. Konferenciakötet. Szekszárd, 2016. ISBN 978-963-12-5299-6.
- [3] Mógor J., Bonnyai T.: A katasztrófavédelem lakosságtájékoztatási módszerei és eszközei. <http://www.vedelem.hu/letoltes/anyagok/730-a-katasztrofavedelem-lakossagtajekoztatasi-modszerei-es-eszkozei.pdf> (Abgeladen am 03. Februar 2020.)
- [4] Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelésének felülvizsgálatáról – a nemzeti katasztrófakockázat-értékelés releváns összefoglalása. Melléklet a 7/2018. évi (XII.17.) KKB határozathoz <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2019-09/64108.pdf> (Abgeladen am 18.02.2019.)
- [5] CXXVIII. Gesetz über Katastrophenschutz und die Änderung bestimmter damit zusammenhängender Gesetze, 2011. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100128.tv> (Abgeladen am 25. Oktober 2019)
- [6] Mógor Judit: A lakossági tájékoztatás és a nyilvánosság biztosításának kutatása a súlyos ipari balesetek elleni védekezésben. Doktori (PhD) értekezés. Budapest, 2010. <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/12209/ertekezes.pdf;jsessionid=EDDCEF0451644AD7FB2FCB4A5F49DFDA?sequence=1> (Abgeladen am 25. Februar 2020.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## A LAKOSSÁG VÉDELME NEK ALAPVETŐ MÓDSZEREI EGY ESETLEGESEN BEKÖVETKEZŐ NUKLEÁRIS/RADIOLÓGIAI BALESET SORÁN

### BASIC METHODS FOR PROTECTING THE PUBLIC IN CASE OF A NUCLEAR/RADIOLOGICAL ACCIDENT

**BOGÁRDI BARBARA TÚ. HALLGATÓ**

**BOGARDIBARBARA@ICLOUD.COM**

**ORCID: 0000-0002-3304-9017**

Egy esetlegesen bekövetkező radioaktív kibocsátással járó nukleáris rendkívüli esemény során a legnagyobb fenyegetést a környezetünkbe kijutó és ezáltal a lakosságot veszélyeztető jelentős mennyiségű radioaktív anyag jelentheti. Az atomenergia felhasználásakor a nukleáris veszélyből eredő legkisebb kockázat elérésére való törekvés ellenére már bekövetkeztek nukleáris balesetek. A radioaktív anyag környezetbe kerülésének legvalószínűbb módja a légkörbe történő kibocsátás, majd annak kiülepedése, amely szennyezheti a talajt és a felszíni vizeket. A nukleáris baleset-elhárításban részt vevő szervezeteknek fel kell készülniük a lakosságvédelmi feladatok végrehajtására a lakosság sugárterhelésének elkerülése, illetve az egyéb súlyos következmények elhárítása céljából. Jelen cikkben a szerző a nukleáris baleset-elhárításban alkalmazott alapvető lakosságvédelmi módszereket mutatja be.

In the event of a nuclear incident that may result from a radioactive release, the greatest threat may be the significant amount of radioactive material released into the surrounding environment and thus endangering the population. Nuclear accidents have already occurred during the use of nuclear energy, despite seeking to minimize the risk from nuclear danger. The most likely way to release radioactive material into the environment is to release to the environment and then its sediment, which can pollute our soil and surface water. Organizations involved in nuclear emergency response should be prepared to carry out population protection tasks in order to avoid exposure of the general public and other serious consequences. In this article, the author describes the basic methods used for the protecting of the population in nuclear emergency response.

## Bevezetés

Egy esetlegesen bekövetkező nukleáris baleset következményei jelentős területi kiterjedésűek lehetnek. A Paksi Atomerőmű radioaktív kibocsátással járó eseményét követően a létesítménytől számított 30 km-en belül fekvő területek a Sürgős Óvintézkedések Zónájába (a továbbiakban: SÓZ) kerülhetnek. Az atomerőmű köré vont 300 km sugarú övezet a Élelmiszerfogyasztási Korlátozások Óvintézkedési Zónája (a továbbiakban: ÉÓZ), amely az ország teljes területén élő lakosságot és a környező országokat is érintheti. A levegőben lévő és a talajra hullott sugárzó anyagok miatt a lakosságot lakóhelyükön el kell zárkóztatni. Az esemény a Megelőző Óvintézkedések Zónáján (a továbbiakban: MÓZ) belül veszélyhelyzet kihirdetését követően kitelepítést is vonhat maga után. Ilyen esemény volt például a 2003. április 10-én bekövetkezett súlyos üzemzavar.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az üzemzavar a paksi atomerőmű 2. blokkján történt, amelynek következtében kis mennyiségű radioaktív anyag került a környezetbe. Ezen üzemzavar szerencsére nem járt személyi sérüléssel, sem a környezet elszennyezésével. A kis mennyiségben kijutott radioaktív anyagból származó többletdózis elhanyagolható volt. Az anyagi kár mértéke jelentős volt, mintegy 6-7 milliárd Ft-ra volt tehető. [1]

## A baleset-elhárítás felkészülési, valamint helyreállítási időszakának feladatai

A baleset-elhárítás során beszélnünk kell különböző óvintézkedési zónákról, amelyek a következők: a Paksi Atomerőmű telephelye, valamint a körülötte kijelölt közterületek

- MÓZ- 3 kilométer,
- SÓZ – 30 kilométer,
- ÉÓZ – 300 kilométer,

A sürgős óvintézkedések a nukleáris baleset korai időszakában végrehajtandó olyan intézkedések, amelyek által csökkenthetők a lakosságot veszélyeztető sztochasztikus hatások, a determinisztikus hatások pedig elkerülhetők.

A SÓZ-ban fekvő területeken előkészületeket szükséges végrehajtani az azonnali lakosságvédelmi intézkedések bevezetésére, amelyek lehetnek:

- kitelepítés, kimenekítés,
- elzárkózás,
- jódtabletta bevétele,
- védőeszközök használata,
- riasztás és tájékoztatás.

**Kitelepítést akkor hajtják végre, ha helyszíni védelem nem alkalmazható.** A veszélyeztetett területről a kitelepítés gyalogosan, vagy járművel hajtható végre. A lakosoknak lehetőségük van arra is, hogy a nyilvántartásba vételt követően saját közlekedési eszközzel hagyják el a veszélyeztetett területet. Ezen a kijelölt helyen tájékoztatást kapnak azokról a kitelepítési útvonalakról, amelyeken a közlekedés engedélyezett. Gyülekezési helyeken történik a lakosság nyilvántartásba vétele, amelyet a polgármester által kijelölt személy koordinál. A kitelepítés és a befogadás szakterületi feladatainak végrehajtása érdekében elengedhetetlen az állampolgárok alábbi adatainak a rögzítése: név, állandó lakcím, személyi azonosítást szolgáló fényképes okmány (útlevél, személyazonosító igazolvány, jogosítvány) száma, mobil telefonszám, befogadás helye. Szervezett formában történik a gyülekezési helyekről a befogadó helyekre való indulás. Akkor szükséges a befogadó helyeket gyalogosan megközelíteni, ha így a befogadó hely könnyebben, vagy gyorsabban elérhető, vagy ha a veszélyeztető esemény hatásának bekövetkezése előtt nem biztosítható a szállító járművek beérkezése. [2]

**Kimenekítéssel akkor valósul meg a lakosság védelme, ha a kitelepítésre nincs idő, vagy ha a kitelepítéshez a veszély bekövetkezése időben előre nem jelezhető.** A kimenekített és a kitelepített személyek elhelyezése az arra kijelölt befogadó helyeken valósul meg, amelyek a veszélyeztetett terület határán kívül helyezkednek el. A kimenekített, illetve kitelepített személyek, eszközök, anyagi javak a veszély elmúltával visszatelepítésre kerülnek. [3]

**Az elzárkózás a veszélyeztető hatás elleni védelemre alkalmas, vagy arra alkalmassá tett helyen történik.** Amikor az elzárkózást elrendelik, akkor a lakosság számára a saját otthona, vagy az elzárkózásra alkalmas egyéb helyiség szolgáltatott védelmet.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az érintett település polgármestere tájékoztatja a lakosságot az illetékes katasztrófavédelmi kirendeltség közreműködésével, az elzárkózás szabályairól. Olyan helyiség megfelelő az elzárkózásra, amely lehetőleg az építmény közepén helyezkedik el, illetve kevés nyílászáróval rendelkezik és elszigetelhető a szennyezett környezettől. Ilyen helyiség lehet a veszélyeztető anyag jellegétől függően a pince, alagsor, emeleti építmény, illetve védelmi célú építmény.

Az elzárkózás során elengedhetetlen gondoskodni:

- a szellőző, vagy klímaberendezések kikapcsolásáról,
- a nyílászárók zárásáról, szükség esetén utólagos tömítéséről,
- a háziállatok elzárásáról,
- az országos rádió, televízió, hangosbemondó közleményeinek folyamatos figyelemmel kíséréséről,
- a háziállatok takarmánykészletének a védelméről,
- a védőeszközök előkészítéséről és alkalmazásáról.

Az elzárkózás folyamán fel kell készülni a kitelepítésre, valamint a kimenekítésre. Helyben tartás és karantén intézkedések válhatnak szükségessé esetleges járvány. [3] Az elzárkóztatás időtartama általában két napnál nem hosszabb, ha az illetékes hatóság nem rendelkezik erről másképp. [2]

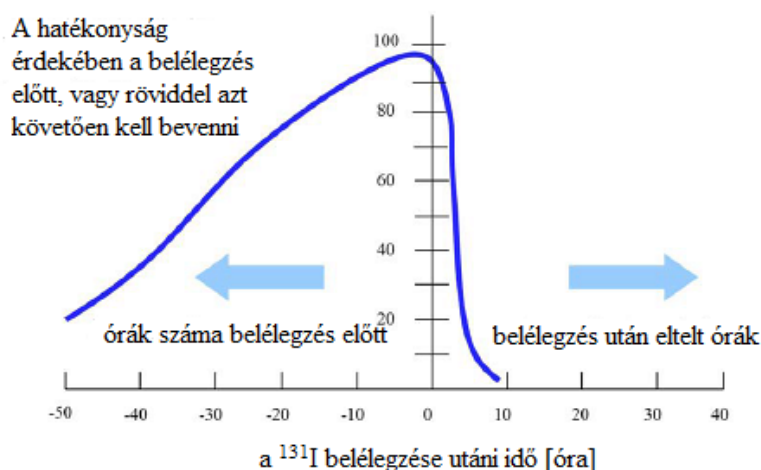
**Kálium-jodid tablettát rendelik el a pajzsmirigy védelmében, ha egy esetlegesen kialakuló nukleáris baleset során radioaktív anyag került a levegőbe, amely azt követően belélegzés útján az emberi szervezetbe juthat.** A 131-es jódizotóp felezési ideje 8 nap. A 129-es izotóp az egyik leghosszabb felezési idejű: 15,7 millió év. Ezt a radioaktív jódot a pajzsmirigy veszi fel, amely különböző pajzsmirigy megbetegedéseket okozhat. Mivel a szervezet nem tudja megkülönböztetni a radioaktív és a stabil jódot, ezért a szervezetben felszívódás után mindkettő megkötődik. A radioaktív jód megkötődésének kivédésére, vagy legalábbis jelentős lecsökkentésére alkalmazzák a stabil jódkészítmény előzetes bevitelét, amely a szervezetben felszívódás után megkötődik. Így telíti a pajzsmirigyet, amelyet követően a radioaktív jód már nem tud megkötődni és a szervezetből kiürül. Ezeket a tablettákat csak központi intézkedést követően, indokolt esetben szabad bevenni. A felnőtt emberek napi jódszükséglete 0,15-0,2 mg, míg a gyerekeknél ez az érték 0,09-0,15 mg közt van, kortól függően.

JÓDBEVITEL IDEJÉNEK FONTOSÁGA	
RADIOJÓD-SZERVEZETBE KERÜLÉSE	VÉDŐHATÁS
Esemény előtt néhány órával, vagy utána egy órán belül	90% feletti
Eseményt követően, 6 órán belül	50%
Eseményt követően, 24 órával később	5%

1. táblázat, készítette: A szerző

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Csak akkor indokolt a jódtabletta kiosztása, ha nem lehet kimenekítéssel, elzárkózással vagy a levegő szűrésével védekezni. A SÓZ-ban élő lakosok védelmének érdekében a jódtabletták készletezése és kiosztása biztosított. Az Egészségügyi Készletgazdálkodási Intézet készletéből kapják meg a tablettákat, amelyek Fejér, Bács- Kiskun és Tolna megyében a polgármesteri hivatalokon túl a házi orvosoknál és az azonnali beavatkozó szervezetek ügyeletein kerülnek készletezésre. A katasztrófavédelem hivatásos állományának és a polgári védelmi szervezetekbe beosztottaknak jódtablettákkal történő ellátását a katasztrófavédelmi igazgatóság tervezi és hajtja végre. [3]



1. ábra: Jód tabletták szervezetbe juttatásának fontossága

Forrás: <https://www.remm.nlm.gov/potassiumiodide.htm> (Letöltve: 2020.03.26.)

## Katasztrófavédelmi Mobil Labor és Sugárfelderítő Egység

A katasztrófavédelem területi szintjén, 0-24 órás készenléttel veszélyhelyzeti felderítő képességként működnek a lakosság védelme érdekében a Katasztrófavédelmi Mobil Laborok (a továbbiakban: KML). Magyarországon 18 db megyei KML, valamint a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéri és a Fővárosi KML áll rendelkezésre, amelyek veszélyhelyzet esetén végzik a különböző felderítési tevékenységüket, illetve azok elemzését. [5]

KML FELADATAI		
Az elsődlegesen beavatkozó állomány biztonságos munkafeltételeinek megteremtése	Veszélyes anyagok felderítése	Veszélyes anyagok kimutatása
Szükség esetén közreműködnek a mentesítési feladatok koordinációjában	Biztosítják a veszélyhelyzet értékelését szolgáló kiinduló adatok gyűjtéséhez, rendszerezéséhez és feldolgozásához, valamint a mérgező, fertőző vagy sugárzó anyagok helyszíni és laboratóriumi meghatározásához szükséges feltételeket	A katasztrófavédelmi igazgatóságok működési területén a veszélyes anyagok szállításával (ADR, ADN, RID) kapcsolatos ellenőrzésekben is részt vesznek
Végzik a baleseti kivizsgálásokat	Veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek időszakos hatósági ellenőrzéseit és baleseti kivizsgálását végzik	Szakmai segítség nyújtása a társ- és együttműködő szervezetek részére

2. táblázat: Készítette a szerző

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A sugárveszélyes események együtt járhatnak több veszéllyel is, például: tűzesettel, robbanással, vegyi, vagy egyéb veszélyekkel, melyek még körültekintőbb eljárást tesznek szükségessé. A KML feladata, hogy meghatározza a belső (veszély zóna) és a külső lezárt (biztonsági zóna) terület határait. A terület kezdeti mérete a rendelkezésre álló környezeti dózisteljesítmény értékek birtokában bővíthető.

A KML tevékenysége során, sugárveszélyes területen végezhet feladatokat. Ilyen esetekben különösen fontos a radioaktív anyag jelenlétére figyelni, amelyre utalhatnak az alábbi jelek:

- megnövekedett gamma-dózisteljesítmény a mérés helyszínén a háttérsugárzáshoz viszonyítva,
- sugársérülések orvosi tünetei,
- épületen, járművön, egy adott területen sugárzást jelölő bárca, vagy jelzés,
- az ipari (roncsolásmentes) radiográfias vizsgálóberendezés vagy munkatartó, illetve a hozzá tartozó sugárforrás torpedó, vagy sugárforrás-tartó,
- sugárforrás szállító konténer (speciális), vagy szállítótartály,
- terápiás sugárforrás berendezés.

Ezeknek az anyagoknak a jelenlétét nem vagyunk képesek pusztán érzékszerveinkkel észlelni, ahhoz szükségesek különböző sugárzásmérő eszközök.

## Katasztrófavédelmi Sugárfelderítő Egység

A katasztrófavédelem területi szintjén, hasonlóan a KML-ek működéséhez, 0-24 órás készenléttel Katasztrófavédelmi Sugárfelderítő Egységek (a továbbiakban: KSE) működnek (7 db). A KSE-k alaprendeltetése az átmenő főbb tranzit útvonalakon a radioaktív és nukleáris anyagok szállításának ellenőrzése, valamint a KML radiológiai és nukleáris anyagokkal kapcsolatos vonulásainak támogatása. A katasztrófavédelmi igazgatóságok alárendeltségében végzik a feladataikat, amelyek a következők:

- radioaktív és nukleáris anyag felderítése,
- szükség esetén támogatják az ADR, RID, ADN és ICAO telephelyi ellenőrzéseket, illetve supervisor ellenőrzéseket,
- mérési eredményeik alapján javaslatot tesznek lakosságvédelmi intézkedésekre,
- közreműködnek a polgármesterek és a védelmi bizottságok számára történő adatszolgáltatásban,
- hozzájárulnak a radioaktív és nukleáris anyagokkal foglalkozó létesítményekben bekövetkezett események kivizsgálásához,
- támogatják a szakhatósági állásfoglaláshoz szükséges helyszíni szemléket. [4]

A KSE sugárfelderítő szakfelszerelése:

- MDS-134 Mobil sugárkapu,
- Thermo FHT 1377 PackEye hátizsákos detektor,
- mobil detektor állvány,
- személyi dózismérő,
- IdentiFinder kézi sugárzásmérő,
- TSA PRM 470 CG dózisteljesítmény mérő,
- kamera a sugárkapuhoz. [6]

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A KSE fontos szerepet játszik az esetlegesen bekövetkező radiológiai balesetek során, hiszen a veszélyes anyagok kiszabadulása, vagy jelenlétekor csak bizonyos információk birtokában lehetséges a megfelelő lakosságvédelmi intézkedéseket meghozni. Ehhez pedig szükség van a kiszabadult anyag mennyiségének, milyenségének a megállapítására, amelyek definiáláshoz speciális felszerelésekkel rendelkeznek.

## Eredmények, javaslatok

Az atomenergia nélkülözhetetlen az emberiség számára. Ezt mi sem mutatja jobban, mint hogy a Paksi Atomerőmű hazánk megtermelt villamos energiájának több, mint az 50%-át biztosítja. Azonban ahhoz, hogy biztonságosan tudja kielégíteni a társadalom szükségleteit számos baleset-elhárításban részt vevő szervezetnek együttműködően a jogszabályi rendelkezéseknek eleget téve kell eljárnia. Az egységes előírások teljesítésével, a segítségnyújtással, az állampolgárok tudatosság-növelésével számos jogszabály, egyezmény, projekt és szervezet foglalkozik. Véleményem szerint a kialakult veszélyhelyzetben rendkívül fontos a hivatásos védelmi szervek részéről a megfelelő reagáló-képesség kialakítása. Ezen felül szükséges továbbá a lakosság részéről az önvédelmi készségek elérésének érdekében a felkészítésre és az oktatásra különös figyelmet fordítani.

## Felhasznált irodalom

- [1] Pátzay György, Dobor József: Ipari tevékenységekből eredő veszélyforrások és elhárításuk, ISBN 978-615-5527-91-3, 2016., [https://ludita.uninke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/10285/ebook\\_KVI\\_ipari\\_veszelyforrasok\\_elharitasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ludita.uninke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/10285/ebook_KVI_ipari_veszelyforrasok_elharitasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (A letöltés ideje: 2020.03.26.)
- [2] Országos Nukleárisbaleset – elhárítási intézkedési terv: Sürgős óvintézkedések meghozatala, bevezetése és végrehajtása, 2011., 7-14. oldal [http://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/FF275B777BC99230C1257BE90057036F/\\$FILE/OBEIT\\_7-1\\_utmutato\\_v1.0\\_2011-januar.pdf](http://www.haea.gov.hu/web/v3/oahportal.nsf/FF275B777BC99230C1257BE90057036F/$FILE/OBEIT_7-1_utmutato_v1.0_2011-januar.pdf) (A letöltés ideje: 2020.03.26.)
- [3] Muhoray Árpád: Katasztrófamegelőzés I., ISBN 978-615-5527-85-2, 2016, 136-139. oldal [https://ludita.uninke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/10287/ebook\\_XL\\_KVI\\_Katasztrofamegelozes\\_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ludita.uninke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/10287/ebook_XL_KVI_Katasztrofamegelozes_I.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (A letöltés ideje: 2020.03.26.)
- [4] Hoffmann Imre, Kátai-Urbán Irina, Vass Gyula: Vegyi- és sugárfelderítés katasztrófavédelmi technikai eszközrendszerének vizsgálata, 2016., [http://www.hadmernok.hu/161\\_10\\_hoffmanni\\_kui\\_vgy.pdf](http://www.hadmernok.hu/161_10_hoffmanni_kui_vgy.pdf) (A letöltés ideje: 2020.03.26.)
- [5] Bognár Balázs, Kátai-Urbán Lajos, Kossa György, Kozma Sándor, Szakál Béla, Vass Gyula: Iparbiztonságtan I., ISBN 978-615-5344-12-1, 2013., 540. oldal <https://ludita.uninke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/10416/Teljes%20szöveg%21?sequence=1&isAllowed=n> (A letöltés ideje: 2020.03.26.)
- [6] A BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató 4/2017. számú intézkedése a katasztrófavédelmi műveleti szolgálat, a katasztrófavédelmi mobil labor, valamint a katasztrófavédelmi sugárfelderítő egység tevékenységének szabályozásáról 4-5. melléklete (A letöltés ideje: 2020.03.30.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## A VESZÉLYES ANYAGOK BESZIVÁRGÁSÁNAK BETONTECHNOLÓGIAI KOCKÁZATAI

### RISKS OF INFILTRATION OF DANGEROUS SUBSTANCES BY CONCRETE TECHNOLOGY

**BERGER ÁDÁM, PHD HALLGATÓ**

**BERGER.ADAM@UNI-NKE.HU**

**0000-0001-8964-3536**

**DR. KÁTAI-URBÁN LAJOS TÚ. EZREDES**

**KATAI.LAJOS@UNI-NKE.HU**

**0000-0002-9035-2450**

Magyarország területén számos veszélyes anyaggal foglalkozó üzem létesült, melyek építésénél nagymennyiségű beton- és vasbetonszerkezetet alkalmaztak. A betonkeveréknek és a szerkezeteknek a tervezés, gyártás és kivitelezés során számos minőségbiztosítási kritériumnak, szabványnak és vizsgálatnak kell megfelelniük. Azonban a betontechnológiai folyamatok összetettségéből kifolyólag nagyszámú kockázati tényezővel kell számolni. Ezen kockázati tényezőkre súlyosbító erőként hat az utóbbi időben tapasztalható szélsőséges meteorológiai anomáliák sorozata. Ezen gondolatmenet során megállapítható, hogy az elavult technológiai elemekre épülő szabványok felülvizsgálata, az új technológiai elemek adaptálása elengedhetetlen feladat. Emellett a kockázati becslés, tervezés és értékelés kiemelt jelentőséggel bír a környezetünk megóvása érdekében.

## Bevezetés

Magyarország folyóinak hossza 2 822 km, melyek vízgyűjtőterületének az ország teljes területe tekinthető. A folyók közvetlen környezetében, az ártereken számos gazdálkodó szervezet üzemel. [1] Ezen gazdálkodó szervezetek egy része „*a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről*” szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet hatálya alá tartozik, veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemnek minősül. [2] Ezen üzemek betonszerkezetei ki vannak téve az egyre szélsőségesebben jelentkező időjárási anomáliáknak, a szerkezetek összetevőire ható káros kémiai és mechanikai hatásoknak, valamint az esetleges tüzesetek oltásakor jelentkező szennyező hatásoknak. A vízügyi létesítmények nagyműtárgyai, illetve az ipari üzemek veszélyes folyadék tárolótartályait körülvevő felfogóterek üzembiztonságának biztosítása így fokozottabb szerepet kap. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek környezetében kialakuló permanens és lokális vízszennyezés következtében a vízszétosztó és árvízvédelmi nagyműtárgyak, valamint az üzemek területén lévő felfogóterek beton- és acélszerkezetei olyan irreverzibilis hatásoknak lehetnek kitéve, amelyek eredményei azok tönkremenetelét okozhatják. Így áttételesen veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek valósulhatnak meg.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

A szerkezeti gyengülés során keletkező sérülések révén beszivárgás következhet be. Ekkor a talaj fokozatosan itatódik át a szennyező anyaggal. A beszivárgás mértékét és idejét jelentősen befolyásolják a beszivárgott anyag, valamint az adott talaj tulajdonságai. A felszín alatti vizek jellemzően behálózzák az ország területét, így a szivárgás következtében az adott területek, térségek talaja mellett azok talajvízkészlete is jelentős mértékben szennyeződhet.

A veszélyes folyadékok, anyagok tárolására szigorú szabályok vonatkoznak, melyeket „*a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről*” szóló 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet tartalmaz. [3] A tárolás tárolótartályokban történik, melyeket jellemzően felfogótérben helyeznek el. Ezen felfogótérben zömében a legnagyobb tartályra tervezik, mivel a tartályok együttes sérülését sok esetben nem veszik figyelembe. Azonban ahhoz, hogy a felfogótér be tudja tölteni funkcióját, annak megfelelő minőségűnek és méretűnek kell lennie.

## Jogszabályi és szabványügyi háttér

Magyarország alaptörvénye alapján megállapítható, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy; a védekezés központi irányítása az állam feladata; valamint az állampolgároknak joga van a környezetében lévő katasztrófaveszély megismerésére, az azokkal kapcsolatos védekezési szabályok elsajátítására, valamint a védekezésben való közreműködésre. Annak érdekében, hogy Magyarország területén a lakosság biztonsága, a természeti és civilizációs katasztrófák elleni védekezés hatékonyságának növelése, a katasztrófavédelmi szervezeti struktúra erősítése, valamint a katasztrófavédelmi intézkedések eredményességének fokozása biztosított legyen az Országgyűlés megalkotta a *2011. évi CXXVIII. törvényt* (továbbiakban: Kat.), mely *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról* rendelkezik. [4] A Kat. IV. fejezete tér ki a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésre. A vonatkozó európai uniós Seveso III. Irányelvvel [5] (továbbiakban: Seveso III.) összhangban a Kat. a *219/2011. (X.20.) Korm. rendelet* (továbbiakban: Vhr. 1.), valamint a *234/2011. (XI.10.) Korm. rendelet* (továbbiakban: Vhr. 2.) szerint kerül végrehajtásra. [2][6] *A katasztrófák elleni védekezés szabályairól a 62/2011. (XII.29.) BM rendelet* ad tájékoztatást. [7]

Annak érdekében, hogy a katasztrófa-helyzetek és veszélyállapotok hatékony megelőzése biztosított legyen, az ország települései katasztrófavédelmi osztályba lettek sorolva (3. osztály). A besorolás a helyi sajátosságok és jellemzők, valamint az ismert veszélyeztető hatások figyelembevételével történik. *A települések katasztrófavédelmi besorolásáról, valamint a katasztrófák elleni védekezés szabályairól szóló 62/2011. (XII.29.) BM rendelet módosításáról a 61/2012. (XII.11.) BM rendelet* rendelkezik. [8]

A környezeti felelősségről szóló irányelvnek [9] megfelelően *a környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény* [10] (továbbiakban: Kvt.) és *a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény* [11] (továbbiakban: Vgtv.) szabályozza a környezeti elemek, így a felszíni és a felszín alatti vizek védelmét. A vízminőség megőrzési és a vízminőségi kárelhárítási felelősségi köröket, hatósági jogosítványokat és üzemeltetői kötelezettségeket *a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV.26.) Korm. rendelet* (továbbiakban: környezeti kárelhárítási rendelet) [12] és *a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet* (továbbiakban: Favir.) [13], valamint *a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet* (továbbiakban: Fevir.) [14] szabályozza.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Magyarország nemzeti szabványügyi szervezete a Magyar Szabványügyi Testület, mely létrehozásáról és működéséről a *nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény* rendelkezik. A törvény létrehozásával a jogalkotók célja az volt, hogy elősegítse a nemzetgazdaság résztvevőinek azon korszerű műszaki ismeretekkel való ellátását, amelyek a piacképességhez elengedhetetlenek. Emellett a nemzetközi megállapodásokban vállalt szabványügyi kötelezettségeknek való megfeleltetést is segíti. [15]

A publikáció szempontjából az alábbi szabványok tekinthetők elsődlegesnek:

- MSZ 15033:1979 Beton- és vasbetonszerkezeti fogalmak és meghatározások (megjelenés dátuma: 1979.10.01.).
- MSZ 4715-4:1987 A megszilárdult beton vizsgálata. Mechanikai tulajdonságok roncsolásos vizsgálata (megjelenés dátuma: 1987.11.01.).
- MSZ 16030-1:1988 Előregyártott beton-, vasbeton és feszített vasbeton elemek minőségének ellenőrzése. Vizsgálat (megjelenés dátuma: 1988.10.15.).
- MSZ 17213-1:1989 Építőipari korrózióvédelem fogalom meghatározásai. Beton- és vasbeton szerkezetek (megjelenés dátuma: 1990.07.01.).
- MSZ CEN/TR 15678:2008 Beton. Szabályozott veszélyes anyagok kibocsátása a talajba, talaj- és felszíni vízbe. A beton és a betontermékek új vagy még nem megengedett alkotórészeinek vizsgálati módszere (megjelenés dátuma: 2008.08.01.).
- MSZ CEN/TR 15177:2009 A beton fagyállóságának vizsgálata. Belső szerkezeti károsodás (megjelenés dátuma: 2009.10.01.).
- MSZ 4798:2016, MSZ 4798:2016/1M:2017, MSZ 4798:2016/2M:2018 Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelés, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon (megjelenés dátuma: 2016.04.01., 2017.06.01., 2018.03.01.) [16]

A fentiekben ismertetett szabványokban meghatározásra kerülnek többek között az alapvető fogalmak és meghatározások, az előregyártott és helyben előállított beton- és vasbetonszerkezetek mechanikai vizsgálati módjai, valamint a korrózió és fagyállósági vizsgálatok. Azonban e dokumentumok többsége több, mint 10 éve kerültek bevezetésre, így felülvizsgálatuk indokoltá vált. Ennek alapját szolgálják például az alábbiakban felsorolt tények:

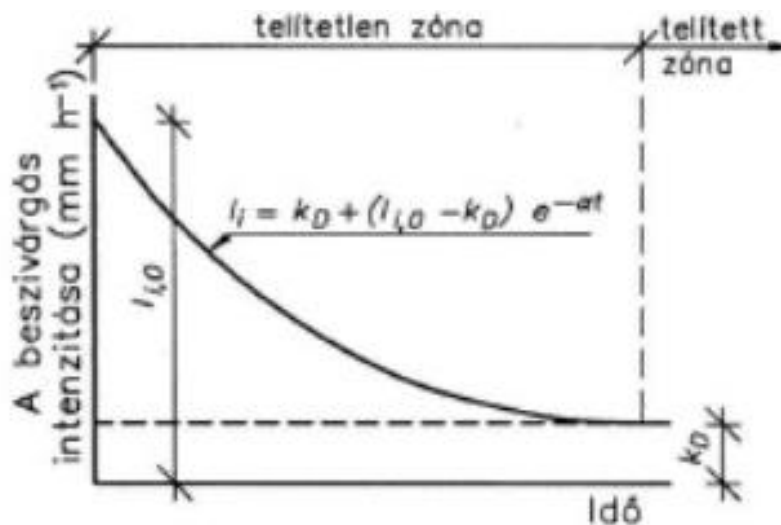
- szélsőséges időjárási jelenségek,
- természeti eredetű katasztrófák hatásainak erősödése,
- a lakott, a mezőgazdasági-, ipari alkalmazás alatt levő területek arányának növekedése,
- új adalék- és javító anyagok jelentek meg, melyekkel szemben már szigorúbb követelményeket állít a szakma,
- jogszabályi környezet változása.

## Beszivárgás, a kármentő jelentősége

Az ipar, a bányászat, a mezőgazdaság és a közlekedés is jelentősen terheli a környezetet, mely elsősorban a légkör, a földtani közeg, valamint a felszín alatti vizek károsodásában mutatkozik meg. Ilyenkor jellemzően mérgező vegyi anyagok jutnak a környezetbe, amelyek ott felhalmozódnak, ezt követően pedig lassan, részben, vagy egyáltalán nem bomlanak le. Az így kialakuló szennyezések az adott területen élő lakosságra, állat és növény populációira, valamint a talajvízre nézve veszélyeztető hatással bírnak.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Iparbiztonsági szempontból akkor beszélhetünk beszivárgásról, amikor a talaj felszínén, illetve a talajban lévő tartós, vagy átmeneti tároló közegből a folyékony anyag valamilyen közvetett hatás révén bejut a talajba. A gravitációs erő hatására a beszivárgás alapesetben függőleges irányú folyamat. Azonban a beszivárgás irányát, idejét, mértékét a talaj fiziológiai tulajdonságai (például: talajtípus, textúra, repedések, járatok) jelentős mértékben befolyásolják. Emellett az adott anyag viszkozitása is fontos paraméter. Ennek oka, hogy az alacsonyabb belső sűrűdással rendelkező anyagok gyorsabban, míg a magasabbal rendelkezők lassabban terülnek, szivárognak. A beszivárgás, mint folyamat, három fő részre bontható. Elsőként felületi beázás figyelhető meg, amikor a felszín nedvesedik át, illetve a felszíni egyenlőtlenésekben összegyűlhet a folyadék. A következő periódusban a gravitációs erő érvényesülése során a nagyobb pórusok, repedések kapillárisok, kisebb járatok telítődnek. A harmadik periódusban a talajréteg(ek) teljesen telítődnek, a beszivárgás intenzitása fokozatosan csökken, majd stagnálni kezd. Az időbeliség és a mérték paraméterek alapján beszivárgási görbe készíthető (1. ábra).



1. ábra: A Horton féle beszivárgási modell (Stelczer 2000)  
Forrás: [17] Letöltve: 2020.02.04.

A beszivárgási görbe alapján az intenzitás az első percekben a legmagasabb, mivel ekkor a talaj még nagymértékben nyeli el a folyadékot. Azonban az intenzitás fokozatos csökkenésnek indul, amely kezdetben egyenletes, majd mérséklődik, végül a teljes telítettségi állapotba jut. A Horton-féle beszivárgási modellnél az  $I_{i,0}$  a kezdeti maximális beszivárgási intenzitás,  $k_0$  a talaj telített állapotban jellemző szivárgási tényezője,  $a$  a beszivárgás intenzitás csökkenésének rohamosságát kifejező tényező, a  $t$  pedig az idő. [17]

A beszivárgás, mint kutatandó téma jelentősége a kármentők vonatkozásában a következőkkel indokolható. Az egyes üzemek területén lévő veszélyes anyag tárolóknál két állapot lehetséges. Az egyik, hogy a tárolónál nem került kiépítésre kármentő (szivárgás esetén korlátlan terhelés), a másik pedig, hogy igen (szivárgás esetén kármentő hatás). Kármentő nélkül, a tárolón bekövetkező sérülés okán korlátlan felületű tócsa alakulhat ki. Ha kiépítésre került a kármentő, viszont az sérült, akkor az alapesetben korlátolt felületű tócsából korlátlan felületű alakulhat ki. Mindkét esetben veszélyes anyag szivároghat a talajba és a talajvízbe, ezáltal környezeti szennyezés, valamint személyi sérülés lehet a következmény.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Betontechnológiai kockázatok

Az MSZ 15033:1979 szabványban kerülnek meghatározásra a beton- és vasbetonszerkezeti fogalmak. Szabvány szerint a betontechnológia a beton keverésének, szállításának, bedolgozásának, érlelésének, utókezelésének és megmunkálásának folyamata. A fogalom alapján megállapítható, hogy egy többszörösen összetett folyamatról van szó, ennek megfelelően a folyamat során számos kockázati tényezővel kell számolni. Annak érdekében, hogy az előállított beton- és vasbetonszerkezetek a tervdokumentációkban meghatározott paramétereknek meg tudjanak felelni, minimálisra kell redukálni a kockázati tényezők által kifejtett negatív hatásokat. Ilyen negatív hatás lehet például:

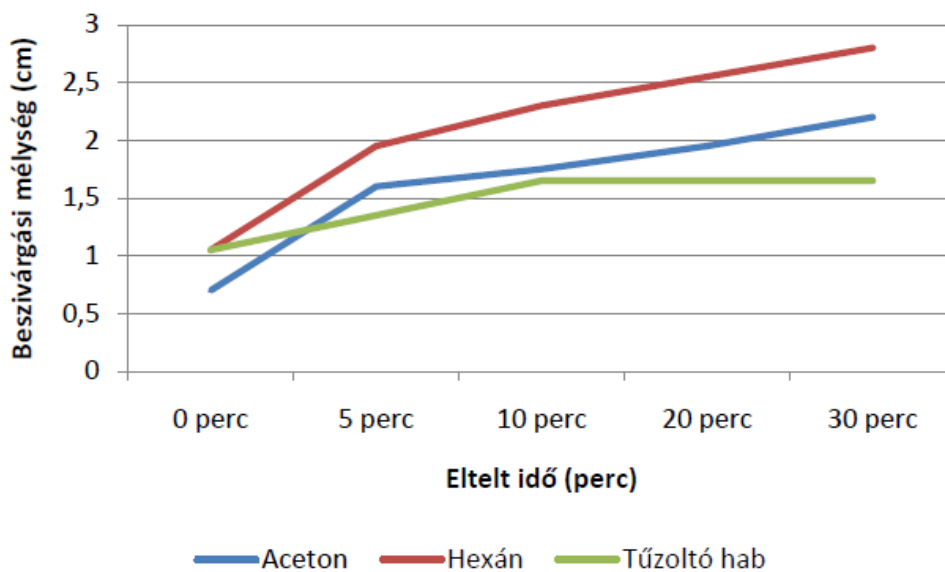
- a nem megfelelő betonkeverés, ekkor az alkotóelemek nem egyenletesen kerülnek elmunkálásra, ebből adódóan a keverék inhomogén állapotú lesz;
- a szállítási idő elhúzódása, amikor a betonkeveréknek a keverés helyéről a beépítés helyére történő eljuttatása időben kinyúlik és ekkor a keverékben végbemenő kötési folyamatok előrehaladott állapotba kerülnek;
- a bedolgozási, tömörítési, döngölési munkálatok nem megfelelő hatékonysággal való végzése során a keverék elhelyezése egyenetlen lesz, valamint a kívánt tömörségi fok is elérhetetlenné válik;
- az utókezelés és érlelés során a potenciális hőmérséklet és nedvességtartalom biztosításának elmulasztásával jelentős mértékben csökken a beton későbbi mechanikai hatásokkal szembeni ellenállása. [18]

Abban az esetben, ha a betontechnológiai hibák detektálására nem kerülne sor, illetve a hibák azonosítását követően a javítási munkálatok nem történnének meg, fokozottan számolni kell a beton- és vasbetonszerkezetben végbemenő káros kémiai és mechanikai hatásokkal. A kémiai hatások közül a legjelentősebbnek a korrózió, a mechanikai hatások közül pedig a beszivárgó víz, a fagy, a kopás, a hő, a tűz és a sugár mondhatók. Ezen hatásokkal szembeni védelem kiemelt jelentőséggel bír az ipari létesítmények, üzemek betonszerkezeteiben, mely a nagymennyiségű veszélyes anyag jelenlétével, a fokozott igénybevétellel és a nagyfokú terheltséggel is magyarázható. A betontechnológia során elkövetett egyetlen hiba további roncsoló hatásokat generálhat a szerkezetben. Például, ha a betonnak a koptató igénybevétellel szemben tanúsított ellenállása nem a megfelelő szinten lett megtervezve és kivitelezve, akkor a kopásállósági faktor alacsonyabb lesz. A kopásállóság csökkenésével csökkenhet a betonkeverék vízzárósági képessége is, ezáltal víz szívároghat a szerkezet belsejébe. [18] A beszivárgó víz korróziós, illetve fagyási-olvadási kárt okozhat. Mivel a víz térfogata fagyás során nő, így a beton pórusaiban levő megfagyott víz roncsoló hatása kéregrepedéssel, morzsolódással, mállással, repedezéssel jelentkezhethet. Az ilyen hatásláncolat során üzemi baleset következhet be, veszélyes anyag juthat ki a környezetbe, illetve katasztrófa helyzet alakulhat ki. A fagyási-olvadási hatásnak kitett vízszintes betonszerkezetek készítésére a fentiekben ismertetett MSZ 4798:2016 szabvány vonatkozik. [16] Emellett fontos tény, hogy a megfelelő adalékanyaggal és adalékszerrel ellátott betonkeverék sem állhat ellen tartósan a fagyási-olvadási hatásnak abban az esetben, ha a vízelvezetés nincs megoldva. Ennek oka, hogy a vízelvezetés hiányában kialakuló víztócsák a fagyállósági faktort csökkentik.

