

FENNTARTHATÓSÁG, ÁLLÓKÉPESSÉG

Az éghajlatváltozás és az ahhoz való alkalmazkodás
társadalmi kihívásai

Szerkesztette:

Göcze István – Padányi Főzsef



LUDOVIKA
EGYETEMI KIADÓ

Fenntarthatóság, állóképesség –
az éghajlatváltozás és az ahhoz való alkalmazkodás
társadalmi kihívásai

Fenntarthatóság, állóképesség –
az éghajlatváltozás
és az ahhoz való alkalmazkodás
társadalmi kihívásai

Szerkesztette
Göcze István – Padányi József



LUDOVIKA
EGYETEMI KIADÓ

Budapest, 2025

A kézirat a Pázmány Péter Katolikus Egyetem megbízásából,
a Teremtésvédelmi Kutatóintézet Fenntarthatóság, állóképesség –
az éghajlatváltozás és az ahhoz való alkalmazkodás társadalmi kihívásai projektje
keretében készült el.

A projekt támogatója a Technológiai és Ipari Minisztérium.

Szerzők

Balla Tibor

Csurgai József

Kirovnné Rácz Réka Magdolna

Major Gábor

Máthé Katalin

Négyesi Lajos

Padányi József

Varga Réka

Lektorok

Négyesi Lajos

Padányi József

Kiadja a Nemzeti Közszerzői Egyetem

Ludovika Egyetemi Kiadó

A kiadásért felel: Deli Gergely rektor

Székhely: 1083 Budapest, Ludovika tér 2.

Kapcsolat: kiadvanyok@uni-nke.hu

Felelős szerkesztő: Vida Krisztina

Olvasószerkesztő: Csinta Áron

Korrektor: Bujdosó Hajnalka

Tördelőszerkesztő: Fehér Angéla

DOI: https://doi.org/10.36250/01267_00

ISBN 978-963-653-177-5 (nyomtatott)

ISBN 978-963-653-178-2 (PDF)

ISBN 978-963-653-179-9 (epub)

© A szerkesztők, 2025

© A szerzők, 2025

© Kiadó, 2025

Minden jog védve.

Tartalom

Balla Tibor

Az osztrák–magyar csapatok hólavínák által elszenvedett veszteségei
az I. világháború olasz hadszínterén, 1915–1918

7

Csurgai József

A nukleáris éra és a keresztény gondolkodás

45

Kirovné Rácz Réka Magdolna

A környezetvédelmi szempontok érvényesülése a katasztrófavédelmi gyakorlatokban

73

Major Gábor

Környezeti értékeink megóvása vagy pusztítása, avagy a pilóta nélküli
légi járművek segítenek vagy ártanak az ökológiai lábnyom csökkentése érdekében
folytatott harcban?

115

Máthé Katalin

Laudato si' Útikalauz szkeptikusoknak a hit felé

139

Négyesi Lajos

A vér nélküli győzelem a háborúban és a háborús pusztítás redukálásának lehetősége

163

Padányi József

A fegyveres konfliktusok és a környezet

185

Varga Réka

A háború elfelejtett hatásai: a kulturális javak és a természeti környezet rombolása

259

Balla Tibor

Az osztrák–magyar csapatok hólavínák által elszenvedett veszteségei az I. világháború olasz hadszínterén, 1915–1918

A hadtörténelem leghosszabb hegyi háborúja az I. világháború idején a Stilfsi-hágótól a Trieszti-öbölhöz terjedő, mintegy 600 km-es frontvonalon dúlt, amelynek színterei 2000–3000 méter magas csúcsok, fennsíkok, folyóvölgyek voltak. A világháború olasz hadszínterének tirolai és karintiai frontszakaszán, a magashegységi régióban 1915 májusa és 1918 novembere között, 42 hónapon át az olasz és az osztrák–magyar csapatok között zajlott ellenségeskedések során Ausztria–Magyarország szárazföldi fegyveres ereje több százezer főnyi veszteséget (elhunytak, eltűntek, sebesültek, hadifogságba esettek) könyvelhetett el.

AZ I. VILÁGHÁBORÚ OLASZ HADSZÍNTERÉNEK TERMÉSZETI ADOTTSÁGAI

A harcok a Nyugati-Alpok vonulatai között folytak, a svájci határon található Stilfsi-hágótól egészen a Júliai-Alpok keleti vonulatáig, az Isonzó folyó felső folyásánál található, 2244 méter magas Monte Nero (Krn) tömbjéig. Nyugatról keleti irányba haladva a Stilfsi-hágó és a Tonale-nyereg között az Ortler-csoport hegytömbje emelkedik, amelynek legmagasabb csúcsa az Ortler, 3899 méter magas. Az 1884 méter magasan fekvő Tonale-hágó stratégiai szempontból rendkívül jelentős volt, hiszen ott fontos útvonal vezetett Olaszországból Tirol felé. Délebbre az átlagosan 3000 méter magas csúcsokkal bíró Adamello-csoport tömbje terül el, s attól északkeletre a Presena-gleccser található a felette magasodó 3556 méteres Cima Presanella csúcscsal. A Judikária-völgyön szintén fontos útvonalak vezetnek keresztül északi irányba. Keletre a Garda-tó északi

vége, majd az Etsch folyó völgye terül el, amelytől északkeletre a Lessini-Alpok alacsonyabb, átlagosan 2000 méter magas, sok kis fennsíkkal tarkított vonulata húzódik. Attól északra a Vallarsa-völgy található, keleti részén a Monte Pasubio 2235 méter magas hegytömbjével, valamint az 1230 méter magas Monte Cimone hegycsúccsal. Az Astico-völgy képzeletbeli átszelése után a Hétközség (Sette comuni) fennsíkja terül el, majd továbbhaladva az 1824 méteres Monte Meletta, valamint az 1776 méter magas Monte Grappa, továbbá a 2015 méter magas Monte Ortigara csúcsai emelkednek ki a térszínből. A Brenta folyó felső folyása mentén a Sugana-völgyet elhagyva északi irányba a Dolomitok hegyláncá következnek, ahol az 1800–2000 méter magasan fekvő fennsíkokból több száz méteres meredek csúcsok emelkednek a magasba. A Dolomitokat szintén fontos útvonalak szelik át, például a Rolle-hágón és a San Pellegrino-nyergen át, valamint a Cortina d’Ampezzo és Belluno között északra vezető országutak. A Dolomitok szívében a Marmolata-gleccser található a maga 3342 méter magas Marmolata csúcsával. Fontos tájékozódási pont az egykori harcok színhelyein a 2452 méteres Col di Lana, a 3243 méter magas Tofana di Mezzo, valamint a Cortina d’ Ampezzo felett magasodó Monte Cristallo a maga 3151 méteres csúcsával. A 2999 méter magas Drei Zinnen (Tre Cime di Lavaredo) hármas csúcsa már a Piave felső folyásának völgye felett magasodik. A Kreuzberg-hágótól keletre már a Karni-Alpok vonulata húzódik, közepén a Hohe Warte 2780 méteres csúcsával. Keletre a Júliai-Alpok vonulatai találhatók, a Trieszti-öböl felé kanyargó Isonzó folyó völgyének felső szakaszán a 2205 méter magas Monte Rombon emelkedik, majd Karfreit és Tolmein város felett a Monte Nero (Krn) 2244 méteres tömbje magasodik. Innentől kezdve már az Isonzó menti egykori frontszakasz (Heiligengeist-fennsík, Wippach-völgy, Karszt-fennsík, Trieszti-öböl) húzódik, amely a legnagyobb mérvű veszteségekkel járó harcok (összesen 12 nagyobb isonzói csata) színtere volt az olasz hadszíntéren zajlott harcok során.¹

¹ SZABÓ 1980: 44–46.

AZ OLASZ HADSZÍNTÉR TIROLI ÉS KARINTIAI SZAKASZÁN 1915 ÉS 1918 KÖZÖTT LEZAJLOTT HADMŰVELETEK

1915 tavaszán az Osztrák–Magyar Monarchia (Monarchia) ellenségeinek táborára ismét bővült. Olaszországot 1882 óta szövetségi szerződés fűzte a dunai birodalomhoz. Az I. világháború kitörésekor, 1914. augusztus 2-án semlegességi nyilatkozatot tett, amelynek fenntartása fejében területi kompenzációkat követelt a dunai birodalomtól. A több hónapig húzódó tárgyalások azonban nem vezettek eredményre a két fél között. 1915. április 26-án Olaszország Londonban az antanthatalmakkal titkos egyezményt írt alá, amelyben kötelezte magát arra, hogy egy hónapon belül hadba lép a központi hatalmak ellen. Annak fejében ígéretet kapott a Monarchiához tartozó Dél-Tirol, Görz, Gradisca, Trieszt, az Isztriai-félsziget, Dalmácia, Albániában Valona megszerzésére, és 1915. május 23-án hadat üzent Bécsnek.²

A 630 km hosszú, a svájci határtól az Adriáig, főként hegyvidéken húzódó közös határ mentén négy olasz hadsereg bontakozott szét, amely 1915. május végén mintegy félmillió (460 ezer) katonát jelentett. (Közülük a tirol-i frontszakaszon 180 ezer olasz katona harcolt 710 löveggel, Karintiában pedig 70 ezer katona 280 löveggel.) A velük szemben álló, a Balkánról és az orosz frontról átirányított osztrák–magyar csapatok létszáma 227 500 főt tett ki, 640 mozgó löveggel. A védelmi műveleteket a Viktor Dankl lovassági tábornok által vezetett tirol-i honvédelmi parancsnokság, Karintiában pedig Franz Rohr lovassági tábornok hadseregcsoportja irányította. A gorlicei áttörést követő sikeres offenzívát az orosz hadszíntéren nem lehetett leállítani, ezért a kialakuló délnyugati fronton csupán védelemre rendezkedtek be. Az osztrák–magyar védelmet erősítette a Tirolban épített (a Stilsfi- és a Tonale-hágó, a Lardaro, a Riva és a Trient körüli régebbi építésű, valamint a Folgaria- és a Lavarone-fennsíkon 1907 óta emelt modern) erődök sora. Karintiában a Kreuzberg-hágó, a Predil-hágó, Malborgeth, Flitsch és Raibl erődjei, valamint zárjai képezték a védelem szerves részét.³

² BALLA 2015: 642–645.

³ WAGNER 1981: 108–110.

A hadtörténelemben először vált a magashegységi régió elhúzódó és nehéz harcok színterévé. A katonáknak elsősorban a szélsőséges éghajlati viszonyokkal, természeti adottságokkal kellett megküzdeniük, és csak másodsorban az ellenséggel.⁴

Az ellenségeskedések megindulásakor, 1915. május végén a Monarchia csapatai a kanyargós hegyi határszakaszokról visszavonultak. A védelem arcvonalát így 100 km-rel sikerült lerövidíteni. A tirolai fővédelmi körletben a 90. és a 91., a karintiai védelmi körletben a 92. gyaloghadosztályt hozták létre, amelyek elfoglalták helyüket a határkörzetek védelmében. Karintiában a védelem első vonalát az erődökre támaszkodva építették ki a Karni-Alpok gerincén, a második védelmi állás a Gail folyó völgyében, valamint Hermagor–Villach vonalában futott. Tirolban a kiépített erődrendszer védelmében az osztrák–magyar csapatoknak tartaniuk kellett Trient, Bozen, Brixen és Bruneck körzetét.⁵

Az osztrák–magyar hadvezetés számára az egyik legnagyobb gondot az Alpokban harcoló csapatok szükséges hegyi felszereléssel történő ellátása jelentette. A hátszából vagy más hadszínterekről érkező csapatok zöme egyáltalán nem rendelkezett ilyen felszereléssel, így anélkül is a magashegységi harc eredményes megvívására elégtelen kiképzéssel volt kénytelen felvenni a harcot a jól felszerelt olaszokkal. (Kivételt képezett néhány, az alpesi tartományok területéről kiegészült császári–királyi Landwehr- és Landsturmalkulat, valamint a Standschützen [civil önkéntes lövészegyletek] tagjaiból összeállított 39 zászlóalj.) A szerb hadszíntérről az olaszra átirányított hadosztályok hegyi felszerelését csak 1915 nyarán szállították a csapatok után. A Monarchia hadvezetése már a háború kitörésekor rögtönzésekre kényszerült az erők felvonultatásánál. Nem mérlegelték, hogy a délnyugati frontra átirányított alakulatok állománya alkalmas-e a hegyi terepen vívott harcra. Az alföldről vagy a nagyvárosokból származó katonák nehezen alkalmazkodtak a számukra

⁴ KOLLER 1990: 8–9.

⁵ SZABÓ 1980: 137–138.

szokatlan körülményekhez és környezethez. Legalább 2-3 hétig tartott, míg hozzászoktak a hadszíntér hegyi szakaszainak sajátosságaihoz.⁶

Az 1. olasz hadsereg Tirol nyugati részén védelemre rendezkedett be, így a Tonale-hágó, az Adamello-tömb és a Garda-tó környékén csak jelentéktelen csatározások folytak a háború kezdetén. Intenzív olasz támadások zajlottak 1915 május végétől a Folgaria- és a Lavarone-fennsíkon, az ott található modern osztrák–magyar erődök ellen, azonban azok védői kitartottak.

A 4. olasz hadsereg csapatai támadást hajtottak végre Tirol keleti részén, a Dolomitokban, ahol Cortina d’Ampezzót sikerült elfoglalniuk. Az offenzíva a Tofana és a Col di Lana zónájában elakadt a védők tüzeiben. Kritikus helyzet alakult ki a Kreuzberg-hágónál, azonban a Monarchia katonái visszaverték a támadásokat.

A 4. olasz hadsereg jobb szárnyához keleten csatlakozó Karni-csoport 1915. május végén a karintiai frontszakaszon a Malborgeth, a Predil és a Raibl alpesi átjáróját védő záróerődök ellen hajtott végre eredménytelen támadást. Az olaszoknak sikerült ugyan a Karni-Alpok gerincének egy részét elfoglalniuk, a Dráva völgye felé viszont már nem voltak képesek tovább előrejutni. A stratégiai fontosságú Plöcken-hágó környékén (a Gail-völgybe történő kijutás céljával) is nagy erővel hajtottak végre támadást az olasz csapatok. A régióban zajlott súlyos harcok során a védőknek csak néhány környező csúcs elvesztése árán sikerült megállítaniuk az olasz offenzívát.⁷

Az olasz hadszíntér alpesi szakaszán az ellenségeskedések megindulása után egy évvel Ausztria–Magyarország hadereje vette át a kezdeményezést. 1916. május 15-én Franz Conrad von Hötzendorf⁸ gyalogsági tábornok, osztrák–magyar vezérkari főnök régi terve szerint kezdődött meg a Monarchia csapatai által, mintegy 200 ezer főnyi erővel megindított dél-tiroli offenzíva, amelynek célja a Pó-síkságra való kijutás volt. A Hétközség-fennsíkon mintegy 80 kisebb-nagyobb olasz erőd zárta el a támadó útját a síkság felé. 1916. május 15-én a 11. osztrák–magyar hadsereg három hadtestének nyolc hadosztálya

⁶ SZABÓ 1980: 158–159.

⁷ SZABÓ 1980: 139–140; WAGNER 1981: 126–127.

⁸ Életrajzát lásd BALLA 2010: 100–103.

a Rovereto és Col di Vezzena közötti 40 km széles szakaszon sorakozott fel. A támadás napján a főcsapást Folgaria körzetéből Arsiero irányába a XX. hadtest mérte, majd másnap Lavarone körzetéből a III. hadtest is csatlakozott az offenzívához. A támadók jobb szárnyán a VIII. hadtest nyomult előre a Fugazze-hágón, a bal szárnyon pedig a XVII. hadtest a Sugana-völgyben Borgo felé. A támadás az első napokban tért nyert. Az olaszok ellenállását letörve áttörték az első két védelmi vonalat. Az osztrák–magyar csapatoknak május végéig tartalékok bevetése mellett sikerült egy 20 km mély és 30 km széles területet birtokba venni, továbbá néhány erődöt, valamint Arsiero és Asiago városát elfoglalni, azonban az előretörés június 8-án elakadt a Hétközség-fennsík peremén. A támadást június 17-én beszüntették, a június 4-én az orosz hadszíntéren megindult Bruszilov-offenzíva sikereinek hatására, amely arra kényszerítette a dunai birodalom vezérkari főnökét, hogy 9-én és 11-én Dél-Tirolból egy-egy hadosztályt az orosz frontra irányítson át. A Monarchia csapatai egy hónap alatt 40 ezer hadifoglyot ejtettek és 300 löveget zsákmányoltak, nagyjából azonos saját veszteségi arány mellett. A már június elején megindult olasz ellencsapások miatt június végére a császári és királyi hadvezetés kénytelen volt csapatait 5–10 km-rel hátrébb vonni. Az Etsch és a Brenta folyó között, Zugna Torta–Monte Pasubio–Monte Cimone–Cima Dodici vonalában húzódott az új védővonal, majd állásharcok kezdődtek.

Az olasz hegyivadász (*alpini*) és az elit mesterlövész és könnyűgyalogos (*bersaglieri*) alakulatok 1916 szeptemberében–októberében a Monte Pasubio hegytömbjét támadták hevesen, azonban az ott védekező két (1. és 3.) tirol császárvadászezrednek súlyos veszteségekkel sikerült a hegyet megtartania. A Pasubio legmagasabb csúcsa az olaszok kezén maradt, az osztrák–magyar csapatok a tőle 150 méterre található alacsonyabb csúcsot tartották.⁹

Az olasz hadvezetés 1917. június 10-én Tirolban megindította a *K* fedőnevű hadműveletet, amelynek célja a Hétközség-fennsíkon, Asiago körzetében kiépített Ortigara – Le Lepozze állás birtokbavétele után a Trient irányába való előretörés volt. Az offenzívához 15 km széles sávban 12 olasz hadosztály

⁹ SZABÓ 1980:148–151; WAGNER 1981: 219; BALLA 2019: 77–78.

sorakozott fel, 1500 löveggel. Az osztrák–magyar védelem fő támpontjai a Monte Zebio, a Monte Forno és az Ortigara hegytömbön kiépített állások voltak. Az olaszoknak június 18-án sikerült a 2105 méter magas Ortigara csúcsot és környékét elfoglalniuk, de azt az egy héttel később végrehajtott erőteljes ellencsapással a Monarchia katonái visszafoglalták. Az olasz támadás elakadt, az ortigara csataként elhíresült sikertelen támadás során mintegy 30 ezer olasz katona lelte halálát, sebesült meg vagy esett hadifogságba.¹⁰

1917 novemberében a caporettoi áttörés hadműveleteihez csatlakozva a Tirol délkeleti részén felsorakozott osztrák–magyar csapatok is támadást indítottak a Brenta völgyében és a Hétközség-fennsíkon. A november 10-én kezdődött offenzíva kezdetben sikeresen teret nyert, a császári és királyi alakulatoknak sikerült elfoglalniuk Asiagót és Primolanót, de a további előrejutás megakadt.¹¹

Az 1918 nyarán az olasz hadszíntéren megindított utolsó osztrák–magyar támadó hadművelethez a Monarchia minden bevethető erejét igénybe vették. A Monarchia hadvezetése Tirol nyugati határán, a Tonale-hágónál elterelő támadást indított. A *Lavina* fedőnevű offenzívát két hadosztálynyi erővel indították meg június 13-án hajnalban. A Tonale-út mentén előrenyomuló csapatok elfoglalták az olasz támpontokat, és kijutottak az Oglio-völgybe. A saját tűzérési támogatás hiányában azonban a támadás elakadt. A másnap megindult olasz ellencsapások visszaszorították a támadókat eredeti állásukba.

A főerők június 15-én indultak meg: a Hétközség-fennsíkon támadásba lendültek a Monarchia csapatai. A *Radetzky* fedőnevű hadművelet célja a velük szemben álló olasz csapatok szétzúzása és az észak-olasz síkságra való kijutás volt. A Conrad-hadseregcsoporthoz tartozó 11. hadsereg főerőivel (12 hadosztály) a támadást a Brenta völgyétől nyugatra, a kisegítő csapást (8 hadosztállyal) a folyótól keletre a Monte Grappa ellen kellett megindítani. A többórás tűzérési előkészítés után június 15-én reggel megindult támadás már rögtön az első napon kudarcba fulladt. Az első roham eredményeként sikerült ugyan néhány kilométert előretörni, azonban az osztrák–magyar tűzérség megfelelő tűztámogatásának hiányában a védelemben lévő olasz, brit

¹⁰ SZABÓ 1980: 153; WAGNER 1981: 266–267.

¹¹ BALLA 2019: 76.

és francia hadosztályok déli órákban megindított ellentámadásukkal a legtöbb frontszakaszon eredeti állásukba szorították vissza a támadókat.

1918. június 24-étől az olasz csapatok megpróbálták a 11. osztrák–magyar hadsereg által a Brenta mindkét oldalán tartott néhány magaslatot ellentámadással elfoglalni. Az olasz offenzívát a hegyi szakaszokon július elejéig elkeseredett harcokban, súlyos véráldozattal elhárították.¹² 1918. augusztus 18-án az olaszok átvették a kezdeményezést, elfoglalták a Tonale-hágót övező hegycsúcsokat, a védők csak nagy veszteségekkel tudták az előretörést megállítani.

Az 1918. október 24-én indult és a hadszíntéren a végső antantgyőzelmet eredményező Vittorio Veneto-i csata során az olasz, brit, francia csapatok célja a Feltre és Vittorio Veneto irányába történő áttörés volt. Az olaszok elterelő támadást hajtottak végre a Hétközség-fennsíkron. Az offenzíva első napján a 4. és a 12. olasz hadsereg teljes erővel támadta az osztrák–magyar állásokat a Brenta és a Piave közötti szakaszon, a Monte Grappa térségében. Négy napon át tartó szakadatlan harcban az 1522 méter magas Monte Asolone állt a küzdelem középpontjában, az olasz és francia áttörési kísérleteket azonban a Monarchia Belluno-hadseregszoportja visszaverte.¹³

Az olasz hadszíntéren a szemben álló felek kölcsönösen és szisztematikusan számolták fel egymás fontosabb kiépített támpontjait, aminek a leghatékonyabb módja az aknaharc volt.

A Col di Lanát az olaszok 1916 tavaszáig többször is megpróbálták elfoglalni, de nem jártak sikerrel. Erőfeszítéseiket csak 1916. április 17-én koronázta siker, amikor a csúcshoz észrevétlenül vájt aknafolyosóban felhalmozott robbanóanyagot felrobbantották, és elfoglalták a hegyet.¹⁴

A Dolomitokban lévő Tofana-tömb déli csúcsát védelmező, 2657 méteres Punta dei Bois hegyen lévő osztrák–magyar támpontot is aláaknázták. Az aknákat 1916. július 11-én robbantották fel, majd két napig tartó harc után az olaszoknak sikerült birtokba venniük a hegyet.¹⁵

¹² WAGNER 1981: 348–349.

¹³ WAGNER 1981: 353–354.

¹⁴ SZABÓ 1980: 140–141.

¹⁵ SZABÓ 1980: 141.

1916. szeptember 23-án egy osztrák–magyar műszaki alakulat egy, a csúcs alá fúrt aknával felrobbantotta a Monte Cimonén lévő olasz támpontot, amivel hosszabb időre megakadályozták az újabb olasz támadást azon a szakaszon.

A Pasubión található olasz támpontot az osztrák–magyar csapatok a csúcs alá fúrt aknafolyosóval közelítették meg, majd 1918. március 13-án reggel felrobbantották a mintegy 60 tonna robbanóanyagot. A hegycsúcs nagy része összeomlott, komolyabb harctevékenység ott később sem fejlődött ki.¹⁶

Összefoglalásként kijelenthetjük, hogy az olasz hadszíntéren egymással szemben álló hadviselő felek nem tudták megvalósítani célkitűzéseiket, az olaszoknak nem sikerült sem Tirol, sem Karintia fontos körzeteit elfoglalniuk, a döntésre végül nem ott, hanem a Piave mellett került sor. Az osztrák–magyar hadvezetés elképzelései sem realizálódtak, hiszen a Dél-Tirolból indított csapás sem vezetett döntő sikerre, és nem sikerült az Isonzónál harcoló erőkkel együtt az olaszok bekerítése.¹⁷

A HÓLAVINÁK KELETKEZÉSE ÉS FAJTÁI, A LAVINAVESZÉLY KIALAKULÁSÁNAK TÉNYEZŐI

Az Alpok magashegységi régióiban harcoló katonáknak a tél folyamán a legveszélyesebb, mindennapos fenyegetést jelentő természetes ellensége a hólavina volt, amellyel az osztrák–magyar katonáknak (s persze a szemben álló olaszoknak is) szembe kellett nézniük.¹⁸

A hólavinák (más néven hógörgetegek) fajtái Georg Bilgerinek, az I. világháború egyik legismertebb lavinakutatójának az osztályozása szerint különbözők lehetnek. Az első csoport a nagy kiterjedésű, helyileg és időben behatárolható lavináké, amelyek nagy hőtömegek felhalmozódása következtében, erős és friss hóesés vagy olvadás miatt tavasszal is keletkeznek. Az ilyen lavinák leggyakoribb oka a hőtömeg növekedése, a melegedés vagy az új hó. Az ebbe

¹⁶ SZABÓ 1980: 150–152.

¹⁷ SZABÓ 1980: 153–156.

¹⁸ LANGES 2001: 32.

a fajtába tartozókat alaplavináknak, firnlavináknak, réghó-lavináknak vagy újhó-lavináknak nevezik. A második típusú és különösen veszélyes lavina az, amely a hótakaró egyensúlyának megzavarása következtében keletkezik, például ha valaki rálép arra. Ezen lavinák kisebb volumenűek és kiterjedésűek, mint az első kategóriába tartozók. A hó minősége, állapota alapján beszélhetünk nedveshó-, porhó- vagy porlavinákról és táblalavinákról. A harmadik kategóriába a vegyes formájú lavinák tartoznak.¹⁹

¹⁹ KOLLER 1990: 32–33. A hónak különböző fajtái léteznek: a porhó kemény hidegben hulló, száraz, finom szemcsés hó. A nedves hó vizes tapintású, ragadós, s enyhe időben, nagy pelyhekben esik. Friss hó a frissen esett, laza hó, a régi hó az olvadás és az újrarafagyás folytán a felületén megkeményedett hó, a firn- vagy csonthó nagy sűrűségű, felülete a többszöri olvadás és ismételt fagyás miatt durva, kristályos. A többnyire többéves firnhóból átalakult, átkristályosodott szemcsés jég további tömörödés után firnjéggé, majd a ráarakódó újabb hórétegek fokozódó nyomása hatására gleccserjéggé alakul. Vö. GELLERT et al. 1987: 146, 173. A lavinák fajtáinak elkülönítésében, meghatározásában a szakirodalom még ma sem egységes. Főként kialakulásuk és nedvességtartalmuk szerint osztályozzák azokat. Egyes megközelítések szerint két fő fajtájuk a porhólavina, valamint a fenék- vagy csúszólavina. Az Alpokban a legveszélyesebbek a télen előforduló porhólavinák. A nagy hidegben új és száraz porhó hull a megfagyott, régebbi hó sima felületére, s annyira felhalmozódik, hogy már alig van tartása. A lejtőn magasabban fekvő rétegek nagy erővel nehezednek az alacsonyabban fekvőkre, majd amikor a hó szilárdságát a nyomóerő majdnem felülmúlja, olyankor már kisebb rázkódás is képes siettetni a lavina kioldódását. A porlavina úgy kezdődik, hogy a hórétegek egy helyen mozgásba jönnek, azok mind több hókristályt mozgatnak meg, s a lavina szétterül. Először csak lassan csúszik vagy gördül az alsó keményebb rétegeken, majd amikor meredekebb helyre ér, felgyorsul, s egyre növekszik. Egyre több hó tapad hozzá, a magasba lendül, szétterül, átugorja az akadályokat, s nagy sebességgel száguld tova. A hatalmas nyomástól összesűrűsödő levegő erdőket tarolhat le, épületeket rombolhat szét, embereket és állatokat ragadhat magával, és hajíthat a magasba vagy nagy távolságra. A porhólavina tulajdonképpen hó-levegő elegy, amelyre a gázok áramlási törvényei az érvényesek. Bizonyos sebesség elérése után az egyenletes áramlás átmegy örvénylő áramlásba. A porhólavináknak a forgósózélhez hasonlóan van haladási és forgási sebességük, az utóbbi jóval meghaladja az előbbi. A porhólavinák belsejében 400 km/órás sebességű örvénylés is felléphet. Ez okozza a lavinák hatalmas pusztító hatását. A levegőben nagy sebességgel és robajjal mozgó hótömeget nyomáshullám előzi meg, és kis nyomású öv követi. Így magyarázatot nyer, hogy olyan épületek is romba dőlnek, amelyeket elkerült a lavina. Az építmények pusztulását a kisebb légnyomású övezetbe nagy sebességgel betóduló légtömegek okozzák. A csúszó- vagy fenéklavina még a porhólavinánál is veszélyesebb lehet, mivel a hóréteg nagy területen egyszerre szakad le. Akkor alakul ki,

Az első világháború alatti korabeli vélemények szerint a lavinák keletkezését befolyásoló tényezők a következők: a hó saját súlya (ha az túl nagy, megtörik vagy leválik, táblaszerűen beszakad a hótakaró), a vihar, a leomlott hótörzsek, a kő- és a jégverés, a nap hatása, az eső, a hőmérsékleti változások (például egy meglevegő-betörés), az embernek vagy az állatnak belépése a lavinalejtőre. Hangsúlyozták, hogy amikor a hó főtömege egyszer már lecsúszott, nagy üregek képződtek annak belsejében, ezért tavasszal a hó azokon a helyeken nagy erővel üledett, majd felszínén repedések keletkeztek.²⁰

A lavinaveszély tényezői közül a szakemberek kiemelték mint az egyik legfontosabbat a hegy lejtését, mivel az minél nagyobb, annál nagyobb a lavinaveszély. A 25 fokos lejtőnél meredekebb már kritikus. A lejtő minősége, állapota is meghatározó, hiszen a csupasz felszín a lavinaképződést elősegíti, a kődarabok, a fák, a bozót, az árkok, a teraszok, a lavina elleni védelmi építmények, valamint a hó- és jégcsomók támasztékot képeznek. A hó minősége is fontos tényező, vagyis a laza porhó és a szemcsés hó az aljzattal rossz kapcsolatban áll, a tömörebb hó biztosabb. Gyakran megtörténik, hogy a porhó a kemény fedőrétegen lecsúszik. Az éghajlat, a napsütés, a vihar, az eső és a hőmérsékleti változások nagyban befolyásolják a lavinaveszély megbecslését. Különösen veszélyesek a hirtelen főnbetörések. Az évszak is meghatározó, a lavinaveszély a hótömeg növekedésével együtt nő, ezért a tél kezdetén csekélyebb, tavaszig viszont állandóan nő, majd az olvadással együtt egészen eltűnik. A napszak a hőmérsékleti különbségek miatt van befolyással a lavinaveszélyre, hiszen az a hideg reggeli és esti órákban csekélyebb, a napközbeni fokozatos melegedés során pedig egyre nő. A lejtők kitettségének is döntő jelentősége van. A keletre néző lejtőn például április elején már reggel 6 órakor süt a nap, ezért délelőtt 9–10 óra között a hótakaró felmelegedése miatt már megindul a lavinaképződés.

amikor bizonyos fokú belső összetartással bíró hótömegek csak lazán tapadnak a felszínhez vagy az alattuk lévő hórétegekhez. Főleg tavasszal gyakori jelenség, olvadás esetén, amikor a hó a talajfelszínt csúszóssá teszi. A nedves és iszapos földdel, sziklával kevert hótömeg a völgybe lezúdulva gátat képez, és elzárja az utat. Sokszor olyan szilárdan összetapad, hogy szinte betonkeménységű. Egy-egy fenéklavina akár 200 ezer köbméternyi, azaz 160 ezer tonna nedves hótömeget tartalmazhat. Vö. HORTI 1984: 93–97.

²⁰ KOLLER 1990: 29–30.

A nyugati tájolású lejtő a déli órákig még biztonsággal járható. A meglévő fás növényzet felvilágosítást ad a lavina irányáról, de ezt az információt óvatosan kell kezelni, mivel a porhólavínák a mélyedéseket átugorhatják, és azáltal az erdő nem károsodik. A lavinaveszély megítélésében a környéket ismerő lakosság tanácsának kikérése is hasznos lehet.²¹

A Pasubio környékén harcolt Fritz Weber²² visszaemlékezéseiben így ír a lavinákról.

„A hó növekszik, túlerőben lesz, mindent elnyomó teherré válik. Lépten-nyomon követ minket a fehér halál. Lavinaomlások bömbölnek csúcstól csúcsig, és mélyen lefelé a völgyekbe és a szurdokokba. Az áldozatok száma növekszik. Nem múlik el nap úgy, hogy ne történjen katasztrófa. 8000 emberéletet követel ez a hegy ezen az egy télen. Néhányan fegyver által estek el, a hatalmas fennmaradó rész megfulladva, összetörve fekszik a fehér takaró alatt, vagy szelíden szenderedett át a másvilágra: elfáradt, elaludt, megfagyott.”²³

„A havazás ezen a télen, 1916/17-ben katasztrófa volt, amelyet azok az embertömegek és olyan magasságban, 2200 méteren, még nem éltek át. Hét hónapon keresztül az utak és a hegyi ösvények használhatatlanok maradtak. Minden a drótkötélpályáktól függött, amelyeket egymás után építettek, mindenekelőtt azonban a hordároktól, akiknek a teljesítménye és szenvedése minden képzeletet felülmúlt. A lavínák egész oszlopokat ragadtak magukkal a mélybe, és házmagasságú hóval temették be azokat, több százan eltévedtek a ködben, kimerülten fekvé maradtak, megfagytak, nyom nélkül eltűntek a fehér sivatagban.”²⁴

„Mindenekfelett egy óriási kísértet nyomaszt: a lavina. Az a sors ökle, egyetlen ütéssel százakat tud megsemmisíteni, de százakat nehézségre és éhezésre ítélni. A természet

²¹ KOLLER 1990: 30–32.

²² Friedrich Weber (1895. június 4., Bécs – 1972. június 1., Bécs) a császári és királyi tüzér hadapródiskolát végezte Traiskirchenben, majd 1915. március 15-étől a császári és királyi 6. vartüzérszászlóalj állományába osztották be. 1915. május 23-ától megszakítás nélkül az olasz hadszíntéren teljesített szolgálatot, 1915. szeptember 1-jétől hadnagyként. A dél-tiroli osztrák–magyar Verle erőd ütegparancsnoka volt 1915–1916-ban, majd alakulata törzsében, végül 1918 májusától a császári és királyi 14. nehéz tüzérezred 2. pótütegénél szolgált a háború végéig.

²³ WEBER 1996: 79.

²⁴ WEBER 1996: 82–83.

diadalmaskodik. Azonban néha a lavina ezt az erőt kicsavarja, és kíméletlen megsemmisítő dühvel az ellenség ellen fordítja. Amikor hosszú borús hetek után a köd helyet ad a kilátásnak, az emberek közötti harc ismét életre kel. És ott a mesterségesen kiváltott, előidézett lavina minden fegyver közül a legszörnyűbb.”²⁵

LAVINAMEGFIGYELÉS ÉS -KUTATÁS AZ I. VILÁGHÁBORÚ IDEJÉN

Mathias Zdarsky egyik szemére megvakult gyermekkorában, soha nem teljesített katonai szolgálatot. Az I. világháborúban ennek ellenére mint lavinaszakértőt a 10. osztrák–magyar hadseregnél alkalmazták a karintiai frontszakaszon. Mint alpesi referens előadásokat tartott az Alpokban kialakuló veszélyhelyzetekről és azok elkerüléséről, valamint felügyelte a fedezékek és utak lavinabiztos berendezéseit. Ő maga is átélt lavinabalesetet 1916. február 28-án délután 3 órakor a Gail-völgy alsó szakaszán a Lanajoch alatt, az Anna menedékháznál. Éppen egy korábbi lavinabaleset helyszínét kellett megvizsgálnia Gressel századossal és hat katonával együtt, ahol egy katonák szállásául szolgáló barakkot temetett maga alá a hótömeg. Akkor egy 60 méter magas falon hirtelen lezúduló hótömeg őt és kíséreit is magával ragadta, a mélybe rántotta, és annak következtében súlyosan megsebesült (több csontja is eltört). Nagy lélekjelenléttel mindnyájan ki tudták magukat szabadítani a hó fogságából. Zdarsky később több előadásban és publikációban a legnagyobb részletességgel mutatta be balesetét, amely után 1916. március 5-én az Osztrák Vöröskereszt Egylet tábori kórházába szállították.²⁶

A lavinák elleni védekezésben Mathias Zdarsky főleg a felszerelés és az alpesi magatartás terén mutatott újat és végzett példamutatót. A lavina által eltemetettek mentésére a hosszanti árok kiásásának rendszerét, valamint az állva maradó hógátat ajánlotta.²⁷

²⁵ WEBER 1996: 85.

²⁶ KOLLER 1990: 21–22; STEINBÖCK 1965: 23.

²⁷ KOLLER 1990: 23.

Mathias Zdarsky végezte az első kutatásokat a lavinák keletkezésével kapcsolatban. Felismeréseit *A lavinaismeret elemei* címmel a fegyveres erő számára kiadott és a 10. osztrák–magyar hadsereg vezetése által jóváhagyott brosúrában foglalta össze. Ebben a csekély terjedelmű leírásban elsősorban a különböző hó- és lavinafajták keletkezését mutatja be, továbbá néhány útmutatást ad a lavina megelőzésére. Gyakorlatban is hasznosítható magyarázatok alig találhatók a műben, valószínűleg ezért a hadsereget érintő alpesi veszélyekről a Georg Bilgeri által összeállított *Útmutató az alpesi szolgálat számára* című munkát terjesztették.²⁸

Georg Bilgeri 1873-ban született Bregenzben, már egyetemista korában megismerkedett a síeléssel. 1894. október 1-jétől egyéves önkéntesként a császári és királyi tirolai vadászrezdében szolgált Linzben, ahol tökéletesítette sítudását. 1897-ben a tirolai Hallba helyezték, ahol a hír- és siosztag parancsnokává nevezték ki. Salzburgba helyezése után saját sítanfolyamain belül önálló instruktorokat képzett ki, s ő maga már a magashegyivezetői szolgálatra és kiképzésre tudott koncentrálni. 1913-tól egészségügyi problémái miatt várakozási illetékkel szabadságot tartott. 1915 júniusában a császári és királyi tirolai honvédelmi parancsnokság alpesi és járműreferense lett, majd egy év múltán a Jenő főherceg nevét viselő hadseregcsoport-parancsnokságnak alárendelve a császári és királyi XX. hadtest alpesi referenseként a frontcsapatok síkiképzéséért és azok alpesi felszereléssel történő ellátásáért volt felelős. Szolgálatára során Bilgeri nagy elismerést szerzett teljesítményével, amelyhez többek között a hegyivezető-osztagok megalapítását is számíthatjuk. Erdemeiért 1917 augusztusában őrnaggyá nevezték ki. A háború végéig azután az osztrák–magyar 10. hadsereg kötelékében tevékenykedett.²⁹

Bilgeri még századosként, 1917 elején foglalta írásba az Oskar Guseck, Edler von Glankirchen altábornagy³⁰ vezette Etsch-völgyi csoport parancsnokságán szolgálva *A lavinaveszély és annak leküzdése* címet viselő segédletét. Abban részletes adatokkal szolgál a lavinák keletkezéséről, az alpesi régióban követendő magatartásformákról általában, az alpesi felszerelésről,

²⁸ KOLLER 1990: 29.

