

Kirovne Rácz R  ka Magdolna

A környezetvédelmi szempontok érvényesülése a katasztrófavédelmi gyakorlatokban

A környezetbiztonság k  t alapvető pillére a környezetvédelem és a katasztrófák elleni védettség,   gy a két t  rlet kölcsönhatásban áll egymással, hatékony működésük egymás érdekét szolgálja. Azok a katasztrófák, amelyek bekövetkeznek – függetlenül attól, hogy természeti vagy civilizációs eredetűek –, a környezetet pusztítják. A katasztrófák meg  l  z  se   gy azontúl, hogy össztársadalmi érdek, a környezetvédelmet is segíti. A környezetvédelem – az éghajlatváltozás csökkentése révén – hozzájárul ahhoz, hogy a szélsőséges időjárási események ritkábban vagy kisebb intenzitással következzenek be,   gy ez segíti a katasztrófavédelmet. A tanulmány célkitűzése, hogy bemutassa a környezetvédelmi szempontok érvényesülését a katasztrófavédelmi gyakorlatok tervezése, szervezése és lebonyolítása során.

BEVEZETÉS

Az ember és a természet viszonyát, valamint annak minőségét hosszú távon leginkább a társadalmi értékrend és az abból fakadó emberi tevékenységek, szokások befolyásolják.

A környezetvédelem és a katasztrófák elleni védettség létjogosultsága a társadalmi értékrendben kiemelkedő szerepet kap. A köztudatban különösen az éghajlatváltozás globális problémájának tükrében fonódik össze a két t  rlet. A környezetszennyező, környezeti elemeket pazarló életvitellel összefüggésbe hozható éghajlatváltozás hatására – a környezeti elemek kibill  n  s  b  l adódóan – a szélsőséges időjárási események katasztrófákat id  znek elő, emberi életeket veszélyeztetve és jelent  s anyagi károkat okozva a természetes és az épített környezetben. Jelen tanulmányban a környezetbiztonság fenti

pilléreinek – a környezetvédelemnek és a katasztrófavédelemnek – a kapcsolatot, értelemszerű anomáliáit kívánjuk feltárni.

A környezettudatosság – elméleti szinten mindenképp – az értékrend szerkesztésének, hiszen az emberek alapvető létszükségleteinek kielégítése a természetes környezeti elemek révén valósul meg. Egészségünket, közérzetünket – fizikai és mentális értelemben egyaránt – nagymértékben befolyásolja a levegő, a víz, a talaj minősége, tisztasága. A környezet védelme tehát globális, alapvető érdek, valamint a környezetbiztonság egyik alappillére.

Egy ország akkor tekinthető jól működő államnak, ha képes állampolgárait megvédeni a valós veszélyeztető hatásoktól a biztonság különböző elemeinek szempontjából. Ezek közé a biztonsági elemek közé sorolható nemzeti dimenzióban a környezetbiztonság is.¹ A környezetbiztonság nemzeti szinten a „[k]örnyezeti ártalmak általános fokát, a katasztrófa-, a vízrajzi-, a meteorológiai-, a közegészség- és a járványügyi helyzetet, illetve a védekező mechanizmusok, prevenciók rendszerek meglétét és állapotát”² jelenti. A fenti fogalom meghatározás rávilágít arra, hogy a környezetvédelmi szempontok érvényesülésének mértéke mellett a környezetbiztonság másik fokmérője a katasztrófák elleni védelem helyzete, a katasztrófavédelmi tevékenységek hatékonysága.

Magyarországon a katasztrófavédelem nemzeti ügy. A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény (a továbbiakban: Katasztrófavédelmi tv.) alapján mindenkinek – az állampolgároktól a központi államigazgatási szervekig – kötelezettsége – különböző mértékben – a katasztrófák megelőzése, a védekezés és a katasztrófák következményeinek felszámolása. Az állam a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszeren – illetve a védelmi és biztonsági tevékenységek révén más állami szervezetekkel együttműködve – garantálja az állampolgárok biztonságát a katasztrófák veszélyeztető hatásaival szemben.

¹ PADÁNYI 2022: 20.

² HALÁSZ–FÖLDI 2014: 8.

A KÖRNYEZETVÉDELMELEM ÉS A KATASZTRÓFAVÉDELME
KAPCSOLÓDÁSAI – FENNTARTHATÓ
FEJLŐDÉS – FENNTARTHATÓ BIZTONSÁG

A környezetvédelem a legegyszerűbb, de legkifejezőbb megfogalmazás alapján nem más, mint erőfeszítés annak érdekében, hogy az ember megvédje önmagát önmagától. A Szegedi Tudományegyetem online közérthetőségi szócikkadatbázisában a következő fogalommeghatározás olvasható:

„A környezetvédelem mindazon intézkedések összessége, melynek célja az élő és élettelen környezeti elemek védelme az ember által okozott káros hatásoktól, a károsodásuk megelőzése, amennyiben a káresemény már bekövetkezett akkor az ezt kiváltó tevékenység megszüntetése, a környezet helyreállítása.”³

A környezet védelmének általános szabályairól szóló 1995. évi LIII. törvény (a továbbiakban: Környezetvédelmi tv.) alapján a környezetvédelem a következő meghatározással fogalmazható meg: „Olyan tevékenységek és intézkedések összessége, amelyeknek célja a környezet veszélyeztetésének, károsításának, szennyezésének megelőzése, a kialakult károk mérséklése vagy megszüntetése, a károsító tevékenységet megelőző állapot helyreállítása.”⁴

A katasztrófavédelem célja az állampolgárok életének és vagyonbiztonságának megóvása a különböző típusú katasztrófáktól. Magyarország Alaptörvénye XX. cikkének (1) pontjában olvasható, hogy mindenkinek joga van a testi, lelki egészséghez. A (2) pontja pedig megfogalmazza, hogy ezt Magyarország többek között a környezet védelmének biztosításával segíti elő. A XXI. cikk (1) pontja alapján Magyarország elismeri és érvényesíti mindenki jogát az egészséges környezethez. A XXXI. cikk alapján a haza védelme nemzeti ügy, és minden állampolgár köteles a haza védelmére. Ennek egyik garanciájaként értelmezhető, hogy az (5) és a (6) pontban rögzítették, hogy a katasztrófavédelmi feladatok ellátása érdekében polgári védelmi, valamint anyagi és szolgáltatási kötelezettség

³ Környezetvédelem [é. n.].

⁴ 1995. évi LIII. tv.

írható elő a magyarországi lakóhellyel rendelkező nagykorú magyar állampolgároknak. Szintén az Alaptörvény (O) cikkében rögzített, hogy: „Mindenki felelős önmagáért, képességei és lehetőségei szerint köteles az állami és közösségi feladatok ellátásához hozzájárulni.”⁵ A Katasztrófavédelmi tv. 1. §-a leszögezi, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy, és a védekezés egységes irányítása állami feladat, valamint minden állampolgárnak joga és kötelezettsége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben. A 2. § alapján a katasztrófavédelemben részt vevők biztosítják az állampolgárok tájékoztatásához szükséges információkat az életet, testi épséget, az anyagi javakat és a környezetet veszélyeztető hatásoktól.

A környezetbiztonság

„[a] környezeti elemek védettségi állapotának mértékét fejezi ki az emberi tevékenységek, az ember által működtetett műszaki, technológiai folyamatokkal, rendszerekkel szemben, ugyanakkor azt az állapotot jelképezi, amikor a természet, a környezet sem közvetlenül, sem pedig az emberi tevékenységeken keresztül nem veszélyezteteti sem az embert, sem pedig annak természetes és mesterséges környezetét”.⁶

A környezetbiztonság garantálása érdekében tehát Magyarországon az Alaptörvény előírásai alapvetők a kapcsolódó ágazati (katasztrófavédelmi, önkormányzati, környezetvédelmi) jogszabályokon keresztül, valamint ezek végrehajtása érdekében különböző állami szervezetek működnek.

Ezek közül a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer hivatott a természeti és civilizációs katasztrófák megelőzését, az ezekre történő felkészülést, a védekezést, továbbá a beavatkozást, valamint a következmények felszámolását tervezni, szervezni, végrehajtani. A Katasztrófavédelmi tv. rögzíti a katasztrófavédelem fogalmát a következők szerint:

„A különböző katasztrófák elleni védekezésben azon tervezési, szervezési, összehangolási, végrehajtási, irányítási, létesítési, működtetési, tájékoztatási, riasztási, adatközlési és ellenőrzési tevékenységek összessége, amelyek a katasztrófa kialakulásának megelőzését,

⁵ Magyarország Alaptörvénye (O) cikk.

⁶ HALÁSZ–FÖLDI 2014.

közvetlen veszélyek elhárítását, az előidéző okok megszüntetését, a károsító hatásuk csökkentését, a lakosság élet- és anyagi javainak védelmét, az alapvető életfeltételek biztosítását, valamint a mentés végrehajtását, továbbá a helyreállítás feltételeinek megteremtését szolgálják.”⁷

Ez a fogalom meghatározás nemcsak a hivatásos katasztrófavédelmi szervekre vonatkozik, hanem a katasztrófavédelemre mint tevékenységre is. Ez a tevékenység – abból adódóan, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy – mindenkinek a feladata az állampolgároktól a központi államigazgatási szervekig, valamint a kormányig.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszerre vonatkozó feladatmeghatározást a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzata (a továbbiakban: BM OKF SZMSZ) tartalmazza, az alábbiak szerint:

„Alapvető rendeltetése a lakosság élet- és vagyonbiztonságának, a nemzetgazdaság és a létfontosságú rendszerek és létesítmények biztonságos működésének védelme, a katasztrófák hatósági megelőzése, a katasztrófaveszély, kiterjedt káresemény elleni védekezési, készenlétbe helyezési feladatok tervezése, szervezése és végrehajtása, valamint tűz- és káresetek esetén a mentés végrehajtása, a védekezés megszervezése és irányítása, a káros következmények felszámolása, a helyreállítás-újraépítés megvalósítása.”⁸

A fentiek alapján kijelenthető, hogy a környezetbiztonság mint biztonsági elem nem garantálható nemzeti dimenzióban hatékony környezetvédelem és hatékony katasztrófavédelem nélkül. A hatékonyság szubjektív, viszont környezetvédelmi szempontból a Környezetvédelmi tv. meghatározza, hogy mi a *leghatékonyabb megoldás* fogalma. Ez alapján a leghatékonyabb megoldás a „[k]örnyezeti, műszaki és gazdasági körülmények között elérhető, legkíméletesebb környezet-igénybevétellel járó tevékenység”.

⁷ 2011. évi CXXXVIII. tv.

⁸ A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzata 2023.

Ideális esetben a környezetvédelmi és gazdasági érdek, valamint az életszínvonal egyenlő arányban tud érvényesülni egy ország társadalmi és gazdasági trendjeiben. A valóságban azonban ezek többnyire ellentétes érdekek, hiszen a gazdaság érdeke a termelés, a fogyasztás növelése (ezáltal a környezetterhelés nő), a környezetvédelemé pedig – többek között – az erőforrásokkal való gazdálkodás, a hulladékproblémák minimalizálása, a levegő-, víz- és talajszennyezés visszaszorítása. Ebben az ellentmondásos érdekkapcsolatban harmadik szereplőként jelenik meg a katasztrófavédelem mint a hatékony környezetbiztonság pillére.

A katasztrófák alapvető tulajdonsága, hogy természeti vagy civilizációs káreseményként károsítják a környezetet, és következményeik felszámolása jelentős gazdasági ráfordítást igényel. Ebből a szempontból tehát a katasztrófavédelem, a katasztrófák megelőzése mind környezetvédelmi, mind gazdasági szempontból prioritást kell hogy élvezzen. Közös érdekük, hogy minél kevesebb katasztrófa következzen be, illetve következményeik a lehető legenyhébbek legyenek.