## Vizsgálatok és eredményeik

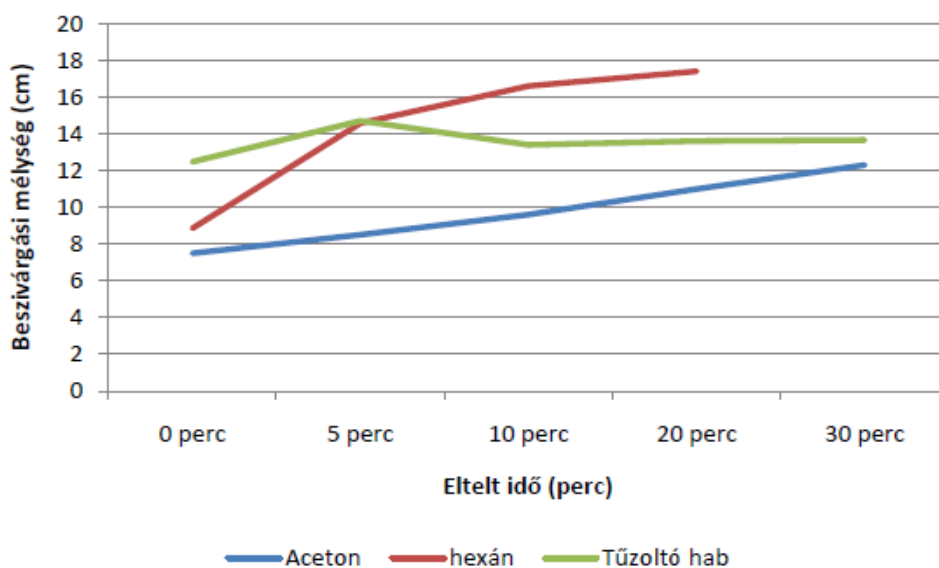
A 2. ábrán látható diagramon az acetonek, a hexán és a tűzoltó hab homokban történő beszivárgási értékei kerültek feltüntetésre. Látható, hogy legmélyebbre a hexán szívároghat, azonban fél óra alatt sem érte el a 3 cm-es mélységet.

## Iparbiztonsági és hatósági nap



2. ábra: A vizsgált anyagok beszivárgási mélysége homok esetén  
Forrás: [19]

A 3. ábrán szintén az előző három anyag beszivárgásának értékei láthatók, azonban zúzottkő közegben. Itt is a hexán szivárgott a legmélyebbre, 25 perc alatt megközelítette a 18 cm-es mélységet.



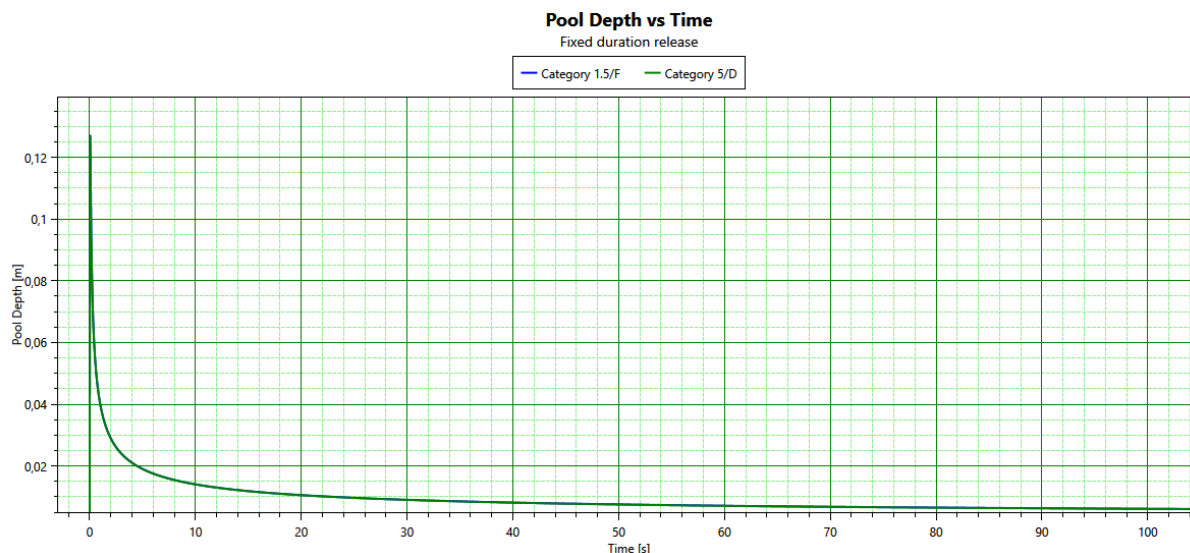
3. ábra: A vizsgált anyagok beszivárgási mélysége 8/11-es zúzottkő esetén  
Forrás: [19]

A 2. és 3. ábrákkal alátámasztható, hogy a szivárgás idejét és intenzitását az adott anyag viszkozitása, valamint az adott közeg szemcseméretei jelentősen befolyásolják.

A DNV Safeti Lite szoftverrel egy szivárgás modellezését követően kapott eredményeket a következő ábrák szemléltetik. A modell futtatása során felhasznált adatok: 100 m<sup>3</sup>-es, 3 m magas hexánt tartalmazó tartály; 10 °C-os átlaghőmérséklet; a tartály 10 perces leürüléssel szivárog; a kármentő 2 m magas és 60 m<sup>2</sup> területű. A 4. ábrán egy olyan szivárgás látható a tócsa mélysége és az eltelt idő függvényében, amikor nincs kármentő.

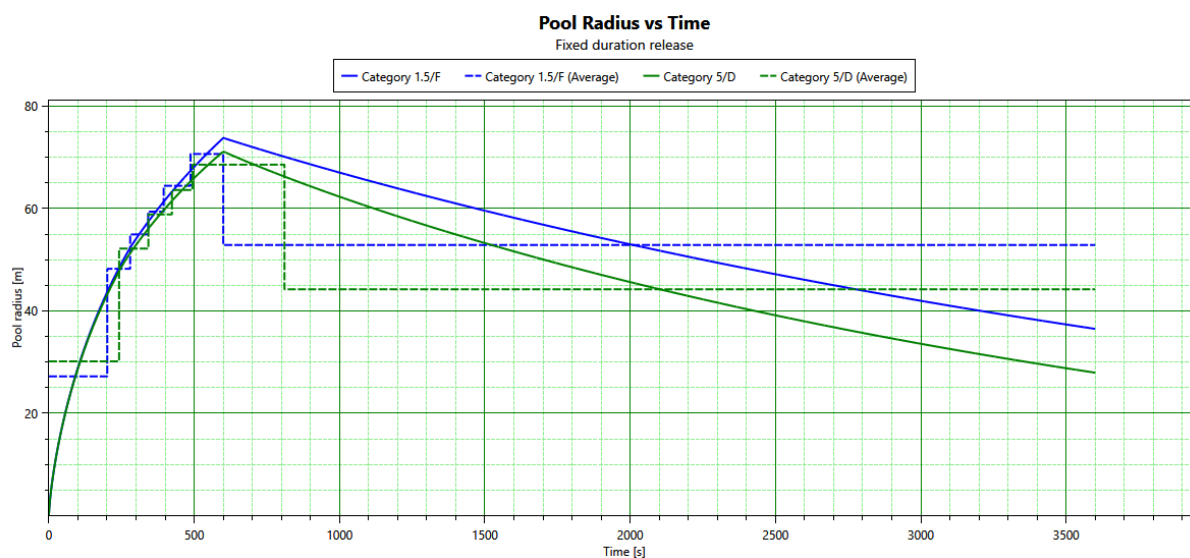


# Iparbiztonsági és hatósági nap



4. ábra: A tócsa mélysége és az eltelt idő, kármentő nélkül  
Készítette: a szerző.

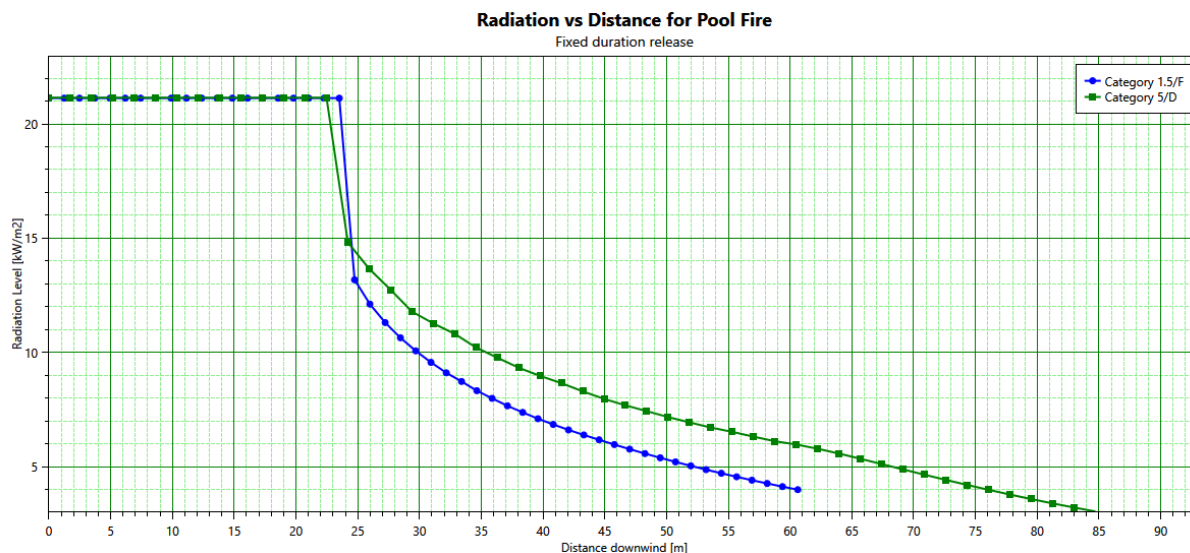
12 cm-ről indult a tócsa mélysége, majd ahogy terül, úgy ez az érték kezdetben gyorsan, majd lassulva csökken. Az 5. ábrán a tócsa területe és az eltelt idő közötti összefüggés látható. A tócsa sugara 10 perc alatt éri el a 70-75 métert, ezt követően lassú csökkenésnek indul.



5. ábra: A tócsa sugara és az eltelt idő, kármentő nélkül  
Készítette: a szerző.

A 6. ábrán egy esetleges gyújtóforrás esetén kialakuló tócsatűz értékei láthatók. 23-24 méterig 21 kW/m<sup>2</sup>-es hőszugárzásról beszélhetünk. A távolság növekedésével a hőszugárzás lassú csökkenésbe kezd.

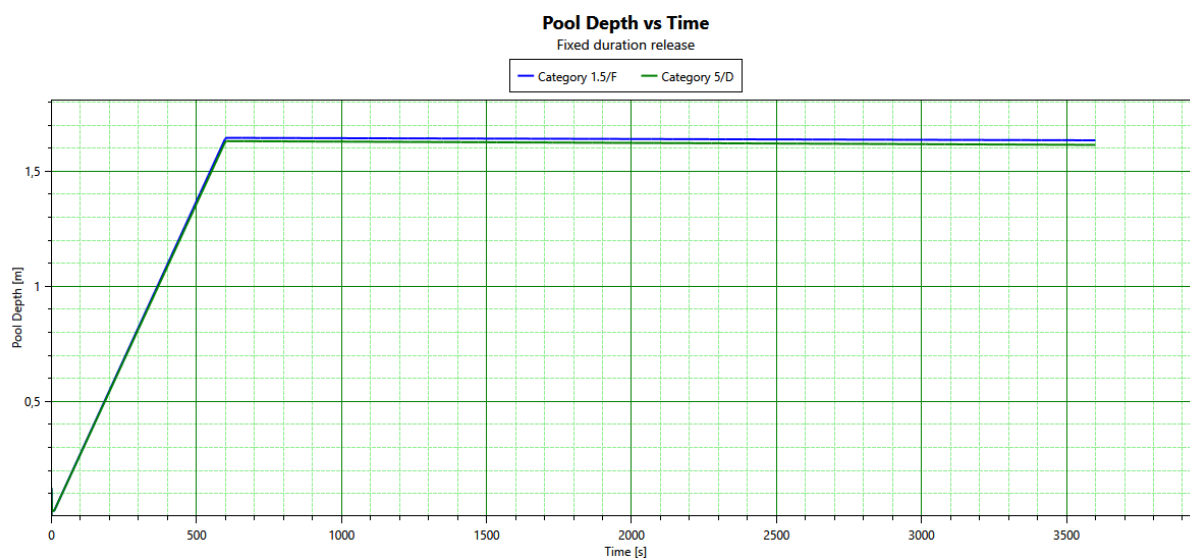
# Iparbiztonsági és hatósági nap



6. ábra: A hőszugárzás és a távolság, kármentő nélkül  
Készítette: a szerző.

A kis mélységű, de nagy kiterjedésű tócsa következménye, hogy a tócsatűz rövid ideig tart, azonban nagy lesz az égési, s így a párologási felülete is.

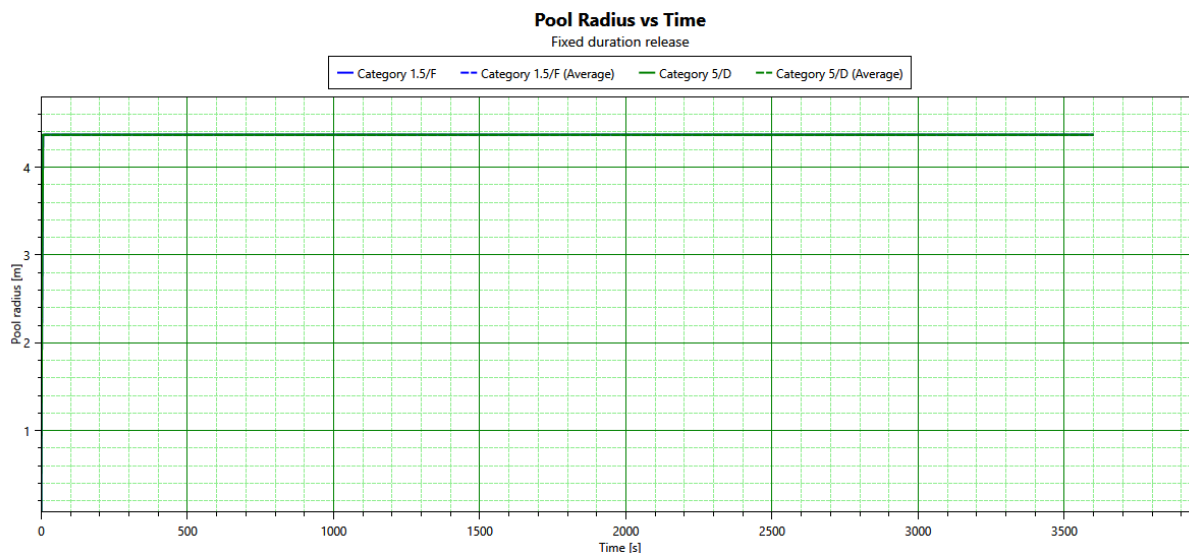
A következő ábrákon az előző modellek szerepelnek, azonban kármentő alkalmazásával. A 7. ábrán látható, hogy kármentő esetén a tócsa tíz percig mélyül, egészen 1,5 méterig, ezt követően sérülésmentes állapot esetén, stagnálni kezd az érték.



7. ábra: A tócsa mélysége és az eltelt idő, kármentővel  
Készítette: a szerző.

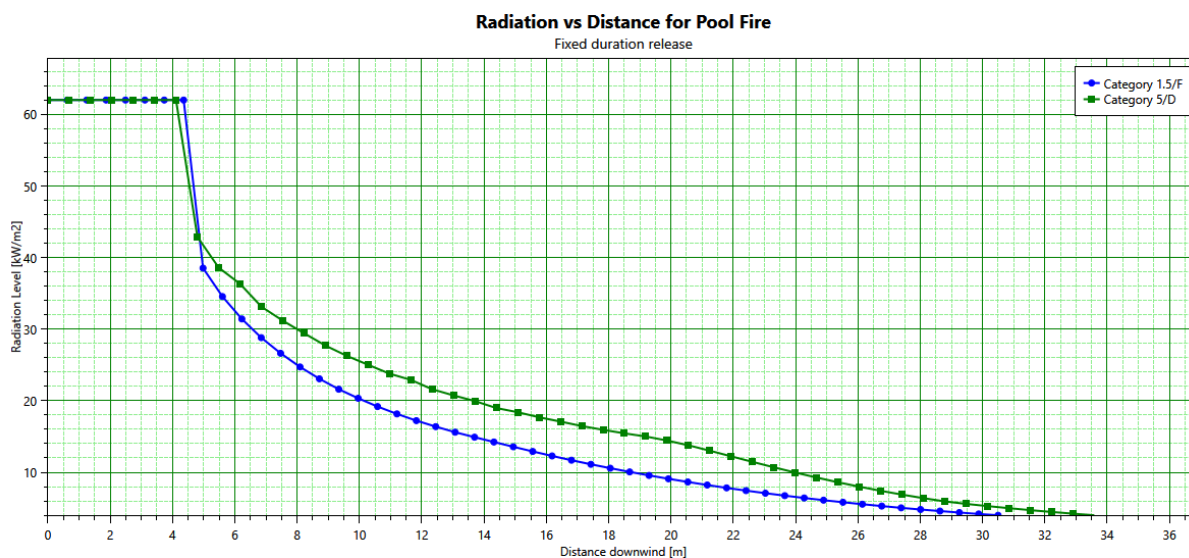
A 8. ábrán látható, hogy kármentő alkalmazásakor a tócsa 4,2 méteres sugarú, mely sérülésmentes állapot esetén állandósul.

# Iparbiztonsági és hatósági nap



8. ábra: A tócsa sugara és az eltelt idő, kármentővel  
Készítette: a szerző.

A 9. ábra szemlélteti, hogy kármentő esetén jóval magasabb hőszugárzási értékkel kell kalkulálni,  $61 \text{ kW/m}^2$ . Azonban ez a hőszugárzás 4,3 méterig figyelhető meg, majd a távolság növekedésével lassú csökkenésbe kezd.



9. ábra: A hőszugárzás és a távolság, kármentővel  
Készítette: a szerző.

A nagy mélységű, de kis kiterjedésű tócsa következménye, hogy a tócsatűz hosszú ideig tart, azonban viszonylag kisméretű lesz az égési, s így a párolgási felülete is.

## Összegzés, javaslatok

Az üzemek területén lévő felfogóterek, tárolók, műtárgyak beton- és vasbetonszerkezetei a rájuk ható irreverzibilis hatások révén jelentős kockázati tényezőt jelentenek. A nem megfelelő, szakszerűtlen betontechnológiai folyamatok súlyos következményekkel járhatnak a környezetünkre vonatkozóan.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Ebből kifolyólag szükséges feladat a szabványok felülvizsgálata, azoknak a kivitelezés során történő pontos megfeleltetés, valamint a kockázatsökkentő, preventív magatartás a társadalom valamennyi szereplőjét illetően. Kritériumkövetelmény a már meglévő szerkezetek, kármentők fokozott és folyamatos hatósági ellenőrzése, mivel azokra az időtényező miatt, nagyfokú intenzitással hatnak a különböző kémiai, mechanikai és irreverzibilis hatások.

## Felhasznált irodalom

- [1] Hoffmann I., Szlávik L., Cimer Zs.: Árvíz által okozott katasztrófák iparbiztonsági vetületei. Védelem Tudomány – IV. évfolyam 1. szám, 2019. 2. hó.  
<https://vedelemtudomany.hu/articles/06-hoffmann-cimer-szlavik.pdf>  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [2] 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139993.370797](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139993.370797)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [3] 1/2016. (I.5.) NGM rendelet a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=193533.372255](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=193533.372255)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [4] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139408.367079](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139408.367079)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [5] 2012/18/EU Irányelv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/hu/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0018>  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [6] 234/2011. (XI.10.) Korm. rendelet a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény végrehajtásáról  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=140039](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=140039)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [7] 62/2011. (XII.11.) BM rendelet a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=142890](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=142890)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [8] 61/2012. (XII.11.) BM rendelet a települések katasztrófavédelmi besorolásáról, valamint a katasztrófák elleni védekezés egyes szabályairól szóló 62/2011. (XII.29.) BM rendelet módosításáról  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=156828](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=156828)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [9] 2004/35/EK irányelv a környezeti károk megelőzése és felszámolása tekintetében a környezeti felelősségről  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=LEGISSUM%3A128120>  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [10] 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=23823.362942](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=23823.362942)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [11] 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=23823.362942](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=23823.362942)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

- (A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [12] 90/2007. (IV.26.) Korm. rendelet a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=110900.349934](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=110900.349934)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [13] 219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelméről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=86354.367933](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=86354.367933)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [14] 220/2004. (VII.21.) Korm. rendelet a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=86357.350203](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=86357.350203)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [15] 1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=23533.361227](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=23533.361227)  
(A letöltés ideje: 2020.02.02.)
- [16] Magyar Szabványügyi Testület – Szabványkereső  
<https://ugyintezes.mszt.hu/Search?Criteria=&Title=&Live=true&Hungarian=true&English=true&Ics=&MB=&StartPublish=&EndPublish=&StartWithdrawn=&EndWithdrawn=&Source=&Live=false&Withdrawn=false&Hungarian=false&English=false>  
(A letöltés ideje: 2020.02.04.)
- [17] Gribovszki Z. – Mezőgazdasági infrastruktúra alapjai 7., A vízrendezés, mint a komplex vízgazdálkodás része: Hidrológiai és hidraulikai alapok. Nyugat-magyarországi Egyetem, 2010.  
[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_MGIN7/ch01s04.html](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MGIN7/ch01s04.html)  
(A letöltés ideje: 2020.02.04.)
- [18] Magyar Szabványügyi Testület - MSZ 15033:1979 Beton- és vasbetonszerkezeti fogalmak és meghatározások. EKKL Víz tudományi Kar Kari Könyvtár.
- [19] Szabó H. – Környezeti veszélyek vizsgálata: Veszélyes folyadékok és habképző anyag terjedése szemcsés és szilárd anyagokban. Szakdolgozat, 2019. NKE-VTK. EKKL Víz tudományi Kar Kari Könyvtár.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

## ÁRVÍZKOCKÁZAT KEZELÉS ÉS AZ IPARBIZTONSÁG KAPCSOLATA

### FLOODRISK MANAGEMENT AND SECURITY OF INDUSTRY

DR. BALATONYI LÁSZLÓ

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM VÍZTUDOMÁNYI KAR

[BALATONYI.LASZLO@UNI-NKE.HU](mailto:BALATONYI.LASZLO@UNI-NKE.HU)

ORCID AZONOSÍTÓ: 0000-0001-5130-730X

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság szakmai felügyelete mellett készült el – és került jóváhagyásra [1] – az első Árvízi Országos Kockázatkezelési Terv. A 2016. évi Terv alapján (ami hatévenként kerül felülvizsgálatra) megállapítható, hogy Magyarország árvízi veszélyeztetése, a természetföldrajzi elhelyezkedéséből kifolyólag a Duna-vízgyűjtőjén, de még a világon is az egyik legnagyobb minőségű. Figyelembe véve az előtéssel potenciálisan veszélyeztetett terület nagyságát, az árvizek nem csak a lakott területeket veszélyeztetik, hanem a kiemelt objektumokat is. Ezek között ipari létesítmények is találhatóak, mely objektumok kiemelt figyelmet és folyamatos üzembiztonságot igényelnek extrém hidrometeorológiai események alatt is. Amennyiben árvízzel bizonyos mértékben veszélyeztetett területre létesítettek ipari üzemet, abban az esetben az ún. békeidő alatt, a normál üzemelés keretein belül szükséges felkészülni egy esetlegesen kialakuló rendkívüli árhullám által okozott – előtéti –, vagy egy havária esemény során a vizek többletével tovább súlyosbított katasztrófa kialakulására, ennek során az üzembiztonság fenntartására, a veszély elhárítására.

## Bevezetés

Magyarországon az elmúlt 20 évben 21 folyó mentén dőlt meg a legnagyobb árvízszint. A Dunán 3 alkalommal, a Tiszán 5 alkalommal, de új rekord árvízszintek alakultak ki a Sajón, a Hernádon, a Murán és több kisebb vízfolyáson is. Az új rekordok kialakulása természetesen több okra is visszavehető, és minden egyes rendkívül árhullám nagy kihívásokat jelentett az árvízvédelmi feladatokat elsődlegesen ellátó vízügyi szolgálat részére, de természetesen a polgári védelmi szervezetek és az iparbiztonság számára is. A globális klímaváltozás következtében a szélsőséges időjárási események és azok következményei egyre gyakoribbá válnak. Nem lehet elégszer ismételni, hogy az árhullámok levonulása nem tekinthető rendkívüli eseménynek. A hidrológiai ciklus folytonosságából kifolyólag meghatározott időközönként és meghatározott szinten vonulnak le a folyóinkon, vízfolyásainkon. Probléma elsősorban nyilván akkor adódik, adódhat, ha töltésszakadás következik be, vagy egyszerűen a töltés korona szintjét meghaladó árhullám vonul le a vízfolyáson.

Annak a meghatározására, hogy milyen területet érint egy árhullám, kétféle módszer alkalmazható. Az egyik egy statikus megközelítés, amikor azt nézzük meg, hogy az adott árhullám milyen visszatérési valószínűséggel vonul le, és ezt összevetjük az országos térképekkel. Magyarországon összesen három különböző visszatérési valószínűségű (1000, 100 és 33 év) árvízi előtéti térkép került előállításra. Ez alapján lehatárolható a legrosszabb szcenárió.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A másik lehetőség, hogy az adott (2D, vagy 2D+1D) modellezési „perem” feltételekre (a pontos árhullám nagyságra) futtatjuk le a modellt. Nyilván ebben az esetben rendkívül sok adatigény merül fel, ezáltal a futtatás is több memóriát igényel (ugyanazon *hardware* esetében sokkal lassabban számítja ki az eredményt), viszont a valósághoz sokkal közelebbi eredményt fogunk kapni. Ebben a tanulmányban, első körben a vízügyi szolgálat által készített „statikus” árvízi kockázat kezelés eredményeit mutatom be röviden, illetve ismertetésre kerülnek az árvízzel potenciálisan veszélyeztetett területen található kritikus objektumok.

## Árvízi kockázatok értékelése és kezelése

Az Árvízi Irányelv célja, hogy meghatározza az árvízkockázatok értékelésére és kezelésére irányuló tevékenységek kereteit, az emberi egészségre, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt káros következmények csökkentése érdekében. Az Árvízi Irányelv alapján minden egyes tagállamnak előzetes árvízkockázati értékelést kell készíteni, majd árvíz-veszélytérképeket, árvízkockázati térképeket és árvízkockázat-kezelési terveket. Az árvíz valószínűségének csökkentésére összpontosítva árvízi kockázatkezelési célokat állapítanak meg, és a célkitűzések elérését szolgáló intézkedéseket irányoznak elő, figyelembe véve a környezetre gyakorolt hatások vizsgálatáról szóló, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló, és a stratégiai hatásvizsgálatról szóló irányelveket. A kockázat csökkentő intézkedések lehetnek szerkezeti és nem szerkezeti intézkedések. Eljárást alakítanak ki a nemzetközi vízgyűjtők esetében alkalmazandó transznacionális hatású intézkedések értékeléséhez használandó költség - haszon elemzésekre. Bemutatják a terv végrehajtásának programját, kitérve az intézkedések rangsorolására és az előrehaladás figyelemmel kíséresi módjára, a megtett nyilvános tájékoztatási és konzultációs intézkedésekre, csatolják a hatáskörrel rendelkező hatóságok jegyzékét is. Nemzetközi vízgyűjtő kerület esetében bemutatják a koordinációs folyamatot.

Az árvízkockázat-kezelési terveknek figyelembe kell venniük az olyan lényeges szempontokat, mint a költségek és hasznok, az előntés mértéke, az árvízterjedési útvonalak és az árvíz-visszatartási képességgel rendelkező területek – például természetes árterületek –, az [2]. Irányelv 4. cikkében foglalt környezetvédelmi célkitűzések, a talaj- és vízgazdálkodás, a területrendezés, a területhasználat, a természetvédelem, a hajózás és a kikötői infrastruktúra. Az árvízkockázat-kezelési tervek minden szempontra kiterjednek, összpontosítva a megelőzésre, védelemre, felkészültségre, beleértve az árvíz-előrejelzéseket és a korai riasztó rendszereket, valamint figyelembe veszik az adott vízgyűjtő vagy részvízgyűjtő jellemzőit. Az árvízkockázat-kezelési tervekbe a fenntartható területhasználati gyakorlatok támogatását, az árvízvisszatartás javítását, valamint bizonyos területek árvízeseemények esetén történő ellenőrzött elárasztását is fel lehet venni.

Fontos és kiemelő, hogy az árvízkockázat-kezelési tervek a szolidaritás érdekében nem tartalmazhatnak olyan intézkedéseket, amelyek jelentősen növelik az árvízkockázatot az alvízi vagy felvízi országokban, kivéve, ha ezekben az összehangolt intézkedésekben az érintett tagállamok egymás között megegyeztek.

A tagállamok biztosítják, hogy a teljes egészében az európai Közösség területén fekvő vízgyűjtőkre a vízgyűjtő kerület szintjén összehangolt egyetlen, egységes árvízkockázat-kezelési terv vagy árvízkockázat-kezelési tervcsomag készüljön. A Közösség határain túlra kiterjedő nemzetközi vízgyűjtők esetében is összehangolt egyetlen, egységes nemzetközi árvízkockázat-kezelési terv készítésére törekednek.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az [2]. Irányelv 9. cikkének 2. pontja értelmében az irányelv 7. és 14. cikkében említett első árvíz-kockázat-kezelési tervek kidolgozását és későbbi felülvizsgálatait a 13. cikkének (7) bekezdésében meghatározott vízgyűjtő-gazdálkodási tervek felülvizsgálataival összehangolva kell végrehajtani, és azok ezen felülvizsgálatokba beépíthetők.

## Kockázati térképezés

Az árvízi kockázati térképezés az ország árvíz-veszélyeztetett területeire készült azzal a céllal, hogy bemutassa az árvíz-elöntéssel érintett kockázatok jellegét és mértékét. A kockázati térképezés és értékelés során felmérésre került a veszélyeztetett területen lévő vagyontárgyak nagysága, a veszélyeztetett lakosság száma, a kulturális örökségek, a természeti értékek, a veszélyes üzemek és az egyéb létesítmények. A számított értékek közül a vízmélység szolgál alapul a károsodás mértékének meghatározásához, melyek a terület-használati kategóriánként meghatározott kárfüggvényekkel kerültek kiszámításra. Az elöntések számított valószínűsége képezi a veszélytérképek alapját, ennek felhasználásával történt a megfelelő adatok leválogatása, az érintett objektumok azonosítása, illetve a tematikus térképek elkészítése is.

A veszélytérképek alapján készítettük el a vagyoni és az emberi élet kockázati térképeket is. A vagyoni kockázati érték az elöntési esemény előfordulási valószínűségének, az eseményhez tartozó vízmélységnek, a fajlagos vagyontárgyértéknek és a károsodás százalékos mértékének szorzata adja. Az emberi élet kockázati térképe a terhelés – elöntési vízmélység és valószínűség – és a laksűrűség mértékének függvényében mutatja az élet, egészség és élhetőség veszélyeztetettségének mértékét. A térképek 2015-ben készültek el, a rendelkezésre álló legfrissebb adatokat felhasználva. Magyarország teljes egészében a Duna vízgyűjtőjén található, a veszélytérképeket négy részvízgyűjtőre, összesen nyolc tervezési egységre készítettük el, melyek az alábbiak:

- Duna rész-vízgyűjtő (3 tervezési egység),
- Tisza rész-vízgyűjtő (3 tervezési egység),
- Dráva részvízgyűjtő (1 tervezési egység),
- Balaton rész-vízgyűjtő (1 tervezési egység).

## Vagyoni kockázat

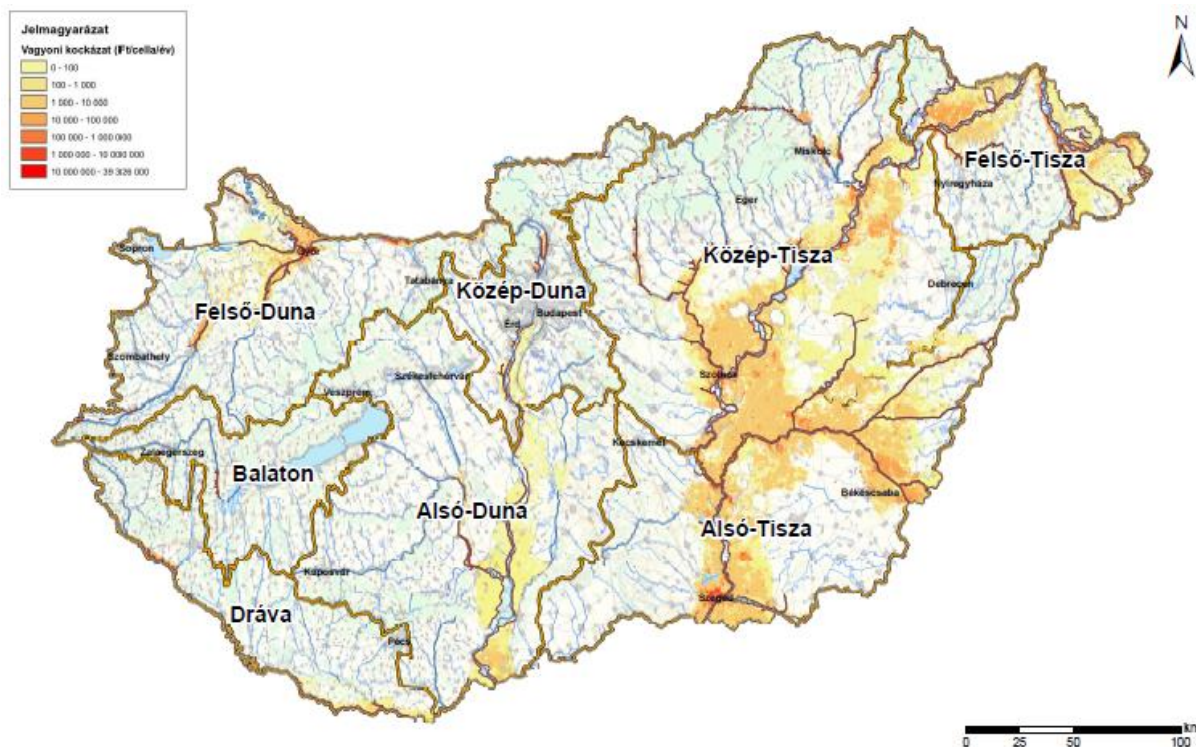
A vagyoni kockázati térkép az éves várható átlagos kárértéket forintban kifejezve jeleníti meg, mely értelmezhető cellaszinten, vagy egy összegzett számértékként (várható éves átlagos árvíz-kár) is egy, a kockázatkezelési tervezés érdekében praktikusán lehatárolt területen. Az egyes tervezési egységek területén az ártéri öblözetek fajlagos, illetve az öblözet összesített kockázati értékeit a tervezési egységek összefoglaló anyaga tartalmazza, a tervezési egységenkénti vagyoni kockázati értékeket az alábbi **1. táblázat**, az országos vagyoni kockázati térképet pedig a **1. ábra** tartalmazza.

1. táblázat: Az összesített vagyoni kockázatok értékei tervezési egységenként

Tervezési egység megnevezése	Vagyoni kockázatok összege [MFt év <sup>-1</sup> ]
Felső-Duna	58 455
Közép-Duna	5 938
Alsó-Duna	1 083
Felső-Tisza	16 455

# Iparbiztonsági és hatósági nap

	Tervezési egység megnevezése	Vagyoni kockázatok összege [MFt év <sup>-1</sup> ]
	Közép-Tisza	54 402
	Alsó-Tisza	65 486
	Dráva	1 124
	<b>Összesen</b>	<b>202 943</b>



1. ábra: Magyarország vagyoni kockázati térképe (Forrás: Országos Vízügyi Főigazgatóság)

## Emberi élet kockázatok

A kidolgozott metodika alapján figyelembe vételre és alkalmazásra kerültek azok a nemzetközileg kidolgozott módszerek, amelyek részletesebben vizsgálják az elöntések emberre, az emberi életre gyakorolt közvetlen és közvetett hatásait. Míg az árvizek közvetlen hatásai inkább az emberi életet veszélyeztetik, illetve fizikai sérüléseket okozhatnak, addig a közvetett hatások inkább mentális, pszichikai tüneteket, vagy hosszabb távú egészségkárosodást eredményezhetnek.

A kockázati értékek az elöntési valószínűség, laksűrűség és terhelési osztály függvényében kerültek meghatározásra. A terhelési osztályok (5 osztály) a területen kialakuló elöntési vízmélység függvényében kerültek kialakításra.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

2. táblázat: Terhelési osztályok paraméterei

Terhelési osztályok	Veszély paraméterei [m]	Leírás
1.	0 - 0,8	Az emberek számára alacsony az árvízi kockázat
2.	0,8 - 1,5	A veszélyeztetett korosztályok (gyermekek, idősek) számára jelent veszélyt az áradás
3.	1,5 – 2,0	Veszélyes helyzet alakulhat ki a legtöbb ember számára, amennyiben nem megfelelő viselkedést folytatnak az áradásos területen
4.	2,0 – 3,0	Közvetlen veszély fenyegeti mindazokat, akiket a szabadban az áradás érint, függetlenül az egyén korától, egészségi állapotától stb.
5.	3 felett	Közvetlen veszély fenyegeti mindazokat, akiket a szabadban az áradás érint, függetlenül az egyén korától, egészségi állapotától, stb., de az épület állapotától és az építési módtól és építőanyagától függően közvetlen veszély fenyegeti az embert a házakban is, mivel szerkezeti károsodások következhetnek be

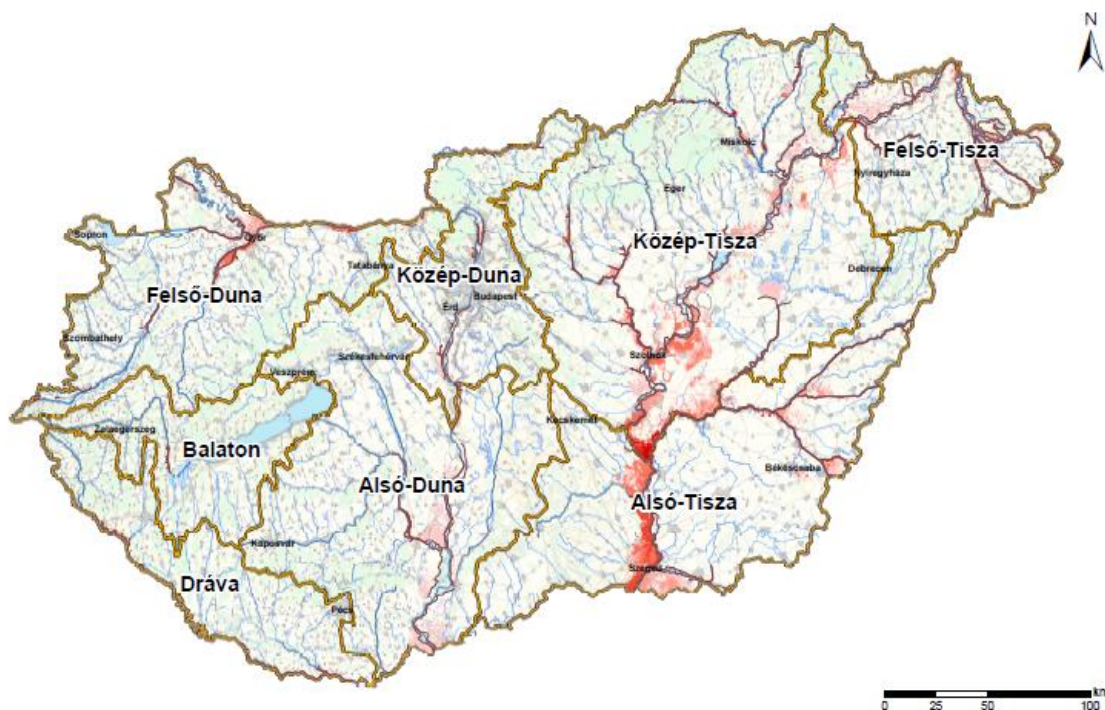
Az **emberi élet kockázati értékét** az előzőekben bemutatott terhelési osztályok, a laksűrűség és az elöntés valószínűségének szorzataként számítjuk. Ezen paraméterek felhasználásával a következő kategóriák kerültek meghatározásra:

- elfogadható (zöld) (kockázati tényező értéke 0-0,04): alacsony a terhelés, emberi életet közvetlenül nem veszélyeztet, illetve az elöntés valószínűsége is viszonylag alacsony,
- tolerálható, alacsony (sárga) (kockázati tényező értéke 0,04-0,10): mindenki számára veszélyes terhelés jellemzően még továbbra sem alakulhat ki, illetve az előfordulási valószínűség még mindig viszonylag alacsony. Magas terhelés kicsi valószínűség mellett, vagy alacsony terhelés, de magasabb valószínűséggel csak gyéren lakott területeken fordulhat elő,
- kezelendő, közepes (narancs) (kockázati tényező értéke 0,10-0,25): ennél a kategóriánál már megjelennek a mindenki számára veszélyes, magas terhelési osztályok, amihez viszonylag magas valószínűség vagy nagy laksűrűség is párosul, ezért a kockázatot már mindenképpen csökkenteni szükséges,
- kezelendő, magas (piros) (kockázati tényező értéke 0,25-1,00): ekkor a terhelés már jellemzően magas, így veszélyes minden ott élő számára, továbbá a valószínűség és/vagy a laksűrűség értéke is magas,
- Próbaszámítások szerint, ha a kockázati érték magasabb 1-nél, akkor már mindhárom paraméter értéke megengedhetetlenül magas, így ezeken a területeken a kockázat kiemelten kezelendő.

A 2D modellezés egyes scénáriókhoz tartozó elöntési képek, illetve az elöntést kiváltó vízoldali terhelés előfordulási valószínűségi értékeiből állítottuk elő az öblözetek veszélytérképeit, melyek azt mutatják meg, hogy az adott elöntési vízmélység tartomány a terület mely részein milyen valószínűséggel fordul elő. A veszélytérképek három elöntési vízmélységi tartományra kerültek beosztásra, 0-0,5; 0,5-3,0 és 3 méternél nagyobb (2. ábra).