²⁹ KOLLER 1990: 24–25.

³⁰ Életrajzát lásd BALLA 2010: 147–148.

a lavinaveszélyről, valamint a lavinák elleni védelmi építményekről, továbbá elemzi az 1916–1917 telén történt lavinabaleseteket az alpesi frontszakaszon. Az *Útmutató az alpesi szolgálat számára* című, 1917-ben a közös Hadügyminisztérium által kiadott segédlet is az ő tollából származott, amely egy általános és nyolc speciális füzetből állt. A művet minden hegyivezető-osztagnak és magashegységi századnak kiadták. A lavinaproblematika szempontjából a munka első (az alpesi veszélyekről szóló) speciális fürete, valamint annak hetedik fürete (tájékoztató, útbiztosítás, az alpesi természeti jelenségek kihasználása a hegyi háborúban) az érdekes. Rögtön az első füzetben terítékre kerülnek a lavinák, abban részletesen tárgyalják a lavinák keletkezését, a lavinaveszély megítélését, a lavinaveszélyes lejtőkön való áthatolást, a magatartást lavinaomlás esetén, valamint a lavina által eltemetett személyek mentését. Az örökkel kapcsolatos bekezdésben a lavinák ismét jelentőségre tesznek szert. A hetedik füzet az utak elkészítése lavinaveszélyben és a lavinák elindítása az ellenség ellen témakört is tárgyalja. Bilgeri magyarázatai szisztematikusan felépítettek és nagyon szemléletesen adnak felvilágosítást a lavinaveszély komplex témaköréről. Zdarskyval összehasonlítva Bilgeri nagyobb hangsúlyt fektetett a katonai gyakorlatra, művei világosabbak és modernebbek.³¹

A LAVINÁK ELLENI VÉDEKEZÉS ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA

Az alpesi tanfolyamok arra szolgáltak, hogy a korábban hegyekhez nem szokott tiszteket, altiszteket és legénységet az Alpokban uralkodó viszonyokkal megismertessék. A cél az volt, hogy minden zászlóaljban legyen legalább egy kiképzett tiszt, továbbá mindegyik alegység megfelelő számban rendelkezzen ilyen módon kiképzett altisztekkal és legénységgel. A tanfolyamokat azok az alpesi referensek tartották, akiknek instruktorként a hegyivezető-osztagokból tiszteket és legénységet bocsátottak a rendelkezésére. Az alpesi tanfolyamokon oktatták a hegymászást, a síelést, az Alpokban a katonákra

³¹ KOLLER 1990: 25–29.

leselkedő veszélyeket, a tájékozódást, a szálláskészítést a magashegységben, a felszerelés felhasználását és karbantartását, az egészségápolást és az ellátást, az elsősegélyt és a sebesültszállítást, az alpesi harceszközöket és azok használatát a magashegységi régiókban.³² Minden katonai parancsnokság területén sítanfolyamokat tartottak, ahol a sízési technika mellett az alpesi tanfolyam tananyagát is beépítették a kiképzésbe. Az alpesi és a sítanfolyamokon kiképezték a katonákat a helyes magatartás alapjaira lavinaveszély esetén. A harcoló csapatoknál újra és újra riadógyakorlatokat tartottak és állandó figyelmet fordítottak a megfelelő menetfegyelemre.³³

A HEGYIVEZETŐK FONTOSSÁGA ÉS SZEREPE

Abban az esetben, ha meghatározott alpesi frontszakaszon nehéz helyzet adódott, az ott harcoló egységekből hegyi tapasztalatokkal rendelkező embereket vontak össze, és speciális alakulatokat (hegyivezető-századokat, hegyivezető-rohamszázadokat, alpesi osztagokat, magashegységi osztagokat, síosztagokat és rohamzászlóaljakat) képeztek, amelyeket feladatuknak megfelelően kiképeztek és felszereltek. Ezen különleges alakulatok bevetését rendszerint nagy siker kísérte, és veszteségeik is jóval alacsonyabbak voltak, mint az egyéb csapatoknak. A hegyivezetőket a hegyi harcban speciálisan kiképezték, céljuk az volt, hogy a magashegységben harcoló csapatokkal megismertessék az ott jellemző sajátosságokat, azokat ténylegesen és tanáccsal is támogassák, különleges esetekben harcászati egységként a nehéz terepen be is vetették őket. Fontosságukat bizonyítja többek között a császári és királyi Roth-hadtest parancsnokságától a 49. közös gyaloghadosztályhoz 1916. december 29-én küldött tábori posta, amelyben ez állt: „Kedvezőtlen időjárási periódusok, folyamatos havazás, lavinaveszély ismételten megmutatta a hegyivezetői szervezet fontosságát.”³⁴

³² KOLLER 1990: 12–13.

³³ KOLLER 1990: 58.

³⁴ KOLLER 1990: 14–15.

A hegyivezető-osztagok, tekintet nélkül a parancsnokságok és a csapatok eltolására, állandóan saját frontszakaszukon maradtak, mivel mindenekelőtt helyismeretük volt jelentős, katonai, valamint gazdasági-adminisztratív szempontból pedig az adott parancsnokság alárendeltségében álltak. A hegyivezető-alakulatok létszáma a mindenkori frontszakasz kiterjedésétől függött. Egy ilyen osztag négy szakaszra (egyenként 30 fővel) és egy tisztre, valamint egy 30 fős tartalék szakaszra (amely mindig a parancsnokságon maradt), mindegyik szakasz pedig négy járőrre oszlott.³⁵

A hegyivezető-osztagok állományát az 1915. november 1-je óta létező hegyivezetői pót- és oktatóosztályból egészítették ki, amelyek szervezeti értelemben a hadseregcsoport-parancsnokságok szállásmesteri osztályának, valamint az olasz hadszíntér védelmi körzetparancsnokságai alpesi referenseinek az alárendeltségében álltak. Az osztagokhoz tartozó katonákat 4–6 hét időtartamú tanfolyamokon teljes értékű hegyivezetők képezték ki. A hegyivezető-osztagok a csapatok vezetésére voltak hivatottak, és nem vehették igénybe azok állományát szállítási vagy szárnysegédi feladatokra.³⁶

A hegyivezetők vagy egész hegyivezető-osztagok beosztásának szükségességéről a harcászati parancsnokságoknak alárendelt hegyivezető tisztek döntöttek, és a parancsnokságoknál fogalmaztak meg a beosztásra vonatkozó kéréseket is. Általánosságban négy harcoló katona mellé osztottak be egy hegyivezetőt. A hegyivezető tisztek szolgálati kötelességéhez tartoztak az alábbiak: az egész magashegységi szolgálat vezetése műszaki és harcászati vonatkozásban, az alpesi veszélyek, beleértve természetesen a lavina elleni védelmi intézkedések vezetése, a csapatok alpesi kiképzésének és felszerelésének irányítása, az alpesi technikai utasítások, brosrák kiadása, a hegyivezetők kiegészítése és kiképzése. A hegyivezetőknek megfelelő testi adottságokkal, erkölcsi erővel, műszaki és katonai kiképzettséggel, alpesi tapasztalatokkal, térkép- és helyismerettel, a katonákra leselkedő alpesi veszélyek felismerésének képességével, a tartomány nyelvének ismeretével kellett rendelkezniük. Az altiszteknek mindezek mellett még a tájékoztatói eszközök (tájéoló, magasságmérő stb.) használatában, az egyszerű

³⁵ KOLLER 1990: 15.

³⁶ KOLLER 1990: 15.

időjárási megfigyelésben, az önállóan végrehajtott rohamokban és robbantási akciókban is gyakorlottnak kellett lenniük. A hegyvezetőket külön jelzéssel különböztették meg, amelyet felsőruházatukon viseltek.³⁷

AZ OSZTRÁK–MAGYAR HADVEZETÉS LAVINÁK MEGELŐZÉSÉRE ÉS AZ AZOK ELLENI VÉDEKEZÉSRE KIADOTT IRÁNYELVEI ÉS INTÉZKEDÉSEI

A lavinabalesetek megelőzésében a legnagyobb szerepet az alpesi referensek vállalták. Nagy felelősség súlya nyomta vállukat, hiszen feladataik közé tartozott a hó- és időjárás-megfigyelés, a lavinatérképek előállítás. A lavinatérképek felvilágosítást adtak a már megtörtént lavinaomlások helyéről, a lavinapályákról, a hótorlaszokról, a hó eljegesedéséről és a hótáblákról, a lavina által veszélyeztetett területekről. Az adatok helyességéért és aktualitásáért az alpesi referensek feleltek. Amint változott a helyzet, a térképeket át kellett dolgozni. A gyakran használt, időnként lavinaveszélyes utakon végrehajtott menetek leállításának gyakorlatát is kidolgozták. Azt ábrázolhatták példának okáért az útról készült rajzon, amely a megfelelő leállási, visszatartási, magatartásbeli és figyelmeztetési előírásokat tartalmazta. Feltételezve, hogy az úton felállított figyelmeztető és úttáblákat folyamatos számokkal látták el, lehetőség volt a tisztán szóbeli útleírásra is, a mindenkori számokra vonatkozóan.³⁸

Az alpesi referenseket bevonták az újonnan építendő drótkötélpályák, menedékházak, szénboksák, utak, lépcsők stb. létesítésének véleményezésébe. Fontos volt a fakivágás felügyelete is, nem volt szabad menedékházat vagy fedezékeket a lavinaveszélynek kitenni, és új lavinapálya ismeretében erdőirtást végezni. Az alpesi referens a lavina elleni védőépítmények időben történő elkészítéséért (a 2000 méter feletti magashegységi állásokban október elején, a fennsíkokon november elején, a völgyekben december közepén), valamint a lavinabiztos fedezékek helyének közléséért is felelős volt. Közölnie kellett a készletek számára

³⁷ KOLLER 1990: 15–18.

³⁸ KOLLER 1990: 54.

készült magashegyi raktárak nagyságát a lavinaveszélyes időszakban. A hó- és időjárási viszonyok állandó figyelemmel kísérése által képesnek kellett lennie a forgalmat időben lezáratni, majd az utánpótlás számára ismét megnyitvatni azt. Ezért lehetőleg a front első vonalában volt ajánlatos tartózkodnia. Akut lavinaveszély esetén vezette a legénység fedezékekből történő evakuálását, a bekövetkezett lavinabaleset után pedig irányította a mentési munkálatokat és összeállította a mentőexpedíciókat. Hegyivezető- és sítanfolyamokat tartott, alpesi speciális alakulatokat állított fel, továbbá rendelkezési joga volt a frontszakaszon rendelkezésre álló hegyivezetők felett. A hegyekhez nem szokott legénységet vezette és eligazította az alpesi veszélyekről, továbbá gondoskodott a csapatok alpesi felszereléséről, de az egyszerű felszerelési tárgyak, eszközök előállításáról és azok javításáról is. A katasztrófák elkerülése céljából az alpesi referensek a lavinák mesterséges megindítását is irányították. Az alpesi referensek minden hónap 10-én 15 óra 30 perckor találkoztak a védelmi körzet alpesi referensével, hogy beszámoljanak tevékenységükről, elmondják kívánságait, illetve azért, hogy iránymutatást kapjanak a további teendőkről.³⁹

A lavinaveszélyes helyeken figyelmeztető táblákat raktak ki, a viselkedésre vonatkozó utasításokkal. Ott is táblákat vagy keresztekert állítottak fel, ahol egyszer már lavinaszerencsétlenség történt, hogy elkerüljék a további baleseteket.⁴⁰

A lavinabiztos fedezéket és a lavina elleni védelmi építményeket tekintve kijelenthetjük, hogy a fedezékeket, szállásokat, raktárakat, lövészárkokat vagy lövegállásokat alapvetően lavinabiztos területen kellett telepíteni vagy felépíteni. Ha nem álltak rendelkezésre ilyen lavinabiztos építkezési helyek, akkor különböző lavina ellen védő építményeket létesítettek. Először ideiglenes intézkedéseket tettek, mint például a lavina által érintett terület kijelölése karókkal, hófalak emelése, valamint lyukak fúrása a hóba, hogy azáltal a hótakaró üledjen, és a belső üregek kisebbek legyenek. A hónak a sima felszínnel való jobb kapcsolata céljából saktáblaszerűen ásott lyukakat készítettek. A hótorlaszokat ferdén felállított deszkákkal támasztották alá. Mathias Zdarsky véleménye alapján építményeket emeltek a lavinák elhárítására, eltorlaszolására és eltérítésére.

³⁹ KOLLER 1990: 44–46.

⁴⁰ KOLLER 1990: 48.

Bilgeri ezzel szemben a lavinák pályájának eltorlaszolását veszélyesnek tartotta, mivel akkor még nagyobb lavinák keletkezhetnek. Ő 1–2 méter széles mester-séges teraszok építését szorgalmazta.

Különösen biztosnak számítottak a sziklába mélyített lavinagalériák, a meredek lavinavédő tetők, mindenekelőtt a sziklában fúrással kialakított kavernák, valamint a jégbe, hóba, földbe vagy sziklába fúrt járatok. Általában a kavernák számítottak a legbiztosabb védelemnek (az ellenséges tűzéségi tűz ellen is). Példaértékű volt a Marmolata-gleccser jégjáratainak és jégkavernáinak rendszere, az úgynevezett jégváros. Leo Handl császárvadász főhadnagy-nak, valamint a császári és királyi 8. hegyivető-század parancsnokának volt köszönhető, hogy ezt a jégjáratot 1915-ben elkészítették, és annak köszönhetően az 1916. december 13-án bekövetkezett hatalmas lavinaszerencsétlenség nem követelt még több áldozatot és nem járt még nagyobb pusztítással.⁴¹

A lavinák elleni védekezést írásbeli segédanyagokkal is megkönnyítették. Ennek egyik formája a lavina-nyilvántartás volt. Mindegyik csapattestnek naponta jelentést kellett tennie a hóhelyzetről és az időjárásról az illetékes alpesi referensnek. A téli időszak elmúltával az illetékes hegyivető-osztagoknak az alpesi referens felé jelentést kellett benyújtaniuk a hótakaró téli időszak alatti állapotáról. Abban az első nagyobb havazás időpontjától kezdve felsorolták, hogyan változott hónapról hónapra a hótakaró vastagsága, a hó állapota (például porhó, nedves hó) a csapattest védelmi körzetében található északi és déli lejtőkön. Az olasz hadszíntéren lavinaközpontokat rendeztek be, ahová a szél irányáról és erősségéről, a hó centiméterben megadott mennyiségéről, a hőmérsékletről és az időjárás változásairól az adatok befutottak.⁴²

A lavinabalesetekről a jelentések a Bozenben található hegyivető-pótosztálynak nevezett központba érkeztek be. A lezúdult lavinákról pontos feljegyzéseket készítettek, amelyekben a következő pontokat tartották nyilván azokról: dátum, időpont, hely, hó- és időjárási viszonyok, a baleset valószínűsíthető oka, a jelenlévők száma, a halottak (a megmentettek és a meg nem mentettek), valamint a sebesültek száma, megjegyzések. Léteztek

⁴¹ KOLLER 1990: 49–51.

⁴² KOLLER 1990: 51–52.

lavinafeljegyzések, amelyek inkább a lavina fajtájára koncentráltak, amelyekben a nap, az óra, a hely, a fajta, a hossz, a szélesség, a lejtő meredeksége, a talaj, a hőmérséklet, az időjárás, a baleset oka, a károk, a megjegyzés rovatot töltöttek ki. A császári és királyi Hadügyminisztérium a császári és királyi Földművelésügyi Minisztériummal már 1915 előtt is együttműködött a központi lavinastatisztika elkészítése céljából. A lavina-nyilvántartás összességében a további balesetek elkerülését szolgálta.⁴³

A lavina elleni védekezés egyik legfontosabb felszerelési tárgya – a lavina általi eltemetés és az azt követő eltűnés ellen – a lavinasinór volt. Az Eugen Oertel százados által feltalált felszerelési tárgy mindegyik hegyekben harcoló katonára kötelező volt. Tulajdonképpen egy 16–20 méter hosszú kötélzinórrol volt szó, amelyet a katonák a testükre kötöttek, és szabadon maguk után húztak. Pozitív mellékhatása annyi volt, hogy térközök betartására kényszerítette őket. Más felszerelési eszközök is hasznosak voltak a lavinák elleni harcban. Így például a fókabőr mint kapaszkodó segédeszköz védelmet nyújtott, amikor meredeken hegynek felfelé haladt valaki, és így a veszélyesebb lejtők keresztezését el lehetett azzal kerülni. A hóvas felhasználásának kedvező hatásaként nem kellett olyan keményen lépni, hogy valaki támaszt találjon, így nem gyakorolt nagy nyomást a hótakaróra.⁴⁴

Nagyon fontos és gyakorlati értékű segédeszközök voltak a lavinaveszély tanítására az úgynevezett lavinatájékoztatók, amelyek rövid és áttekinthető összeállítást tartalmaztak a lavinaveszélyes terepen végrehajtott menetekről, a lavinabiztos fedezékekről és az azokban történő viselkedésről lavinaveszély esetén, továbbá a lavina által eltemetett katonák helyes kiásásáról, mentéséről. A tájékoztatókat barakkokban, fedezékekben, állásokban, lakó- és parancsnoki épületekben az ajtóra, falra, jól látható helyre függesztették ki. Tartalmukról a hegyvezetők minden, a Monarchia fegyveres erejében használt nyelven oktatást tartottak. A hegyvezető tisztek azonkívül még helyi viselkedési szabályokat is kidolgoztak, amelyeket kitettek a lavinatájékoztatók mellé.⁴⁵

⁴³ KOLLER 1990: 52–53.

⁴⁴ KOLLER 1990: 54–55.

⁴⁵ KOLLER 1990: 56.

Az elméleti oktatást szolgálta az *Alpesi utasítások a hegyi háború számára* című kiadvány, amelyet a tiroli honvédelmi parancsnokság adott ki. Ez a dokumentum felvilágosítást adott többek között a lavinaveszélyről, a gleccseren és a jégen való közlekedésről, a lavinák és más természeti jelenségek kihasználásáról védelmi célokra. A megtörtént lavinabalesetek azonban arra is rávilágítottak, hogy kevésbé vették figyelembe az utasításban foglaltakat. Az elméleti felkészítéshez tartozott még, hogy a legénység helyismeretének javítására s azáltal a lavinaomlások áldozatai számának csökkentésére kiadták Ludwig Purtscheller és Heinrich Hess *Der Hochtourist. Leipzig und Wien, 1910* címet viselő, az Alpokról útleírásokat tartalmazó ötkötetes művét. Példának okáért a császári és királyi 56. hegyidandár-parancsnokság tíz példányt rendelt a mű első, húsz példányt pedig annak második kötetéből.⁴⁶

A lavinabalesetek további megelőzésére a tiroli honvédelmi parancsnokság az *Útmutató a hegyi háborúra télen* címet viselő füzetet is szétosztotta a csapatok között. A császári és királyi 56. hegyidandár-parancsnokság 1916 közepén a csapatokhoz fordult, felhívta azok figyelmét a tényre, hogy az utolsó időszakban több lavinaomlás történt, amelyek számos áldozatot követeltek, és nagyrészt arra voltak visszavezethetők, hogy a fenti kiadvány lavinaveszélyről szóló fejezetére nem fordítottak kellő figyelmet. Előírták, hogy az alárendelt parancsnokságok az *Útmutatóban* foglaltakat behatóan vitassák meg.⁴⁷

Az *Útmutató a hegyi háborúra télen* és az *Útmutató a lavinákhoz* című dokumentum a csapatokat tanította arra, hogy egyrészt felismerjék a lavinák által veszélyeztetett helyeket, azonkívül létfontosságú viselkedési szabályokat közölt a katonákkal. A veszélyes helyek felismerésének körébe tartozott a hómegfigyelés, amelynek révén a hó mennyiségéről és a hótakaró minőségéről lehetett kiszámítható következtetéseket levonni.⁴⁸

A katonák magatartására a következő szabályt állapították meg:

⁴⁶ KOLLER 1990: 56–58.

⁴⁷ Kriegsarchiv Wien (KA), Neue Feldakten, Armee Oberkommando (NFA AOK) 49. ID, 2728. Karton, Op. Nr. 15. 06.05.1916.

⁴⁸ BRANDAUER 2007: 238.

„Magatartás: minden lavinaveszélyes lejtőn, völgyben a folyásokat lehetőleg elkerülni, a legnagyobb óvatosság! Nagy térközt tartani, hogy mindig csak egy ember legyen kitéve a veszélynek. Mélyedéseket, meredek kiszögelléseket elkerülni, barázdákat, talajkiemelkedéseket kihasználni, sziklákon át vezető útvonalak, fák, bokrok mellett elhaladni, lejtőt lehetőleg nem keresztezni, ha igen, úgy mindig a felső, és nem az alsó szélén. Adott esetben a sílécet levenni! A barázdákon létryszerűen, közvetlenül gyalog felmászni. Lefelé menet óvatosan. A zuhanást elkerülni! A kötelet csak akkor használni, amikor a biztosított személy a lavinától védve meg tud állni! Lavinaveszély esetén lavinaszínórt használni. Lezúduló lavina esetén úszó mozdulatokat végezni, megpróbálni a hó felszínén maradni, a sílécet lekapcsolni, adott esetben a kötést átvágni, a botokat nem elengedni! Az eltemetett személyeket rendezett, pontos átvizsgálással és a lavina botokkal, csákánnyal történő átszurkálása által lehet megtalálni. Segítség igénybevételéhez megfigyelő, illetve mentő őrszemeket visszahagyni. A lavinalejtőt megfigyelni, mivel gyakran utáncsúzás történik.”⁴⁹

A 12 parancs nagy hidegben címet viselő kiadványt is kiosztották a csapatoknak, valamint plakátok formájában a katonák szállásain és fedezékeiben is kifüggesztették. A 12 pont közül a 10. a lavinákról szólt, amely szó szerint így hangzott:

„A lavinák lecsúszó hótömegek. Csupán a hegyekhez szokott ember tudja azokat elkerülni. A gyanús lejtőkön egyesével és egymás után és nem a déli órákban kell átkelni, folyvást erőteljesen hegynek lefelé vagy felfelé mászni, soha azon keresztül menni. Tilos a hangoskodás! Aki lavinába kerül, úszótempót csináljon, a hótalpat csatolja le!”⁵⁰

A megelőzéshez tartozott még, hogy az alpesi referensek a tisztí és altisztí rendfokozatot viselő hegyvezetőkkel, a helyi viszonyokat ismerő katonákat is bevonva, rendelkezéseket dolgozzanak ki a lehetséges balesetek elkerüléséről. A veszélyes útvonalakat meg kellett változtatni, kitérőutakat kellett előkészíteni, a lavinák által veszélyeztetett szállásokat, fedezékeket és állásokat át kellett építeni. Az előjárók feladata volt, hogy informálják a csapatokat a fennálló veszélyről.⁵¹

⁴⁹ KANFA 56. Gebirgsbrigade, 2838. Karton, Merkblatt für Lawine.

⁵⁰ BRANDAUER 2007: 230–231.

⁵¹ BRANDAUER 2007: 237–238.

Újra és újra figyelmeztettek a lavinaveszélyes utakon történő közlekedésre. Egy 1916. január 10-én kiadott hadosztály-parancsnoksági parancsban a megelőző intézkedések között sorolták fel, hogy a napkeltétől délután 4 óráig tartó időszakban a lavina által veszélyeztetett helyeken csoportok csak 30 perces időközökkel vonulhatnak. Friss hó lehullása esetén vagy meleg levegő betörésekor megnövelt figyelmet követeltek meg. Ha ezeket az intézkedéseket nem tartották szem előtt, veszélybe kerülhettek, és szerencsétlenül járhattak, mint például egy őrjárat a Travenanzen-havasokban, amelyet egy önálló életre kelt síléc sodort magával 1915. november 18-án.⁵²

A LEGNAGYOBB LAVINASZERENCSETLENSÉGEK ÉS AZ AZOK KÖVETKEZTÉBEN ELSZENVEDETT VESZTESÉGEK

Az olasz hadszíntér magashegységi frontszakaszán zajlott háború osztrák–magyar halálos áldozatainak kétharmada a természeti környezet és az éghajlati hatások számlájára írható, a harcoló katonáknak csupán egyharmada veszett oda az ellenséges tevékenység következtében.⁵³

A különleges és mostoha időjárási viszonyok következtében az állandó lavinaveszély súlyos fenyegetést jelentett a csapatoknak. A szemben álló felek harccselekményei miatt még a háború előtt lavinamentes körzetekben is számolni kellett a hótömeg megindulásával. A „fehér halál” egyaránt leselkedett a harcoló csapatokra és az utánpótlást szállító oszlopokra. A sokszor több méteres havat a tűzérési lövedékek becsapódásai gyakorta mozgásba hozták, a lezúduló lavina pedig mindent maga alá temetett, ami csak az útjába került: a katonákat, a felszerelést, a fegyvereket, a lövegeket, a fedezékeket, a barakkokat, a felvonókat. A lavinaomlás sokszor megrongálta vagy tönkretette a drótkötélpályákat is, amelyek a szükséges utánpótlás szállítására szolgáltak

⁵² BRANDAUER 2007: 238.

⁵³ ROTTE 2006: 138.

a hegycsúcsokra. A pályák használhatatlansága miatt elszigetelt védőőrség a csúcsokon lévő állásokban súlyos veszteségeket szenvedett.⁵⁴

Előzetesen megállapíthatjuk, hogy 1915–1916 tele az alpesi frontszakaszon lavinabalesetek miatt mindkét ellenfélnek rendkívül magas veszteségeket okozott. A nagymértékű tapasztalatlanság következtében a gyalogsági és tűzér-ségi állásokat, fedezékeket sokszor a lavinák által veszélyeztetett területen hozták létre, az utak is gyakran a lavinák által fenyegetett helyen vezettek. 1916–1917 telén aztán még nagyobb, a hótömegek által okozott katasztrófa zajlott le a hadszíntéren. 1916 novemberében és decemberében már heteken át folyamatosan esett a hó, ami ellehetetlenítette a harcot. A hadvezetés a legnagyobb erőfeszítéseket tette, hogy a hótömeg fojtásából egész frontszakaszokat mentsen ki, az ott harcoló katonák pedig ne éhezzenek, valamint ne szenvedjenek fagyhalált. Az egész alpesi frontszakaszon a hóesés a melegedés hatására hirtelen olvadásba ment át, amely a leesett hótömegeket kásás folyékony masszává változtatta.⁵⁵

A lavinaomlások következtében elhunyt katonák száma elképesztő módon növekedett, így például a Pustertal-gyalghadosztály alpesi referensének jelentése szerint 1916. január 1-je és március 11-e között 222 katona hunyt el és 108 sebesült meg a seregtest védőszakaszán lavinaomlások következtében.⁵⁶ Különösen veszteségteljes volt 1916 márciusa egy, a Monte Piano nyugati lejtőjén bekövetkezett nagy lavinaszerencsétlenség miatt, a schluderbachi védelmi szakaszon. Egy kisebb lavina március 5-én eltemetett két lövészt, miközben a nyugati lejtőn a császári és királyi III. országos lövészezred egyik zászlóalja 2. századának szállásai mellett tábori misét tartottak. Az istentiszteleten jelen lévő tisztek és legénység rögtön részt vett a mentőakcióban. Amikor azonban egy második lavina is lezúdult a völgybe, a teljes mentőlegénység, a tábori pap, a zászlóaljorvos, a szanitéclegénység, a 2. század összes szállása, a géppuskás osztag,

⁵⁴ SZABÓ 1980: 161; LANGES 2001: 33.

⁵⁵ LANGES 2001: 33.

⁵⁶ BRANDAUER 2007: 233.

továbbá a zászlóalj-parancsnokság mind betemetődött. Kereken 150 fő rekedt a hó alatt, azonban nagy részüket meg tudták menteni, összesen 43 fő halt meg.⁵⁷

A lavinaszerencsétlenségekhez jelentős mértékben hozzájárult az alpesi veszélyek hiányos ismerete a hegyi hadviseléshez nem szokott, valamint a hegyeket nem ismerő csapatok részéről, továbbá az is, hogy az alpesi referensek és a hegyivezető tisztek parancsait és ajánlásait figyelmen kívül hagyták. Az a tény, hogy ezek az alpesi szakértők gyakran civil területről jöttek, vagy rendfokozatban alacsonyabbat viseltek, mint a legtöbb tiszt, aki az alpesi kérdésekben parancsot adott nekik, nem csekély gondot okozott. Számos esetben az alpesi referensek és a hegyivezetők parancsait nem hajtották végre. Annak ellenére, hogy az emberi kudarcok és mulasztások egyértelműek voltak, a legtöbb hivatalos jelentésben a lavinaszerencsétlenségeket szokatlan időjárás okozta katasztrófáknak nevezték. A császári és királyi hadsereg-főparancsnokságnak a lavinakatasztrófákról írt összefoglaló jelentésekben le kellett írni, hogy a baleset bekövetkezésekor a szükséges előkészületeket megtették-e. Ha nem tették meg, akkor a mulasztásoknak jogi következményei lehettek.⁵⁸

A csapatokat sokszor már októberben fenyegette a lavinaveszély. A legtöbb lavinaomlás tavasszal (márciusban–áprilisban) történt az olvadás következtében. Az alakulatok naplóiban számos bejegyzés található a lavinaomlásokról és a lavinaszerencsétlenségekről. Az utóbbiakról a magasabb parancsnokságokat is értesítették. Az omlások az utakat is betemették, a csapatok azáltal napokra el voltak vágva a külvilágtól és az utánpótlástól. Néhány alakulat naplójában szinte naponta feljegyeztek lavinaomlást. A császári és királyi 179. gyalogdandár-parancsnokság naplójában tett bejegyzés szerint a IV. védőkörletben 1916. március 9-én összesen hét lavinaomlást észleltek, amelyek négy halott, 11 eltűnt és sebesült áldozatot követeltek. A Monte Piano nyugati lejtőjén egy tábori őrt egy nap alatt rögtön háromszor temetett el lavina.⁵⁹

A X. menetzászlóalj 1916. március 8-ai jelentéséből kiderül, hogy három egymást követő lavinaomlásban a 9. század váltásának egy része és az árkászbarakkok

⁵⁷ SCHEMFIL 1998: 105, 123; WACHTLER–OBWEGS 2003: 180.

⁵⁸ KOLLER 1990: 40–41.

⁵⁹ BRANDAUER 2007: 232–233.

a Dolomitokban betemetődtek. A mentőcsapat áldozatos munkája ellenére 43 katona elhunyt. A mentést a következő két napban is folytatták, azonban a megnövekedett lavinaveszély miatt le kellett azt állítani. A mentési munkálatok végül egy második lavina miatt hiúsultak meg.⁶⁰

Az 1916. december 13-án lezajlott lavinaszerencsétlenség volt az I. világháború és minden idők leghatalmasabbika. Az előzményekhez tartozik, hogy 1916-ban korán beköszöntött a tél az Alpokban. Már októberben olyan sok hó esett, hogy minden magashegységi állásban állandó lavinaveszély uralkodott. Decemberben a magashegységi régiókban mindenütt 8–10 méter vastagságú volt a hótakaró, amely a folyamatos havazás során nagyrészt december első két hetében esett le. 1916. december 13-án hirtelen esőzéssel együtt járó meglehetősen erős betörés következett be. Ahol korábban soha nem feltételeztek lavinaveszélyt, ott is nagy balesetek történtek. Mindenütt lavinák alakultak ki.⁶¹

Mindezt bizonyítja többek között a császári és királyi 3. tiroli vadászszred 10. tábori századának naplóbejegyzése, amely szerint a heves havazás után 1916. december 13-án a hó magassága elérte a 8 métert. A katonák egy csoportja kétszer is betemetődött hóval, mentésük a tartós lavinaomlások miatt majdnem lehetetlennek tűnt. A légénységnek folyamatosan havat kellett lapátolnia, hogy a fedezékeket szabadon tartsa, amelyeket a viharban alig talált meg.⁶²

A legnagyobb szerencsétlenség a Marmolatán történt, ahol 1916. december 13-án reggel hat órakor a hatalmas hótömegek a Punta Penia csúcs alatti részen mozgásba jöttek. Az esővízzel átitatott hófelület a jégmező alsó vége felé csúszott, azon törés keletkezett. Egy millió köbméter hó zúdult lefelé a völgy irányába. Egy hatalmas sziklatömb megosztotta a lavinát, a légnyomás a völgy irányába egyre növekedett a lejtés vonalában, miközben a hótömegek az osztrák–magyar Gran Poz nevű táborn teljesen betemették. Az ott található, a légnyomás fő útjában álló barakkokat a lavina pályájától 500 méter távolságra dobta. A Gran

⁶⁰ BRANDAUER 2007: 235.

⁶¹ KOLLER 1990: 34–36.

⁶² BRANDAUER 2007: 228.

Poz összes berendezésével, legénységével együtt eltűnt az egy méter magas, szilárdra sajtolt lavinaréteg alatt.⁶³

A hatalmas lavinaszerencsétlenség egy gleccsertörés miatt következett be. A gleccser egy részének süllyedése következtében az újonnan esett hótömegek (kb. 200 ezer tonna hó) a törés feletti részen mozgásba jöttek. A hótömeg mellett még a hatalmas légnyomás is pusztította az útjába került osztrák–magyar tábor épületeit.

A császári és királyi III. császárvadászezred egyik katonája, aki a táborban tartózkodott, és eltemetődött, naplójában arról számolt be, hogy a lavina mennydörgő és recsegő-ropogó hang kíséretében zúdult rá a táborra, a barakk falát a hótömeg benyomta, majd a barakkot a hó magával sodorta. A levegő a katona tüdejébe préselődött, és eltartott egy ideig, míg ismét lélegezni tudott. A katasztrófa után a sebesültek, valamint a haldoklók jajveszékélését és nyögését lehetett hallani. A barakk deszkafalát feltörték, és a katonát végül kimentették a hó fogságából.⁶⁴

A mentési munkálatokat Gatti hadnagy vezetésével – aki maga is alpinista volt – 180 fővel azonnal megkezdték. A mentőalakulatok a lehetséges újabb lavináktól állandóan veszélyeztetve végezték munkájukat, amit nehezített, hogy a baleset helyszíne és Pian Trevisan között egy december 7-én történt előző lavinaomlás pusztítása következtében nem volt telefon-összeköttetés, így nem tudtak további munkásokat kérni. A kiásott katonák elszállítása az épségben maradt drótkötélpálya segítségével történt. A lavina által eltemetett katonák között volt a császárvadász-zászlóalj parancsnoka, Rudi Schmid százados, továbbá az ő szárnysegédje és két másik tiszt is. A történelem legsúlyosabb lavinaszerencsétlensége során 321 osztrák–magyar katonát temetett maga alá a lavina (aznap reggel még 640 főnek adott otthont a tábor), közülük 51 főt sikerült kimenteni, 270-en pedig meghaltak.

Csak a következő év májusában találtak rá a hatalmas lavina utolsó áldozatára. Hogy a szerencsétlenség nem öltött még nagyobb méreteket, és a legénység egy része sértetlen maradt, az a gleccserbe vajt jégalagutak és jégkavernák

⁶³ KOLLER 1990: 36.

⁶⁴ KOLLER 1990: 36–37.

építésének volt köszönhető, amelyek megbízható védelmet jelentettek a természet erői ellen. A szerencsétlenség tragikus kimenetelét az is tovább erősítette, hogy a táborparancsnok többször is kérte a Gran Poz tábor kiürítését, annak exponált helyzete miatt, azonban azt előljárói nem vették komolyan. Rudi Schmid százados felismerte a veszélyt, és Heinrich Goiginger⁶⁵ altábornagyot, a császári és királyi 90. gyaloghadosztály parancsnokát telefonon (a hóhelyzetre, a növekvő lavinaveszélyre és a tábor ellen végrehajtandó ellenséges támadás lehetetlenségére hivatkozva) arra kérte, hogy a Gran Poz tábor személyi állományát visszavonhassa Pian Trevisanba, azonban a hadosztályparancsnok többször is elutasította a százados kérését.⁶⁶ Schmid százados figyelmeztetését tehát nem vették komolyan, sőt a császári és királyi hadsereg-főparancsnokság hivatalos véleményében is azt hangsúlyozták, hogy a december 13-án bekövetkezett lavina természeti esemény volt, és ellene előre látható módon nem lehetett védekezni.⁶⁷

Maguk az 1916. december 13-án az olasz hadszíntér alpesi szakaszán lezúdult ismétlődő lavinák több áldozatot követeltek, mint az azt megelőző év tele. A Monarchia hadereje 6 ezer katonát veszített aznap lavinaszerencsétlenségek következtében. 1916–1917 telén egyedül a tirolai frontszakaszon 1760 katona halt meg a lavinák következtében.⁶⁸

A fehér halál a hadszíntér karintiai szakaszán is aratott. A Plöcken-hágó környékén 1916. február 16-án heves hóvihár tombolt, és számos lavinaomlás következett be. 1916. február 25-én az alsó Gail-völgyben lévő Anna turista-háznál egy lavina eltemetett egy barakkot, amelyben száz katona tartózkodott, közülük 27 meghalt, 47 pedig megsebesült. Két nappal később a császári és királyi 1/4 hegyiágyús üteg ütközetvonatát (trénjét) temette el a lavina, aminek következtében 30 ember meghalt. A császári és királyi 48. gyaloghadosztály február hónapban összesen 160 katonát veszített lavinabalesetben, míg az olaszok elleni harcok során összesen 100 főt. 1916 márciusában még inkább nőtt

⁶⁵ Életrajzát lásd BALLA 2010: 146–147.

⁶⁶ KOLLER 1990: 37–39; BRANDAUER 2007: 235.

⁶⁷ KANFA AOK Op. Nr. 36.263/1916.