A fenntartható környezetbiztonság meghatározásához a jelenleg leggyakrabban használt fenntarthatósággal kapcsolatos fogalmat kell alapul venni. A fenntartható fejlődés „[o]lyan fejlődési folyamat (földeké, városoké, termelési folyamatoké, társadalmaké stb.), amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket”.⁹ Ebből kiindulva a fenntartható környezetbiztonság a környezeti elemek sérüléséből adódó fenyegetés hiányának (biztonság) hosszú távú (jövő generációk számára is elérhető) biztosítása az állampolgárok számára, a legbiztonságosabb módon (elégséges környezetbiztonság).

Ennek pillérei:

- a környezeti elemek (föld, víz, levegő, állat- és növényvilág, valamint épített környezet) védelme (ezáltal az energiaforrások védelme is);
- a természeti és civilizációs katasztrófák megelőzése, a hatékony védekezés, illetve a következmények minimalizálása a hatékony kárfelszámolás révén.

⁹ A fenntartható fejlődés fogalma 2018.

A KATASZTRÓFÁK HATÁSA A KÖRNYEZETRE

Annak érdekében, hogy a katasztrófavédelmi gyakorlatokat környezetvédelmi szempontból tudjuk vizsgálni, fontosnak tartjuk bemutatni a katasztrófák határait a környezetre. A katasztrófákra való felkészülés, a katasztrófák megelőzése, a védekezés/beavatkozás hatékonyságának növelése ugyanis a katasztrófák környezetpusztító, környezetkárosító hatásait zárja ki, vagy legalábbis csökkenti.

A katasztrófák szempontjából a veszélyeztető hatásokat eredetük és jellegük alapján a természeti és a civilizációs – valamint az egyéb eredetű – veszélyek kategóriájába tudjuk sorolni. A Katasztrófavédelmi tv. 2. számú melléklete alapján ezek az alábbiak. A természeti katasztrófák, abból kiindulva, hogy melyik természeti elemet érintik, vagy melyik természeti elem anomáliájából (vagy épp természetes jellegéből adódóan) jönnek létre, hidrológiai, geológiai, meteorológiai és biológiai eredetűek lehetnek. Magyarországon – annak fényében, hogy földrajzi, éghajlati, vízrajzi adottságainál fogva ezek fordulhatnak elő – ezekbe a csoportokba a következő káreseményeket soroljuk:

- hidrológiai katasztrófák: árvíz, belvíz, villámárvíz;
- geológiai (földtani) katasztrófák: földrengés, földcsuszamlás, beszakadás, talajszüllyedés, partfalomlás;
- meteorológiai katasztrófák (rendkívüli időjárás): extrém csapadék (eső, jég, tartós hóréteget adó havazás, ónos eső), extrém hőmérsékleti értékek (több napig tartó hőhullám, extrém fagy), szélviharok, tűz (abban az esetben, ha villámcsapás következményeként alakul ki).

A civilizációs eredetű katasztrófák lehetnek:

- nukleáris káresemények (atomerőmű, kutatóreaktor);
- veszélyes anyagokkal kapcsolatos káresemények (előállítás, tárolás, szállítás során kialakuló katasztrófa), veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemmel vagy küszöbérték alatti üzemmel kapcsolatos káresemények;
- más létesítmény (ipar, mezőgazdasági) általi veszélyeztető hatások, a veszélyes anyagok szabadba kerülésének kockázata;

- közlekedési balesetek (közúti útvonalak, csomópontok, jelentős forgalom);
- tüzesetek (műszaki meghibásodásból, emberi hanyagságból adódóan).

Egyéb eredetű veszély:

- a felszíni és felszín alatti vizek (elsősorban ivóvízbázisok) sérülékenysége;
- humán járvány vagy járványveszély, állatjárvány;
- riasztási küszöböt elérő mértékű légszennyezettség;
- a kritikusinfrastruktúra-elemek (létfontosságú rendszerlemek) sérülése (a lakosság alapvető ellátását biztosító infrastruktúrák sérülékenysége, a közlekedés sérülékenysége, a közigazgatás és a lakosság ellátását közvetve biztosító infrastruktúrák sérülékenysége).

A fentiek alapján egyértelmű, hogy bármilyen katasztrófa következik is be, az a környezeti elemek valamelyikére biztosan hatással van, mégpedig negatívan, hiszen minden esetben valamilyen nem várt csapásról, káreseményről van szó.

1. táblázat: *A katasztrófák környezeti elemekre gyakorolt hatása*

A katasztrófa típusa eredet szerinti csoportosítás alapján	A környezeti elem, amelyet károsíthat
árvíz	víz, talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
belvíz	víz, talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
villámárvíz	víz, talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
földrengés	víz, talaj, levegő, állat- és növényvilág, épített környezet
földcsuszamlás	talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
sárlavina	talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
partfalomlás	talaj, állat- és növényvilág, épített környezet
extrém csapadék	állat- és növényvilág, épített környezet
extrém hőmérsékleti értékek	víz, talaj, levegő, állat- és növényvilág, épített környezet
vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris káresemények	víz, talaj, levegő, állat- és növényvilág, épített környezet
a kritikus infrastruktúra sérüléséből adódó káresemények	épített környezet

A katasztrófa típusa eredet szerinti csoportosítás alapján	A környezeti elem, amelyet károsíthat
közlekedési balesetek (közúti, vízi, légi)	víz, talaj, levegő, állat- és növényvilág, épített környezet
szélviharok	talaj, épített környezet
tűz	víz, talaj, levegő, állat- és növényvilág, épített környezet

Forrás: a szerző szerkesztése

A hidrológiai eredetű katasztrófák (árvíz, belvíz, villámárvíz) azáltal, hogy jelentős víztöbblettel járnak azokon a területeken, ahol egyébként normál időszakban nincs víz, talajeróziót okozhatnak. Ezáltal a talaj elmosódik, csökken a talaj tápanyagtartalma, romlik a talajszerkezet, így csökken a terület termőképessége. A környezeti károkon túl a talaj sérülékenysége, termőképességének romlása értelemszerűen negatív következményekkel jár a mezőgazdaságban, aminek a gazdasági hatásai is jelentősek lehetnek. A víztöbblet miatt a vízi, illetve szárazföldi állatok élőhelye is ellehetetlenülhet, a vízi növények alkalmazkodóképességüktől függően akár ki is pusztulhatnak. Az épített környezetben, a lakóházakban, az ipari létesítményekben is jelentős károkat okozhat a beszivárgó víz, állékonyságukat rontja, óriási anyagi kárral járhat a víztöbblet.

A geológiai eredetű katasztrófák (földrengés, földcsuszamlás, sárlavina, partfalomlás) a talajban keletkező káresemények. Következményként károsodik a talaj, sérül az ökoszisztéma, állatok és növények élőhelyei semmisülhetnek meg és az épített környezetben is károk keletkezhetnek.

A meteorológiai eredetű katasztrófák (vihar, szélsőséges csapadékhullás, extrém hőmérséklet) megterhelik az állatok és növények alkalmazkodóképességét a megváltozott, szélsőséges körülményekhez, valamint az épített környezeti elemekre is káros hatással vannak.¹⁰ A viharkárok során jellemző, hogy fákát dönt ki a szél, nem ritkán lakóházakra, autókra, felsővezetésekre, ezzel további anyagi károk keletkeznek a természetes környezetben okozott károkon túl.

¹⁰ KIROVÉ RÁCZ 2019: 35–37.

A következőkben azoknak a katasztrófatípusoknak a jellemzőit vizsgáljuk meg részletesebben, amelyek bekövetkezésük esetén minden környezeti elemre negatív hatást gyakorolhatnak.

A földrengések környezeti hatásai, környezetvédelmi vonatkozásai

Sok ismeret birtokában vagyunk a földrengések keletkezési mechanizmusával kapcsolatban, hiszen ismertek például a földrengést kiváltó okok, vagy többek között adatok állnak rendelkezésünkre arról, hogy a Föld különböző pontjain különböző erősségű földrengések milyen gyakorisággal következnek be.¹¹ Mindezek ellenére a leglényegesebb feladat, a földrengések előrejelzése ma még megoldatlan, mert a földrengések kipattanási helyét, idejét nem tudjuk prognosztizálni. A földrengések kockázatának feltérképezése a világ különböző területein azonban megtörtént, és ez segíti a földrengések környezetromboló, életet veszélyeztető következményeinek a lehető legkisebbre csökkentését különböző intézkedések, megoldási javaslatok betartatása révén (például építési követelmények).

Az elmúlt évek külföldi példái sajnos azt támasztják alá, hogy a Richter-skála szerinti nagy erejű földrengések hatalmas pusztulást hagynak maguk után az épített környezetben (épületek, a világörökség részét képező építmények dőlnek romba), emberéleteket követelnek, az állat- és növényvilágot pusztítják. A földrengések után a romokból felszálló porfelhő jelentősen szennyezi a levegőt, a felszíni vizeket, valamint a talajba kerülő környezetre ártalmas anyagok szennyezhetik a talajt és a felszín alatti vizeket.

Magyarországon 2023-ban és az idei – 2024-es – évben is több földrengés is volt, amelyek szerencsére nem jártak halálos áldozatokkal, továbbá nem okoztak jelentős környezeti károkat.¹² Hazánk alapvetően átmeneti zónában fekszik a földrengések kialakulásának szempontjából. Az érezhető, de nem

¹¹ TÓTH-MÓNUS-GYŐRI [é. n.].

¹² Szarvas környékén 2023. szeptember 8-án 3,1 magnitúdójú, Jánossomorja környékén 2024. február 3-án 2,2 magnitúdójú, a horvátországi Szulin környékén 4,3 magnitúdójú földrengés volt, amelyet Magyarországon is érzékeltek.

súlyos rengések ugyan keltenek kisebb-nagyobb riadalmat és okoznak valamennyi kárt, de közel sem vagyunk veszélyeztetve a földrengések szempontjából annyira, mint például Japán, Törökország, de még annyira sem, mint például a szomszédos Horvátország.

A különböző magnitúdójú földrengések gyakoriságát, helyszínét, idejét is szemléltetik, valamint azt is, hogy az egyes magnitúdóértékeknek mekkora energia felel meg.¹³

*Az extrém hőmérsékleti értékek környezeti
hatásai, környezetvédelmi vonatkozásai*

Az extrém hőmérsékleti értékek gyakoriságának és szélsőségességének kialakulása alapvetően összefüggésbe hozható az egyik legnagyobb globális környezeti problémával, az éghajlatváltozással. Ez a jelenség a legegyszerűbb, legelterjedtebb megközelítésben egyébként is általános felmelegedést jelent. Már az éghajlatváltozás fogalmi meghatározása is magában foglalja az éghajlati elemek eltolódását, jellemzőinek megváltozását, akár irreverzibilis mértékben. Extrém hőmérsékleti értékek alatt az egyes évszakokban átlagos, megszokott (normál) hőmérsékletnél kiugróan melegebb vagy hidegebb értékeket értjük. Az extrém hőmérsékleti értékek megjelenése tehát egy környezetvédelmi probléma következménye, viszont ezeknek az értékeknek további környezetkárosító hatása lehet.

Az éghajlati elemek jellemzői (negatív vagy pozitív értékek irányába történő jelentős változásai) erősen befolyásolják a növények növekedését, fejlődését, produktivitását. Extrém esetben (napokig elhúzódó hóhullámok, fagyok esetén) a növényvilágot és az állatvilágot – de szélsőséges esetben az embereket is – olyan mértékben kedvezőtlenül érintik ezek a hatások, hogy károsodást szenvedhetnek, hosszabb idő és/vagy nagyobb intenzitás esetén pedig el is pusztulhatnak.¹⁴ „A meteorológiában azokat a napokat, amelyeken a napi maximum értéke

¹³ TÓTH-MÓNUS–GYÖRI [é. n.].