# Iparbiztonsági és hatósági nap



2. ábra Magyarország 3 méternél nagyobb vízmélységhez tartozó veszélytérkép (Forrás: Országos Vízügyi Főigazgatóság)

## Kulturális örökség értékelése

A tervezési egységeken megvizsgálásra került, hogy mekkora azoknak a területeknek a nagysága öblözetenként, amelyeken kulturális örökség található. Ezen belül vizsgáltuk azoknak a területeknek az arányát, ahol kiemelt veszélyeztetettséggel érintett objektumok találhatóak. Kiemelten érintettnek tekintjük a 0,05 valószínűségnél (20 éves gyakoriságnál) nagyobb valószínűséggel érintett objektumokat és számítjuk ezek a területét és arányát az összesen érintett objektumokhoz képest (3. táblázat).

3. táblázat A kulturális örökségi kockázatok mértéke

Tervezési egység	Kulturális örökséget tartalmazó terület összesen [ha]	Kiemelten érintett objektumok területe [ha]
Felső-Duna	2.910	968
Közép-Duna	192	14
Alsó-Duna	2.025	104
Felső-Tisza	1.356	140
Közép-Tisza	2.262	116
Alsó-Tisza	4.670	36
Dráva	52	9
<b>Összesen</b>	<b>13.467</b>	<b>1.387</b>

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Ipari létesítmények és szennyezőforrások árvízi veszélyeztettsége

A tervezési egységeken megvizsgáltuk, hogy az egyes egységek területén milyen szennyezőforrások és ipari létesítmények kerülhetnek árvízi elöntés alá.

A tervezési egységenkénti összes, illetve az 1 ezrelékes és 1 százalékos előfordulási valószínűségű árvízi elöntéssel veszélyeztetett szennyezőforrások és ipari létesítmények számát a 4. táblázat és a 3. ábra tartalmazza. Fontos és kiemelendő, hogy a veszélytérképek szintén három visszatérési valószínűségi időre és mindhárom vízzel összefüggő sokszor gazdasági károkozással járó jelenségekre (árvíz, kisvízfolyások hirtelen áradásai és belvíz) elkészültek, azaz összesen kilenc darab térkép tartalmazza a szennyezőforrások és ipari létesítmények „árvízi” veszélyeztetettségét.

4. táblázat Szennyezőforrások és ipari létesítmények árvízi veszélyeztetettsége

Tervezési terület	Szennyezőforrás	Egyéb ipar	Szennyezőforrás		Egyéb ipar	
			1‰	1%	1‰	1%
Felső-Duna	443	30	267	60	12	6
Közép-Duna	456	54	254	0	19	1
Alsó-Duna	354	26	164	0	8	0
Felső-Tisza	110	11	67	22	6	3
Közép-Tisza	689	54	420	157	35	15
Alsó-Tisza	251	31	186	89	21	17
Dráva	113	15	15	0	1	0
Balaton	226	18	0	0	0	0
<b>Összesen</b>	<b>2.642</b>	<b>239</b>	<b>1.373</b>	<b>328</b>	<b>102</b>	<b>42</b>

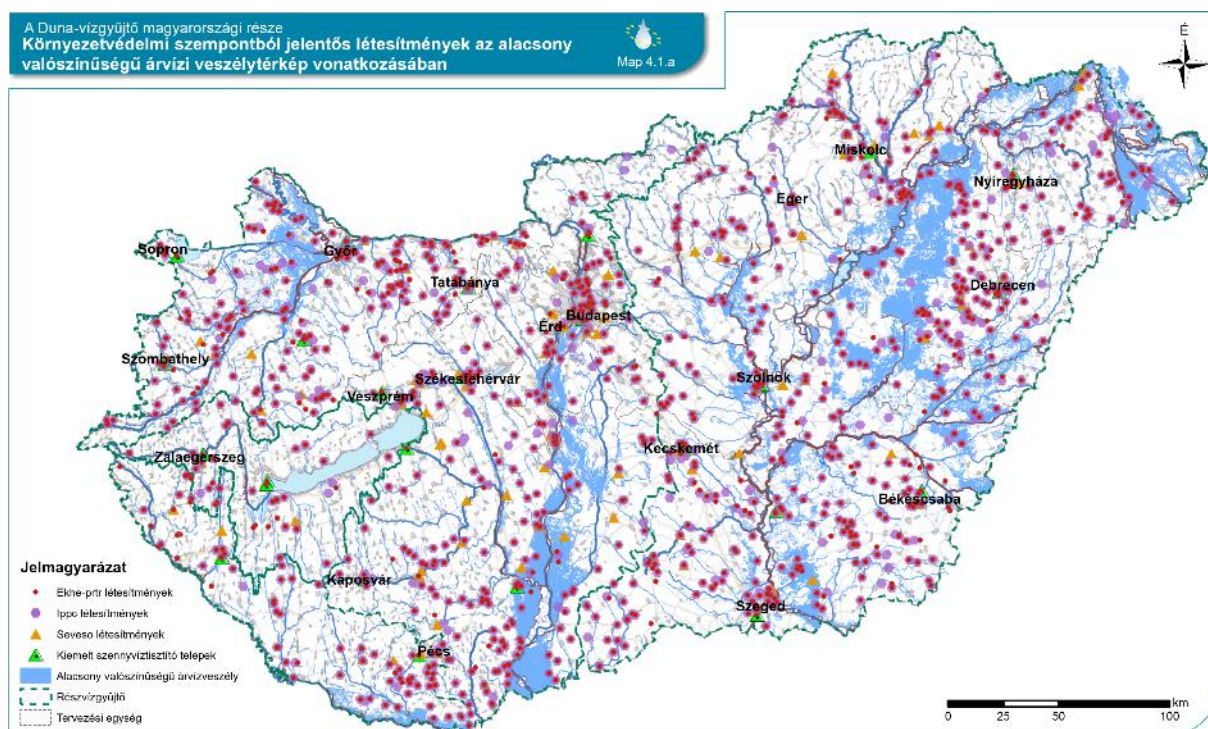
### Készítés módszere a célja alkalmazása és a felhasználása

A térképen potenciálisan jelentős szennyezőforrások és az alacsony valószínűségű árvízi veszélytérkép látható az alábbi kategóriák alapján:

- EKHE/PRTR létesítmények
- IPCC létesítmények
- SEVESO létesítmények
- Kiemelt szennyvíztisztító telepek

Az árvízi veszély meghatározása 1D és 2D elöntési modellezéssel készült, melynek során az árvízvédelmi töltések meghibásodásának lehetősége is integrálásra került a modellbe. Nyilvánvaló, hogy ebből kifolyólag a valós helyzetnél egy kevésbé valószínű és nagyobb hatásterület került meghatározásra. Az árvízi veszélyeztetettség alapján került értékelésre, bemutatásra a környezeti szempontból potenciálisan jelentős szennyezőforrások érintettsége statikus módon. Nyilvánvalóan ezzel a vízügyi ágazat célja az volt, hogy a meghatározott és potenciálisan többlet veszélyt jelentő kiemelt létesítmények esetleges környezetkárosító hatását figyelembe lehessen venni az objektum kockázatkezelési tervezése során.

# Iparbiztonsági és hatósági nap



3. ábra Környezetvédelmi szempontból jelentős létesítmények az alacsony valószínűségű árvízi veszélytérkép vonatkozásában

## Összefoglalás

Mit tehetünk a kiemelt létesítmények és az állampolgárok védelme érdekében? Az általános alapelvek, amik a katasztrófák megelőzése szempontjából használatosak, természetesen az iparbiztonság területén is érvényesek [3]. A fentiek alapján a megelőzés, felkészülés, védekezés és szükség esetén a helyreállítás feladatrendszer keretein belül szükséges és kell meghatározni és koordináltan végrehajtani az egyes részfeladatokat. A végrehajtás célja pedig nem lehet más, mint az állampolgárok védelmének biztosítása.

A megelőzés komplex feladatrendszer, mely műszaki, szervezési és jogi feladatokat foglal magában. A [4: 3. § 16.] pontja az alábbiakban határozza meg a megelőzés fogalmát:

*„Megelőzés: minden olyan tevékenység vagy előírás alkalmazása, amely a katasztrófát előidéző okokat megszünteti vagy minimálisra csökkenti, a károsító hatás valószínűségét a lehető legkisebbre korlátozza.”*

A fenti tevékenységekkel összefüggésben a kockázat csökkentő beruházásokat emelném ki, de természetesen számos megelőző intézkedési lehetőség van katasztrófa kialakulásának minimalizására. A felkészülés keretein belül kiemelendő a különféle tervek rendszeres felülvizsgálata, illetve ezzel párhuzamosan a védekezésben résztvevő kollégák folyamatos gyakorlatoztatása.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A Nemzeti Közszerológati Egyetem (a továbbiakban: NKE) alapképzésében 2013. év óta minden évben levezetésre kerül az Egyetemi Közös Közszerológati Gyakorlat. Ezzel próbálja az NKE a hallgatókkal megismertetni a közel valós és az éles védekezés jellegzetességeit. A gyakorlatok témaköre komplex, minden évben más feladat kerül a hallgatók által feldolgozásra. 2018-tól az NKE Víztudományi Kar (a továbbiakban: VTK) alapképzésben tanuló nappali munkarendes végzős hallgatói is részt vesznek a gyakorlaton, ezzel is elősegítve a VTK integrációját.

A katasztrófák elleni védekezés összetett feladat, mely az állami, önkormányzati és gazdálkodó szervezetek, társadalmi szervezetek és az állampolgárok közös feladata. A tervezési, szervezési és irányítási rendszer átfogja a megelőzés/felkészülés, a veszélyhelyzet-kezelés, valamint a rehabilitáció (helyreállítás, újjáépítés) valamennyi feladatát, időszakát. A különböző helyzeteknek megfelelően kell megtenni a leghatékonyabb beavatkozást. Amikor helyreállításról és a védekezés lezárásáról beszélünk, ki kell emelni, hogy ehhez a tevékenységi körhöz tartozik a védekezés során felhasznált és elhasznált eszközök visszapotlása is.

Az iparbiztonság területén kiemelt figyelmet kell fordítani az árvízzel potenciálisan veszélyeztetett területen található kiemelt létesítményekre. A létesítmények legutóbb 2016. évben azonosításra kerültek, amelyet hatévente vizsgál felül a vízügyi ágazat. A beazonosított létesítmények esetén kiemelt gondossággal kell eljárni az üzemeltetés során. A kiemelt gondosság része, hogy folyamatosan (napi szintén) figyelje az üzemeltetési szolgálat a jelenlegi és várható hidrometeorológiai helyzetjelentést, amit az Országos Vízügyi Főigazgatóság felügyelete alatt álló Országos Vízjelző Szolgálat végez. Az Országos Vízjelző Szolgálatnál az év minden napján reggel készül előrejelzés a Duna, a Tisza és a Dráva folyók, valamint azok mellékfolyói következő 6 napban várható vízállására.

## Felhasznált irodalom

- [1] 1146/2016. (III. 25.) Korm. határozat Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Tervéről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=194647.320080](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=194647.320080)  
(A letöltés ideje: 2020.02.29.)
- [2] 2000/60/EK irányelv Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>  
(A letöltés ideje: 2020.02.29.)
- [3] A katasztrófavédelem rendszere, Schweickhardt Gotthilf, Studia universitatis communia, Sorozatszerkesztő, Hautzinger Zoltán Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2018  
[https://akfi-dl.uni-nke.hu/pdf\\_kiadvanyok/web\\_PDF\\_EKM\\_A\\_katasztrofavedelem\\_rendszere.pdf](https://akfi-dl.uni-nke.hu/pdf_kiadvanyok/web_PDF_EKM_A_katasztrofavedelem_rendszere.pdf)  
(A letöltés ideje: 2020.02.29.)
- [4] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról. [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139408.338506](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139408.338506)  
(A letöltés ideje: 2020.02.29.)



# Iparbiztonsági és hatósági nap

## **AZ ENSZ KATASZTRÓFA KÁRFELMÉRŐ ÉS KOORDINÁCIÓS CSOPORT (UNDAC) TEVÉKENYSÉGE IPARI KATASZTRÓFÁKAT KÖVETŐEN A GYORS KÖRNYEZETI HATÁS ÉRTÉKELŐ ESZKÖZZEL (FEAT)**

### **THE WORK OF THE UNITED NATIONS DISASTER ASSESSMENT TEAM (UNDAC) AFTER AN INDUSTRIAL DISASTERS USING THE FLASH ENVIRONMENTAL ASSESSMENT TOOL (FEAT)**

**DR. HÁBERMAYER TAMÁS TÚ. EZREDES**

**DR.HABERMAYER.TAMAS@KATVED.GOV.HU**

**ORCID: 0000-0002-6677-9163**

Egy kiterjedt mesterséges katasztrófa során előfordulhat, hogy a kárt elszenvedett ország nem rendelkezik iparbiztonsági szervezettel és az ENSZ-hez fordul szakmai támogatásért. Az ENSZ Katasztrófa Kárfelmérő és Koordinációs csoportja egy nemzetközi segítségnyújtás esetén akár 24 órán belül a helyszínre érkezhets és segíthet. Az ipari katasztrófa helyszínén haladéktalanul megkezd az okozott káros környezeti hatások felmérését. A kapott adatok és a helyszíni tapasztalatok alapján elvégzi a kiértékelést. Az eredmény alapján javaslatot tesz a kárelhárítási feladatok végrehajtására, a káros következmények csökkentésére. Ezen felül a csoport segíthet továbbá a bekövetkezett esemény kivizsgálásában és a katasztrófa okainak feltárásában.

During a major technical disaster – it can happen – that the damage suffered country hasn't got industrial defense organization, and ask support from the United Nations. The UN Disaster Assessment Team are able to be on the scene and help within 24 hours during an international assistance. After they arrive, they will immediately start to recon the harmful environmental effects. They gather data and on-site experiences, and make their assessment. According the result they make suggestions how to reduce the harmful effects of the disaster. And above all, they will be able to help to examine the event and find the causes of the disaster.

## **Introduction**

Each country has a different knowledge and disaster management organization level. If we divide the world into five major technical level categories, we can say, that we have the very high, high, medium, low, and very low technical level countries. The most advanced of them are the very high and high level countries. They had the necessary skills and knowledge, as well as the manpower and equipment to defend themselves against a major industrial disaster. Most of time, they will not ask for international assistance, because they do not need it.

The medium level countries are able to deal with most of the disasters, but sometimes (especially during a major disaster, or a „before” unknown disaster) they need to strengthen their disaster management organizations in order to handle the damages. In that case, they will ask for international assistance.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

And lastly, those countries, who had the low or very low technical level are often need the help of international experts. The problem is their lack of the necessary knowledge or they not have any suitable disaster management organization to handle a major industrial disaster. In that case, they will ask the high or very high level countries or major international organizations (such as United Nations, European Union, etc.) for help.

Today, nearly all country in the world are the member of the United Nations (193 countries). When a State become member of the United Nations, it agree to accept the rules of the UN Charter, an international treaty that sets out basic principles of international relations. According to this Charter, the main goals of the United Nations: to develop friendly relations among nations, to maintain international peace and security, to cooperate in solving international problems, to promoting respect for human rights, and to be a Centre for harmonizing the actions of nations. [1]

Mainly, because of these goals, most very low or low level country choose and ask the UN for help (to avoid the dependency of a high level country). If it happens, the international organization immediately start an alert, and gather the most skilled UN Disaster Assessment Team members (UNDAC). After forming a small team (4-8 members, depending on the size of the disaster) from the attended disaster management experts, the UNDAC team shortly start to travel to the disaster affected county. If the event is an industrial disaster, the experts are start to use the FEAT (Flash Environmental Assessment Tool) to calculate the risks and harmful effects of the incident.

## Core tasks of the UNDAC Team

The UNDAC team can arrive to the disaster affected scene from three major regions:

- Africa, Middle East and Europe,
- Americas (including the Caribbean),
- Asia and the Pacific.

To select from the attended disaster management experts is the task of the OCHA<sup>4</sup>. Most of the time they choose emergency managers from the disaster effected region, - in that case, the experts will know the local context, languages and culture. If a major emergency occur, and the resolution requiring large or multiple deployments - OCHA can call for UNDAC members from all regions worldwide to compose a team.

The UNDAC team can handle a lot of tasks, and are able to help the disaster affected country:

- Support and facilitate the work of the affected government, the Resident or Humanitarian Coordinator in the coordination of international assistance at different levels and locations,
- Establish and run an On-Site Operations Coordination Centre or Reception / Departure Centre to link international efforts with national relief, facilitate coordination of international relief, support USAR operations (in earthquake situations),
- Support Emergency Medical Teams coordination, create and / or support a platform for cooperation, decision making and information management,

---

<sup>4</sup> Office for the Coordination of Humanitarian Affairs

# Iparbiztonsági és hatósági nap

- Support (or strengthen) the establishment the Government coordination structure for international coordination (both site and strategic level), provide liaison functions if necessary,
- Support coordinated assessment efforts (for example: Mira framework),
- **Undertake a Flash Environmental Assessment to identify secondary environmental risks and request specialized expertise and follow-up, as necessary,**
- Strengthen disaster response by: supporting national disaster management authorities through optimizing the use of available resources to ensure maximum impact,
- Support making reports, public information,
- Support information, safety and security managements.

## The Flash Environmental Assessment Tool

The history of the Flash Environmental Assessment Tool (Feat) goes back to 2004, when there was a request from JEU<sup>5</sup> to develop it after the Indian Ocean Earthquake and Tsunami. The main goal was to provide a standardized, scientific assessment methodology prioritize the impact of chemical incidents following large scale, sudden onset natural disasters. The first FEAT (Version 1.1) was made by the National Institute for Public Health and the Environment of the Netherlands. <sup>6</sup> The first FEAT was a success. With the use of it, a non-expert were able to identify and prioritize locations with an evident risk of an industrial disaster. The experts from the UNDAC teams used the methodology since 2008 (Ecuador floods, Haiti hurricanes, Congo ammunition depot explosions, Zanzibar power outage, Philippines Bhopal/Pablo tropical storm). Also the FEAT were a great tool to increase the technical knowledge of experts from different countries with the hazard mapping and preparedness activities (for example: Kenya, Zambia, Philippines).

In the year 2016, a new version of FEAT, the 2.0 was released. Some of the UN Agencies started to use it, as well as some of the UN member countries. It is absolutely free for regional organizations and UN member states. The tool can be used under preparedness and response phase [2:29].

Response: FEAR-R is mainly for international experts (UNDAC, classified USAR<sup>7</sup> Teams).

Preparedness: FEAT-P is for government authorities, technical institutions and firms involved in the development of chemical accidents program in order to reduce risks.

## Basic technical details of FEAT

The chemical accidents are caused by natural (for example: earthquake, flood, tsunami) or by social and manmade disasters (for example: war, poor maintenance or accident in an industrial facility).

---

<sup>5</sup> UN Environment Joint Unit

<sup>6</sup> With the support of DHV-Engineering Consultancy and the Inspectorate of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands

<sup>7</sup> Urban Search and Rescue

# Iparbiztonsági és hatósági nap

The damage and the impact of a chemical accident is dependent on the hazardous substance, the quantity of the dangerous material, and the presence and the exposure of the vulnerable living being in the area. The dangerous materials can be released in the environment by air, surface water, soil and ground water.

Using the FEAT formula, the potential impact of damage can be expressed:

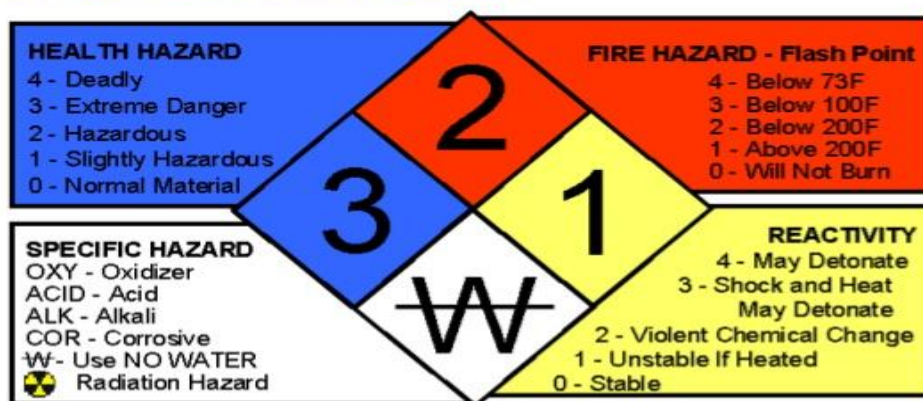
$I = F(H;Q;E)$ , where Impact= function of (Hazard; Quantity; Exposure)

Using the FEAT, the Impact factor must can affect the:

Humans (Lethal or Health),  
Environment (Soil, Lake, River),

and the impact type is based on definitions of the GHS<sup>8</sup>. The GHS symbols, labels and more information can be found on chemical boxes, shipping documents and SDS<sup>9</sup>.

## MSDS-MATERIAL SAFETY DATA SHEET or SAFETY DATA SHEET



1. picture: MSDS – or SDS [3]

In order to understand the process, FEAT using the Impact Triangle (see picture 2.) The triangle of the impact shows the relationship between hazard, quantity, exposure and impact. If combining the determining factors, the user of the feat can derive „Impact priority” and „exposure distance”. These information are really important for the preparedness and the response operations.

<sup>8</sup> Globally Harmonised System of Classification and labelling of Chemicals

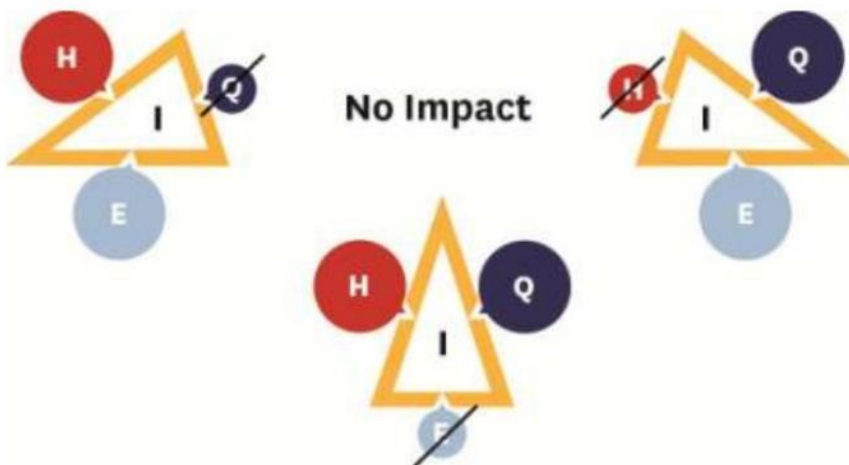
<sup>9</sup> Safety Data Sheets

# Iparbiztonsági és hatósági nap



2. picture: Impact Triangle [4]

Very important fact, that there can be significant threat – but only if both three of the impact factors are present (see picture 3.).



3. picture: NO Impact Triangle [4]

If both three impact factors (H-hazard, Q- Quantity, E – Exposure) are present, then the experts start to work on the FEAT core process:

1. Start to collect information (Using FEAT tables: Hazardous Operations, Substance, Pictogram Tables) and determine:
  - the most likely hazards
  - quantity of hazardous substances
  - potential exposures
2. Looking up potential impact zones and determine:
  - exposure distances
  - identify potential exposed receptors
  - complete the impact table
  - verify and update the dangers
  - create hazard impact maps
3. Advising on impact reduction and mitigation measures
  - Emergency Preparedness Action Plan or FEAT Mitigation Plan





# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Results and suggestions

If we live in a country on high or very high technical level - we can easily accept the need of the industrial authority. Especially if our country had some real serious industrial accident before. After we realized this, we need to look forward, because a lot of countries does not belong to the high or very high, but they have only medium, low or very low technical level. In that countries, if an industrial disaster will happen, there is a real big chance, that they will need the help of an international organization (UN or EU for example) or experts from an advanced country (who had a strong industrial defense organization and authority) to solve the problems and mitigate the effects of the disaster. Most of the UNDAC team members are talented and skilled (volunteer) experts. The use of the UNDAC in an industrial disaster situation is a nice example, how can a small team of international expert help a country to mitigate the effects of a disaster. The UN experts are using the FEAT, which can be a very handy tool in that cases. In my opinion, Hungary does belong to countries, that have the advanced level, but a very few of our experts are aware the FEAT and its capabilities. I hope, that after reading my article – the introduction of the FEAT system -, experts gain interest, and will try to learn how to use it.

## Reference

- [1] UNDAC HANDBOOK  
[https://www.unocha.org/sites/unocha/files/1823826E\\_web\\_pages.pdf](https://www.unocha.org/sites/unocha/files/1823826E_web_pages.pdf)  
(Downloaded: 2020.02.18.)
- [2] Environmental Emergencies Guidelines  
[https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/EE\\_guidelines\\_english.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/EE_guidelines_english.pdf)  
(Downloaded: 2020.02.18.)
- [3] MSDS – Material Safety Data Sheet or Safety Data Sheet  
[https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.slideshare.net%2FVikashMishra53%2Fmaterial-safety-data-sheet-or-safety-data-sheet&psig=AOvVaw3aHxZ\\_DdhQvHasygEoVqiw&ust=1583237478191000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJCh2bPh--cCFQAAAAAdAAAAABAU](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.slideshare.net%2FVikashMishra53%2Fmaterial-safety-data-sheet-or-safety-data-sheet&psig=AOvVaw3aHxZ_DdhQvHasygEoVqiw&ust=1583237478191000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJCh2bPh--cCFQAAAAAdAAAAABAU)  
(Downloaded : 2020.02.19.)
- [4] FEAT 2.0 Reference Guide Working Document  
[https://www.eecentre.org/wp-content/uploads/2018/12/FEAT-2\\_Reference-Guide\\_small.pdf](https://www.eecentre.org/wp-content/uploads/2018/12/FEAT-2_Reference-Guide_small.pdf)  
(Downloaded: 2020.02.19.)
- [5] FEAT Pocket Guide  
[https://www.unocha.org/sites/dms/Documents/FEAT\\_pocket\\_final.pdf](https://www.unocha.org/sites/dms/Documents/FEAT_pocket_final.pdf)  
(Downloaded:2020.02.19.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## A CSERNOBILI NUKLEÁRIS BALESET RENDSZERDINAMIKAI MEGKÖZELÍTÉSBN

## SYSTEM DYNAMIC ASPECTS OF THE CHERNOBYL NUCLEAR DISASTER

**DR. HETESI ZSOLT / NKE VTK EGYETEMI DOCENS**

**HETESI.ZSOLT@UNI.NKE-HU**

**0000-0002-4250-4050**

A csernobili nukleáris baleset 1986-ban mérföldkönek bizonyult az atomenergia-ipar történetében. A felelőségek köre és a körülmények számos vizsgálat tárgyát képezték, mégis a kérdés bizonyos szempontból nincs lezárva. Anatolij Djatlov, az erőmű helyettes főmérnöke számos vitairatban jelezte a tragédia után, hogy a vizsgálatok során vitatható pontok maradtak vissza. Úgy tűnik, hogy a fő kérdés az maradt: vajon a reaktor személyzete hozott hibás döntéseket és okozta a tragédiához vezető eseménysort, vagy pedig a fő ok a reaktor tervezési hibája? A rendszerdinamikai megközelítés segíthet megoldani a problémát.

The nuclear accident at the Chernobyl power Plant in 1986 was a milestone in the history of nuclear industry. The circumstances and responsibilities have been subject to several investigations. However, it seems that situation is still open. A. Dyatlov the deputy chief engineer of the Plant had been written several pamphlets about the events of the disaster's night and contested some important technical details. Apparently the main question is the same: whether the decisions and acts of the personnel of Reactor 4 caused the chain of catastrophic events or the main cause lies in the design's deficiencies. With the help of the system dynamics we try to answer this question.

### Bevezetés

A Szovjetunió volt a világon a második nagyhatalom, amely atomfegyvert készített. Az ország magáról kialakított képébe azonban jól beleillett, hogy nemcsak a nukleáris fegyverkezésben, hanem az atomenergia békés célú felhasználásában is élen akart járni. A világ első működőképes energiatermelő reaktorát, az obnyinszki üzemtet 1954-ben állították rendszerbe, azonban ennek inkább propagandisztikus céljai voltak, semmint jelentős energiamennyiség termelése. Az obnyinszki reaktor 5 MW teljesítménnyel működött.<sup>10</sup> A Szovjetunió presztízsét jelentősen növelte, továbbá az ország elmaradottságán is sokat segített, hogy a 70-es évektől kezdve egyre több atomerőmű építését tervezték, illetve kezdték meg. Így az 1970-es, 80-as években zajlott a világ legnagyobb atomerőművének építése az ukrain Csernobil közelében, a Dnyeper vízgyűjtő területén, a Kijevi-víztározótól északnyugatra. Az erőmű tervezett összteljesítménye 6 GW lett volna, ebből a baleset előtti időig 4 GW működött is, további 2 GW kapacitás építés alatt állt, az utóbbit sosem fejezték be [1].

<sup>10</sup> A reaktor eredeti neve AM-1 volt (Atom Mirnij: békés atom).

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az 1986 április 26-án bekövetkezett baleset körülményei máig tisztázatlanok, azonban bizonyos, hogy számos olyan folyamat eredményeképp történt meg a katasztrófa, amelyek közül ha egy is hiányzott volna, ma nem beszélénk erről a kérdésről.

## A baleset előzményei

Az erőmű 1986-ig négy, egyenként 1 GW villamos teljesítményű reaktorblokkot üzemeltetett, amelyek működési elvüket tekintve egy jól ismert, ám elmaradott technológiához tartoznak: forralóvízes, grafitmoderátoros<sup>11</sup> csatornarendszerű reaktorok (*РБМК – Реактор Большой Мощности Канальный*, magyar átírásban: *Reaktor Bolsoj Mosnosztyi Kanalnij*). Mivel 1000 MW elektromos teljesítményt szolgáltatott, a blokkok neve RBMK-1000 volt. Ilyen reaktorblokkok üzemelnek a mai napig Kurszkban, Szentpéterváron és Szmolenszkben is. Az erőmű tervezése során felmerült, hogy a blokkok nyomottvízes,<sup>12</sup> vízmoderátoros VVER-1000 típusúak legyenek, azonban a várható magasabb költségek miatt az olcsóbb RBMK blokkokat választották. Az ilyen blokkok megépítése egyszerűbb, üzem közben is lehet bennük cserélni fűtőelemet, tehát bizonyos szempontból kétségkívül előnyösebbek. A másik kíváncsi volt, hogy a szovjet ipar különösebb megerőltetés nélkül le tudja gyártani magát a reaktort, ez a VVER reaktorok esetében sokkal nehezebb feladat lett volna, a nyomás alá helyezett primer vízkör és a reaktor kompakt kivitele miatt. Az egyik ritkán hangoztatott szempont az volt, hogy az RBMK reaktor fegyvertiszta plutóniumot állított elő a működése során, így az atomfegyverkezésben is jelentős szerepe volt.<sup>13</sup> A csernobili baleset idején 16 ilyen blokk működött a Szovjetunióban.

A blokk egy komoly tervezési hiányossága a pozitív üregtényező volt. Ez azt jelenti, hogy amikor a reaktorban nő a reaktivitás<sup>14</sup>, a hűtőközeg egy idő után felforr, a helyén gőzbuborék keletkezik, és a reaktor azon része hűtés nélkül marad. Mivel a neutronok lassítását a grafitmoderátor végzi, ami a ilyenkor is a helyén van, a reaktor tovább működik és a reaktivitás pozitív marad, a reaktor túlmelegszik és gőzrobbanás következik be. Ez egy pozitív visszacsatolás, ami a fizikai törvények miatt lép fel, és erősíti a reaktor felfelé futó hőteljesítményét. Hiba esetén tehát a fizika törvényei nem a reaktor leállítását, hanem megszaladását idézik elő. A tervezők tudtak erről a visszacsatolásról, de nem tudták elképzelni, hogy a beépített biztonsági rendszerek ne akadályozzák meg a megszaladást.

---

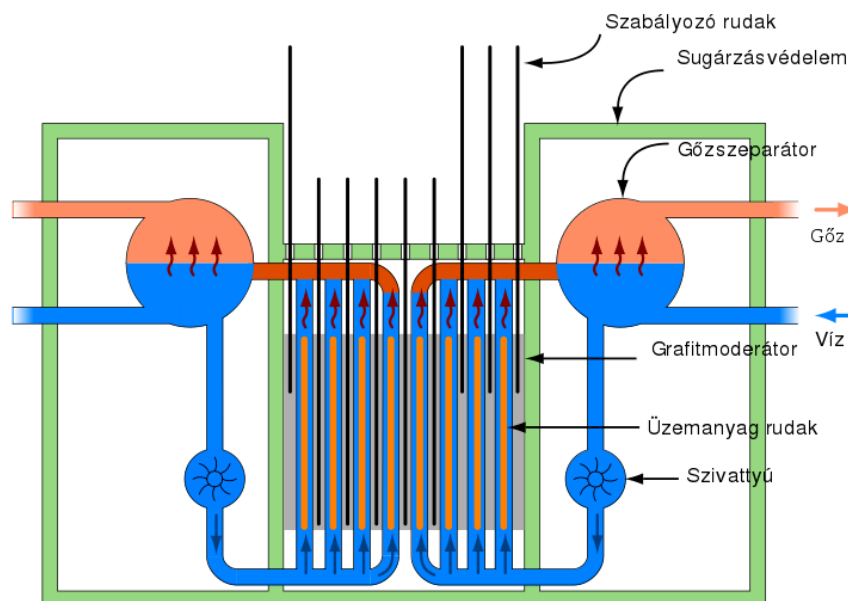
<sup>11</sup> A hasadások során nemcsak az eredeti, elbomlott atommagnál kisebb magok, ún. leánymagok keletkeznek, hanem neutronok is. Ezek a neutronok azonban túl gyorsak ahhoz, hogy újabb maghasadást idézzenek elő, le kell őket ehhez lassítani. A lassítóközeget nevezik moderátornak.

<sup>12</sup> A reaktorban keringő víz nyomás alá van helyezve, így nem forr fel. A gőzt a második vízkörön képzik, a nyomás alá helyezett víz egy hőcserélőn átadja a hőt a második vízkörnek, ez a kör jut el a turbináig.

<sup>13</sup> A csernobili 4-es blokkot azonban erre már nem használták. Érdekes megjegyezni, hogy az első áramtermelő reaktor, az AM-1 is leginkább a plutóniumgyártást szolgálta.

<sup>14</sup> A reaktivitás azt mutatja, hogy a magára hagyott reaktorban mi történne a láncreakcióval: 0-nál nagyobb érték esetén megszaladna, 0-nál kisebb értéknél leállna.

# Iparbiztonsági és hatósági nap



1. ábra. Az RBMK-reaktor szerkezeti sémája. Forrás: Wikipedia [2]

## A teszt, amelynek során a robbanás bekövetkezett

1983-ban körvonalazódott egy terv arra, hogy miként lehetne vészesetben is működtetni a reaktor hűtővizének keringetését, hiszen ha a központi villamos hálózat kiesik, akkor a szivattyúk is leállnak, a reaktor hűtés nélkül marad és leolvadhat. Minden erőműben, így Pakson is, erre a vészhelyzetre rendszeresítettek dízelgenerátorokat, amik áramot termelnek és meghajtják a szivattyúkat, de a dízelgenerátorok üzemi fordulatszámra való felpörgetése kb. 40 másodpercig tart, ezalatt a reaktor hűtés nélkül marad. Ilyenkor a tehetetlenségük miatt sokáig pörgő turbógenerátorokra szerelt tekercsek által termelt indukált árammal meg lehetne oldani a szivattyúk áramellátását. A kísérletet tehát egy újító, jobbító szándék szülte meg. A 3-as blokkon 1984-ben végre is hajtották a tesztet, de nem hozta meg a várt eredményt [3]. A kísérlet megismétlésére két évet kellett várni. Akkor akarnak sort keríteni, amikor a csernobili 4-es reaktor évi karbantartásra leáll. A terv szerint a leállás során egyre lassuló turbógenerátor forgási energiáját csapolják meg. A tervet az esti műszaknak kellett volna végrehajtani. A forgatókönyv szerint 1986. április 25-én hajnali 1-kor elkezdték volna csökkenteni a reaktor teljesítményét, hogy kivezessék a villamos hálózatból és leállítsák.

A reaktort csak lassan lehet leállítani, mert a teljesítmény csökkenése során egy olyan hasadvány, a xenon-135 keletkezik, amely befogja a neutronokat és a reaktivitást csökkenti és a tervezettnél előbb leállhat a láncreakció – ezért a xenont reaktorméregnek is hívják. Ha jelen van a reaktorban, nem szabad mást csinálni, mint lassú, egyenletes teljesítménnyel kiegészíteni a reaktorból és megvárni, míg elbomlik, illetve a neutronok elhasítják. Amíg jelen van, olyan jelentősen befolyásolja a reaktivitást, hogy a reaktor irányítása nagyon problémás. Délután 1-re a teljesítmény a felére csökkent, 2-kor kellett volna kezdődni a kísérletnek. A leállás során végzett teszt miatt fennállt a lehetősége, hogy a vészhűtőrendszer bekapcsol, ezért azt kikapcsolták. Ekkor váratlanul jelezte a villamos irányítás, hogy a reaktor áramára estig még szükség van, ne állítsák le. A reaktor egész délután fél teljesítménnyel működött és feldúsult a reaktorban a xenon-135. Este 11-kor végre megjött az engedély Kijevből, a villamos elosztótól a reaktor leállítására, már nem volt szükség az áramra.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Eközben elmúlt éjfél és az éjszakai műszak vette át a reaktort. Többeknek fogalma sem volt a tervezett kísérletről, annak kusza, kézzel több helyen átírt leírását akkor olvasták először. A reaktor xenonmérgezésének felszámolására kikapcsolták a szabályozórudak automatikus vezérlését. A felhalmozódott xenon és jód vészesen alacsonyra szabályozta vissza a reaktor teljesítményét. A szabályzat szerint a reaktort le kellett volna állítani. Azonban a kísérletet mindenképp el akarták végezni az újítók, így a a megengedettnél több szabályozórúd kiemelésével működtették a reaktort, mert a többlet neutronok lebontják a xenont és a jódot, azonban ehhez kb. 24 óra lett volna szükséges.

A kísérletet irányító *Anatolij Djatolov* főmérnökhelyettes azonban úgy gondolta, már így is túl sokat vártak, a tesztet le kell futtatni. A türelmetlenség oda vezetett, hogy még több szabályozórudat emeltek ki, amelyet egyébként az automatikus védelem nem tett volna lehetővé, ezért azt kikapcsolták. A reaktor ekkor 200 MW-on stabilizálódni látszott. A tesztlők nem ismerték fel, hogy a blokk működése most messze van minden eddig megszokottól, túl sok szabályozórúd van kiemelve, bármilyen kis beavatkozás nagyon hamar növeli, vagy csökkenti a reaktivitást, a stabil működés látszólagos. 26-án éjjel egykor bekapcsoltak egy további hűtőszivattyút, ami tovább lassította a reakciót, újabb szabályozórudak kiemelésével sikerült ismét stabilizálni a reaktort. Eddigre lényegében minden vészeseti szabályozórendszert kikapcsoltak, mert azok bekapcsolt állapotukban már közbeavatkoztak volna. Az operátorok nem merték ezeket szóvá tenni a jelenlévő mérnököknek, mert azok ingerülten a kísérlet folytatását erőltették, az előző műszak visszahozásával fenyegetőztek [4]. 1 óra 23 perckor kikapcsolták a turbógenerátor vészeseti szabályozószelepeit, mert azok maguktól már szintén működésbe léptek volna és megkezdték a kísérletet. A kísérlet megkezdésekor kikapcsolták a hűtést, hogy a teszt érdemi része, a hűtés működtetése a még forgó turbógenerátorról nyert árammal megtörténjen.

## A baleset, hajnali 1 óra 23 perc

A reaktorban a lassuló vízáramlás miatt a teljesítmény hirtelen emelkedni kezdett, de a tesztet időközben befejezték, és hogy ne szaladjon meg a teljesítmény, megnyomták a vészleállító gombot, ám szabályozórudak tervezési hibája gyakorlatilag felrobbantotta a reaktort. A szabályozórudak feladata, hogy a neutronokat elnyelve leállítsa a láncreakciót. Az RBMK-reaktorok rúdjaiknak alsó része grafitból volt, a tervezés egy itt nem részletezendő sajátossága. Azonban a grafitvég, megérkezve a reaktor aljába, ahol már kezdett elforrni a víz, így a víz nem hűtötte a reaktor alsó részét és nem működött moderátorként sem.<sup>15</sup> A gőzüreg helyére érkező grafitvég elkezdte ismét moderálni a jelen lévő neutronokat, ezzel növelve az ott zajló maghasadások számát. A rudak grafitvége a neutronok számának eredetileg szimmetrikus eloszlását annyira eltorzította, hogy a reaktor alsó részén a reakció megszaladt. A hő deformálta a rudak csatornáit, azok így már nem tudtak a reaktor közepébe jutni. A reaktorban elforrt a víz, gőzrobbanás következett be. A teljesítmény tovább nőtt (hiszen a grafit még mindig végzi a neutronok lassítását, a helyén van), az üzemanyagcsatornák felrepedtek, a vízgőz és a cirkóniumburkolat reakcióba lépett, hidrogén és szén-monoxid keletkezett, amely egy második, nagyobb robbanást okozott, amely szétvetette a reaktort, lesodorta a biológiai védelem részét képező betonfedelelet és szétveti a reaktorcsarnokot.