⁶⁸ KOLLER 1990: 39–40; SCHNEIDER 2013: 54–55.

a lavinaveszély. A Gustav Fasser alezredes vezette csoport területén egyetlen nap alatt 300 lavinaomlást számláltak meg. Március 11-én a felső Frondell Alm területén 20 fő lelte halálát a lavinák által. A következő napon a kora reggeli órákban a Cima di Sasso Neróról hatalmas lavina indult el, amely a felső Wolayer Alm területén át a Hilden-vízesésnél fekvő barakktáborat temette be. A császári és királyi 30. tábori vadászzászlóalj katonái közül 71 fő, továbbá 19 önkéntes karintiai lövész halt meg azáltal, további 160 fő pedig sebesüléseket szenvedett. Ugyanaznap 40 fő halt meg egy lavinaszerencsétlenségben Nassfeldnél, Hermagortól délre. Március 14-én további 35 fő hunyt el a Findenigkofel területén lavina balesetben. 1916. március első felében egyedül a Plöcken-hágó vidékén 350 katona hunyt el a gyakori lavinatevékenység miatt, miközben csupán 44 fő halt meg harctevékenység következtében.⁶⁹

1916. december 11-én, 12-én és 14-én a karintiai frontszakaszon is súlyos lavinaomlások történtek, s azokban a napokban ez 637 katona életébe került. A legsúlyosabb szerencsétlenség december 12-én a Frohn-völgyben történt, ahol 18 osztrák–magyar katonát és 40 orosz hadifoglyot temetett el a hótömeg. A halálos lavinabalesetek még a harctéren tartózkodó tábornokokat sem kímélték: 1917. március 7-én este 21 órakor Nölbinggraben közelében a császári és királyi 57. hegyidandár parancsnoka, Josef Freiherr von Henneberg vezérőrnagy lezúduló lavina áldozataként lelte halálát.⁷⁰

1916. december 5. és 14. között 795 osztrák–magyar katona hunyt el az olasz hadszíntéren lavinaomlás következtében, míg 505 fő eltűnt, akiket szintén halottaknak nyilvánítottak.⁷¹ 1916–1917 telén csupán a Plöcken-hágó környékén 301 katonát ragadott magával a fehér halál. 1917. május 22-én a Grosser Pal hegyről lezúduló lavina a 3. bosznia–hercegovinai gyalogezred II. szállítószázadából 14 katonát ölt meg.⁷²

⁶⁹ STEINBÖCK 1965: 11–12.

⁷⁰ STEINBÖCK 1965: 17.

⁷¹ WAGNER 1981: 220.

⁷² STEINBÖCK 1965: 17.

A harcoló alakulatok parancsnokságai dátum szerinti feljegyzéseket készítettek a lezúdult lavinák által okozott veszteségekről.⁷³ A császári és királyi XX. hadtestparancsnokság parancsa következtében, 1916 decemberétől minden emberéletet követelt lavinaomlás után a dandárparancsnokságnak jegyzőkönyvet kellett felvennie a felelős parancsnok kihallgatásáról. A jegyzőkönyvhöz az alpesi referens állásfoglalását is csatolni kellett, amelyből általában kitűnt, milyen intézkedéseket kellett volna megtenni, hogy elkerüljék a szerencsétlenséget. A jegyzőkönyvet, amelyhez szemtanúleírásokat és szakvéleményeket is csatoltak, a katasztrófa bekövetkezte után 48 órán belül el kellett készíteni.⁷⁴

A felvett jegyzőkönyveket a hadosztály- és hadtestparancsnokságok megvizsgálták, és egy dokumentumban megnevezték a felelősöket, valamint rámutattak az esetleges gondatlan kezelésre. Így például a Valparola-hágón és a Lagazuoi hegyen 1916 márciusában történt lavinaomlás kapcsán feltételezték, hogy Seeling-Skrem százados, zászlóaljparancsnok elmulasztotta a két hegyen lévő táborn lavinaveszélyesnek ítélni, ezért a forgalmat reggel 7 óra és este 9 óra között nem állította le az előírásoknak megfelelően, a lavina által veszélyeztetett barakkokat pedig nem ürítettette ki. A parancsnok hanyagságának eredménye 17 halott és 17 sebesült katona volt.⁷⁵

1915 és 1918 között az első világhégés olasz hadszínterének magashegységi régiójában összesen 60 ezer osztrák–magyar katona halt meg lavinaomlás következtében (a hadszíntér azon szakaszán elhunyt összes áldozat egyharmada), a hegyi háború frontján pedig még további 40 ezer katona halt meg betegségek következtében.⁷⁶ A pontos számokat utólag már szinte képtelenség megállapítani, hiszen a veszteségi jelentéseket az alakulatok naplójából eltávolították, mivel a csapatokat a lavinák sokszor megtizedelték.⁷⁷

⁷³ BRANDAUER 2007: 237.

⁷⁴ BRANDAUER 2007: 238.

⁷⁵ BRANDAUER 2007: 240.

⁷⁶ ROTTE 2006: 138.

⁷⁷ BRANDAUER 2007: 235.

MENTÉSI MUNKÁLATOK A LAVINASZERENCSETLENSÉGEK UTÁN

A lavinaomlás szerencsétlenül járt áldozatainak mentésénél mindenekelőtt a gyorsaság volt a fontos, az azonnali segítségnyújtás, hiszen negyedóra múltán már kevés esély lehetett a túlélésre. (Az áldozatok legtöbbször a törések, a zúródások, a fulladás, a fagyás következtében veszítették életüket.) Ezért volt fontos, hogy a legénység a lavínák által összehordott hókúpok átkutatásának módját ismerje, továbbá az elsősegély alapfogalmaival is tisztában legyen. Segítségét jelentett, hogy a hadszíntér alkalmas helyein mentőállomásokot rendeztek be, amelyek lehetővé tették a tapasztalt mentőlegénység gyors bevetését, arra az esetre is, ha a megmentendők utánszállítása szükségessé vált. Ezeken az állomásokon a mentési munkálatokhoz szükséges eszközöket tároltak: köteleket, lapátokat, szurokfáklyákat, hordágyakat, szánokat, takarókat és kutatáshoz használt rudakat. Az állomásokon két hegyivezető tiszt, két szanitéc és 1–6 fő (ha lehetséges volt, hegyivezetők) tartózkodott, s azonnal be tudtak avatkozni riasztás esetén.⁷⁸

Amikor lavinaszerencsétlenség történt, a szállítási listák alapján azonnal meg kellett állapítani, hogy hány ember és pontosan kicsoda hiányzott az adott alakulatnál. Csakis úgy volt lehetséges a gyors keresés. A további szerencsétlenségeket elkerülendő jelző öröket állítottak fel, akik figyelmeztettek az esetleges utólavínákra és az eltemetettek láthatóvá válására is.⁷⁹

Mathias Zdarsky javaslatára a mentés során lapát segítségével hosszanti árkokat ástak egymástól 1,5–2 méter távolságra a lavina által összehordott kúpba. Az így keletkezett gátakat megvizsgálták a lapát oldalról történő megfontolt bedugásával. Vannak adatok a lavinaszondázó botok és a hegymászóbotok felhasználásáról is az eltemetettek megkeresésére.⁸⁰

A szemtanújelentésekben megerősítették, hogy a mentés a leírt módon zajlott le. A már korábban megismert Fritz Weber a következőképpen írt erről:

⁷⁸ KOLLER 1990: 42.

⁷⁹ KOLLER 1990: 42.

⁸⁰ KOLLER 1990: 42–43.

„Amikor megérkeztünk, már más segélyerők mindkét oldalról két mély és keskeny árkot ástak ebbe a jégtrémélékbe. Hogy megakadályozzák a hótömegek újbóli lecsúszását és az árkok betemetését, egymástól rövid távra pilléreket állítottak, amelyek kb. három méter mélyen voltak átszúrva. Ezenkívül a lavina útjában egy sor síelő állt, hogy a hó minden mozgását időben jelezze.”⁸¹

Mivel a mentési munkálatok gyakran éjszakába nyúltak, ezért nagy számban szurokfáklyákat igényeltek, amelyek a már korábban említett mentőállomásokon is fellelhetők voltak.⁸² Az eltemetettek megkeresésére kiképzett kutyaikat is bevetettek. Minden sítanfolyamon két kutya volt jelen a vezetőjével együtt. Az igény ezekre az állatokra olyan nagy volt, hogy nem mindig tudták őket a megfelelő számban a veszélyeztetett régiókba küldeni, habár a kutyavezető tanfolyamokon mindig újakat képeztek ki. 1917-ig összesen 82 magashegységi bevetésre használt kutyát kértek a parancsnokságok.⁸³

Ha a mentési munkálatokra nem állt rendelkezésre elegendő személy és eszköz, azokat az előljáró parancsnokságtól lehetett igényelni. Orosz hadifoglyokat is bevetettek mentési feladatokra. Annak érdekében, hogy a mentés zökkenőmentesen menjen, egy lavinaomlás után a mentőeszközöket a szállásokon, több elkülönített helyen kellett tárolni. Az eszközökhöz tartozott két fából készült fejsze, két fűrész, két feszítővas, tíz lapát, tíz csákány, tíz szurokfáklya, két lavinakutató bot, továbbá hús hegymászó bot a hóátvizsgáláshoz.⁸⁴

Minden igyekezet ellenére sem volt garancia minden eltemetett katona kimentésére. Sokszor a halottak a hótömegek alatt maradtak eltemetve, és csak hónapok, évek vagy évtizedek múlva olvadtak ki. Utóbbira példa, hogy 2004-ben az Ortler–Cevedale-masszívum területén, 3600 méter magasságban három egykori osztrák–magyar császárvasdász halotti maradványait találták meg.⁸⁵

⁸¹ KOLLER 1990: 43.

⁸² KOLLER 1990: 43.

⁸³ KA Kriegsministerium (KM) 1917 3. Abt. 34-1/33-2.

⁸⁴ BRANDAUER 2007: 236.

⁸⁵ BRANDAUER 2007: 236–237.

MESTERSÉGES LAVINÁK KIVÁLTÁSA TÜZÉRSÉGI TŰZ VAGY ROBBANTÁS ÁLTAL

Hogy a lavinaveszélyt a csapatok számára csökkentsék, előkészületeket tettek arra, hogy a lavinákat tűzérségi tűz vagy kézigránatok által hozzák mozgásba. A nagy hófelhalmozódásokat lehetőség szerint megakadályozták, mivel azáltal a lavinaveszély növekedett, és az utak szabaddá tétele a súlyosabb lavinák után túl sok időt vett igénybe. A lavinákat részben szándékosan vagy nem szándékosan (az ellenfél tűzérségi lövedékeinek becsapódásai) váltották ki.⁸⁶

Amikor a lavinapályák nem voltak átjárhatók, megpróbálták a lavinát robbantással mesterségesen előidézni és lezúdítani. A robbantáshoz azonban nem tudtak dinamitot felhasználni, mivel az megfagy, és alacsony hőmérsékleten elveszti robbanóhatását. A robbanóanyagot petárda, bádogszelence vagy kézigránát formájában kellett felhasználni. Ha a kézigránáthoz fadeszkat kötöttek, a robbanóerő többszörösére nőtt, nagyobb felületet lehetett mozgásba hozni. Elméletben mindez működött, de a gyakorlatban nehezen volt kivitelezhető.⁸⁷ A császári és királyi 96. gyalogdandár-parancsnokság az 1916–1917-es tél lavinákkal kapcsolatos tapasztalatai alapján a következőt állapította meg: „A lavinarobbantás kézigránáttal a legtöbbször nem működött.”⁸⁸

Az Alpokban harcoló osztrák–magyar csapatok az ellenség természet erői által történt pusztításában hihetetlenül kreatívnak bizonyultak. A harcoló csapatok parancsnokai hamar felismerték, hogy hatalmas fegyver lehet az ellenség elleni harcban. A katonák figyelme hamar ráirányult a lavinák romboló hatásának harcászati tekintetben történő kihasználására, a lavinák mesterséges leengedése vagy lelövése által. Megpróbálták az ellenség katonáit rábírní a lavinaveszélyes lejtőkre való belépésre, valamint az ellenfél állásai felett összegyűlt hópárányokat vagy hótáblákat lelőni vagy lerobbantani. Az történhetett a lejtő

⁸⁶ BRANDAUER 2007: 237.

⁸⁷ KOLLER 1990: 48.

⁸⁸ KANFA AOK 49. ID E. Nr. 56/AR/17, Karton 2728.

legmeredekebb helyére irányzott tüzéségi tűzzel vagy robbanó szelencével, amelyet akár repülőgépekből is ledobhattak a lavinalejtőre.⁸⁹

Előfordult, hogy úgynevezett duzzasztóműveket készítettek, amelyek mögött a hőtömeg egyre csak halmozódott, hogy a lavinákat meghatározott időpontban és hatalmas lendülettel mozgásba tudják hozni. A minél nagyobb pusztítás eléréséhez a duzzasztóműveket aknákkal felrobbantották, vagy a fal-támasztókat lerombolták.

Egész lejtők felhalmozódott hőtömegének az ellenség állásaira engedésére szerkezetet építettek megmunkált fatörzsekből, amelyeket dróttal, kötéllel, kapcsokkal és láncokkal egymáshoz illesztettek. Utána az egészet kifeszítették, mint egy függőhidat a lejtő felett, majd a megfelelő pillanatban átvágták a rögzítést.

A lavinák ellenségre történő engedésére bevett módszer volt még az is, amikor egy több méter hosszú deszkát mindkét végén kötéllel rögzítettek, és a lavinalejtő felső részén keresztbe fektették. Azután 6–8 – kötéllel duplán biztosított – katona ráugrott a deszkára, így kiváltva a hógörgeteget.⁹⁰

Fritz Weber a mesterségesen előidézett lavináról a következőket írta egykori szemtanúként visszaemlékezéseiben:

„Egyszer mi magunk lövünk egy lavinát Chiesa irányában, amelynek hatását világosan követni tudom. Ennek a csapásnak a tulajdonképpeni célja egy körülbelül 60–70 főből álló hómunkás csoport, akik olyan mélyen állnak lent völgyemenetben, hogy én kizártnak tartom elérni őket. Az első lövésnek egyáltalán nincs hatása, a hegyerinc mögött túl messze csapódik be, és nyomtalanul eltűnik mint fel nem robbant lövedék. Azután négy gránátból álló ösztűz következik, amelyek időzítójét beállítottuk. Majdnem egyidejűleg robbannak fel, és a kiszögellő hőtömegeket mintegy 40 méter szélességben leszakítják. A következő jelenet lélegzetelállító gyorsasággal alakul ki: az egész lejtő mozgásba jön, minden egymás hegyén-hátán mozog, s elindul a völgynek lefelé, kiegyensúlyozott és lefelé tartó hullámokban. Az olaszok lent kiugranak az árokból, amelyet kilapátoltak, és elkezdenek balra és jobbra gázolni a havon keresztül. Ott már eléri őket a lavina. Egy hófal eltemeti őket, tovább

⁸⁹ KA KM 1915 5. Abt. 41–13.

⁹⁰ KOLLER 1990: 59–60.

zuhan, s a még 200 méterrel lejjebb elterülő erdő szélének ütközik. A fák összevisszaságban bukfenceznek, bólogatnak, összetörnek, elsodródnak. Villámcsapásszerű gördülés csap le, török szét a sziklafalakon. A lavinapálya felett jó tíz percen keresztül csillogó felhőből álló, felkorbácsolt hótömeg lebeg, amely lassan a betemetettek sírjára ereszkedik.”⁹¹

ÖSSZEGZÉS

A természeti katasztrófák elleni védekezés minden korban feladata a haderőnek. Nincs ez másként napjainkban sem, így a korábbi katonai műveletek tapasztalatainak megismerése és feldolgozása, a jó gyakorlatok hasznosítása elengedhetetlen.⁹²

Az I. világháborúban a délnyugati vagy közismertebb nevén olasz hadszíntéren 1915–1918 között az Alpok magashegységi régiójában zajlott és mintegy három és fél éven át elhúzódó harcok korábban nem tapasztalt kihívások elé állították az Osztrák–Magyar Monarchia hadvezetését. Az olasz túlerő ellen eleve védekező hadműveleteket folytató csapatoknak a legtöbbet a természet erőivel kellett hadakozniuk. A természeti katasztrófák közül a lavinaszerencsétlenségek voltak a legdrámaibbak, és egyúttal azok követelték a legtöbb áldozatot a fronton harcoló tisztek és katonák soraiban. A lavinaomlások következtében elszenvedett veszteség aránya egyre növekedett az idő előrehaladtával, a hadszíntéri veszteségeken belül. A legnagyobb szerencsétlenség a Marmolatán történt 1916. december 13-án, ahol is egyetlen lavina több mint 300 katonát ölt meg. A császári és királyi hadvezetőség minden tőle telhetőt megtett a lavinabalesetek elkerülésére, azok előrejelzésére, a csapatok felkészítésére, felvilágosítására, felszerelésének javítására, a veszteségek csökkentésére, a lavinák utáni mentés megszervezésére, azonban annak ellenére mintegy 60 ezer osztrák–magyar katona (a hadszíntér ezen szakaszán elhunyt összes osztrák–magyar katona egyharmada) lelte halálát a lavinaomlások következtében.

⁹¹ WEBER 1996: 86.

⁹² KOVÁCS et al. 2012: 95.

A lavinakatasztrófák következtében elszenvedett magas veszteségekhez jelentős mértékben hozzájárult az a tényező is, hogy az osztrák–magyar hadvezetés még az I. világháború kitörése előtt kiválóan kiképzett hegyi alakulatok hiányában volt kénytelen felvenni a harcot 1915 májusában az olasz hegyi csapatokkal, mivel az alpesi tartományokból kiegészült ezredeket 1914-ben az orosz fronton vetették be, és hatalmas veszteségeket szenvedtek. A magashegységben folyó harctevékenységhez szokatlan legénységgel bíró, új alakulatokat kellett felállítani, és azokat a más hadszíntérről átirányított csapatok állományával együtt a helyszínen kiképezni. Az ezzel összefüggő feladatok koordinálására szakértőként az alpesi referenseket vetették be, az Alpok magashegységi régiójában előforduló speciális feladatokra pedig hegyvezetőket képeztek ki. Azonkívül több civil, a lavinák elméleti és gyakorlati kutatásában jártas szakember is segítette a katonai vezetők munkáját, mint például Mathias Zdarsky és Georg Bilgeri.

Az osztrák–magyar hadvezetés által kidolgozott, széles körben terjesztett rendelkezésekben, útmutatókban foglaltak gyakorlati végrehajtása gyakran nem volt kielégítő. A lavinaveszély mértékének felismerésére, a katasztrófák elkerülésére, valamint a potenciális emberveszteségek csökkentésére vonatkozó ismeretek hiánya, karöltve a különböző szinteken parancsnoki beosztásokat betöltött tiszteknek és tábornokoknak az alacsonyabb rendfokozatot viselt vagy civil szakértők irányában táplált bizalmatlanságával, szintén nagymértékben növelte az osztrák–magyar fegyveres erő lavinakatasztrófák következményeként kimutatható veszteségeinek arányát.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BALLA Tibor (2010): *A Nagy Háború osztrák–magyar tábornokai. Tábornagyok, vezérezredek, gyalogsági és lovassági tábornokok, tábornagyok*. Budapest: Argumentum.
- BALLA Tibor (2015): Szövetségesből háborús ellenfél. Olaszország 1915. májusi hadba lépésének katonapolitikai előzményei és körülményei. *Hadtörténelmi Közlemények*, 128(3),

- 641–667. Online: https://epa.oszk.hu/00000/00018/00036/pdf/EPA00018_hadtorteneelmi_2015_3_641-667.pdf
- BALLA Tibor (2019): *Szarajevó, Doberdó, Trianon. Magyarország az első világháborúban*. Budapest: Scolar.
- BRANDAUER, Isabelle (2007): *Menschenmaterial Soldat. Alltagsleben an der Dolomitenfront im Ersten Weltkrieg 1915-1917*. Innsbruck: Golf Verlag.
- EBNER, Oswald (1937): *Kampf um die Sextner Rotwand*. Bregenz: Teutsch.
- GELLERT, Walter et al. szerk. (1987): *Természettudományi kisenciklopédia*. Budapest: Gondolat.
- HORTI József (1984): *Katasztrófák a természetben*. Budapest: Natura.
- KOLLER, Verena (1990): *Das Lawinenproblem im Alpenkrieg 1915-1918 in der K. und K. Armee (Lawinenkunde, Lawinenunfälle, Lawinenprophylaxe)*. Diplomarbeit. Wien: Sportgeschichte am Institut für Sportwissenschaften der Universität.
- KOVÁCS Tibor et al. (2012): *Építünk, védünk, alkotunk. Aműszaki csapatok története 1945-től napjainkig*. Budapest: Zrínyi.
- LANGES, Gunther (2001): *Die Front in Fels und Eis. Der Weltkrieg 1914–1918 im Hochgebirge*. Bozen: Verlagsanstalt Athesia.
- ROTTE, Ralph (2006): Politische Ideologie und alpinistische Ideale. Die Wahrnehmung des Krieges gegen Italien im „Deutschen und Österreichischen Alpenverein“ (1915–1918). In KUPRIAN, Hermann J. W. – ÜBEREGGER, Oswald szerk.: *Der Erste Weltkrieg im Alpenraum. Erfahrung, Deutung, Erinnerung*. Innsbruck: Wagner, 119–144.
- SCHEMFIL, Viktor (1998): *Die Kämpfe am Monte Piano und im Cristallo-Gebiet 1915–1917*. Innsbruck: Wagner.
- SCHNEIDER, Felix (2013): Warfare in the Alps in the 20th Century: An Overview. In RAUGH, Harold E. szerk.: *Past through Present: Thoughts on Military History at the Strategic, Operational, and Tactical Levels of War*. Wien: Heeresgeschichtliches Museum, 51–60.
- STEINBÖCK, Erwin (1965): *Die Kämpfe um den Plöckenpaß 1915/17*. Wien: Österreichischer Bundesverlag.
- SZABÓ László (1980): *Doberdo, Isonzo, Tirol*. Budapest: Kossuth.
- WACHTLER, Michael – OBWEGS, Günther (2003): *Dolomiten. Krieg in den Bergen*. Bozen: Athesia.
- WAGNER, Anton (1981): *Der Erste Weltkrieg. Ein Blick zurück*. Wien: Carl Ueberreuter.
- WEBER, Fritz (1996): *Der Alpenkrieg*. Salzburg: Österreichischer Milizverlag.

Csurgai József

A nukleáris éra és a keresztény gondolkodás

A nukleáris éra hajnala a 20. század közepére tehető, amikor az atomenergia felfedezése és alkalmazása forradalmasította a tudományt és a technológiát. Az atombombát a II. világháború végén, 1945-ben fejlesztették ki, amely drámai hatással volt a világpolitikára, és megkezdte a hidegháborús fegyverkezési versenyt. Mindez óriási hatást gyakorolt az emberek gondolkodására, világnézetére, hiszen most először találkoztak olyan ember által alkotott pusztítóeszközzel, amely egy pillanat alatt képes egész városokat az infrastruktúrájukkal együtt megsemmisíteni. Ez a tudás és az a szándék a szuper- és atomfegyvert birtokló többi hatalom részéről, hogy céljaikat akár az atomfegyver bevetésével is meg tudják valósítani, természetesen óriási hatást gyakorolt a keresztény világ gondolkodására, mivel most már az ember kezébe került egy, a lét és nemlét eldöntésére alkalmas pusztítóeszköz.

BEVEZETÉS

A jelen cikk címében szereplő nukleáris éra hajnala az atomenergia felfedezésének és alkalmazásának időszaka, amely a 20. század elején kezdődött (és ma is ebben élünk), de különösen a II. világháború alatt és azt követően vált jelentőssé. Az atomenergia hasznosításának első, gyakorlatban is alkalmazott módja a maghasadáson alapuló technológia kifejlesztése volt, amelynek első megvalósítása az atommáglya létrehozásában öltött testet. Az atommáglya és az atombomba a nukleáris technológia két alapvető aspektusát képviseli.

Az atommáglya mint az atomenergia békés felhasználásának szimbóluma a nukleáris energiaforrások, például a reaktorok és a fúziós technológiák fejlődéséhez kapcsolódik. Az atommáglya képviseli azt a reményt, hogy az atomenergia biztonságos és fenntartható módon képes hozzájárulni az energiatermeléshez, miközben az atombomba a pusztítás és a háború eszközét jelenti. Ez a nukleáris

reaktorként ismert technológia lehetővé teszi az atommagok hasadását kontrollált körülmények között, ezzel hőt termelve, amely víz forralására és elektromos energia előállítására használható. Leegyszerűsítve a róla alkotott képet úgy képzelhetjük el az atomerőművet, mint olyan hőerőművet, ahol a szén-, olaj- vagy gázfűtésű kazánt atomreaktorral helyettesítettük, ahol a magenergiából felszabaduló hő nagynyomású, túlhevített gőzt állít elő, amely a hőerőművekkel identikus turbinákban mozgási energiává alakul, amelyet szintén általánosan alkalmazott turbógenerátorok villamos energiává alakítanak.

Az atombomba vagy a későbbiekben sokféle technikai megvalósításban kialakult nukleáris fegyver az atom- és magfizikán alapul, amely óriási mennyiségű energia felszabadítására képes atomhasadási és fúziós folyamatok révén. Az első atombombát az Egyesült Államok fejlesztette ki, és azzal bombázta Hirosimát és Nagaszakit 1945. augusztus 6-án, illetve 9-én, ezáltal megváltoztatva a lehetséges globális háborúk képét, megkezdve a hidegháború időszakát.

A nukleáris technológia fejlődése tehát két ellentétes irányba mutat: a békés energiahasználat és a fegyverkezés. A társadalom számára kihívást jelent e kettő egyensúlyának megteremtése, figyelembe véve a biztonsági, etikai és környezeti szempontokat. Itt természetesen alapvetően az atomfegyvernek az emberek gondolkodására gyakorolt hatása dominál és felekezeti hovatartozás nélkül váltja ki a fenyegetettség érzését, amelyre reagálva a hívek az egyháztól várnak mentális és érzelmi támaszt. Jelen tanulmány a keresztény gondolkodás szempontjából vizsgálja ezt a jelenséget és ezen belül is a katolikus egyház válaszát keresi.

Mindazonáltal először vizsgáljuk meg és tekintsük át dióhéjban az atomenergia alkalmazásának fizikai alapjait, hogy megértsük az atommagokban rejlő és azok kölcsönhatásaiban felszabaduló irdatlan energiák forrásait és természetüket!

AZ ATOMENERGIA HASZNOSÍTÁSÁNAK MAGFIZIKAI ALAPJAI¹

Az atommagok átalakulását mindig hatalmas mennyiségű energia felszabadulása kíséri. Ezek az energiák, attól függően, hogy milyen típusú magátalakulásokat kísérnek, az általunk a mindennapi életben ismert és alkalmazott kémiai energiatermelő folyamatokhoz képest – mint például a szén, a fosszilis tüzelőanyagok vagy a hidrogén égése – fajlagosan, vagyis azonos tömegekhez viszonyítva 10^6 – 10^7 -szer akkora mennyiséget képviselnek.

Természetesen már a magátalakulások felfedezésekor és megismerésekor nyilvánvaló volt, hogy ezeket az energiákat akár békés, akár katonai célra hasznosítani lehet, és nyomban elkezdődtek a mindkét irányban folyó kutatások. Az alábbiakban felsorolunk néhány olyan definíciót, amelyet az atomenergia kapcsán folyamatosan használni fogunk, és megértésük szükséges.

Tömegdefektus, magenergia

Az atommagok úgynevezett protonokból és neutronokból állnak, amelyeket közös néven *nukleonoknak* nevezünk, és ezek között rendkívül intenzív kölcsönhatás létezik: a magerők. Ezek – a protonok között fellépő Coulomb-kölcsönhatással, valamint a kvantummechanikai héjállapotokkal együtt – felelősek az atommagok rendkívüli stabilitásáért, esetleges átalakulásukért vagy spontán fellépő radioaktív bomlásukért. Rendezőelvként elfogadjuk, hogy egy atommag tömege mindig kisebb, mint az egyes azt alkotó szabad nukleonok tömegének összege, ezt röviden úgy mondjuk, hogy az „össztömeg mindig kisebb, mint a tömegösszeg”, ahol az össztömeg az adott mag tömege, míg a tömegösszeg az atommagot felépítő és szabad állapotban kifejezett nukleonok tömegének összegét jelenti. A két mennyiség különbségét hívjuk *tömegdefektusnak*. A szabad állapotban kifejezett protonok és neutronok tömegét szabatosan nyugalmi tömegnek nevezik a fizikában. Az „össztömeg mindig kisebb, mint

¹ A jelen és a következő fejezet anyaga a szerző oktatásban használt egyetemi előadásainak, jegyzeteinek és tanulmányainak alapján készült, publikációban nem jelent meg.

a tömegösszeg” elv azt jelenti, hogy a mag elemeiből történő keletkezése exoterm folyamat. A közérthetőség végett ezt most megmagyarázzuk. A tömegdefektus tehát, amelyet a Δm jelöléssel illetünk, a ΔE energiaváltozásnak felel meg, amelyet az úgynevezett Einstein-féle egyenlettel fejezünk ki:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2, \quad (1)$$

ahol a c^2 a vákuumban mért fénysebesség négyzete, ami nem más, mint a tömeg és energia konverziójának együtthatója. Ebből persze levonhatjuk azt a messzenő következtetést is, hogy az anyag két egymással identikus megnyilvánulási formája, vagyis fundamentális tulajdonsága a tömeg és a neki megfelelő energia.

A tömegdefektus révén felszabaduló energiát nevezzük a mag összkötési energiájának, mert *minimálisan* ennyi energiát kell befektetni, ha a magot építőelemeire (nukleonjaira) akarjuk felbontani.

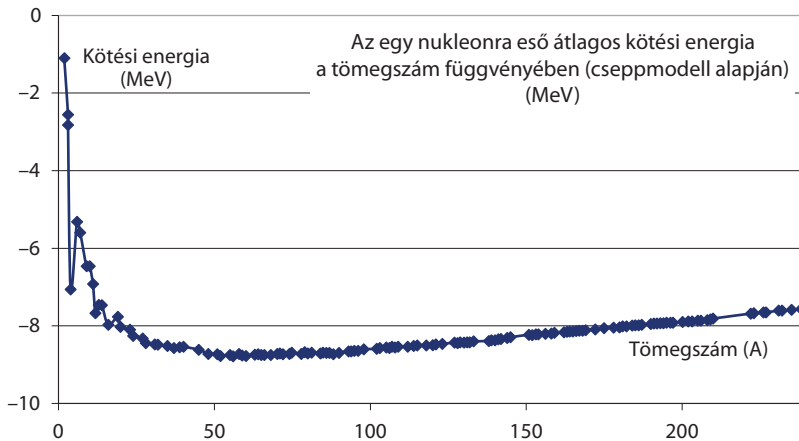
Az irodalomban a ΔE egyaránt szerepel pozitív és negatív előjellel. Negatív előjel használata esetén a mag keletkezésénél felszabaduló energiát adjuk meg, pozitív előjelnél a felbontáshoz szükséges befektetendő energiát tüntetjük fel (abszolút értékben a két energiaérték természetesen egyezik).

Ha a tömegdefektus értékét ki szeretnénk fejezni az atommag tömegén, az általa tartalmazott protonok és neutronok számán és tömegén keresztül, az alábbi összefüggést kapjuk:

$$\Delta m = M - Nm_n - Zm_p = M - (A - Z)m_n - Zm_p, \quad (2)$$

ahol az M az adott atommag tömege, a Z az atommag rendszáma, az A a mag tömegszáma (a magban lévő protonok és neutronok összegszáma), az N pedig a mag neutronszáma.

Érdekes összehasonlítani a különböző atommagok kötési energiáit, azonban abszolút értékben ez nem „sportszerű”, hisz a közönséges oxigénmagnak (^{16}O) nyilvánvalóan jóval kisebb az összkötési energiája, mint például a kalcium (^{40}Ca), netán az arany (^{197}Au) magjának. Ha viszont a kötési energiát elosztjuk a mag tömegszámával, és megkapjuk az egy nukleonra eső fajlagos kötési energiát, úgy egyszerű, de annál érdekesebb diagramot kapunk (*1. ábra*).



1. ábra: *A fajlagos kötési energia változása az atommagok tömegszáma függvényében*
Forrás: a szerző szerkesztése

Az 1. ábra alapján, anélkül, hogy részleteiben elemeznénk a magokon belüli kölcsönhatások természetét, eredetét, néhány fontos következtetést le tudunk vonni:

- A könnyű atommagok egyesülése (fúziója) igen nagy fajlagos energia-felszabadulással jár. Ennek legáltalánosabb és az ismert világegyetem leggyakoribb folyamata a csillagok magjában lejátszódó hidrogén-hélium szintézis, amely többek között a mi Napunk energiatermelésének is az alapja. Ez a folyamat több lépcsőben játszódik le, azonban összességében egy hélium atommagra kivetítve mintegy 28 MeV^2 energiát jelent, ami átszámolva reális anyagmennyiségre, a fúziós anyag tömeg-egységére grammonként mintegy 670 GJ (gigajoule) energiát jelent.

² Az elektronvolt (eV) az atom-, mag- és részecskefizikában használatos, az SI-mértékegységen kívüli, de megengedett energia-mértékegység, amely szemléletessé teszi az elemi folyamatok energiamérlegét, a részecskék, elektromágneses kvantumok energiáit. $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$, és az SI többszöröző prefixumaival használatos (keV, MeV, GeV stb.). Például egy vízmolekula képződéshője a hidrogén égése során kb. $3,2 \text{ eV}$ energiát jelent.

Összehasonlítva egy nagy kémiai fűtőértékű anyaggal, például a kokszt égésével, amelynek fajlagos értéke kb. 30 kJ/g, azt kapjuk, hogy a Nap magjában működő fúziós folyamat tömegegységre számítva kb. 22 milliószor több energiát termel, mint a vaskohászatban is alkalmazott kokszt (szén). Ez magyarázza a tudósok azon törekvését, hogy a magfúziót a békés energiatermelés szolgálatába állítsák. Azonban mindeddig csak a Teller Ede nevéhez fűződő hidrogénbomba formájában volt képes a tudomány ezt a lehetőséget kiaknázni.

- A legstabilabb atommagok, vagyis a legnagyobb fajlagos kötési energiával rendelkező magok a vascsoporthoz (vas, kobalt, nikkel) izotópjainak magjai, amelyek az 56–64 tömegszámú régióban helyezkednek el.
- A vascsoporthoz tartozó elemek izotópjainál lényegesen nehezebb atommagok, jellemzően az ólom stabil izotópjainál nehezebb atommagok radioaktív bomlása jelentős energiafelszabadulással jár, sőt az aktinidák családjában található egyes természetes és mesterséges izotópok (a tórium, az urán, a plutónium izotópjai), amelyek hasadásra képesek, szintén óriási energiákat tudnak felszabadítani. Nos, ezt az energiaforrást már hasznosítjuk atomenergia formájában, mind békés, mind katonai vonatkozásban. Igaz, ebben az esetben a fent említett kokszt fűtőértékéhez viszonyítva a fajlagos energiamérlegek aránya „csak” 1:2 700 000, a hasadási energia javára, de így is közel hárommilliószor akkora energiát termel az atomreaktor fűtőanyagegységre számolva, mint a kimagaslóan nagy fűtőértékű kokszt hasznosító kazán.

Maghasadás

A fentiekben leírtakból következik, hogy a vascsoporthoz és a transzurán elemek fajlagos kötési energiája között mintegy 1,2 MeV energiadifferencia van, ami azt jelenti, hogy az aktinidák családjában található, hasadásra hajlamos izotópok kisebb részekre való hasadása jelentős energiafelszabadulással jár. Tudnunk kell azonban, hogy a hasadást mesterségesen is ki lehet váltani oly módon, ha a hasadóanyag magjait megfelelő energiájú neutronnalábbal besugározzuk,

ebben az esetben hasításról beszélünk. Természetesen, amikor hasadóanyagokról beszélünk, akkor olyan, az aktinidák családjába tartozó radioaktív izotópokat értünk alattuk, amelyek alapvetően alfa- vagy béta-bomló izotópok, azonban emellett spontán is képesek hasadni. A spontán hasadás a hagyományos radioaktív bomlási reakciók melletti negyedik típusú bomlásnak tekinthető, azonban még a hasadóanyagokban is általában elenyésző a részaránya a többi bomlási folyamathoz képest. Még a viszonylag gyakori spontán hasadási hozammal rendelkező ^{240}Pu esetében is kicsit több, mint egy spontán hasadás esik húszmillió alfa-bomlásra.

Ez a folyamat összetett, röviden összefoglalva négy fázisra bontható:

A hasadást kiváltó neutron megközelíti az atommagot, amely befogja azt. Ezt neutronabszorpciónak nevezzük, és minden esetben egy nagy energiájú gamma-kvantum kilépése kíséri.

Gerjesztett atommag keletkezik, ahol a gerjesztési energia (E_g) a neutron mozgási (E_m), valamint kötési energiájából (E_k) áll:

$$E_g = E_m + E_k \quad (3)$$

A hasadóanyagok neutronabszorpcióval gerjesztett magjára jellemző, hogy a gerjesztési energia, az abszorbeált neutron elhanyagolható mozgási energiája mellett is nagyobb bizonyos küszöbértéknél, amely az aktivációs energiát (E_a) jelenti. Az aktivációs energia az az energiamennyiség, amelyet közölnie kell az adott magnak ahhoz, hogy a hasadás során keletkező részecskék (atommagok, nukleonok stb.) legyőzzék a magerőket:

$$E_a < E_m + E_k \quad (4)$$

Rezgési fázis: ebben a fázisban a gerjesztett mag deformálódik, és térbeli nyolcas formát vesz fel. A két rész egyre jobban elkülönül, és tengelyirányú rezgést végez.

Az utolsó fázisban az elektrosztatikus taszítás túlnő a magerők összetartó erején, és bekövetkezik a bomlás. Hasadási termékek (például Sr és Xe) hordozzák a felszabaduló energia legnagyobb részét. A hasadási energia eloszlását az 1. táblázatban láthatjuk (a táblázat abból indul ki, hogy a hasadási összenergia kb. 200 MeV energiát tesz ki).

1. táblázat: *A hasadás során felszabaduló energia megoszlása*

A bomlási frakciókra eső energiahányad	MeV
<i>A hasadási termékek kinetikus energiája</i>	165+/-5
<i>Pillanatnyi γ-sugárzás</i>	7+/-1
<i>A neutronok kinetikus energiája</i>	5+/-0,5
<i>A hasadási termékek β-sugárzása</i>	7+/-1
<i>A hasadási termékek γ-sugárzása</i>	6+/-1
<i>Neutrínó</i>	10
Összesen	200+/-6

Forrás: a szerző szerkesztése

Az atomreaktorban a hasadványtermékek és részben a neutronok kinetikus energiája „hasznosul”, ami a teljes energiahányad mintegy 85%-át teszi ki, míg az atomfegyver „működése” során – a neutrínók által elvitt, mintegy 5% energiahányad kivételével – a többi frakcióra eső energiahányad valamilyen pusztító hatásban nyilvánul meg.

RÖVIDEN AZ ATOMFEGYVEREKRŐL, AZOK MŰKÖDÉSÉNEK ALAPJAIRÓL

Amikor – a teljesség igénye nélkül – az atomfegyverről beszélünk, röviden át kell tekintenünk e tömegpusztító fegyver elméleti-műszaki alapjait. Először is tisztáznunk kell, mi is az az atomfegyver. Katonai értelemben az atomfegyver, vagy ahogy másként is mondják, a nukleáris fegyver nem más, mint adott hatóenergiára méretezett nukleáris robbanótöltet, illetve az azt célba juttató hordozóeszköz.