¹⁴ *Éghajlati extrém jelenségek* [é. n.].

meghaladja a 25 fokot nyári napnak, amikor meghaladja a 30 fokot hőségnapnak, amikor meghaladja a 35 fokot forró napnak nevezzük.”¹⁵

A természetes környezeti elemek közül – ahogy az 1. táblázatban is jelölve van – a víz, a talaj és a levegő minőségét, tisztaságát is negatívan érintik az extrém hőmérsékleti értékek. A negatív hatások a természetes környezeti elemek esetében például vízhiányban (felszíni és felszín alatti egyaránt), hőszennyezésben, talajerózióban, talajdeflációban, talajfagyban, szmogban nyilvánulhatnak meg.

*A vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris
(a továbbiakban: CBRN) katasztrófák környezeti
hatásai, környezetvédelmi vonatkozásai*

A CBRN-katasztrófa fogalmát az Európai Bizottság által kiadott szöveget¹⁶ a következőképpen határozza meg: olyan vegyi, biológiai, radiológiai vagy nukleáris események, amelyekben a kiszabaduló veszélyesanyag-baleset kapcsán vagy szándékosan kiengedve, disszemináció útján, illetve hatásai révén a társadalomban kárt okozhat.¹⁷ Farkas Csaba Bence publikációjában¹⁸ rávilágít arra, hogy annak ellenére, hogy ez a megfogalmazás nem tesz különbséget a veszélyes anyagokkal kapcsolatos incidensek (*Hazardous Material Incident*) és a CBRN-események között, a CBRN-katasztrófák általában súlyosabb következményekkel járnak, amelyek háttérben szándékosan ártó cselekedetek jelenlétét kell feltételezni.¹⁹ Jelen tanulmány szempontjából – a vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris káresemények környezeti hatásai – nem releváns az ilyen jellegű káresemények kialakulásának háttere, ezért a továbbiakban ezt nem is veszem figyelembe.

Amennyiben vegyi, biológiai, radiológiai vagy nukleáris káresemény következik be, a környezetbiztonság csökken, az azt kiváltó októl függetlenül.

¹⁵ *Éghajlati extrém jelenségek* [é. n.].

¹⁶ FARKAS 2022: 67–82.

¹⁷ FARKAS 2022.

¹⁸ FARKAS 2022.

¹⁹ HALÁSZ–FÖLDI–PADÁNYI 2012.

„Mivel a környezet önmagában is egymással szoros összefüggésben lévő elemek rendszere, károsodása esetén nem csupán egyetlen érintett szegmensen kell számolnunk, hanem komplex formában szükséges értékelni az adott esemény miatt létrejövő környezeti interakciókat.”²⁰

A környezeti elemek közül az élettelen természetes környezeti elemeket – levegő, talaj, víz – szennyező veszélyes anyagok, kórokozók – kémiai, fizikai tulajdonságuktól függően – képesek aktívan fennmaradni (perzisztálni) a levegőben is, a talajban is, illetve a felszíni vagy felszín alatti vizekben is (de akár élettelen felületeken is). Ezáltal az élővilág is elkerülhetetlenül kapcsolatba kerül ezekkel a veszélyes anyagokkal, a természetes interakciók révén. Az élővilág (növények, állatok, emberek) károsodása ezáltal történhet direkt módon, illetve közvetve is, a táplálékláncba történő bekerülés útján.

A tüzesetek és a közlekedési balesetek környezeti hatásai, környezetvédelmi vonatkozásai

Magyarországon a tüzesetek döntő többsége civilizációs eredetű okokra vezethető vissza. Ezért csoportosítjuk a tüzeket a civilizációs eredetű katasztrófák közé. A tüzesetek jelentősen kisebb arányban alakulnak ki természetes módon (például villámcsapás következményeként vagy öngyulladás miatt mezőgazdasági bálák esetében).

A civilizációs okok többnyire emberi hanyagságra (például égő cigarettára, a tábortűz alapos eloltásának hiányára), gondatlanságra (például a műszaki karbantartások elmulasztására, a gyúlékony, robbanásveszélyes anyagok gondatlan szállítására, tárolására) vagy előre nem jelezhető műszaki meghibásodásra, balesetre (például elektromos hálózatban történő tüzekre vagy közlekedési baleset másodlagos káreseményeként kialakuló tüzekre), illetve szándékosságra (gyújtogatás) vezethetők vissza.

²⁰ FARKAS 2022.

A tüzesetek a dinamikus katasztrófák közé sorolhatók. Ez azt jelenti, hogy a tűz könnyen továbbterjedhet kiindulási helyétől (nem statikus), így annál nagyobb károkat okoz, minél később oltják el.

A tűz keletkezésének helyétől függ, hogy milyen környezeti elemekben okoz pusztítást. Az épített környezetben (lakóépületekben, ipari létesítményekben) kialakuló tüzek ott okoznak károkat, míg a vegetációs tüzek (erdőtűz, bozotttűz, a mezőgazdaság tüzei) károsítják az állat- és növényvilágot, a talajt. Az erdő- és vegetációtüzek pusztítását követően az ökoszisztéma regenerálódása igen sok időbe is telhet. A tűz helyétől függetlenül a levegőt szennyezik a tűz hatására a levegőbe kerülő égéstermékek, illetve az oltóvíz biztosítása csökkenti édesvízkészletünk mennyiségét.

A hazai erdőtüzek jellemzően átlagosan 2–5 ha²¹ területet érintenek és 95%-ban felszíni tüzek (nem érik el a lombkoronaszintet, hanem jellemzően az erdő alján lévő avar, elhalt növényi részek, kisebb cserjék tüzei), valamint 50%-ban²² tavasszal, a kilombosodás előtt keletkeznek.²³

Közlekedési balesetek során másodlagos hatásként tűz is kialakulhat, ami fokozza a közlekedési baleset környezetkárosító hatását (levegőszennyezés). Továbbá abban az esetben, ha olyan jármű szenved balesetet, amely veszélyes anyagot szállít, az anyag környezetbe jutása másodlagos hatásként szintén fokozza a baleset környezetterhelését – valamint meg kell említeni, hogy ezentúl előtérbe helyezheti (adott meteorológiai paraméterek és a települések távolsága, elhelyezkedése függvényében) a lakosságvédelmi intézkedések bevezetését is.

A TŰZ HATÁSA A KÖRNYEZETRE

A tűz olyan égési jelenség, amely kialakulhat emberi tevékenységgel összefüggően, vagy akár természetes módon is (például villámcsapásból adódóan). A tűz

²¹ Hazai erdőtüzek [é. n.].

²² Hazai erdőtüzek [é. n.].

²³ Hazai erdőtüzek [é. n.].

mindig kárt okoz és az általa fejlesztett hő és a mérgező égéstermékek veszélyeztethetik a környezetben lévő emberek testi épségét, az állatok és a növények természetes élőhelyét, a levegő, a talaj és a vizek minőségét.

A tűz környezetétől függően lehet nyílt téri tűz és zárt téri tűz. A nyílt téri tüzek jellemzően nagyobb károkat okoznak összességében a környezeti elemekben, mint a zárt téri tüzek. A zárt téri tüzek leginkább az épített környezeti elemekben tesznek kárt.

A tűz fejlődésének szempontjából terjedő tüzeket és nem terjedő tüzeket különböztethetünk meg.

Az égés olyan kémiai folyamat, amelynek során az éghető anyag – az anyag fajtájától függő – megfelelő gyulladási hőmérséklet elérése révén kölcsönhatásba lép a levegő oxigénjével. Az égés három nélkülözhetetlen feltétele az éghető anyag, a gyulladási hőmérséklet és az oxigén. Ennek megfelelően a tűz eloltásához valamelyik feltétel kiiktatására van szükség, akár tűzoltói beavatkozással, akár természetes módon, valamelyik feltétel elhasználódásával. Az égés során energia szabadul fel hő, illetve fény formájában. Erdő-, illetve vegetációtüzek, valamint a mezőgazdaság tüzeinek esetén az éghető anyagok nagy része fás szárú növény, így ezeknél a tüzeknél a fa égésének jellemzőit kell figyelembe venni. Bonyolultabb a helyzet az épített környezetben keletkező tüzeknél, hiszen ezeknél a tüzeseteknél – például lakástűz esetén, közlekedési eszközök, ipari létesítmények tüzeinek során – gyakorlatilag bármilyen veszélyes tulajdonsággal rendelkező anyag égésére is sor kerülhet, mérgező, környezetkárosító hatással.

A tüzek vizsgálatakor három jól elkülöníthető zónát lehet lehatárolni. Az egyik az égés zónája (vagy a láng zónája), ahol az égést megelőző folyamat, illetve maga az égés játszódik le. A második a hőterhelésnek kitett zóna, amelyben a tűz hatására a környezetben található éghető anyagok már kémiai változásokat is szenvednek, aminek során éghető gázok szabadulnak fel. Így itt játszódik le tulajdonképpen a tűz további terjedését előkészítő folyamat. A harmadik zóna pedig a füst zónája. Az éghető gázok, gázok felszabadulásakor, valamint a tökéletlen és a tökéletes égés során olyan forró gáz-halmazállapotú

égéstermékek képződnek, amelyek toxikusak, mérgezők lehetnek a környezetükben lévőkre.²⁴

Az égés fajtái

A tökéletes égés

Abban az esetben, ha az égés folyamán az éghető anyag teljes elégéséhez megfelelő mennyiségű oxigén áll rendelkezésre, és az égés során kizárólag tovább nem éghető anyagok szabadulnak fel, tökéletes égés megy végbe. A legtöbb esetben gáz-halmazállapotú anyagok égése során van szó tökéletes égésről. A gázok olyan gyorsan és olyan nagy hőmérsékleten égnek, ami a kémiai reakciókat felgyorsítja. Leginkább vízgőz (H_2O) és szén-dioxid (CO_2) keletkezik az oxidálódási folyamat során, amelyek nem képesek tovább égni. Az égési folyamat magasabb hőmérséklettel jár, mint a fa égésének folyamata.

A tökéletlen égés

Amennyiben az égés folyamán a felszabaduló anyagok további éghető anyagokat, illetve el nem égett anyagokat tartalmaznak, tökéletlen égés történik. Ez akkor következik be, ha a tűz feltételeinek valamelyike nincs elegendő mértékben jelen, vagy – épp ellenkezőleg – többlet van belőle a másik két feltételhez képest. Nem minden alkotóelem tud teljes mértékben oxidálódni akkor, ha kevesebb oxigén táplálja a tüzet, mint ideális állapotban.

Példa erre, amikor az égési folyamat lassul, mert a magas nedvességtartalom elpárologtatása nagy mennyiségű energiát vesz igénybe. Ez történik a fa égése során, hiszen annak természetes nedvességtartalma okozza azt, hogy az égés nem tökéletes. A fában megkötött víz vízgőzzé alakulása, elpárologtatása az égés folyamatát lassítja, hiszen nagy energiát vesz igénybe. Másik eset lehet, amikor az éghető anyag mennyisége annyira nagy a gyújtóforráshoz képest, hogy

²⁴ DURUCZ et al. 2012: 13.

nem képes annyira felmelegíteni, hogy bekövetkezzen a gyulladás. Ezekben az esetekben az önfenntartó égés miatt olyan alkotóelemek kerülnek a levegőbe, amelyek a gyújtóforrástól viszonylag távol a lehűlés miatt már nem égnek el. A tökéletlen égés során azonban ennél veszélyesebb jelenségek is kialakulhatnak. Például a tökéletlen égés során szabadul fel a súlyosan mérgező hatású szén-monoxid.

A tökéletlen égésnek a tűzoltás során akkor van jelentősége, ha egy égő, zárt helyiségben a felhalmozódott égéstermékek az oxigén hiánya miatt nem égnek el tökéletesen, és a tűzoltás során az ajtónyitásnál a levegő oxigénjével kölcsönhatásba lépve nagy sebességgel továbbterjedő égésbe kezdenek. Ilyenkor a tökéletlen égésre visszavezethető szúróláng jelensége alakul ki, amely veszélyes a tűzoltókra nézve.