---

<sup>15</sup> A moderálást alapvetően a grafit látta el, de a hűtővíznek is volt ilyen szerepe, noha a reaktor tervezése során nem ez volt a célja, hanem a hő elvezetése. A reaktor viselkedésének tervezésekor azonban a víz jelenlétét is figyelembe kell venni.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

A reaktor belseje szabad levegővel kezdett érintkezni, a grafitrudak égni kezdtek. Az innentől történt események már a kárelhárítás részét képezik.

## Rendszerdinamikai megfontolások

A reaktor dinamikáját két neutroncsoport szabja meg, a gyors neutronok, amelyek közvetlenül a hasadások eredményei és a termikus, vagy lassú neutronok, amelyek a láncreakció fenntartásában vesznek részt. Mindegyik típus számát sokféle tényező befolyásolja a reaktorban: elnyelés, kijutás a reaktorból, hasadások, moderáció stb. Jelen írást nem terheljük az ezeket leíró egyenletekkel. A rendszerdinamikai modellezés feladata, hogy meghatározza ezen neutronok számát minden időpillanatban, azaz lényegében ezeket az egyenleteket oldja meg. A rendszer modellje tartalmazza a neutronok számát, mind „stock” változót és az ezt befolyásoló tényezőket, mit „flow” változót. A modellezés célja, hogy le tudja írni az RBMK-reaktorok üzemszerű működését és a baleset történéseit is. A modell validálására szolgál annak a számításnak az eredménye, amelyet több kutató közreműködésével készítettek a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnél [5]. Ebben található a neutronfluxus axiális torzulása a rudak helytelen kiképzése miatt. Ha be lehet a modell segítségével bizonyítani, vagy cáfolni lehet A. Djatlov későbbi állítását, hogy a reaktornak nem volt stabil állapota, csak kevésbé robbanásveszélyes, akkor eldönthető, hogy zömmel emberi mulasztás, vagy tervezési hiba felelős a balesetért.

## Eredmények

A robbanás körülményeinek tisztázás elősegítő modell befejezése valószínűleg segít tisztázni az operátorok és a tervezők felelősségét. A modell előzetes eredményei alapján úgy tűnik, hogy a kezelési útmutatót betartva nem lehetett volna előidézni a robbanást, de az adott körülmények közötti üzemeltetés sem kellett volna, hogy robbanáshoz vezessen, ha a szabályozórudak kiképzése megfelel céljuknak.

## Felhasznált irodalom

- [1] DODD, CHARLES.: Industrial Decision-making and High-risk Technology: Siting Nuclear Power Facilities in the USSR. Rowman & Littlefield Publishers. ISBN: 978-1-4616-0098-5; p. 73-74
- [2] RBMK-reaktor. Szócikk a magyar nyelvű Wikipedián. [https://hu.wikipedia.org/wiki/RBMK#/media/F%C3%A1jl:RBMK\\_reactor\\_schematic.hu.svg](https://hu.wikipedia.org/wiki/RBMK#/media/F%C3%A1jl:RBMK_reactor_schematic.hu.svg) (Letöltés ideje: 2020. 03. 09.)
- [3] HIGGINBOTHAM, ADAM: Éjféli Csernoilban. I.P.C. Könyvek, 2019 Budapest. p. 116-117. ISBN: 9789636357122
- [4] REED, PIERS PAUL: Uramisten, mit tettünk? Magyar Könyvklub, 1997, Budapest. ISBN: 9635484305
- [5] CHAN et al: Multidimensional Analysis of the Chernobyl Accident. IAEA 1988. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/22/069/22069564.pdf> (Leolvasás átuma: 2020 03. 09.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## AZ 1802-ES, ILLETVE AZ 1811-ES NAGY DEBRECENI TŰZVÉSZ HATÓSÁGI ELEMZÉSE

### OFFICIAL ANALYSIS OF THE GREAT DEBRECEN FIRE OF 1802 AND 1811

**DR. LAKATOS BENCE R. TŰ. HDGY.**

**dr.lakatos.bence@katved.gov.hu**

**ORCID ID: 0000-0002-4934-3608**

**DR. VASS GYULA TŰ. EZREDES**

**vass.gyula@uni-nke.hu**

**ORCID ID: 0000-0002-1845-2027**

Debrecen város mai arculatának a kialakulását nagymértékben befolyásolták a történelme során történt tűzvészek. Ezek közül is a két legnagyobb pusztítást okozó 1802-es, és 1811-es tüzeset emelendő ki. A tüzeset során a korabeli források feldolgozása által a károk nagyságát összesítem. A két tűzvészt követően kezdődött meg a tüzmegelezéssel kapcsolatos komolyabb szabályozások megjelenése. A tűzrendészet, mint feladat fontosságára ezek a katasztrófák döbbsentették rá az embereket. A város tekintetében a XVIII. századi tűzvédelmi szabályozást próbálom meg összehasonlítani a maival, illetve a tűzvészek keletkezési okát vizsgálva összehasonlítani a mai kialakulás lehetőségével.

**Kulcsszavak:** tűzvész, tűzrendészet, katasztrófa, katasztrófavédelmi hatósági tevékenység, tűzvédelem, megelőzés

The appearance of the city of Debrecen today was greatly influenced by the fires of its history. Of these, the two most devastating, the 1802 and the 1811 fires, were to be highlighted. In the course of a fire, I am summarizing the amount of damage by processing contemporary sources. After the two fires, more serious regulations on fire prevention began. The importance of the fire police as a task has made people aware of these disasters. Regarding the town, the 18th century. I try to compare the fire protection regulations of the 20th century with those of today, and by examining the cause of the fires with the possibility of today's development.

**Keywords:** fire, fire police, disaster, disaster management authority, fire protection, prevention

## Bevezetés

„Debreczen” város neve szláv eredetű, a város történetírói egészen szerint e terület ősei a géták és a „gyíkszemű” sarmaták voltak már jóval a magyarok megérkezése előtt. Debrecen minden korban földrajzi elhelyezkedése miatt kiemelkedő kereskedelmi szerepet töltött be, hiszen mind az északról, a keletről és a délről érkező kereskedelmi útvonalak csomópontja. A történelem során az országban az őt ért katasztrófák tekintetében nincs még egy olyan város, mint Debrecen.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A város legrégebbi tüzesetét említő írásos emléke 1245-ből származik, melyben a Nagytemplom teljes pusztulása is bekövetkezett. A kutatásaim során a számos tüzeset mellett kiemelten az 1802-es és az 1811-es tűzvészek okait és a mai tűzmelegelőzési hatósági szabályozással való párhuzamokat vizsgáltam. Sajnos minél régebben történt egy káresemény, annál kisebb a valószínűsége, hogy használható és az eseményt hűen bemutató írásos emlék maradt az utókor számára. A téma feldolgozása során is arra a következtetésre jutottam, hogy a fennmaradható írásos emlékeket őrző helyek több esetben a tűz martalékává lettek.

## I. AZ 1802-ES ÉS AZ 1811-ES TŰZVÉSZ, MINT KATASZTRÓFA

A város legrégebbi tüzesetét említő írásos emlék 1245-ből származik, mely során a Nagytemplom teljes pusztulása is bekövetkezett. *„Városaink közül Debrecent és Gyöngyöst a „vörös kakas” oly gyakran pusztította, hogy a ma embere emlékezetében is úgy élnek, mint a leégett városok legjellemzőbb példái. Debrecen címerében a fönix madár a hamvából mindig újjáépült várost jelképezi [...]. [1;p.8]*

Az 1802-es és az 1811-es tűzvész mellett Debrecenben jelentős pusztítást okozó tüzesetek voltak még 1561-ben, 1565-ben, 1568-ban, 1580-ban, 1623-ban, 1639-ben, 1640-ben, 1656-ban, 1669-ben, 1681-ben, 1688-ban, 1693-ban, 1699-ben, 1701-ben, 1704-ben, 1705-ben, 1711-ben, 1714-ben, 1719-ben, 1791-ben és 1797-ben is.

Ezek közül több tűzvész elérte a mai katasztrófaveszély fogalmi meghatározása szerinti állapotot, majd azt meghaladva létrejött a katasztrófa, hiszen a fogalom tényállási elemeivel azonosíthatóvá váltak ezek az események, mivel többek között az emberek életét, egészségét, anyagi értékeiket, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet veszélyeztették és az akkori szervezetek összehangoltan nem voltak már képesek e pusztító hatásokkal szemben felvenni az eredményes küzdelmet.

A keletkezett tűzvész nagyságú tüzesetek okai többek között a korabeli építkezési szokásokban, a megelőzés centrikus szabályozás hiányában, valamint az emberi gondatlanságban és szándékosságban keresendők. A korabeli viszonyokról emlékezett meg egy német utazó is Pinxner Andreas, aki többek között a Debrecenben való tartózkodása során 1693. után a tapasztalatait feljegyezve az alábbiakat írta: *„Megállapítja..., a házak általában alacsonyak, vályogból épültek, nádfedelesek, s előttük az utca olyan, amilyennek a jó Isten teremtette: kövezetnek nyoma sincs. Rémes elgondolni, hogy ha egy ilyen városban szélvihar alkalmával tűz ütött ki, mily kétségbeejtő pusztulás zúdult a városra.” [2]*

Az építési szokások és a megfelelő hatósági kontroll hiányát tetézte az a tény is, hogy a korban a mai gyufához, vagy egyéb biztonságos kontrollált tűz előállítására alkalmas eszközhöz hasonló nem volt használatos, így a tüzet csak nagy erőfeszítések által úgynevezett acél kovataplóval állították elő. Ezen folyamat nehézségének kiküszöbölése érdekében a tüzeket folyamatos őrizet alatt tartották a tűzhelyekben. Bevett szokás volt, hogy a tüzeket egymástól *„kölcson”* kérték, melyet egy lapáttal vittek át az egyik helyről a másikra, ilyenkor szintén nagy volt az esélye annak, hogy egy szikra által kontrollálatlan tűz fog keletkezni. A legveszélyeztetettebb hely a nádfedelesek házak eresze volt, hiszen ha tüzet fogott a tető, akkor rövid idő alatt egész házsorok, utcák, városrészek égtek le. *„A tűzvész oly gyakori volt – amint a múlt század elején megjelent újságok tudósításaiból is látjuk, hogy talán mindennapra jutott belőlük.” [2]*

A tüzesetekből folyamatosan tanulva sorban születtek az előírások többek között a dohányzásra, a gyertya használatra, a csutkaboglyák tárolására és a mesterségek üzésének egyes szabályaira. Sajnos ezek ellen hiába büntették halállal a gyújtogatókat, hívták fel a lakosság figyelmét a veszélyekre, helyeztek kilátásba pénz-, illetve egyéb fenyítő büntetéseket. [3;p.83]

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A földrajzi adottságokból adódóan az Alföldön gyakorta előfordultak jelentős méretű szélviharok, többször voltak száraz, aszályos napok, ezek mind nehezítették a tüzesetek elleni védekezés lehetőségét.

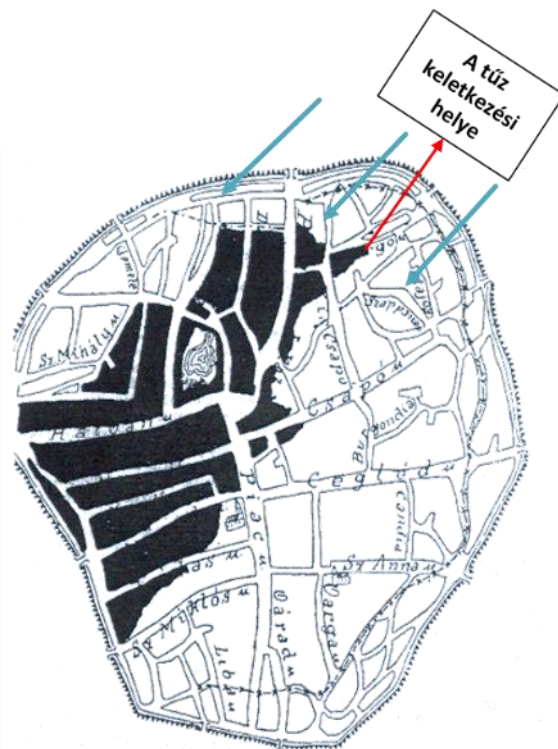
A mai értelemben vett tűzoltó technikai eszközök, felszerelések, egyéni védőeszközök is kezdetlegesnek tekinthetők és nehézkesen lehetett velük hatékonyan beavatkozni egy káresemény során. A környezeti hatások és a technikai eszközök, felszerelések negatív hatása mellett ezekre a korokra jellemző építkezési szokások, valamint a tűz elleni biztonságos építési szabályok hiánya járultak a legjelentősebben ahhoz, hogy ilyen mértékű tűzvészek/katasztrófák alakulhassanak ki. A korabeli városképben látható, hogy a téglaeépítésű házak száma nagyon kevés volt, de általában ezek tetőszerkezetét is faszindellyel borították.

A legtöbb ház viszont patics falú (*sárral betapasztott favázás szerkezetű*), illetve kunyhószerű, nád és zsúpfedelesek voltak. A telkek méretére jellemző volt, hogy azok keskeny, hosszúka kialakításúak voltak. Ezeken általában összeépítve, zsúfoltan voltak megtalálhatók a lakóházak és az egyéb háztáji, gazdasági épületek. A kerítéseket legtöbb esetben fából és vesszőből készítették, így azok a szél útjának akadályát nem tudták képezni. Az évszázadok során jelentős mértékben nem változtak a város építészeti szokásai egészen a XIX. század elején történt tüzesetekig.

Debrecenben 1802. június 11. napján történt gyújtogatás, mely a város történelmének eddigi legnagyobb tűzvészét okozta, és amelyben „ezerötszáz ház, tizenöt malom és az ősi kollégium tornyos épülete is leégett.” [1;p.8] A tűzvész Bessenyei Györgyöt is meghatotta és a Debretzennek siralma poémában című verses elbeszélésében leírta a korabeli körülményeket

A tűz terjedését elősegítette a környezeti jelenségek együttes hatása is. Ez azt jelenti, hogy száraz és szeles nyári nap volt, így ezen a napon háromnegyed egykor a Kis-Csapó utcán, a Morgó utca körül egy özvegy pálinka áruló öregasszony sertésóljánál gyújtogatás következtében tűz keletkezett. A fennmaradt írásos emlékek ellentétesek a tulajdonos személye tekintetében, egyes források szerint a tulajdonos özvegy Mihályné, mások szerint pedig Dinnyés Istvánné volt. A sertésól vége egy keskeny árokig ért, melyet a korabeli írások szerint a tűz keletkezési helyének tekintenek. A korábbi tüzesetekből minduntalan tanulva a folyamatos kisebb-nagyobb szabályozások által bíztak abban, hogy megfelelő intézkedések és eszközök állnak rendelkezésre a tűz oltására. Sajnos a körülmények negatív együttállása és a dominóhatás elve alapján a katasztrófa bekövetkezése elkerülhetlenné vált.

A nagy szélben az égéshez szükséges minden feltétel tökéletes jelenléte adott volt, ezáltal a tűz a Csapó utca és a Péterfia utca melletti házakról áterjedve elpusztította a Darabos utcát, majd a Kis Hatvan utcán át a Miklós utca nagy részét, a Tizenháromváros utcát, a Piac utcát, a Nagy- és Kistemplom közötti részt a Német utcán található fahíddal, illetve kávéházzal, csapszékkal, valamint a külső vásártéri sátrakkal egyetemben.



4. ábra Az 1802. évi tűzvész pusztításai (Roncsik Jenő tűzoltóparancsnok /1922–1945/ térképrajzai alapján)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A tüzeset következtében az egyház is jelentős károkat szenvedett el, hiszen megsemmisült a Nagytemplom tornyostól, s a mellette lévő veres torony is. A tűz pusztító hóhatását mi sem mutatja jobban, mint a toronyban található I. Rákóczi Györgytől adományozott harang a tűzben elolvadt, lehullott.

A tűzvészt követő pusztulás szegénységet és éhínséget, nyomort, üszkös házakat és hajléktalan emberek százait hagyta maga után. A lakosság ellátása is bizonytalanná vált, sok embernek nem maradt semmi hasznosítható tárgya, mivel a tűz mindent elpusztított.

*„A tűzkárosultak segítésére nemcsak a közel levő helységek, hanem még a legtávolabbi városok, mint Pozsony is, küldtek alamizsnát. Gyűltek is az adományok meglehetősen, az újjraépülés azonban nehezen haladt [...]” [2]*

A város tűzvészről felvett jegyzőkönyvében az alábbiak szerepelnek:

<b>Utcák:</b>	<b>Telkek:</b>	<b>Károk forint:</b>	<b>K. korona:</b>
<b>Hatvan</b>	262	188,594	27
<b>Péterfia</b>	147	143,665	30
<b>Csapó</b>	31	25,814	51
<b>Piacz</b>	303	176,907	54
<b>Ref. egyház kára</b>	-	150,000	-
<b>Collégium kára</b>	-	26,412	35
<b>Összesen:</b>	<b>713</b>	<b>711,395 forint</b>	<b>17 korona</b>

5. táblázat Az 1802-es tűz okozta károk (készítette: Lakatos Bence R.)

A fenti károkon kívül minden egyes „jóságban” veszteség mértéke összesen közel 1,500,000 forintra tehető. A tűz által az egyház valamennyi épülete megsemmisült, vagy jelentős károkat szenvedett.

Az épületekben keletkezett károk mellett jelentős szellemi veszteség is érte az utókort, hiszen a könyvtár és az ott található könyvek számottevő része elpusztult. A tűzben a magtárban tárolt búza is a tűz martalékává vált. Az élelem kiesés következménye volt az éhínség, melyre szintén megoldást kellett találniuk. A katasztrófa jelentős anyagi kárt okozott továbbá a város számára, viszont emberi áldozatot a fennmaradt anyagok alapján kizárólag egyet követelt. A gyújtogatás okozója sajnálatos módon nem került a hatóságok kezére. A város lakói ismételten tanulva a tüzesetből, elkezdtek újjáépíteni a várost.

A katasztrófát követően a várost 1811. évben ismét tűzvész fenyegette, méghozzá április 3-án déli 12 órakor az egyes források szerint egy kis vendégfogadóban, míg mások szerint a Czegléd utcai kapunál lakó Vári Mihály szíjgyártó mesternek az utca mellett található sertésóljában keletkezett tűz. Az nem derült ki ebben az esetben, hogy emberi gondatlanság, vagy szándékos gyújtogatás okozta-e a tüzet. A katasztrófa ismételt kialakulását segítette elő a viharos erejű szél. A tűz hatására elpusztult a Czegléd utca és a Piac utca egy jelentős része, a Varga utca egésze, leégett több vendégfogadó, a római katolikus templom, a színház, a franciskánus kolostor, a Miklós utca és további 25 malom is. A tűz intenzitását és erejét mutatja az a tény, hogy „mindösszesen” 4 óra leforgása alatt sikerült neki a város jelentős részét megsemmisíteni.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az 1802-es tűzvészhez képest ez jelentősen több áldozattal járó esemény volt, 21 fő (öreges, fiatalok, gyerekek), az áldozatok többsége a tűz keletkezési helyéhez közeli házakban volt.

Az intenzív szél következtében a házakban tartózkodó személyeknek nem volt már lehetőségük a menekülésre, vagy maga a menekülés közben olyan súlyos égési sérüléseket, illetve inhalációs hőártalmat szereztek, hogy már nem volt lehetőség segíteni rajtuk, így az életüket vesztették. A számottevő halálos áldozat mellett azoknak a száma megbecsülhetetlen, akik a tűz hatására valamilyen fokú égési sérülést szenvedtek, illetve az írások szerint a hőhatására rengetegen valamilyen fogyatékosságot szereztek, többen megvakultak. A tüzesetet követően megkezdődött a károk felmérése, illetve a hajlék nélkül maradt emberekről való gondoskodás, azaz a lakosság életben maradásához szükséges feltételek biztosítása. A helyzetet rontotta, hogy április 8. napján délután 1 órakor ismételt a Hatvan utcában található utcaház végén keletkezett tűz, mely gyorsan terjedt és többek között a Hatvan, a Mester, valamint a Darabos utcákon, illetve a Péterfia utca mellett pusztított, valamint további 25 malom is megsemmisült. [4;p.296]



5. ábra Az 1811. évi tűzvész pusztításai (Ronszik Jenő tűzoltóparancsnok /1922–1945/ térképrajzai alapján)

A problémát az is jelentette, hogy nagyon rövid idő – 11 év – alatt háromszor pusztult el tűzvész által a város tekintélyes része, melyek egyre jelentősebb károkat okoztak az ott élők és a város vezetése számára. Az eseményeket követően április 15. napján is keletkezett egy az előzőekhez képest kisebb tűz, itt „mindösszesen” 3 ház égett le. 1811-ben a két hét leforgása alatt bekövetkező tüzesetek következtében a házukat és vagyonukat veszített lakosok kénytelenek voltak a szabad ég alatt aludni, nem volt hova menniük. A károk felmérését követően ebben a két hétben „1497 lakóház, 540 kamara, 1224 ól és istálló, 493 szín és 50 száraz malom, tehát a városnak több, mint a fele veszett oda. Az összes kár 4.472,406 forint volt, a tűz sokkal nagyobb méretű volt az 1802. évinél.” [5,20.]

## II. A város korabeli tűzrendészete

A Debrecen város első megelőző jellegű tűzrendészeti intézkedésének meghozatalára az 1556. évben került sor, miszerint büntetést kapott az, aki lámpás nélküli gyertyával ment az istállóba, illetve a puskát a nyílt utcán sütötte el, azaz használta. A megelőző tűzvédelem folyamatos fejlődésen ment keresztül. A város tűzrendészeti, tűzoltási feladatainak az ellátásában jelentős szerep jutott a tűzoltó diákok egyesületére, mely az egyik legrégebbi múltú szervezet volt a városban. Több mint kétszáz éven át ők látták el a város tűzvédelmét. A diákok mellett, illetőleg előttük azért jelentős mértékben jutott feladat a városban működő céhek számára is. A debreceni diáktűzoltók életét és tevékenységüket az egyes kollégiumi törvények szabályozták, ennek megfelelően 1664. óta előírásra került, hogy a városban támadt tüzek mielőbbi felderítését végezzék, illetve ezt követően a tűz oltásában aktívan vegyenek részt. [6;p.18]

## Iparbiztonsági és hatósági nap

A város vezetősége meghatározta, hogy „szereztesse nek mentől előbb a város költségén 50 bőrvedrek és a vízipuskák száma százra szaporítassanak” [7;p.17] A folyamatosan fejlesztett szabályok és előírásokat követően a machinisták, mint a vízfecskendő kezelő személyek, illetve a machinariumra, továbbá a tűz keletkezésének korai fázisában való észlelésére beosztott személyekre vonatkozó előírások legpontosabban az „Acta Curatoratus et Professoratus” részletes szabályzatokat tartalmazó jegyzőkönyvében 1798. november 25. napján kerültek kiadásra. A megalkotásakor a tanári kar előzetes véleményt kért a tanulók részéről, majd ezek figyelembevételével alkották meg ezt a szabálygyűjteményt.

A diáktűzoltóság szervezete a kor elvárásaihoz képest összetett alá-fölérendeltségi és feladat megosztási rendszerrel rendelkezett. A diákok lelkesedését, bátorságát és szakmai hozzáértését mutatja az a tény is, hogy a fennállásuk során rengeteg tüzesetet meg tudtak fékezni, illetve meg tudták akadályozni, hogy azok tűzvész általi katasztrófákká fajuljanak. Sajnálatos módon pont a diákság volt az egyik gyenge pontja ennek a tűzoltósági szervezetnek. A diákok ugyanis iskolarendszerben töltött idejük mellett kapcsolatosan végezték el tűzrendészeti feladataikat, s a tanítási szünetekben kevés kivétellel alig tartózkodtak a kollégium épületében. Ezen időszakokban tehát nem tudták ellátni a város védelmét. Sajnos az 1802. július 11. napján bemutatott tüzeset is a pünkösdi időszakra esett, mikor is a diákok nem tartózkodtak a kollégium épületében, és ezért tudott a Nagytemplom a Kollégiummal és a hozzá kapcsolódó machinariummal, mint tűzoltó szertárral együtt a város jelentős része leégni.

A minduntalan tüzeseteket követően sorban hoztak olyan rendelkezéseket, melyekkel elejét próbálták venni ezeknek a káreseményeknek. Ilyen volt például az 1556. évben elrendelt azon szabály, miszerint minden ház előtt legalább egy dézsa vizet kell tárolni, vagy például, hogy 1629. évtől tiltva volt az éjjeli sütés-főzés, a mosás, illetve a kisebb üzletekben a tüzelés is. A nyílt lánggal járó mesterségeket űző céhesek tevékenységére, mint veszélyforrásra hamar ráeszméltek a város vezetői.

A XVII. század és a XVIII. század Debreceni tűzrendészeti szabályozására a fennmaradó írásos emlékek szerint jellemző volt a tapasztalati úton történő szabályozás, valamint a tűzrendészeti szabályozás utólagos jellege, így a rendelkezéseket általában mindig valamilyen jelentősebb tűzvész/tüzeset előzte meg.

A XVIII. században rengeteg tűzvész és tüzeset következtében aktuálissá vált a nemcsak szokásjogi, hanem az írott jogszabályi normákon alapuló szabályozás kialakítása is, így biztosítva a megfelelő szintű tűzvédelem kialakítását. A század végére II. József magyar király által 1788. évben kiadott tűzrendészeti pátense volt az első, amely jogszabályi szinten, rendszerezve foglalta össze a tűzrendészeti feladatokat. Ez a pátens volt az első olyan, ami a mai értelemben vett tűzvédelem három területére vonatkozólag is tartalmazott rendelkezéseket, így a tüzesetek megelőzésére, a tűzoltási feladatok ellátására, valamint a tűzvizsgálatra vonatkozóan.

A Hajdú-Bihar Megyei Levéltár királyi biztosi iratai között megtalálható a helytartótanács által 1799-ben megalkotott *Szabad és Királyi Debreczen Városának tűz ellen való rendelések* című rendelkezései. A legfontosabb rendelkezései között szerepel a téglalapítvány házak építése mellett a faszervezetek és fakémények visszaszorítása, de sajnos a téglalapítványt nem kógens módon, hanem „*akiknek tehetsége engedi*” szóhasználatával mintegy csupán javasolta. Előírások találhatók a korabeli tűzhelyek, a kémények tisztítására, illetve a tüzelő anyagok és eszközök kezelésére és alkalmazására is. Az égő gyertyák „*mezítelen*” szállítása is a korban kemény büntetést vont maga után. Szabályozásra kerültek a dohányzásra vonatkozó előírások is, hogy ezen tevékenységet hol és milyen formában lehet biztonságosan megtenni.

## Iparbiztonsági és hatósági nap

Az iparbiztonságra utaló rendelkezések között szerepel például a puszkapor kereskedőkre és előállítókra vonatkozó előírások rögzítése is, de a legérdekesebb rendelkezése a tűz őrzés tekintetében jelenik meg, miszerint „...*Tselédjeit is a' szorgalmatos vigyázásra intse: a' Tűzet a' konyhánn jól betakarja, hogy a' Matska el ne vigye a' szőribenn.*”

A tűzmelegelőzési szabályokon kívül tartalmazza a tűzoltás taktikára vonatkozó legfontosabb előírásokat is, így például az oltóvíz utánpótlás biztosítását, a tüzek cserépbontással történő megakadályozását, azaz a tűz útjából az éghető anyag eltávolítását. Tartalmazza továbbá a tűzoltásban résztvevő személyek feladatait is. A rendelkezések ugyan előremutatók voltak, mégis a probléma azzal kapcsolatban jelentkezett, hogy egyes rendelkezések nem bírtak kötelező erővel, illetve a korábban kialakult és már meglévő építészeti jellemzők és emberi szokások miatt azokkal szemben nem nyújthatott kellő védelmet egy kialakuló káresemény katasztrófaméretűvé alakulása során. A szabályokhoz nem volt egy megfelelő szintű szervezet rendelve, aki a leírt szabályok folyamatos betartását kellő alapossággal és szakmai tudással fő feladatoként tudta volna ellenőrizni. A tűzvédekre vonatkozó leírások, illetve a megtett intézkedések leírásait 1799. évtől már a többi rendelkezéstől elkülönítve az ún. Incendiarium Protocollum tartalmazta. A város szerkezetét és építészeti módszereit tekintve a tűzvédek megakadályozásához elengedhetetlen lett volna, hogy a házakat fa helyett téglából vagy kőből, illetve a tetőszerkezetet nád, illetve faszindely helyett cseréppel fedték volna. Sajnos ez jelentősen megdrágította volna az építkezést, mivel a város földrajzi elhelyezkedése miatt a városban a talaj adottságai nem voltak megfelelőek a jó minőségű téglakészítésére, hegyek híján pedig kőből is kevés volt, a szállítás pedig jelentős költségekkel járt volna. Másik ok, hogy a városban lakók a történelem során „*hosszszoktak*” ahhoz, hogy kereskedelmi csomópontként rengeteg ember megfordul és sokszor jelentek meg rossz szándékú gyújtogatók a városban, ebből kifolyólag nem akartak ugyan magasabb biztonságot nyújtó, de jelentősebb költségekkel járó építkezésekbe kezdeni. Az építkezési szokások így nem igazán változtak, mely körülmények mellé párosult még a diáktűzoltók szünideje, valamint a természeti elemek negatív hatása, így ezek alapján könnyedén következett be az 1802-es nagy tűzvész általi pusztítás.

A fent ismertetett károkat követően a városi tanács még fontosabbnak tartotta az építkezési szokások változtatását, előtérbe helyezve a téglakészítés és a cserép használatát. Ennek érdekében Péchy Mihály a város különböző helyeiről földmintákat vett annak érdekében, hogy kiderüljön, melyik városrész lenne az alkalmasabb a téglakészítésére. A szakvélemény 1803-ban megérkezett és a téglakészítésben kijelölte a téglavető helyeket, innentől kezdve kezdődött meg a városban lévő házak, épületek téglakészítésével történő „*újja*” építése. A városi levéltárban fellelhetők az 1804. évi 47. számú királyi biztosi rendelkezések, melyeket megvizsgálva látható, hogy a tűz keletkezési és továbbterjedési körülményeiből tanulva kerültek ezek meghatározásra, melyben több előremutató, ma is alkalmazott rendelkezés is helyet kapott.

A város 1808. évben készült tanácsi jegyzőkönyvében szabályozásra kerültek a tűzfalak építésekre vonatkozó alapvető szabályok, a helyiségkapcsolatra vonatkozó előírások, továbbá kiemelten foglalkoztak a szomszédos telkeken és a saját telken lévő épületek között megtartandó tűztávolságokkal is. A tanács szabályozta továbbá, hogy az ingatlanok portáit száraz, gáztól, növényzettől mentesen kell tartani. A különböző mesterségek esetében is, így például a kovács, a lakatos, illetve egyéb tűzzel járó műhely építése esetében oda kell figyelni a megfelelő tűztávolságra, illetve a műhelyt nem éghető anyagból (materiaálból) kell építeni. Ezen szabályok megalkotása által Debrecen városképe átalakulóban volt.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

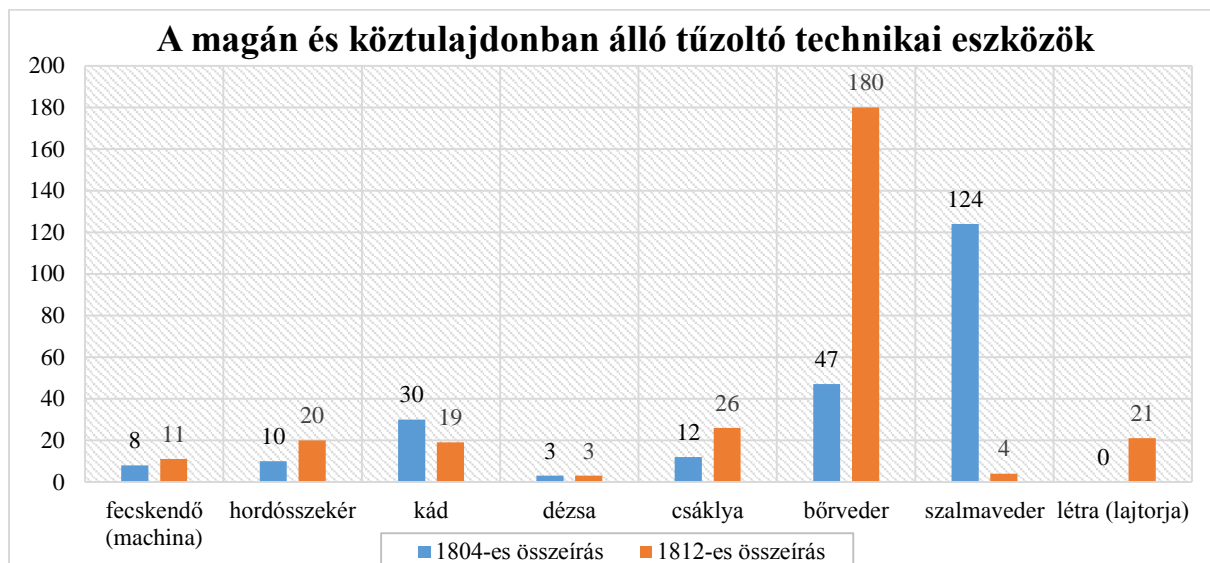
A tűzbiztosabb építési és tűzmelegelőzési szabályok kialakításához és azok betartatásához hozzájárultak az 1811. évben keletkezett tűzvészek is. A város királyi biztosa, Ibrányi Farkas a városi tanácshoz december 15-én írt levelében az alábbiakat állapította meg: „*a tűzesetből kifolyólag a fő hibák közé számoltatik a jó rendelések végre nem hajtása, amelyeknek a végrehajtására a tanács több ízben unszoltatott, de eleget nem tett, nincs megfelelő számú vízi puska, pedig azok beszerzésére a tanács már az 1799. évben utasítást kapott a helytartó tanácstól, nincs végrehajtva az építési szabályrendelet, mindenki úgy építkezik, ahogy akar, fedeti a házat tilalom ellenére náddal, szalmával, a veszedelmes giz-gaz épületek még mindég az előbbeni állapotban vannak, a rendeletek csak papiroson vannak meg, a tanács tehát nem teljesítette kötelességét a város lakosainak biztonsága és épsége tekintetében.*” [8;p.59-60]

A város vezetése okulva a tűzesetekből rájött, hogy kiemelt szerepe van az utcák szélességének is, hiszen a városban a legtöbb utca ebben az időszakban igen szűk volt. A folyamatos tűzeset után, mindig arra próbáltak törekedni, hogy az utcákat szélesebbre vegyék, illetve azok borítása csupán minimálisan legyen föld. A korra jellemző problémaként merült fel a dohányzás is, melynek szokása egyre nagyobb méreteket öltött és a lakosság szinte valamennyi korosztályát érintette. A tüzek megelőzése érdekében bizonyos helyeken tiltották és büntették is a dohányzást, így tiltott volt többek között a boltokban, illetve a borbélyműhelyekben, továbbá bizonyos személyeknek, így a katonáknak is. Másik probléma volt a vízhiány, melyre szintén megoldást kellett keresnie a város vezetésének, hiszen a házaknál előírt „*kapitányvíz*” egy jelentősebb tűzesetnél mit sem ért, a várost az elhelyezkedése miatt gyakorta sújtotta az aszály és a szél, így a kutakban nyáron már nem volt víz, illetve sajnálatos módon a város folyóval sem rendelkezik. A megfelelő oltóvíz problémáját egy ideig nem tudták megfelelően orvosolni, ezért szükséges volt a megfelelő tűzoltótechnika biztosítása, ennek érdekében 1804. évben és az 1812. évben összeírásra kerültek a város köz- és az emberek magántulajdonában lévő felszerelések, melyek alapján megállapították, hogy rendelkezésre áll:

	<b>Eszközök megnevezése:</b>	<b>Összeírás 1804-ben:</b>	<b>Összeírás 1812-ben:</b>
<b>1.</b>	fecskendő (machina)	8	11
<b>2.</b>	hordósszekér	10	20
<b>3.</b>	kád	30	19
<b>4.</b>	dézsza	3	3
<b>5.</b>	csáklya	12	26
<b>6.</b>	bőrveder	47	180
<b>7.</b>	szalmaveder	124	4
<b>8.</b>	létra (lajtorja)	0	21

6. táblázat Az 1804-ben, illetve 1812-ben rendelkezésre álló tűzoltó technikai eszközök  
(készítette: Lakatos Bence R.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap



1. grafikon A magán és köztulajdonban álló tűzoltó technikai eszközök (készítette: Lakatos Bence R.)

A vizsgált két tüzesetet követően egyre komolyabb hangsúlyt kapott a tűzvédelem és a tűzoltóság szervezeti szabályozása is a város vezetése által. A folyamatos fejlesztéseknek köszönhetően a város életében a nagyobb katasztrófa méretű tüzesetek már nem tudtak bekövetkezni, hiszen a biztonság növelése elsődleges szemponttá vált mind a városvezetés, mind a lakosság számára. A grafikonon is látható, hogy az alkalmazott tűzoltó technikai eszközök folyamatos korszerűsítését hajtották végre, hiszen a kevésbé hatékony eszközök kivonásra, míg a hatékonyabbak pedig rendszeresítésre és a számuk növelésre kerültek.

### III. Összegzés

A hazai tűzrendészet, benne a megelőzés és a tűzvédelem megalakításában, szabályozásában kiemelt szerepet töltött be Dr. Vitéz Roncsik Jenő személye, akit nyugodtan nevezhetünk hazánk egyik tűzoltó polihistorának is, aki a Debrecen törvényhatósági város első tűzoltó-főparancsnoka lett. Tudását a széleskörű végzettségeinek és tapasztalatainak, valamint a munkába vetett hitének is köszönhetette. Hitt a tűzvédelem s benne a hármastagolású feladatrendszer jelentőségében. Kutatásaim során a feltárt iratokban foglaltak szerint megállapítható, hogy a két tűzvész általi pusztítást a mai szabályok betartásával, illetve a betartásban fontos szerepet betöltő megelőzés centrikus hatósági tevékenységeknek, valamint a kifinomult szankció rendszerünknek köszönhetően meg tudtuk volna előzni, illetve a káresemény kialakulása esetén pedig a hatékony tűzoltás-taktikai módszerekkel és a képzett és megfelelő személyi állomány a rendelkezésére álló hatékony technikai eszközökkel felszerelt bevetésével a károk minimalizálhatóvá válhattak volna. A tűzvédelem területén jelentős változásokat hozott 2012. január 1. napja, ekkor újjászervezésre kerültek a katasztrófavédelmi szervek, ezáltal létre tudott jönni egy alá-fölérendeltségen alapuló, egységes irányítás alatt működő hivatásos katasztrófavédelmi szervezet. A jogszabály hatálybalépését megelőzően, a még önálló hivatásos önkormányzati tűzoltóságok integrálására is sor került, így létrejöttek a hivatásos katasztrófavédelmi szervezet helyi szerveként a kirendeltségekhez kapcsolódóan a hivatásos tűzoltóságok. Megjelentek a helyi, területi és országos szintű hatósági osztályok, melyek a komplex és hatékony tűzmelegelőzési feladatok ellátásában elengedhetetlen szerepet töltenek be. Feladatuk, hogy a lehető legkisebbre csökkentsék a tűz kialakulásának az esélyét, illetve egy esetleges káresemény során mind a beavatkozó, mind a lakosság élet- és vagyonvédelmét biztosítani tudják.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

## IV. Felhasznált irodalom

- [1] Arany Sándor, Krisó Dénes, Rácz-Székely Győző: Híres tüzesetek, Budapest, 1985, Dabasi Nyomda ISBN 963 322 292 3
- [2] Trócsányi Zoltán: Kirándulás a magyar múltba, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda, Budapest, 1937.
- [3] Zoltai Lajos: Száz év előtti tűzi romlás: 1802. jún. 11., Debrecen, Debreceni Képes Kalendárium, 1903.
- [4] Zsoldos Benő: Egy magyar város pusztulása 1811-ben: A debreceni tűzvészről, Budapest, Uránia, 1917.
- [5] Roncsik Jenő: A tűz pusztításai Debrecenben, 1925, Debrecen Sz. Kir. Város és a Tiszántúli Református Egyházkerület Könyvnyomda-vállalata
- [6] Dr. Roncsik Jenő: Debrecen Város Tűzrendészetének vázlatos története, Budapest, 1934, M.T.I.Rt. nyomdája
- [7] Tarján Rezső: A vízipuskától a centrifugál szivattyúig – tűzoltó fecskendők fejlődése, Belügyminisztérium Tűzrendészeti Országos Parancsnoksága, Budapest 1964.
- [8] Síró Béla: Debrecen megpróbáltatásai, Debrecen, 2007, Tóth Könyvkiadó, ISBN 978 963 5965 342
- [9] Roncsik Jenő: Nagy tüzek Debrecenben az 1791-ik esztendőben, Debrecen, Debreceni Képes Kalendárium, 1926.
- [10] Sági Lajos: A városrendezés kezdete Debrecenben a XIX. század elején, Debrecen, Déri Múzeum Évkönyve 1948-56.
- [11] Gulyás József: Egykorú vers az 1802. évi debreceni nagy tűzvészről, Debrecen, Debreceni Képes Kalendárium, 1935.
- [12] Zoltán Lajos: Vázlatok a debreceni régi polgár házatájáról: A lakóház belseje, Debrecen, Debreceni Képes Kalendárium, 1937.
- [13] Kabai János: Szomorú krónika, vagy Debreczen várossának az 1797-dik 1802-dik és 1811-dik esztendőkbén történt veszedelmes tüzek által okozott siralmas [...], Kassa, 1821, Tóth Mihály költségén Ellinger István nyomtat.
- [14] Szűcs István: Szabad királyi Debreczen város történelme harmadik kötet, Debrecen, 1872, Városi Nyomda
- [15] Nagy Sándor: A debreceni diáktűzoltóság története, Belügyminisztérium Tűzrendészeti Országos Parancsnoksága, Budapest, 1957.
- [16] 1. ábra Az 1802. évi tűzvész pusztításai (Roncsik Jenő tűzoltóparancsnok /1922–1945/ térképrajzai alapján)
- [17] 2. ábra Az 1811. évi tűzvész pusztításai (Roncsik Jenő tűzoltóparancsnok /1922–1945/ térképrajzai alapján)
- [18] 1. táblázat Az 1802-es tűz okozta károk (készítette: Lakatos Bence R.)
- [19] 2. táblázat Az 1804-ben, illetve 1812-ben rendelkezésre álló tűzoltó technikai eszközök
- [20] 3. táblázat Az 1804. évi 47. számú királyi biztosí rendelkezés és a jelenleg hatályos jogszabályok összehasonlítása (készítette: Lakatos Bence R.)
- [21] 1. grafikon A magán és köztulajdonban álló tűzoltó technikai eszközök (készítette: Lakatos Bence R.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## **VESZÉLYHELYZETI TERVEZÉS, BELSŐ VÉDELMI TERVEZÉS EMERGENCY PLANNING, INTERNAL PROTECTION PLANNING**

**DR. SZAKÁL BÉLA**

**DR. SZAKAL.BELA@YBL.SZIE.HU**

**ORCID: 0000-0001-5963-5404**

**DR. HOFFMANN IMRE**

**IMRE.HOFFMANN@BM.GOV.HU**

**ORCID: 0000-0002-8886-3446**

Az Európai Unió területén üzemelő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben évente mintegy 25 – 35 olyan ipari baleset történik, amely egyben veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetnek is minősül. A baleset következményeinek gazdasági és társadalmi hatása, azaz a károk mértéke nagymértékben függ attól, hogy az üzem szervezet felkészült-e az azonnali beavatkozás megkezdésére, a következmények minimalizálása érdekében. A szerzők a publikációban a veszélyhelyzeti tervezés egyik legfontosabb elemével – a veszélyhelyzetre való felkészülés, az oktatás és a gyakoroltatás – szemben támasztott követelményeket elemzik.