Jelen tanulmányban az atomfegyver megnevezést helyenként a nukleáris fegyver szinonimával is helyettesítjük. Ez nem elírás, a két megnevezés identikus jelentést takar, így nem szabad hogy zavart keltsen a megértésben.

Az atomfegyver pusztító hatását nehéz elemek egyes izotópjainak (például ^{235}U , $^{239/241}\text{Pl}$, ^{233}U) maghasadása, illetve könnyű elemek (például deutérium

[^2H vagy D], trícium [^3H vagy T]) magjainak fúziója során felszabadult energia szolgáltatja. Ez a fajta fegyver a fenti definíció szerint magában foglalja a különböző nukleáris tölteteket (rakéták, torpedók, a szárnyas rakéták harci feje, légi- és vízi bombák, löszerek stb.), valamint a hordozóeszközöket.

A nukleáris fegyvereket csoportosíthatjuk az robbanás mechanizmusa szerint, a robbanáskor felszabaduló energia szerint, valamint a hordozóeszközök szerint, ezeket most röviden összefoglaljuk.

A robbanás mechanizmusa lehet:

- hasadás (egyfázisú);
- hasadás–szintézis (kétfázisú);
- hasadás–szintézis–hasadás (háromfázisú).

A robbanáskor felszabaduló energia (hatóenergia) szerint megkülönböztetünk:

- nagyon kis (<1 kt);
- kis ($1-10$ kt);
- közepes ($10-100$ kt);
- nagy (100 kt– 1 Mt);
- nagyon nagy (>1 Mt) hatóenergiájú tölteteket.

A hordozóeszközök típusai lehetnek:

- légi-, vízi bombák;
- torpedók;
- tűzérségi gránátok;
- aknák;
- rakéták (interkontinentális ballisztikus, közép- és kis hatótávolságú);
- szárnyas rakéták.

Feljebb, a nukleáris fegyverek hatóenergiájára vonatkozóan általánosan elfogadott mértékegységet említettünk, a tonnákban kifejezett úgynevezett trotil (trinitro-toluol, TNT) egyenértéket mint hasonlósági energetikai mennyiséget. Ez azt jelenti, hogy az adott atomrobbanásban felszabaduló energia

hány tonna TNT robbanási energiájának felel meg. Értéke $1 \text{ kT} = 4,184 \times 10^{12} \text{ J}$, vagyis 4,184 TJ (terajoule).

Az atomtöltetek robbanási mechanizmusa

Az atomfegyverek pusztító hatása alapvetően a hatóenergia és a robbantási mód függvénye és összhangban van a fegyver alkalmazásának céljával. Ennek megfelelően a nagyon kis és kis hatóenergiájú tölteteket harcászati (taktikai) fegyverben, a közepes és nagy hatóenergiájúakat hadműveleti rendeltetésű fegyverben alkalmazták, míg a nagyon nagy hatóenergiájú töltetek hadászati (stratégiai) célok megsemmisítésével érik el az alkalmazó céljait. Attól függően, hogy milyen hatóenergiát akarnak elérni, méretezik a nukleáris töltetet. Ha az alábbiakban kifejtett robbanási mechanizmusokat vizsgáljuk, akkor meg kell jegyeznünk, hogy a gyakorlatban az egyfázisú töltetet már önállóan nem építik be fegyverbe, hanem indító nukleáris töltetként alkalmazzák.

Egyfázisú atomtöltet

Az egyfázisú atomtöltet nem más, mint a hasadáson alapuló atomfegyver. Tipikus megvalósítása kétfajta módszerrel történhet, példa rá a hirosimai (*Little Boy*) és a Nagaszakira ledobott (*Fat Man*) atombomba. A cél itt a hasadási folyamat beindítása a kritikus tömeg létrehozása útján. Két megoldást alakítottak ki, az egyikben a kritikus tömeg alatti hasadóanyagot két részre bontják, és a kisebb tömegű részt kb. 300 m/s sebességgel lövik a nagyobbba (*Little Boy*). A másik megoldás az implóziós robbantási elv alkalmazása (*Fat Man*). Ilyenkor a robbanótöltet gömb alakú uránium-235 vagy plutónium-239. A hagyományos TNT robbanóanyagot úgy helyezik el, és úgy robbantják össze, hogy a lökés-hullám összepréselje az amúgy kritikus tömeg alatti töltetet, és létrehozza a szuperkritikus sűrűséget.

2. táblázat: *A hasadóanyagok kritikus tömege*

A hasadóanyag típusa	Gömbszimmetrikus kritikus tömeg
<i>U-233</i>	16 kg
<i>U-235</i>	52 kg
<i>Pu-239</i>	10 kg

Forrás: a szerző szerkesztése

Normál körülmények között a hasadóanyag kritikus tömege az a mennyiség, amennyi a láncreakció megindításához szükséges. Ez az anyag milyenségétől, tisztaságától, sűrűségétől és geometriájától függ. A hasadóanyagok kritikus tömegeit tartalmazza a 2. táblázat. A kritikus tömeg a neutronok szökését megakadályozó neutrontükrökkel (berillium, kadmium vagy uránium-238), az egybelövési nyomás fokozásával, a sűrűség növelésével erősen csökkenthető. Az összefüggés az egy anyagra vonatkoztatott kritikus tömeg és sűrűség között az alábbi:

$$\frac{\Theta_1}{\Theta_2} = \sqrt{\frac{M_{k2}}{M_{k1}}}, \quad (5)$$

ahol:

- Θ_1 az adott hasadóanyag sűrűsége atmoszferikus nyomáson;
- Θ_2 az adott hasadóanyag sűrűsége komprimált (összenyomott) állapotban;
- M_{k1} az adott hasadóanyag kritikus tömege atmoszferikus nyomáson;
- M_{k2} az adott hasadóanyag kritikus tömege komprimált (összenyomott) állapotban.

Láthatjuk, hogy a sűrűség és a kritikus tömeg között fordított négyzetes arányosság áll fenn, ami azt jelenti, hogy például ha a TNT-vel összerobbantott hasadóanyag sűrűsége kétszeresre nő, a hozzá tartozó kritikus tömeg az eredeti nyomáshoz tartozónak a negyedére csökken. Ezt a megoldást alkalmazzák főleg a kis hatóenergiák esetén, valamint a többfázisú töltetek magjában is kis hatóenergiájú implóziós típusú töltetet találunk.

Kétfázisú atomtöltet

A kétfázisú atomtöltetet klasszikus megnevezéssel hidrogénbombának szokták nevezni, amely olyan fúziós bomba, ahol az energia legnagyobb részét termonukleáris reakció szolgáltatja. Az ilyen bombával lényegesen nagyobb energiák érhetők el, mivel a fűtőanyag tömegét nem korlátozza az a követelmény, hogy a bomba a gyújtás előtt szubkritikus legyen. A fúziós bombában a fúziós nyersanyag kis hasadási bombát vesz körül.

A reakció időbeni lefolyását röviden összefoglalva a kémiai robbanószerkezet gyújtása után először a hasadási bomba robban fel, amelynek energiája a fúziós nyersanyag egy részét a termonukleáris reakció által megkívánt hőmérsékletre hevíti. A nagy nyomás következtében az anyagon lökéshullám terjed szét, amely további részeket melegít fel a fúziós hőmérsékletre. A hasadási bomba felhevített térfogatának olyan nagyra kell lennie, hogy a benne keletkezett teljesítmény elegendő legyen arra, hogy a lökéshullám által elért anyag a fúziós hőmérsékletet elérje.

A fúziós bomba működése az alábbi magreakciókra vezethető vissza:

1. ${}^6\text{Li} + n \rightarrow \text{T} + {}^4\text{He} + 4,78 \text{ MeV}$
2. $\text{D} + \text{T} \rightarrow {}^4\text{He} + n + 17,588 \text{ MeV},$

ahol a D a deutériumot jelöli, amely a hidrogén 2-es tömegszámú izotópja (${}^2\text{H}$), valamint a T a tríciumot jelöli, amely pedig a hidrogén 3-as tömegszámú izotópja (${}^3\text{H}$).

Az úgynevezett hidrogénbombában és neutronbombában termonukleáris üzemanyagként lítium-hidridet (pontosabb megfogalmazásban lítium-deuteridet – ${}^6\text{LiD}$) alkalmaznak, ahol a hasadási töltet robbanásának gyors neutronjai az 1. egyenlet szerint reakcióba lépnek a Li-atomokkal, energiafelszabadulás és T keletkezése mellett, majd a 2. egyenlet szerint a D–T reakció biztosítja a nagy mennyiségű energia felszabadulását. Így viszonylag olcsón, a drága T előállításával nélkül nyerhetnek fúziós fegyvert.

A kétfázisú atomfegyverek rendeltetése széles spektrumú. A legkisebb hatóenergiájú töltetektől a közepes (és részben a nagy) hatóenergiáig terjed

a méretezésük, a 10 kt alatti tölteteket általában fokozott sugárhatású, úgynevezett neutronfegyvereknek nevezik, mivel alaprendeltetésük az ellenséges élőerő pusztítása, a harci technikában, a műszaki berendezésekben, építményekben, infrastruktúrában történő minimális károkozás mellett. Ezeket taktikai atomfegyvereknek hívják, hordozó, célba juttató eszközük lehet az önjáró csöves tüzéség, a kis hatótávolságú (harcászati) rakéták, a szárnyas rakéták, a vadászbombázó repülő. A közepes hatóenergiájú kétfázisú töltetek jellemző hordozóeszközei a közepes hatótávolságú rakéták.

Háromfázisú atomtöltet

Az igazán nagy, általában véve stratégiai rendeltetésű nukleáris töltetek nem is kétfázisú atomfegyverek, hanem háromfázisú, úgynevezett nehéz hidrogénbombának nevezett töltetek.

A nagyon nagy hidrogénbombákban a fúziós nyersanyagok körül még egy vastag uránköpeny is van, amelyet vagy természetes (dúsítatlan) vagy a dúsítás folyamatában melléktermékként visszamaradó szegényített uránból hoznak létre. Az ^{238}U szintén hasadóanyag, amelyben a fúzió során termelődött gyors neutronok hasadást keltenek, és ezzel még több energia szabadul fel. Eközben minden neutron hozzávetőleg 200 MeV energiát szabadít fel, ami azt jelenti, hogy ezeknél a bombáknál tehát az energia legnagyobb része ismét hasadás útján termelődik.

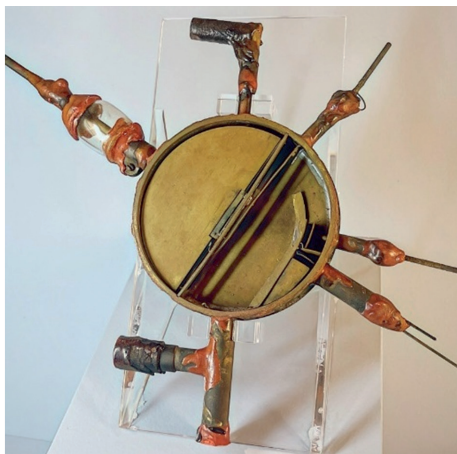
A stratégiai rendeltetésű atoműtőerő esetében a 100 kt hatóenergia feletti háromfázisú tölteteket általában interkontinentális ballisztikus rakétákkal vagy stratégiai bombázókkal mint hordozóeszközzel tervezik célba juttatni.

A KERESZTÉNY VALLÁS VISZONYA A KORAI ATOM- ÉS MAGFIZIKAI KUTATÁSOKHOZ

Korábban foglalkoztunk az atomenergia hasznosításának fizikai alapjaival, az atomfegyverek jellemzőivel, működésével, a továbbiakban megvizsgáljuk,

hogy az atomenergia felhasználása érdekében folytatott kutatások milyen fogadtatásra leltek a keresztény gondolkodásban, valamint hogyan viszonyult az egyház ezekhez a korántsem csak békés célokat szolgáló tudományos-műszaki fejlesztésekhez. A 20. századra a keresztény egyházak viszonya a természet- és műszaki tudományokhoz gyakorlatilag megegyezett a tudományt művelő nagy gondolkodókéval, hiszen a tudomány művelése, ha az békés célokat szolgál, egyáltalán nincs ellentmondásban a vallás tanításaival. A 20. század 30-as éveiben már olyan magreakciókat vizsgáltak nagy energiájú gyorsításnak köszönhetően, amelyek mesterséges, a természetes környezetünkben nem megtalálható elem izotópjait eredményezték. Ekkor (1937) fedezték fel a természetben nem megtalálható, de már régóta keresett elemet, a technéciumot, amelynek magjában a proton- és neutronhégynak nincs stabil kvantumállapota, így csak radioaktív izotópokkal rendelkezik.

Azonban a történelem során a tudomány sokszor szolgálta a háborús erőfeszítéseket. A technológiai fejlődés, beleértve a fegyverkezést és a katonai stratégiákat, szoros kapcsolatban állt a háborúkkal. Például a II. világháború idején a fizikusok hozzájárultak a fentiekben már vizsgált atomfegyverek kifejlesztéséhez, ami óriási hatással volt a világra.



2. ábra: Az Ernest Orlando Lawrence által 1931-ben épített első ciklotron
Forrás: The Editors of Encyclopaedia Britannica [é. n.]

A keresztény gondolkodás számos kérdést felvet a tudomány háborús célú alkalmazásával kapcsolatban. Keresztény nézőpontból a háború gyakran ellentétes az emberi élet és a béke védelmével kapcsolatos alapelvekkel. A kereszténység tanításai, mint például a „szeressétek ellenségeiteket” elv, kihívást jelenthetnek a tudomány hadi zsákmányolásával szemben.

A keresztény vallás, különösen a katolikus egyház a 20. század első felében a tudományos fejlődéshez és az atomfizikai, magfizikai kutatásokhoz vegyesen viszonyult. Soroljunk fel néhány szempontot, amely körvonalazza ezt a viszonyulást:

- *A tudomány elfogadása:* a keresztény egyházak általában elismerték a tudományos kutatások fontosságát és hozzájárulását az emberi tudás gyarapításához. Úgy vélték, hogy a tudomány és a vallás nem feltétlenül zárja ki egymást, sőt, a tudományos felfedezések gazdagíthatják a vallási értelemben vett teremtés megértését.
- *Morális aggályok:* a 20. század első felében, különösen a II. világháborúhoz közeledve a keresztény egyház aggodalmát fejezte ki a tudományos kutatások gyakorlati alkalmazása miatt, különös tekintettel a nukleáris fegyverek kifejlesztésére. Az atomenergia militarizálása és a potenciális pusztító következmények súlyos morális dilemmákat vetettek fel.
- *Etikai kérdések:* különleges figyelmet kaptak az etikai kérdések, amelyek az atomfizikai kutatásokkal jártak, például az atomenergia békés felhasználása, a környezetszennyezés és az emberi élet védelme. Az egyház törekedett arra, hogy hangsúlyozza az emberi méltóságot és a közös értékeit a tudományos fejlődés keretein belül.
- *A pápa állásfoglalásai:* az egyház vezetői, például XVI. Benedek pápa (akkor még bíboros) és más vallási vezetők gyakran kiadtak nyilatkozatokat, amelyekben a háborúk és a fegyverkezési verseny ellen érveltek, ösztönözve a békés kutatások és technológiák alkalmazását.

A 20. század első felében a keresztény vallás a tudományos fejlődéshez elsősorban a felelősség, az etika és az emberi méltóság védelme szempontjából viszonyult, miközben elismerte a tudományos eredmények fontosságát a világ megértésében.

AZ ATOMFEGYVER ALKALMAZÁSA
AZ II. VILÁGHÁBORÚBAN ÉS AZ EGYHÁZ REAKCIÓJA
AZ AMERIKAI ATOMTÁMADÁSRA JAPÁN ELLEN

A keresztény gondolkodás alapvetően elutasítja az emberölést. Az V. parancsolat szerint: „Ne ölj! Minden ember élete szent. Az egészség is Isten ajándéka. Így kell őriznünk magunk és mások életét.” Ezt a Katolikus Egyház Katekizmusa 2307. §-a a következőképpen fogalmazza meg:

„Az ötödik parancsolat tiltja az emberi élet szándékos elpusztítását. A minden háború által okozott bajok és igazságtalanságok következtében az Egyház nagyon kér mindenkit, hogy imádkozzon és tegyen megmindent azért, hogy az isteni Jóság szabadítson meg bennünket a háború ősi rabszolgaságából.”

Az „igazságos háború” teóriája

Ezt azonban árnyalja az úgynevezett „igazságos háború” teóriája (*Just War Theory*), az a filozófiai és etikai keretrendszer, amely a háború jogosságának és igazságosságának kérdéseit tárgyalja a keresztény tanítások fényében, a Katolikus Egyház Katekizmusa 2309. §-a szerint:

„A haderóval történő törvényes önvédelem szigorú feltételeit nagyon komolyan mérlegelni kell. Az ilyen döntés súlyossága az önvédelmet az erkölcsi törvényesség nagyon szigorú feltételeihez köti. Egyidejűleg kell együtt lennie a következő feltételeknek:

- a támadó fél által egy nemzetnek vagy a nemzetek közösségének okozott kár tartós, súlyos és kétséget kizáró;
- a megfélemezésre bevetett minden egyéb eszköz használhatatlan vagy hatástalan;
- a kedvező kimenetelnek komoly esélyei vannak;
- a fegyverek alkalmazása nem okoz súlyosabb kárt és zavart, mint maga a megszüntendő rossz. A modern pusztító eszközök hatékonysága nagyon súlyosan esik latba e feltétel mérlegelésében.”

Az elmélet lényege, hogy a háborúk akkor tekinthetők elfogadhatónak, ha bizonyos kritériumok teljesülnek. Az igazságos háború elmélete a következő főbb elemekből áll:

1. *Jus ad bellum* (a háború megkezdésének jogossága)

Ez a szakasz azokat a feltételeket határozza meg, amelyeknek teljesülniük kell ahhoz, hogy a háború igazságosnak tekinthető legyen. Ezek közé tartozik:

- igazságos ok: a háborúnak komoly és jogosan felmerült okból kell kiindulnia, például önvédelem, mások védelme vagy súlyos igazságtalanságok megszüntetése érdekében;
- jó szándék: a háborút folytató fél szándéka ne legyen más, mint a béke helyreállítása vagy a jogorvoslat keresése;
- legitim autoritás: a háborút csak olyan, hivatalos hatalom indíthatja el, amely képes a közjó érdekében dönteni;
- arányosság: a háború várható hasznának meg kell haladnia a háborúval járó károkat.

2. *Jus in bello* (a háború alatti jogosság)

Ez a rész a háborúk lebonyolításának szabályait és etikai vonatkozásait tárgyalja:

- arányosság: az alkalmazott erőszaknak arányban kell állnia a konfliktus céljaival; az indokolt célokért nem lehet aránytalan mértékű kárt okozni;
- diszkrét kiválasztás: a fegyveres konfliktus során különbséget kell tenni a harcolók és a civil lakosság között, elkerülve a civilek szándékos támadását.

3. *Jus post bellum* (a háború utáni jogosság)

Ez a szakasz a háború utáni helyreállítást, békét és igazságosságot célozza meg:

- a béke helyreállítása: a háború után a békét meg kell erősíteni, és a társadalom figyelmét a rehabilitációra kell fordítani;
- igazság: az elkövetett igazságtalanságokat ki kell javítani, és biztosítani kell, hogy azok, akik felelősek a háborús bűncselekményekért, felelősségre vonhatók legyenek.

A keresztény igazságos háború elmélete a középkor óta folyamatosan fejlődik, Szent Ágoston és Aquinói Szent Tamás írásai adták meg az alapokat, amelyeket később más teológusok és filozófusok is továbbfejlesztettek. Az elmélet segít a keresztényeknek abban, hogy a háborúval kapcsolatos morális kérdésekre reflektáljanak, és felelősségteljes döntéseket hozzanak. Figyelembe véve a modern világ sajátosságait az igazságos háborúról Ferenc pápa a következőképpen vélekedik:

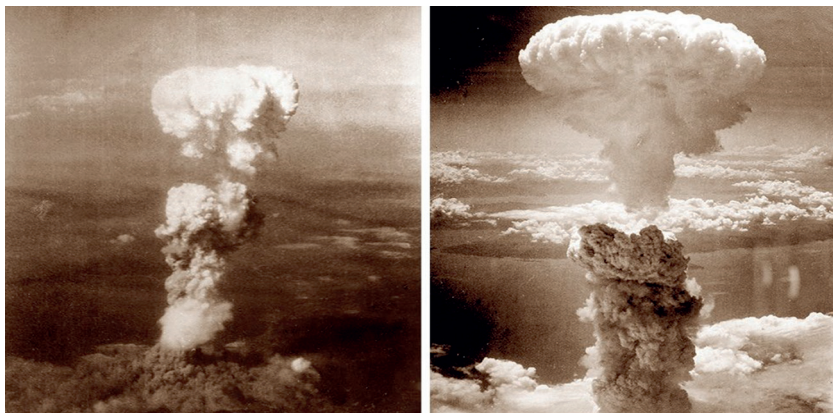
„Soha többé nem tekinthetünk egy háborúra megoldásként, mivel annak veszélyei mindig nagyobbak lesznek, mint feltételezett előzményei. Ilyen szempontból, manapság meglehetősen nehéz évszázadokkal ezelőtt kidolgozott racionális kritériumokra hivatkozva beszélni az »igazságos háború« lehetőségéről.”³

Az atomfegyver alkalmazása és hatása a keresztény világra

Az atomfegyver alkalmazása az II. világháborúban (különösen az Egyesült Államok által Japán ellen végrehajtott bombázások során) jelentős hatással volt a háború kimenetelére és a későbbi nemzetközi politikai viszonyokra. 1945 augusztusában az Egyesült Államok Hirosimára és Nagaszakira dobott atombombát, amelyek hatalmas pusztítást okoztak, és hozzájárultak Japán kapitulációjához.

Az atomtámadásokra a keresztény egyházak (különösen a katolikus egyház) vegyes reakcióval válaszoltak. A pápai hivatal, XII. Piusz pápa aggodalmát fejezte ki a bombázások következményei miatt, és hangsúlyozta az emberi élet védelmét. A háború végén a pápa nyilatkozatot tett, amelyben elítélte a háború borzalmait és a civil lakosság elleni támadásokat, beleértve az atomfegyverek használatát is.

³ VERTSE-PIRO 2020.



3. ábra: *Hiroshima és Nagaszaki nukleáris gombája*

Forrás: Hiroshima and Nagasaki: 75th anniversary of atomic bombings 2020

Az egyház vezetői és teológusai is foglalkoztak az atomfegyverek morális aspektusaival. Sokan úgy vélték, hogy az atomfegyverek használata ellentétes a keresztény tanításokkal, amelyek az élet védelmét és a békét hirdetik. A háború utáni időszakban a katolikus egyház aktívan részt vett a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozására irányuló mozgalmakban, és hangsúlyozta a béke és a párbeszéd fontosságát a nemzetek között.

Az atomfegyverek alkalmazása és az egyház reakciója komplex kérdés, amely a háború utáni etikai és morális diskurzusok középpontjába került, és amely a mai napig releváns a globális biztonság és a fegyverzet-ellenőrzés terén.

A II. VILÁGHÁBORÚ UTÁNI ESEMÉNYEK: HIDEGHÁBORÚS VISZONYOK ÉS AZ ENYHÜLÉS

A Vatikán mint a katolikus egyház központja hagyományosan hangsúlyozza a békés együttélést, a háborúk elkerülését és az emberek közötti szeretetet. A nukleáris fegyverekkel kapcsolatos álláspontja a következő néhány főbb alapelvre épül.

Béke és diszkréció

A Vatikán erőteljesen ellenzi a nukleáris fegyverek használatát és elterjedését. A katolikus tanítás hangsúlyozza a békés megoldásokat a konfliktusok kezelésében.

A nukleáris fegyverek megjelenése, az atomhatalmak színre lépése a világpolitikában és a Vatikán állásfoglalása szoros összefüggésben áll a katolikus egyház békére és az emberi élet védelmére vonatkozó tanításaival. A Vatikán, különösen a II. vatikáni zsinat óta, hangsúlyozza a nukleáris fegyverek használatának morális és etikai kérdéseit.

A II. vatikáni zsinat (1962–1965) jelentős hatással volt a katolikus egyház tanításaira és a világpolitikai eseményekre, beleértve az atomfegyverekkel kapcsolatos kérdéseket is. A zsinat során a katolikus egyház hangsúlyozta a béke fontosságát és a háborúval kapcsolatos morális felelősséget.

Az atomfegyverek bevezetése és elterjedése új kihívásokat jelentett a nemzetközi közösség számára, és a zsinat résztvevői is foglalkoztak ezekkel a kérdésekkel. A zsinat dokumentumaiban, például a *Gaudium et Spes*⁴ [A modern világ öröme és reményei] kezdetű konstitúcióban a katolikus egyház kifejezte aggodalmát az atomfegyverek használatával és a nukleáris háborúval kapcsolatosan.

A zsinat hangsúlyozta a fegyverkezési verseny megállításának szükségességét, valamint a béke és az igazságosság előmozdítását. A katolikus egyház arra ösztönözte a kormányokat, hogy keressenek békés megoldásokat a konfliktusokra, és támogassák a nemzetközi együttműködést a globális biztonság érdekében.

A Vatikán álláspontja szerint a nukleáris fegyverek elterjedése súlyos fenyegetést jelent a globális békére és biztonságra. A katolikus egyház vezetői, beleértve a pápákat is, többször kifejezték aggodalmukat a nukleáris fegyverek potenciális használatá miatt, és elítélték a fegyverkezési versenyt. A Vatikán hangsúlyozza, hogy a nukleáris fegyverek nemcsak az emberi életet veszélyeztetik, hanem a jövő generációinak is nagy kockázatokat jelentenek.

⁴ A II. Vatikáni Zsinat GAUDIUM ET SPES kezdetű lelkipásztori konstitúciója az Egyházzól a mai világban 1965.

A katolikus egyház aktívan részt vesz a nukleáris leszerelés és a fegyverzet-ellenőrzés előmozdításában. A pápák, például II. János Pál és XVI. Benedek, valamint Ferenc pápa is, nyilvánosan szólaltak fel a nukleáris fegyverek ellen, és a béke, a párbeszéd és a diplomácia fontosságát hangsúlyozták a nemzetek közötti kapcsolatokban.

A Vatikán állásfoglalása a nukleáris fegyverek elterjedésével kapcsolatban a keresztény tanításokból fakadó etikai és morális elveken alapul, amelyek a béke, az emberi méltóság és az élet védelmét helyezik a középpontba.

Nukleáris leszerelés

A Vatikán támogatja a nukleáris leszerelés politikáját, és arra ösztönzi a nemzetközi közösséget, hogy foglalkozzon a nukleáris fegyverek eltüntetésével és a biztonságosabb világ kialakításával. A pápák, mint például II. János Pál, XVI. Benedek és Ferenc pápa, nyilvánosan szólaltak fel a nukleáris fegyverek ellen. A Szentszék hangsúlyozza a béke, a párbeszéd és a diplomácia fontosságát a nemzetek közötti kapcsolatokban, és arra ösztönzi a világ vezetőit, hogy dolgozzanak a nukleáris fegyverek leszerelése érdekében.

Az atomenergia békés felhasználása

Az atomenergia békés alkalmazása, például az energiatermelés terén, a Vatikán számára is fontos. Ugyanakkor hangsúlyozza, hogy ezt környezetbarát és fenntartható módon kell végezni, figyelembe véve az emberi méltóságot és a közjavakat. Mindazonáltal az atomenergia békés felhasználása keresztény szemszögből számos etikai és morális kérdést vet fel, amelyek a tudomány és a technológia felelősségteljes alkalmazására összpontosítanak. A katolikus egyház tanítása szerint az atomenergia használata, ha az a közjó szolgálatában áll, és nem veszélyezteti az emberi életet vagy a környezetet, elfogadható lehet, ezt néhány pontban összefoglalhatjuk:

1. *Közjó és felelősség*

A keresztény tanítás hangsúlyozza, hogy a tudományos és technológiai fejlődés célja a közjó előmozdítása. Az atomenergia békés felhasználása, például az elektromos energia termelésében, hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez és a globális energiaigények kielégítéséhez.

2. *Környezetvédelem*

Az atomenergia mint alternatív energiaforrás segíthet csökkenteni a fosszilis tüzelőanyagok használatát, ezáltal mérsékelve a légszennyezést és a klímaváltozást. A katolikus egyház, különösen Ferenc pápa enciklikáiban hangsúlyozza a teremtett világ védelmét és a környezeti felelősséget, amely filozófiába nagyszerűen beleillik az atomenergia mint tisztán műszaki, „technokrata” megközelítéssel a jelenlegi legzöldebb energia.



4. ábra: Paksi látkép, az atomerőművel és Paks II. fantáziaképével

Forrás: a szerző szerkesztése

3. *Etikai megfontolások*

A keresztény etika szerint fontos, hogy az atomenergia felhasználása során figyelembe vegyük az emberi élet védelmét és a jövő generációk érdekeit. A biztonságos technológiák alkalmazása és a potenciális kockázatok minimalizálása elengedhetetlen. A Vatikán álláspontja szerint az atomenergia és a nukleáris technológia felhasználásának etikai dimenziói is vannak, amelyek tekintetében fontos a társadalmi felelősségvállalás. A Vatikán aktívan részt vesz a nukleáris leszerelési és békeépítési kérdésekben, és a katolikus egyház tanításában az élet védelmét és a békét helyezi középpontba.

4. *Párbeszéd és együttműködés*

A katolikus egyház támogatja a nemzetközi együttműködést és a párbeszédet az atomenergia békés felhasználásának előmozdítása érdekében. A tudományos közösségek, a kormányok és a vallási vezetők közötti együttműködés segíthet a legjobb gyakorlatok kidolgozásában és a felelősségteljes politikák kialakításában.

AZ EGYHÁZ VÁLASZA AZ OROSZORSZÁGTÓL EREDŐ NUKLEÁRIS FENYEGETÉSRE

Az orosz ortodox egyház és a katolikus egyház viszonya történelmi viszonylatban alapvetően vagy ellenséges, vagy negatívan semleges volt. Mindazonáltal a jelen, 21. században pozitív gesztusként a katolikus egyház megtette az első lépéseket a közeledés és a már évezredes szembenállás rendezése érdekében.

A katolikus egyházfő, Ferenc pápa és az orosz ortodox egyházfő, Kirill orosz pátriárka 2016. február 12-én találkozott először hivatalosan a kubai Havannában. Ez a találkozó történelmi jelentőségű volt, mivel az első ilyen jellegű találkozó volt a katolikus és az ortodox egyházfő között az 1054-es egyházszakadás óta.⁵

⁵ GEDŐ – DE CAROLIS 2022.



5. ábra: Ferenc pápa és Kirill pátriárka történelmi találkozója
Forrás: News.va

A találkozót kétévi előkészítés után a havannai José Martí nemzetközi repülőtéren tartották 2016. február 12-én, a pápa mexikói útjához és a pátriárka latin-amerikai látogatásához igazítva, mintegy két óra időtartamban, zárt ajtók mögött. A megbeszélést követően a két egyházfő 30 pontból álló közös nyilatkozatot írt alá. A sajtótájékoztatón Ferenc pápa kijelentette, hogy megismerhették egymás álláspontját, és számos, később megvalósítandó kezdeményezést vitattak meg. Kirill moszkvai pátriárka hitet tett amellett, „hogy a két egyház képes együttműködni a kereszténység védelmében, a háború elkerüléséért és azért, hogy az emberi életet megbecsüljék az egész világon”. Ez akkor azt sugallta, hogy az orosz ortodox egyház elkötelezett a béke mellett, többek között fel kíván lépni az ukrajnai helyzet eskalációja ellen.

Sajnos az orosz–ukrán háború kitörése teljesen más megvilágításba helyezte az orosz ortodox egyház tevékenységét, hiszen az nyíltan az agresszió mellett foglalt állást, valójában az orosz diktatúra szakrális támaszaként teljes mértékben kiszolgálja azt. Ennek ellenére a katolikus egyház számos alkalmat ragadott meg, hogy fenntartsa a kapcsolatot, és javítsa a háború miatt megromlott viszonyt:

- 2022. március 17-én Ferenc pápa és Kurt Koch bíboros, a Keresztény Egyesítőrekvés Pápai Tanácsának elnöke a Szentszék részéről, valamint Moszkvából Kirill pátriárka és Hilarion külügyi kapcsolatokért felelős volokolamszki metropolita videóbeszélgetésen vett részt, ahol a pápa hangsúlyozta, hogy együttes erővel kell megállítani az ukrajnai háborút, mert az emberek fizetik meg az árát: az orosz katonák, akiket a halálba küldenek, és azok is meghalnak, akiket lebombáznak. A pápa halás volt az orosz pátriárkának a találkozóját, és egyetértene abban, hogy az egyháznak nem a politika nyelvén kell szólnia, hanem Jézus nyelvén.
- 2022. április 24-én, az ortodox húsvét vasárnapján Ferenc pápa húsvéti üdvözlését küldte Kirill orosz ortodox pátriárkának: „Kedves testvérem! A Szentlélek alakítsa át szívünket, és tegyen minket igazi béketeremtővé, különösen a háború sújtotta Ukrajnában, hogy a nagy húsvéti átmenet a halálból a Krisztusban való új életbe valósággá váljon az ukrán nép számára, amely új hajnalra vágyik, amely véget vet a háború sötétségének.”⁶
- 2023. május 5-én Ferenc pápa az apostoli nunciaturán „szívélyes” légkörben találkozott Hilarion metropolitával, Budapest és Magyarország orosz ortodox metropolita érsekével, aki korábban a Moszkvai Patriarkátus Külkapcsolati Osztályának vezetője volt.
- Ferenc pápa 2024. július 12-én a Vatikánban fogadta Antonij orosz ortodox volokolamszki metropolitát. Ez volt Antonij metropolita, a Moszkvai Patriarkátus Külkapcsolatok Osztálya vezetőjének második látogatása a Vatikánban (az első 2022. augusztus 5-én történt), amelyre a pápa és a Moszkvai Patriarkátus közötti ökumenikus kapcsolatok része volt. Az a találkozó Ferenc pápa és Kirill moszkvai orosz ortodox pátriárka 2022. március 16-i videókonferenciáját követte, amely alkalomával a pápa minden keresztényt és keresztény pásztorra hívott, hogy munkálkodjanak a békéért. Ferenc pápa és Antonij metropolita is részt vett a világ és a hagyományos vallások vezetőinek hetedik kongresszusán 2022 szeptemberében Kazahsztánban.

⁶ CERNUZIO–SOMOGYI 2022.

Amikor Ferenc pápa videókonferencián beszélt a moszkvai pátriárkával, megerősítette, hogy a háborút elítéli, és megkérdőjelezte, hogy manapság lehetséges-e egy háborút „igazságosnak” nevezni, a következő szavakkal: „Voltak olyan időszakok, még a mi egyházainkban is, amikor az emberek szent háborúról vagy igazságos háborúról beszéltek. Ma nem beszélhetünk így. Megerősödött a béke jelentőségének keresztényi tudatossága.”

A katolikus egyház válasza az Oroszországtól eredő nukleáris fenyegetésre a béke és a párbeszéd hangsúlyozására épül. A Vatikán vezetői, beleértve a pápát, többször is kifejezték aggodalmukat a nukleáris fegyverek használatának lehetősége miatt, és elítélték a fegyverkezési versenyt.

ÖSSZEGZÉS

Mai világunk nukleáris problémakörével kapcsolatban a katolikus egyház álláspontja egyértelmű, amelyet néhány gondolatban össze lehet foglalni:

- *Béke és párbeszéd:* a katolikus egyház arra ösztönzi a nemzetközi közösséget, hogy a diplomácia és a párbeszéd eszközeivel oldja meg a konfliktusokat, és kerülje el a katonai megoldásokat. A pápák hangsúlyozták, hogy a nukleáris fegyverek fenyegetése nemcsak a közvetlen érintettek, hanem az egész világ biztonságát veszélyezteti.
- *Etikai és morális elvek:* a katolikus tanítás szerint a nukleáris fegyverek használata ellentétes az emberi méltósággal és az élet védelmével. A Vatikán álláspontja szerint a nukleáris fegyverek elterjedése és használata nemcsak a jelenlegi generációkra, hanem a jövő generációkra nézve is súlyos következményekkel jár.
- *Nemzetközi együttműködés:* a katolikus egyház támogatja a nemzetközi együttműködést a nukleáris leszerelés érdekében, és arra ösztönzi a világ vezetőit, hogy dolgozzanak a béke megteremtésén. A Vatikán aktívan részt vesz a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozására irányuló mozgalmakban.

- *Környezetvédelmi és humanitárius szempontok*: a nukleáris fenyegetés nemcsak a közvetlen katonai konfliktusokban, hanem a környezeti és humanitárius következményekben is megnyilvánul. A katolikus egyház hangsúlyozza, hogy a béke megőrzése érdekében figyelembe kell venni a környezetvédelmi, környezetbiztonsági és humanitárius szempontokat.

A nukleáris éra több szempontból is megosztó: míg a nukleáris energia békés célú alkalmazásai sok esetben környezetbarát alternatívát kínálnak a fosszilis tüzelőanyagokkal szemben, addig az atombombák révén kialakult fegyverkezési verseny és a nukleáris fegyverek elterjedése nagy globális biztonsági kihívásokat teremtett. A nukleáris fegyverkezés megfékezésére és a nukleáris energiaprogramok biztonságos fejlesztésére irányuló nemzetközi erőfeszítések azóta is folytatódnak. Ezzel együtt a Magyar Honvédségnek továbbra is fenn kell tartania azt a felkészültségi szintet, amely biztosítja a hatékony beavatkozást az ilyen esetekre is.⁷

FELHASZNÁLT IRODALOM

- A II. Vatikáni Zsinat GAUDIUM ET SPES kezdetű lelkipásztori konstitúciója az Egyházzól a mai világban (1965). *Vatican*. Online: www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19651207_gaudium-et-spes_hu.html
- CERNUZIO, Salvatore – SOMOGYI Viktória (2022): A pápa húsvéti jókívánságait küldte Kirill pátriárkának: Legyünk a béke megteremtői Ukrajna számára. *Vatican News*, 2022. április 27. Online: www.vaticannews.va/hu/vilag/news/2022-04/ferenc-papa-husveti-jokivan-sagok-kirill-patriarkanak-ukrajna.html

⁷ PADÁNYI–FÖLDI 2015. és KOVÁCS et al. 2012: 87.