A füstben felszabaduló anyagok és hatásaik

A szén-monoxid

A szén-monoxid olyan mérgező gáz, amely a tüzek során keletkezik, blokkolja az oxigén szállítását a vérben, ezáltal súlyosan károsíthatja az egészséget. Fejfájást, szédülést, hányingert, keringési problémákat, légzési nehezítettséget, illetve magas koncentrációban akár halált is okozhat. Különösen azért veszélyes ez a gáz, mert érzékszerveinkkel nem érzékelhető, hiszen színtelen, szagtalan, nem irritáló, viszont könnyebb a levegőnél és erősebben kötődik a vér hemoglobinjához, mint az oxigén. Ezáltal akadályozza meg az oxigén szállítását a vérben, így vezethet halálhoz a belélegzése, akár már alacsony koncentrációban is.

A nitrogén-oxidok

A nitrogén-oxidok a szén-monoxidhoz hasonlóan a tökéletlen égés melléktermékei, amelyek magas hő hatására keletkeznek. A nitrogén a levegőben legnagyobb mennyiségben megtalálható gáz, amely természetes úton oxidálódik erdőtüzek vagy villámlás alkalmával. Ez a gáz szabadul fel számos emberi tevékenység

melléktermékeként, például az autók által elégetett üzemanyagból, a hőerőművek működése, a kazánok használata során. A nitrogén-oxidok üvegházhatású gázok, amelyek az általános felmelegedés révén fokozzák az éghajlatváltozás negatív hatásait.

A nitrogén-oxidok belélegzése a légzőrendszer megbetegedéseit okozza, károsíthatja a tüdő szöveteit, de ezentúl a szemnyálkahártyát irritálhatja, gyulladást okozhatja vagy a vérerek tágulásához vezethet, és akár halált is okozhat.

A környezeti elemek közül az élővilágot károsíthatják leginkább, mert – az emberen kívül – toxikus hatással vannak a növényekre és az állatokra, csökkenthetik fejlődésüket. Ezeket a negatív hatásokat tovább fokozhatja, ha a nitrogén-oxidok mellett ózon is jelen van. A nitrogén-oxidok közvetve is károsan hatnak az ökoszisztémára, abban az esetben, ha savas eső alakul ki hatásukra. Ha reakcióba lépnek a levegő nedvességtartalmával és más szennyező anyagokkal, akkor savas vegyületeket képeznek. Ezek a csapadékkal lehullva a növény- és állatvilágot, valamint az épített környezeti elemeket egyaránt károsítják.

A szállópor-részecskék

A tökéletlen égés egyértelmű melléktermékei a szállópor-részecskék. A PM (*particulate matter*) kifejezés a levegőben lebegő szilárd és aeroszol- (folyékony) részecskék gyűjtőneve. A szálló por kifejezést eredetileg a leülepedett portól való megkülönböztetésre használják, de nemcsak a szilárd, hanem a folyékony levegőben lebegő részecskéket is magában foglalja.

A szálló porban nem is annyira a por összetétele a meghatározó, hanem a por mérete, mivel belélegezve a tüdőben mélyebbre hatolva káros hatásának többszörösét tudja kifejteni. Megkülönböztetünk PM₁₀ és PM_{2,5} részecskékből álló szálló port. A PM₁₀ megnevezést használják a 10 mikrométernél kisebb átmérőjű részecskék megnevezésére. Az ennél nagyobb részecskék fennakadnak a légzőrendszer szűrőmechanizmusán, így nem jutnak el a tüdő belsejébe, kisebb az egészségkárosító hatásuk. Azok a részecskék, amelyek ennél kisebbek,

a légzőrendszer mélyére tudnak hatolni. A PM_{2,5} kifejezés a 2,5 mikrométernél kisebb átmérőjű részecskék megnevezésére szolgál. Ezen részecskék olyan kicsik, hogy nemcsak a tüdőig, hanem a véráramba is behatolnak, hiszen méretük lehetővé teszi, hogy a tüdőben lévő hörgőcskéken átlépve a vérbe jussanak. Ezáltal a részecskék eljuthatnak bárhova a szervezetben a keringési rendszeren keresztül, és súlyos elváltozásokat okozhatnak. A PM_{2,5} számos forrásból származhat, beleértve az erdőtüzeket, lakástüzeket is.

A füst okozta környezeti problémák feltárása

A füst és az egyéb égéstermékek emberi egészségre gyakorolt hatásai a negatív környezeti hatások közé sorolhatók, hiszen a szabadtéri tüzesetek során keletkező füst súlyosbíthatja az asztmát, a szorító érzést a mellkasban, szédülést, sőt szívkomplikációkat és fulladást is okozhat. Az emberi szervezetre gyakorolt hatásán túl azonban a környezeti elemekre – az állat- és növényvilágra – gyakorolt negatív hatásai is jelentősek. Ahogy a füst káros hatással van az emberi egészségre, károsíthatja a növényeket, az állatokat és a légkört is.

A füst növényekre gyakorolt hatása

A vegetációtüzek a környezet természetes velejárói. Valójában előnyösek lehetnek a növények életében azáltal, hogy elégetik a felesleges növényi maradványokat a földön, hogy lehetővé tegyék a növényzet megújulását. Sajnos az utóbbi néhány évtizedben az emberi beavatkozás ebbe a körforgásba az erdőtüzek normál szintet meghaladó számát okozta. Ez azt jelenti, hogy a növények, beleértve a füveket, a cserjéket és még a fákat is, sokkal több hőnek és füstnek vannak kitéve, mint átlagos körülmények között. A füst képes elzárni a napfényt, és megfosztani a növényeket a fotoszintézis befejezéséhez és az életben maradáshoz szükséges expozíciótól.

A füst állatokra gyakorolt hatása

A füst ugyanúgy káros az állatok egészségére és jólétére, mint az emberére. A füst válogatás nélkül az állatokban is tüdő-, torok- és szájgyulladást okoz. A hosszasan tartó kitettség az állatok lassabb mozgását is okozhatja, ami megnehezíti a menekülést, amikor a lángok igazán közel vannak. A vegetációtűzek füstje a részecskék típusától függően veszélyesebb az állatokra is. Különösen a madarak érzékenyek a légszennyező anyagokra, mert köhögés híján nehezen tudják eltávolítani az idegen szennyeződések légcsöveikből. A növényektől eltérően az állatoknál egyáltalán nincs előnye a tűznek, illetve a füstnek.

Az oltóanyagok jellemzői

Azokat az anyagokat, amelyek az égés legalább egy feltételét megszüntetik, oltóanyagoknak nevezzük. A tűzoltás során rendkívül fontos feladat az oltóanyag helyes megválasztása, annak eldöntése, hogy melyik oltóanyag a leghatásosabb, ugyanakkor leggazdaságosabb. Az oltóanyag kiválasztásának több szempontja van, amely alapján a döntés megszületik. Ezek között az éghető anyag fizikai, kémiai tulajdonságain túl a rendelkezésre álló oltóanyag-választék, a tűz helyzetéből adódó taktikai lehetőségek, a felhasználandó oltóanyag értéke és az oltóanyag felhasználásakor keletkező (másodlagos) károk is figyelembe vannak véve.

Abban az esetben, amikor az oltás során a felhasznált oltóanyag bizonyos része nem vesz részt az égés megszüntetésében, a környezetet esetenként nagymértékben károsíthatja.

Oltóanyag a víz, a tűzoltó habok, az oltógázok és az oltóporok.

A HIVATÁSOS KATASZTRÓFAVÉDELMI SZERVEZETRENDSZER GYAKORLATAINAK BEMUTATÁSA

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer az állam katasztrófavédelmi feladatának ellátására hozták létre, a katasztrófák megelőzését, a katasztrófákra történő felkészülést, a védekezést és a beavatkozást, valamint a katasztrófák következményeinek felszámolását végzi különböző tervezési, szervezési, összehangolási, irányítási, létesítési, működtetési, tájékoztatási, riasztási, adatközlési és ellenőrzési tevékenységek révén. Három szakmai szakterület – a polgári védelmi, a tűzoltósági és az iparbiztonsági – végzi ezeket a tevékenységeket az állampolgárok életének és anyagi javainak védelme érdekében.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet mellett azonban – tekintettel arra, hogy a katasztrófavédelem nemzeti ügy – jogszabályokban rögzített kötelezettség alapján mindenkinek joga és kötelezettsége, hogy részt vegyen a katasztrófavédelemmel kapcsolatos feladatokban. A Katasztrófavédelmi tv. alapján: „Minden állampolgárnak, illetve személynek joga van arra, hogy megismerje a környezetében lévő kockázatokat, elsajátítsa az irányadó védekezési szabályokat, továbbá joga és kötelessége, hogy közreműködjön a katasztrófavédelemben.”

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer központi szerve a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság. Területi jogállású szerve a 19 vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóság, a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság, a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ és a Gazdasági Ellátó Központ. Helyi szervek a helyi katasztrófavédelmi kirendeltségek, amelyek alárendeltségében működnek helyi szinten a hivatásos tűzoltó-parancsnokságok, a katasztrófavédelmi őrsök és a hatósági osztályok.

A szakterületek vonatkozásában a gyakorlatok az alapfeladatokhoz kapcsolódnak. A katasztrófavédelmi gyakorlatok célja ezáltal többértű: a valósághű vagy ahhoz közeli körülmények közötti munkavégzés begyakorlása; a rendelkezésre álló eszközök ellenőrzése; az esetleges hiányosságok felmérése; a katasztrófavédelemben részt vevő szervezetek közötti együttműködési

feladatok begyakorlása; a teljesítmény és a felkészültség ellenőrzése; a tervek, eljárásrendek, koncepciók, fejlesztések működőképességének, megfelelőségének ellenőrzése.

A gyakorlatok – törzsvezetési gyakorlat, komplex gyakorlat, katasztrófafel-számolási együttműködési gyakorlat, tömeges eseménykezelési gyakorlat – során feltételezett esemény alapján előre kidolgozott forgatókönyvet hajtanak végre. A döntési jogosultsággal rendelkező vezetők vezetési, irányítási képességének fejlesztése, a tervezői, szervezői feladatok gyakorlása, a veszélyhelyzeti kommunikációs képesség felmérése és a technikai eszközök állapotának ellenőrzése is megvalósul. Ezeken kívül az erők, eszközök átcsoportosításának gyakorlása, a társszervekkel történő együttműködés begyakorlása, valamint a rövid idő alatt, nagy számban beérkező jelzések kezelésének hatékony elsajátítása történik a gyakorlatok alkalmával. A gyakorlatok lehetnek helyi, területi, regionális, országos és nemzetközi méretűek. A bevonható résztvevők köre kiterjed a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer állományán túl a védelmi igazgatás szerveire (területi védelmi bizottságok, fővárosi védelmi bizottság, helyi védelmi bizottságok), az államigazgatási szervekre, a médiaszolgáltatókra, az üzemeltetőkre, az önkormányzatokra és a civil szervezetekre.

A polgári védelmi és az iparbiztonsági szakterület gyakorlatainak jellemzői

A polgári védelmi szakterület fő feladata a kockázatbecslési eljárás, a veszélyelhárítási tervezés, a lakosságvédelem, a lakossági riasztó- és tájékoztatórendszerek működőképességének biztosítása, ellenőrzése, a lakosságriasztás és -tájékoztatás. A polgári védelmi szakterület munkájához kapcsolódó gyakorlatok ennek tükrében a következők lehetnek: kommunikációs gyakorlat; a külső védelmi terv gyakorlata; az önkéntes mentőszervezetek gyakorlatai; a polgári védelmi szervezetek gyakorlatai.