### **Bevezetés**

Az Európai Unió területén üzemelő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekben évente mintegy 25 – 35 olyan ipari baleset történik, amely egyben veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetnek is minősül. [1] A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek veszélyes tevékenységük katasztrófavédelmi-iparbiztonsági engedély birtokában végezhetik. Az engedélyezési eljárás kritériumrendszere kettős, az üzemeltetőnek igazolni kell, hogy az általa végzett tevékenység kockázata nem haladja meg a társadalmilag tolerálható mértéket, valamint felkészült egy esetleges veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset esetén az azonnali beavatkozás megkezdésére, a károk minimalizálására. A kockázatok társadalmilag elfogadható mértéknek műszaki kritériumát „a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről” szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet (továbbiakban: 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet ) 7. melléklete tartalmazza. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset elhárításával kapcsolatos követelményrendszer a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 8. mellékletében fogalmazza meg. A veszélyhelyzeti tervezés részeként a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek belső védelmi tervet (továbbiakban BVT) kell készíteniük, amelyben be kell mutatniuk egy esetleges veszélyes anyagokkal kapcsolatos üzemzavar, súlyos baleset esetén végrehajtandó intézkedési sorokat, valamint a végrehajtást biztosító erő-eszköz feltételrendszert. [2,3]

A BVT elkészítése, megléte csupán a hatékony beavatkozás előfeltétele, önmagában azonban nem garantálja a sikeres megvalósítást. Ahhoz, hogy egy üzemeltető ténylegesen meg tudja valósítani a BVT-ben foglaltakat, munkavállalóit veszélyhelyzeti feladataik szerint differenciált elméleti és gyakorlati képzésben kell részesíteni.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## Felkészítés és gyakoroltatás

A jogszabályban megjelölt feladatokat az üzem felkészítési dokumentációjának részeként, az éves tervekben általánosan, a foglalkozások vázlaiban pedig részleteiben meg kell tervezni. A tervezett feladatokat aztán a végrehajtáshoz elő kell készíteni, le kell vezetni, a feltételeket mindenre kiterjedően biztosítani kell. Ez a felkészítések és a gyakoroltatás szervezését is magába foglalja.

A BVT-re való felkészítés tervezésénél abból indulunk ki, hogy a veszélyes üzem a tartalmi és formai követelményeknek megfelelő, a hatóság által jóváhagyott BVT-vel rendelkezik. Itt azt kívánjuk részletezni, hogy a jogszabályban meghatározott felkészítési és gyakoroltatási feladatokat hogyan kell megtervezni, és végrehajtásukat megszervezni. A BVT minden egyéb feltétel (eszközök, anyagok, infrastruktúra) megléte esetében is kizárólag akkor töltheti be a jogszabályban meghatározott céljait, ha végrehajtására megfelelően felkészített és kellő mértékben gyakorolt erők állnak rendelkezésre.

A BVT felkészítés követelményei:

- Legyen differenciált, azaz minden felkészítési csoportnak legyen külön tematikája.
- Legyen jól előkészített, azaz álljanak rendelkezésre a szükséges oktatástechnikai eszközök, szaktechnikai és egyéni védőeszközök.
- Legyen gyakorlatias, azaz az elméleti tananyag legyen minimális, a hangsúlyt az eszközök gyakorlati használatára kell helyezni.
- Legyen biztonságos, azaz a veszélyes anyagokkal és az eszközökkel való tevékenység minden biztonsági szabályát be kell tartani.
- Legyen tervszerű és módszeres, azaz jól átgondolt és egyeztetett éves felkészítési terv alapján készüljön.
- A kapott ismeretek elsajátítását számonkéréssel kell ellenőrizni.

A differenciált felkészítés tehát azt jelenti, hogy a veszélyes üzemben tartózkodó minden személy olyan felkészítést kap, amely a BVT-ben meghatározott, személyre szóló feladatai végrehajtását szolgálja, így bármely címen az üzemben tartózkodó személy a számára megjelölt feladatokra készül fel. Ez az jelenti, hogy felkészítési csoportokat kell létrehozunk.

Egy felkészítési csoportba azok a munkatársak tartoznak, akik egy adott fajta felkészítésen vesznek részt. Így elméletileg az erők felosztásának, és a feladatoknak (tűzoltás, elsősegélynyújtás stb.) megfelelően többfajta felkészítési csoportot kell kialakítani.

A veszélyes üzemet kizárólag a jelenlévő veszélyes anyagok fajtái és tömege alapján azonosítjuk, az ott dolgozók létszáma ebben természetesen nem játszik szerepet. Így gyakran fordulhat elő, hogy a jelenlévő – a felső küszöbértéket többszörösen meghaladó tömegű – veszélyes anyagokkal folyó technológiákat csupán néhány (10-20) ember működteti (pl. üzemanyag-tároló telepek). Az sem ritka, hogy nagy létszámmal dolgozó telephelyeken dolgozók közül – felkészültségük és gyakorlatuk alapján – csupán tucatnyi ember osztható be érdemi beavatkozó tevékenységre (pl. baromfifeldolgozó, vagy hűtőházakban a dolgozók többsége nem). Ezért a fent ismertetett erők kialakítása, szervezése és felkészítése csak a konkrét feltételek ismeretében történhet.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A felkészítési csoportok kialakításánál – amikor például a veszélyes üzemben a fent jelzett kis létszámú munkatárs dolgozik, és azok is több műszakban elosztva – gyakran kell kompromisszumot kötnünk: csak a beavatkozókat, a menedzsmenetet és a védekezésbe nem bevont személyek felkészítését hajtjuk végre.

A menedzsmenet felkészítését lehetőség szerint a végrehajtóktól elkülönülten kell megoldani. Itt viszonylag nagyobb arányú a szükséges elméleti ismeretek aránya. A felkészítőnek – a jogszabály szigorának ismertetésén túlmenően – meg kell győznie a vezetőket az iparbiztonság fontosságáról. A menedzsmenetnek ismernie kell az üzemeltetői kötelezettségeket, a biztonsági dokumentációt (elsősorban a BVT-t), a súlyos baleseti eseménysorokat, és az veszélyhelyzeti tevékenységük rendjét, feladatait. A felkészítésre való ösztönzés hatékony módja az, hogy az üzem legfőbb vezetői (a BVT-ben megjelölt feladataiknak megfelelően) személyesen vesznek részt az üzemi gyakorlatokon, és a gyakorlatok hatósági értékelésén.

Azok a nem vezető munkatársak, akik beosztásuknál fogva kötelesek a katasztrófavédelmi feladatokba bekapcsolódni, leginkább gyakorlati felkészítésben kell részesülniük. Munkahelyi vezetőik irányításával (ha szükséges, egyéni védőeszközökben) gyakorolják a technológia kezelését a BVT-ben meghatározott súlyos baleseti helyzetekben.

A katasztrófavédelmi végrehajtó (beavatkozó) szervezetekbe beosztott dolgozók (beavatkozók) felkészítését természetesen szigorúan a veszélyhelyzeti szakmai szempontoknak megfelelően kell tervezni. A fentiekben jelzett esetekben, amikor a veszélyhelyzeti feladatokat csak néhány fővel vagyunk kénytelenek megoldani, akkor természetesen az adott kisszámú dolgozókból álló „mindenes” szervezet végez minden ilyen irányú beavatkozó tevékenységet, és felkészítésük is minden feladatra kiterjed.

Az üzemi dolgozók, akiknek nincs aktív szerepük (nem beavatkozók), aktívan nem vesznek részt a kárelhárításban, de a veszélyes anyagoknak a technológiából való kiszabadulásakor veszélyeztetve vannak. Az ő felkészítésük erre a helyzetre a veszélyes üzem üzemeltetőjének a feladata. Ennek során éves rendszerességgel ismertetni kell velük az üzemben lehetséges súlyos baleseti veszélyeket, azok ellen való védekezés lehetőségeit, illetve a konkrét feladataikat és magatartási szabályukat veszélyhelyzetben.

A veszélyes üzemben alkalmasszerűen tartózkodó személyek inhomogén csoportot alkotnak.

Lehetnek külső vállalkozások munkavállalói, akik bizonyos gyakorisággal, akár hosszabb időt töltenek a veszélyes üzemben, de a kárelhárításba értelemszerűen nincsenek beosztva. Az ő felkészítésüket (pl. veszélyhelyzeti feladatokra, magatartási szabályokra) a veszélyes üzem által biztosított tematika alapján a külső vállalkozásnak kell biztosítani. A felkészítés eredményes megtörténtét az adott vállalkozásnak a veszélyes üzem (és annak kérésére a hatóság felé is) igazolnia kell.

Az üzemben nem rendszeresen és nem tartósan jelen lévők értelemszerűen egyszerűsített felkészítésben részesülhetnek. Ezt minden alkalommal a belépéskor meg kell kapniuk. Ekkor egy rövid és lényegre törő brossúrát kaphatnak, amely tartalmazza a veszélyeket, és a vendég teendőit veszélyhelyzetekben. A felkészítés megtörténtét dokumentálni kell. Ez lehet egy, az adott alkalomra kapott ellenőrző tesztlap kitöltésével megoldani.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Minden veszélyes üzemben bekövetkezik a munkavállalók kisebb-nagyobb mértékű fluktuációja. Ezért az újonnan belépőket – az éves felkészítést nem kivárva – soron kívüli felkészítésben kell részesíteni. Ez különösen fontos olyan üzemekben, ahol egy műszakban összesen néhány ember dolgozik, így minden ember veszélyhelyzeti munkája nélkülözhetetlen. Amennyiben új biztonsági dokumentum (biztonsági jelentés, - elemzés, SKET), vagy csak megújított BVT kerül hatósági jóváhagyásra, és az jelentősen eltér a korábbiaktól (pl. új veszélyek ellen kell védekezni), akkor is soron kívüli felkészítést kell tartani. Amennyiben valamely üzemzavari esemény kivizsgálásakor a felkészítés nem megfelelőségét találják az okok között, ugyancsak soron kívüli felkészítést kell előírni. A soron kívüli felkészítéseket természetesen nem lehet az éves felkészítési tervben szerepeltetni.

A BVT végrehajtására való felkészítés és gyakoroltatás gyakran csak jelentős termelés kieséssel, így anyagi ráfordítással valósítható meg. Ennek minimalizálása érdekében a felkészítést és gyakoroltatást akkorra kell tervezni, amikor (pl. éves tervszerű karbantartás miatt) az adott technológiát nem működtetik. Általánosságban elmondható, hogy a felkészítéseknek meg kell előzniük a gyakoroltatást. Lehetőség szerint ne az év utolsó hetein tervezzük az üzemi gyakorlatot, mert ez az ellenőrző szerv munkáját lehetetleníti el. (Jellemzően sok veszélyes üzem ekkorra tervezi) Az éves felkészítési tervet az üzemeltető – lehetőség szerint – még az év elején készítse el, és küldje meg a hatóságnak. Ennek több előnye is lehet (bár jogszabályi norma nem rendelkezik erről), például ha a hatóság külső védelmi terv gyakorlatához az adott üzemet is be kívánja vonni (és értelemszerűen az üzemnek kell a KVT-hez alkalmazkodnia), akkor még bőven van idő az éves terv átdolgozására, üzemben belüli egyeztetésre és előkészítésre. Másrészt, ha a mi felkészítési rendünket (üzemi gyakorlatunkat) a hatóság már magának betervezte, akkor a többi üzemnek kell igazodnia a mi időpontjainkhoz. Amennyiben a veszélyes üzem soros (évenkénti, kétévenkénti vagy háromévenkénti) hatóságfelügyeleti ellenőrzése hamarabb történik, mint a felkészítés, akkor az üzemeltető az éves tervvel igazolhatja az adott évre vonatkozó felkészítési okmányok hiányát.

Az éves tervnek tartalmaznia kell: az egyes felkészítési csoportokra vonatkozóan a felkészítés idejét (ha még bizonytalan, akkor csak a hónapot), helyét, a felkészülési csoportokat, az oktatót. Nem szabad megfélemlkezni az újonnan belépők felkészítéséről sem. Az éves felkészítési tervben kell rögzíteni az üzemi gyakorlat időpontját és jellegét is (részleges vagy teljes). Az éves tervet az üzemeltető hagyja jóvá, és bármifajta változtatás jóváhagyása is az ő feladata és felelőssége.

Minden foglalkozást megfelelően elő kell készíteni, illetve megtörténtét az elkészült okmányokkal dokumentálni kell. A foglalkozások megtartásához foglalkozási vázlatot kell készíteni. A foglalkozási vázlatban meg kell jelölni a foglalkozás idejét, helyét és természetesen a foglalkozási csoportot. Szerepeltetni kell a foglalkozás tárgyát, a tanulmányi kérdéseket, a foglalkozás jellegét (tantermi, laboratóriumi, terepi, adott létesítményben tartott), a felhasználandó eszközöket (szaktechnikai, egyéni védelmi, híradó), anyagokat, infrastruktúra elemeket), az oktatástechnikai eszközöket, a felkészítő személyét és a résztvevők névsorát. Az oktatáson résztvevőknek a jelenlétüket aláírásukkal igazolniuk kell. A foglalkozási vázlatot, a kapcsolódó jelenléti ívet, a kitöltött tesztlapokat – hasonlóan a felkészítés és gyakoroltatás minden más dokumentumához – archiválni kell, és a hatóság kérésére be kell mutatni.



# Iparbiztonsági és hatósági nap

A soros (az üzem iparbiztonsági státuszától függően egy, kettő vagy három évente tartott) hatóságfelügyeleti ellenőrzéseken a hatóság kérheti az előző évekre vonatkozó felkészítési dokumentációt. Az akkor bemutatandó okmányok: éves felkészítési terv, foglalkozási vázlatok (hozzá csatolva az aláírt névsorok) és ha írásbeli számonkérés történt, a kitöltött (és aláírt) tesztlapok, üzemi gyakorlat levezetési terve, a gyakorlat végrehajtásáról készített jegyzőkönyv.

Az üzemeltetőnek a BVT-ben foglaltak megvalósíthatóságát rendszeresen ellenőrizni kell. Ennek érdekében folytat le évente olyan gyakorlatot, ahol a tervben megjelölt szervezetek valamely részét (részleges üzemi gyakorlat), valamint háromévente olyan gyakorlatot, ahol a tervben megjelölt szervezetek egészét gyakoroltatja (teljes üzemi gyakorlat). [4]

Szakmai közhelynek számít az a szolás, hogy „mindenfajta katasztrófavédelmi felkészítés koronáját a gyakoroltatás jelenti”. Az üzemzavari helyzetek kivizsgálása azt mutatja, hogy a valóságban bekövetkezett eseménysorok többé-kevésbé, de nagy valószínűséggel különböznek az elhárítási tervekben feltételezettektől. Így a BVT gyakorlatokon szerzett jártasság csak részben alkalmazható valós helyzetekben. Ezzel együtt a súlyos baleseti eseménysorok átgondolása, a védekezési feladatok alkalmazása nagyon fontos a védekezési feladatok éles helyzetben való sikeres végrehajtásában.

Általános követelmény, hogy az üzemi gyakorlat feltételei a valóságot tükrözzék, az egyes mozzanatok legyenek átgondoltak és tervezettek, amelyek során a munkavédelmi és más biztonsági előírásokat maradéktalanul tartásuk be. Hasonlóképpen elvárás az, hogy az üzemeltető a szerzett, akár negatív tapasztalatokat is gyűjtse össze, és – amennyiben ez szükséges – javítsa ki a BVT-t, valamint a felkészítési okmányokat. A tapasztalatait és a feltárt hiányosságokat jelentse a hatóságnak, továbbá a hatóság korrigálásra vonatkozó észrevételeit is vezesse át a dokumentációkba.

Az üzemi gyakorlatok során egy általunk kiválasztott súlyos baleseti sort feltételezve végigmegyünk egy cselekvési soron. Nincs előírás arra vonatkozóan, hogy mit (pl. csak a legsúlyosabb következményekkel járó, vagy a legvalószínűbben kialakuló?) válasszunk eseménysornak. Az viszont elvárás, hogy a baleset – mint súlyos baleseti eseménysor – szerepeljen a biztonsági dokumentáció azon részében, amelyben a lehetséges súlyos baleseteket módszeres elemzéssel azonosítjuk (a veszélyazonosításban).

A jogszabály meglehetősen lakonikus azt illetően, hogy mi a különbség a részleges vagy a teljes gyakorlat között. Nehezen értelmezhető néha a részleges gyakorlatra vonatkozó olyan könnyítés, hogy csak az erők egy részét kell gyakoroltatni. Ha az adott üzemben, egy műszakban csak fél tucat dolgozó van jelen, akkor sajnos a feladat végrehajtásban egy sem nélkülözhető. [4]

A részleges gyakoroltatás során a cselekvési sor egy-egy mozzanata (előre deklaráltan) kihagyható (pl. telephely kiürítés, automata oltórendszer alkalmazásának gyakorlása stb.), de a kulcsmozzanatok (pl. riasztás, külső segítségnyújtókkal való együttműködés stb.) nem maradhatnak el. A teljes gyakorlatoknál elvárás az is, hogy a külső segítségnyújtókat (lehetőség szerint) fizikailag is vonjuk be a gyakorlatba. (Például a katasztrófavédelem erői a tűzoltási és műszaki mentési tervüknek (TMMT) megfelelően ekkor tarthatják a gyakorlatukat).

A felkészítéseket szigorúan a felkészítési éves tervnek és a jóváhagyott foglalkozási vázlatnak megfelelően – mint azt fent jeleztük – dokumentáltan kell végrehajtani. A BVT felkészítéseket – amennyiben ez lehetséges – össze kell hangolni a más jogszabályok (tűzvédelmi,

# Iparbiztonsági és hatósági nap

környezetvédelmi, stb.) alapján szükséges üzemi felkészítésekkel. Ennek során ügyelni kell arra, hogy az adott munkatárs a BVT-re való felkészülési tematika egészét megkapja.

Egy elsősegélynyújtó személynek vagy csoportnak például nem elegendő egy elsősegélynyújtó tanfolyami okmány a felkészültség igazolásához. Ezen túlmenően fel kell őket készíteni az adott BVT-ből eredő más ismeretekre is. Ilyenek a súlyos baleseti eseménysorok ismerete, az egyéni (akár vegyivédelmi) védőfelszerelések, híradó stb. eszközök használata, riasztási, veszélyhelyzeti irányítási rendszerek, személyek stb. ismerete.

A felkészítésekhez biztosítani kell a tanulmányi kérdések mindegyikéhez szükséges felszereléseket: egyéni védőfelszereléseket, szaktechnikai, híradó stb. eszközöket. A készség elsajátításához szükséges az egyéni vegyivédelmi eszközök szabályos fel- és levételére, a bennük való tevékenység gyakorlására is.

A felkészítések során – ahol ez lehetséges – törekedni kell a gyakorlati oktatásra. Az elméleti anyag (jogsabályok, biztonsági dokumentáció stb.) súlya legyen minimális. Törekedni kell az oktatástechnikai eszközök, oktatófilmek alkalmazására, továbbá az összes – nekik szánt – felszerelés és eszköz gyakorlati használatára.

Minden felkészítés zárásakor az elsajátított ismereteket ellenőrizni kell, az elméleti tananyagot írásbeli tesztek kitöltésével.

A BVT gyakorlat szervezése az éves felkészítési terv elkészítésével, illetve annak üzemben belüli (és esetleg) hatósági egyeztetésével, majd annak üzemeltetői jóváhagyásával veszi kezdetét. Amennyiben a szervező számára már világos a gyakorlat időpontja és annak jellege (részleges – teljes, esetleg KVT-vel összekötött), akkor elkezdődhet a gyakorlat levezetési tervének készítése.

Az üzemeltető kötelezettsége a gyakorlat bejelentése a hatóság részére 30 nappal a tervezett végrehajtás előtt. A gyakorlat bejelentésével egyidejűleg célszerű a hatóságnak megküldeni a levezetési tervet. A terv megküldésének több előnye van az üzemeltető számára: a hatóság észrevételeket tehet a tervre (amely hibákat – ha a tervet az észrevételeknek megfelelően kijavítjuk – a gyakorlat minősítésekor már nem kell figyelembe venni), másrészt a hatóság előzetes képbe helyezésével a lefolytatott gyakorlat hatósági jegyzőkönyvezése sokkal egyszerűbben és gyorsabban folyhat.

Az üzemi gyakorlat levezetési terve olyan összefoglaló okmány, amely tartalmazza a gyakorlat legfontosabb információit. A levezetési terv elkészítésének a célja az, hogy segítse az üzemi gyakorlat előkészítését, anyagi biztosítását, levezetését, továbbá segítse a gyakorlat (esetleg a BVT) megfelelőségének megítélését. A levezetési terv segítségével biztosítható az az alapvető követelmény, hogy a kockázatcsökkentés, az életmentés és a kárelhárítás egységes elgondolás és irányítás alatt történjen.

A levezetési terv tartalmazza: az üzemi gyakorlat helyét, idejét, jellegét (részleges – teljes), a gyakorlat tárgyát (tűz, robbanás, mérgezőanyag terjedés stb.), a biztonsági dokumentációból választott súlyos baleseti eseménysort és a levezetés forgatókönyvét. Külön meg lehet jelölni, hogy a milyen súlyos baleseti témákat kívánunk kiemelni. Ilyenek lehetnek az irányítás tevékenysége, a riasztási feladatok, a szomszédos üzemekkel való együttműködés, üzem kiürítése, tűzoltás stb. A forgatókönyvben elsőként be kell mutatni a konkrétan kialakuló súlyos baleseti helyzetet.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Ez olyan hipotetikus, elképzelt szituáció (amely alapja, mint írtuk, a BVT eseménysoraiból lett kiemelve), amely konkrét helyszínek (létesítmények), személyek, anyagok, anyagtömegek, eszkalálódó üzemzavari események során mutatja be a súlyos balesetet. Röviden és lényegre törően írja le a beavatkozás tevékenységét, az esetleges külső beavatkozók tevékenységét, majd az utómunkálatokat. A kiemelt súlyos baleseti témákat részletezhetjük. Bemutatjuk például az életmentés és kárelhárítás irányítási tevékenységét (ki, kinek, milyen információt, utasítást, intézkedést ad), vagy szervezetek végrehajtó tevékenységét (ki, mikor kinek az utasítására, milyen eszközökkel, mit tesz).

A terv fontos részét képezi a gyakorlat időterve. Ez egy összefoglaló táblázat, ahol a gyakorlat végrehajtásakor kiadott intézkedéseket, végrehajtott feladatokat, illetve azok körülményeit (ki, kinek, mit stb.) időben elhelyezve mutatjuk be.

## Eredmények, javaslatok

Kijelenthető, hogy nulla kockázati szint nem létezik, a veszélyes tevékenységet folytatása során elkerülhetetlen a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek bekövetkezése. A hatékony prevencióval csupán a bekövetkezési gyakoriság minimalizálható. Ezért is van igen fontos szerepe a veszélyhelyzeti tervezésnek, hiszen egy baleset következményeinek gazdasági és társadalmi hatása, azaz a károk mértéke nagymértékben függ attól, hogy az üzemi szervezet felkészült-e az azonnali beavatkozás megkezdésére, a következmények minimalizálására.

A veszélyhelyzeti tervezés akkor megfelelő, ha a védelmi tervben bemutatott cselekvési sorok alkalmasak a következmények minimalizálására, a megvalósításhoz szükséges erő-eszköz rendelkezésre áll. Számos esetben tapasztaltuk, hogy az üzemeltetők ennél a pontnál úgy gondolják, hogy megtettek minden tőlük elvárható intézkedést. Ugyanakkor nagyon lényeges kérdés, hogy az üzemi szervezet felkészült, képes-e veszélyhelyzetben a cselekvési sorok végrehajtására, a védelmi eszközök szakszerű használatára. A publikációban ismertetett felkészítéssel és gyakoroltatással szemben támasztott követelményeket az üzemek belső auditálási rendszerében, az irányítási rendszer teljesítményértékelésében célszerű megjeleníteni.

## Felhasznált irodalom

- [1] Major Accident Reporting System  
<https://emars.jrc.ec.europa.eu/en/emars/statistics/statistics>  
(A letöltés ideje: 2020.03.01.)
- [2] 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról.  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139408.362528](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139408.362528)  
(A letöltés ideje: 2020.03.01.)
- [3] Szakál Béla, Cimer Zsolt, Kátai-Urbán Lajos, Sárosi György, Vass Gyula, Cimer Zsolt (Szerkesztő): Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére, Budapest, Magyarország : Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda (2020), ISBN: 9786150074023
- [4] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéstről  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139993.370797](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139993.370797)  
(A letöltés ideje: 2020.03.01.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## VESZÉLYES ÁRU SZÁLLÍTÁS FELÜGYELETE MAGYARORSZÁGON

### SUPERVISION OF TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS IN HUNGARY

**DR. VASS GYULA, BALOGH RÓBERT, DR. KÁTAI-URBÁN LAJOS,  
KOZMA SÁNDOR**

[VASS.GYULA@UNI-NKE.HU](mailto:VASS.GYULA@UNI-NKE.HU), [BALOGH.ROBERT@KATVED.GOV.HU](mailto:BALOGH.ROBERT@KATVED.GOV.HU)  
[KATAL.LAJOS@UNI-NKE.HU](mailto:KATAL.LAJOS@UNI-NKE.HU), [SANDOR.KOZMA@KATVED.GOV.HU](mailto:SANDOR.KOZMA@KATVED.GOV.HU)

#### ORCID:

**0000-0002-1845-2027, 0000-0002-4318-7210, 0000-0002-9035-2450, 0000-0002-9144-6467**

Magyarországon már az első katasztrófavédelmi törvény 2000-évi hatályba lépésekor fontos feladat volt a veszélyes áru szállítmányok és a szállításhoz kapcsolódó telephelyek hatósági felügyelete. A katasztrófavédelmi rendszer átalakítása után 2012-től a veszélyes áru 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 jogszabályokat módosították. A módosítás után a kiszabható bírságtételek jelentősen változtak.

Jelen tanulmány célja a veszélyes szállítmányok felügyeletével kapcsolatos hazai jogi szabályozás bemutatása és a végrehajtásai tapasztalatok értékelése.

In Hungary, when the first Disaster Management Act came into force in 2000, the official supervision of shipments of dangerous goods and transport-related sites was an important task. Following the reorganization of the disaster management system, from 2012 onwards, more emphasis was placed on controlling the transport of dangerous goods. Improvements in the tooling system and the acquisition of expertise by the auditing staff have increased the efficiency and professionalism of audits. In 2016, the legislation in force to sanction irregularities was amended. Following the amendment, the applicable fines have changed significantly.

The purpose of this article is to introduce and evaluate the experience of domestic legislation regarding the supervision of dangerous goods.

## Bevezetés

A veszélyes vegyi anyagokkal kapcsolatos tevékenységek egyik különleges területe a szállítás, a veszélyes áru szállítás biztonsága pedig a közlekedésbiztonság egyik fontos eleme. A kémiai anyagok szállítása, fuvarozása elengedhetetlenül szükséges ezen anyagok gyártásának, alkalmazásának, felhasználásának. [1]

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Magyarország földrajzi helyzete miatt a környező keleti és déli országok közötti szállítások fontos útvonala, ennek következtében a belföldi szállítások mellett jelentős a külföldi szállítmányok aránya is. Az ország közútjain, a vasúthálózatán és vízi úton leginkább a Duna folyón is jelentős mennyiségű veszélyes áru szállítása történik. [2]

Az ezredforduló környékén a veszélyes áru szállítására vonatkozó nemzetközi (ENSZ Európai Gazdasági Bizottság által kiadott) egyezményre épülő EU szabályozás Magyarországon a nemzeti jogrendbe átültetésre került. [3]

Jelen tanulmányban a közúti, a vasúti és a belvízi veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos jogszabályok és hatósági jogalkalmazási tapasztalatok kerülnek bemutatásra. A cikkben található ábrák és táblázatok elkészítéséhez a szükséges nyilvános minősítésű adatokat a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Országos Iparbiztonsági Főfelügyelősége biztosította (a továbbiakban: BM OKF IBF). Az adatok a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságtól kikérhetőek és bárki számára hozzáférhetőek.

## A nemzetközi és a hazai szabályozás

Az Európai Parlament és a Tanács 2008/68/EK irányelve (2008. szeptember 24.) határozza meg a veszélyes áruk szárazföldi szállításának szabályait, ami a kontinens határain belüli természetes és mesterséges felszíni vizeken történő szállítás szabályait is magában foglalja. A közúti, a vasúti és a belvízi veszélyes áru szállításnak is megvannak a külön szabályai, amelyeket két évente a gyakorlati tapasztalatok és szükség szerint a tudományos és technológiai fejlődés figyelembevételével módosítanak.

A közúti veszélyes áru szállítás szabályait az ADR, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás tartalmazza. Az ADR Magyarországon jelenleg a *Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 178/2017. (VII. 5.) Korm. rendelettel* került kihirdetésre.

A vasúti veszélyes áru szállítás szabályait a RID, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Vasúti Fuvarozásáról szóló Szabályzat tartalmazza, amelyet a Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) C Függléke ír elő. A RID Magyarországon jelenleg a *Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv C Függléke Mellékletének kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 179/2017. (VII. 5.) Korm. rendelettel* került kihirdetésre.

A belvízi veszélyes áru szállítás szabályait az ADN, a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodás tartalmazza. Az ADN Magyarországon jelenleg a *Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodáshoz (ADN) csatolt Szabályzat kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről szóló 177/2017. (VII. 5.) Korm. rendelettel* került kihirdetésre. Magyarországon 2002-ben a hivatásos katasztrófavédelmi szervek a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzésére vonatkozó egységes eljárásról szóló 1/2002. (I. 11.) Korm. rendelet hatályba lépése után a társhatóságokkal együttműködve teljes körű jogkört kaptak a közúti veszélyes áruk szállításának ellenőrzésére.

A 2007. évben bekövetkezett jogszabály módosítás után a katasztrófavédelem, mint önálló hatósági tevékenységet végző „katasztrófavédelmi hatóság” került nevesítésre a közúti



# Iparbiztonsági és hatósági nap

*közlekedésről szóló 1988. évi I. törvényben és az a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzésére vonatkozó egységes eljárásról szóló 1/2002. (I. 11.) Korm. rendeletben.*

A jogszabályváltozás eredményeként az ADR-es szállítások ellenőrzésével és a szállítások során elkövetett szabálytalanságok bírságolásával kapcsolatos eljárások lefolytatását a katasztrófavédelmi szervek önállóan, teljes hatáskörrel végzik. Újabb jelentős fordulópont 2012. január 1-vel került sor, *a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. évi törvény* hatályba lépését követően. [4]

Az új katasztrófavédelmi törvény hatálybalépése mellett módosult a vízi közlekedésről szóló 2000. évi XLII. törvény és a vasúti közlekedésről szóló 2005. évi CLXXXIII. törvény, Ezek a változások adták a jogszabályi háttérét annak, hogy a katasztrófavédelem 2012. január 1-től kezdődően önálló hatósági jogkörben végezhesse a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzését.

Jogos társadalmi igényként, elvárásként jelentkezett, hogy a veszélyes áru szállítások megnövekedett száma ellenére a közlekedés biztonsága ne romoljon, illetve a környezet terhelése ne fokozódjon.

Ennek megfelelően a veszélyes áru szállítmányok és a szállításokhoz kapcsolódó telephelyek rendszeres és következetes ellenőrzése, a balesetek kivizsgálása, valamint a hiányosságok és mulasztások szankcionálása az ellenőrző hatóságok fő megelőzési feladatává vált.

A közúti veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletének szabályait és a szankciók rendszerét a közúti árufuvarozáshoz, személyszállításhoz és a közúti közlekedéshez kapcsolódó egyes rendelkezések megsértése esetén kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatokról szóló 156/2009. (VII. 29.) Korm. rendelet szabályozza.

A vasúti és a belvízi veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletének szabályait és a szankciók rendszerét *a hivatásos katasztrófavédelmi szerv eljárásai során a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzésére és a bírság kivetésére vonatkozó egységes eljárás szabályairól, továbbá az egyes szabálytalanságokért kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatok általános szabályairól* szóló 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet tartalmazza.

A szankcionálás szabályaival kapcsolatosan 2016. november 29. napján módosításra került a közúti veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletét szabályozó 156/2009. (VII. 29.) Korm. rendelet, valamint a vasúti és a belvízi veszélyes áru szállítás hatósági felügyeletét szabályozó 312/2011. (XII. 23.) Korm. rendelet is. 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. [5]

## A hatósági tapasztalatok értékelése

### A közúti veszélyes áru szállítás felügyelete

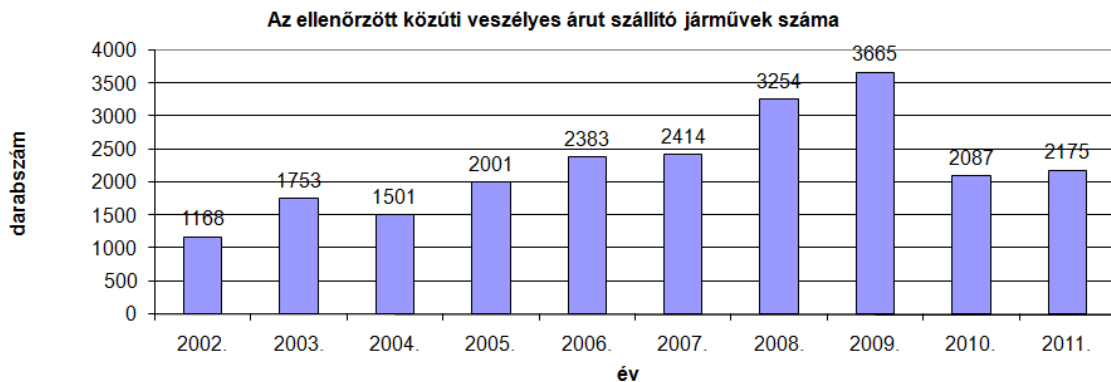
A katasztrófavédelem hivatásos szervei 2001. június 18-tól vesznek részt a szállítási útvonalak kijelölésében, illetve ezen járművek ellenőrzésében. Az OKF területi szervei a 2001-2011. évben a korábbi évekhez hasonlóan – az NKH, a rendőrség, illetve a vámhatóság illetékes

# Iparbiztonsági és hatósági nap

szervével egyeztetve, valamint önállóan is – folyamatosan tervezték és hajtották végre az ellenőrzéseket.

Az ellenőrzési tapasztalatok alapján a legtöbb hiányosság a belföldi fuvarozást vállaló kisebb hazai vállalatok, illetve az EGT tagállamaiból (főként a volt KGST tagországokból) származó külföldi cégek gépjárműveinél fordult elő. Számos hiányosság volt az ADR 1.1.3.6 bekezdésében szereplő bizonyos mentességi határ alatti mennyiséggel szállítók körében.

Az egyes igazgatóságok között jelentős eltérés mutatkozott a hiányosságok feltárásában, az ellenőrzések hatékonyságában. Az igazgatóságok statisztikáit tekintve a felderítés adatai nagy szórást mutattak (1,5–27%) Legtöbb hiba a fuvarokmányok nem megfelelő vezetése mellett, a tűzoltó készülékekkel, valamint a rakományrögzítéssel kapcsolatosan fordult elő. Kiemelten kezelendő az írásbeli utasítás hiánya, a járművek, illetve a küldeménydarabok nem szabályos jelölése, bárcázása, valamint jelentős mértékű a védőfelszerelések és a figyelmeztető jelzőeszközök hiánya, érvényességi idejének lejártja, vagy működésképtelensége. [6]

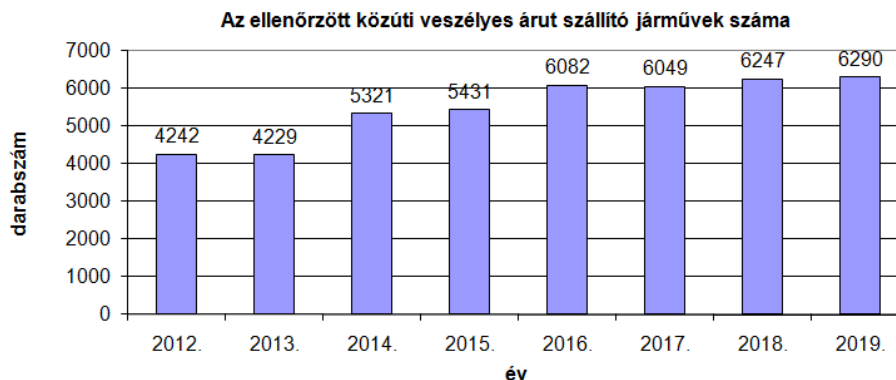


1. ábra. A Katasztrófavédelem által ellenőrzött közúti veszélyes árut szállító járművek mennyisége 2002 -2011. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: [6]

Az ellenőrzések végrehajtásának kezdetén egészen a 2005-ös évig az ellenőrzött veszélyes árut szállító közúti járművek száma évente 2000 db alatt maradt. 2008. és 2009. évben volt a legmagasabb az ellenőrzött járművek száma, 3254 db, illetve 3665 db.

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény hatályba lépését követően, 2012-től a közúti veszélyes áru szállítás hatósági felügyelete nagyobb hangsúlyt kapott a korábbi évekhez képest. A szervezeti átalakítások és a belső képzések, illetve a szakmai munkát segítő kiadványok lehetővé tették, hogy az ellenőrzések száma, valamint szakmai színvonala és hatékonysága is jelentősen emelkedjen.

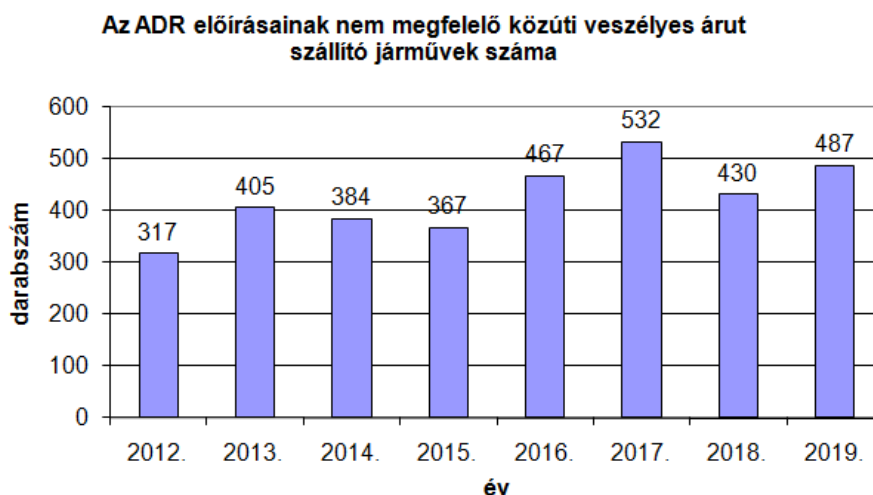
# Iparbiztonsági és hatósági nap



2. ábra. A Katasztrófavédelem által ellenőrzött közúti veszélyes árut szállító járművek száma 2012 - 2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

Már 2012-ben meghaladta az ellenőrzött veszélyes árut szállító közúti járművek száma a 4000 db/év mennyiséget, majd 2016-tól 6000 db/év fölött volt a vizsgálat alá vont járművek száma.

A veszélyes áru szállítás szabályainak nem megfelelő járművek számának alakulását a 2012-es évtől a következő ábra szemlélteti.