- GEDŐ Ágnes – DE CAROLIS, Alessandro (2022): Ferenc pápa beszélt Kirill pátriárkával: az egyház Jézus nyelvét használja, ne a politikáét. *Vatican News*, 2022. március 17. Online: www.vaticannews.va/hu/papa/news/2022-03/ferenc-papa-videobeszegeltes-kirill-moszkvai-patriarkaval.html
- Hiroshima and Nagasaki: 75th Anniversary of Atomic Bombings* (2020). *BBC*, 2020. augusztus 9. Online: www.bbc.com/news/in-pictures-53648572
- KOVÁCS Tibor et al. (2012): *Építünk, védünk, alkotunk. A műszaki csapatok története 1945-től napjainkig*. Budapest: Zrínyi.
- News.va (2016): Ferenc pápa és Kirill pátriárka történelmi találkozója és nyilatkozata Kubában. *Magyar Kurír*, 2016. február 13. Online: <https://magyarkurir.hu/ferenc-papa/ferenc-pa-es-kirill-patriarka-tortenelmi-talalkozoja-kubaban-67590>
- PADÁNYI József – FÖLDI László (2015): Tasks and Experiences of the Hungarian Defence Forces in Crisis Management. *Sodobni vojaški izzivi/Contemporary Military Challenges*, 17(1), 29–46. Online: <http://dx.doi.org/10.33179/BSV.99.SVL.11.CMC.17.1.2>
- The Editors of Encyclopaedia Britannica [é. n.]: Ernest Orlando Lawrence. *Encyclopedia Britannica*. Online: www.britannica.com/biography/Ernest-Lawrence
- VERTSE Márta – PIRO, Isabella (2020): „Mindnyájan testvérek” – Ferenc pápa szociális enciklikája. *Vatican News*, 2020. október 4. Online: <https://vaticannews.va/hu/papa/news/2020-10/papa-enciklika-mindnyajan-testverek-szocialis-globalis.html>

Kirovne Rácz Réka 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 k  rnyezetszennyezt  , 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 KÖRNYEZETVÉDELMEM 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, bozótűz, 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 környezetében 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 hosszsan 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 (tűzmeelőzés 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 begyakorloltatása, 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 észrevehetők, 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 tüzeset során a leghatékonyabb tűzoltási, beavatkozási technika gyors és hatékony alkalmazását segítené 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 akkumulátorjelenések 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 valóság-hű 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; valóság-hű 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.

Ezeket az előnyöket 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 szövetségén 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 érdeket 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 vegetációtüzek, 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 Közszerológiai Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző 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

Major Gábor

Környezeti értékeink megóvása vagy pusztítása, avagy a pilóta nélküli légi járművek segítenek vagy ártanak az ökológiai lábnyom csökkentése érdekében folytatott harcban?

*„A Földet nem apáinktól örököltük,
hanem unokáinktól kaptuk kölcsön.”¹*

A pilóta nélküli légi járművek (drónok) széles körű felhasználhatósága napjainkban jelentős szerepet tölt be mind a katonai, mind a civil szférában. Az alternatív meghajtással működő autonóm légi járművek hozzájárulhatnak a környezetszennyezés és a klímaváltozás elleni küzdelemhez, mivel ezek csökkenthetik a fosszilis energiahordozók elégetésével a légkörbe jutó szén-dioxid mennyiségét. A környezeti robotika a modern társadalmi berendezkedés által előidézett ökológiai kihívásokra kínál megoldásokat. A robotika ezen területe három fő kategóriára osztható: tengeri, szárazföldi és légköri robotikára, amelyek a környezetvédelmi problémák megoldásának dimenziói is egyben. A drónok fejlettségi szintje és széles körű alkalmazása új lehetőségeket teremtett a környezetvédelemben, a klímastratégiában, a mezőgazdaságban, az iparban, a biztonságtechnikában és a vadgazdaságban egyaránt.

BEVEZETÉS

Az 1900-as évek amerikai környezetvédelmi mozgalma egyik élharcosának, David Browernek a szavai rendkívül fontos üzenetet hordoznak magukban, amely a bolygónk élhetőségét és annak hosszú távú megóvását helyezi előtérbe.

¹ David Brower (1912. július 1. – 2000. november 5.) az amerikai környezetvédelmi mozgalom egyik kulcsszereplője volt.

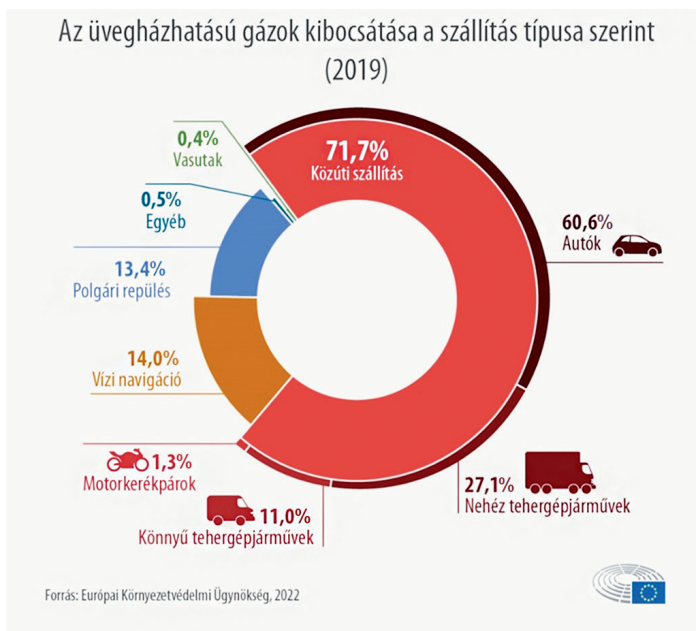
Ennek megvalósítása érdekében tudatosan kell törekednünk a fenntarthatóságra, amely nem csupán divatos kifejezés, hanem élet- és gondolkodásmód, amely nélkülözhetetlen a jövőnk szempontjából. Tudomásul kell vennünk, hogy a természetben, a természettel összhangban, szimbiózisban kell élnünk, még akkor is, ha Jakab levelében olvashatjuk, hogy: „Mert minden természet, vadállatoké, madaraké, csúszómászóké és vízieké megszelídíthető és meg is szelídítettett az emberi természet által.”² Ennek az emberi természetnek kell, szükséges és fontos a környezeti értékeinket megóvni, fenntartható módon élni és élni hagyni ezt az ökológiai csodát, amelybe az ember megteremtett, és amelyben gondoskodó módon kell élnie. Ehhez a gondoskodó magatartáshoz elengedhetetlenül fontos, hogy olyan módon éljünk és cselekedjünk, amely következtében biztosítható a hosszú távú fenntarthatóság.

Ez magában foglalja a természeti erőforrások felelős használatát, a hulladék minimalizálását, valamint az energiahatékonyság növelését. Például ha kevesebb energiát használunk, és inkább megújuló energiaforrásokra támaszkodunk, csökkenthetjük a szén-dioxid-kibocsátást, ami hozzájárul a globális felmelegedés lassításához. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség 2022. évben közzétett jelentéséből kiderül, hogy a szén-dioxid-kibocsátás negyedéért (az 1990–2019 közötti időszakot vizsgálva) a közlekedés volt a felelős, amely jól látható, jól értelmezhető az 1. ábrán. Az Európai Unió elkötelezett az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésében, és azért, hogy az európai zöldmegállapodás ütemtervének megfelelően 2050-re elérje a karbonsemlegességet, 90%-kal csökkenteni kell a közlekedésből származó üvegházhatású gázok kibocsátását az 1990-es szinthez képest. A közlekedés az egyetlen ágazat, ahol az üvegházhatású gázok kibocsátása nőtt az elmúlt három évtizedben, még hozzá 33,5%-kal 1990 és 2019 között.³ Ennek csökkentése érdekében az Európai

² Károli Gáspár revideált fordítása [é. n.]: Jakab Apostolnak közönséges levele 3:7.

³ Tények és adatok az autók szén-dioxid-kibocsátásáról (infografika) 2019.

Parlament és az Európa Tanács megállapodott, hogy a használt étolaj, a szintetikus üzemanyag vagy akár a hidrogén fokozatosan a repülőgép-üzemanyag normája kell hogy legyen, és szeretnék, ha a beszállítók 2025-től elkezdenének fenntartható üzemanyagot szállítani, és az 2050-re elérné az EU repülőterein az összes repülőgép-üzemanyag 70%-át.⁴



1. ábra: Szén-dioxid-kibocsátás az Európai Unióban közlekedési szektorok szerint
Forrás: 20220602PHT32031_original.jpg [é. n.]

⁴ Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése: az EU céljai és politikái 2018.



2. ábra: A fenntartható jövő ökológiai lábnyoma

Forrás: a szerző szerkesztése

A fenntarthatóság társadalmi aspektusai is fontosak. Ez azt jelenti, hogy olyan társadalmat építünk, amely igazságos és egyenlő esélyeket biztosít mindenki számára. Ez magában foglalja a szegénység csökkentését, az oktatás és az egészségügy javítását, valamint a munkahelyek teremtését. Ha mindenki hozzáférhet ezekhez az alapvető szolgáltatásokhoz, akkor stabilabb és boldogabb társadalmat hozhatunk létre. Továbbá a gazdasági fenntarthatóság is elengedhetetlen. Ez azt jelenti, hogy olyan gazdasági rendszert alakítunk ki, amely hosszú távon is működőképes. Ez magában foglalja a felelős pénzügyi gyakorlatokat, a helyi

gazdaságok támogatását, valamint az innováció és a technológiai fejlődés ösztönzését. Ha a gazdaságunk stabil és fenntartható, akkor jobban felkészülhetünk a jövő kihívásaira. Végül, a fenntarthatóságra való törekvés egyéni szinten is fontos. Mindenkinek megvan a maga szerepe ebben a folyamatban. Például ha kevesebb műanyagot használunk, szelektíven gyűjtjük a hulladékot, vagy éppen kevesebb húst fogyasztunk, máris hozzájárulhatunk a fenntarthatósághoz. Az egyéni cselekedetek összeadódnak, és globális szinten is jelentős hatást gyakorolhatnak.

Összefoglalva: a fenntarthatóságra való törekvés elengedhetetlen ahhoz, hogy bolygónk élhető maradjon. Ez összetett és sokrétű folyamat (ahogyan a 2. ábra szemlélteti), amely magában foglalja a környezeti, társadalmi és gazdasági szempontokat is, amely összetevőkről, azok egyedi megvilágításba helyezéséről és bizonyos fokig az értelmezéséről szólnak a következő fejezetek. Ha mindannyian tudatosan törekszünk a fenntarthatóságra, akkor jobb és élhetőbb jövőt teremthetünk magunknak és a következő generációknak.

A FENNTARTHATÓ JÖVŐ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOMA

Tagadhatatlan, hogy az ősember halászó-vadászó-gyűjtögető berendezkedése abban a fejlettségi korban lényegesen kisebb környezeti pusztítást okozott, jóval kisebb ökológiai lábnyomot hagyott a Földön, mint napjaink környezeti kizsákmányoló felfogása. Ám mindez nem azt jelenti, hogy minden technikai, technológiai vívmányt el kell felejteni, és az akkori időszak fejlettségi szintjén kell élni, csupán arra szeretnék utalni, hogy ezeket az eszközöket, berendezéseket gondolkodva, felelősen és fenntartható módon szükséges használni, fejleszteni és az emberiség szolgálataira hasznosítani a teremtett környezetünkkel szimbiózisban. Nem szabad elfeledni, hogy a környezettel fennálló kölcsönhatást saját magunk, az emberiség jövője miatt szükséges óvatosan és felelősen óvni, egyensúlyban tartani, mivel nekünk van szükségünk a Földre, nem pedig a Földnek ránk, emberekre.



3. ábra: Az ökológiai lábnyom meghatározásának összetevői
Forrás: a szerző szerkesztése

A bolygónkon emberi, technikai beavatkozás nélkül alakult ki az élet a maga sokszínűségével és egymásrautaltságával, amelyben rohanó életünk termékei, az ipari forradalmak technikai vívmányai és számos emberi tevékenység hagy egyre nagyobb és egyre súlyosabb lábnyomot, amelyek jelentős mértékben terhelik a környezetet. Ezt a terhelést az ökológiai lábnyom mértékével tudjuk jellemezni, amelybe beletartozik a környezeti erőforrások felhasználása, valamint a mezőgazdasági, ipari és hadi cselekmények során keletkező hulladékok is. Az ökológiai lábnyom olyan mutató, amely adott egyén, csoport, vállalat vagy ország környezeti hatásait méri. Ez azt mutatja, hogy mennyire használjuk vagy esetleg túlhasználjuk a Föld erőforrásait. Méri továbbá a biológiailag produktív területek mennyiségét, amelyek szükségesek az egyén vagy a társadalom anyag- és energiafogyasztásának fedezéséhez, valamint a termelt hulladék

lebontásához. Ez a fogalom érzékelteti, mennyi erőforrásra, termőföldre, vízre, levegőre van szükség az életszínvonal fenntartásához, beleértve az ipari termékek előállítását.

A fejlett országokban a nagyobb technológiai fejlettség, városiasodás és jóléti életmód miatt az ökológiai lábnyom általában nagyobb.⁵ Az ökológiai lábnyom meghatározásának szempontjából a 3. ábrán bemutatottak alapján hat fő összetevőt vehetünk figyelembe. Ezek az alkotóelemek: a legelőterület, a termőföld, az erdőterület, a halászhelyek, a beépített terület és a CO₂-kibocsátás.⁶

Ezek az összetevők számba veszik, hogy mennyi biológiailag produktív területet használunk fel a társadalom vagy adott személy fogyasztásának fedezéséhez, valamint hulladéktermelésének lebontásához. A CO₂-kibocsátás és a beépített terület a városi fejlődéssel, az ipari tevékenységgel, valamint a közlekedési és energetikai infrastruktúrával van összefüggésben, míg a termőföld, a legelőterület, a halászhelyek és az erdőterület a táplálkozással és más alapvető igények kielégítésével kapcsolatos. Ezáltal az ökológiai lábnyom meghatározása figyelembe veszi a természeti erőforrások fogyasztását és az emberi tevékenységek környezetre gyakorolt hatásait. Ezeket a hatásokat számos módon lehet csökkenteni. Egyes lehetséges megoldások között szerepel az energiahatékonyság javítása az ipari folyamatokban és a mindennapi életben, az alternatív energiaforrások (mint például nap-, szél- és geotermikus energia) előtérbe helyezése, a fenntartható városi tervezés és közlekedési megoldások alkalmazása, valamint a hulladékcsökkentés és -újrahasznosítás támogatása. Ezenkívül az ökológiai lábnyom csökkentése érdekében fontos szerepet játszik az egészséges életmód választása (azáltal, hogy csökken a húsfogyasztás, minimalizálódik a felesleges fogyasztás) és a tudatos választások elősegítése (például a természetes anyagok használata és a tartós termékek megvásárlása). A fenntartható mezőgazdaság és erdőgazdálkodás priorizálása, valamint a természeti területek megóvása is fontos szerepet játszik az ökológiai lábnyom csökkentésében. Mindezekén túl a közösségi, egyéni és kormányzati szintű erőfeszítések összehangolására is szükség van a környezetvédelem és a fenntarthatóság érdekében. Ennek része

⁵ Ecological Footprint [é. n.].

⁶ KHAN–WANG 2019.

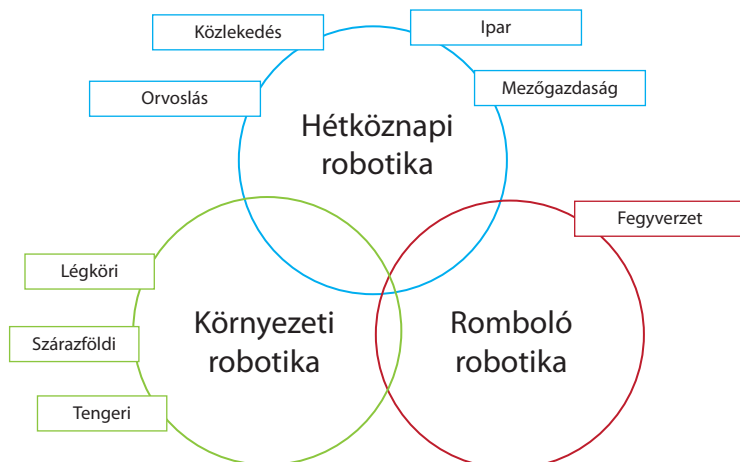
lehet az oktatás és a tudatformálás is, hogy minél többen legyenek tisztában a fenntartható életmód fontosságával. A multilaterális együttműködések, jogszabályi intézkedések és támogatási rendszerek további eszközök lehetnek környezetünk védelmében.

A környezetvédelem és a fenntarthatóság két összetett fogalom, amelyek alapvetően összekapcsolódnak és egymást erősítik. A környezetvédelem közvetlenül a természeti környezet védelmére, megőrzésére és helyreállítására összpontosít, mint például a víz- és levegőminőség, az élőhelyek megóvása vagy az állatfajok védelme, míg a fenntarthatóság olyan szélesebb célkitűzés, amely arra törekszik, hogy az emberi társadalom tevékenységei a jelenben ne veszélyeztessék a jövő generációk lehetőségeit és életminőségét a természetes erőforrások felhasználására és a tiszta környezet élvezetére. Mindkét kérdés megfontolása fontos és valójában szoros kapcsolatban állnak egymással a globális jólét és a környezeti stabilitás szempontjából, ugyanis, hogy hosszú távon megőrizzük a bolygó erőforrásait és környezetét, mind a környezetvédelemre, mind a fenntarthatóságra fókuszálnunk kell. Az egyik nem létezhet a másik nélkül a hosszú távú globális jólét és bolygónk egészségének megőrzése érdekében.

A DRÓNOK ÉS AZ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM

Az elmúlt évtizedek technikai és technológiai fejlődésének köszönhetően a pilóta nélküli rendszerek, legyenek azok földön, vízen vagy akár a levegőben működő és feladatukat teljesítő eszközök, hatalmas fejlődésen mentek/ mennek keresztül. A különböző típusú robotok különféle osztályozása segít leírni ezeknek a heterogén eszközöknek a világát, és közelebb vinni hozzá a felhasználókat és az érdeklődőket.⁷ Ahogyan a 4. ábrán is szemléltetem, számtalan békés és hasznos feladat végrehajtására használhatók ezek az eszközök, természetesen nem elhallgatva fegyverként történő alkalmazásukat sem.

⁷ BÉKÉSI–MAJOR 2022.



4. ábra: A robotika területei
 Forrás: MAJOR–BÉKÉSI 2023

A hétköznapi robotika területe az, amivel az átlagos felhasználó találkozhat mindennapi élete, munkája és akár hobbjai, szórakozása során. Ezen a területen a technika és a technológia fejlődésével hatalmas növekedés tapasztalható, amely az ipar 4.0, de még inkább az ipar 5.0 hatására megállíthatatlan és előre megjósolhatatlan ívű pályát ír le. A 4. ábrán csupán néhány nagyobb területtel szemléltetem, hogy miként szövik be, hatják át életünket robotizált eszközeink. A másik nagyobb területet, ahol a pilóta nélküli eszközöket fegyverként használják, a romboló robotika területének nevezhetjük. Az 1800-as évek kezdeti megvalósításai óta nagymértékű változások következtek be a pilóta nélküli légi járművek (*unmanned aerial vehicle*, UAV) (drón), illetve ezek rendszereinek⁸ napjainkig nyúló történelmében. A világháborúkban és az azokat követő időszakban különböző harcérintkezésekben bevetett drónok bebizonyították,

⁸ Pilóta nélküli légijármű-rendszerek (*Unmanned Aircraft Systems*, UAS). International Civil Aviation Organization 2011.

hogy a jövő háborúiban, katonai és nemzetbiztonsági tevékenységeiben kulcsfontosságú szerepet kapnak, mivel az emberi kezelőszemélyzet nélküli, távolról irányított vagy autonóm módon működő halálos vagy nem halálos hasznos terhet hordozó légi járművek szintén drónoknak minősülnek.⁹ Ez a terület sem csupán egyértelműen ártó feladatrendszert foglal magában, hiszen ha arra a felhasználási módozatra gondolunk, amikor egy ellenséges támadásra az autonóm önvédelmi képességekkel rendelkező pilóta nélküli földi vagy légi jármű megakadályozza a támadás pusztító hatását, akkor máris segítő hatását tapasztalhatjuk meg ennek az eszközcsaládnak.

A 4. ábrán látható harmadik terület, a környezeti robotika a környezeti kihívásokkal foglalkozik, mivel az embereknek a 21. század modern társadalmi berendezkedésében soha nem látott mennyiségű környezeti, ökológiai kihívással kell szembenéznüik. A környezeti robotika a tudományok olyan területe, amely a környezeti funkcióval rendelkező robotok fejlesztésére összpontosít. Vízen, szárazföldön vagy levegőben a környezetvédelmi robotok számos olyan létfontosságú feladatot hajtanak végre, mint a vadon élő állatok megfigyelése, a légszennyezettség mérése és a hulladékok eltakarítása, hogy javítsák bolygónkat az emberi és állati élet szempontjából. A továbbiakban a környezeti robotika három különálló kategóriáját mutatom be: a tengeri robotikát, a szárazföldi robotikát és a légköri robotikát.

A *tengeri* robotika szerepet játszhat az óceánok tisztán tartásában (mint például a Major-publikációban¹⁰ olvasható), a tengeri élővilág felmérésében és a szélsőséges időjárási események (például a szökőár) előrejelzésében.

A *földi* robotok azok, amelyek környezetvédelmi feladatok ellátása érdekében különböző meghajtási rendszerrel a szárazföldön működnek. Számos felhasználási területet szolgálhatnak hatékonyan, különösen olyan területeken, mint a mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás. Az erdők szabályozzák az éghajlatot, elősegítik a biológiai sokféleséget és megakadályozzák a talajeróziót a szél

⁹ GUPTA–GHONGE–JAWANDHIYA 2013.

¹⁰ MAJOR 2022.

és a csapadék „felfogásával”. Az emberek felelőssége, hogy az erdők egészségesek és virágzóak legyenek. A robotban az a leglenyűgözőbb, hogy képes csúszós vagy veszélyes terepen is biztonságosan mozogni.

A publikáció címében szereplő *légi* eszközök kétségkívül a repülés egyik legdinamikusabban fejlődő területét képviselik, és potenciálisan az új repülési technológiák, eljárások, valamint az általuk megoldható feladatrendszerek és megoldási eljárások hírnökei. Csak az utóbbi néhány évtizedben kerültek elő ezek a légi robotok az árnyékok közül, hogy a felhasználás palettáján minden lehetséges hasznosítási szegmensben (vagy néha már az elképzelhetetlen kategóriában is) helyet kérjenek maguknak (akár az 5. ábra szerinti módon), ám valójában a hadviselés területén már évtizedek óta sikerrel használják azokat.



5. ábra: Drón a természet védelmében vagy pusztításában?

Forrás: a szerző szerkesztése

Az eddig leírtak alapján megállapítható, hogy a pilóta nélküli légi járművek fejlődéstörténetét a hasznosítás szemszögéből megfigyelve leszögezhető, hogy eddigi életszakaszuk három részre osztható. Az első, amely során fegyverként alkalmazva különféle pusztító eszközöket szereltek azokra, helyeztek el bennük, és azok segítségével kívánták rombolni, pusztítani a szemben álló fél erőit és eszközeit.¹¹ A következő felhasználási mód, ahol célrepülőgépként vetették be a drónokat, a légvédelmi erők békeidős kiképzését biztosította, életszerű körülményeket nyújtva számukra. A harmadik terület pedig, amikor különféle szenzorokat elhelyezve alkalmassá tették az eszközöket a levegőből történő információszerzésre és továbbításra, elősegítve ezzel a különböző vezetési szinteken, különböző felhasználási területeken a megalapozott döntések meghozatalát.¹² Az evolúció során a robotizált berendezések az egyén számára egyre több lehetőséget, kényelmi szolgáltatást és információs látókörbővülést fognak jelenteni, ami autonóm feladat-végrehajtást eredményez azáltal, hogy egy operátor egyidejűleg több légi eszköz manővereit koordinálja, mivel „felnőtté vált, önálló” eszközünk „nem igényli” a folyamatos felügyeletet.¹³

A megjelenő „problémát” megértve egymástól függetlenül több nemzetközi légi közlekedési, repülésbiztonsági szervezet, valamint nemzeti hatóság kezdte kutatni – az élet szinte minden területén egyre nagyobb szerephez jutó – pilóta nélküli légijármű-rendszerek szabályozási kérdéseit. Mint repülőeszköz első-sorban a légi közlekedéssel foglalkozó hatóságoknak okoz fejtörést a drónok légtérbe történő integrálása. A jogi „értelmezés” és a használható kategóriákba sorolás mellett a drónok technikai fejlődésének íve, iránya és az eszközök képessége, kinézete, felszereltsége, felszerelhetősége és tudása is megjósolhatatlan jelen pillanatban. A folyamatos fejlődésnek köszönhetően akár rövid időn belül is hatalmas változások következhetnek be, amelyek nagymértékben befolyásolhatják a légi járművek jövőjét és a repülésről alkotott véleményünket, elképzeléseinket.¹⁴

¹¹ MAJOR-TÓTH 2022.

¹² MAJOR 2015.

¹³ GAJDÁCS-MAJOR 2022.

¹⁴ UJJADY-MAJOR 2021.

A jövő víziója a legtöbb esetben a felhasználási területek bővítését, a hatékonyság növelését és a gazdaságosság fokozásának szükségességét mutatja, mivel ezek az eszközök az alábbi felsorolást tekintve számos területen játszanak egyre fontosabb szerepet:

- *természetvédelem és erdőfelügyelet:* a pilóta nélküli járművek használata erdőtüz-felderítésre, az illegális erdőirtások felderítésére és az erdők állapotának monitorozására segítheti a természetvédelmi erőfeszítéseket;
- *környezeti monitorozás:* drónok alkalmazása a termőföld minőségének, a növények állapotának vagy a vízfolyások szennyezettségének monitorozására és értékelésére a fenntartható gazdálkodás és erőforrás-használat támogatásához;
- *tengeri és óceáni tevékenységek támogatása:* a tengerek és az óceánok területén a drónok alkalmazhatók a part menti területek állapotának monitorozására, a tengervíz minőségének figyelemmel kísérésére és az esetleges szennyezőanyagok detektálására;
- *katasztrófák utáni helyzetek kezelése:* a drónok segítségével lehetséges a terepfelmérések, a mentési műveletek és a katasztrófák utáni helyzetekben a helyreállítási folyamatok felgyorsítása, minimalizálva ezzel a környezeti terhelést.

Ezek a feladatok közvetlenül vagy közvetetten hozzájárulnak a fenntarthatósághoz, és a pilóta nélküli járművekkel támogatott tevékenységek környezeti terhelése gyakran alacsonyabb, mint a hagyományos, ember által vezérelt módszereké.

A drónok képesek segíteni a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok végrehajtásában, a körforgásos gazdálkodásban és a természetes erőforrások hatékony felhasználásában, ami hozzájárulhat a környezetmegóváshoz is. Ebből kiindulva a pilóta nélküli járműveket (drónok) a környezetre és a fenntarthatóságra gyakorolt hatásaik alapján inkább a fenntarthatóság szempontjából (előállítás, fenntartás és üzemeltetés) érdemes megvizsgálni,¹⁵ ami az következő területekre terjed ki:

¹⁵ European Agency for Safety and Health at Work [é. n.].

- *alapanyagok és gyártás*: a fenntartható pilóta nélküli eszközök előállítása az alapanyagok kiválasztásával kezdődik, amelyek környezetbarátok és újrahasznosíthatók; az alapanyagok takarékos felhasználása és az energiatakarékos gyártási folyamatok alkalmazása is fontos;
- *energiahasználat*: a fenntartható üzemeltetéshez az eszközök energiafelhasználásának minimalizálása vagy a zero emissziójú üzemeltetésre való áttérés szükséges (például nap- és szélenergiával működtetett töltőrendszerek vagy más alternatív energiaforrások alkalmazása);
- *újrahasznosíthatóság és hulladékkezelés*: a tervezés során a drónok újrahasznosítható anyagokból készülhetnek, és a hulladékkezelésre is figyelmet kell fordítani, hogy az elhasznált vagy meghibásodott alkatrészeket megfelelő módon kezeljük, ezáltal ne terheljük túlzottan a környezetet;
- *karbonszint-kompenzáció*: a drónok üzemeltetése során keletkező karbonkibocsátás minimalizálása, valamint a szerkezetek élettartamának meghosszabbítása révén történő karbonszint-kompenzáció;
- *karbantartás és életciklus-menedzsment*: a fenntartható üzemeltetéshez szükség van hatékony karbantartásra és életciklus-menedzsmentre, hogy az eszközök hosszú távon és hatékonyan működjenek, minimalizálva ezzel az új eszközök gyártásából adódó környezeti terhelést.

A fenti módszerek alkalmazása segít abban, hogy a pilóta nélküli eszközöket fenntartható módon állítsák elő, üzembe helyezésük és működtetésük minimális környezeti terheléssel járjon, továbbá hosszú távú fenntarthatóságot biztosítson. Így a drónok környezeti terhelése összességében kisebb lehet, mint a hagyományos – ember által vezetett – járműveké.

Jelenleg olyan kutatások is folynak, amelyek a pilóta nélküli járművek környezeti hatásait vizsgálják. Ezek kiterjednek mind az energiafelhasználásra, mind – a szén-dioxid-kibocsátás függvényében – az általános ökológiai lábnyom mértékére. Egy másik tanulmány szerint az elektromos pilóta nélküli járművek környezeti hatása kisebb lehet, mint a hagyományos belső égésű motorral működő járműveké a felhasznált fosszilis energiahordozó

alkalmazásának üvegházhatása miatt.¹⁶ Egy másik tanulmány energiatermelési és üzemeltetési szempontokra összpontosítva hasonló következtetésekre jutott.¹⁷ Az ilyen típusú adatok segíthetnek abban, hogy megértsük, hogyan járulnak hozzá a pilóta nélküli járművek a környezetvédelemhez és a fenntarthatósághoz a hagyományos járművekhez viszonyítva. Sajnálatos módon jelenleg nincsenek konkrét statisztikai adatok azon tárgyban, hogy mennyivel csökkenthető a környezeti terhelés a pilóta nélküli járművek alkalmazásával. Bár számos tanulmány és kutatás vizsgálja a pilóta nélküli járművek környezeti hatásait, konkrét átfogó statisztikák vagy adatok nem állnak rendelkezésre a csökkentett környezeti terhelésről, amelyet ezek az eszközök eredményezhetnek. A folyamatos kutatás és fejlődés azonban valószínűleg további adatokat és statisztikákat fog előállítani a pilóta nélküli járművek fenntarthatósági potenciáljáról és környezeti hatásairól.

DRÓNÖKOSZISZTÉMA ÉS A TERMÉSZETI SZIMBIÓZIS

Az autonóm (pilóta nélküli) légi járműveknek és azok használatának számos környezeti hatása ismert, amelyeket fontos figyelembe venni a fenntarthatóság szempontjából. Néhány ilyen hatás lehet:

- *környezeti terhelés*: az autonóm légi járművek fejlesztése és üzemeltetése során felhasznált anyagok előállítása, gyártása megnövelheti a károsanyag-kibocsátást, valamint a természeti erőforrások kimerülését; ezenkívül az elektromos meghajtású autonóm légi járművek esetében figyelembe kell venni az akkumulátorok gyártásából, továbbá megsemmisítéséből, semlegesítéséből eredő környezeti hatásokat is;
- *hulladékkezelés*: a pilóta nélküli légi járművek üzemeltetése során keletkező hulladékok, például az üzemanyag-maradványok vagy a meghibásodott alkatrészek szakszerű kezelése és újrahasznosítása is fontos a környezeti terhelés minimalizálása érdekében;

¹⁶ PIPITONE–CALTABELLOTTA–OCCHIPINTI 2021.

¹⁷ RAGHUNATHA et al. 2023.

- *természetvédelmi kérdések*: az autonóm légi járművek szükséges tartályait, szervízlétesítményeit és infrastruktúráját, valamint a járművek repülési útvonalait úgy kell tervezni, hogy minimalizálják az élőhelyek zavarását, illetve a vadállatokra gyakorolt negatív hatásokat;
- *környezetszennyezés*: ugyan az elektromos meghajtású autonóm légi járművek kevésbé károsítják a levegőminőséget, fontos megfontolni azokat a lehetőségeket is, amelyek lehetővé teszik a fenntartható üzemanyagok vagy az alternatív hajtásrendszerek használatát, hogy csökkentsék a környezeti terhelést.

Ezenkívül az autonóm légi járművek hatása az éghajlatváltozásra, a biodiverzitásra, valamint a városi és vidéki területek zajszennyezésére is fontos szempont a környezeti fenntarthatóság szempontjából. A fenntartható fejlesztés és üzemeltetés terén tett erőfeszítések, továbbá a modern technológiai, illetve technikai megoldások segíthetnek minimalizálni ezeket a környezeti hatásokat. Ezek a megoldások az alábbiak lehetnek:

- *elektromos meghajtás*: az elektromos meghajtású autonóm légi járművek használata jelentősen csökkentheti a károsanyag-kibocsátást és a zajszennyezést; az ezen meghajtással működő rendszerek fejlesztése és további kutatásai segíthetnek növelni az energiahatékonyságot, továbbá az üzemeltetési fenntarthatóságot;
- *könnyű anyagok és tervezés*: az új anyagok és a könnyű, valamint aerodinamikailag előnyösebb kialakítású szerkezetek fejlesztése lehetővé teszi a repülőgépek súlyának csökkentését, ami kevesebb üzemanyag-felhasználáshoz és alacsonyabb környezeti terheléshez vezethet;
- *fejlett légi forgalmi irányítás és repülésiútvonal-optimalizáció*: a fejlett szoftveres és hardveres rendszerek segíthetnek optimalizálni az irányítást és a repülési útvonalakat, ami csökkentheti a környezeti hatásokat, például a károsanyag-kibocsátást és a zajszennyezést;
- *fenntartható üzemanyagok*: a környezetbarát üzemanyagok, például a bioüzemanyagok vagy a hidrogén, hozzájárulhatnak a kibocsátások

csökkentéséhez, ha az autonóm légi járművek ezeket használják hagyományos üzemanyagok helyett.

- *új generációs repülőgépek tervezése*: az új generációs repülőgépek kifejlesztése és tervezése lehetővé teszi az alternatív meghajtási technológiák, energiatakarékosabb rendszerek és környezetbarát anyagok felhasználását.

Ezen technológiák és megközelítések, valamint a kutatási-fejlesztési erőfeszítések lehetővé teszik az autonóm légi járművek fenntarthatóságának folyamatos javítását a környezeti hatások csökkentése érdekében. Fontos azonban megfelelő szabályozásokat és ellenőrzéseket kialakítani annak érdekében, hogy ezek a technológiák valóban hozzájáruljanak a fenntarthatósághoz. Mindezt úgy tudjuk a leghatékonyabban megtenni, hogy ezeket a robotrendszereket egy egységként kezeljük az ötlet megjelenésétől a felhasználáson és a továbbfejlesztésen keresztül egészen az újrahazszoosításig. Mindezt olyan rendszermodellben képzeljük el, amely technikai, innovációs ökoszisztémaként, szervezetrendszerként értelmezhető. Ez a rendszer minden ismert tudományterületi értelmezésben komplex jelenségre utal, így ezért a rendszert alkotó elemek közötti interakcióknak számos formáját és minőségét tudjuk megkülönböztetni. Ebből következően az interakció a kölcsönös viszonyt, az egymásra utaltságot jelenti, míg az együttműködés már szorosabb kapcsolatot feltételez a felek között, közös, de legalább koordinált munkát vetít előre. Ennek a kooperációnak az értelme és fontossága a közös cél tényleges megvalósítása. Az együttműködés szintje társadalomtudományi szempontból, formailag általában lehet egyéni, csoportos, intézményi, ágazati, regionális, nemzeti és nemzetközi. A pilóta nélküli légi járművek használata és az ökoszisztéma fogalma azon az elven kapcsolódik össze, hogy lényegében a bármilyen szinten megvalósuló és működő rendszer alapfeltétele, hogy legyenek résztvevői, meghatározott célja, a tevékenységének valamilyen eredménye, és mindez valamilyen jellegű intézményes, de legalábbis egyfajta koncepcionális keret alapján valósuljon meg. Az ökoszisztéma kifejezés mindezt annyiban árnyalja, hogy a vizsgálatban

nagyobb hangsúlyt kap a rendszerben/szervezetben részt vevők együtt fejlődése, együttműködése. Lényegében tehát drónökoszisztéma kialakítására valóban a szervezeti, mikroszinttől egészen a makro-, nemzetközi szintig van lehetőség; sőt, az életben a különböző vertikális szinteken egy időben is megvalósulnak ökoszisztémás együttműködések, emellett a résztvevők egyszerre több szervezetrendszernek is résztvevői lehetnek. Olyan hálózatos együttműködési formáról van tehát szó, amely nagyon dinamikus, folyamatosan változik, így a szereplőktől kifejezetten nagy rugalmasságot igényel. Nincsenek nemzeti vagy regionális határai, a vállalati, üzleti célú ökoszisztéma működési keretét a fogyasztók termékekkel és szolgáltatásokkal kapcsolatos igényei és visszajelzései jelentik.¹⁸ Mindezekből adódóan a drónökoszisztémát az alábbi definíció mentén képzelem el: *a drónökoszisztéma olyan szimbiózisra alapuló multidiszciplináris rendszer, amely működésének, életterének, feladatrendszerének központi eleme a pilóta nélküli légi jármű, a maga szerkezetileg elkülönült, moduláris részegységeivel, struktúrájával. A rendszert a tudományos, innovatív látásmód és fejlesztő háttér, a gyártási infrastruktúra és kapacitás, a know-how-val rendelkező oktató-, képző-, kutatóintézmények, a drónbarát jogszabályi háttér, az ösztönző és szabályozó jellegű piac, a finansziális és támogató adminisztráció, valamint a szakértői fórumokkal bíró felhasználói környezet, a nyilvánosság és a média közvéleményt befolyásoló szerepével alkotja és teszi elérhető, hatékony és felhasználóbarát hálózattá.*

A definícióban leírtakból következően belátható, hogy a szervezetrendszer a felhasználás környezete, a feladat és az abban részt vevő drón(ok) környezetre gyakorolt hatása, a pilóta nélküli eszköz szerkezeti felépítése, a platform által hordozott szenzorcsomag, valamint az irányítási és háttérszámítási támogatási egység alkotja. Egy-egy feladatot, tevékenységet egy-egy drón (távpilóta irányítása alatt vagy akár autonóm módon) képes hatékonyan megoldani, de a teljes feladatrendszer egymásba kapcsolódó, összefonódó elemeinek hatékony megoldása csakis a drónökoszisztéma teljes spektrumának (6. ábra) kihasználásával valósítható meg.

¹⁸ HORVÁTH 2021.



6. ábra: A drónökoszisztéma elemei

Forrás: a szerző szerkesztése

Ám amennyiben a rendszer egyik része meghibásodik, vagy túlterheli a másikat, akkor valószínűleg a többi részét is hátrányosan érinti ez a defektus. Ez megfelelő meghatározásnak tűnik a dróniparra, a drónökoszisztémára, ahol a technológia, a politika, a szabályozás és a nyilvánosság egyaránt befolyásolja, hogy virágzik-e az ökoszisztéma, vagy sem. A szervesen előforduló biológiai ökoszisztémákkal ellentétben azonban a dróniparnak lehetősége van kipróbálni a rendszeren belüli különféle rendszereket életképességük, felhasználhatóságuk, hatékonyságuk, környezetre gyakorolt hatásuk, fenntartható és biztonságos üzemeltethetőségük érdekében, mielőtt széles körben alkalmaznák azokat.