Az iparbiztonsági szakterület fő feladatai: a veszélyes anyagokkal (radio-lógiai, biológiai, vegyi anyagokkal) kapcsolatos (veszélyes anyagok előállítása, tárolása, szállítása során bekövetkező) balesetek megelőzésének hatósági

feladatai; beavatkozás az ilyen jellegű káresemények során a speciális képességekkel rendelkező állománnyal; a létfontosságú infrastruktúra védelme, a nukleáris balesetek megelőzése. Az iparbiztonsági szakterület gyakorlatai ennek megfelelően: szituációs begyakorló gyakorlatok; technikakezelői gyakorlatok; valamint vezetéstechnikai gyakorlatok. A szituációs begyakorló gyakorlat célja az állomány taktikai bevetettségének ellenőrzése, fejlesztése, hatékonyságának növelése. Az ilyen jellegű gyakorlatok során az iparbiztonsági szakterület speciális beavatkozó egységei az elképzelt káresemény helyszínén (erre a célra kijelölt és berendezett gyakorló pályán, esetleg lezárt ipari területen) hajtják végre a feladatokat, ahol tapasztalatokat szereznek a műszerekről, az eszközökről, illetve meg tudják osztani egymással veszélyesanyag-ismereti tapasztalataikat.

A tűzoltósági szakterület gyakorlatainak jellemzői

A tűzoltósági szakterület feladatai két fő feladatcsoportra oszthatók. Az egyik a mentő tűzvédelem (tűzoltással és műszaki mentéssel kapcsolatos feladat), a másik pedig a hatósági tűzvédelem (tűz megelőzés és tűzvizsgálat). A szakterületet az országos Tűzoltósági Főfelügyelőség irányítja.

A tűzoltással és műszaki mentéssel kapcsolatos feladatokat – központi szinten – a Tűzoltósági Főosztály látja el (tervezői, szervezői, irányítói, szakmai felügyeleti feladatok). Területi és helyi szinten a hivatásos katasztrófavédelmi szerveken (a vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóságok kijelölt szervezeti egységei, illetve a helyi katasztrófavédelmi kirendeltségek kijelölt szervezeti egységei) és a hivatásos tűzoltó-parancsnokságokon túl önkormányzati tűzoltóságok, létesítményi tűzoltóságok és önkéntes tűzoltó-egyesületek végzik.²⁵

A tűzoltósági szakterület által tartandó gyakorlatok rendszerének szabályait a központi szerv vezetője által kiadott belső norma szabályozza, amely a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgató 53/2018. számú intézkedése a hivatásos tűzoltóságokon készenléti jellegű szolgálatot ellátó tűzoltóállomány napi

²⁵ A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzata 2023.

továbbképzésének, valamint a tűzoltósági szakterület által tartandó gyakorlatok rendszerének szabályairól. A szakterületet érintően a gyakorlatok célja, hogy a vezetői és a végrehajtó állomány az elméletben elsajátított ismeretanyagot gyakorolja, annak érdekében, hogy megfelelő ismeretet, jártasságot, valamint készséget szerezzen. A szakterületek együttműködése a hatékony, mindenre kiterjedő beavatkozások szempontjából jelentős.

A gyakorlatok fajtái: felkészítő gyakorlatok (vezetési gyakorlat, szerelési gyakorlat, tűzoltótechnika-kezelői gyakorlat, helyismereti foglalkozás, szituációs begyakorló gyakorlat, tűzoltási gyakorlat, egyéb gyakorlat) és/vagy ellenőrző gyakorlatok (parancsnoki ellenőrző gyakorlat, valamint megyei ellenőrző gyakorlat). A felkészítő gyakorlatok célja, hogy a résztvevők begyakorolják az elméleti ismereteket, illetve kiegészítsék azokat gyakorlati készségekkel (például szerelési készség; a kisgépek, speciális műszerek és védőfelszerelések, valamint a különböző járműtechnikák kezelése; füst, mérgező gőzök-gázok, hőszugárzás esetén történő munkavégzés). Az ellenőrző gyakorlatok célja a felkészítő gyakorlatok során elsajátított ismeretek visszaellenőrzése annak érdekében, hogy a gyakorlatot végrehajtó állomány számára visszajelzés történjen felkészültsége szintjéről. A gyakorlatok végrehajtásának közös szabálya – a fent említett intézkedés alapján – többek között, hogy a szükség szerinti erők, eszközök alkalmazásával, a kijelölt gyakorlatvezető irányításával történnek, gyakorlótéren vagy más kijelölt helyen, a biztonsági és környezetvédelmi előírások betartásával. A gyakorlat tervét a környezetvédelmi hatósággal egyeztetni, illetve engedélyeztetni kell a hatályos környezetvédelmi jogszabályok alapján.

A hivatásos tűzoltó-parancsnokságok és a vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóságok szervezhetnek tűzoltási gyakorlatot. Rajtuk kívül az ország egyetlen központi tűzoltóképző és -kiképző intézménye a Katasztrófavédelmi Oktatási Központ (a továbbiakban: KOK), amely gyakorlatokat szervez a tűzoltók részére a képzések, továbbképzések keretében. A KOK képzései során végrehajtott gyakorlatok hasonlóak, de nem azonosak a tűzoltóságok részére előírt gyakorlatok formáival. A szolgálatokban történő folyamatos képzés, felkészülés lényege a tűzoltók szakmai készségének frissítése, bővítése, a szituációk, módszerek begyakoroltatása, a helyismeret szerzése és az ismeretek gyakorlati

alkalmazásának ellenőrzése. A Katasztrófavédelmi Oktatási Központban jóval összetettebb módon történik a gyakorlati felkészítés. A képzési szinteknek megfelelően, tanmenetek alapján épülnek fel a szakmai témakörök, gyakorlatok ismeretanyagai.

A tűzoltók tűzeseti feladatokra történő felkészítésének örök kérdése a tűz imitálásának és a minél életszerűbb körülmények megteremtésének a lehetősége. A tűzoltók központi képzéseken, illetve az éves kiképzési terv alapján, szolgálatellátásuk során végrehajtott gyakorlatainak a jelentős része tűzoltási és életmentési feladatokkal függ össze. Ezeknek a feladatoknak az életszerű, szakszerű gyakorlásához olyan környezetet kell teremteni, amely visszatükrözi azt a tényleges állapotot, amelyben a tűzoltási és/vagy mentési feladatok a valóságban zajlanak.

Abban az esetben, amikor a tűznek és környezetének a jelenségeit semmilyen módon nem lehet megjeleníteni, csak a helyszínt, az építményt és a technológiát, akkor taktikai szerelési gyakorlatról beszélhetünk. Az ilyen gyakorlatok szerelési feladatok, irányítási feladatok és különböző mentési elemek begyakoroltatására alkalmasak, de a tűz és kísérőjelenségeinek specifikus megismerésére, a tűzoltástaktikai lehetőségek elsajátítására és – nem utolsósorban – a valós nehézségek érzékelésére nem.²⁶

A tűzoltók kiképzése során, a gyakorlatokon számos esetben a tűz és a füst megjelenítése csak szimbólumokkal lehetséges. Az ilyen helyszíneken a füstöt kék zászlóval, a tüzet piros zászlóval, a feltételezett veszélyes anyag jelenlétét sárga zászlóval szimbolizálják. A zászlókat abban az esetben, ha van lehetőség áramfelvételre, piros, illetve sárga 2–4 méteres fényfűzőkkel helyettesítik, mert ezek vonali kiterjedésük miatt jobban megmutatják a gyakorlatot végrehajtóknak az égő tárgyat, az épületrészek méretét, és könnyebben észrevehető, mint a zászlók. Azokon a gyakorlati helyszíneken használnak jellemzően szimbólumokat a tűz és a füst imitálására, ahol már a műfüst alkalmazása is zavart, veszélyt jelenthet a normál üzemi működésre. Ilyenek például az olyan speciális funkciójú épületek, építmények, mint a vegyipari, könnyűipari, mezőgazdasági,

²⁶ KIROV 2018a: 54–56.

kulturális, egészségügyi stb. rendeltetésű helyszínek. Tekintettel arra, hogy nincsenek az országban olyan gyakorlópályák, ahol a fenti rendeltetésű építményeket megismerhetik a tűzoltók, viszont szakmai felkészültségükhöz elengedhetetlen ez a típusú gyakorlat, ezért valós helyszíneken folynak ezek a gyakorlatok.

Ha a gyakorlat során a tüzet és/vagy kísérő jelenségeit imitálni tudják, akkor nemcsak taktikai szerelési gyakorlatot, hanem tűzoltástaktikai gyakorlatot is végre tudnak hajtani. Ezeken a gyakorlatokon jellemzően füstgépekkel történik a tűz kísérő jelenségeinek megjelenítése. A célterületet füsttel telítik, ami a zárt téri tüzek füstgázterjedése miatt kialakuló nehézségeket (például korlátozott látás) tükrözi. A füstgéppel a füstöt, a piros és narancssárga fényfüzérekkel (esetenként kerékpárlámpákkal) a tüzet modellezzik. Azok között a tűzoltó gyakorlatok között terjedt el leginkább ez a módszer, ahol zárt téri tüzetek akarnak imitálni. Ennek a módszernek az előnye, hogy a kiszellőztetés révén másodlagos kár nélkül, nemcsak a saját gyakorlóhelyen (KOK-kiképzőbázis), hanem külső gyakorlati helyszíneken is alkalmazható, abban az esetben, ha nem okoz fennakadást a műfüst a helyi munkavégzésben. Külső gyakorlati helyszín lehet például ipari raktár, iskola, középmagas és magas épületek, mezőgazdasági objektumok, autóbuszok, HÉV-szerelvények. A módszer alkalmazásával taktikai szerelést és sérültkimentést gyakorolnak a tűzoltók. A műfüstön és a fényfüzéren túl megfelelően kontrollált körülmények között tovább nehezíthető a gyakorlat többek között az épület lesötétítésével, a gyakorlatban részt vevők légzőárlarcának elhomályosításával. A fenti módszer bemutatása rávilágít arra, hogy a tűz kísérőjelenségei közül a füst által okozott látási nehézséget, füsttel telítettséget lehetséges imitálni a gyakorlatokon, viszont a valóságos hőterhelés, tűzterjedés, a meleg füstgáz terjedése, az oltással járó hőjelenség hiányzik ezekből.

A KOK-on a gyakorlati kiképzés során van lehetőség éles tűzoltási és mentési gyakorlat végrehajtására. A hatvan-nagygyombosi gyakorlóbázishoz tartozó égetőmedence, illetve autórönszpark alkalmas erre a célra. A bázis az ország egyetlen tűzoltókiképző intézményének egyetlen olyan objektuma, ahol

valóságos vagy ahhoz közeli körülményeket, helyzeteket, szituációkat lehet gyakoroltatni. Minden ilyen gyakorlat felveti a környezetvédelmi szempontok sérülésének lehetőségét, de a környezetvédelmi hatósághoz történő bejelentés után kellemetlenségek nélkül végrehajthatók.²⁷

A nyílt téri tűz gyújtására alkalmas 100 m²-es égetőmedence begyújtásával viszonylag nagyobb füsttel és tűzzel járó gyakorlatokból egy évben a képzési tanmenetek alapján kb. 10 darab van. Ezek azok a gyakorlatok, amelyek a tűzoltókiképzés elengedhetetlen részeként az égés- és oltóanyag-ismereti gyakorlatokat és az ipar tüzeinek oltásával összefüggő nagy kiterjedésű éghetőfolyadék-tüzek elleni védekezés és oltástaktika gyakorlását biztosítják. A gyakorlatokon tűzoltótechnika segítségével megtörténik a meggyújtott tűz eloltása. A gyakorlat időtartama rövid, hiszen az égetőmedence 2–5 percig ég, aztán 1–2 perc habrohamot követően eloltják a gyakorlatban részt vevők a tüzet.