3. ábra. Az ADR előírásainak nem megfelelő veszélyes árut szállító közúti járművek száma 2012-2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

Megállapítható, hogy a vizsgált időszakban nem csak az ellenőrzések száma növekedett, hanem a felderített szabálytalan szállítások mennyisége is. A 2012. és a 2014. évben 400 db alatt volt a szabálytalan járművek száma, 2017-ben pedig elérte ez a mennyiség az 532 db-ot.

# Iparbiztonsági és hatósági nap



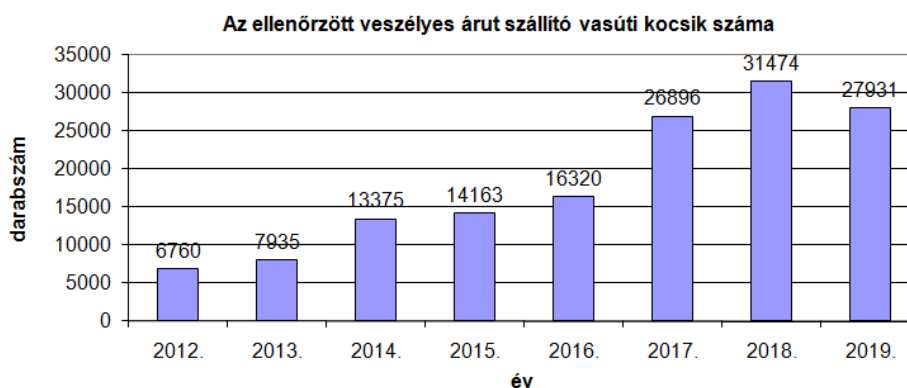
1. kép. Közúti veszélyes áru szállítás ellenőrzése. Forrás: a fényképet Balogh Róbert készítette 2019. június 26-án, Budapest XXI. kerületében.

## A vasúti veszélyes áru szállítás felügyelete

A vasúti veszélyes áruszállítás 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 Vegyelhárító Szolgálat végezte, így a vasúti veszélyes áru szállítások felügyelete kizárólag a MÁV által végzett önellenőrzéssel történt. [6]

Az egységes katasztrófavédelmi szervezet létrehozása után, 2012. január 1-től kezdődően a veszélyes áruk vasúti szállításának hatósági felügyeletét a katasztrófavédelmi hatóság végzi.

2016. novemberében a Katasztrófavédelem- a Rendőrség, a Nemzeti Adó és Vámhivatal és a Magyar Honvédség mellett megkezdte a vasúti szállítmányok folyamatos, 24 órás ellenőrzését a Bács-Kiskun megye délkeleti sarkában fekvő, Szerbiával határos községben, Kelebián. A határátkelő vasútállomáson szolgálatban lévő ellenőri csoport a Magyarországra belépő és a kilépő vasúti szerelvényeket is vizsgálja. Az ellenőrök a Kelebiai Határrendészeti Kirendeltség állományaival közösen végzik tevékenységüket. Az ellenőrzések célja a nemzetközi vasúti veszélyes áruszállítás felügyelete, a hibás szállítmányok kiszűrése és a biztonság érdekében a vasúti fuvarozásban résztvevők jogkövető magatartásának ösztönzése.

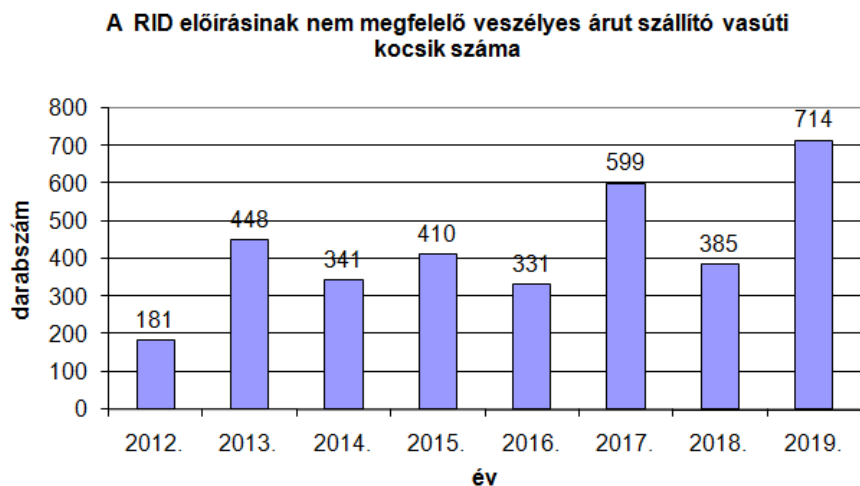


4. ábra. A Katasztrófavédelem által ellenőrzött veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma 2012-2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

A vizsgált időszakban a vizsgált veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma jelentősen növekedett. A veszélyes árut szállító vasúti kocsik 2012. évi 6760-as darabszámáról 2014-ben majdnem a duplájára emelkedett. A veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma tovább növekedett 2017. évben 26896 db-ra, a legmagasabb mennyiség 2018. évben volt 31474 darab.

A vizsgált vasúti kocsik számában 2017. évtől történt jelentős növekedést a kelebiai határátkelő vasútállomáson 2016. novemberétől folyamatosan 24 órában, több ellenőri csoport által végrehajtott ellenőrzések eredményezik.



5. ábra. A RID előírásainak nem megfelelő veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma 2012-2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

A szállítás szabályainak nem megfelelő veszélyes árut szállító vasúti kocsik száma a katasztrófavédelem által végzett ellenőrzések 2012. évi kezdete óta a 181-es db számról 2019. évben érte el a legnagyobb mennyiséget, összesen 714 db vasúti kocsit.



2. kép. Vasúti veszélyes áru szállítás éjszakai ellenőrzése. Forrás: a fényképet Balogh Róbert készítette 2019. november 5-én, Budapest IX. kerületében a Ferencvárosi Rendező-pályaudvaron.

## A belvízi veszélyes áru szállítás felügyelete

Magyarországon a veszélyes áru vízi szállításának katasztrófavédelmi hatósági ellenőrzésében a hajózhatósági adatok alapján (pl.: meder, vízállás, hajóforgalom) csak a Duna menti megyék

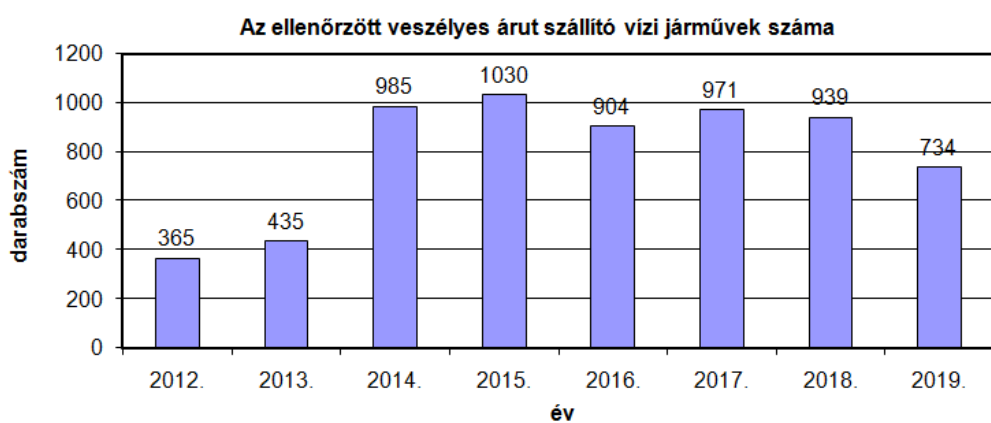


# Iparbiztonsági és hatósági nap

érintettek. Ezáltal az ellenőrzések Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Pest, Fejér, Bács-Kiskun, Tolna és Baranya megye, valamint a főváros hatáskörébe tartoznak. Ezek közül is kiemelt jelentőségű a vízi ellenőrzés Baranya megyében, valamint a fővárosban. [7]

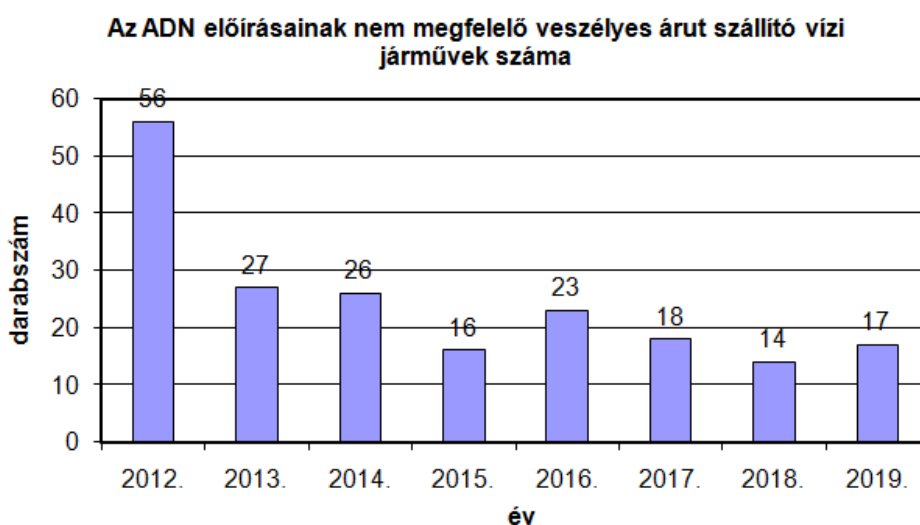
A belvízi szállítások hatékonyabb ellenőrzése érdekében 2012-évben a Baranya Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Mohácsi Kirendeltsége állományából állandó hajóellenőri szolgálat alakult, amelynek tagjai 24/48 órás szolgálati rendben, a Mohács Nemzetközi Vízi határátkelőhely épületéből indulva folyamatosan ellenőrzik a veszélyes árut szállító hajókat. [6]

A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság a belvízi veszélyes áru szállítások ellenőrzését a Szent Flórián tűzoltó hajó segítségével végzi, valamint a fővárosi veszélyes üzemekbe érkező szállítmányok esetében az üzemek kikötőiben, a szárazföldről is végrehajtásra kerül az ADN hatálya alá tartozó hajók ellenőrzése.



6. ábra. A Katasztrófavédelem által ellenőrzött veszélyes árut szállító vízi járművek száma 2012-2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

A vizsgált időszakban az ellenőrzött veszélyes árut szállító, az ADN hatálya alá tartozó vízi járművek száma a 2012-es 365 db/év mennyiségről és a 2013-as 435 db/év mennyiségről 2014-től jelentősen növekedett. Az ellenőrzött ADN-es vízi járművek száma 2015-ben 1030 db-ra emelkedett.



7. ábra. az ADN előírásainak nem megfelelő veszélyes árut szállító vízi járművek száma 2012-2019. között. Készítette: Balogh Róbert. Forrás: BM OKF IBF 2020.

# Iparbiztonsági és hatósági nap

Az előírásoknak nem megfelelő veszélyes árut szállító vízi járművek száma a katasztrófavédelem által végzett ellenőrzések 2012. évi kezdetén érte el a legmagasabb mennyiséget, összesen 56 db-ot, majd a következő években jelentősen csökkent, 14 db/év és 27 db/év között alakult.



3. kép. Belvízi veszélyes áru szállítás ellenőrzése. Forrás: a fényképet Balogh Róbert készítette 2019. december 10-én, Budapesten, a Duna 1640 folyamkilométerénél.

## Összegzés

A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény hatályba lépését követően a közúti veszélyes áru szállítás hatósági felügyelete mellett 2012. óta a katasztrófavédelem önálló hatósági jogkörben végezheti a veszélyes áruk vasúti és belvízi szállításának ellenőrzését, valamint ehhez kapcsolódóan a szabálytalanságok bírságolását és a balesetek kivizsgálását. A szervezeti átalakítások és a belső képzések, illetve a szakmai munkát segítő kiadványok lehetővé tették, hogy az ellenőrzések száma, valamint szakmai színvonala és hatékonysága is jelentősen emelkedjen.

A veszélyes áru szállítás ellenőrzése kapcsán elmondható, hogy a katasztrófavédelem hatósági jelenléte minden közlekedési alágazatban a továbbiakban is kiemelkedően fontos feladatot jelent, amely nagymértékben hozzájárul a közlekedés biztonságának ezen keresztül a közbiztonságnak a növeléséhez. Az ellenőrzési adatok, valamint a társadalom felől érkező visszajelzések igazolják annak a létjogosultságát, hogy a hivatásos katasztrófavédelmi szervek a továbbiakban is önálló hatóságként lépjenek fel a veszélyes áruk szállításának ellenőrzése során. [6]

## Felhasznált irodalom

- [1] SZAKÁL BÉLA, CIMER Zsolt, KÁTAI-URBÁN Lajos, SÁROSI György, VASS Gyula, Cimer Zsolt: Iparbiztonsági szakismertek. Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló

# Iparbiztonsági és hatósági nap

- szakemberek részére, Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda (2020). 175 p. ISBN: 9786150074023
- [2] KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – VASS Gyula: Veszélyes szállítmányok felügyeletével kapcsolatos jog- és intézményfejlesztési tapasztalatok értékelése. Hadmérnök, 10. évf. 3. sz. Elérhető: [www.hadmernok.hu/153\\_08\\_katayul\\_ks\\_vgy.pdf](http://www.hadmernok.hu/153_08_katayul_ks_vgy.pdf) (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
- [3] KÁTAI-URBÁN Lajos – VASS Gyula: – Veszélyes üzemek és szállítmányok biztonsága Magyarországon Védelem Tudomány 4. évf. Iparbiztonság különszám 2019. 2. hó Elérhető: <http://vedelemtudomany.hu/articles/03-katai-vass.pdf> (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
- [4] VASS Gyula– KÁTAI-URBÁN Lajos – CSEPLŐ Zoltán: A veszélyes áru légi szállításával kapcsolatos katasztrófavédelmi hatósági feladatok fővárosi tapasztalatai. Védelem Tudomány, 3. évf. 3. sz. Elérhető: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/06-cseplo-katai-vass.pdf> (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
- [5] BALOGH Róbert – KOZMA Sándor – VASS Gyula: A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírságjogszabály változásának következtében. Műszaki Katonai Közlöny, 29. évf. 3. sz. Elérhető: [https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/MKK\\_2019\\_3.pdf](https://mkk.uni-nke.hu/document/mkk-uni-nke-hu/MKK_2019_3.pdf) (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
- [6] KÁTAI-URBÁN Lajos – KOZMA Sándor – VASS Gyula: Veszélyes szállítmányok felügyeletével kapcsolatos hatósági tapasztalatok értékelése. Hadmérnök, 10. évf. 4. sz. Elérhető: [www.hadmernok.hu/154\\_10\\_kataiul\\_ks\\_vgy.pdf](http://www.hadmernok.hu/154_10_kataiul_ks_vgy.pdf) (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
- [7] KÁTAI-URBÁN Lajos – KISS Enikő: A veszélyes áru belvízi szállításával kapcsolatos katasztrófavédelmi feladatok végrehajtási tapasztalatainak értékelése. Hadmérnök, 9. évf. 1. sz. Elérhető: [http://hadmernok.hu/141\\_07\\_katai.pdf](http://hadmernok.hu/141_07_katai.pdf) (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)

## Jogi szabályozás

1. 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: 2020. 01. 27.)
2. 178/2017. (VII. 5.) Korm. rendelet a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodás „A” és „B” Melléklete kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=202925.377611](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=202925.377611)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
3. 179/2017. (VII. 5.) Korm. rendelet a Nemzetközi Vasúti Fuvarozási Egyezmény (COTIF) módosításáról Vilniusban elfogadott, 1999. június 3-án kelt Jegyzőkönyv C Függeléke Mellékletének kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=202926.377612](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=202926.377612)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
4. 177/2017. (VII. 5.) Korm. rendelet a Veszélyes Áruk Nemzetközi Belvízi Szállításáról szóló Európai Megállapodáshoz (ADN) csatolt Szabályzat kihirdetéséről, valamint a belföldi alkalmazásának egyes kérdéseiről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=202924.373553](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=202924.373553)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

- (A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
5. 1/2002. (I. 11.) Korm. rendelet a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzésére vonatkozó egységes eljárásról  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=63873.330039](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=63873.330039)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  6. 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=9588.370182](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=9588.370182)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  7. 2011. évi CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=139408.367079](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139408.367079)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  8. 2000. évi XLII. törvény a víziközlekedésről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=48915.370192](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=48915.370192)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  9. 2005. évi CLXXXIII. törvény a vasúti közlekedésről  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=95917.370200](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=95917.370200)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  10. 156/2009. (VII. 29.) Korm. rendelet a közúti áru fuvarozáshoz, személyszállításhoz és a közúti közlekedéshez kapcsolódó egyes rendelkezések megsértése esetén kiszabható bírságok összegéről, valamint a bírsággal összefüggő hatósági feladatokról  
Elérhető: [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=126204.373547](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=126204.373547)  
(A letöltés dátuma: 2020. 01. 27.)
  11. 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: 2020. 01. 27.)

# Iparbiztonsági és hatósági nap

## ÖKÖRITÓ 1910 – A TRAGIKUS TŰZESET ELEMZÉSE

## ÖKÖRITÓ 1910 – ANALYSIS OF THE TRAGIC FIRE

GYAPJAS JÁNOS TŰ. EZREDES<sup>16</sup>

[JANOS.GYAPJAS@GMAIL.COM](mailto:JANOS.GYAPJAS@GMAIL.COM)

ORCID: 0000-0001-7088-2123

Egy táncestélyen tragikus tüzeset történt 110 éve egy Ökörítő nevű településen. A tűzvédelem gondatlan elhanyagolása miatt 312 ember esett áldozatul. A tapasztalatok feldolgozása nagyon fontos a későbbi tragédiák elkerülése és a tűzvédelem fejlesztése érdekében. A publikáció a tüzeset tapasztalatait dolgozza fel, rekonstruálva a lefolyást és azonosítva a kulcsmomentumokat.

Kulcsszavak: tűzvédelem, tüzeset, megelőzés, tapasztalatok, Ökörítő

110 years ago, a dance event had a tragic fire in a settlement called Ökörítő. Careless neglect of fire protection resulted in the deaths of 312 people. Processing experiences is very important to avoid future tragedies and to improve fire protection. The publication processes the experiences of the fire, reconstructing its course and identifying key moments.

Keywords: fire protection, fire, prevention, experience, Ökörítő

### Bevezetés

Ökörítőfülpös egy Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei település, melynek címerében egy égő épület látható [1]. Ez a 2020-ban 110 éves megrendítő tüzesetre emlékeztet, ami Móricz Zsigmondot is írásra készítette a Nyugat hasábjain [2]. A kocsmá mellett csűrben bált rendeztek, a keletkező tűzben több, mint 300-an veszítették életüket. Az eset, a tragédiához vezető gondatlanság a kortársakat is megrázta, nemzetközi visszhangot váltott ki [3: 73]. Az idézet a falu központjában található emlékműről való:

---

<sup>16</sup> Bács-Kiskun Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság, igazgatóhelyettes



# Iparbiztonsági és hatósági napok



1. kép: Emlékmű Ökörítőfülpös központjában [4]

"E BUS EMLÉKKŐ VARÁZSA,  
HALÁLT? JAJSZÓT REJT MAGÁBA  
VÉSZNEK HELYE ITT E TÉR  
ÉGRE LÁNGOLT TŰZI MÁGLYA  
SZÁZAK MENTEK A HALÁLBA  
AKI JÁR ITT FÉLVE FÉL  
NEFÉLJ, IMÁDKOZZ EMBER.  
NÉZZ AZ ÉGRE KÖNNYES SZEMMEL  
OTT VANNAK KIK PORRÁ LŐNEK  
SZAVÁRA A TEREMTŐNEK.  
S VIGASZUNK HŰ CSILLAGA  
OTT AZ ISTEN IS MAGA.  
1910. MÁRCIUS 27.  
A TŰZKATASZTRÓFA EMLÉKÉRE.  
ÁLDOZATUL ESETT  
312 LÉLEK." [5]

A tragédia nagyságát jól mutatják Bálint István helytörténész szavai: „A környező falvakat is ideszámítva egy hétig tartott az áldozatok temetése. Amúgy pedig öt évig nem soroztak katonát a faluból, hat évig nem volt esküvő, tíz évig nem rendeztek semmilyen bált sem Szatmárökörítőn.” [1]. Tűzoltóként nagyon fontosnak tartom a tüzesetek megelőzését, a tapasztalatok feldolgozását és az abból való építkezést. Hogy Móricz Zsigmond szavaival élve ne legyen hivatkozás a „Sohse égett még oda senki!” [2]. A prevenciós előadásokon a tűzmegeelőzés jelentőségét gyakran megtörtént tüzesetek tapasztalataival hangsúlyozom, az alkalmazott példaim között az Ökörítői eset is szerepel. A publikáció témájának ezért, és az évforduló miatt választottam a tragikus táncestetlyt. Először rekonstruálom a tűz keletkezéséhez vezető, majd az azt követő folyamatot, megvizsgálom a tűz keletkezésének helyét, idejét, és okát. Majd azonosítom a szomorú végkifejlethez vezető kulcsmomentumokat, és a jelenkor perspektívájába helyezve röviden ütköztetem a hatályos szabályozással azokat. Ezzel rá akarok mutatni a szabályozás igen jelentős fejlődésére, de nem a teljesség igényével elemzem.

## A tüzesetet megelőző és a keletkezést követő folyamat

Az események rekonstrukciójához forráskutatást végeztem. A tüzesetről és tapasztalatairól több újság cikk, tanulmány jelent meg. Érdemben 1 könyvfejezetet, 9 folyóirat cikket, tanulmányt és 14 internetes forrást tudtam felhasználni. A forrásokban több ellentmondást is tapasztaltam, illetve egyes információk pontatlanok voltak, ezért a legvalószínűbb adatokat és eseménysort állítottam össze.

Szatmárökörítő (jelenleg Ökörítőfülpös [6]) fűvós zenekarának javára 1910. március 27-én jótékonysági bált terveztek tartani. Helyszínnek a település központjában található kocsmá mellett, a kocsik tárolására szolgáló szint választották. A bálhoz előzetes engedélyt kértek a csengeri járás főszolgabírójától, aki a helyszín megtekintése nélkül meg is adta azt [7: 25].

Az épület 25 méter széles, 10 méter hosszú volt [3: 73], [5: 63], alapterülete 250 m<sup>2</sup>. A méreteken a források egy kivételével [7: 33] megegyeznek. A fa tetőszerkezetet hat nagy faoszlop és fa gerendák tartották. A fal anyaga vesszőfonat sártapasztással (patics) volt, deszka javításokkal. A fedélhéjazat szalma és nád volt [7: 33].

## Iparbiztonsági és hatósági napok

A kocsiszínek egy kisebb (1 méteres), továbbá a források szerint változóan egy vagy két nagyobb, összességében 4 méteres ajtaja volt. A nagy kaput/kapukat lezárták és eltorlaszolták<sup>17</sup>, forrásoktól függően karózással, belül lócákkal, a zenekar pódiumával [3: 74], [5: 63], [7: 33-34], [8: 193], [9: 71], [10: 25]. A falak mentén padokat, illetve a zenekarnak pulpítust állítottak. A padlón elszórva található száraz gallyat a sarkokba sepertek. A világitásról petróleum és hólyag lámpákkal (lampion) gondoskodtak. Ezeket a szerpentinekhez és a fenyőgally díszítéshez hasonlóan a fa anyagú tartószerkezethez rögzítették [5: 63], [7: 34].

A bál a meghívó szerint este hétkor kezdődött [3: 87]. A vendégeket a kis ajtón keresztül engedték be. A bálon felváltva vonós és fűvós zenekar is játszott, mintegy 500 ember volt az épületben [3: 73-74], [7: 34, 36].

A források többsége szerint először egy hólyaglampa gyulladt meg<sup>18</sup>, valószínűleg a fűvós zenekar keltette légmozgás miatt. A tűz este 8 és 9 óra között keletkezhetett. A források többsége a hólyaglampát említi az elsőként meggyulladó anyagként.<sup>19</sup> A lehulló égő darabokat próbálták eltaposni, illetve egy huszár a kardjával a lámpát levágni, azonban csak gyorsította a tűzterjedést, mert dróttal volt rögzítve. A díszítéssel gyorsan terjedt a tűz az éghető fedélhéjazatra, majd az elpattanó petróleumlámpák miatt ruhák is meggyulladtak. A többség csak akkor észlelte a tüzet, mikor leállt a zene. A menekülő emberek az egyetlen nyitott kijáratnál feltorlódtak, pánik alakult ki, többeket már ekkor agyontapostak. Egy kislány lóca alá bújva, három huszár a lélekjelenlétét megőrizve a tömeggel ellentétesen mozogva, a falon át kijutva menekült meg. Rövidesen a teljes tető égett, a helyiség füsttel telítődött, égő anyagmaradványok hulltak alá. A tömeg nyomásától kidőlt az egyik fal, leszakadt a tetőszerkezet, és teljes terjedelmében égett a csűr. A keletkezéstől számítva ekkorra kb. 9 perc telt el. Egyesek az életük kockáztatásával hozták ki embereket, de szervezett mentés, tűzoltás nem folyt, oltóvíz nem állt rendelkezésre. A településen és környezetében hivatásszerű vagy önkéntes tűzoltóság nem volt [3: 74], [5: 63], [8: 93], [11: 30-31], [12: 11], [13: 71].

A források többsége szerint 312-en hunytak el a tüzeset követően: kb. 70 füstmérgezésben, kb. 140 égési sebekből, kb. 100 főt agyontapostak [5: 63]. Az eset másnapján dél körül érkezett a helyszínre Mónus Lajos szatmári (napjainkban 33,9 km távolság közúton a Google Maps alapján) tűzfelügyelő két tűzoltóval. Elsőként egy szomszédos részben leégett melléképület tetőszerkezetét oltották el, majd többeket elsősegélyben részesített, és két személyt vonattal a szatmári (ma Szatmárnémeti, Románia [14]) kórházba küldött [3: 89]. A leégett csűr korabeli fényképfelvételeken is látható (ld. 2-3. ábra).

---

<sup>17</sup> [7, p. 33] szerint a kisebb, nem bezárt ajtót belülről drapériával borították.

<sup>18</sup> Egy forrás szerint ez már a harmadik fellobbanó hólyaglampa volt, ami végül a kiterjedt tüzet is okozta [11. p. 30].

<sup>19</sup> Madarász László cikkében a többi forrással ellentétben egy tanú időskori elbeszélésére hivatkozva összetört petróleumlampát említi, amit egy eldobott ruhadarab tört össze [11, p. 31].

# Iparbiztonsági és hatósági napok



2. kép: A leégett pajta romjai [15]

## Kulcsmomentumok és szabályozás

### A vonatkozó korabeli és a hatályos szabályozás

A korban a tűzvédelmet az 53 888/1888. BM rendelet szabályozta. Egyebek mellett a 18. §-a szerint korábban Ökörítón is tűzoltóságot kellett volna már szervezni, illetve a 34. §-a szerint a hatóság képviselőinek (pl. a főszolgabíró) gondoskodniuk kellett a tűzvédelemről, felügyelni, fejleszteni azt [16]. Ezeket a szabályokat a korban nem csak ezen a településen, hanem általános jelleggel nem tartották be [3: 73-75], [8: 193-195], [12: 11], [13: 70-71].

Napjainkban hatályos szabályozás:

Az Építésügyről szóló törvény szerint biztosítani kell az épületek biztonságos használatát [17: 31.§ (4) c)], a végrehajtására kiadott Kormányrendelet (a továbbiakban OTÉK) a tűzbiztonságot az épületek nyolc alapvető követelménye között a második helyen említi, és öt pontban meghatározza a fő elemeit is [18: 50.§ (3) b), 52.§]. A Tűzvédelemről szóló törvény szerint az épületek megvalósítása és üzemeltetése során gondoskodni kell a tűzvédelmi szabályok megtartásáról, a veszélyek megelőzéséről és elhárításáról [19: 18.§ (1)]. Az elérendő biztonsági szintet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban OTSZ) biztosítja, ami egyebek mellett a tűzvédelmi műszaki irányelvekben alkalmazásával elérhető [19: 3/A. § (1), (3)]. Az OTSZ szerint épületet csak a rendeltetésére vonatkozó tűzvédelmi szabályoknak megfelelően lehet használni, és adott tevékenységet csak a vonatkozó tűzvédelmi előírásoknak megfelelő helyiségben lehet végezni [20: 177.§ (2), (3)].

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## A rendezvény engedélyezése

A kocsmá melletti épület eredeti rendeltetése szerint kocsik tárolására szolgált. Az épület alap rendeltetésétől eltérő bál rendezésére a szervezők engedélyt kértek és kaptak a főszolgabírótól. A kérelem elutasításával, a rendezvény elmaradásával a teljes eseménysor megelőzhető lett volna.

Napjainkban hatályos szabályozás:

A OTSZ szerint az eredeti rendeltetéstől eltérő eseti rendezvényre vonatkozó szabályokat írásban meg kell határozni és 15 nappal az időpontja előtt a tűzvédelmi hatóságnak megküldeni. Hasonló épületben bált a hivatkozott előírás alapján nem lehetne megtartani [20: 206.§ (1), (2)]. Az ún. zenés-táncos rendezvényekre (a tárgyi táncestély a létszám miatt az lenne) a jegyzőtől kell engedélyt szerezni, melyben a tűzvédelmi hatóság szakhatóságként működik közre [21]. Napjainkban egy hasonló rendezvényhez a tűzvédelmi hatóság nem járulna hozzá, illetve amint a tudomására jut intézkedne a megtiltására/felfüggesztésére [19: 11.§], [22: 1.§ (1) f)].

## Létesítési és használati szabályok

Az épület az adott eseti rendeltetésnek (táncestély) nem felelt meg: a bent tartózkodó személyek nem tudtak kimenekülni, a füst és a tűz gyorsan terjedt az épületben, az égő épület rájuk omlott. A tűzoltás és a menekülés, mentés alapvető lehetőségei nem voltak biztosítottak. A helyszínen tömeges tüzeseti halálozás történt.

A hatályos szabályozás egy 500 fős eseti vagy állandó jellegű zenés-táncos rendezvény épületére, helyiségére vonatkozóan annak kockázatához igazodva, az életvédelmet szem előtt tartva szigorú szabályokat tartalmaz az épületszerkezetekre, kiürítésre, hő- és füstelvezetésre, stb. [20].

A nagy kapu/kapuk zártan rögzítése/eltorlaszolása, az összes szabad nyílászélesség 1 méterre csökkentése nagyban akadályozta a bent tartózkodók menekülését.

A tűz világító eszközzel kapcsolatos gondatlanságból keletkezett. A kor technikai színvonala szerint ezek (hólyag lámpák) éghető anyagot tartalmaztak és nyílt lánggal működtek. Az alkalmazásuk és rögzítésük, elhelyezésük módja alapvetően kockázatos volt az előzőekben ismertetett épületben és táncestélyen. A mai terminológia szerint ez már önmagában tűzveszélyes tevékenységnek minősülhet [20: 4.§ (2) 186.], illetve nyílt láng csak úgy alkalmazható, hogy az gyújtási veszélyt a környezetére ne jelentsen [20: 187.§ (1)].

A településen tűzoltóság nem működött, az egyéni kísérleteken túl szervezett tűzoltás és életmentés nem volt a tüzeset során. A helyszínen a tűz oltására alkalmas anyagot, eszközt nem tartottak készenlétben.

Napjainkban előírás a tűz oltására alkalmas oltóanyag és eszköz készenlétben tartása [20: 204.§], továbbá Ökörítőfülpös környezetében két hivatásos tűzoltó egység és egy önkormányzati tűzoltóság is működik [23].

# Iparbiztonsági és hatósági napok



3. kép: Hozzátartozók a leégett pajtánál [24]

## Eredmények, javaslatok

A tüzeset Ökörítő központjában, a kocsik tárolására szolgáló egylégterű színben történt, egy eseti jellegű, hatósági személy által engedélyezett táncestély során. Elsőként valószínűleg egy hólyaglampa gyulladt meg. A sikertelen oltási kísérletet követően a tűz gyorsan terjedt az éghető díszítésre, fedélhéjazatra, tetőszerkezetre, ruházatra, kilenc perc alatt az épület teljes terjedelmében égett, beomlott. A hozzávetőleg 500 ember az 1 méternyi szabad nyílászáró felé mozogva feltorlódott, pánik alakult ki. Az eltaposás, a füst, a hő és a tűz következtében összesen 312-en hunytak el. Szervezett tűzoltás, mentés a tüzeset során nem történt. A tűz egy használati jellegű gondatlanságból indult, ami a kiürítés nagyfokú akadályozása, az épület létesítési jellegű hiányosságai, és a tűzoltás, mentés alapvető feltételeinek hiányával súlyosbítva tömeges tüzeseti halálozás okozójává vált.

A történetek rámutatnak a tűzvédelem, azon belül is a rendeltetéstől eltérő eseti rendezvények, tömegtartózkodású zárt terek, zenés- táncos események biztonságának jelentőségére. A tapasztalatok tudatos és proaktív felhasználásával, a hatályos előírások betartásával és betartatásával a tűz elleni védelem biztosítható.

Javaslom további megtörtént – történelmi jellegű és jelenkori – tüzesetek vizsgálatát, az élet- és értékvédelmet különösen veszélyeztető tényezők azonosítása, vizsgálata érdekében.

## Felhasznált irodalom

- [1] Pusztító tűzvész Ökörítőfülpösön  
<https://tortenelemportal.hu/2010/03/pusztito-tuzvesz-okoritofulposon/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [2] MÓRICZ Zs: Ökörítő  
<https://epa.oszk.hu/00000/00022/00054/01466.htm>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [3] ALFA: Szatmárökörítő, Tűzrendészeti Közlöny, 1910, vol. 8, no. 5, pp. 73-75, 87, 89  
[https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti\\_Kozlony\\_1910](https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti_Kozlony_1910)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [4] Tűzvész emlékoszlopa



# Iparbiztonsági és hatósági napok

- <http://szatmartour.hu/latnivalok/tuzvesz-emlekoszlopa-okoritofulpos/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [5] LIESZKOVSKY V: Ökörítő – 1910 március 27, Tűzrendészeti Közlöny, 1941, vol. 63, no. 6, p. 63  
[https://en.mandadb.hu/tetel/493220/Tuzrendeszeti\\_Kozlony\\_1941](https://en.mandadb.hu/tetel/493220/Tuzrendeszeti_Kozlony_1941)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [6] Településtörténet  
<https://okoritofulpos.hu/onkormanyzat/telepulestortenet.html>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [7] ARANY S, KRISÓ D, RÁCZ-SZÉKELY GY: Híres tüzesetek, Népszava Lap- és Könyvkiadó, Budapest, 1985. pp. 13-47. ISBN 963 322 292 3
- [8] VIDA P: Szatmárökörítő, Tűzrendészeti Közlöny, 1910, vol. 8, no. 12, pp. 193-195.  
[https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti\\_Kozlony\\_1910](https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti_Kozlony_1910)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [9] DR. LUKÁCS Z: Ökörítő, Tűzrendészeti Közlöny, 1935, vol. 33, no. 5, p. 71  
[https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti\\_Kozlony\\_1910](https://en.mandadb.hu/tetel/467969/Tuzrendeszeti_Kozlony_1910)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [10] NAGY J: Az ökörítói tragédia, TűZvédelem, 2000, vol. 123, no. 1, p. 25  
[https://en.mandadb.hu/tetel/647677/Tuzvedelem\\_2000](https://en.mandadb.hu/tetel/647677/Tuzvedelem_2000)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [11] MADARÁSZ L: A szatmárökörítói tűzvész, Honismeret, 1980, vol. 8, no. 3, pp. 30-32  
[https://en.mandadb.hu/tetel/647677/Tuzvedelem\\_2000](https://en.mandadb.hu/tetel/647677/Tuzvedelem_2000)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [12] MINÁROVICS J: Ökörítő az örök figyelmeztetés, TűZvédelem, 1995, vol. 118, no. 1, p. 11  
[https://en.mandadb.hu/tetel/630366/Tuzvedelem\\_1995](https://en.mandadb.hu/tetel/630366/Tuzvedelem_1995)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [13] SZTENOGRAF: Alelnökünk a képviselőházban, Tűzrendészeti Közlöny, 1911, vol. 9, no. 5, pp. 70-71  
[https://en.mandadb.hu/tetel/488852/Tuzrendeszeti\\_Kozlony\\_1911](https://en.mandadb.hu/tetel/488852/Tuzrendeszeti_Kozlony_1911)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [14] Szatmárnémeti  
[https://www.szekelyfoldiinfo.ro/Menu/szatmarnemeti-prezentacio\\_kepekben-turisztikai\\_attrakciok-szallas-helyek-terkep-a\\_kornyek\\_turisztikai\\_latvanyossagai-szallasai-szatmarnemeti.html](https://www.szekelyfoldiinfo.ro/Menu/szatmarnemeti-prezentacio_kepekben-turisztikai_attrakciok-szallas-helyek-terkep-a_kornyek_turisztikai_latvanyossagai-szallasai-szatmarnemeti.html)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [15] A Szatmár-ökörítói tűzveszedelem. A leégett pajta romjai.  
<https://dka.oszk.hu/html/kepoldal/index.phtml?id=080993>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [16] 53 888/1888. BM rendelet  
[https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK\\_RT\\_1888/?pg=1737&layout=s&query=t%C5%B1zrend%C3%A9szet](https://library.hungaricana.hu/hu/view/OGYK_RT_1888/?pg=1737&layout=s&query=t%C5%B1zrend%C3%A9szet)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [17] 1997. évi LXXVIII. törvény  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=30337.376695](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=30337.376695)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [18] 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet



# Iparbiztonsági és hatósági napok

- [http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=31189.375005](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=31189.375005)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [19] 1996. évi XXXI. törvény  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=26565.366929](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=26565.366929)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [20] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=172805.371247](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=172805.371247)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [21] 23/2011. (III. 8.) Korm. rendelet  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=137766.379551](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=137766.379551)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [22] 259/2011. (XII. 7.) Korm. rendelet  
[http://njt.hu/cgi\\_bin/njt\\_doc.cgi?docid=140121.370798](http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=140121.370798)  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [23] A Mátészalkai Hivatásos Tűzoltó-parancsnokság 2015. évi tűzvédelmi tevékenységéről  
<https://vasarosnameny.hu/attachments/article/315/3.%20NP.Besz%C3%A1mol%C3%B3%20a%20m%C3%A1t%C3%A9szalkai%20hivat%C3%A1sos%20t%C5%B1zolt%C3%B3s%C3%A1g%20tev%C3%A9kenys%C3%A9g%C3%A9r%C5%91l.pdf>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)
- [24] Tragikus évforduló  
<https://szon.hu/kozelet/helyi-kozelet/tragikus-evfordulo-2942935/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.21.)

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## A NAGYVILÁG HAMVAI – EGY MOZITÚZRÓL TÖBB, MINT HÁROM ÉVTIZED TÁVLATÁBAN

### ASHES OF THE WHOLE WIDE WORLD – TAKING A LOOK AT A CINEMA FIRE AFTER MORE THAN THREE DECADES

KOSZTOLÁNYI PÉTER TÚ. ŐRNAGY

PETER.KOSZTOLANYI@KATVED.GOV.HU

ORCID: 0000-0002-5062-6314

A XX. század elején épült első szekszárdi mozi, a Nagyvilág számos átalakítást követően a 73. életévében a lángok martalékává vált. A filmszínház kedvelt szórakozóhely volt, majd egy újabb, korszerűbb mozi megnyitását követően művészmoziként működött. Az átalakítások a nézőtér csökkentésével, irodahelyiségek kialakításával és a villamos hálózat módosításával jártak. Az említett felújítások során a tűzvédelmi szempontok csak korlátozottan – vagy egyáltalán nem – érvényesültek. Ráadásul a kötelező felülvizsgálatok és szükséges karbantartások során felmerült hiányosságok és szabálytalanságok orvoslása nem történt meg. Az épület tüzesete a sorozatos emberi mulasztás és hiba következtében szükségszerűen következett be és vált – szerencsére csak a moziépület vonatkozásában – pusztító és tanulságos káreseménnyé: történetté az elhamvadó, majd újjászülető fönixről.

Before its 73<sup>rd</sup> birthday, the first cinema in Szekszárd caught fire and transferred itself into ashes. The name of the cinema was Nagyvilág: the Whole Wide World, in English. After having become a beloved pleasure-ground, during numerous reconstructions, its auditorium were reduced and offices occurred in the buliding. Meanwhile, important fire regulations were ignored and failures revealed during check and maintenance met no reparation. Many All these faults and defaults led to an inevitable cinema fire. The event caused by a contact overresistance developed to a destructive and cautionary tale about the phoenix which first had to die to be reborn.

## Bevezetés

Az igényes időtöltés és szórakozás iránti igény megkérdőjelezhetetlen elvárás. Természetesen a helyszín kialakításának és a megvalósult fizikai, technológiai és művészeti lehetőségek fenntartásának jelentős pénzügyi vonatkozásai vannak. Írásomban egy szekszárdi moziépület tüzesetét, az építmény ki- és átalakításának körülményeit, a mindezek során felmerült, nem a vonatkozó műszaki követelményeknek megfelelő tervezést és megvalósítást, az emberi közreműködés és be (nem) avatkozás körülményeit vázolom, továbbá röviden bemutatom a tüzeset és a tűzvizsgálat során kialakult viszonyokat és az eljárás megállapításait.

## A filmszínház története: a fönix születése, átalakulása és újjáéledése

A mozgóképvetítés Szekszárdon a vidéki városokkal nagyjából egyidejűleg, 1912. december 8-án kezdődött meg, mikor a Szekszárd Szálló színháztermében tapasztalhatták meg első ízben a mozit, ezt az új csodát.