KÖVETKEZTETÉSEK

A pilóta nélküli légi járművek (illetve azok rendszerei) jelentős előnyei miatt számtalan publikáció, tanulmány és pályázat foglalkozik a drónok

alkalmazásának lehetőségével. Ebben a tanulmányban a szerző áttekintette és összefoglalta azt a területet, amelyben a pilóta nélküli légi járművek csupán szereplői a környezetünk megóvásáért folytatott küzdelemnek. A drónokozisztéma megteremtése, fenntartása és megóvása hosszú távon letéteményese lehet egészséges ökológiai környezetünknek.

Míg a robotika, a robotok viselkedésének emberivé, emberközelivé válása a *sci-fi* filmek világában kezdődött, addig ma a robotok fontos szerepet töltenek be életünk modern mindennapjaiban. A távoli robotvezérlés koncepciójáról régóta vannak ismereteink, elképzeléseink és a megvalósításra való törekvésünk, de minél többet tudunk erről a világról, annál több megválaszolatlan kérdéssel találjuk szembe magunkat. Azt azonban teljes bizonyossággal kijelenthetjük, hogy ezek az automatizált robotok az élet számos területén hasznosak. Olyan szerteágazó feladatrendszerrel képesek megbirkózni, mint például a bombák hatástalanítása, a világűr és a mélytengerek felmérése, feltérképezése, valamint a csatatéren a front mögötti biztonságos menedékből a betegek kezelése – csak néhány lehetséges alkalmazás a teljes, talán még előttünk is ismeretlen alkalmazási spektrumból. A környezeti robotika alapvető szerepet játszhat a környezeti kihívások megoldásában, akár adatgyűjtéssel, akár fizikai feladatok végrehajtásával. A legtöbb esetben környezetvédelmi robotokat használnak arra, hogy információkat gyűjtsenek a környezetről olyan tevékenységeken keresztül, mint a levegőminőség mérése, a fotózás és a mintagyűjtés. Ezt az információt aztán a kutatók felhasználhatják átfogó stratégiák kidolgozásához az olyan problémák kezelésére, mint az éghajlatváltozás, a talajerózió, továbbá az állatok kihalása.

A pilóta nélküli légi járművek megjelenésével számos új, az előzőekben felsorolt lehetőség nyílt meg az emberiség számára. Az UAV-ok és rendszereik mint számos más nagyszerű újítás, a hadi célok megvalósításának érdekében jöttek létre, és fejlődésükkel, valamint a bennük rejlő lehetőségekkel tették lehetővé, hogy a civil szférában is elterjedhessenek. Jelenünk jelentős részévé váltak a robotrepülőgépek, amelyek alkalmazásával könnyebbé válik bizonyos feladatok megvalósítása, lehetőség nyílik a munkafolyamatok hatékonyságának további növelésére, valamint a szórakoztatás területén is kellemes, látványos elemekben gazdag időtöltést biztosíthatnak.

Az autonóm (pilóta nélküli) légi járműveknek számos pozitív hatása lehet az ökológiai lábnyom csökkentése szempontjából. Ezek a járművek általában kisebb energiafogyasztással üzemelnek, mint a hagyományos repülőgépek, és lehetőséget nyújtanak a szabályozottabb, hatékonyabb repülésre, ami kevesebb üzemanyag felhasználásával járhat. Emellett az autonóm légi járművek segíthetnek optimalizálni a repülési útvonalakat, a légi forgalmat, csökkentve ezzel a légszennyezést és a károsanyag-kibocsátást.

Azonban fontos megfontolni az autonóm légi járművek potenciális negatív hatásait is. Például az ilyen típusú járművek fejlesztése és üzemeltetése újabb kihívások elé állíthatja a légi közlekedés biztonságát és szabályozását. Emellett az autonóm légi járművek zajszennyezést is okozhatnak, különösen városi területeken.

Összességében az autonóm légi járművek lehetnek hatékony eszközök az ökológiai lábnyom csökkentése érdekében, de fontos, hogy fejlesztésüket és üzemeltetésüket a környezetvédelem és a fenntarthatóság szem előtt tartásával végezzék. A megfelelő szabályozás és ellenőrzés segíthet maximalizálni az autonóm légi járművek pozitív hatásait az ökoszisztéma védelme érdekében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 20220602PHT32031_original.jpg [é. n.]. European Parliament. Online: www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20220602PHT32031/20220602PHT32031_original.jpg
- Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése: az EU céljai és politikái (2018). Európai Parlament. Online: <https://bit.ly/3ETd5Z5>
- BÉKÉSI Bertold – MAJOR Gábor (2022): A drónok konfigurációi, alkalmazási területei. In PÁY Gábor (szerk.): *Műszaki tudomány az északkelet-magyarországi régióban 2022*. Nyíregyháza: Nyíregyházi Egyetem Műszaki és Agrártudományi Intézet, 301–307. Online: www.nye.hu/sites/default/files/u5/KFI/Acta7.pdf
- BÉKÉSI Bertold – SZEGEDI Péter (2015): Napjaink fegyverrendszer fejlesztési trendjei. *Economica*, 8(4/2), 174–184. Online: <https://doi.org/10.47282/ECONOMICA/2015/8/4/2/4603>

- Ecological Footprint [é. n.]. Global Footprint Network. Online: www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/
- European Agency for Safety and Health at Work [é. n.]: *Unmanned Aerial Vehicles: Implications for Occupational Safety and Health*. Online: https://osha.europa.eu/sites/default/files/Unmanned-aerial-vehicles-and-OSH_en.pdf
- GAJDÁCS László – MAJOR Gábor (2022): Katonai célú drónok fejlesztése a jelenkorban, a jövőt vizionálva. In FÖLDI László (szerk.): *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III*. Budapest: Ludovika, 101–120.
- GUPTA, Suraj G. – GHONGE, Mangesh M. – JAWANDHIYA, P. M. (2013): Review of Unmanned Aircraft System (UAS). *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*, 2(4), 1646–1658. Online: www.uxvuniversity.com/wp-content/uploads/2014/04/Review-of-Unmanned-Aircraft-System-UAS.pdf
- HORVÁTH Klaudia Gabriella (2021): Az innovációs ökoszisztéma folyamatok fejlesztésének lehetőségei. *Polgári Szemle*, 17(1–3), 348–357. Online: <https://doi.org/10.24307/psz.2021.0725>
- International Civil Aviation Organization (2011): *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*. Online: www.icao.int/meetings/uas/documents/circular%20328_en.pdf
- Károli Gáspár revideált fordítása [é. n.]. *Szentírás*. Online: <https://szentiras.hu/KG>
- KHAN, Danish – WANG, Zhaohua (2019): Investigation of the Ecological Footprint's Driving Factors: What We Learn from the Experience of Emerging Economies. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101626. Online: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101626>
- MAJOR Gábor (2015): A pilóta nélküli légijármű rendszerek nemzetbiztonsági célú felhasználásával kapcsolatos kutatások. *Repüléstudományi Közlemények*, 27(1), 115–120. Online: www.repulestudomany.hu/folyoirat/2015_1/2015-1-10-0181-Major_Gabor.pdf
- MAJOR Gábor (2022): A természetes vízbázisok jellemzőinek feltérképezése és védelme drónok segítségével. *Polgári Védelmi Szemle*, 14 (DAREnet projekt-különszám), 50–63.
- MAJOR Gábor – BÉKÉSI Bertold (2023): Földön, vízen, levegőben – pilóta nélkül, avagy a robotok segítenek vagy ártanak? *Repüléstudományi Közlemények*, 35(2), 169–175. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2023.2.18>
- MAJOR Gábor – TÓTH Zoltán (2022): A pilóta nélküli légi járművek együttműködésének lehetőségei a szárazföldi erőkkel egyes katonai műveletekben. *Repüléstudományi Közlemények*, 34(1), 61–75. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2022.1.4>

- PIPITONE, Emiliano – CALTABELLOTTA, Salvatore – OCCHIPINTI, Leonardo (2021): A Life Cycle Environmental Impact Comparison between Traditional, Hybrid, and Electric Vehicles in the European Context. *Sustainability*, 13(19), 10992. Online: <https://doi.org/10.3390/su131910992>
- RAGHUNATHA, Aishwarya et al. (2023): Critical Assessment of Emissions, Costs, and Time for Last-Mile Goods Delivery by Drones Versus Trucks. *Scientific Reports*, 13, 11814. Online: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38922-z>
- Tények és adatok az autók szén-dioxid-kibocsátásáról (infografika)* (2019). Európai Parlament. Online: www.europarl.europa.eu/topics/hu/article/20190313/STO31218/tenyek-es-adatok-az-autok-szen-dioxid-kibocsatasrol-infografika
- UJJADY András – MAJOR Gábor (2021): A civil drónszabályozáson innen, a katonain túl. *Repüléstudományi Közlemények*, 33(2), 167–180. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2021.2.12>

Máthé Katalin

Laudato si'

Útikalauz szkeptikusoknak a hit felé

Az új évezredben, annak ellenére, hogy beteljesült a nyugati kultúrában évszázadok óta élő vágyódásunk a tudomány és a technológia kézfogásából születő jólétre, kevés szellemi útmutató született a közösség vagy az egyén számára a „jó élet”, Arisztotelész kifejezésével az eudaimonia (εὐδαιμονία), megalapozásához. Ferenc pápa 2015 júniusában közzétett, magyarul *Áldott légy: a közös otthon gondozása* című körlevele az egyik legteljesebb ilyen céllal íródott egyetemes jelentőségű mű. Legfőbb üzenete, hogy az emberi élet anyagi határai között elménk korlátosságát is fel kell ismernünk, ami által megnyílván a hit felé saját sorsunk és értékeink is új értelmet nyerhetnek.

BEVEZETÉS

A 2015 júniusában a Vatikánban közreadott *Laudato si': De Communi Domo Colenda* [Áldott légy: a közös otthon gondozása] címet viselő pápai körlevél az utóbbi évtized egyik legnagyobb nemzetközi visszhangot kiváltott, ikonikus fenntarthatósági manifesztója. Jelen írás arra vállalkozik, hogy kontextusba helyezze ezt a nagyon komplex érvelési rendszerre építő és az eddig ismert műfaji határokat túllépő művet annak érdekében, hogy a benne közölt üzenet közelebb kerüljön mindazokhoz, akik támpontokat keresnek úgy a jelen globális környezeti krízis értelmezéséhez, mint az arra lehetséges megoldások felé közelítéshez.

E tanulmány szerzője egyrészt az enciklikát tézisei alapján a fenntarthatóság szakirodalmának klasszikusainak sorában helyezi el. Másrészt, a pápai körlevél két sajátosságát különíti el, amelyek illusztrálására a vallási és az ökológiai értekezéseken kívüli példákat hoz. Itt hangsúlyozandó, hogy ez a fajta kiemelés

nem az enciklika leegyszerűsített változatát kívánja létrehozni, hanem a tőle műfajilag különböző irodalommal való párhuzamba állítással bemeneti pontokat nyitni azok számára, akiket annak ellenére, hogy Ferenc pápa felekezeti hovatartozásra való tekintet nélkül „a bolygón lakó minden emberhez”¹ fordul, kevésbé szólít meg.

A PÁPAI KÖRLEVÉL KIEMELT TÉZISEI

Ferenc pápa egyik itt kiemelt megállapítása, hogy a jelen globális krízishelyzet nem oldható meg annak a megközelítésnek – az ő kifejezésével élve a tudományos-technológiai paradigmának – a kizárólagos alkalmazásával, amely azt előidézte. A probléma összetettsége és súlyossága szükségessé teszi az emberi tudás-tapasztalat minden formájának latba vetését, hogy még idejében a megoldás útjára léphessünk.² Meg kell tanulnunk a tudománytól különböző világmegismerési módok értékét felismerni, és mernünk kell alkalmazni azokat. A természettudományok és a technológia mellett azonos értékkel kell támaszkodnunk a vallásokból, a filozófiából, az irodalomból és általában az alkotó műfajokból származó bölcsességre és szépségre is.³ Fontos kitétel, hogy a pápa a vallást tartja ennek a párbeszédnek a létrejöttéhez segítő leghatékonyabb eszköznek.⁴

Az enciklika másik itt hangsúlyozott tézise – amely szoros összefüggésben van az előzővel –, ahogyan azt Ferenc pápa elődjétől, XVI. Benedektől idézi: „A teremtettség eltérő világa akkor kezdődik, amikor már nem ismerünk semmilyen tekintélyt magunk felett, hanem csak saját magunkat látjuk”,⁵ illetve saját szavaival: „Isten helyére akartunk lépni, és megtagadtuk, hogy korlátozott

¹ Ferenc pápa 2015: 3.

² Ferenc pápa 2015: 61.

³ Ferenc pápa 2015: 111, 112.

⁴ Ferenc pápa 2015: 63.

⁵ Ferenc pápa 2015: 6.

lényeknek ismerjük el magunkat.”⁶ Számos szellem- és tudományfilozófiai/történeti iskolateremtő mű született annak a folyamatnak a bemutatására, ahogyan a tudomány fokozatosan száműzte az emóciókat, a mítoszt, a szimbolikus gondolkodást berkeiből, amelyhez hasonló szelekcióval az inkvizíció máglyáin égtek el a spiritualitás nemkívánatosnak tartott elemei. Ezt a problematikát a pap-nyomozó Brown atya figuráját megalkotó Gilbert Keith Chesterton (1874–1936) angol kritikus és teológus fogalmazta meg talán a legkifejezőbben egyik legnagyobb hatású munkájában, a magyar fordítással egyelőre nem rendelkező *Orthodoxy*-ban: „Nem az az örült, aki elvesztette józan esztét. Az örült az, aki mindent elvesztett a józan esztét kívül.”⁷

Az „útikalauz” üzenete

Az útikalauz kifejezést a szerző a vallási vezetők megnyilatkozásaitól teljesen különböző, populáris kultuszból kölcsönözte, amely először 1978-ban a BBC 4 rádió által sugárzott rádiójátékként látott napvilágot, eredeti angol címén *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*, amelyet a magyar közönség *Galaxis útikalauz stopposoknak* címen ismer. Az idők során organikus módon mesefolyammá dagadt abszurd történetsorozat az angol író, Douglas Adams (1952–2001) elméjében fogant meg, aki kezdeti ellenérzései után magát is meglepve az élete során tömegcikké váló különböző médiumokon keresztül kapcsolódott lelkes közönségéhez.

Az itt *útikalauzként* rövidített filozofikus fantáziavilág szolgál példaként arra, hogy a művészetek szabad asszociációkra épülő intuitív gondolkodását és kommunikációs csatornáit használva a valláson-miszticizmuson túl milyen más módokon is ugyanarra a meggyőződésre juthatunk. Ráébredhetünk, hogy léteznek az intelligenciának az emberi elmét meghaladó formái, amelyekre kevés befolyásunk van; hogy az ilyen dimenziókkal való találkozásunk más megvilágításba helyezheti életünket, addigi meggyőződéseink és értékeink

⁶ Ferenc pápa 2015: 66.

⁷ SOLOMON 2002: 6.

megkérdőjeleződhetnek. Szembesülünk azzal, hogy a világnak a korlátos emberi elme alapvetései számára való feldolgozásából származó biztonságérzetünk nem jelent számunkra valós menedéket.

Szkeptikusoknak

A „szkeptikusoknak a hit felé” szókapcsolat a filozófia világába vezet. A Texasi Egyetem néhai filozófiaprofesszora, Robert C. Solomon (1942–2007) egyik késői, az Oxford University Press gondozásában *Spirituality for the Skeptic: The Thoughtful Love of Life* [Spiritualitás szkeptikusoknak: az élet megfontolt szeretete] címmel 2002-ben megjelent könyvében bemutatott, korunkban inkább technikai-intellektuális jelleget öltött filozófiának a szó eredeti értelem-ben vett megközelítése. A kéttagú kifejezés, az ógörög φιλοσοφία (philosophia), amelyet magyarra „a bölcsesség szereteteként” fordítanak, egyrészt a „filia” (φιλία), a valami iránti vonzódás, illetve a „sophia” (σοφία), a mesterségbeli tudás – ez utóbbi kapja a bölcsesség jelentéstartalmat – elemből tevődik össze.

Ez az értekezés Solomon korábbi filozófiatörténeti műveinek újragondolásából született, személyes elemeket is tartalmazó beszámolója, amely nagy filozófusok és filozófiák példáin keresztül mutatja be, hogy ő maga szkeptikusként hogyan érkezett el a spiritualitáshoz, ezáltal nyerve vissza kapcsolatát a Ferenc pápa által is említett magasabb dimenziókkal. Solomon saját megfogalmazásában:

„Rájöttem, hogy a kritikai gondolkodás túlzásba vitele a filozófiában pusztítóan hatott az érzelmi kötődésre, a személyes odaadásra és az elhivatottságra, amely minden vallás közép-pontjában áll [...] A spiritualitás alkalmasnak mutatkozott arra, hogy a filozófia szélesebb, befogadóbb felfogásáról beszéljek, amelyet mindig is kerestem [...] A spiritualitás felfogásom szerint magában foglalja az érzelmeket és a racionalitást, a filozófiát és a vallást egyaránt [...] Ma már úgy gondolom, hogy ez az, amiről a filozófia, a bölcsesség szeretete valójában szól.”⁸

Az értékválságok és a vallások kapcsolata

A nyugati filozófia egyik fontos kérdése Isten ideájának meghatározása. Ugyan a zsidó-keresztény kultúra az elmúlt két évezred során az egyetlen Isten létezésére és tulajdonságainak leírására definíciók sokaságát adta, ezek az egymástól nagyon különböző megközelítések abban az egy pontban egyetértenek, hogy Isten létezése az univerzum és ezáltal benne emberi élet értelmét-értékét is adja.

A Biblia szinte minden lapján olvashatunk arról üzenetet, hogy Isten morális lény, aki törvényeket adott nekünk – a *tízparancsolaton* túl a tanítások mind-egyike az erényes életvezetéshez szolgál támpontokkal. Isten nem az univerzum semleges mozgatóereje, hanem a végső ítélkező, az a legfelsőbb hatalom, aki gondoskodik rólunk, és igazságot szolgáltat – jutalmazza a jót és megbünteti a gonoszt.

A minden korban jelentkező értékválságok a vallások mint társadalmi értékadók számára fontos kihívások; a legtöbb vallási reformra adott történelmi helyzetben jelentkező krízisre adott válaszként is tekinthetünk. Jelen korunk legfontosabb, globális léptékű válsága természeti és ezzel együtt társadalmi-kulturális környezetünk gyors ütemű degradációja, amely tény az 1960-as években tudományos érvényt nyert felismerését rögtön kísérték annak orvoslására meginduló társadalmi, ezen belül vallási megmozdulások is.

Lynn White radikális tézisei és az ökoteológia műfajának megszületése

Ahogy az ökológiai problémákat feltáró kutatások az 1960-as években az egyetemek és a kutatóintézetek falain belülről indultak, úgy annak megállapítása, hogy a környezeti válság valójában egy mélyebb gyökerű etikai válság tünete, szintén akadémiai berkekből indult – a környezetünk védelmére született megnyilvánulások arra a korra jellemző, a mai alaphanghoz képest jóval harciasabb-támadóbb hangnemében.

Az első mérföldkőnek számító, méltató és elmarasztaló kommentárok lavináját egyaránt elindító ökoteológiai értekezés a jeles amerikai

egyetemek középkorra szakosodott hittudós végzettségű történészprofesszorától, Lynn Townsend White Jr.-tól (1907–1987) származik, aki téziseit először 1966 karácsonya idején az Egyesült Államok legpatinásabb tudóstársasága, a Természettudományok Haladását Támogató Amerikai Egyesület (American Association for the Advancement of Science) előtt adta elő, amelyek 1967 elején a társaság gondozásában megjelenő *Science* folyóirat hasábjain *The Historical Roots of Our Ecological Crisis* [Ökológiai válságunk történeti gyökerei] címen kerültek a nagy nyilvánosság elé.

White e cikkében közölt radikális nézetei a középkor szellemiségének rekonstruálására irányuló kutatásain alapultak, amelyek fókuszában a technológiai fejlődés állt. Kollégáival ellentétben nem az írásbeli, hanem a tárgyi emlékek alapján igyekezett azt az általános képet megváltoztatni, amely a középkori közgondolkodás fő meghatározóinak a teológiai és lovagi eszményeket tekintette. Ehelyett a kereszténységben a technológia nyugati kultúrában bekövetkezett kiemelkedően gyors fejlődésének fő ösztönzőjét látta.

E pusztán ötoldalas cikk tartalmának ismerete lehetővé teszi Ferenc pápa enciklikájának árnyaltabb megértését is, ezért itt azt részleteiben ismertetjük. White abból indul ki, hogy a nyugati kultúra a természetet két fő módon közelíti meg: az arisztokratikus körökben művelt elméleti tudomány és az alacsonyabb társadalmi rétegekben gyakorolt kísérletező technológia által. Az addig teljesen különböző ambíciókból táplálkozó két diszciplína frigyre lépése a 19. század közepén lezajlott demokratikus forradalmak sora után történt meg, amelyek egyesülten olyan mértékű környezetalakító tényezővé váltak, amely civilizációnk túlélését fenyegeti.

White az ipari forradalom kezdetét a 10. század elejére teszi, és Nyugat-Európa országainak gyarmatosító sikereit kiemelkedően magas technikai kultúrájukkal hozza összefüggésbe. A folyamatos fejlődés ideája az érvelése szerint keresztény axióma – a kereszténység a héber teremtményszt vette át, amelynek az addigi ciklikus időtudattal szemben volt meghatározott kezdete, és lineárisan haladt előre. A *Teremtés könyvének* tartalmával kapcsolatban megfogalmazott gondolatai White cikkének leginkább vitatott és legtöbbet idézett mondatai:

„A kereszténység a legantropocentrikusabb vallás, amelyet a világ valaha látott. Az ember nagymértékben osztozik Isten természet feletti transzcendenciájában. A kereszténység megalapozta az ember és a természet dualizmusát és Isten akarátát, hogy az ember a természetet saját céljaira használja ki.”⁹

Ugyan a környezettudatosság történetének felvázolásában White önmaga is utal kitöltetlen hézagokra, amelyek tisztázásával ma már sok tételét meghaladottnak tekintjük, a cikkben közölt tézisei időtálló módon is forradalmian hatottak, aminek köszönhetően White néhány következtetése Ferenc pápa enciklikájában is alapvetésként szerepel. Míg kortársai a technológiát, a túlnépesedést és más anyagi problémákat állítottak az anyagi krízis meglétének homlokterébe, White ezek mögött kulturális és ideológiai ösztönzőket látott: „Az, hogy az emberek mit tesznek az ökoszisztémával, attól függ, hogy hogyan gondolkodnak magukról a körülöttük lévő dolgokról. A humánökológia mélyen összefonódik a természetünkről és a sorsunkról alkotott hiedelmekkel – vagyis a vallással.”¹⁰

White nemcsak vészharangokat kongatott, de megoldást is kínált, amely szintén egybehangzik a *Laudato si'* címet viselő pápai körlevél alapvetéseivel. Egyrészt a már említett értékválságot említi: „Mivel problémáink gyökerei nagyrészt vallási eredetűek, a megoldásnak is alapvetően vallási jellegűnek kell lennie, akár annak nevezzük, akár nem. Újra kell gondolnunk és éreznünk a természetünket és a sorsunkat.”¹¹ Másrészt, ugyan tesz utalást a keleti vallásokra, különösen a zen buddhizmusra, a római kereszténységen belül is talál követendő útra. Ha az Assisi Szent Ferenc által képviselt alázat nemcsak az egyént, hanem a teljes emberiséget hatja át, az összes teremtetett életforma egyenlőségben való együttélésének ideálja válik valóra.

Lynn White cikkének utolsó összegző, rövid mondata így hangzik: „Szent Ferencet javaslom az ökológusok védőszentjének.”¹² Ez a kívánsága valósággá

⁹ WHITE 1967: 1205.

¹⁰ WHITE 1967: 1205.

¹¹ WHITE 1967: 1207.

¹² WHITE 1967: 1207.

vált 1979. november 29-én, amikor Szent II. János Pál pápa Szent Ferencet az ökológia védőszentjévé avatta az *Inter Sanctos* bullájában. Ezentúl, ahogyan arra Ferenc pápa is utal az enciklika 10. pontjában:

„Nem szeretném úgy megírni ezt a körlevelet, hogy ne hivatkoznék egy szép példaképre, aki lendületet adhat nekünk. Az ő nevét vettem fel, amikor Róma püspökévé választottak, hogy vezetőm és ihlető forrásom legyen. Azt gondolom, Ferenc adja a legkiválóbb példát a törődésre azzal, ami gyenge, valamint az örömmel és hitelesen megélt átfogó ökológiára. Ő – akit a nem-keresztények közül is sokan szeretnek – a szent pártfogója mindazoknak, akik ökológiai tanulmányokat folytatnak és az ökológia területén dolgoznak.”¹³

*Az 1990-es évek: a Yale Vallási és Ökológiai Fórumának
(Yale Forum on Religion and Ecology) megalakulása*

Annak a témának a megvitatása, hogy a különböző hitrendszerek az ember és a természet közötti viszonyt miként határozzák meg, és hogy mindez milyen hatással van úgy anyagi, mint szellemi környezetünkre, jelentős szakirodalmat és szakértői gárdát hozott létre az 1990-es évekre, és a legmagasabb presztízsű intézmények kutatói álltak az ügy élére. *Vallás és ökológia* címmel 1996 és 1998 tízrészes konferenciasorozatot szerveztek a Yale Egyetem professzorai, Mary Evelyn Tucker és John Grim, amelyen csaknem ezer kutató vett részt, akiknek eredményeit *The Religions of the World and Ecology Book Series* [A világ vallásai és az ökológia] című szintén tízrészes könyvsorozatban adták közre. Ennek a tevékenységnek a folytatásaként alakult meg a Yale Vallási és Ökológiai Fóruma. A Fórum csak egyike a számos és folyamatosan bővülő környezet-tudatosságot inspirálni kívánó spirituális platformoknak.

¹³ Ferenc pápa 2015.

*A vallások hozzájárulása a 2015-ös párizsi
klímacsúcs előkészítéséhez és remélt sikeréhez*

A vallásközi megmozdulások hosszú múltra tekintenek vissza, amelyek közül itt a jelen írás tárgyát képező pápai körlevél születése közvetlen előzményének tekinthető, 2014. szeptember 23-án New Yorkban az ENSZ akkori főtitkára, Ban Ki Moon által az Egyházak Világtanácsa (World Council of Churches) és a Vallások a Békéért (Religions for Peace) szervezettel karöltve szervezett vallásközi csúcstalálkozót emeljük ki. Ennek a tanácskozásnak a célja az volt, hogy az akkor még csak perspektívaként létező párizsi klímacsúcson az éghajlatváltozásra hatékony és végrehajtható válaszok születését az itt összegyűlt harminc vallási vezető is befolyásával elősegítse. Nyilatkozatban foglalták össze a Párizsban tanácskozó diplomácia számára üzenetüket, amelyben a korábbi hasonló nyilatkozatokban (a 2008-as *uppsalai vallásközi éghajlati kiáltvány*, a 2009-es *vallásközi nyilatkozat az éghajlatváltozásról* és a 2011-es *nyilatkozat az éghajlati igazságosságról és a fenntartható békéről Afrikában*) lefektetett elkötelezettségüket erősítették meg. Ezt a nyilatkozatot számos nyelvre lefordították, terjesztették, és a részt vevő felekezetek annak aláírását szorgalmazták vallási vezetőik és híveik körében.

Az itt írásban foglaltakat 2015-ben a párizsi klímakonferencia előtt közvetlenül összeülő több mint 150 különböző vallási vezető ismételte meg közös nyilatkozatban:

„Mi mint vallási vezetők: együttesen állunk ki, hogy mély aggodalmunkat fejezzük ki az éghajlatváltozás következményei miatt a Földre és az emberekre nézve, akiket hitünk szerint közös gondoskodásra bízunk. Az éghajlatváltozás valóban veszélyt jelent az életre. Az élet értékes ajándék, amelyet kaptunk, és amelyet gondoznunk kell.”

Ugyanebben az évben Ferenc pápa enciklikája mellett más vallások is, mint például a muszlim és a lutheránus felekezetek, külön deklarációkat adtak ki híveik a klímaváltozás elleni cselekvésre való buzdítására.

LAUDATO SI': FERENC PÁPA INTELMEI
A KLÍMAVÁLTOZÁSSAL KAPCSOLATBAN

Az enciklika tartalma

A pápai enciklika hat fejezetre tagolódik, amelynek struktúráját szerzője is röviden ismerteti a bevezetőben, ahol kontextusba helyezi írását – ismer-teti fő motivációit, valamint utalást tesz elődei és más vallási vezetők hasonló intelmeire. Elsőként annak érdekében, hogy az olvasóban az üzenetre való befogadókészség és az abból adódó cselekvésre való ösztönzöttség kialakuljon, a világunkban uralkodó ökológiai válság súlyosságát a tudományos tények ismertetésével érzékelteti. Áttekintését a környezetszennyezés, az éghajlat-változás, a víz problémája, a biológiai sokféleség csökkenése, az emberi élet minőségének romlása, az egyenlőtlenségek, a változtatásra szövetkező erők gyengesége és a nézetkülönbségek témakörébe rendezi. Ezután a második fejezetben kitérőt tesz a zsidó-keresztény etika azon elemeire, amelyek az ezekhez a felekezetekhez tartozókat a környezettudatos életvezetésre ösztönözhetik.

Az a megállapítás, hogy a környezeti rombolás mély gyökerei az értékrendünkben keresendők, már a legelső mondatokban is megfogalmazódik. Léván az enciklika fő tézise, a pápa a fennmaradó fejezeteket ennek kifejtésének szenteli négy különböző megközelítésből. Az elemzés az etikai-magatartási minták leírásával indul, majd a válság létének és okainak minden dimenzióját felölelő, a pápa által *átfogó ökológiának* elnevezett megközelítést mutatja be. Ezt követően az összefogáshoz szükséges, eddig kevésbé gyakorolt kommunikatív és nem dominatív jellegű párbeszéd jellemzőit szedi pontokba, és az értekezés környezettudatosságra nevelő módszertani ismertetővel zárul.

Az enciklika megírásának motivációi

A római katolikus egyház vezetőjének a globális krízishelyzettel kapcsolatos, a fent említett vallási fórumokon túl történő tekintélyes terjedelmű és erőteljes hangnemű felszólalása jelzi, hogy megírása háttérében nyomós indítékok állnak,

és az azokra való utalások átszövik az enciklika teljes szövegét. A pápa elsősorban a környezeti degradáció ellen fellépő nemzetközi politika gyengeségét emeli ki, és a tényt, hogy a gazdasági érdekek írnak felül minden más, hosszabb távú megfontolást. Ilyen környezetben minden változtatásra tett erőfeszítés „[r]omantikus álmodozó által okozott kellemetlenségnek vagy leküzdendő akadállynaknak” minősül – állapítja meg.¹⁴

Kellő felhatalmazottság nélkül a nemzetközi környezeti csúcstalálkozók nem tudnak érdemi megállapodásokat kieszközölni, azoknak érvényre jutására pedig még kevésbé van befolyásuk.¹⁵ Megoldásként Ferenc pápa hivatkozik XVI. Benedek pápa korábbi nyilatkozatára, aki azon világgazdaság kialakításához, amely a bolygó összes teremtményének jólétét szolgálja, a valódi politikai világtekintély meglétét látja szükségesnek.¹⁶ Az enciklikából nem derül ki pontosan, hogy ki lehetne alkalmas ilyen szerepre; a kíváncsú dialógusok jellemzésekor a pápa azt jelenti ki, hogy a vallás nem vállalhat fel egyedüli döntő szerepet (188), de az etikus párbeszéd létrejöttéhez a legalkalmasabb tényező.¹⁷

A pápa említést tesz arról a tényről is, hogy mivel az emberiség nagy része magát hívőnek tartja, az egyházaknak különös befolyása van a környezetről és az egymásról való gondoskodás kultúrájának kialakítására és erősítésére. Végkövetkeztetése, hogy a megoldás útja alapvetően nevelési feladat, de az egyházak összefogásán túl a tudománynak és a környezeti mozgalmaknak is túl kell lépniük saját egyéni érdekkörükön – amely attitűdről belátja, hogy „[t]ürelmet, aszkézist és nagylelkűséget igényel”.¹⁸

Az enciklika helye a környezeti témájú megnyilatkozások sorában

Ugyan az egyházak közül valószínűleg a katolikus a leggyakorlottabb a világvége jövedülésében, a pápai enciklika nem az apokalipszis rémképét előrevetítő

¹⁴ Ferenc pápa 2015: 54.

¹⁵ Ferenc pápa 2015: 166.

¹⁶ Ferenc pápa 2015: 175.

¹⁷ Ferenc pápa 2015: 63.

¹⁸ Ferenc pápa 2015: 201.

bűnbánatra való felhívás. Tudományos kutatási eredményekből és szakértői véleményekből kiindulva, a tárgyilagosság eszközével élve igyekeznek a helyzet súlyát érzékeltetni; az ezekre alapozó érvrendszere és levont következtetései is inkább a fenntarthatóság szakirodalmából mára klasszikusoknak tartott művekhez teszik hasonlatossá. Ezek közül kiemelendő a Willy Brandt (1913–1992) nevével fémjelzett, a Világbank megbízásából 1980-ra elkészült *North-South: a Program for Survival* [Észak és Dél: a túlélés programja] című, könyv¹⁹ alakban is közreadott jelentés, amelynek meghatározó tézisei szinte megismétlődnek Ferenc pápa körlevelében.

A Brandt-féle jelentés fő pillére Indira Gandhi (1917–1984) 1972-es stockholmi környezeti csúcstalálkozón elhangzott beszéde, ahol az elnöki választási kampány jelszavát (*garabi hatao* – a szegénység felszámolása) fogalmazta át a nemzetközi környezeti konfliktus megoldásának irányadó elvére: „Nem a szegénység és a szükség a legnagyobb szennyező?” és „A szegénység a környezeti szennyezés legrosszabb formája.”²⁰ A stockholmi találkozón a tárgyalásokon nem a környezeti kérdések domináltak, hanem annak felismerése, hogy a fejlődő és fejlett országok közötti különbségekből adódó feszültség feloldása nélkül előrelépés e téren nem érhető el.

A találkozó eredményeit a konferenciát záró deklarációban 26 irányelvre bontva összesítették, és ezek megvalósítására 109 pontos cselekvési tervet is összeállítottak. Ezek közül itt a 21. elvet emeljük ki, amely érvényesülésének hiányát úgy a Brandt-jelentés, mint a pápai körlevél a környezeti problémák egyik legfontosabb forrásának tartja. Jelen szerző fordításában az elv így hangzik: „Az államoknak joga van [...] saját erőforrásaik kiaknázására [...] és felelősségük arra, hogy biztosítsák [...] hogy ne okozzanak környezeti károkat más államok vagy régiók területén [...]”²¹

A Brandt-féle jelentés vezeti be a globális észak és a globális dél fogalmát, és rajzolja fel azt a térképet, amelyen e két pólus közötti határvonal egyúttal

¹⁹ BRANDT et al. 1981.

²⁰ “Are not poverty and need the greatest polluters?”; “Poverty is the worst form of environmental pollution.” GROBER 2012: 164.

²¹ *Report of the United Nations Conference...* 1972: 5.

az összes gazdasági és ökológiai mutató választója is. Az egyenlőtlenségek felszámolásának mérőköveit így definiálja:

- fel kell hagyni a növekedés és a fejlődés összetévesztésével és azzal a gondolattal, hogy a fejlődő országok gazdaságát és társadalmát a fejlett országok mintájára kell alakítani;
- a legfontosabb célnak a jövedelmek igazságos elosztásának kell lennie;
- a termelés, a GDP vagy a bármilyen módon mért életszínvonal emelése nem lehet a fejlődés célja.

Ferenc pápa az enciklika 51. és 52. pontjában a „világméretű egyenlőtlenség” jelenségét taglalva tér ki az Észak és a Dél pólusának meglétére és az ebből keletkező feloldandó feszültségre. Ezek közül itt az 52. pontot idézzük:

„A szegények földje Délen gazdag és kevésbé szennyezett, de ők nem válhatnak a javak és erőforrások tulajdonosává, hogy kielégíthessék alapszükségeiket, mert a kereskedelmi kapcsolatok és a tulajdonszerkezet visszas rendszere megakadályozza őket ebben. A fejlett országoknak hozzá kell járulniuk ezen adósság törlesztéséhez azáltal, hogy jelentős mértékben korlátozzák a nem megújuló energia fogyasztását, és anyagilag segítik a leginkább rászoruló országokat a fenntartható fejlődés irányvonalainak és programjainak megvalósításában.”²²

A Brandt-féle jelentés másik fő pillére a szintén 1972-ben napvilágot látott fenn tarthatósági klasszikus, a magyarra *A növekedés korlátai* címmel fordított, Jay W. Forrester (1918–2016) matematikus-futurológus vezetésével az MIT fiatal kutatói (Donella és Dennis Meadows, Jørgen Randers és William W. Behrens) által végzett ötváltozós trendszimuláció és az abból levont következtetések (Meadows-jelentés). Prognózisuk szerint, ha a világ népességének, az iparosodásnak, a környezetszennyezésnek, az élelmiszer-termelésnek és az erőforrások kimerítésének a jelenlegi növekedési tendenciái változatlanul folytatódnak, akkor a bolygónk eltartóképességének határait a következő évszázad során

²² Ferenc pápa 2015: 52.

fogjuk elérni. Ennek a legvalószínűbb eredménye az emberi populáció és javai előállításának hirtelen és ellenőrizhetetlen csökkenése lesz.²³

A szerzők a súlyos rendszerszintű zavarok bekövetkezte mellett az ökológiai és gazdasági stabilitás állapotának lehetőségét is felvillantják, de hangsúlyozzák, hogy ez csak tudatos és kitartó erőfeszítés eredményeként jöhet létre. A globális egyensúlyi állapot kialakulásának feltétele, hogy a bolygó teljes lakossága alapvető anyagi szükségleteinek kielégítése megvalósuljon, ahol minden embernek egyenlő esélye van egyéni potenciáljának megvalósítására. Ennek elérése érdekében a konkrét lépések megtétele sürgető és nélkülözhetetlen.²⁴

A teljesség kedvéért még megemlítjük a fenntarthatósági szakirodalom legidézettebb művét, az 1983-ban megalakult *Környezet és Fejlődés Világbizottsága* (*World Commission on Environment and Development*) négyéves munkájának összefoglalásaként megszületett, mintegy négyszáz oldalas *Our Common Future* [Közös jövőnk] című dokumentumot, amelyet a bizottság vezetőjének kinevezett Gro Harlem Brundtland asszony után Brundtland-jelentésként is ismernek. Brundtland Norvégia környezetvédelmi minisztere és miniszterelnöke is volt, aki még gyerekkorából ismerte Willy Brandtot, és a Bizottság vezetőjeként is célja a Brandt-féle elvek továbbgondolása volt. Az 1987-ben publikált mű nemcsak a fenntartható fejlődés szlogenné vált definícióját tartalmazza, hanem a fenntarthatósági érvrendszerek három legfontosabb tényezőjének – szükség, növekedés, fejlődés – is pontos lehatárolója.