A TŰZOLTÓI BEAVATKOZÁSOKAT IGÉNYLŐ KÁRESETEK KÖRNYEZETI HATÁSAI

A tüzesetek környezetre gyakorolt hatásai

A vegetációtüzek során az égés nem tökéletes, jelentős füstképződéssel járnak, hiszen ezeknek a tüzeknek a során különböző nedvességtartalmú anyagok égnek. A növényzet égése során szén-dioxid, szén-monoxid keletkezik. Ezek károsan hatnak az élővilágra, valamint – tekintettel arra, hogy a szén-dioxid üvegházhatású gáz – hozzájárulnak az éghajlatváltozás fokozódásához, az általános felmelegedésen keresztül. A tűz által kialakuló gázcsere hatására az égéstermékek bekerülnek a magasabb légmozgásokba, és onnan kihullva további szennyező hatással bírnak. A légmozgás következtében a tűz kialakulásának helyétől akár 10–20 km távolságra is elkerülnek az égéstermékek.

²⁷ KOVÁCS et al. 2012: 41.

Lakástüzek esetén – a vegetációtüzekkel ellentétben – nemcsak szerves anyagok égnek, hanem különböző műanyagból és gumiból készült tárgyak, eszközök is. Így ezeknél a tüzeknél a szén-monoxidon és a szén-dioxidon túl egyéb toxikus gázok és korom is képződik, és kerül a levegőbe.²⁸ A levegőbe kerülő toxikus, környezet- és egészségkárosító anyagok mennyisége nagyban összefügg azzal, hogy mennyi ideig ég a tűz, vagyis milyen gyorsan oltják el azt a tűzoltók. A levegővédelem és a tüzek összefüggéseinek szempontjából tehát elmondható, hogy a tüzesetek levegőszennyező hatásának minimalizálása érdekében nélkülözhetetlen a gyors és hatékony tűzoltói beavatkozás, tűzoltás.

A vizeket is szennyezhetik a nagy kiterjedésű vegetációtüzek és lakástüzek közvetve vagy közvetlen (direkt) módon. A közvetlen szennyezés úgy történhet, hogy a füstből kihulló pernye, égett növénymaradványok szennyeznek. Közvetett szennyezés, hogy a légáramlással távolabb jutó káros anyagok szintén a vizeinkbe kerülhetnek, és ott károsíthatják az élővilágot. A tűzoltásnál használt oltóvíz elfolyása esetén az élővizekbe, valamint a talajba is bekerülhetnek, ami azért probléma, mert az oltóvízben a füstből kicsapódó toxikus anyagok is megjelenhetnek, és így az roncsolhatja vizeink és a talaj biodiverzitását. Az oltóvíz optimális felhasználására így emiatt is különösen figyelni kell, valamint azért is, hogy a meglévő vízkészletekkel gazdálkodjunk.

A vegetációtüzek alkalmával az égés során fellépő intenzív hőterhelés miatt a talaj felső rétegén a növényzet teljesen kipusztul, a talaj elporlik, termőképtelen lesz. Az erdei ökoszisztéma az esetleges erdőtűz esetén jelentősen átalakul, károsodik, hiszen a tűz pusztítása miatt élőhelyek lehetetlenülnek el, vagy rosszabb esetben az ott élő élőlények pusztulnak el.

A műszaki mentések környezeti hatásai

A közlekedési balesetek során a baleset következtében közvetlenül is sérül a környezet, hiszen a járművek fákra csapódhatnak, fákat dönthetnek ki, illetve a baleset helyszínétől függően az épített környezeti elemek is sérülnek.

²⁸ MOLNÁR 2016: 78–86.

A tűzoltói műszaki mentési tevékenység során az életmentés érdekében vagy a forgalmi akadály megszüntetésének elősegítésére útszéli cserjéket, fákat kell kivágni.

Másodlagos környezeti hatásként motorolaj- vagy üzemanyagfolyás, illetve -szivárgás is előfordulhat. Az esetek döntő többségében nem nagy mennyiség (maximum 50 liter) kerül a szabadba. Teherjárművek balesete esetén azonban ennek a többszöröse is kikerülhet az úttestre, a talajba. A tűzoltók homokkal és földdel itatják fel ezeket a veszélyes anyagokat, viszont a szennyezett felitatóanyagot nem szállítja el senki. Az üzemanyag, illetve a kenőanyag kifolyásán túl abban az esetben is kerülhet a közlekedési baleset során veszélyes anyag a környezetbe, ha a balesetet szenvedő jármű veszélyes anyagot szállított. A veszélyes anyagok jelenlétében történő beavatkozások – tekintettel a veszélyes anyag veszélyeire – szigorú szabályok betartása mellett történnek tüzesetek és műszaki mentések esetén is.

A személyi állomány védelmén túl a veszélyes anyag további terjedésének megakadályozása – a lakosságvédelem és a környezetvédelem érdekében is – elengedhetetlen az ilyen jellegű katasztrófavédelmi műveletek során. A veszélyes anyag jelenlétében történő beavatkozások során a környezeti károk csökkentésének érdekében a következőkre kell figyelemmel lenni:²⁹

- a szabadba áramló anyag releváns paramétereinek megállapítására: az anyag tulajdonsága, mennyisége, terjedési iránya;
- a tűz és a veszélyes anyag kölcsönhatása miatt kialakuló esetleges veszélyek ismeretére, például a keletkező égéstermékek, bomlástermékek hatásaira;
- a lehetséges életmentési módokra;
- az időjárási körülményekre (például szélirány, szélsébség, csapadékviszonyok, hőmérséklet);
- a lakosságvédelmi intézkedések meghozatalát indokló érintett területek behatárolására (például a katasztrófa károsító hatása által érintett terület lezárása, alternatív közlekedési útvonalak kijelölése);

²⁹ MOLNÁR 2016.

- a beavatkozás során alkalmazandó oltó-, közömbösítő-, felitató- és mentesítőanyagok meghatározására, biztosítására;
- ha szükséges, akkor a különböző veszélyességi zónák meghatározására (biztonságos, átmeneti és veszélyes zóna).

Azokban az esetekben, amikor a környezetbe kikerült veszélyes anyag miatt vegyi mentesítést kell végezni, törekedni kell arra, hogy a mentesítőanyagok környezetkárosító hatása minimális legyen. Ennek érdekében intézkedik a beavatkozó állomány a mentesítőanyag felfogására, illetve elszállítására. A beavatkozás során a mentesítést végzők képesek csatornaszemeket elfedni, réseket tömíteni, a kifolyt anyagok továbbterülését megakadályozni, gátat felállítani, így a kifolyt anyagokat összegyűjteni, illetve kármentő edényekben tárolni. Ez azért fontos, mert a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek, káresemények során károsodhat valamelyik vagy akár több környezeti elem.

A KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTOK ELŐTÉRBE HELYEZÉSE ALTERNATÍV GYAKORLATI TECHNIKÁK ALKALMAZÁSÁVAL

A különböző alternatív gyakorlati technikák környezetvédelmi szempontból különösen azokban az esetekben jelentősek, amikor olyan tréninget tudnak – valamilyen mértékben – kiváltani, amely valós tűz gyújtását igényelné. Teljes mértékben az ilyen jellegű gyakorlatokat kiváltani – tűzoltó szakmai szempontok miatt – nem célszerű, hiszen a tűzszimulációs technikák nem tudják teljes mértékben ahhoz a tapasztalathoz segíteni a tűzoltókat – hőhatás, fényhatás, fizikai megterhelés –, amely egy tűzeset során a leghatékonyabb tűzoltási, beavatkozási technika gyors és hatékony alkalmazását segítő elő.

A továbbiakban az alternatív gyakorlati technikákat mutatjuk be.

*A környezetkímélő tűzszimulációs megoldások
alkalmazása a tűzoltói gyakorlatok során*

A tűzszimulációs gyakorlati technikák, rendszerek alkalmazása során jellemzően éghető gáz (propán, propán-bután) betáplálása történik, a tűz nagyságát – sőt formáját is – szabályozni lehet, és a gázok égése tiszta, környezetbarát megoldás.

Európában a tűzoltók tréningezésében már évtizedek óta jelen vannak ezek a technikai megoldások, és folyamatosan fejlődik ez a terület a kiképzések hatékonyságának érdekében. A tűzszimulációs megoldások jellemzője, hogy a tűz kontrollált, bármikor eloltható – a kezelő által és a biztonsági rendszerek, érzékelők által egyaránt –, valamint füstgáz nem termelődik. Abban az esetben, ha túlzott hőmérséklet-emelkedés történne, azonnal bekapcsol a vészleállító rendszer és a szellőztetés.

A hivatásos katasztrófavédelmi szervezet 2007 óta rendelkezik tűzszimulációs technikával kiképzési célra. A tűzszimulációs egység tulajdonképpen két egybenyitott konténer, amely négy tűzhelyszínből, egy irányító- és egy gépészeti helyiségből áll. Az irányítóhelyiségből történik a tűzhelyszínek működtetése, valamint itt működik a gáz- és hőmérséklet-érzékelőkkel összekötött számítógépes felügyeleti és működtető rendszer. A gyakorlókonténer propángázzal működik, ezáltal a propán tökéletes égése miatt füst nélküliek a konténertűz jelenségei. A konténerbe nitrogénes műfüstöt lehet juttatni, hogy a füsttel telítettség imitálása kivitelezve legyen. A konténer egy légterű, de négyféle tűzjelenséget lehet benne létrehozni négy különböző tűzhelyszínen. A létrehozható tűzjelenségek a következők: lépcsőtűz, gázpalack égő környezetben, *flash-over* szimulátor és univerzális tűzhelyszín (bármit szimulálhat, ami ég, téglatestalakot formázva jeleníti meg a tüzet).

A tűzszimulációs konténer tűzoltó gyakorlatokba történő beillesztésének vannak előnyei és hátrányai is:³⁰

³⁰ KIROV 2018b: 7–10.

- *Előnye*, hogy a munkavégzés a lehető legbiztonságosabban, kontrollálható módon történik; veszély esetén bármikor leállítható a gyakorlat nemcsak a kezelő, hanem a gyakorlatot végrehajtó személy által is, és mégis valós tűzzel lehet gyakorolni a tűzoltási feladatokat.
- *Hátránya*, hogy az oltás nem igazi, mert – épp ami a biztonságosság szempontjából előnyt jelent – a kezelő szünteti meg a lángolást; az alkalmazott gáz tüze nem úgy viselkedik, mint a szilárd anyagok tüzei (amelyek a valóságban számottevően gyakoribbak); a kontrollálhatóság miatt kevésbé életszerű, mint az „élőtüzes” gyakorlat; valamint költséges és bonyolult az üzemeltetése.

Magyarországon a tűzszimulációs konténer mellett még egy kétszintes (földszintből, emeletből, nyílt tetőből álló), hővédő lapokkal védett vasbeton szerkezetű tűzszimulációs ház is működik. Ebben összesen 8 zárt téri és 2 nyílt téri tűzhelyszínen is végrehajtható gyakorlat. A gyakorlólházban a zárt téri tűzhelyszíneken elektromosszekrény-tűz, kábeltálcátűz, szúróláng, *flash-over*, gázpalack, lépcsőtűz és univerzális tűz imitálható. Míg a tetőn a nyílt téri tüzek oltása gyakorolható, például tálcátűz (amely a kifolyt éghetőfolyadék-tüzek szimulálása), illetve peremtűz. A tűzszimulációs gyakorlólház előnyei és hátrányai megegyeznek a tűzszimulációs gyakorlókonténerével.³¹

Egyéb környezetkímélő tűzszimulációs technikák a nemzetközi gyakorlatban

Németországban a tűzoltókiképzés egyik környezetkímélő tűzszimulációs lehetősége a beltéri okosoltófal alkalmazása a tréningek során. Ennek segítségével tantermi körülmények között lehet a tűzoltókkal begyakoroltatni a tűz jelzésének lehetőségeit; a különböző tűzosztályok oltásához szükséges oltóanyagok kiválasztását; a tűzoltókészülékek használatát; a tűz viselkedését különböző oltóanyagok használata esetén; az oltási taktikát többféle tűzscenário esetére;

³¹ KIROV 2018b.

a biztonságos távolság felmérését a lángoktól; valamint az oltási hibák felismerését. A technika előnye, hogy folyamatosan üzemeltethető, zárt és szabadtéren is alkalmazható, környezetvédelmi szempontból semmilyen terhelést nem jelent, használatához nincs szükség védőeszközökre, tűzoltó szakfelszerelésekre, így azok nem amortizálódnak, tehát gazdaságos az alkalmazás.