## Iparbiztonsági és hatósági napok

Ezt követően heti négy alkalommal láthatták és (lévén a vetítógép igen zajos) hallhatták az érdeklődők a mozgófilm szórakoztató jelenségét. A rendőrkapitányság által kiadott korábbi engedélyt a vármegyei alispán a polgármester előterjesztése alapján a következő évben hatályon kívül helyezte, mégpedig tűzbiztonsági okokra hivatkozva.

A tapasztalt nagy érdeklődés azonban megérlelte Káldi Gyula és társai vállalkozását, hogy egy igazi filmszínházat építsenek. A szecessziós stílusban felépült „kis tündérvár” [1] igazán impozáns látvány volt az 1913. október 29-i díszelőadás idején. Tükrökkel díszített előcsarnokból nyílt a pénztár és a ruhatár. Kétoldali bejáraton át egy  $30 \times 8$  méteres nézőtér fogadta a belépőt, szemben  $6 \times 5$  méteres vetítévászonnal. A nézőteret 180 égő világította meg. A vászon előtti kis színpadról öltözők nyíltak. Négy kijárati ajtó vezetett az udvarra, a közönség percek alatt távozhatott a teremből. Padlórácsokon áramlott a föld alatti központi fűtés melege. A 465 férőhelyes nézőtér végében, az erkélyen plüssel bevont páholyok kínálták a legkényelmesebb helyet. Ide az előcsarnokból vezetett két feljáró, az erkélyről az utca felőli teraszra kilépve szép kilátás nyílt a Garay térre. Egy átjáró a télikertben működő büfébe invitálta a vendégeket. [1]

„A külsőleg is pompás szekszárdi Világ mozgó színházban immár zavartalanul mennek az előadások a közönség dicséretes és fokozódó érdeklődése mellett, mert városunk közönsége – minden szórakozhatás teljes hiányában – örömmel keresi fel ezt a csinos, tágas, Pazar berendezésű és meleg színházat, hogy aránylag olcsón szórakozáshoz és ismeretei bővítéséhez juthasson.” [2]

A némafilmek utáni szenzációként először 1930-ban vetítettek itt hangosfilmet, 1937-ben pedig Marlene Dietrich színes filmje kápráztatta el a közönséget. A Világ Mozgó évtizedekig Szekszárd legnépszerűbb szórakozóhelyének számított. Több volt, mint mozi, hiszen színpada állandó otthona lett a prózai és zenei pódiumműsorok mellett a filmvetítések előtt szereplő bűvészeknek és artistáknak is.



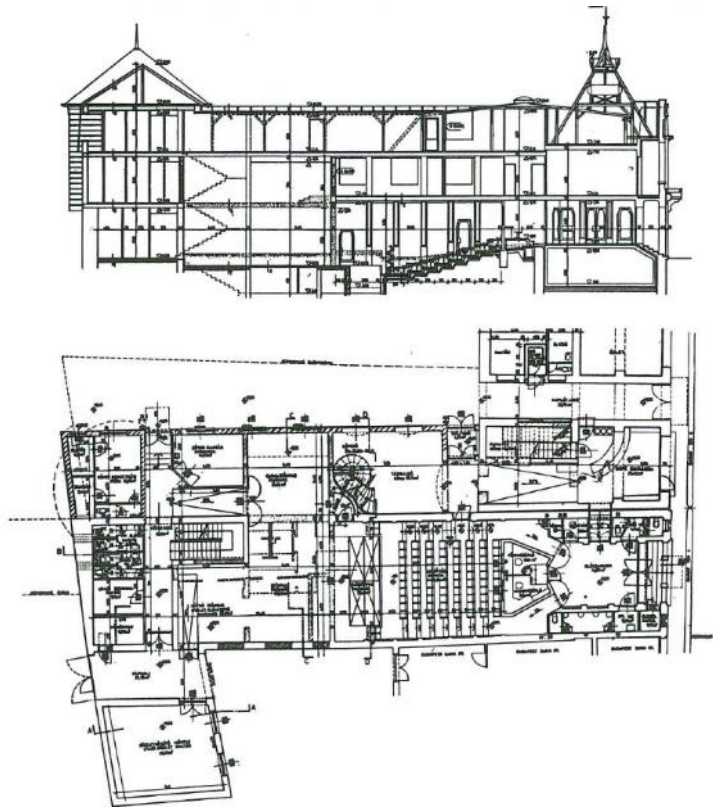
1. számú kép [3: 32]

## Iparbiztonsági és hatósági napok

Amikor 1970-ben elkészült Szekszárd másik impozáns mozija, a Panoráma Filmszínház, a hajdani régi mozi kisebb nézőtérrel ugyan, de változatlanul a filmművészet szolgálatában maradt. Emlékezetes az 1986. május 7-én történt tüzeset, amely után ismét felújítva, 1989. szeptember 29-én kapták vissza az épületet a film barátai. A kismozi 1991-ben végleg bezárta kapuit. Átalakítva és korszerűsítve, de az épület megmaradt a művészetek otthonának: 1994-től az ország egyetlen német színházaként működik tovább. [1]

A háború után már kissé lepusztultabb állapotban működött tovább a „csőmozi” – ahogy annak idején a hasonló elrendezésű mozikat nevezték. Az épületet a korabeli Tolna Megyei Moziüzemi Vállalat felszabdaltatta valamilyen kivitelezőkkel irodákká, de az emeleten azért kialakított egy 100 személyes „kismozit” (ahogy a szekszárdiak nevezték), melyben „művészfilmeket” vetítettek. A tűzrendészeti szempontoknak nem megfelelő, kicsit „barkácsolt” mozi 1986. május 7-én leégett. [3] [4]

A moziüzemi vállalat az újjáépítésre a TOLNATERV-et bízta meg a tervek elkészítésével. Vázlatterv is készült egy teljesen új épületre, de a Műemléki Felügyelőség a teljesen „kibelezett” épületből a homlokzat megtartását írta elő, városképi jelentősége és építészeti minősége miatt, igaz, akkor ebből még kevesebb látszott. Ekkor került hozzám a program, amely a korábbihoz hasonló méretű mozit és a vállalat irodáit kívánta megterveztetni. Saját kutatásainkat egy kutatási dokumentációval egészítettük ki, melyet Kemény Mária, a MÉRTÉK STÚDIÓ művészettörténésze készített. Mindezek alapján nemcsak a homlokzatot, de a funkcionális elrendezési kompozíciót is jól lehetett rekonstruálni, tehát az új mozit a földszintre az eredeti elrendezésben emeleti páholyokkal, a lépcsőfeljáratok és az emeleti vetítógépház visszaállításával terveztük, persze a mozi rövidebb lett 80+8 férőhellyel. [4] [5] A tervek a vonatkozó műszaki szabályozók alapján készültek el. [13] [14] [15]



2. számú kép [3: 38]



# Iparbiztonsági és hatósági napok

## A tüzeset: a főnix halála

A mozi elektromos rendszerét 1985-ben át kellett építeni. A világítótesteket lecserélték, azonban a földemben lévő vezetékeket nem váltották ki. A szerelés során történt mozgatás hatására a sodrott kötés egy helyen meglazult. A laza érintkezés miatt a vezeték túlmelegedett. Meggyújtotta a szigetelést, az pedig a farostlemez-borítást, amely magába gyűjtötte a hőt, majd nagy sebességgel porig égett. [7: 80-81]



3. számú kép, készítette: Kapfinger András [9]

A Szekszárdi Tűzoltóság a tüzeset napján tartotta állománygyűlését – ennek köszönhetően, mikor 14 óra 3 perckor jelzés érkezett az ügyeletre, hogy „ég a Nagyvilág Mozi”, két gépjárműfecskenő és a gépezetes tolólétra érkezett a helyszínre, létszámban pedig nem volt hiány. A tűzoltásvezető kiérkezéskor emelte a riasztási fokozatot, így vonultak még a paksi, bajai és mohácsi hivatásos, valamint a tolnai önkéntes tűzoltók. Már a füst színe is jelezte, hogy vegyes összetételű anyag, közte műanyag ég. Boszorkányos tűzkatlant találtak a tűzoltók a nézőtérre történt behatolásakor. „Szinte jött szembe a tűz” – jegyezte meg a sugárvezető. Amikor a mozi egyik dolgozója észlelte a füstöt, az ajtó melletti villanykapcsolóhoz nyúlt, hogy lássa mi ég. Ezzel együtt a ventilátort is beindította, amely aztán hatalmas erővel fújta a levegőt a tűzre, amíg a tűzoltók az áramtalanítást el nem végezték. Az oltást – a tömény füst és némi oltóvíznyerési probléma mellett – nehezítette még, hogy az épület tetőhéjazata vaslemez, alatta pedig deszkaborítás volt. Előbb fel kellett szaggatni a vaslemez tetőt, hogy a tűz fészkéhez hozzáférjenek. Mintegy négy órás megfeszített munka után sikerült megfékezni a tüzet, amely – egyebek között a tűzfal kialakításnak köszönhetően – nem tudott átterjedni a szomszédos Otthon áruházra és a mellette lévő lakóházra. [8: 39-46; 7: 81]

# Iparbiztonsági és hatósági napok



4. számú kép, készítette: Kapfinger András [9]

## A tűzvizsgálat és annak megállapításai – a főnix új életének előestéje

A tüzeset vizsgálatát a Tolna Megyei Tűzoltóparancsnokság szakértők bevonásával és rohamléptekben, egyszersmind eredményesen végezte. A hazai sajtó, főképpen természetesen a megyei lap vezetésével, nagy elánnal számolt be a történésekről. A helyszínen készült képek a korabeli Magyar Nemzetben és a Népszavában, sőt, a mai napig a Terror Háza Múzeum honlapján is fellelhetők. [9]



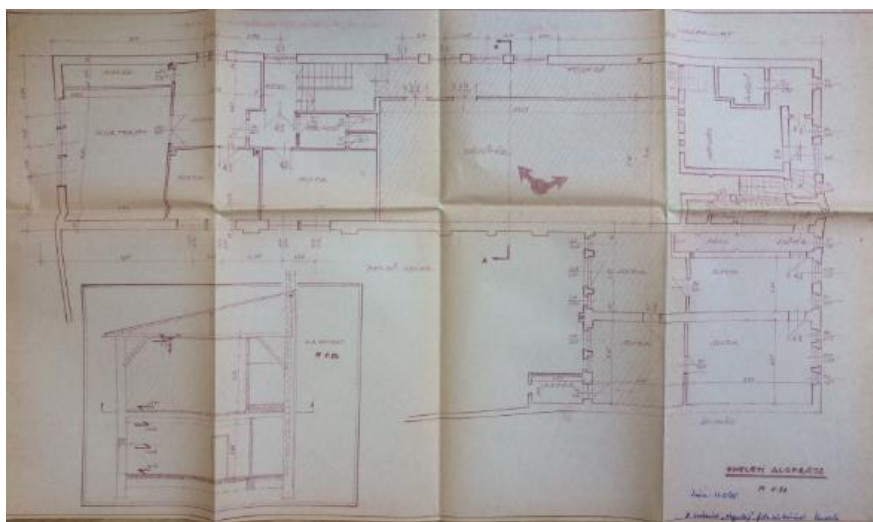
5. számú kép, készítette: Bakó Jenő [10]



## Iparbiztonsági és hatósági napok

A vizsgálat lezárultáról is tudósított a Tolna Megyei Népújság, melyben az akkori időszak bevett szokásai alapján igen messzemenő következtetések és tájékoztatás jelent meg – melyet aztán már a következő napon a Tolna Megyei Tűzoltóparancsnokság (a Tolna Megyei Moziüzemi Vállalat kérelmére) közleményben módosított, kimondva, hogy a feljelentéseket, melyekről az előző lapszám beszámolt, nem a vállalat dolgozója ellen kellett megtenni, bűncselekmény alapos gyanúja miatt. [11] [12] Ez ugyan igaz, ám érdemes hozzátenni, hogy a Tolna Megyei Moziüzemi Vállalat két dolgozója ellen szabálysértési feljelentést tett a tűzoltóparancsnokság. [8: 39-46]

A tűzvizsgálati eljárás alapján a keletkezési okot nagy átmeneti ellenállásban jelölték meg, a keletkezési helyet pedig a nézőtér fölött szabálytalanul elvégzett farostlemez és műbőr borítású födém (helyenként deszkát is elhelyeztek), valamint a rabic mennyezet közti helyen azonosították. A helyszín megállapítása során az égésnyomok és a beégés mértéke, továbbá tanúvallomások és a tűz becsült fejlődési időtartama alapján kizárták a padlástérben, illetve a nézőtéren történt keletkezést. A keletkezési okot egyrészt a tűzfészek helyszínéből következtetve, másrészt a további lehetséges okokat kizárva, villamos szakértő bevonásával és annak szakvéleményét a legmesszebb menőkig figyelembe véve állapították meg. [8]



6. számú kép [8: 130]

A kárértéket előzetesen 8 millió forintra becsülték, ám az Állami Biztosító azt végül 16-18 millió forintban határozta meg, a megmentett értéket pedig mintegy 100 millió forintra tették (ide értve egy műszaki áruházat, egy édességboltot, az S Modell üzletet és a fölötte elhelyezkedő lakásokat). [8: 39-46]

A 4/1980. (XI. 25.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat 41. §-ában és az MSZ 1600-1/1967. szabvány 7/7. fejezetében foglaltak megsértése alapján a villamos felülvizsgálat során feltárt hiányosságokat javító villanyszerelővel szemben bűncselekmény alapos gyanúja miatt, a mozi vezetője és a műszaki vezető ellen pedig szabálysértési feljelentést tett a Tolna Megyei Tűzoltóparancsnokság. Az első fokú tűzvédelmi hatóságokat a filmszínházak és művelődési házak „soron kívüli, szigorú hatósági ellenőrzésére” utasították. [8: 39-55]

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## Eredmények, javaslatok

Az újjászületett főnixmadár jelenleg mint német színház működik, az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendeletben foglaltaknak megfelelően. [16: 42-43. § és 14. melléklet] Tűzvédelmi hatósági ellenőrzésére 2019-ben és 2020-ban került sor. Nézőtere 80 fő befogadóképességű, ezért a Színházművészeti Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló 35/1997. (XII. 5.) MKM rendelet létesítésre és működésre vonatkozó rendelkezéseit csupán „az építészeti és műszaki adottságaiknak megfelelően kell alkalmazni.” [17: 1. §] Ezt a „gumirendelkezést” a jövőbeni tüzesetek bekövetkezésének megakadályozása érdekében érdemes felülvizsgálni.

## Felhasznált irodalom

- [1] KACZIÁN János: A régi mozi (Régi képeslapok rovat). In: Szekszárdi Vasárnap. VIII. évfolyam, 21. szám, 1998. november 1. p. 4.
- [2] Tolnamegyei Közlöny, XLI. évfolyam 45. szám, 1913. november 9. p. 4.
- [3] GAÁL Zsuzsanna: Háborútól háborúig – Képes várostörténet 1918-1945. Wosinsky Mór Megyei Múzeum, Szekszárd, 2018.
- [4] LAJTAI Zoltán: Német színház épült Szekszárdon. In: Színháztechnikai Fórum. 2-23. évfolyam, 1996. május, pp. 35–38.
- [5] KEMÉNY Mária: Nagyvilág Mozi (művészettörténeti szakvélemény). Budapest, 1988. január.
- [6] LAJTAI Zoltán, PRÁGER Mária: A szekszárdi „Világ” Mozgóképszínház átváltozásai, 1913–1994. In: Műemlékvédelem. XLIII. évfolyam, 1999. 3. szám, pp. 127–131.
- [7] CSÖGLEI István: A szekszárdi tűzoltóság története 1873–1998. Tolna Megyei Tűzoltóságszövetség, Szekszárd, 1998.
- [8] TÓBIÁS Péter., Tolna Megyei Tűzoltóparancsnokság.: 446/1986. ügyirat, tűzvizsgálati iratok, pp. 165, tűzvizsgálati jelentés kiadmányozva: 1986. június 3. (Tolna Megyei Levéltár)
- [9] SZŰCS László János, KAPFINGER András: Rekviem egy filmszínházért. Leégett a szekszárdi Nagyvilág mozi. In: Tolna Megyei Népujság. XXXVI. évfolyam, 107. szám, 1986. május 8. p. 8.  
[https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag\\_1986\\_05/?pg=55&layout=s](https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag_1986_05/?pg=55&layout=s) (A letöltés ideje: 2020. 02. 10.)
- [10] Terror Háza Múzeum weboldala. <http://www.terrorhazafoto.hu/static2/preview2/stock-photo-thmbj06732--tvesz-a-szekszardi-nagyvilag-moziban-az-1980as-evekben--17126.jpg> Letöltve: 2020. 02. 10.
- [11] Befejeződött a szekszárdi Nagyvilág mozi tűzvizsgálata. In: Tolna Megyei Népujság. XXXVI. évfolyam, 131. szám, 1986. június 5. p. 8.  
[https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag\\_1986\\_06/?pg=31&layout=s](https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag_1986_06/?pg=31&layout=s) (A letöltés ideje: 2020. 02. 10.)
- [12] A Tolna Megyei Tűzoltó-parancsnokság közleménye. In: Tolna Megyei Népujság. XXXVI. évfolyam, 132. szám, 1986. június 6. p. 8.  
[https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag\\_1986\\_06/?pg=39&layout=s](https://library.hungaricana.hu/hu/view/TolnaMegyeiNepujzag_1986_06/?pg=39&layout=s) (A letöltés ideje: 2020. 02. 10.)
- [13] GÁDOROS Lajos: Középületek tervezése (egyetemi tankönyv). Tankönyvkiadó, Budapest, 1978. pp. 188–203.

## Iparbiztonsági és hatósági napok

- [14] MSZ-02-101–68: Mozdóképszínházak és mozdókép bemutató helyiségek tűzrendészeti szabályai. In: Magyar Szabványügyi Hivatal: Szabványgyűjtemények. Tűzvédelem III. Tűzmegeelőzés (általános rész) 7. átdolgozott kiadás, Szabványkiadó, Budapest, 1987. pp. 325–351.
- [15] ÉSZ (Építésügyi Ágazati Szabvány) 204/2–74: Művelődési épületek. Filmszínházak. Tervezési előírások. Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium, Budapest, 1975.
- [16] 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- [17] 35/1997. (XII. 5.) MKM rendelet a Színházművészeti Biztonsági Szabályzat kiadásáról

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## SZENNYVIZEK MIKROSZENNYEZŐ ÉS MIKROMŰANYAG TARTALMA

### MICRO-CONTAMINANT AND MICRO-PLASTIC CONTENT OF WASTEWATER

PARRAG TAMÁS KÁROLY, DR. HABIL KÁTAI-URBÁN LAJOS

[PARRAGTAMAS@UNI-NKE.HU](mailto:PARRAGTAMAS@UNI-NKE.HU), [KATAL.LAJOS@UNI-NKE.HU](mailto:KATAL.LAJOS@UNI-NKE.HU),

ORCID:

0000-0002-2236-1080, 0000-0002-9035-2450

A szennyvíz tisztítás és hulladék gazdálkodás bizonyos hiányosságai miatt jelentős szennyező anyagok kerülhetnek felszíni vizekbe, környezetbe. Társadalmunk számára fontos ezen anyagok környezetbe kerülésének felmérése és kockázatának megítélése. A mikroszennyező anyagok és mikroműanyagok kibocsátásai, nagy részben ipari termeléshez és emberi felhasználásokhoz köthetők. Az iparbiztonság optimalizálásával minimalizálható a szennyező anyagok kibocsátásának mennyisége. A mikroszennyező anyagok, mikroműanyagok alacsony koncentrációja, mennyisége is környezeti kockázatot jelenthetnek.

A cikk szerzői áttekintik a vízbiztonsági kockázatot jelentő, új mikroszennyezők, mikroműanyagok környezeti előfordulásának jogi szabályozási háttérét. Esettanulmány formájában vizsgálták a magyarországi szennyvíz, szennyvíz iszap, kevert felszínivíz mikroműanyag tartalmát. Meghatározták a szennyvíztelep tisztításának mikroműanyag tartalom megoszlását.

Kulcsszavak: szennyvíz, szennyvíz iszap, mikroszennyező, mikroműanyag, vízbiztonság

Abstract:

Due to certain shortcomings in wastewater treatment and waste management, significant pollutants may be released into surface waters and the environment. It is important for our society to investigate the release of these substances into the environment and to lay down their risks. Emissions of micro-pollutants and micro-plastics are largely attributed to industrial production and human use. By optimizing industrial safety, emissions of pollutants could be minimized. Low concentrations and levels of micro-pollutants, micro-plastics, can also pose environmental risks.

The authors review the legal background to the new occurrence of micro-pollutants that pose a risk to water safety. The micronutrient content of the Hungarian wastewater, sewage sludge, mixed surface water was examined. The micronutrient distribution of the wastewater treatment plant has been determined.

Keywords: sewage, sewage sludge, micro-pollutant, micro-plastics, water safety

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## Bevezetés

Becslések szerint a vegyipar jelenleg, több mint 70 000 különféle vegyi terméket termel. Ezen anyagok közül sok a vízbe kerülve súlyos veszélyt jelent a környezetre és az emberi egészségre. [1] A veszélyes áruk szállítása történhet országúton, vasúthálózaton, légi úton és hajózható vizeken. 2001-ben kezdte meg a katasztrófavédelem közreműködő hatóságként a veszélyes áruk közúti szállításának ellenőrzését. A közúti teljes hatósági ellenőrzési jogkört a 2007. évtől kapta meg a szervezet. Új jogszabályi háttér által 2012. január 1-től kezdődően a veszélyes áruk vasúti és vízi szállításának ellenőrzését is a Katasztrófavédelem látja el. [2] Magyarországon a veszélyes anyagok szállítása a közúti, légi, vízi szállítási módokon kívül lehetséges a veszélyes áruk csővezetékes szállítása is, amelyik egyik legveszélyesebbek közé tartozik. A hazai iparbiztonsági szabályozás alá vont üzemeltetők különböző kötelezettségekkel rendelkeznek. A Magyarországon található távvezetékek, termékvezetékek általi veszélyeztetettséget és környezeti kockázatot jelenhet. [3] A nem megfelelő szállítás, raktározás, felhasználás a veszélyes anyagok környezetbe jutására ad esélyt. Az ipari gyártás és a lakosság által kibocsátott szennyvizek is tartalmazhatnak mikroszennyező anyagokat. Azon kémiai vegyületeket/anyagokat nevezzük mikroszennyezőknek, amelyek a vízben mikrogramm/liter, illetve nanogram/liter koncentrációban találhatóak, amelyek az állati vagy növényi életfolyamatok feltételeit és a víznek az ember számára való felhasználhatóságát csökkentik, esetleg megszüntetik. [4]

Feltételeztük, hogy a mikroműanyag tartalom azonosítható, vízbiztonsági kockázattal jár ezért kockázatával iparbiztonsági szempontból is foglalkoznunk kell.

Feltételeztük, hogy a városi lakosság felhasználása és ipara miatt a városi elfolyó tisztított szennyvíz, a szennyvíz iszap mikroműanyagokat tartalmaz, melyek potenciális veszélyt jelentenek a környezetre, közvetlen módon a vízi ökoszisztémára, közvetett módon az emberre.

Feltételeztük, hogy a mikroműanyag tartalom a szennyvíztisztítás fázisai közt megoszlik.

- **Kutatási célkitűzések**

A szennyvíz telepre befolyó szennyvízben, szennyvíz iszapban, valamint a szennyvíztelep elfolyó tisztított szennyvízben és a kevert felszíni vízben a mikroműanyagok minőségi azonosítása, mennyiségük meghatározása.

- **Kutatási módszerek**

A kutatásunk során, a kutatási célkitűzések teljesítése érdekében az alábbi kutatási módszereket alkalmaztuk:

1. Magyarországi jogszabály áttekintése (új mikroszennyezők, mikroműanyagok környezeti előfordulásának jogi háttere),
2. Új mikroszennyezők, mikroműanyagok nemzetközi és hazai előfordulásai,
3. Mintavétel-Mikroműanyag meghatározáshoz,
4. Mintaelőkészítés: hidrogén peroxidos roncsolással,
5. Minta oldatokban található anyagok sűrűség eloszlása érdekében nátrium-kloridot adtunk hozzá, így a mikroműanyagok az oldat felsőrésszébe kerültek, ennek következtében elválasztható más zavaró anyagoktól,
6. Mintákat 0,45 µm-es Millipor szűrtük, majd a mikroműanyagok meghatározását Sztereo mikroszkóppal végeztük morfológia megkülönböztetéssel.

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## Veszélyes anyagok, új mikroszennyező, mikroműanyagok környezeti előfordulásának jogszabályi háttere

*A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet* hatálya kiterjed a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére és azok emberre és a környezetre gyakorolt következményeinek korlátozására [5], de nem tér ki a gyártás során szennyvízbe kerülő mikroszennyező anyagok, mikroműanyagok mennyiségi korlátozására. *A létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízi létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 541/2013 (XII. 30.) Korm. rendelet* leírja azt, hogy a víz ágazat tekintetében a nemzeti létfontosságú rendszeremléké történő kijelölést hatóságként az ivóvíz-szolgáltatás, a szennyvízelvezetés és - tisztítás, valamint az árvízvédelmi létesítmény vonatkozásában a területi vízügyi igazgatóság kezdeményezheti. Szabályozza, hogy mely ivóvíz-szolgáltatást kell nemzeti létfontosságú rendszeremlékéként azonosítani. Leírja, hogy mely vízkárelhárítási területet kell nemzeti létfontosságú rendszeremlékéként azonosítani. Vízilétesítmény akkor jelölhető ki európai létfontosságú rendszeremlékének a 4. § b) bekezdés alapján, ha a szennyvízelvezetést és - tisztítást szolgáló vízi létesítmény üzemzavar vagy havária esetén Magyarország és legalább egy szomszédos állam felszíni, illetve felszín alatti vizeit a határon áttérő hatás miatt jelentős mértékben és tartósan elszennyezheti. [6]

Az 541/2013 (XII. 30.) Korm. rendelet nem szabályozza azonban azt, hogy milyen szennyezés és milyen mértékű szennyezésnél kell a hatóságnak eljárni. Felszíni vizeink minőségének ellenőrzésére az immissziós előírások (2000/60/EK, 2008/105/EK és 2013/39/EU, VKI végrehajtását segítő útmutatók - CIS Guidances) adnak támpontot. A *felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet* részben megtalálható az új mikroszennyezők, de nem tartalmazza a mikroműanyag tartalmát [7]. A felszíni vizekre vonatkozó Európai keretirányelveket is részben tartalmazó *a felszíni víz vízszennyezettégi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet* 1. melléklete részben tartalmazza az új mikroszennyezőket, de nem tartalmazza a mikroműanyagokat. [8]

Szennyvizek esetében *a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet* nem tartalmazza a mikroműanyagok, új mikroszennyező anyagok értékeit. [9] A szennyvíz iszap mezőgazdasági felhasználását *a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet* szabályozza, amely nem tartalmazza a mikroszennyező anyagok és mikroműanyagok értékeit. [10]

## Mikroszennyezők előfordulása

A hagyományos szennyvíztisztító telepek nem képesek eltávolítani a szennyvízben található ilyen fajta vegyületeket. Az elmúlt évtizedekben sok figyelmet szenteltek a környezet-szennyező vegyületekre, például endokrinbontó vegyületekre (EDC-k) vagy gyógyszerekre. A kezelt szennyvizek a felszíni vizekbe (például patakok, folyók, tavak) vagy néhány régióban a tengeri vizekbe kerülnek. Következésképpen számos vegyület/ vagy metabolitjai/ átalakulási termékei megtalálhatók a szennyvízben, szennyvíz iszapban és ezen vegyületek kimutathatók a felszíni vizekben is. Ezeknek az anyagoknak a tulajdonságaik és hatásaik mind a környezetre, mind az emberi egészségre gyakran ismeretlenek. Kevés a tudásunk az összes vegyületről vagy metabolitjaikról, amelyek a környezetet szennyezik. [1]



# Iparbiztonsági és hatósági napok

A különböző lakossági háztartásbeli és az ipari eredetű új szennyezők és a szigorodó határértékek a vízanalítika számára is kihívást jelentenek. A szennyezők előfordulásának feltárása, jellemzése és az ehhez szükséges módszerek fejlesztése mellett fontos feladat az egyes szennyezők tényleges egészséghatásának a hazai helyzetre vonatkoztatott becslése és kockázatelemzése. [11]

Jia-Qian Jiang és munkatársai leírták a mikroszennyező anyagok előfordulását szennyvízben és annak számos elbontási lehetőségeit. Számos új szennyező anyag fordul elő a szennyvízben, folyókban, tavakban, a tengerben, a talajvízben és az ivóvízben, koncentrációja több tíz ng/l-től több ezer ug/l-ig terjed. A nyers szennyvíz, mely gyakran mikroszennyező anyagokat tartalmaz nagyobb mennyiségbe szennyvízkezelő telepen keresztül utat jelentenek a mikroszennyező anyagoknak felszíni vízbe jutásához, majd ezek bejuthatnak az ivóvízbe is. A hagyományos aktív iszapos technológia és a bio-szűrési eljárások kevésbé hatékonyak a felmerülő mikroszennyező anyagok elbontására. A fejlett oxidációs folyamatokat (AOP-kat) vizsgálták, melyről kiderült laboratóriumi és kísérleti technológián keresztül vizsgálva a mikroszennyezők nem szelektív lebontására volt képes. A (VI) ferrát és az ózonálás nagymértékben képes lebontani a fenolos EDC-ket, például ösztrogéneket, BPA-t, oktilfenolokat, számos antibiotikumot és gyulladásgátló gyógyszert. A zebra hal embrióinak toxicitás vizsgálatai előzetesen kimutatta, hogy a biológiai folyamat után a szennyvízkibocsátásokat tartalmazó gyógyszerek toxikusak voltak, de ferráttal (VI) kezelt szennyvíz nem volt káros hatással a halak embrióira. Ez a megállapítás ösztönözi fogja a (VI) ferrát alkalmazását a mikro-szennyezőanyagokat tartalmazó szennyvíz kezelésében, mert ezek szerint a keletkező metabolitok sem toxikusak[12]

## Mikroműanyagok előfordulása

A mai korban elterjedt műanyag típusok igen ellenállóak a különböző környezeti hatásokkal szemben, ennek a perzisztenciának a következtében halmozódott fel nagy mennyiségű műanyag hulladék mind a szárazföldi, mind a tengeri környezetben. [13]

A mikroműanyagoknak mindazon műanyag részecskéket kell tekinteni, melyek mérete: 0,1–5 000 µm. Világszerte évente, több mint 300 millió tonna műanyagot állítanak elő, amelynek felét egyszeri felhasználásra tervezték. Évente, a felhasznált műanyag legalább 8 millió tonnája végül az óceánokba kerül. A mikroplasztikának 69-81%-a, mely tengeri környezetben található, a másodlagos műanyagokból származik, mely nagyobb műanyagok degradációjából származik. [14]

Steve A. és munkatársai az Amerikai Egyesült Államokban vizsgálták a szennyvíz mikroműanyag tartalmát. A települési szennyvíztisztító telepek jelentős pontforrása a mikroműanyagoknak, melyek a környezetbe kerülhetnek. E feltételezés kivizsgálása érdekében hét dél-kaliforniai szennyvíz tisztító telepet vizsgáltak, melyek harmadlagos és egy másodlagos tisztítási technológiákkal rendelkeztek. A tanulmány megvizsgálta a befolyó mikroműanyag terheléseket, a részecskeméretet, a típust, a szennyvízszállítás függvényében. Vizsgálták a tisztított szennyvízzel kikerülő mikroműanyag mennyiséget is. A hét szennyvíz tisztító üzemben mindegyiknél több mint 0,189 millió liter szennyvizet szűrtek, összeszerelt sziták sorral, amelynek szembősége/ részecske átmérője 400 és 45 µm között volt. Az eredmények azt mutatják, hogy a harmadlagos szennyvíz nem jelentős mikroműanyag forrás, és hogy ezeket a műanyag szennyező anyagokat hatékonyan eltávolítják a tisztítási és ülepedési kezelési folyamatok során. Ugyanakkor egy másodlagos üzemben átlagosan 1140 mikroműanyagot számoltak minden liter elfolyó/tisztított szennyvízben.

# Iparbiztonsági és hatósági napok

A vizsgálatban azonosított mikroműanyagok többségének profilja (szín, alak és méret) hasonló volt a fogkrém-készítményekben lévő kék polietilén részecskékhez. Megállapították, hogy a meglévő harmadlagos kezelési technológiák nagyon hatékonyak a tipikus települési szennyvíztisztító telepekre belépő mikroműanyag szennyeződések eltávolításában. [15] Bordós Gábor, Reiber, Jens leírja, hogy a mikroműanyagok a környezetben és a táplálékláncban hol fordulnak elő. Jellemzésben leírja, hogy mely mikroműanyag fajtát mutattak ki a világon (1. ábra) és mely mátrixban.

Műanyag típus <i>polymer type</i>	Sűrűség (g/cm <sup>3</sup> ) <i>polymer density (g/cm<sup>3</sup>)</i>	Tanulmányok száma <i>no. of studies</i>
polietilén / <i>polyethylene</i>	0.917-0.965	33
polipropilén / <i>polypropylene</i>	0.90-0.91	27
polisztirol / <i>polystyrene</i>	1.04-1.10	17
poliamid (nylon) / <i>polyamide (nylon)</i>	1.02-1.05	7
poliészter / <i>polyester</i>	1.24-2.30	4
akril / <i>acrylic</i>	1.09-1.20	4
polioximetilén / <i>polyoxymethylene</i>	1.41-1.61	4
polivinilalkohol / <i>polyvinyl alcohol</i>	1.19-1.31	3
polivinilklorid / <i>polyvinylchloride</i>	1.16-1.58	2
polimetilakrilát / <i>poly methylacrylate</i>	1.17-1.20	2
polietilén tereftalát / <i>polyethylene terephthalate</i>	1.37-1.45	1
alkid / <i>alkyd</i>	1.24-2.10	1
poliuretán / <i>polyurethane</i>	1.20	1

Data from a total of N = 42 studies

6. táblázat: A környezetben jellemzően előforduló mikroműanyag - típusokat mutatja be.  
Forrás: Bordós 2016. [13]

Az elmúlt évek kutatásait összegezve a különböző környezeti anyagokból és biótárból is kimutatták mikroműanyagok jelenlétét. A számszerűsítéshez szükséges lenne, egy olyan módszert fejleszteni, amely megoldja és figyelembe is veszi az azonosított mikroműanyagok szemcseméretét és az eloszlását. A szabványos módszerek kidolgozása lehetővé tenné az adatok nemzetközi validálását. Mivel a mintavételi és vizsgálati módszerek nem egységesek az egész világon, ezért több monitoring programra és összehasonlításra, összemérésre van szükség a jövőben, hogy az eredmények összehasonlíthatók és validálhatók legyenek. Minta előkészítést, úgy lehet megtenni a későbbi feldolgozáshoz, hogy a szerves szennyezőket el kell távolítani a mintából. A minta előkészítésnek ezen, a más anyagokat elroncsoló fázisában savakat, bázisokat, oxidálószerket vagy enzimeket lehet használni (pl. 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). Ezek az eljárások, alkalmasak felszíni víz és szennyvíz előkészítésén kívül, az enzimatis bontásra ugyanúgy, mint élőlények és élelmiszerminták előkészítésére is. A nagymennyiségű szervesanyagokat is tartalmazó anyagoknál só oldatok hozzáadásával sűrűség megoszlást lehet elérni. A minta előkészítés utolsó lépésében a műanyag részecskék papír szűrőre vagy alumínium-oxid vagy arany szűrőre választhatók le és Mikroszkóppal vagy FT Mikroszkóppal azonosíthatók. [13]

## Kutatási eredmények

- A pécsi szennyvíztelep technológiája

# Iparbiztonsági és hatósági napok

A Pécs város fejlődése során 1995-ben nyitották meg a pécsi tisztítótelepet, mely fogadóaknájába 5 végátemelőn keresztül érkezik be a szennyvíz.

A technológiasor első lépéseként mechanikai tisztítás üzemel (5 mm-es rácsszűrés, levegőztetett homokfogó, hosszanti átfolyású előülepítő), melynek kiépített kapacitása 80.000 m<sup>3</sup> /nap. Második lépésként 2 db párhuzamosan működő, eleveniszapos biológiai medence következik. Kapacitása, szerves anyag lebontására 60.000 m<sup>3</sup> /nap, míg a harmadik tisztítási fokozatra (nitrogén-, foszforeltávolítás) 40.000 m<sup>3</sup> /nap. A foszfor eltávolítása vegyszeradagolás alkalmazása nélkül, tisztán biológiai úton történik. Az eleveniszapos biológiai egységben az AA/O és a UCT eljárásoknak egy kombinációját találjuk. A biológiai többletfoszfor eltávolítására alkalmas kiépített anaerob medencét (és az azok mellett működő szelektorokat) követően a reaktor hossz tengelyével párhuzamosan kialakított anoxikus medence található. A denitrifikációs tér két oldalán helyezkedik el az 1-1 db oxikus medence. A szükséges oxigént mélylég befúvós levegőztető rendszer biztosítja frekvenciaváltós fúvók segítségével. A fázisszétválasztás Dorr típusú utőülepítőben történik. A tisztított szennyvíz előírt folyamatos fertőtlenítése a labirint típusú medencében valósul meg, mely a régi klórozás behatási idő miatt lett kialakítva. A fertőtlenítést ma már a 2009-ben kiépített UV csírátlanító berendezés alkalmazásával (alacsony nyomású rendszer) érik el. Maximális fertőtlenítőképesség: 3600 m<sup>3</sup> /h. A tisztított, fertőtlenített szennyvíz végső befogadója a Pécsi-víz nevű vízfolyás. Az iszapkezelő technológia gravitációs és/vagy gépi elősűrítéssel kezdődik, majd pedig gépi víztelenítéssel zárul. Az átlagosan 25-26% szárazanyag-tartalmú iszapot komposztálótelepeken kezelik tovább. A szennyvíz telep technológiája nem minden esetben tudta teljesíteni a tisztított szennyvíz kibocsátási határértékeket, ezért a KEHOP pályázat során technológiai fejlesztése történik napjainkban is [16]

- **Mintavétel módja és ideje**

A mintavételi a 2019. 08.12.-én történt a pécsi szennyvíz tisztító telepen.



1. kép: Pécsi szennyvíz telep mintavételi pontjai.

Forrás: Google Maps/Google Earth rendszer Pécsi szennyvíztisztító telepének képe szerkesztette Parrag Tamás:  
<https://www.google.com/maps/@46.0543913,18.1520946,599m/data=!3m1!1e3> (letöltés: 2020.02.17.)

# Iparbiztonsági és hatósági napok

Az 1. képen látható mintavételi pontok:

1. Nyers szennyvíz.
2. Elfolyó tisztított szennyvíz.
3. Szennyvíz tisztított befogadó (patak és a tisztított szennyvíz kevert vize).
4. Befogadó meder anyag (patak meder anyaga a keveredés utáni részen).
5. Víztelenített szennyvíziszap.

A nyers szennyvizet, tisztított elfolyó szennyvizet és a felszíni vizet a tárolókból és a patak mederből merítéssel mintáztuk. A minta mennyisége 3\*1 l volt.

A szennyvíz iszapot, a patak meder anyagot átlag mintaképzéssel mintáztuk. A minta mennyisége 3\*400 g volt.

A mintákat hűtve a laborba szállítottuk, felhasználásig hűtve 4 °C -on tároltuk.

A mintavétel eszközei:

- Egyliteres mintatartó üvegek, jól záró és jól tisztítható kupakkal.
- Hűtőtáska jégakkival.
- Talaj mintavételi üvegek.
- Nyeles mintavételi merítő.
- Mintavételi lapátok.

Módszerek:

- Mintavétel tervezése, mintavételi technikák MSZ EN ISO 5667-1:2007.
- Mintakezelés, tartósítás MSZ EN ISO 5667-3:2013.
- Mintavétel MSZ ISO 5667-4:2017, MSZ 448-46:1988.
- Hőmérséklet (MSZ 448-2:1967 1. fejezet (visszavont szabvány)).

A mikroműanyagok meghatározását Sztereo VisiScope® 250, Sztereo Zoom VisiScope® 350 és állványos VisiScope® mikroszkóppal végeztük morfológia megkülönböztetéssel.

## • Minta előkészítés

- A nyers szennyvizet, tisztított elfolyó szennyvizet és a felszíni vizet literenként 200ml Hidrogén-peroxiddal kezeltem a szerves anyag elbontása érdekében. A sűrűség megoszlás érdekében 350g Nátrium-kloridot adtunk.

- A szennyvíz iszap és a patak meder anyaghoz 150 g-hoz 700 ml desztillált-vizet és 3\*200 ml Hidrogén-peroxidot adtunk, a magas szerves anyag tartalom miatt ezt a lépést háromszor megismételtük meg, a teljes elbontás érdekében. A sűrűség megoszlás miatt 250 g Nátrium-kloridot adtunk mintánként.

A feldolgozott minták felső 1/3-ad részét dekantáltuk és 5mm –es szita szűrőn szűrtem, majd 0,45 µm-es Millipor szűrőn szűrtük le.