Ezek szerint a szükség az emberek alapvető szükségleteit jelenti, nem egy elit felső osztály luxushoz feltételezett jogának érvényesítését. Ennek a tételnek a következménye, hogy a növekedésnek azokban a régiókban kell létrejönnie, ahol az alapvető emberi szükségletek nem elégülnek ki. Tehát a növekedés a szegénység leküzdésével azonos – a gazdag régiókban anyagi értelemben szűkülési folyamatot jelent, amellyel egy időben a nem anyagi életminőség határtalan emelkedése következik be. A fejlődés egyetlen célja, hogy a bolygónk összes állampolgárát képessé tegye alapszükségeit kielégítésére. E jelentés egyik legvitatottabb pontja, hogy az ennek érdekében történő gazdasági fejlődés

²³ MEADOWS et al. 1972.

²⁴ MEADOWS et al. 1972.

jelenségét nem utasítja el kategorikusan. A fejlődés összességében a különböző fejlettségű régiók közötti különbségek csökkentését jelenti, a fenntartható fejlődés pedig a természet, az emberiség és a különböző kultúrák közötti egyensúlyi állapotát, amely ideál emberi civilizációnk új modellje.

Ferenc pápa megfogalmazásában a fejlődés kettős jelentésének és irányultságának szükségszerűsége így hangzik:

„[e]lérkezett az idő, hogy elfogadjunk bizonyos mértékű csökkenést a világ egyes részein, és arra fordítsunk erőforrásokat, hogy a világ más részein egészséges növekedés mehessen végbé. XVI. Benedek azt mondta, hogy »a technológiailag fejlett társadalmaknak késznek kell lenniük mértéktartó magatartásformák követésére, csökkentve saját energiafogyasztásukat és javítva az energiafelhasználás feltételeit«.”²⁵

AZ ENCIKLIKA TÉTELEINEK GYAKORLATI PÉLDÁI

Ahogy az a bevezetőben is említettük, a pápai körlevél javaslata, hogy annak érdekében, hogy kiutat találjunk az általa globális értékrendi válságnak definiált helyzetből, azt az általános nézetet, amely az emberi tapasztalásból csak a racionalitást tartja érvényesnek és mint ilyet bármely problémára való megoldás eszközeként, meg kell haladni. A vallások, a művészetek, a nyugatitól különböző kultúrák és közösségek igazságainak és szépségének a tudomány és a technológia racionalitása mellé emelésének folyamata jelölhet ki új, a fenntarthatóbb emberi civilizáció felé vezető irányokat.²⁶

Ferenc pápa ezzel azt a nézetet bírálja, amely a tudomány racionalitását tartja a racionalitás egyetlen létező formájának, és a vallásokban, az irodalomban, a bölcsleletben, az alkotó művészetek által létrehozott szépségben rejltó racionalitás fel- és elismerésére buzdít.²⁷ Jelen írás egy-egy példát hoz az irodalom és a filozófia berkeiből, amelyek karakteresen képviselik a racionalitást

²⁵ Ferenc pápa 2015: 193.

²⁶ Ferenc pápa 2015: 199, 200.

²⁷ Ferenc pápa 2015: 62.

tudománytól különböző megnyilvánulási formáit, és ennek megfelelően az élet kihívásaira adható válaszadás más, de érvényes útjait járják.

Galaxis útikalauz stopposoknak

A tudományos fantasztikus műfaj, ahova Douglas Adams rendhagyó figuráinak úrkalandozásairól szóló beszámolóit sorolják, jóval régebbi, mint ahogyan azt vélni lehetünk hajlamosak. Példa erre az alábbi részletes leírás egy, a földi világunkon túl létező realitásról, amelyből kivéve néhány egyértelműsítő kifejezést nem biztos, hogy rögtön minden olvasó felismeri eredetét: „Akkor új eget és új földet láttam. Az első ég és az első föld elmúlt és a tenger is megszűnt. Akkor ... láttam, hogy a ... város ... leszáll ... Tündökölt, mint a drágakő, mint a kristálytisztajáspis. Széles, magas fala volt, tizenkét kapuval.” Ezek a mondatok János apostol jelenéseinek könyve 21. fejezetében szerepelnek és a mennyei Jeruzsálemet írják le, amely a hívő keresztény lélek földi béklyóitól való megszabadulása utáni utazásának végső állomása.

A legtöbb mítosz és vallási kozmológia a tér sajátos szerkezetének is leírása, amely összefüggésben van a benne élők tudásával és képességeivel is. Az ember vágyakozása az ismeretlen dimenziók felfedezésére, amely egyben őt is felruházza az azokban rejlő tudásokkal, az emberi civilizáció kezdete óta velünk él. A minket körülvevő közvetlen térről, illetve a világegyetemről alkotott elképzeléseink önmagunk és lehetőségeink távlatait is behatárolják. Douglas Adams ebből kiindulva jegyezte le a *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* [*Galaxis útikalauz stopposoknak*] címmel 1979-ben megjelent, az azt követő évtizedekben őt, végül halála után még egy hatodik résszel kiegészülő „trilógia” első mondatait:

„Messze kinn a Galaxis Nyugati Spirálkarjának soha fel nem térképezett, isten háta mögötti zugában található egy sehol nem jegyzett sárga nap. Durván kilencvenmillió mérföldre tőle kering egy tökéletesen jelentéktelen, kékeszöld bolygócska melynek majomtól eredő civilizációja olyan döbbenetesen primitív, hogy a kvarcórát még mindig pompás dolognak tartja.”²⁸

²⁸ ADAMS 2015: 7.

A szövődő történetfolyam az emberiség tudatlanságát az őt magát is magában foglaló világ szépségéről és teremtményeinek képességeiről számos, e fenti idézethez hasonló abszurd módon mutatja be. A regény a Föld pusztulása előtti percekben kezdődik egy reggelen, amikor a földlakó Arthur Dent azt próbálja megakadályozni, hogy a helyi hatóságok által odarendelt buldózerek lerombolják a házát. Kozmikus léptékben ez egybeesik azzal az eseménnyel, amikor egy vagon űrjármű érkezik a Föld légterébe, amelyről bejelentik a Galaktikus Hiperűr Tervezési Tanács végzését, miszerint a Naprendszerünkön keresztül vezető hiperűr-bekötőút építése miatt a Földet szanálják, ami két percen belül meg is történik.

Mint kiderül, az emberiség veszte egyrészt azon múltott, hogy nem éltünk a rendelkezésünkre álló ötven év alatt a terv elleni fellebbezés lehetőségével, amelyet a Földtől pusztán négy fényévre lévő Alfa Centaurin megtehattünk volna. A pusztulásunkhoz vezető másik tényező egy sajnálatos félreértésből eredt, amely főként a Birodalmi Galaxis új elnökévé választott Zaphod Beeblebrox nárcisztikus természetének volt köszönhető, aki a bolygónk szanálásának engedélyét tévedésből írta alá, mert azt hitte, hogy az orra alá nyújtott dokumentumon csak autogramot kérnek tőle.

Még a Föld megsemmisítésének műveletét végrehajtó vagonok is, akik inkább szemellenzős szabálykövetésükről, mint szenvedélyükről vagy empátiájukról ismertek a Galaxisban, értetlenül álltak az emberek a civilizációjuk fennmaradása érdekében az utolsó utáni pillanatban tett gyenge próbálkozásuk előtt, amikor a szanálási felszólítás utáni percekben egy sietve üzembe helyezett rádióon random kiválasztott hullámhosszon próbáltak a végzés ellen szót emelni. Az űrjármű hangosítóberendezéséből – az emberiség végítéleteként – még az utolsó pillanatokban hallható a válasz: „Sajnálom, de ha magukat ennyire nem érdeklik a helyi ügyek, az igazán a maguk baja.”²⁹ Majd a vagonok maguk közt tett megjegyzését: „Rohadt egy apatikus bolygó. Nem kár érte.”³⁰

A fent bemutatott töredékekből sem nehéz a *Galaxis útikalauz* fantáziája és a pápai körlevél tartalma között az áthallásokat felfedezni. Egyrészt a Ferenc

²⁹ ADAMS 2015: 26.

³⁰ ADAMS 2015: 26.

pápa által is elmarasztalt rövid távú személyes érdekeken való túllépésre való képtelenség, a közjóra irányuló cselekvés késlekedésének sajátos, de igen hatásos bemutatását olvashatjuk. Másrészt amikor nem ismerünk magunk felett semmilyen hatalmat, amire Benedek pápa utalt, akár – ahogyan a görög mitológiában is számtalan példát találunk rá – ezen erők szeszélyének is áldozatává válhatunk.

Az „útikalauz” szerzőjének majd negyed százada bekövetkezett halála után is változatlan népszerűségnek örvend, és a történet abszurdításából merítő közösségi megnyilvánulások formájában tovább él, példázva, hogy a művészet, az alkotó fantázia az egyik leghatásosabb eszköze az emberek közös célok és mítoszok mentén való közösséggé formálásának és a céljaik elérésére irányuló cselekvés létrejöttének.

Robert C. Solomon

Jelen szerző meglátása szerint Robert C. Solomon *Spirituality for the Sceptic* [Spiritualitás szkeptikusoknak] című írása ugyan a pápai körlevéltől függetlenül és azt bő egy évtizeddel megelőzően született, a Ferenc pápa által felvázolt probléma – „hiányzik a megbízható etika, az a kultúra és spiritualitás, amely [a modern embert] ténylegesen korlátozná és a józan önmegtagadás keretei között tartaná”³¹ – megoldásához olyan filozófiai támpontokkal szolgál, amelyek ennek a kívánatosnak tartott etikának és spiritualitásnak a kifejlődését nagymértékben elősegítik.

Az amerikai filozófus könyvét azoknak a történelmi eseményeknek és a velünk élő túlkapasoknak vagy akár csak a tudatlanságból eredő viszonylag ártalmatlan vadhajításoknak az áttekintésével kezdi, amelyek a legtöbbeket a vallásoktól vagy a spiritualitástól távol tartanak. A pápához hasonló következtetésre jut, miszerint a vallási tanítások nem helyes értelmezéséből adódó emberi szenvedést ugyan nem menti semmi sem, de az ilyen borzalmak ismétlődésének elkerülése érdekében a szellemet vagy spiritualitást nélkülöző világ ideálja még elképzelhetetlenebb és elfogadhatatlanabb. Solomon a megoldásokért nagy

³¹ Ferenc pápa 2015: 105.

filozófuselődeihez fordul, hogy a lélek, a hit, a spiritualitás és a tudomány olyan értelmezésére jusson, amely ezek egymást támogató és kiegészítő összekapcsolódását eredményezi az eddigi, sokszor ellenséges-kizáró viszonyulás helyett.

A spiritualitás és a tudomány erőszakolt ellentéte abból adódik, hogy a spiritualitást az emóciókhoz és a túlvilághoz, a tudományt pedig a racionális-intellektuális evilághoz tartozónak véljük. Való igaz, hogy a spiritualitás az érzékszervi stimulusainkon túli létezés megtapasztalása, de az így felfedezett világot az embertársaink, a közösségi lét, a természet, a művészet vagy akár a technikai alkotások szépsége népesíti be, nem túlvilági démonok vagy angyalok.

A spiritualitás az önmagunkon való túllátás képessége, amely ugyan mindannyiunkban megtalálható, de fejlesztendő adottságunk, amely folyamat során mi magunk változunk meg. Megváltozik a világgal és teremtményeivel való érintkezésünk módja és erről a kapcsolódottságunkról való megtapasztalásunk. Az ember saját életére folyamatosan kibontakozó alkotásként kezd el tekinteni, és azt akként is tiszteli meg. A spiritualitásnak ezért nem az evilágiság, a tudomány vagy a racionalitás az ellentéte, hanem a kicsinyesség, az egoizmus, a hiúság és az önteltség.

Solomon szerint a spiritualitás három fő eleme a tisztelet, a bizalom és a szeretet, amelyek életünk egzisztenciális bizonytalanságának tudatosítását és elfogadását teszik számunkra lehetővé. A tudatosítás felelősségvállalást, az elfogadás lelkes odaadást, és nem passzív belenyugvást jelent. A tisztelet saját korlátaink felismerése, hogy nem rendelkezünk teljes kontrollal saját életünk felett, a bizalom pedig ennek a tiszteletnek a folytonosságát eredményezi – bízunk abban, hogy a befolyásunk feletti erők nem csak játszanak velünk elpusztításunk vagy kínzásunk szándékával, ezért odaadásunk akkor sem hagy alább, amikor a dolgok nem nekünk kedveznek.

Korlátaink felismerése nem foszt meg saját erőnktől, hanem annak formát, irányultságot ad. A nálunk nagyszerűbb megtapasztalása lehetetlen abból az álláspontból, ha magunkat teljesen jelentéktelennek tekintjük. A fenséges-ségről való tudatosság egyben azt is jelenti, hogy meggyőződünk arról is, hogy van, ami a mi dolgunk, és felelősek vagyunk azért, hogy ezeket a feladatainkat bölcsen végezzük el. Ferenc pápa ezt az ember elidegeníthetetlen „egészen

különleges méltóságának”³² nevezi, amely „a jóra, az igazságra és a szépségre való nyitottságot”³³ jelenti, és azt a „válaszadó képességet, amelyet Isten folyamatosan bátorít az emberi szív legmélyén”.³⁴

Solomon kitér arra is, hogy a bizalom egyben saját sérülékenységünk felvállalásának képessége is, és erről tanúbizonyságot is tesz, amikor felfedi, hogy ugyan egészen kiváló, ön maga számára is kikezdheterlen intellektuális érvrendszere volt hosszú évtizedekig a spiritualitástól való tartózkodásra, de valójában negatív emóciói tartották távol a fent ismertetett spiritualitás felé való nyitástól. Az irigységet és a neheztelést emeli ki mint azokat a saját korlátaink felismeréséből adódó érzéseket, amelyek tisztelet és bizalom nélkül válnak negatív, akadályozó tényezőkké.

A másik, klasszikusan ellentét párba állított kapcsolat a ráció és az emóció kettőssége, ahol a ráció a racionális, az emóció irracionális világába tartozóként különül el. A fenti példából is kitűnik, hogy a ráció és az emóció nem létezik egymás nélkül, és nem csak az emóciókat nem lehet abszolút kategóriákra lehatárolni. Hogy mi számít racionalitásnak, attól függ, hogy melyek a prioritásaink, ami kultúránként, foglalkozásonként és egyénenként is változik. A nyugati kultúrában azt feltételezzük, hogy a logikai rendezettség a legmagasabb fokú, és a kreativitásból vagy az emóciókból adódó strukturálódási módokat alsóbbrendűnek tartjuk – még magát a természetet is javításra szorulóként kezeljük.

Ennek ellenére a nyugati filozófiában is található számos elismert gondolkodó elképzelése, miszerint az értelem és az érzelem világának elválasztása erőszakolt, és az a képünk, hogy irracionális szeszélyes emócióink racionális objektivitásunk alapállapotát csak időszakosan zavarják, nem helytálló. David Hume (1711–1776) szerint életünk végcéljait emócióinkban határozzuk meg, a racionalitás csupán eszköz, amely által ezeket elérjük – ezért emócióink sokkal több figyelmet és tiszteletet érdemelnének tőlünk.

³² Ferenc pápa 2015: 43.

³³ Ferenc pápa 2015: 205.

³⁴ Ferenc pápa 2015: 205.

Friedrich Nietzsche (1844–1900) *A hatalom akarása* [*Der Wille zur Macht 1901*] című, halála után megjelent kötetében az itt tárgyalt kettősséget a szenvedélyre és az értelemre bontotta le: az értelmet „[a] különböző szenvedélyek és vágyak közötti kapcsolatok állapotaként”³⁵ írta le, hangsúlyozva, hogy a szenvedélyek sem teljesen mentesek a racionalitástól. A francia Nietzsche-kutató Gilles Deleuze (1925–1995) így fogalmaz: „Az értelem mindig az irracionálisból kivájt terület – egyáltalán nem védett az irracionálistól, hanem áthatja azt, és csak az irracionális tényezők közötti sajátos viszony határozza meg. Minden értelem mögött téboly és sodródás húzódik.”³⁶

Ebből a szemszögből vizsgálva úgy a tudomány, mint a spiritualitás valamilyen viszonyrendszer felépítésére törekszik, amely az igazságra, a harmóniára, a boldogságra való vágyunk kielégítéséből táplálkozik – a célok lehetnek különbözők, de a vágy, a nyitottság, a nyugalanság, a kétkedés, amely egyetlen konklúzió igazságát sem tartja végérvényesnek, mindkettőben egyezik. Az a tudomány vagy spiritualitás, amely bizonyosságra törekszik, dogmatizmus, hiányzik belőle a tisztelet és a bizalom, amely önmagunk meghaladására tesz minket képessé. A spiritualitás Solomon által meghatározott három tényezője közül a szeretetről nem itt ejtünk szót, hanem alább, jelen írás összegző részében.

ÖSSZEGZÉS

Általában krízishelyzetek – legyenek azok személyesek vagy az itt tárgyalt globálisak – kényszerítenek minket arra, hogy a nagy kérdésekkel szembesüljünk, amelyeket Ferenc pápa is feltesz az enciklikában, és buzdít is arra, hogy „[r]ákérdezzünk mindennek a céljára és értelmére”.³⁷ Ez az a fent kifejtett kételkedő álláspont, amely eredeti jelentésükben úgy a tudomány, mint a spiritualitás fő jellemzője, ezért lelkiismereti hovatartozás nélkül bárki számára nyitott, és az enciklika üzenetét alaposan megfontolva úgy tűnik, az egyetlen

³⁵ SOLOMON 2002: 53.

³⁶ SMITH 2007: 75.

³⁷ Ferenc pápa 2015: 113.

járható út a problémák megoldására. A pápa arra az örök kérdésre is, hogy ha Isten jó, miért létezik a rossz – jelen esetben a környezetünk pusztulása –, olyan választ ad, amely az introspekció útjára terel minket.

„Isten valamiképpen korlátozni akarta önmagát, amikor fejlesztésre szoruló világot teremtett, ahol sok minden, amit mi bajnak, veszélynek vagy szenvedés forrásának tartunk, valójában annak a szülési fájdalomnak képezi részét, amely arra késztet minket, hogy együttműködjünk a Teremtővel”.³⁸

Az enciklika talán legjelentősebb szemléleti váltása, hogy a fenntarthatóság szakirodalmára jellemzően anyagi erőforrásaink határai helyett az emberi lét korlátait hangsúlyozza, azoknak pozitív értelmet adva, mivel „[e]gészségesebb, gyümölcsözőbb emberi és társadalmi fejlődésre adnak lehetőséget”.³⁹

A szeretet meghívás erre az útra, amely mindenkinek szól – az Isten előtt való egyenlőség ennyit jelent. Ferenc pápa szavaival: „A környezeti nevelésnek fel kellene készíteni minket, hogy végrehajtsuk ezt az ugrást a Misztérium felé, amelyből egy ökológiai etika a legmélyebb értelmét nyeri.”⁴⁰

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ADAMS, Douglas (2015): *Galaxis Útikalauz stopposoknak. A világ leghosszabb trilógiája öt részben*. Ford. Kollárik Péter, Molnár István, Nagy Sándor, Németh Attila. Budapest: Gabo.
- BRANDT, Willy et al. (1981): *North-South: A Programme for Survival*. London: Pan Books.
- Ferenc pápa (2015) *LAUDATO SI'. Ferenc pápa Áldott légy kezdetű enciklikája, a közös otthon gondozásáról*. Ford. Tőzsér Endre. *Magyar Katolikus Egyház*, 2015. május 24.
- GROBER, Ulrich (2012): *Sustainability. A Cultural History*. Devon: Green Books.
- Report of the United Nations Conference on the Environment*, 5-16 June 1972. Stockholm: United Nations. (4-5) Online: <https://digitallibrary.un.org/record/523249?v=pdf>

³⁸ Ferenc pápa 2015: 80.

³⁹ Ferenc pápa 2015: 116.

⁴⁰ Ferenc pápa 2015: 211.

- SMITH, Daniel W. (2007): Deleuze and the Question of Desire: Toward an Immanent Theory of Ethics. *Parrhesia*, (2), 66–78. Online: www.parrhesiajournal.org/parrhesia02/parrhesia02_smith.pdf
- SOLOMON, Robert C. (2002): *Spirituality for the Skeptic: The Thoughtful Love of Life*. [H. n.]: Oxford University Press.
- WHITE, Lynn (1967): The Historical Roots of Our Ecological Crisis. *Science*, 155(3767), 1203–1207.

Bibliográfia

- BROWN, Peter G. – SCHMIDT, Jeremy J. (2010): *Water Ethics. Foundational Readings for Students and Professionals*. Washington–Covelo–London: Island Press.
- CARADONNA, Jeremy L. (2014): *Sustainability: A History*. New York: Oxford University Press.
- DE SANTILLANA, Giorgio (1977): *Hamlet's Mill. An Essay on Myth and the Frame of Time*. Boston: David R. Godine.
- HENDERSON, Linda Dalrymple (2013): *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*. Cambridge, MA: MIT Press.
- LEVASSEUR, Todd – PETERSON Anna szerk. (2017): *Religion and Ecological Crisis: The "Lynn White Thesis" at Fifty*. New York – London: Routledge.
- NIETZSCHE, Friedrich (2002): *A hatalom akarása: Minden érték átértékelésének kísérlete*. Ford. Romhányi Török Gábor. Budapest: Cartaphilus.
- NOBLE, David F. (1997): *The Religion of Technology. The Divinity of Man and the Spirit of Invention*. New York: Alfred A. Knopf.
- RADKAU, Joachim (2008): *Nature and Power: A Global History of the Environment*. New York: Cambridge University Press.
- RADKAU, Joachim (2014): *The Age of Ecology. A Global history*. Cambridge: Polity Press.
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future* [é. n.]. Online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- SOLOMON, Robert C. (1988): *Continental Philosophy Since 1750: The Rise and Fall of the Self*. Oxford – New York: Oxford University Press.

SOLOMON, Robert C. (1990): *The Big Questions. A Short Introduction to Philosophy*. New York: Harcourt.

Statement of Faith and Spiritual Leaders: Statement from the World Council of Churches – WCC on Behalf of Different World's Faith and Religious Traditions to the High-Level Ministerial Segment of the 21st Session of the Conference of the Parties – COP21 to the UNFCCC 11th Session of the Meeting of the Parties – CMP11 to the Kyoto Protocol (2015). Online: https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/cop21cmp1_hls_statement_wcc.pdf

The Statement. Climate, Faith and Hope: Faith Traditions Together for a Common Future [é. n.]. *Interfaith Action on Climate Change*. Online: www.interfaithclimate.org/the-statement.html

WERTHEIM, Margaret (1997): *Pythagoras' Trousers: God, Physics, and the Gender Wars*. London: Fourth Estate.

WERTHEIM, Margaret (1999): *The Pearly Gates of Cyberspace. A History of Space from Dante to the Internet*. New York – London: W. W. Norton.

Négyesi Lajos

A vér nélküli győzelem a háborúban és a háborús pusztítás redukálásának lehetősége

A háború következménye a pusztítás, amely akár az érintett ország teljes megsemmisüléséhez vezethet. Szun-ce, a neves kínai hadtudós így foglalta össze a háború lényegét: „A háború az ország legfontosabb ügye, az élet és a halál alapja, a túlélés, illetve a pusztulás útja.” Az erőszak és a pusztítás világában halvány reménysugárként él a vér nélküli győzelem gondolata. Szun-ce szerint a legjobb hadvezér „küzdelem nélkül hódoltatja meg az ellenséges sereget”. Ezt erősíti Zrínyi Miklós a *Vitéz hadnagy* című munkájának 30. aforizmusában: „Minden győzelem jó és nagy, de az mely a mi akaratunk és vérontás nélkül meglehet, legjobb és szebb és dicsőségesebb.” A hadtudósok körében kezdettől jelen van a vér nélküli győzelem és a pusztítás redukálásának gondolata, de a valós példák alapján csak ritka lehetőségként számoltak vele.

BEVEZETÉS

Az emberi történelem menetét figyelembe véve a társadalmak közötti fegyveres konfliktusok rendszerint jelentős számú ember halálát, a teremtett és az épített környezet elpusztítását okozták. A jelenkor háborúit tekintve a pusztítás jelentős mértékű növekedésének lehetünk szemtanúi, amelynek hátterében az erkölcsi értékek devalválódása is megbújik. Erre a jelenségre Ferenc pápa *Laudatio si'* enciklikája hívja fel a figyelmet: „Ma teljes romboló erejével megnyilvánul a bűn a háborúkban, az erőszak és bántalmazás különböző formáiban, a leggyengébbek magukra hagyásában, a természet elleni támadásokban.”¹ A legnagyobb

¹ Ferenc pápa 2015: 36.

veszélyt a háború jelenti az emberiségre, mivel az „[m]indig súlyosan károsítja a környezetet és a lakosság kulturális gazdagságát, a kockázatok pedig óriásira nőnek, ha a nukleáris és a biológiai fegyverekre gondolunk.”² Tekintve, hogy a háborúban az erő alkalmazásának célja a szemben álló fél megsemmisítése, kijelenthetjük-e, hogy az országok közötti fegyveres konfliktusoknak minden esetben elengedhetetlen velejárója az emberek, a teremtett és az épített világ elpusztítása.

Von Clausewitz véleménye szerint: „A háború az erőszak ténye, amelynek alkalmazásában határ nincsen; így szab az egyik fél a másiknak törvényt s áll elő ama kölcsönhatás, amely ennek fogalma szerint a végletekig vezet.”³ Ezzel együtt azért azt is szükségesnek látja megjegyezni, hogy ennek lehet olyan formája, amely pusztítás nélkül éri el a célját.

„Ha az ütközetek célja nem mindig az azokban résztvevő fegyveres erő megsemmisítése s ha az ütközeti cél gyakran anélkül, hogy az ütközés tényleg megtörténne, csak annak pusztta elhatározása s az ebből keletkező körülmények folytán is elérhető, érthetővé válik, hogy egész hadjáratokat nagyon tevékenyen lehet vezetni anélkül, hogy azokban a tényleges ütközeteknek nevezetes szerepe volna. Hogy ez valóban megtörténhetik, azt a hadtörténelem számtalan példái bizonyítják. Azt, hogy ez esetek közül hány olyan van, melyben a vérontás nélküli döntés a kifejtett okokra vezethető vissza, azaz benső ellenmondása nincs és hogy a hírneves esetek mennyiben állnák meg a bírálatot: itt nem feszegetjük, mivel egyedüli célunk csak az volt, hogy kimutassuk, hogy a háborúnak ilyen lefolyása tényleg lehetséges.”⁴

A Szentírásban az Úr kijelenti, hogy képes erőszak nélküli világot teremteni, ahol:

„Együtt lakik a farkas a báránnyal, és a párdac együtt tanyázik a gödölyével. Együtt legelészik majd a borjú s az oroszlán, egy kisgyerek is elterelgetheti őket. Barátságban él a tehén a medvével, a kicsinyeik is együtt pihennek; és szalmát eszik az oroszlán, akárcsak

² Ferenc pápa 2015: 42.

³ VON CLAUSEWITZ 1917: 15.

⁴ VON CLAUSEWITZ 1917: 43.

az ökör.⁵ Együtt legelészik majd a farkas és a bárány; szalmát eszik az oroszlán, akárcsak az ökör; és a kígyónak por lesz az eledele. Sehol nem ártanak és nem pusztítanak az én szent hegyemen – mondja az Úr.”⁶

Mivel itt a teremtő nem a létező világról beszél, hanem annak az ellentétéről, a teremtett világ létező formájának az erőszak természetes része. Csak az Úr rendelkezik azzal a hatalommal, hogy eltüntesse az erőszakot a teremtett világból. Az első emberpár a paradicsomból való kiűzetése után arra ítéltetett, hogy saját verejtékével keresse meg az ételmet, ami lényegében azt jelenti, hogy a paradicsomban az Úr olyan gondoskodó környezetet teremtett, amely képes volt önmagában teljes mértékben kielégíteni az első emberpár létszükségleteit, azok tevékeny közreműködése nélkül. A kiűzetés után olyan világba kerültek, ahol a létfenntartásért meg kell küzdeniük, maga a környezet önmagában nem támogatja az ember létét. Ez is a teremtett világ egy formája, amely az Úr akaratának megfelelően, az engedetlen embert megbüntetve, folyamatos küzdelemre kényszeríti a létfenntartás érdekében.

Az ember létét fenntarthatja egyfajta szimbiózisban a teremtett világgal, amikor csak az ott fellelhető dolgokat hasznosítja. Kereshet magának természetes menedéket és ételmet, miként az élővilág vadjai, azonban az ember a gondolkodás képességével megszerzett tudását felhasználva, tervszerű munkával képes ételmet termelni és létrehozni a maga épített világát. Itt is érvényesülnek a természet törvényszerűségei, de az épített világ működését alapvetően az ember által alkotott szabályok határozzák meg. Ez a mesterséges világ ad lehetőséget arra, hogy az ember szervezett közösségeket hozzon létre a környezet ártalmas hatásainak semlegesítésére és az épített világ fenntartására. Az emberi létezésre a legnagyobb veszélyt az erőszak jelenti, amely megnyilvánulhat a természet pusztító erőiben, az élő környezet negatív hatásaiban és az emberi konfliktusok részeként. Az emberek közötti erőszak folyamatosan jelen van az épített világban, a közösségeken belül, azonban ez rendszerint nem jár a közösség pusztulásával. A legnagyobb veszélyt a szervezett emberi

⁵ Szent István Társulati Biblia [é. n.]: Izajás könyve 11.

⁶ Szent István Társulati Biblia [é. n.]: Izajás könyve 65.

közösségek közötti erőszakos konfliktusok tudják előidézni, amelyeket háborúként definiálunk. Ennek legfontosabb kritériuma, hogy szervezett formában, társadalmi szinten jön létre, tehát a háború mint jelenség az ember által alkotott mesterséges világ része, és annak egyik legveszélyesebb jelensége. Szun-ce, a neves kínai hadtudós így foglalta össze a háború lényegét: „A háború az ország legfontosabb ügye, az élet és a halál alapja, a túlélés, illetve a pusztulás útja.”⁷

Az Úr az embert jobbra akarja tenni, de nem erőszakkal, hanem szabad választást adva neki erkölcsi fejlődésének részévé teszi a rossz megtagadását. Az erkölcsi romlás azonban jogos büntetését vonja maga után. Mint azt a Szentírás tanúsítja, az Úr pusztulásra ítéli az általa teremtet világot és az embert,

„[a]mikor az igazságosság már nem érvényesül a földön, akkor minden élet veszélyben van. Ez az, amit a Noéről szóló elbeszélés tanít nekünk: Isten azzal fenyeget, hogy elpusztítja az emberiséget, mivel az folyton képtelennek bizonyul arra, hogy az igazságosság és a béke követelményeihez felnőve éljen: »Elhatároztam, hogy elpusztítok minden emberi lényt a földön, mivel miattuk a föld megtelt gonoszsággal« (Ter 6,13).”⁸

A gonoszság visszaszorítása mellett az Úrnak nem célja az ember elpusztítása, hiszen az a teremtés lényegének tagadása lenne. Bár „nagy az emberek gonosz-sága a földön”,⁹ és „megbánta az Úr, hogy embert teremtett a földön”,¹⁰ mégis úgy döntött, hogy Noén keresztül, aki feddhetetlen és igaz maradt, megnyitja a menekülés új útját. Így lehetőséget adott az emberiségnek az újrakezdésre. Ha van egyetlen jó ember, az már elég, hogy felelődjön a remény!¹¹

⁷ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 29.

⁸ Ferenc pápa 2015: 44.

⁹ Szent István Társulati Biblia [é. n.]: Teremtés könyve 6:5.

¹⁰ Szent István Társulati Biblia [é. n.]: Teremtés könyve 6:6.

¹¹ Ferenc pápa 2015: 45.

Az ember által épített világ, a mesterséges környezet megnöveli a túlélés esélyét, azonban a gonoszság büntetésétől még ez sem képes megvédeni. A mindenható egyaránt képes büntetni a teremtett és az ember által alkotott mesterséges környezet elpusztításával. Ezt példázza a vízözön és Szodoma és Gomora pusztulása. Az ember, akit saját képére teremtett, a tudás birtokában képessé vált nemcsak az általa épített mesterséges környezet, hanem a teremtett világ elpusztítására is. Azonban míg az úr képes újratemteni a világot, az ember erre képtelen, ugyanis a mesterséges környezet fenntartásának alapja a teremtett világ, amelynek pusztulásával a mesterséges környezet is tönkremegy. Ezzel az ember saját létfeltételeit pusztítja el. Az ember pusztító tevékenységének veszélyére Szent II. János Pál pápa is felhívta a figyelmet: „Az emberi környezet pusztítása nagyon komoly dolog, nemcsak azért, mert Isten az emberre bízta a világot, hanem azért is, mert az ember saját élete olyan ajándék, amelyet védeni kell a pusztulás különböző formáitól.”¹²

A HÁBORÚ SZÜKSÉGSZERŰSÉGE

Miként az erőszak léte vagy nemléte a teremtett világban az Úr akaratától függ, úgy a háború, a társadalmilag szervezett erőszak létezése az épített világban az ember akaratától. Elméletileg megteremthető a háború nélküli állapot, amelynek lehetőségét VI. Bölcs Leó bizánci császár *Taktika* című művében fejtette ki, a hadtudomány művelésének szükségszerűségét indokolva:

„Az emberek pedig, akik isten képére és értelmére vannak érdemesítve, mindannyian a békét kell, hogy szeressék és az egymás iránti szeretet melegét kell, hogy ápolják magukban, s nem szabadna gyilkos kézzel embertársaik ellen fegyvert fogniuk. De miután az emberirtó és fajtánk iránt ellenséges ördög a bűn ellenállhatatlan hatalmával arra készítette az embereket, hogy saját természetük ellenére hadra keljenek egymás ellen, mindenképpen szükséges,

¹² Ferenc pápa 2015: 7.

hogy az emberek szembeszálljanak az ő, emberek útján megvalósított cselszövéseivel és ne álljanak megadóan a háborút indító népek elé, hanem a hadvezéri tudomány fogásaival védekezzenek és ezekkel segítsenek magukon azok ellen is, akik hatalmukat tovább akarják terjeszteni, annyi csapást mérve rájuk, amennyit megérdemelnek. Így azután vágassék ki mintegy többől a gonoszok által okozott baj, és minthogy mindenki szívén viseli a saját jólétét, mindenkinél legyen kedves a béke és hassa át az államkormányzást.”¹³

Eszerint az emberi társadalmak élhetnek békében egymással, ha betartják az Úr törvényeit. Aki gonoszsága miatt erre nem hajlandó, azt el kell pusztítani. Ennek megfelelően a béke megteremtése érdekében feladatul szabja: „Ha viszont a seregedet ellenséges területen vezeted keresztül, akkor rombolj, pusztíts, és prédálj fel mindent. Az anyagi veszteség és az élelemhiány úgy ássa alá az ellenség erejét és harci kedvét, mint ahogy ezen dolgok bősége táplálja és serkenti azt.”¹⁴ A bizánci császár nézete szerint a háborúkat csak akkor követheti valós béke, ha a konfliktus kezdeményezőjét maradéktalanul elpusztították. Ebből következően a háborúnak elengedhetetlen tartozéka lenne a pusztítás, azonban a kínai hadtudomány legismertebb klasszikusának, Szun-cének a hadviselés törvényeit összefoglaló munkájában leírt gondolatai ennek ellentmondanak:

„A hadsereg alkalmazásának szabálya általában (a következő): A legjobb épségben megőrizni az (elfoglalt ellenséges) államot, elpusztítani azt csak a második legjobb. A legjobb épségben meghagyni (az ellenség) seregét, elpusztítani azt csak a második legjobb. A legjobb épségben meghagyni (az ellenség elfogott) századait, elpusztítani azokat csak a második legjobb. A legjobb épségben meghagyni (az ellenség elfogott) zászlóaljait, elpusztítani azokat csak a második legjobb. A legjobb épségben meghagyni (az ellenség elfogott) szakaszait, elpusztítani azokat csak a második legjobb. Ezért aki száz csatában száz győzelmet arat, még nem a jók legjobbika. A jók legjobbika küzdelem nélkül hódoltatja meg az ellenséges sereget.”¹⁵

¹³ Bölcs Leó [é. n.]: 410.

¹⁴ Bölcs Leó [é. n.]: 411.

¹⁵ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 34–35.

Az idézetből világosan kitűnik, hogy Szun-ce a hadsereg háborús alkalmazásakor az ellenséges ország és a szemben álló hadsereg épségben való megőrzését tartja a legnagyobb sikernek, míg a hadsereg pusztításra történő alkalmazását csak a második helyre sorolja. Teszi ezt annak ellenére, hogy a hadsereg alaprendeltetése, hogy háborúban a katonai erő alkalmazásával megsemmisítse az ellenséget. Szun-ce szerint a katonai erő mesteri alkalmazásával úgy is kivívható a győzelem, hogy nem kerül sor pusztításra.

A VÉR NÉLKÜLI GYŐZELEM GONDOLATA

Szun-ce gondolatait értelmezve egyértelmű, hogy a vér nélküli győzelmet a hadsereg, a katonai erő alkalmazásával éri el. Ez látszólag ellentmond a katonai erő alaprendeltetésének, hiszen azt az ellenség harcképtelenné tétele érdekében hozzák létre, és tartják fenn, amelyet pusztító erő alkalmazásával ér el. A vér nélküli győzelem gondolata azt sugallja, hogy a haderő sikerrel alkalmazható úgy is, hogy nem vív harcot az ellenséggel. Szun-ce a háborúban a stratégia (hadászat) és a taktika (harcászat) szintjén is lehetségesnek tartja a vér nélküli győzelmet. Erre utal, hogy a fentiekben idézett felsorolásban az állam épségének meghagyásától egészen a századok, szakaszok elpusztításának elkerüléséig jut. A szabály stratégiai és taktikai szinten való alkalmazásától teszi függővé a hadvezér minősítését is:

„Aki igazán jártas a hadsereg alkalmazásában, úgy hódoltatja meg a(z ellenséges) sereget, hogy csatát sem vív vele; úgy foglalja el az idegen városokat, hogy meg sem ostromolja azokat; úgy semmisíti meg az idegen államokat, hogy (a háborút) nem engedi sokáig elhúzódní. Az épen tartást szem előtt tartva kell harcolnia az égalattiban, így fegyverei nem csorbulnak ki, javai épségben maradnak.”¹⁶

¹⁶ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 35.