A valós lángot produkáló, gázüzemű tűzszimulátorok széles vertikuma is rendelkezésre áll Németországban. Ezek között a tűzszimulációs eszközök között különös figyelmet érdemel az *E-Car Trainer*, amely az elektromos autók akkumulátorainak túlmelegedését, füstölését, a cellák meggyulladását, cellarobbanást és szúrólánggal történő égést is tud távvezérelten szimulálni, úgy, hogy a szimulátoregységet gyakorlóautóba építik be. Ez az eszköz a fenti káros akkumulátorjelenségek bemutatásán túl lehetővé teszi azt is, hogy az elektromos gépjárművek tüzeinek oltását is gyakorolni lehessen.

A virtuális valóság alkalmazása a katasztrófavédelmi gyakorlatokban

A virtuális valóság (*virtual reality*, a továbbiakban: VR) olyan szimulált világ, ahol valósághű helyzeteket tudunk teremteni a lehető legjobban kivitelezhető minőségben a legszakmaibb módon. A szimulált világban a felhasználó érzékei vannak manipulálva, ami által valóságosnak éli meg a virtuális helyzetet.

A gazdálkodó szervezeteknél, munkahelyeken a legvalószínűbb veszélyforrás – katasztrófavédelmi szempontból – a tűz esetleges kialakulása, éppen ezért a munkavállalók kötelező tűzvédelmi és munkavédelmi oktatásban részesülnek. Napjainkban ezeket az oktatásokat életszerűbbé lehet tenni VR-technika alkalmazásával, amelynek előnyei a következők: interaktív tűzoltókészülék-használat (úgy tudják gyakorolni a munkavállalók a használatát, hogy nem jár tényleges elhasználódással); ezáltal környezetkímélő és tiszta gyakorlat; valósághű tűz- és füstszimuláció révén életszerű, mégis biztonságos feladat-végrehajtás; kis helyigényű és nem igényel speciális körülményeket a gyakorlat végrehajtása. A tűzoltók gyakorlati felkészítésének spektrumát, módszereit és lehetőségeit is jelentősen javíthatják, bővíthetik a virtuális

valóság által nyújtott lehetőségek, de jelenleg ezek még nincsenek alkalmazva a tűzoltók kiképzése során.

A VR-programokkal végrehajtott gyakorlatok, tréningek kontrollált – így biztonságos – körülmények között bonyolíthatók le. Egy-egy feladat-végrehajtás bármikor félbeszakítható, leállítható, korrekciót követően folytatható, illetve akár többször is megismételhető. Ezekhez a gyakorlatokhoz nincs szükség olyan logisztikai háttérre, mint a hagyományos gyakorlatoknál. Nincs szükség tűzoltó járművekre, szakfelszerelésekre, így nincs szükség az azok működtetéséhez szükséges energiaforrásokra sem. A biztonságos végrehajthatóságnak köszönhetően ezeknek a gyakorlatoknak a során elkerülhetők az esetleges személyi sérülések, technikaieszköz-amortizálódások, amelyek a valós gyakorlatok során bekövetkezhetnek.

Egyedülálló lehetősége a VR-felkészítéseknek – szemben a hagyományos gyakorlatokkal – a hibás döntések következményeinek „átélése” és túlélése. A rossz döntések, mulasztások vagy a nem szakszerű feladat-végrehajtás esetén a beavatkozó tűzoltóra ható káros hatások megtörténhetnek, azok átélését, szimulálását is lehetővé teszi a virtuális program (például áramütés, fizikai sérülések, robbanás, mérgezés, fulladás stb.). Nagyon tanulságos a tűzoltóknak, ha ezeket megtapasztalják, hiszen így az éles helyzetben körültekintőbben járnak el, így elkerülhetők a végzetes vagy káros következmények.

Ezekon az előnyökön túl fontos kiemelni azt, hogy a VR-programok segítségével olyan beavatkozási helyszínek is gyakorolhatók lehetnének, amelyeken csak ritkán vagy soha nincs lehetőség oktatási céllal tréningezni. Ugyan a VR-tréningekkel nem lehet kiváltani minden valós gyakorlati foglalkozást, de lehet csökkenteni a segítségükkel az alkalmazott tűzoltási és műszaki mentési gyakorlatok számát. Ezáltal a kiváltott gyakorlatok lebonyolításának költségei is kiesnek, továbbá nem utolsósorban ezek a gyakorlatok a környezetet sem terhelik.

GAZDASÁGI MEGFONTOLÁSOK

A szélsőséges időjárási események okozta károk felszámolási költségei jelentős hatással vannak a gazdaságra, éppen amiatt, hogy a károk az épített környezetben és a természetes környezetben egyaránt megjelennek, így pusztulnak a környezeti elemek.

Az Egyesült Királyság a 2000-es években élen járt az éghajlatváltozás és a szélsőséges időjárási események gazdasági hatásainak vizsgálatában.³² Elemző tevékenységet végeztek, amely magában foglalta a költség-haszon elemzést, amely értékelte a gazdaság üvegházhatásúgáz-kibocsátásának csökkentésével járó gazdasági hasznokat. A kidolgozott tanulmány címe *Becslések a szénkibocsátás társadalmi költségéről*, amelyet 2002-ben publikáltak. Ezen túl több beszámoló is készült – például *Inter-Departmental Group on the Social Costs of Carbon* (IGSCC) –, aminek eredményeképpen megszületett *Az éghajlatváltozás közgazdaságtana* című kutatási jelentés. A jelentés fő mondanivalóját abban fogalmazták meg, hogy az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentést befektetésnek kell tekinteni, hiszen segít abban, hogy a jövőbeni nagyon nagy gazdasági kockázatokat – amelyek a szélsőséges időjárási események következményeként okoznak jelentős anyagi károkat – elkerülhessük.

A kutatások arra a következtetésre jutottak, hogy az éghajlatváltozás – a szélsőséges időjárási eseményeken keresztül – a gazdasági növekedés rovására megy hosszú távon. Ez azért fontos következtetés, mert a környezetvédelem bizonyos szempontból alapvetően a gazdasági fejlődés kárára válik, hiszen a környezetvédelmi szempontok ellentétesek a gazdasági érdekekkel. A szélsőséges időjárási események okozta gazdasági károk viszont az összefüggéseket jelentősen árnyalják.

A katasztrófák bekövetkezése közvetve is hatással van a gazdaságra a különböző környezeti elemek károsodása miatt. Az aszályal, szárazsággal összefüggésbe hozható mezőgazdasági tüzek azontúl, hogy az ott élő állat- és növényvilágot pusztítják, közvetve a mezőgazdasági károk által is éreztetik

³² RÁCZ 2008: 75–84.

a negatív gazdasági hatásokat. A mezőgazdaság károsodása miatt csökken az ebből élők jövedelme, ami nemzeti szinten ahhoz vezet, hogy csökkennek a bevételek, és nőnek a kiadások, ami az államháztartás helyzetét is ronthatja.

Globális szinten a szélsőséges időjárás (viharok, tájfunok, hurrikánok, árvizek, szárazság, hóhullámok) költségei elérhetik a világ GDP-jének 0,5–1%-át.³³ A katasztrófák növekvő költsége hatással lehet a globális pénzügyi piacokra a bizonytalan biztosítási költségek révén. A lehetősége ugyanis megvan annak, hogy az egymást követő, óriási károkat okozó természeti katasztrófák – azáltal, hogy kárt okoznak az épített környezetben (például lakóházakban, járművekben, ipari létesítményekben) és a természetes környezetben (például erdőtüzek, mezőgazdasági tüzek, viharok, extrém csapadékhullás, hidrológiai eredetű katasztrófák, geológiai eredetű katasztrófák stb.) – ellehetetleníthetik a biztosítótársaságok működését, ezzel gazdaságilag destabilizálhatják a világot.

Az éghajlatváltozás hatására jelentkező hőmérsékleti szélsőségek hatnak az ökoszisztémára. Katasztrófavédelmi szempontból számolni kell azzal, hogy az időjárási szélsőségeken túl az ökológiai és a társadalmi szélsőségek is számos újszerű, fokozottabb kihívást jelentenek az államnak a katasztrófák megelőzése, a rájuk való felkészülés, az ellenük történő védekezés és a következményeik felszámolása időszakában egyaránt. A katasztrófavédelmi gyakorlatok – mind a hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszeren belül, mind a katasztrófavédelmi feladatokban érintett más szervezeteknek – hosszú távon a környezet védelmét segítik. A felkészült, jól képzett szakemberek a katasztrófavédelmi szervezeten belül, illetve a felkészült állampolgárok ahhoz járulnak hozzá, hogy egy esetleges katasztrófa – amely valamilyen mértékben biztosan a környezeti elemek sérülését okozza – be se következzen (megelőzés), a lehető legkisebb következményekkel járjon (felkészülés), minél gyorsabban megszüntethető legyen (védekezés, beavatkozás), és ne legyen hosszú távú negatív környezeti hatása (a következmények felszámolása). A katasztrófavédelmi gyakorlatok hatékonyságának növelése tehát környezetvédelmi és gazdasági érdek is.

³³ Humusz 2007.

NEMZETKÖZI KITEKINTÉS A KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK TÜKRÉBEN

Az Európai Unió polgári védelmi mechanizmusán keresztül a világ bármely országa kérhet segítséget abban az esetben, ha a kialakult katasztrófa meghaladja az adott ország katasztrófavédelmi képességeit. A segítségnyújtás a következő területeken biztosított a nemzetközi együttműködés keretén belül:³⁴

- kutatási-mentési műveletek;
- tűzoltás erdőtüzek és lakott területeken bekövetkező tüzek esetén;
- egészségügyi személyzet rendelkezésre bocsátása;
- orvostechnikai felszerelés és gyógyszerek;
- víztisztítás;
- ideiglenes menedékhely biztosítása;
- az uniós polgárok biztonságos hazaszállítása.

Az uniós tagállamokon kívül más országok is részt vesznek a mechanizmusban: Albánia, Bosznia-Hercegovina, Észak-Macedónia, Izland, Montenegró, Norvégia, Szerbia, Törökország és Ukrajna. Az elmúlt években a mechanizmust például 2023-ban a törökországi és szíriai földrengéskor, az orosz–ukrán háborúban, a Covid–19-járvány okozta egészségügyi válsághelyzetben (2020–2022), az európai nagy kiterjedésű erdőtüzeknél (2021–2022) aktiválták.

Az Európai Unión belül az uniós polgári védelmi együttműködés mellett az EU-nak egyéb eszközei is vannak annak érdekében, hogy az uniós polgárok, javak biztonságát és az infrastruktúrák működőképességét szolgálják.

Az Európai Unió szolidaritási klauzuláját (*Solidarity Clause*) akkor alkalmazzák, amikor egy tagállam saját eszközei kimerültek egy nem várt csapás (természeti vagy civilizációs katasztrófa, terrortámadás stb.) esetén.

Az EU Szolidaritási Alap (*EU Solidarity Fund*) 2002-ben jött létre, a Közép-Európát ért súlyos áradások után. Olyan pénzügyi alap, amelyből

³⁴ Polgári védelem az EU-ban [é. n.].

a tagállamoknak az EU segítséget tud nyújtani a helyreállításhoz olyan esetekben, amikor jelentős természeti katasztrófa sújtja az országot.