## • Mikroműanyagok meghatározása

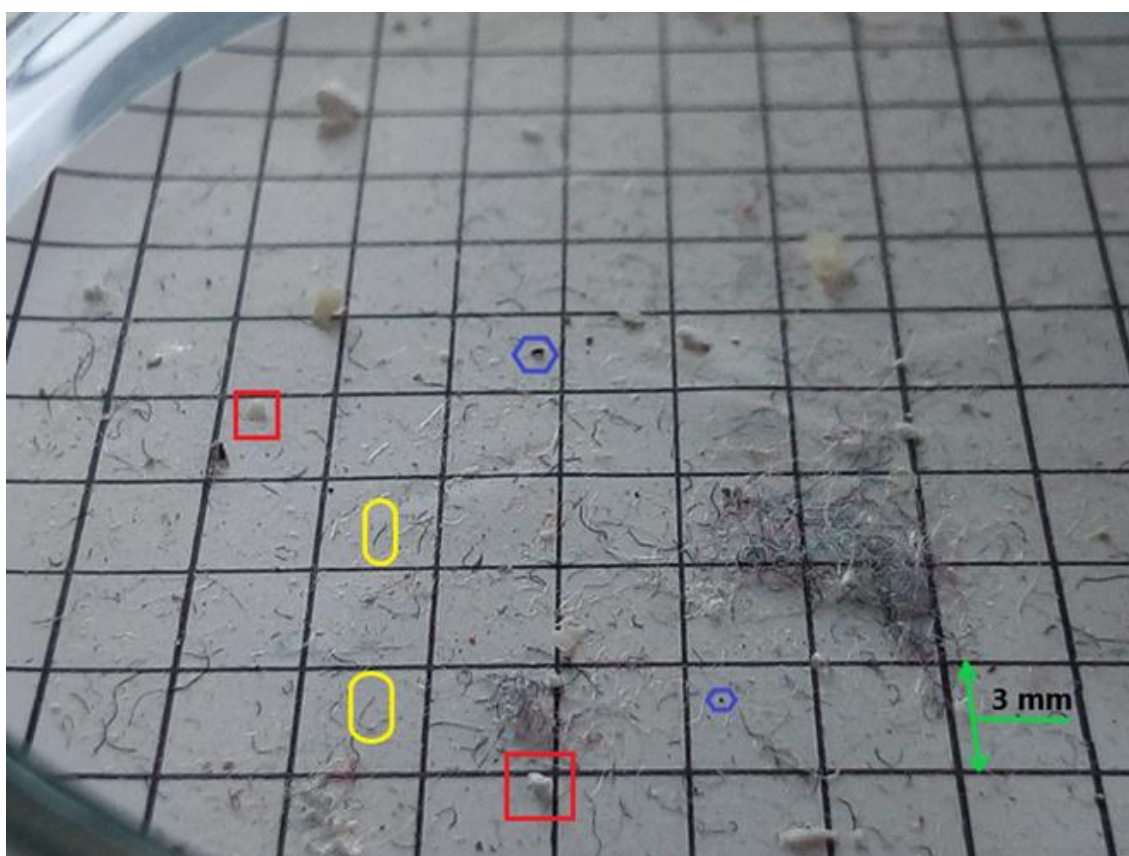
A 0,45 µm-es Millipor szűrőn lévő mikroműanyagok meghatározását Sztereo VisiScope® 250, Sztereo Zoom VisiScope® 350 és állványos VisiScope® mikroszkóppal végeztük morfológia megkülönböztetéssel. A felső méréshatár 5 mm-es és az alsó mérés határ 0,45 µm-er, tehát feltételezhetően a mikroműanyagok nagysága ebben a tartományban található.



## Iparbiztonsági és hatósági napok

Minta	Mikro gumi	Mikroműanyag darab és mikrogyöngy	Mikroműanyag szál	Összes Mikroműanyag
Szennyvíz nyers (átlag 11-re)	32	168	1594	1794
Szennyvíz elfolyó (átlag 11-re)	14	18	189	221
Szennyvíz tisztított befogadó (szennyvíz és felszíni víz kevert vize átlag 11-re)	50	54	162	266

2. táblázat: Szennyvíz, tisztított szennyvíz és felszíni víz mikroműanyag tartalma.  
Készítette: Parrag Tamás



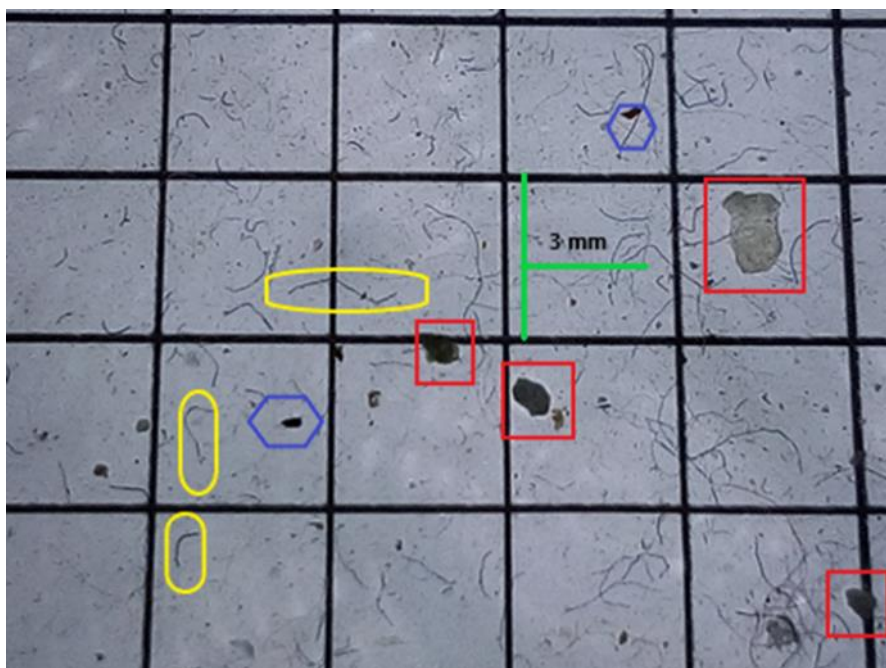
2. kép Nyers szennyvíz minta mikroműanyag tartalmának sztereó mikroszkóp képe (Kék hatszög jelzés: mikroműanyag, piros négyzet jelzés: mikroműanyag, mikrogyöngy, sárga ellipszis jelzés: mikroműanyag szál).  
Készítette: Parrag Tamás



# Iparbiztonsági és hatósági napok

Minta	Mikro gumi	Mikroműanyag darab és mikrogyöngy	Mikroműanyag szál	Összes Mikroműanyag
Szennyvíz Iszap (átlag 150 g-ra vonatkoztatva)	18	44	1036	1098
Patak meder anyag (átlag 150 g-ra vonatkoztatva)	2	0	9	11

3. táblázat: Szennyvíz iszap és patak meder anyag mikroműanyag tartalma



3. kép: Szennyvíziszap minta mikroműanyag tartalmának sztereó mikroszkóp képe (Kék hatszög jelzés: mikroműanyag, piros négyzet jelzés: mikroműanyag, mikrogyöngy, sárga ellipszis jelzés: mikroműanyag szál).  
Készítette: Parrag Tamás

## Összefoglalás

A vizsgálataink alapján megállapítható, hogy nyers szennyvízben található mikroműanyag tartalmának 12 % -a kerül a tisztított elfolyó szennyvízbe és 88%-a szennyvíz iszapba. Feltételezhetően, az eleveniszapos technológiából adódóan a levegőztető medencében a felül úszóba kerül és az eleven iszap szerkezetébe kerülve a technológiai sorban a fölös iszap kivételével kerül elvételre és kerül a víztelenített szennyvíz iszapba. Természetesen a telep nagysága az átfolyó szennyvíz mennyiségek és a szennyvíz kor (a felhasználás által indukált összetevővel rendelkező szennyvizek kerülnek a telepre) miatt ez a számolás becslésnek mondható. Ez is kiküszöbölhető és pontosabb értéket kaphatunk a 24 órás vagy a 48 órás átlag mintavételek által. A szennyvíz elfolyónál magasabb mikroműanyag tartalmat mutat a szennyvíz befogadó (mely a szennyvíz és a patakvíz kevert vize), valószínűsíthetően a Pécsi víz, mint felszíni víz is tartalmaz mikroműanyagokat.

# Iparbiztonsági és hatósági napok

A Pécsi vízbe folynak be bizonyos településen található esővíz elvezető csatornák és ezek okoznak magasabb mikroműanyag tartalmat. A szennyvíz elfolyó 14 db mikro gumit a szennyvíz és a tisztított befogadó 50 db mikro gumit tartalmazott, feltételezhetően az esők általi út lemosásokból adódóan magasabb a tisztított szennyvíz és a kevert Pécsi víz mikro gumi értéke.

Véleményünk szerint tanácsos lenne felmérni a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelete hatálya alá tartozó gazdálkodó szervezet (alsó küszöbértékű, felső küszöbértékű, és küszöbérték alatti üzemek) mikroszennyező, mikroműanyag kibocsátását, valamint megbecsülni a mikroszennyezők, mikroműanyagok környezetbe jutásának a kockázatát.

## Felhasznált irodalom

- [1] W. L. ROGOWSKA, „1. Rogowska, Justyna & Cieszyńska-Semenowicz, Monika & Ratajczyk, Wojciech & Wolska, Micropollutants in treated wastewater.,” *Ambio*, kötet 49., pp. 1-17.
- [2] BALOGH, Róbert; VASS, Gyula; KOZMA, Sándor, „A vasúti veszélyesáru-szállítás hatósági felügyeletével kapcsolatos tapasztalatok értékelése a bírságszabály változásának következtében,” *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY* 1219-4166 2063-4986., kötet 3., pp. 21-34, 2019..
- [3] JERUSKA József, VASS Gyula, „A MAGYARORSZÁGI TERMÉK TÁVVEZETÉKEK VESZÉLYEINEK ÉRTÉKELÉSE,” *Védelem Tudomány*, kötet 4, pp. 107-124, 12 2017..
- [4] KOVÁCS Zsófia, Kovács Zsófia Ivóvíztisztítás és Víztisztaságvédelem, kötet XXVI., D. D. Endre, Szerk., Veszprém: Pannon Egyetem, 2013., pp. 1-75.
- [5] *A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről, 2011. évi 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet*
- [6] *A létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízellátási rendszerek azonosításáról, kijelöléséről és védelméről, 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet*
- [7] *A felszíni vizek minősége védelmének szabályairól, 220/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet.*
- [8] *A felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól, 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet.*
- [9] *A vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól, 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet.*
- [10] A szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól, 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet.
- [11] MTA. ÖKVK. Csoportja, A NEMZETI VÍZTUDOMÁNYI KUTATÁSI PROGRAM KIHÍVÁSAI ÉS FELADATAI, Budapest: MTA, 2018., pp. 1-67., pp. 27-30.
- [12] Jia-Qian JIANG, „Occurrence, transportation, monitoring and treatment of emerging micropollutants in waste water. A review from global view.,” *Microchemical Journal*, kötet 110, pp. 292-300, 2013.
- [13] BORDÓS Gábor, „Mikroműanyagok a környezetben és a táplálékláncban.,” *Élelmiszervizsgáló közlemények*, kötet 2., pp. 1020-1037, 2016.
- [14] M. AMALIA, „MICROPLASTICS Focus on Food and Health Factsheet.,” 2018..
- [15] J. L. A. G. T. Steve A. Carr, „Transport and fate of microplastic particles in wastewater treatment plants.,” *Water Research*, kötet 91, pp. 174-182, 2016.
- [16] A. BALÁZS, „A pécsi szennyvíztelep technológiai fejlesztése a Víz Keretirányelv hosszú távú környezeti célkitűzéseinek tükrében,” *Vízmű panoráma*, kötet 201/5, pp. 1-40, 2015.

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## **OLAJIPARI LÉTESÍTMÉNYEKBE BEKÖVETKEZETT KÁRESEMÉNYEK ELEMZÉSE – NEMZETKÖZI KITEKINTÉS ANALYSIS OF ACCIDENTS IN THE PETROLEUM INDUSTRY - INTERNATIONAL OUTLOOK**

**SERFŐZŐ KÁLMÁN/ NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM  
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA DOKTORANDUSZ  
HALLGATÓ**

**SERFOZOKALMAN.NKE@GMAIL.COM**

**0000-0002-7614-1139**

Az előadás fő témája az Amerikai Egyesült Államok két olajipari létesítményében bekövetkezett káresemény vizsgálata. A Texas államban található Valero McKee Olajfinomító kőolaj feldolgozó rendszerén bekövetkezett vezeték felhasadás utáni tüzesetben tizenhárom dolgozó (saját és kivitelező), valamint egy tűzoltó égési sérülést szenvedett. A finomító két hónapig üzemképtelen volt, az adott üzemegységet újra kellett építeni, egy év után került ismételt üzembe helyezésre, így a teljes anyagi kár megközelítőleg 50M USD volt. A Louisiana államban lévő Baton Rouge Olajfinomítóban karbantartási tevékenység közben gázömlés, majd tűz keletkezett, mely káreseményben négy dolgozó súlyos égési sérülést szenvedett és emellett jelentős anyagi kár lépett fel. A balesetek részletes elemzése rávilágít arra, hogy milyen fontos eleme a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek biztonsági irányítási rendszereinek a folyamatok kockázatelemzés, a technológiai változások nyomon követése, valamint a megfelelő színvonalú oktatás és továbbképzés. Az előadás kitér még az US Chemical Safety Board (Amerikai Egyesült Államok Kémiai Biztonsági Bizottság) munkájára, illetve a hazai olajipar legjelentősebb létesítményeire.

The main subject of the presentation is describing two incidents at two oil refineries in the United States. Thirteen workers (self and contractor) and a firefighter were burned in an explosion and fire at a Valero McKee Oil Refinery in Texas. The refinery was inoperable for two months, the unit had to be rebuilt, and was restarted after one year, resulting in a total material loss of approximately \$ 50M. During a maintenance operation at the Baton Rouge Oil Refinery in Louisiana, a gas leak occurred during maintenance activities, resulting in severe burns to four workers and significant property damage. Detailed accident analysis highlights the importance of risk analysis of processes, monitoring of technological changes, and appropriate education and training in the safety management systems of hazardous materials plants. The presentation also mentions the work of the US Chemical Safety Board, and the major facilities in the domestic oil industry.

## **Bevezetés**

Iparbiztonsági szempontból a veszélyesnek minősülő tevékenységek Magyarországon négy fő csoportra bonthatók fel:

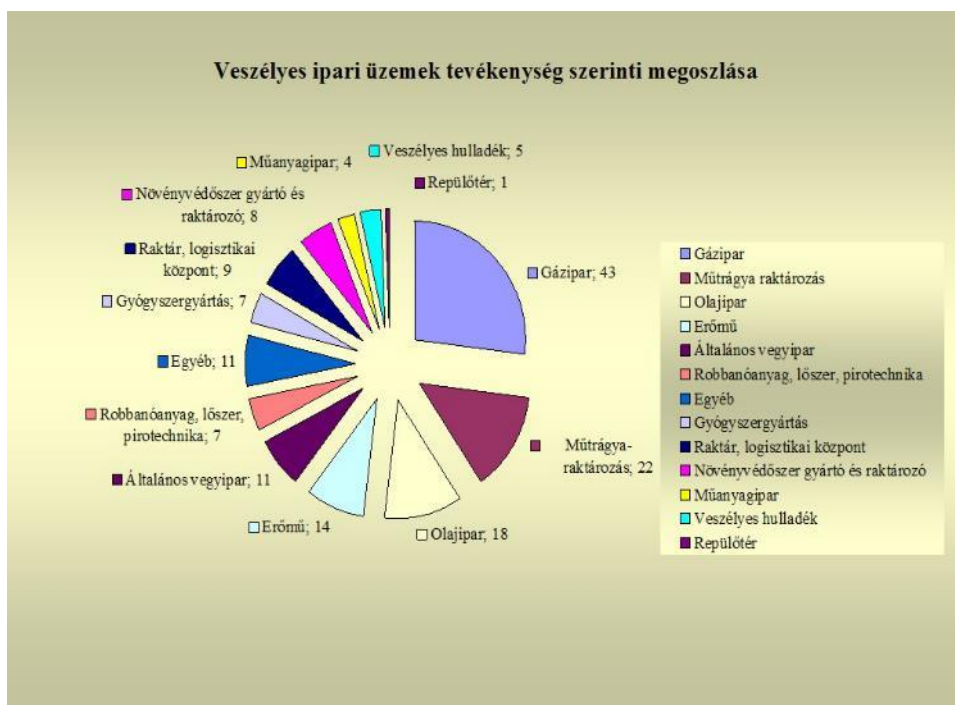
- veszélyes anyaggal és áruval foglalkozó tevékenységek;

# Iparbiztonsági és hatósági napok

- veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek;
- sugárzó anyagokkal foglalkozó tevékenységek;
- bányászati veszélyes tevékenységek. [1]

„A veszélyes anyagok (áru) gyártása, tárolása és feldolgozása során keletkező súlyos baleset során tűz keletkezhet, robbanás jöhet létre; egészségre, környezetre káros anyagok juthatnak a levegőbe vagy vízfolyásokba, ezáltal veszélyeztetve a lakosságot és a környezetet” [1]

Az előző felosztás alapján megállapíthatjuk, hogy a hazánkban működő olaj- és gázipari létesítmények a négy csoportból három kategóriába is besorolhatók. Alapvetően veszélyes anyaggal foglalkozó tevékenységek történnek az ilyen létesítményekben, de mindemellett a feldolgozandó és késztermékeket közúton, vasúton, vízi úton, illetve csővezetékeken keresztül szállítják. Mindemellett több olajipari létesítményben végeznek veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységeket, illetve a még mindig jelentős magyarországi szénhidrogén bányászati tevékenységet is meg kell említenünk a témához kapcsolódóan.



7. ábra: Veszélyes ipari üzemek tevékenység szerinti megoszlása, kép forrása:[2]

A fenti ábra alapján megállapíthatjuk, hogy a veszélyes ipari üzemek tevékenység szerinti megoszlásuk alapján jelentős számban képviseltetik magukat az olaj- és gázipari létesítmények, illetve mivel az erőművekben gyakran tárolásra kerülnek nagymennyiségű szénhidrogén származékok, így szintén ebbe a kategóriába sorolhatók az erőművi létesítmények is. Levonhatjuk tehát a következtetést, hogy a hazai veszélyes üzemek legtekintélyesebb számát a gáz- és olajipari tevékenységgel összekapcsolható létesítmények teszik ki.

1937-ben kezdődött meg a dél-zalai olajmezőkön a jelentősnek mondható szénhidrogén bányászat, majd a hatvanas évek végén Szeged környékén találtak rá az ottani tekintélyes készletre. [3].

# Iparbiztonsági és hatósági napok

Jelenleg szénhidrogén bányászati szempontból hazánk legmeghatározóbb területei most is Szeged környéke, valamint a Tiszántúl Hajdúszoboszló központtal, de meg kell említenünk Békés, Pest, Zala és Somogy megyéket is. A legjelentősebb feldolgozó (finomítói) tevékenység hazánkban jelenleg Százhalombattán folyik, de közép-európai szempontból is meghatározó petrolkémiai tevékenység történik Tiszaújvárosban is. Mindezek mellett stratégiai tároló tevékenység is történik ezen utóbb említett létesítményekben, valamint Komáromban, Celldömölkön, Pétfürdőn és még több helyen az országban. Jelentős mértékű veszélyes anyag szállítás történik minden nap közúton az országban, főleg Százhalombatta irányába. Emellett a vasúton történő veszélyes anyag szállítás, illetve a csővezetékes szállítás is kiemelten kezelendő hazánkban iparbiztonsági szempontból is.

Az előadásban olyan eseményeket dolgozok fel, amelyek az Amerikai Egyesült Államokban található olajipari létesítményekben történtek. Előadásom célja rávilágítani arra, hogy rendkívül fontos a veszélyes ipari tevékenységek végzése során a tudásmegosztás, tanulnunk szükséges a másoknál bekövetkezett események tapasztalataiból, szükséges levonnunk a saját következtetéseinket, és feltenni a kérdést magunkban: megteszünk-e mindent a hasonló események elkerülése céljából?

A két bemutatásra kerülő esemény:

- Valero McKee Olajfinomító (Sunray, TX, USA): kőolaj feldolgozó rendszeren bekövetkezett vezeték felhasadás, majd tüzeset. Tizenhárom dolgozó (saját és kivitelező), valamint egy tűzoltó égési sérülése. A finomító két hónapig üzemképtelen volt, az adott üzemeget újra kellett építeni, egy év után került ismételt üzembe helyezésre. Teljes anyagi kár ~ 50M USD,
- Baton Rouge Olajfinomító (Baton Rouge, LA, USA): karbantartási tevékenység közben bekövetkezett gázömlés és tűz, négy dolgozó súlyos égési sérülése, valamint jelentős anyagi kár.

Az események ismertetése során adataim fő forrása a „The U.S. Chemical Safety Board” – US Kémiai Biztonsági Bizottság elnevezésű szervezet által lefolytatott esemény kivizsgálások összefoglaló jelentései. A szervezet feladata az iparban bekövetkezett jelentős anyagi/emberélet veszteségekkel járó események kivizsgálása, de nem hatósági, inkább tudományos vizsgálati szervezet keretében. A Bizottság szövetségi szinten működik, igazgatósági tagjait az elnök nevezi ki, majd a szenátus hagyja jóvá. Célja független kivizsgálások útján biztosítani az emberek és a környezet védelmét a kémiai biztonság terén, feltárni az események kiváltó okait, illetve a hasonló katasztrófák bekövetkezését elkerülni. A tudásmegosztás rendkívül példa értékű, az utóbbi 20 évben bekövetkezett súlyos ipari események vizsgálati adatai elérhetők, értelmezhetők. Elérhetőség: <https://www.csb.gov/>. [4]

## **Valero McKee Olajfinomító (Sunray, TX, USA): Kőolaj feldolgozó rendszeren bekövetkezett vezeték felhasadás, majd tüzeset**

2007. február 16-án 14:09 perckor az üzemeget dolgozói egy nagy erejű hanghatás után gázömlést észleltek az 1. számú szétválasztó kolonna irányából. A nagy nyomáson kiáramló robbanásveszélyes gázfelhőt (propán) a szél az üzemelő kazán felé fújta, így a propán berobbant kevesebb, mint 90 másodperc alatt.



# Iparbiztonsági és hatósági napok

Az így kialakult fáklyatűz elérte a közelben lévő csőhidat, amely tűzállósági bevonattal nem rendelkezett (a távolsága meghaladta a szabványba előírt követelményt). Az acélszerkezet a rajta lévő szénhidrogén szállító vezetékekkel összeroskadt, így a tűz gyorsan tovább terjedt a létesítményben. Az érintett propános rendszeren 1992-ben átalakítást hajtottak végre: egy szabályzó szelepet üzemben kívül helyeztek. A rendszer része maradt, viszont az eszköz fizikai leválasztása nem történt meg és csak lezárásra került. A megfelelő nyomásmentesítése pedig nem történt meg. A nem megfelelő változáskezelés miatt pangó szakasz alakult ki a technológiai rendszeren. A zárószerelvény hibája miatt a propángázban természetes módon előforduló víz leülepedett, majd átszivárgott a pangó szakaszba, ahol összegyűlt, a téli időjárás következtében a pangó szakaszban felgyülemlt víz megfagyott, a jég szétfeszítette a vezetéket. A pár nappal később a bekövetkezett jelentős hőmérséklet emelkedés eredményeként a jég megolvadt, a vezetékszakaszban nagynyomáson jelenlévő propán a hibás zárószerelvényen és a sérült vezetékszakaszon át a szabadba jutott, majd berobbant.



8. ábra: Tűz a Valero McKee Olajfinomítóban, kép forrása: [5]

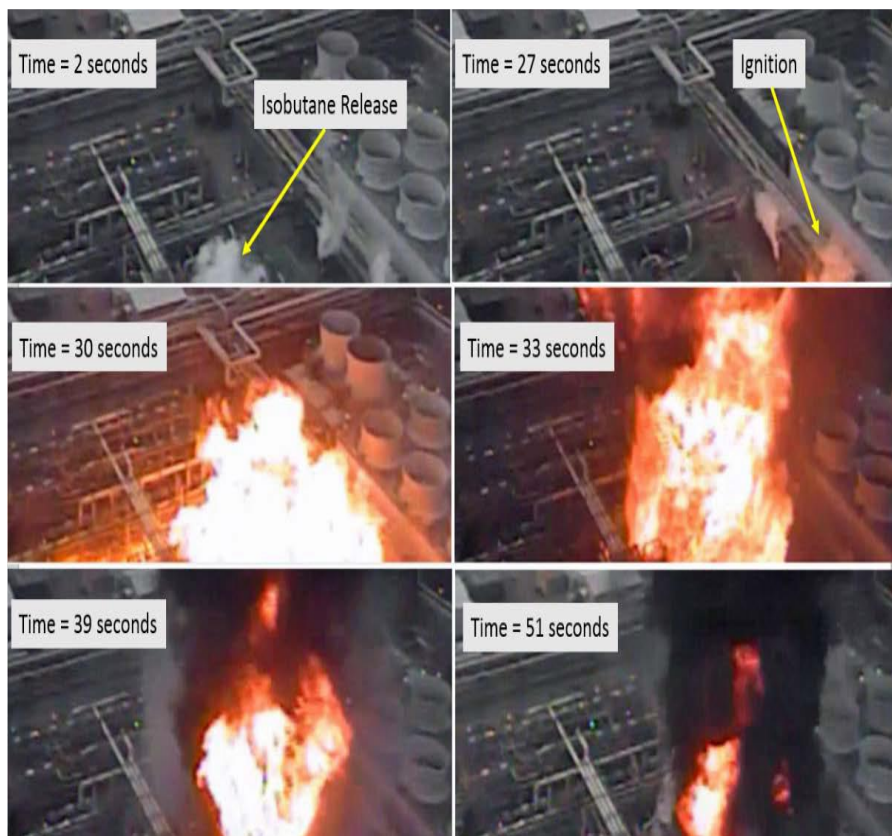
## Javító intézkedések:

1. Hatékonyan fel kell mérni az elfagyás veszélyes technológiai egységeket (vezetékszakaszok, pangó szakaszok, berendezések):
  - technológiai kockázatértékelések,
  - változáskezelési eljárások,
  - üzemindulás előtti biztonsági szemlék,
  - valamint a napi üzemeltetés során végzett ellenőrzések segítségével.
2. Szükséges kidolgozni, és végrehajtani egy megfelelő részletességű téli felkészülési tervet:
  - fel kell készülni a megváltozott üzemeltetési körülményekre (időjárási tényezők, hőmérséklet változása),
  - írásos formában, oktatás majd a folyamatok utókövetése szükséges.
3. Fel kell mérni, majd folyamatosan nyomon követni szükséges a leválasztásra került, ritkán üzemben lévő, vagy pangó szakaszokat a technológiai rendszereken a korrózió és a fagyásveszély kockázatának csökkentésének céljából.

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## Baton Rouge Olajfinomító (Baton Rouge, LA, USA): karbantartási tevékenység közben bekövetkezett gázömlés és tűz

2016. november 22-én a finomító dolgozói izobutánt tartalmazó technológiai rendszeren záró szerelvényt meghibásodása miatt karbantartási tevékenységet végeztek. Az egyik tartalék szivattyút kívánták beüzemelni, ehhez nyitott pozícióba kellett hozni az érintett záró szerelvényt. A nem megfelelő módon végrehajtott szerelési tevékenység következtében gázömlés, majd robbanás következett be és négy dolgozó súlyos égési sérüléseket szenvedett. A szerelvény működtetését segítő szerkezet meghibásodása miatt szétszerelés vált szükségessé: a tartókonzol és a működtető eltávolítása után „kézi” működtetést szerettek volna alkalmazni, amely a finomítóban bevett szokás volt hibás szerelvények esetén. Az eszköz hibás állapotában zárva volt, a rendszer betápláló oldal viszont nyomás alá volt helyezve, és a művelet elvégzése, majd a szerelvény nyitása után gázömlés következett be. A létesítményben több féle szerelvénytípus került beépítésre, a hibás szerkezet már kb. 30 éves lehetett. A karbantartási tevékenységet végző dolgozók nem megfelelően mérték fel az elvégzendő műveleteket: a munka nem a megszokott rutin tevékenység volt, a segédkonzol a szerelvényhez rögzítő csavarok eltávolításával megbontották a szénhidrogént tartalmazó zárt rendszert, így a kézi nyitás után gázömlés majd, robbanás következett be. A kiáramló izobután gázfelhő 27 másodperc alatt, ~ 21 méterre gyújtóforrást talált egy hegesztő aggregátorban.



9. ábra: a technológiai rendszerből kiáramló izobután gázfelő kevesebb, mint fél percen belül gyújtóforrást talált, kép forrása: [6]

# Iparbiztonsági és hatósági napok

## Az esemény bekövetkezését kiváltó okok:

- Műszaki nem megfelelés: a szerelvény beépítésekor még nem léteztek azon szabványok, amely az ilyen eszközök biztonságos beépítésének módjáról rendelkeztek.
- Szervezési intézkedések: a tevékenységet végzők nem rendelkeztek írásos utasítással a szerelvények karbantartásáról, még a speciális, régebbi típusú szerelvényekről sem.
- Nem készült előzetes kockázatelemzés a munkafolyamatról, dokumentált oktatást nem kaptak a kockázatokról, a munka biztonságos elvégzésének lépéseiről.

## Hasonló események bekövetkezését megelőző lehetséges intézkedések:

- Kockázatelemzés: Átfogó elemzés szükséges a technológiai rendszereken, amelyeknek célja a folyamatok jelentősebb kockázatainak azonosítása, értékelése és az ezek kontrolljához szükséges módszerek kidolgozás (az emberi tényezők, műszaki megoldások kockázatait, valamint folyamatok kockázatait vizsgálni egyaránt szükséges).
- Kidolgozott írásbeli kezelési és karbantartási utasítások megléte: a leállások, karbantartások során betartandó előírásokat írásban szükséges meghatározni. Az üzemeltető kötelessége, hogy a jogszabályok és műszaki előírások alapján meghatározza az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés feltételeit, ezzel óvva a területén munkát végzők, valamint a létesítmény környezetében élők élet- és vagyonbiztonságát.
- Képzések megvalósítása: Megfelelően képzett és felkészült személyzet szükséges a biztonságos üzemeltetési és karbantartási feladatok elvégzéséhez. Minden dolgozónak kellő ismerettel kell rendelkeznie az elvégzendő feladat lépéseiről, azok kockázatairól.

## Eredmények, javaslatok

A fenti eseményekből is kiderül számunkra, hogy milyen nagymértékben fontos a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek biztonságos működéséhez a folyamatos kockázatelemzés, valamint a jól kidolgozott képzési és ellenőrzési eljárások. Ezen üzemeltetői feladatok végrehajtásával lehetőség nyílik az általam ismertetett balesetekhez hasonló események megelőzésére.

Ki kell emelni, hogy 2018-ban a BM OKF kezdeményezésére lezajlott egy ellenőrzés sorozat a hazai felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemeknél, melynek célja: „*a biztonság szempontjából kritikus berendezések műszaki állapotának nyomon követésére és karbantartására alkalmazott rendszerek kialakítottságának és dokumentált működtetésének ellenőrzése*” [7] volt.

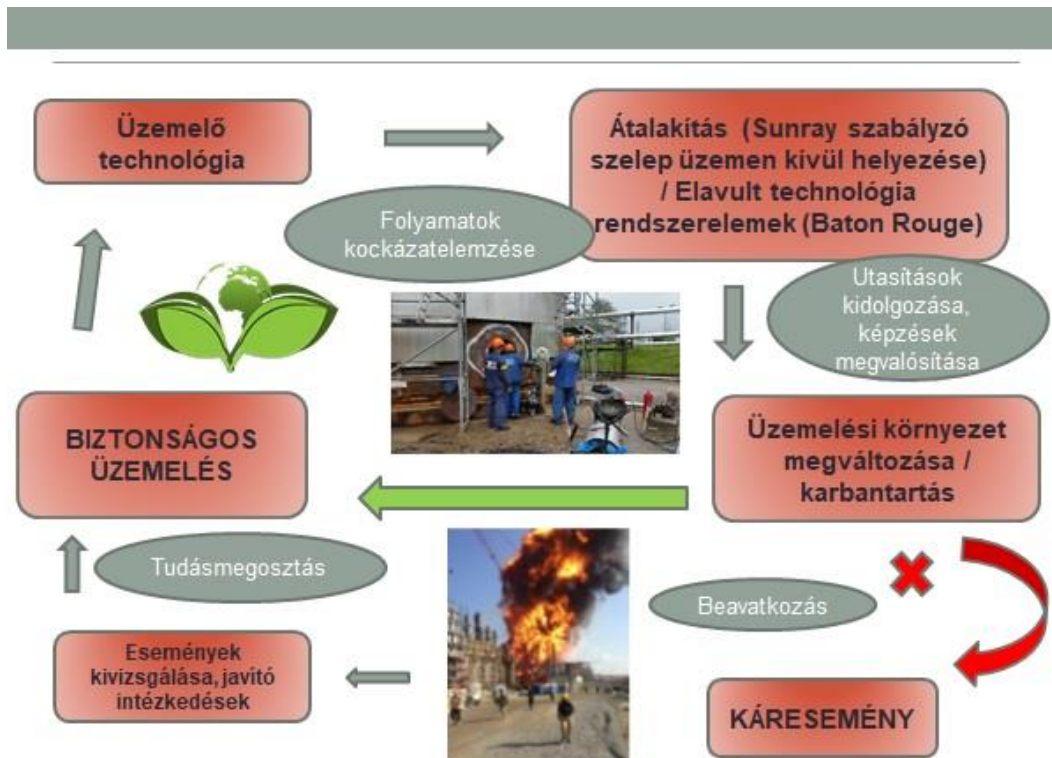
## Az ellenőrzés többek között kiterjedt:

- sajátos üzemeltetési körülmények (például savas vagy páradús környezetben lévő, vagy szélsőséges időjárásnak kitett rendszerelemek),
- karbantartó személyzet képzési követelményei,
- karbantartási utasítások és egyéb kapcsolódó dokumentumok tartalma: az elvégzendő feladat, tevékenységből eredő kockázatok, biztonsági rendszerek/eszközök/eljárások bemutatása, amelyek a karbantartást végző személyek védelmét szolgálják. [7]

# Iparbiztonsági és hatósági napok

A lefolytatott ellenőrzési sorozat bizonyíthatja számunkra, hogy a veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmények legfontosabb nemzetközi üzemeltetési tapasztalatait a hazai iparbiztonsági hatóság is ellenőrzi, illetve nyomon követi a hazai érintett technológiáknál. Mind a hatóság, mind pedig az üzemeltető által megtett intézkedések célja kell, hogy legyen csökkenteni az iparbiztonsági szempontból veszélyes üzemek és létesítmények környezetünkre gyakorolt károsító hatásait.

A veszélyes technológiák biztonságos üzemelésének lépéseit az alábbi ábrában került összefoglalásra:



10. ábra: Veszélyes technológiák biztonságos üzemelésének lehetséges lépései, készítette a szerző, adatok forrása: [8]

## Felhasznált irodalom

- [1] KÁTAI-URBAN Lajos, VASS Gyula: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológia az iparban – Kézikönyv, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet [http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/8473/kezikonyv\\_vez\\_tech.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://m.ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/8473/kezikonyv_vez_tech.pdf?sequence=1&isAllowed=y)  
(A letöltés ideje: 2020.01.06.)
- [2] VASS Gyula: Ipari katasztrófák szabályozása, új Uniós törekvések <https://www.magyardiplo.hu/iparikatasztrofak-cikkek/429-ipari-katasztrofak-szabalyozasa-uj-unios-toerekvesek>  
(A letöltés ideje: 2020.02.10.)

# Iparbiztonsági és hatósági napok

- [3] A MAGYAR OLAJIPAR TÖRTÉNETE  
<http://petroleum.hu/a-magyar-olajipar-tortenete/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.10.)
- [4] About the CSB  
<https://www.csb.gov/about-the-csb/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.17.)
- [5] U.S. CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD  
INVESTIGATION REPORT LPG FIRE AT VALERO – MCKEE REFINERY  
<https://www.csb.gov/valero-refinery-propane-fire/>  
(A letöltés ideje: 2020.02.17.)
- [6] U.S. CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD Key Lessons  
from the ExxonMobil Baton Rouge Refinery Isobutane Release and Fire
- [7] BM OKF Útmutató a műszaki állapot nyomon követéssel és a karbantartással kapcsolatos  
biztonsági irányítási rendszerelemek hatékony kialakításához és működtetéséhez  
<https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-01/68231.PDF>  
(A letöltés ideje: 2020.02.17.)
- [8] CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY.: Guidelines for Risk Based Process  
Safety; Wiley-Interscience 2007



# Iparbiztonsági és hatósági napok

## KONFERENCIA PROGRAM

### Iparbiztonsági és hatósági nap

2020. február 24.

Sor-szám	Téma	Előadó	Idő	Helyszín
<b>Plenáris ülés</b> (Levezető: NKE Katasztrófavédelmi Intézet Dr. Kátai-Urbán Lajos NKE KVI Iparbiztonsági Tanszék tanszékvezető)				
1.	Regisztráció	Szervezői állomány	08.00 – 08.30	Paksi Atomerőmű Zrt. Látogatóközpont Plenáris ülés
2.	Köszöntő	Dr. Kovács Antal Paksi Atomerőmű Zrt. kommunikációs igazgató	08.30 – 08.40	
3.	Megnyitó	Dr. Balázs Gábor tű. ezredes Tolna MKI igazgató	08.40 – 09.00	
4.	Irányítási rendszer és a vállalati menedzsment szerepe a súlyos ipari baleseteket megelőzésében	Dr. Cimer Zsolt NKE VTK oktatási dékánhelyettes, oktató Dr. Tóth László OVF gazdasági főigazgató-helyettes, NKE VTK oktató	09.00 – 09.30	
5.	Betonszilárdság hatása a tűzvédelemre	Dr. Majorosné Dr. habil. Lublós Éva BME ÉMK egyetemi docens	09.30 – 10.00	
	Veszélyhelyzeti tervezés, belső védelmi tervezés	Dr. Szakál Béla SZIE professor emeritus FIRE-CHEM KFT. ügyvezető	10.00 – 10.30	
Szünet			10.30 – 11.00	
6.	A csernobili nukleáris baleset	Dr. Hetesi Zsolt NKE VTK tudományos főmunkatárs	11.00 – 11.30	
7.	A Csertő utcai tüzeset tanulságai néhány évtized távlatából	Tóth Péter László NKE KMDI tudományos főmunkatárs, ÉMI – Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs NKft.	11.30 – 12.00	
Ebédszünet			12.00 – 13.00	

# Iparbiztonsági és hatósági napok

Szekcióülések				
Iparbiztonsági szekció (Szekcióvezető: Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes)				
8.	Árvíz kockázat kezelés és az iparbiztonság kapcsolata	Dr. Balatonyi László, NKE VTK oktató, OVF osztályvezető	13.00 – 13.20	Paksi Atomerőmű Zrt. Látogatóközpont Plenáris terem
9.	A Paksi Atomerőmű Súlyos Baleset Kezelési eljárása keretében alkalmazott külső hűtőközeg-betáplálása	Antal Zoltán NKE doktorandusz, ATÜ szerparancsnok	13.20 – 13.40	
10.	„Olajipari létesítményekben bekövetkezett káresemények elemzése – nemzetközi kitekintés”	Serfőző Kálmán NKE doktorandusz, MOL NyRT folyamatbiztonsági szakértő	13.40 – 14.00	
Szünet			14.00 – 14.20	
11.	Küszöbértékalatti üzem üzemeltetőjeként szerzett iparbiztonsági tapasztalatok a Bajavíz Kft-nél	Mrekva László NKE doktorandusz, Baja és Térsége Víz és Csatornamű Kft. ügyvezető igazgató	14.20 – 14.40	
12.	A "multiple failure" mint jelenség bemutatása franciaországi események segítségével	Nagy Attila t. százados Vas MKI KML kiemelt főelőadó (csoportvezető)	14.40 – 15.00	
13.	Szennyvizek mikroszennyező, mikroműanyag tartalma	Parragh Tamás NKE VTK oktató	15.00 – 15.20	
Hatósági szekció (Szekcióvezető: Kosztolányi Péter t. őrnagy)				
14.	Ökörítő 1910	Gyapjas János t. ezredes Bács MKI igazgatóhelyettes, NKE doktorandusz	13.00 – 13.20	Paksi Atomerőmű Zrt. Látogatóközpont Kisterem
15.	A Nagyvilág hamvai - egy moztitúrról három évtized múltán	Kosztolányi Péter t. őrnagy Tolna MKI hatósági osztályvezető	13.20 – 13.40	
16.	Az 1802-es, illetve az 1811-es nagy debreceni tűzvész bemutatása és a hatósági szemszögből történő feldolgozása	Dr. Lakatos Bence Roland t. hadnagy NKE doktorandusz Hajdú-Bihar MKI Debreceni KvK Hatósági osztály főelőadó Dr. Vass Gyula NKE KVI intézetvezető	13.40 – 14.00	
Szünet			14.00 – 14.20	
17.	A veszélyes anyagok beszivárgásának betontechnológiai kockázatai, valamint a környezetre gyakorolt hatásuk	Berger Ádám NKE doktorandusz, NKE VTK projekt referens Dr. Kátai-Urbán Lajos NKE KVI Iparbiztonsági Tanszék tanszékvezető	14.20 – 14.40	
18.	Robbanásvédelem és iparbiztonság összefüggései	Király Lajos NKE doktorandusz, Zoltek Zrt. EHS manager	14.40 – 15.00	
19.	Pirolízis és elgázosítás kockázatai	Dr. Németh Zsolt NKE VTK oktató	15.00 – 15.20	
Plenáris ülés (Levezető: Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes)				
20.	Szekcióvezetői összefoglalók	Dr. Hábermayer Tamás t. ezredes Gyapjas János t. ezredes	15.20 – 15.40	
21.	Rendezvény zárása	Dr. Balázs Gábor t. ezredes Tolna MKI Igazgató	15.40 – 16.00	