A *CBRN-akcióterv* a vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris eredetű anyagok (CBRN) elleni védettség fokozására szolgáló fellépéseket segíti. Az akcióterv része, hogy a tagállamok nemzeti intézkedései kiegészíthetők legyenek más tagállamok bevált gyakorlatai, tapasztalatai és információi alapján.

A *Seveso irányelvet* annak érdekében alakították ki, hogy a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzése minél hatékonyabb legyen, továbbá a veszélyes ipari üzemek környezetében élő lakosság és a környezeti értékek, környezeti elemek a lehető leginkább védettek legyenek az ilyen típusú káreseményekkel szemben.

Az ENSZ nemzetközi katasztrófa-segítségnyújtási rendszere azzal a szándékkal jött létre, hogy a természeti katasztrófák és a komplex veszélyhelyzetek bekövetkezésekor hatékonyan tudjon reagálni, és fokozni tudja a katasztrófa károsító hatása által érintett területeken a humanitárius tevékenységét.

Katasztrófa esetén az ENSZ koordinálja a nemzetközi beavatkozók tevékenységét, amelyet a nemzeti, helyi erők munkájával összehangol, kiegészíti azt. Abban az esetben, amikor nagyobb katasztrófa következik be, amely a nemzetközi kutató-mentő csapatok (*Search and Rescue Team*) igénybevételét teszi szükségessé, akkor az első helyszínre érkező csapat a legtöbb esetben ENSZ-erő.

ENSZ-szinten kiemelkedő jelentőségű a nemzetközi beavatkozások esetén a városi kutatást-mentést (USAR) végző globális hálózat, a Nemzetközi Kutató-mentő Tanácsadó Csoport (*International Search and Rescue Advisory Group*, INSARAG). Magyarország elkötelezett az INSARAG-irányelv értékei mellett, így hazánkban kutató-mentő csapatokat hoztak létre, és folyamatosan naprakészen tartják a képességeiket.

Az egyik mentőcsapat a HUNOR Mentőszervezet, amely az ENSZ INSARAG-elvek szerint keresőkutyákkal és keresőberendezésekkel képes kutató-mentő tevékenységet végezni. Speciális képessége, hogy nagy tömegű tereptárgy megemelésével történő mentést, vasbeton és acélszerkezetek bontását, kötelekkel végzett különleges műveleteket, dúcolási szakműveleteket, veszélyes anyagok kimutatását és elkülönítését, újraélesztési és életbentartási műveleteket

képes végrehajtani. A HUNOR több beavatkozási helyszínén párhuzamosan 10 napon keresztül képes 24 órás munkavégzésre, úgy, hogy ellátja önmagát.³⁵

A NATO katasztrófa-segítségnyújtási rendszere a szövetségben belül a legnagyobb nem katonai program, amely a polgári veszélyhelyzeti tervezésben (*Civil Emergency Planning*, CEP) nyilvánul meg. Ennek célja, hogy összegyűjtse, elemezze, és megossza azokat a nemzeti tervezési tevékenységekkel kapcsolatos információkat, amelyek veszélyhelyzetben a polgári kapacitások leghatékonyabb felhasználását biztosítják. Az együttműködés megvalósul a lakosságvédelem és a segítségnyújtás keretein belül, de a hagyományos polgári védelmi feladatok mellett számos katasztrófavédelmi kihívásra is alkalmazható.

A tűzoltósági szakterület tekintetében a nemzetközi együttműködés keretén belül működik egy osztrák–magyar közös gyakorlólóhely a *határon átnyúló együttműködési program* keretében.

A Brand Háznak keresztelt komplex tűzszimulációs gyakorlólóhely egy osztrák–magyar közös pályázat alapján valósult meg. A gyakorlólóházban gépjárműtűz, eladópulttűz, konyhatűz, ágytűz, álmennyezettűz, *flash-over* és ipari tűz szimulálható. Az itt lebonyolítható tréningprogram elsősorban a magyar és az osztrák tűzoltóknak biztosít lehetőséget, de bármelyik európai tűzoltóságot/tűzoltóiskolát is fogadni tudja.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tanulmányban feltártuk, hogy a környezetbiztonság két alapvető pillére a környezetvédelem és a katasztrófák elleni védettség, így a két terület folyamatos kölcsönhatásban áll egymással, hatékony működésük egymás érdekét szolgálja hosszú távon. A katasztrófavédelmi gyakorlatok összességében a környezet védettségét fokozzák az esetleges katasztrófák bekövetkezése esetén a következmények minimalizálásával, a minél gyorsabb, hatékonyabb beavatkozások érdekében.

³⁵ MUHORAY–BECZE 2013.

Azok a katasztrófák, amelyek bekövetkeznek – függetlenül attól, hogy természeti vagy civilizációs eredetre vezethetők vissza –, a környezeti elemeket károsítják. A katasztrófák megelőzése így azontúl, hogy állami érdeket, a környezetvédelmet is segíti. A környezetvédelem az éghajlatváltozás csökkentése révén hozzájárul ahhoz, hogy az éghajlatváltozás hatására kialakuló szélsőséges időjárási események – másodlagos hatásként katasztrófák – ritkábban vagy kisebb intenzitással következzenek be, így ez is állami feladatán túl segíti a másik pillért, a katasztrófavédelmet.

A katasztrófavédelem nemzeti ügy, mindenkinek joga és kötelessége a részvétel a katasztrófavédelmi feladatokban. Az állam feladata, hogy az állampolgárok biztonságát garantálja a katasztrófák bekövetkezése esetén, így erre a célra hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszert működtet, valamint jogszabályokban rögzíti más állami szervezet (rendvédelmi szervek, fegyveres szervek, államigazgatási szervek) katasztrófavédelmi feladatait is. A hatékony segítségnyújtás katasztrófák bekövetkezése esetén nagymértékben a vezető, irányító, beavatkozó és védekező állomány – valamint az érintett lakosság – felkészültségén múlik. A hivatásos katasztrófavédelmi szervezetrendszer mindhárom szakmai szakterületét érintően tréningezi magát, a legtöbb esetben egy feltételezett káresemény szimulálásával. A gyakorlatok többsége a gyakorlat céljának elérése mellett sem jár környezeti terheléssel, a gyakorlat jellegéből adódóan.

Tanulmányunkban kiemelt szerepet kapott a tűzoltási gyakorlatok rendszere, hiszen ez az egyik leggyakoribb – környezetterheléssel járó – káresemény hazánkban. Bemutattuk, hogy a vegetációtűzek, illetve az épített környezetben bekövetkező tüzek milyen környezeti terhelést okozhatnak. Ezzel párhuzamosan a tűzoltógyakorlatok típusait is elemeztük, amelyek között van olyan gyakorlat, amely valós tűz gyújtásával jár – így környezeti terhelést okoz valamilyen mértékben. A jelen tanulmányban összefoglalt ismeretek alapján környezetbiztonsági szempontból ezeknek a tűzgyújtással járó gyakorlatoknak valójában hosszú távon kisebb a környezetkárosító hatása – hiszen a gyakorlat révén készségszinten sajátítják el a tűzoltók a megfelelő, hatékony tűzoltási technikákat –, mint egy esetleges tűzesetnél a lassabb, szakszerűtlenebb tűzoltás

miatt elhúzódó, továbbterjedő tűznek. Néhány tűzszimulációs technika már rendelkezésre áll a tűzoltó gyakorlatokban ahhoz, hogy minimalizálni tudjuk a környezetterhelést a gyakorlatok során, és ezeket a lehetőségekhez mértén alkalmazzák is. Ezeknek a gyakorlatoknak a jelentős hátránya azonban az, hogy a valós tűz- és füsthatásokat nem tudják szimulálni, így a tapasztalatszerzéshez nélkülözhetetlenek a tűzgyújtással járó gyakorlatok a legszükségesebb számban.

Összességében a tanulmányban bemutatott szempontok alapján megállapítható, hogy a környezetvédelmi szempontok a lehető legmegfelelőbben érvényesülnek a katasztrófavédelmi gyakorlatok tervezése, szervezése és lebonyolítása során, anélkül, hogy ez a katasztrófavédelmi felkészültség rovására menne.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- A Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Szervezeti és Működési Szabályzata (2023). *Hivatalos Értesítő*, (13), 1456–1519. Online: www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2023-03/81175.pdf
- A fenntartható fejlődés fogalma (2018). *Európai Környezeti Információs és Megfigyelő Hálózat*, 2018. december 18. Online: <https://eionet.kormany.hu/a-fenntarthato-fejlodes-fogalma>
- DURUCZ Attila et al. (2012): *Tűzoltási és műszaki mentési alapismeretek*. Budapest: Katasztrófavédelmi Oktatási Központ. Kézirat.
- Éghajlati extrém jelenségek [é. n.]. Online: <https://wes.sze.hu/images/okt-agrmet/klim9.pdf>
- FARKAS Csaba Bence (2022): A vegyi, biológiai, radiológiai és nukleáris (CBRN-) balesetek és rendkívüli események közvetlen és közvetett, a környezetre, valamint az egészségügyre gyakorolt hatásai. *Hadmérnök*, 17(1), 67–82. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/5778/4957>
- HALÁSZ László – FÖLDI László (2014): *Környezetbiztonság*. Budapest: Nemzeti Közszerződési Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kar. Online: <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/100403/562.pdf?sequence=1>
- HALÁSZ László – FÖLDI László – PADÁNYI József (2012): Climate Change and CBRN Defense. *Hadmérnök*, 7(3), 42–49.

- Hazai erdőtűzek [é. n.]. *Erdotuz.hu*. Online: <http://erdotuz.hu/hazai-erdotuzek/>
- Humusz (2007): A Stern-jelentés összefoglalója magyarul. *Humusz*, 2007. február 9. Online: www.humusz.hu/hirek/stern-jelentes-osszefoglaloja-magyarul/1831
- KIROV Attila (2018a): Hagyományos megoldások alkalmazása a taktikai gyakorlatok során. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 25(1), 55–57.
- KIROV Attila (2018b): Tűzszimulációs megoldások alkalmazása a taktikai gyakorlatok során. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 25(2), 55–58.
- KIROVNÉ RÁCZ Réka (2019): Az extrém csapadékhullás katasztrófavédelmi vonatkozásai. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 26(5), 35–37.
- KOVÁCS Tibor et al. (2012): *Építünk, védünk, alkotunk. A műszaki csapatok története 1945-től napjainkig*. Budapest: Zrínyi.
- Környezetvédelem [é. n.]. *Szegedi Tudományegyetem Közérthetőségi Szócikk Adatbázis*. Online: <https://u-szeged.hu/efop362-00007/minden-szocikk/kornyezetvedelem>
- MOLNÁR Robin (2016): A tűzoltói beavatkozások környezetre gyakorolt hatásai. *Hadmérnök*, 11(2), 78–86. Online: http://hadmernok.hu/162_09_molnar.pdf
- MUHORAY Árpád – BECZE Réka (2013): A katasztrófavédelmi szervek nemzetközi együttműködése. [H. n.]: Nemzeti Köszolgálati Egyetem. Online: <https://tudasportal.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/20.500.12944/100140/328.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PADÁNYI József (2022): *Kihívások, kockázatok, válaszok. Az éghajlatváltozás okozta kihívások és azok hatása a katonai erőre*. Budapest: Ludovika.
- Polgári védelem az EU-ban [é. n.]. *Consilium*. Online: www.consilium.europa.eu/hu/policies/civil-protection/
- RÁCZ Réka Magdolna (2008): Az Egyesült Királyság éghajlatváltozási programjáról. *Hadtudományi Szemle*, 1(1), 75–84. Online: https://epa.oszk.hu/02400/02463/00001/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2008_1_075-084.pdf
- TÓTH László – MÓNUS Péter – GYÖRI Erzsébet [é. n.]: Magyarország földrengés-veszélyeztetettsége. *GeoRisk Magyarországi Földrengési Információs Rendszer*. Online: www.foldrenges.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=94:magyarorszag-foeldrenges-veszelyeztetettsege&catid=5:geofizika&Itemid=7