A jó hadvezér a háborús cél elérése érdekében, ha a körülmények lehetővé teszik, kerüli a csatákat és az ostromokat. A legfőbb szempont a nem szükségszerű pusztítás elkerülése, amit az épen tartás kívánalma fejez ki. Ez az attitűd nem annyira a vér nélküli győzelem teljes mértékű megvalósítására törekszik, hanem sokkal inkább a pusztítás mérséklésére.

A vér nélküli győzelem gondolata más ókori kínai hadtudományi munkában is felbukkan. A *Vu-ce* is hangsúlyozza a pusztítás mértékének redukálását:

„Az ellenségre támadásnak és a város bekerítésének mindenkor az a lényege, hogy miután bevették a várost, foglalják el annak valamennyi hivatalát is, hogy maguk ellenőrizzék a hivatalnokokat, és vegyék magukhoz az (adminisztrációs) eszközeiket. A hadsereg bármely területet is foglalná el, sehol se vágja ki a fákat, ne rombolja le az épületeket, ne koboza el a termést, ne mészárolja le a háziállatokat és ne égessék fel a készleteket, ezzel is kimutatván a népnek tisztességes szándékukat. Legyenek méltányosak azokkal, akik azt kérik, hogy megadhassák magukat, és hagyják őket békében élni.”¹⁷

Ez is az épen tartás követelményének figyelembevételével folytatott harcot írja le. Fontos, hogy ez a szemlélet a háborút nem a kezdettől a győzelemig (vagy a vereségig) vezető egybefüggő folyamatnak tekinti, hanem olyan cselekedetek sorozataként, amely bármikor megszakítható, ha a háborút kirobbantó ok megszűnik. A pusztítást azért tartja károsnak, mivel visszafordíthatatlan változást okoz, ami megakadályozhatja, hogy a háború eredeti céljának elérésekor befejeződjön a konfliktus. Ezt írja: „A harag még örömmé változhat, a bosszúság pedig még lehet elégedettség, de az elpusztított országot nem lehet többé föltámasztani, a halottakat pedig nem lehet többé életre kelteni.”¹⁸

A vér nélküli győzelem legegyszerűbb módja, ha olyan mértékű erőt tudunk felmutatni, amely pusztá léténél fogva elveszi az ellenfél harci kedvét. A *Vej Liao-ce* szerint:

¹⁷ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 94.

¹⁸ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 63.

„Ha kimagasló vagy az uralkodói udvarban [történő stratégia megtervezésének] kérdésében, ha felelősségteljesen jársz el a kinevezések kérdésében, s ha tántoríthatatlan vagy az [ellenséges ország] határán történő átlépés kérdésében, akkor az ellenséges ország harc nélkül is behódol.”¹⁹

Huainan hercege megerősíti ezt a vélekedést:

„Ha az ország hatalmas kiterjedésű, népe bőséges, az uralkodó kiváló, a hadvezérek lojálisak, az ország gazdag, a hadsereg erős, a szerződéseket és ígéreteket betartják, a parancsok és rendeletek világosak, akkor midőn [megszólalnak a harc kezdetét jelző] dobok és gongok, és egymással farkasszemet néz [a két sereg], az ellenség küzdelem nélkül megfutamodik és visszavonul.”²⁰

A hadakozás módszereiről szóló értekezés a taktika szintjén értelmezi ezt a szabályt: „Az képes úgy aratni győzelmet, hogy ne legyen [sok] emberáldozat, akinek [katonái] megfelelő kiképzést kaptak, fegyverei pedig élesek, így az ellenfél nem meri felvenni vele a harcot.”²¹

A vér nélküli győzelem megvalósítása egy háborús konfliktusban a katonai erőfölény prezentálásával önmagában elérhető mind stratégiai, mind taktikai szinten. Ha az ország vagy a koalíció olyan katonai erővel rendelkezik, amely a konfliktusban esélytelenné teszi a szemben álló fél ellenállását, bizonyos mértékig harc nélkül érvényesítheti akaratát. Amennyiben a felek között nincs ilyen mértékű különbség a katonai erőben, a háború folyamán kialakítható olyan helyzet, amikor egy csata vagy ütközet előtt valamelyik fél olyan mértékű helyi erőfölényt tud létrehozni, amely a harcról való lemondásra kényszeríti a szemben álló felet.

Amennyiben mégis sor kerül a harcra, törekedni kell arra, hogy a pusztítás ne lépje túl a szükséges mértéket, mert ezzel fenntartható a konfliktus gyors rendezésének lehetősége. Amennyiben az élet kímélését tartjuk fontosnak,

¹⁹ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 153.

²⁰ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 499.

²¹ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 319.

a hadseregek működéséhez szükséges anyagi erőforrásokat kell pusztítanunk, de ez általában jelentős mértékben elnyújtja a háború időtartamát, és egy gyors lefolyású konfliktusnál nagyobb mértékű rombolást okoz.

A nyugati hadművészet a vér nélküli győzelem elérésének módját elsődlegesen az úgynevezett hadtáphadászatanban látja. Vegetius nyomán Maurikiosznál is a hadvezérnek szóló bölcsességek között olvashatjuk, hogy: „A hadvezér akkor éri el a legnagyobb sikert, ha az ellenséget kiéheztetéssel, nem a fegyver erejével győzi le.”²² Ez azonban nem egyenlő a pusztítás mellőzésével, hiszen ezzel kapcsolatban arról is ír, hogy: „A hadvezérnek nemcsak fegyverrel kell ártania az ellenségnek, hanem az élelem és a víz révén is: a vizét ihatatlanná téve, az élelmét megmérgezve.”²³ A víz és az élelem mérgezésével hasonló hatást értek el, mint a kutak, források lerombolásával vagy az élelem elégetésével. A hadtáphadászatan képes legyengíteni az ellenség katonáit, ezzel alkalmatlanná téve őket a harcra, és rákényszerítve őket eredeti szándékuk feladására. A harc nélküli győzelem megkíméli az emberek életét, de a teremtet és az épített világ egy részének elpusztításával jár.

A háború megvívásával kapcsolatos kínai és nyugati elvek között jelentős szemléletbeli különbséget ismerhetünk fel. Míg a nyugati hadtudomány a hadsereg háborús alkalmazásának hatékony módszereire és a szemben álló haderő legyőzésére koncentrál, addig a kínai katonai gondolkodók számításba veszik a haderő alkalmazását a háború elkerülésére vagy a már kialakult konfliktusban a veszteségek mérséklésére. Ezt a szemléletet fejezi ki a kínai orvoslás egyik alapelve, amely szerint az orvos elsődleges feladata a páciens egészségének fenntartása, és csak másodlagos, hogy a kialakult betegséget kezelje. A párhuzam abból a szempontból is tanulságos, hogy az orvos fontos tényezője az egészség fenntartásának, miként a haderő megléte is elengedhetetlen feltétele a béke megőrzésének. A haderő alkalmazása a vér nélküli győzelem elérésére vagy a pusztítás mértékének jelentős csökkentésére a stratégia és a taktika sajátos területe. Alkalmazása minden esetben a korlátlan erőszak alkalmazásánál sokkal bonyolultabb folyamat, amely átgondolt tervezést igényel. Liddell Hart

²² MAURIKIOSZ 2023: 132.

²³ MAURIKIOSZ 2023: 139.

Stratégia című munkájában ennek módszerét írja le. A címet látva először arra gondolhatnánk, hogy az általa kifejtett elvek a katonai erő hadászati szintű alkalmazási elveit taglalják, azonban sorait olvasva hamar egyértelművé válik, hogy a kínai hadtudósok által leírt elvekhez hasonlóan a háborús pusztítás mértékét csökkentő eljárásokat ismerteti.²⁴ Az általa leírt „stratégia” a hatékony tervezéssel kidolgozott módszer, amely lehetővé teszi a frontálisan alkalmazott pusztító erő helyettesítését a közvetett megközelítéssel. Azzal, hogy új tartalmat adott a stratégia fogalmának, kénytelen megteremteni a nagy stratégiát, amely a háború politikai szintű irányítását írja le: „Amíg a stratégia csupán a katonai győzelem kivívásának problémájával foglalkozik, a nagystratégiának kötelező messzebbre tekintenie: ennek problémája ugyanis a béke megnyerése”²⁵ – hangsúlyozza Liddell Hart azzal a céllal, hogy felhívja a figyelmet arra, hogy a háború politikai célja nem feltétlenül azonos a katonai győzelemmel.

„A háború célját taglalva világos különbséget kell tenni a politikai és a katonai cél között. A kettő különbözik, de nem választható el egymástól. A nemzetek ugyanis nem önmagáért a háborúért háborúznak, hanem politikájuk érvényesítéséért. A katonai célkitűzés csupán eszköz a politikai végcél megvalósításához. Ezért minden katonai célkitűzést alá kell vetni a politikai célkitűzésnek, azzal az alapvető feltétellel, hogy a politika nem követelhet olyat, ami katonailag – vagyis gyakorlatilag – lehetetlen.”²⁶

A TERV JELENTŐSÉGE

Szun-ce a nagy stratégia szintjén értelmezhető vér nélküli győzelem elérésének két rendkívül figyelemre méltó módját írja le: „A legjobb hadsereg [az ellenség] terveire mér csapást; ezt követi, amelyik a[z ellenség] szövetségeit szakítja szét.”²⁷ Az utóbbi esetben a diplomáciai eszközök alkalmazása biztosíthatja

²⁴ LIDDELL HART 2002.

²⁵ LIDDELL HART 2002: 534.

²⁶ LIDDELL HART 2002: 517.

²⁷ TOKAJI – P. SZABÓ 2018: 35.

a vér nélküli győzelmet. A szövetség tagjai közötti érdekellentéteket vagy konfliktusokat felerősítve, esetleg egyoldalú előnyöket felcsillantva elérhető a kötelék felbomlása és így az ellenfél szükséges mértékű gyengítése. A harc nélkül elérhető győzelem egyik lehetőségeként Von Clausewitz is leírja ezt a módszert:

„Egy sajátságos eszközről kell megemlékeznünk, mely az ellenséges fegyveres erő leveretése nélkül a siker valószínűségére hatást gyakorol, ez pedig oly vállalkozásokból áll, melyeknek közvetlen politikai vonatkozásuk van. Ha vannak vállalatok, melyek ellenségünk szövetségeinek felbontására vagy hatálytalanná tételére, saját részünkre szövetségesek szerzésére, hasznunkra való politikai tények támasztására stb. kiválóan alkalmasok: könnyen érthető, hogy ezek által a siker valószínűsége nagy mérvben fokozható és sokkal gyorsabban célhoz vezethetnek, mint az ellenséges haderő leverése.”²⁸

Az ellenség terveire mért csapás még inkább figyelemre méltó a vér nélküli győzelem megvalósításának gyakorlatában, mivel a háborús konfliktusban képes megakadályozni a katonai erő alkalmazását. Az ellenség terveinek ellehetetlenítését elérhetjük azzal, hogy olyan helyzetet teremtünk, amikor tervének végrehajtásával nem tudja elérni a háborús célt, vagy eleve a terv végrehajtását tesszük lehetetlenné azáltal, hogy hadereje válik képtelenné a feladat végrehajtására, vagy olyan körülményeket teremtünk, ahol hadereje nem lesz képes megbirkózni a nehézségekkel. A terv elleni támadásként értékelhető, ha annak tartalma az ellenfél szándéka ellenére kitudódik, és lehetőséget ad hatékony ellenintézkedésekre. Ez utóbbi helyzet a hírszerzés sikeres működését jelzi, amelynek fontosságát Liddell Hart is kiemeli:

„Bár a háborúk terén sok évszázados tapasztalattal rendelkezünk, a lélektani hadviselés terén még alig kezdtük meg a kutatásokat. Clausewitz a háborúzást tanulmányozva arra a következtetésre jutott, hogy minden katonai akciót átítat a hírszerzők tevékenysége és ezek hatása. Ennek ellenére a háborúzó nemzetek mindig hajlottak rá – vagy a szenvedélyek

²⁸ VON CLAUSEWITZ 1917: 38.

vitték rá őket –, hogy figyelmen kívül hagyják e következtetés folyamányait, és a hírszerzés alkalmazása helyett inkább fejfel mentek a legközelebbi falnak.”²⁹

A terv jelentőségét az adja, hogy a háború nem céltalan, ösztönös erőszak, hanem a társadalom erőforrásainak céltudatos összpontosítása. Ennek elengedhetetlen feltétele a tervszerű cselekvés.

A terv összetett fogalom, amelynek kiindulópontja a helyzet reális értékelése, tehát a körülmények, a saját és az ellenség erejének felmérése. Következő eleme a háború megvívásához szükséges körülmények megteremtésének és az ezt követő cselekvésnek az elgondolása. A terv legfontosabb eleme a cél megfogalmazása, a háború befejezésének és az új béke körülményeinek elgondolása. „A háború célja egy – akár csak a saját szempontunkból – jobb béke elérése. Éppen ezért alapvetően fontos, úgy viselni hadat, hogy állandóan szem előtt tartsuk azt a békét, amelyet meg akarunk teremteni”³⁰ – írja Liddell Hart.

A terv felvázolja azt a szakaszokra osztott folyamatot, amelynek eredményeként elérhetjük a háború célját, és megjelöli az ennek során elérendő részcélokat. Az egyes fázisokban azt is figyelembe kell venni, hogy milyen következménnyel jár, ha nem teljesül a kitűzött rész cél. Van-e alternatív megoldás, amely biztosíthatja az eredeti háborús cél elérését, vagy le kell mondani az eredeti szándékról, ami esetleg a háború befejezését is jelentheti?

A terv a háborúban részt vevő felek szándékának konkrét formája. A szándék a háborús akarat tartalma, amely a konfliktus megoldásának módját határozza meg. A háború Von Clausewitz megfogalmazásában: „Az erőszak ténye, mellyel az ellenséget saját akaratunk teljesítésére kényszeríteni igyekszünk”;³¹ tehát a terv végrehajtásának megzavarásával vagy ellehetetlenítésével az ellenség háborús akaratát tudjuk kioltani, saját akaratunkat rá tudjuk kényszeríteni, és akár vér nélkül győzelmet tudunk aratni a háborús konfliktusban. Ezt a gondolatot írja le Zrínyi Miklós is *Vitéz hadnagy* című munkájának 30. aforizmusában:

²⁹ LIDDELL HART 2002: 498.

³⁰ LIDDELL HART 2002: 539.

³¹ VON CLAUSEWITZ 1917: 13.

„Minden győzelem jó és nagy, de az mely a mi akaratunk és vérontás nélkül meglehet, legjobb és szebb és dicsőségesebb.”³²

A GYŐZELMET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Von Clausewitz definíciója szerint:

„A háború a politikának folytatása csupán, csak hogy más eszközökkel, a háború nem csupán valamely politikai ténykedés, hanem valóban politikai eszköz, a politikai érintkezés folytatása: a politikai érintkezés végrehajtása, sajátlagos eszközökkel.”³³

Hozzátehetnénk, hogy a külpolitika, azonban a külpolitikában realizált érdekek rendszerint a belpolitikában gyökereznek. Klasszikusan az ország hadereje testesíti meg azt a szervezetet, amely az érdekek idegen hatalmakkal szembeni érvényesítését megvalósítja. Ennek különböző módokai vannak. Önmagában a fegyveres erő léte és ereje képes nyomatékot adni az akaratnak, már akkor is, amikor az ország határát még nem lépte át. Képes nyomást gyakorolni adott terület megszállásával, anélkül, hogy pusztító erőt alkalmazna. Ezekben az esetekben feltételezhető, hogy a szemben álló hatalom passzív magatartást tanúsít. Ha aktív ellenállással kerül szembe, akkor a haderő ennek legyőzésére alkalmazza a rendelkezésére álló erőt. Von Clausewitz meghatározza azt a három tényezőt, amely a háború célpontja, és amelyek uralása a győzelem feltétele.

„Mit tesz az, ha valamely államot lefegyverezünk; e kérdés érintésében már itt három dolgot kell megkülönböztetnünk, melyek három általános tényezőt képviselvény, minden egyebet magokban foglalnak; ezek: az ellenség *hadi ereje, országa és akarata* (Kiemelés – N. L.). A fegyveres erő megsemmisítendő, azaz olyan állapotba helyezendő, melyben a harcot tovább ne folytathassa; meg jegyezzük itt, hogy a következőkben az ellenséges fegyveres erő megsemmisítése csakis a jelzett értelemben veendő. Az ország meghódítandó, mivel:

³² ZRÍNYI 2021: 146.

³³ VON CLAUSEWITZ 1917: 31.

az országból új hadi erő lenne teremthető. De ha mindez már meg is történt, a háború, vagyis az ellenséges feszültség és az ellenséges erők hatása még nem tekinthető befejezettnek, illetőleg megszűntnek mindaddig, míg az ellenségnek akarata szintén meg nem törtetett, vagyis míg kormányát és szövetségeseit a békekötés alá jegyzésére, vagy pedig népét hódoltságra nem kényszerítettük; mert a harc – bár az országnak teljes birtokában vagyunk – ennek belsejében vagy pedig a szövetségesek segédkezése mellett is újból lángra lobbanhat.”³⁴

A Von Clausewitz által meghatározott három tényező – haderő, ország és akarat – együttese hozza létre az állam háborús képességét. A haderő realizálja a pusztító erőt, de a másik kettő határozza meg a mértékét. Ennek megfelelően a háborús győzelemnek csak egyik feltétele a haderő legyőzése, mivel ezzel egyidejűleg az ország felett is át kell venni az ellenőrzést és ki kell oltani a lakosság háborús akaratát. Ideális esetben ez a három feltétel akár egyidejűleg is teljesíthető, ami a gyorsan elért győzelem és a pusztítás redukálásának feltétele. A valóságban rendszerint egymást követő, egymásra épülő részei a folyamatnak. Először a haderő legyőzésére kerül sor, majd az ország megszállására, és végül a háborús akarat kioltására. A háború kezdetén ezzel ellentétes folyamat játszódik le. Először a társadalom politikai vezetése felismeri, hogy a kitűzött célt katonai erő alkalmazásával érheti el. Ez realizálja a háborús akaratot, ami mozgósítja az ország erőforrásait, és létrehozza a haderőt, amely az erőszak alkalmazásával eléri a célt. A folyamatban a tényezők sorrendje kötött, és nem felcserélhető. Hiába születik meg a politikai akarat, az ország erőforrásainak mozgósítása nélkül a haderő megindítása csak rövid életű, vereségre ítélt kaland, de a gazdasági erő mozgósítása is értelmetlen, ha nem jön létre a harcolni képes fegyveres erő. A kiindulópont minden esetben a politikai cél megfogalmazása után a lakosság háborús akaratának felépítése és fenntartása. Ez a társadalom döntése a háború mellett, azonban a történelem során az eltérő uralmi rendszerekben másként működött a háborús akarat kialakítása. Az autokratikus társadalmakban az egyszemélyi vezető hozza meg a politikai döntést, és ő az akarat realizálásának első láncszeme.

³⁴ VON CLAUSEWITZ 1917: 34–35.

Ideális esetben a nép fenntartás nélkül követi a vezetőt, aki uralkodik felette, azonban a valóságban a hatalom megszerzése és fenntartása rendszerint erőszak alkalmazásával történik. Itt a hadseregnek nemcsak a háború megvívása a feladata, hanem a hatalmának fenntartására szolgáló eszköz is az uralkodó kezében, saját népével szemben. Történelmi példák bizonyítják, hogy a háborús győzelem elérhető volt pusztán az uralkodó kikapcsolásával a döntési láncból. Elég volt egy fegyveres összecsapás, ahol az életét veszítette vagy fogságba került, egy sikeres merénylet vagy éppen egy palotaforradalom. Minél nagyobb volt a hatalom koncentrációja az uralkodó kezében, és minél nagyobb volt az erőszak szerepe a hatalom fenntartásában, annál teljesebb volt a győzelem az egy személyi vezető kikapcsolásával. A hatalom és az ehhez kapcsolódó döntések bizonyos mértékű megosztása jelentősen növelheti a társadalom ellenálló képességét. Amennyiben a döntés a társadalom kollektív akaratan alapul, a haderő elveszti a hatalom fenntartásában betöltött szerepét, és a fegyveres harc közösségi feladat lesz. Az autokráciákkal szemben a hatalom alapja nem az erőszak, hanem a konszenzus (törvény: a jogok és kötelességek rendszere). Ennek megfelelően az erőszak alkalmazásának eszköze, a haderő nem lehet eszköze a demokrácia megteremtésének, mivel csak erőt tud megjeleníteni. A demokrácia a haderő feladatát a külső hatalommal szembeni erőszak alkalmazására korlátozza, azonban a létrehozásában és fenntartásában eltérő mintákat követhet. Amennyiben a társadalomban a döntéseket kollektíven hozzák, de a háborús feladatok végrehajtására hivatásos haderőt tartanak fenn, ennek megsemmisülése után az ország kiszolgáltatottá válik az idegen hatalomnak. A népben megmaradhat a háborús akarat, ellenszegülhet a hódítónak, de nem rendelkezik az önrendelkezésének visszanyeréséhez szükséges erővel. Ilyen esetekben az ellenállás megtörése miatt a hódító a végletekig folytathatja a lakosság és az ország pusztítását, az akarat megtörése érdekében. Amennyiben a demokratikus társadalom a döntésekben részt vevő állampolgárait alapozza a fegyveres erőt, az így létrejövő néphadsereg az egész társadalomra kiterjed, és a tényleges győzelem érdekében a hódító végletes esetben az egész lakosság és az ország elpusztítására kényszerül a győzelem érdekében.

A VÉR NÉLKÜLI GYŐZELEM

A vér nélküli győzelem kérdését vizsgálva a háborúban kialakítható olyan harcászati, hadműveleti, hadászati helyzet, amely az ország haderejének harcképességét okozza. Ez azonban még nem egyenlő a győzelemmel, ha megmarad a háborús akarat, amelyet az uralkodó és a nép képviselhet. A vér nélküli győzelem legfontosabb feltétele a háborús akarat, az ellenállás szellemének megtörése. Az I. világháborúban bebizonyosodott, hogy az országokból alakult koalíciók gazdasági erejükre és lakosságukra támaszkodva azok kimerüléséig képesek folytatni a harcot, és a győzelmet nem a csatatereken elért siker hozta el. Giulio Douhet a légi háború elméletével³⁵ a haderő fegyveres küzdelmét a győzelem feltételei között hátra sorolta, és az ország lerombolását, a lakosság pusztítását és ezáltal a háborús akarat megtörését látta célravezetőnek. Az általa javasolt fegyverek nem a küzdelem hagyományos eszközei, nem valós fegyverek, hanem a minél nagyobb rombolóerejű bombák, amelyek az épített világ megsemmisítésére, valamint a harci gázok, amelyek a lakosság elpusztítására alkalmasak. Természetesen ennek során a teremtet világot is pusztítják, amelynek eszközei a különböző gyújtóanyagok, mint például a napalm vagy a növényzetet elpusztító vegyszerek, amelyeket a vietnámi háborúban az amerikai erők alkalmaztak. Az ország és a lakosság pusztításán keresztül a háborús akarat végleges megtörésének totális eszköze a nukleáris fegyver, amelynek alkalmazása totálissá teheti a rombolást, képes elpusztítani a szemben álló hatalmat és kioltani a háborús akaratot, mint azt a II. világháború végén Japán ellen alkalmazott atombombák bizonyították. Ezzel együtt a nukleáris fegyverek elterjedésével az ország és a nép elpusztítása elvesztette gyakorlati hasznát a győzelem eszközei között, mivel az így meghódított terület a győztes számára is használhatatlanná válik. A totális fegyver alkalmazása nem lehet politikai cél, hiszen végső esetben az egész világ pusztulásához vezethet.

Liddell Hart felismerte azt, hogy a nukleáris korszakban – a világ teljes elpusztítására képes fegyverek árnyékában – a háború továbbra sem veszített

³⁵ DOUHET 1971.

jelentőségéből és megmaradt a politika eszköztárában. Ellenben a pusztítás mértékét csökkenteni szükséges, továbbá folyamatosan kontroll alatt kell tartani, mert eszkalálódása elvezethet a nukleáris fegyver öngyilkos alkalmazásához. Az interkontinentális ballisztikus rakéták, később a rakétahordozó tengeralattjárók és a mozgó indítóállványra telepített szárazföldi rakéták lehetőséget adnak a háborús akaratnak a megtorló válaszcsapásra.

A győzelem feltételei között továbbra is a háborús akarat megtörése áll, azonban Liddell Hart azokat a módszereket kereste, amelyeknél nem a pusztítás mértékének növelésével érjük el az akarat megtörését, hanem a döntéshozatal folyamatára és az azt megvalósító rendszer működésére hatunk.

Az általa javasolt módszer lényege a megingatás, amelynek lényegét így foglalja össze:

„Ha a természetesen várható irányban támadunk, ez megszilárdítja az ellenfél egyensúlyát, és így növeli ellenállásának erejét. A háborúban, akár csak a birkózásban, aki úgy akarja padlóra vinni ellenfelét, hogy nem vet gáncsot, és nem igyekszik kibillenteni az egyensúlyából, az csak magát meríti ki, méghozzá az ellenfélre kényszerített erőfeszítésnél jóval nagyobb arányban. Ilyen típusú módszer alkalmazása mellett a siker csak a valamilyen területen elért roppant nagy erőfölény esetén lehetséges, s az eredmény még ilyenkor is hajlamos elveszíteni döntő jellegét. A legtöbb hadjáratban az ellenség pszichológiai és fizikai egyensúlyának megingatása bizonyult a győzelem létfontosságú előfeltételének. Az egyensúly megingatását a – szándékos vagy szerencse hozta – közvetett stratégiái megközelítés teszi lehetővé.”³⁶

Az általa felvázolt módszer közvetlenül az akaratot támadja, a döntéshozó döntési képességének megzavarásával. A Von Clausewitz által meghatározott három tényező: a „hadi erő”, az ország és az akarat közül a hadi erő és az akarat létrejötté egy folyamat eredménye, amelynek megzavarása jelentősen csökkentheti vagy akár ki is olthatja azt. A hadi erő gyűjtőfogalom, amely magában foglalja az ország katonai erejének megteremtését, fenntartását és alkalmazását.

³⁶ LIDDELL HART 2002: 25.

Ez utóbbi terület tovább bontható hadászati, hadműveleti és harcászati szintű alkalmazásra. Az akarat a politikai döntéshozatal során kialakított háborús szándék, amelynek folyamatos fenntartása a háború megvívásának alapvető feltétele. A közvetett megközelítés eszközei a zavarás és a befolyásolás fogalomkörébe sorolhatók és a katonai gondolkodásban már a kezdetektől jelen vannak. Ez képviseli a hadművészetben a művészetet, a hadicselek mesteri alkalmazása, amely a vér nélküli győzelem forrása. Liddell Hart arra hívja fel a figyelmet, hogy a zavart és a befolyásolást a történelem folyamán – az esetek többségében – nem előre eltervezett módon alkalmazták, és a sikeres hadvezérek általában csak felismerték és kihasználták a kedvező helyzetet. A katonai tervezés azonban lehetőséget ad ezen tényezők tudatos alkalmazására, amely a modern kor stratégiájának lényegét kell hogy képezze. Így ír erről a katonai vezető feladatával kapcsolatban:

„Igazi feladata ezért nem az, hogy a csatát keresse, hanem hogy olyan stratégiai helyzet teremtsen, amely annyira kedvező, hogy ha egymaga nem hozza is meg a döntést, az ebből indított csata mindenképpen elérje azt. Más szóval, a stratégia célja a megingatás, melynek következménye lehet az ellenség összeomlása vagy könnyebb szétzúzása az ütközetben. Az összeomláshoz szükség lehet bizonyos harctevékenységre, anélkül hogy az csata jellegét ölténé.”³⁷

A HÁBORÚS PUSZTÍTÁS JÖVŐJE

Von Clausewitz megállapítása szerint: „Az ellenséges haderőnek megsemmisítése valamennyi hadicselekmény alapja, végső támpontja valamennyi tervezetésnek.”³⁸ Ez a tétel világosan kimondja, hogy a háború és ezen belül a harc egyetlen célja az ellenség megsemmisítése. Ennek elsődleges eszköze a csapás, amely a tűz és a manőver együttese. A pusztítás módját és mértékét meghatározza a tűz és a csapást működtető energia fajtája. Ez a kora újkorig

³⁷ LIDDELL HART 2002: 499.

³⁸ VON CLAUSEWITZ 1917.

az izomerő volt. A tűz és a manőver együttesének csúcsterméke a páncélos nehézlovas volt, a korabeli csaták leghatékonyabb résztvevője. Az izomerőt felváltó kémiai energia először a tűz oldalán jelent meg, a manőver csúcsát azonban továbbra is a ló izomereje jelentette, amelynél a sebesség növelésével igyekeztek kompenzálni a kémiai energia nagyobb hatékonyságát. Ez a versenyfutás az I. világháborúban ért véget, amikor a manőver oldalán az izomerő véglegesen elbukott a tűz kémiai energiájával szemben. Az I. világháború második felében azután megjelent a manőver oldalán is a kémiai energia a robbanómotorok képében, ami visszahozza a tűz és a manőver egyensúlyát. A 20. század második felében a tűz oldalán megjelenő nukleáris fegyver és a manőver oldalán a rakétatechnika a kémiai energia kiteljesedése. A 20. század vége a tűz és a manőver területén egy újabb energia, az információ megjelenését hozta el. A tűz oldalán az információ képes rendkívüli mértékben növelni a kémiai energiát használó fegyverek hatékonyságát, de még direkter módon képes befolyásolni a harcoló emberek gondolkodását. A manőver oldalán a digitális információs hálózatok biztosítják az információ eljuttatását a célcsoportokhoz.

A pusztítás mértékét tekintve az izomerő korszakában az elsődleges célpont maga a hadviselő ember volt. Az épített világ lerombolása nagymértékben csökkentette az ember harcképességét. A teremtet világ, a környezet pusztítása csak másodlagos volt, mivel az így elért rombolás rendszerint nem gyakorolt jelentős hatást a harctevékenységre. Meg kell jegyezni, hogy a mezőgazdasági művelés alatt álló földterületeket, de még a mesterségesen telepített erdőket, mesterséges víztározókat is az épített világhoz kell sorolnunk, mivel létrehozásuk és fenntartásuk tudatos emberi beavatkozást igényel.

A kémiai energia korszakában fokozatosan emelkedett/emelkedik a fegyverek pusztító hatása. A kézfegyverektől a tűzérségi eszközökön keresztül a nukleáris töltetű rakétákig. Az összecsapások során ez egyre nagyobb terhelést jelent a teremtet világban, ahol az egyre nagyobb energiát felszabadító lövedékek rombolják a környezetet. A háborút kiszolgáló tevékenység egyre nagyobb mértékű kiterjedése a hadviselő ország lakosságára a társadalom létezését biztosító épített környezet teljes pusztítását indokolta teszi. A 20. század második felére a nukleáris-kémiai fegyverek alkalmassá váltak a teljes világ,

a teremtet és épített környezet, valamint az emberiség elpusztítására. Ez a képesség felvetette a háború mint politikai eszköz ellehetetlenülését, azonban annak felismerése, hogy az információ fegyverként alkalmazható, visszaadta a háborút a politikának. Jelenleg, a 21. század elején már látjuk az információ pusztító hatásának dimenzióit, de mértéke még nem minden esetben szabályozható. Azt kijelenthetjük, hogy lehetőséget adhat a teljes világ és az emberiség elpusztítására, egyrészt a kémiai-nukleáris fegyverek kontroll nélküli felhasználásával, másrészt az emberi társadalom önpusztító folyamatainak beindításával. Ennek egy változatát mutatja be Rumaan Alam *Távol a világtól* című könyve,³⁹ amelyben egy vidéki házban pihenő család fokozatosan tanúja lesz annak, hogy a modern társadalom információs technológiai megszűnnek működni, és ennek hatására szétesik a társadalom, majd az emberek egymás ellen fordulnak. Itt nem derül ki a zavar eredete, azonban mindennapi életünkben már ma is tapasztalhatjuk a társadalom létfenntartó információs rendszereibe hatoló *hackerek*, számítógépes vírusok pusztító hatását, amelynek egyik végletes megnyilvánulása lehet, ha valaki – vagy akár a mesterséges intelligencia – nukleáris erőművek vagy fegyverrendszerek felett képes átvenni az irányítást.

Az információ fegyverként való alkalmazásának leírása szerepel az Ószövetségben is. A Teremtés könyvének 11. fejezete elmeséli a bábeli torony történetét, amikor az egynyelvű emberiség összegyűlt, hogy égiséig erő tornyot építsen. Az Úr fenyegetésnek vette az együttműködő emberek összehangolt tevékenységét, amely hatalmát veszélyeztette.

„Így szólt: »Nézzétek, egy népet alkotnak és egy nyelvet beszélnek. Ez csak a kezdete tevékenységüknek. Ezután semmi sem lesz nekik lehetetlen, aminek a megvalósítását elgondolják. Ezért szálljunk le és zavarjuk össze nyelvüket, hogy senki ne értse a másik nyelvét!« Az Úr tehát szétszórta őket onnét az egész földön, s abba kellett hagyniuk a város építését. Ezért nevezik azt Bábelnek, mivel az Úr ott zavarta össze az egész föld nyelvét és onnét szórta szét őket az Úr az egész földön.”⁴⁰

³⁹ ALAM 2021.

⁴⁰ Szent István Társulati Biblia [é. n.]: Teremtés könyve 11:6–9.

Ez az információ fegyverként való alkalmazásának első példája.

ÖSSZEGZÉS

A vér nélküli győzelem, a háború megnyerése az ellenség pusztítása nélkül csak lehetőség, amelyet a kedvező helyzet kínál fel a döntéshozónak. Fontos annak felismerése, hogy a háború során az elsődleges feladat az ellenség akaratának befolyásolása, megváltoztatása. Ez elérhető más eszközökkel is, mint a pusztítás, azonban a háború lényege továbbra is az ellenség harcképtelenné tétele erő alkalmazásával, ami pusztítással és rombolással járhat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

ALAM, Rumaan (2021): *Távol a világtól*. Ford. Kemenes Iván. Budapest: Gabo.

Bölcs Leó [é. n.]: *Taktika*. Kézirat.

DOUHET, Giulio (1971): *A légiuralom*. Budapest: Zrínyi Miklós Katonai Akadémia.

Ferenc pápa (2015): *LAUDATO SI'. Ferenc pápa Áldott légy kezdetű enciklikája, a közös otthon gondozásáról*. Ford. Tözsér Endre. *Magyar Katolikus Egyház*, 2015. május 24. Online: <https://regi.katolikus.hu/konyvtar.php?h=469>

LIDDELL HART, Basil Henry (2002): *Stratégia*. Ford. Soproni András. Budapest: Európa.

MAURIKIOSZ (2023): *Sztratégikon*. Ford. Kató Péter, Kákóczki Balázs. Budapest: Ludovika.

Szent István Társulati Biblia [é. n.]. *Szentírás*. Online: <https://szentiras.hu/SZIT>

TOKAJI Zsolt – P. SZABÓ Sándor szerk. (2018): *A kínai hadtudomány klasszikusai*. Budapest: Dialóg Campus.

VON CLAUSEWITZ, Carl (1917): *A háborúról*. Ford. Báró Hazai Samu. Budapest: Athenaeum Irodalmi és Nyomdai R. T.

ZRÍNYI Miklós (2021): *Zrínyi Miklós hadtudományi munkái*. Budapest: Zrínyi.

Padányi József

A fegyveres konfliktusok és a környezet

A háború, a fegyveres harc mindig komoly pusztítást okoz az épített és természetes környezetben. Nehezen kifejezhető számokban az a kár, amelyet a háborúra való felkészülés, a harc pusztítása és a harcot követő helyreállítás jelent. Az anyagi források előteremtése hatalmas feladat, amelyet tovább árnyal az tény, hogy a háború maradványai még hosszú évtizedekig lassítják a gazdasági fejlődést. Elegendő itt utalnunk az aknák és fel nem robbant lövedékek okozta veszélyeztetésre, amelynek példáit láthatjuk a Balkánon, Ázsiában és Afrikában egyaránt. Közös felelősségünk, hogy felhívjuk a figyelmet ezekre a problémákra, tudatosítva mindenkiben a háború szörnyűségeit, az életek elvesztésén túlmutató károkozás méreteit.

BEVEZETÉS

Földünk népességének negyedét, mintegy kétmilliárd embert érintenek napjainkban a fegyveres konfliktusok. Ukrajna, Izrael, Jemen, Szíria, Mianmar, Szudán, Haiti, a Száhel-övezet országai a legismertebbek ilyen szempontból. A fegyveres konfliktusok jelentős környezeti károkat okoznak, szennyezik annak minden összetevőjét és hosszú időre élhetetlenné tehetik az adott térséget.

Amikor a háborús szennyezésről beszélünk, elsőként a radioaktív anyagok, a fehér foszfor, a mustárgáz, a halogének, a nehézfémek, a dioxinok és más rákkeltő anyagok jutnak az eszünkbe. A 20. század háborúiban – és napjainkban is – találkozhatunk ezekkel a szerekkel. Az I. világháborúban klórt, foszgent és mustárgázt használtak.

Azt sem felejtethetjük el, hogy a háborúra való felkészülés is jelentős környezeti hatással jár. Az Egyesült Királyság hadügyminisztériuma 1916-ban hozott döntést arról, hogy a tömegpusztító fegyverek fejlesztését további kísérletek finanszírozásával támogatja. Az *Operation Vegetarian* [(Vegetáriánus <had>művelet), már a cím is cinikus) célja a lépfene mint fegyver használatának

tesztelése. Megvásárolták a skót Gruinard-szigetet, ahol – elszennyezve a területet – birkákon kísérleteztek. A szennyezés olyan jól sikerült, hogy a területet 48 évre sikerült szennyezetté, így lakhatatlanná tenni.¹

A Hirosimára és Nagaszakira 1945-ben ledobott atombombák több mint 200 ezer embert öltek meg azonnal, majd a következő években sok ezren haltak meg a nukleáris sugárzás következtében. A vietnámi háborúban kiszórt 70 millió liter *Agent Orange*² (lombtalanító mérreg) veszélyes dioxinokat tartalmazott, amelyek ma is károsítják az embereket és a környezetet. Gázában a katonai támadásokban érintett anyák és újszülöttek vérében megnövekedett nehézfémterhelést azonosítottak. Szintén Gázában a születési rendellenességeket a fehér foszfor és más mérgező, valamint rákkeltő fémeket tartalmazó bombák számlájára írják. Horvátországban magasabb fémkoncentrációt találtak azok vérében, akik súlyos harcoknak voltak kitéve. Irakban a háborús hulladékok ártalmatlanítására használt nyílt égetőgödrök mérgező füstje károsította a civilek egészségét. Az 1991-es Öbölháborúban és újabban Szíriában az olajkutak tüzeinek füstje közvetlen kockázatot jelent.

Az emberi egészségre gyakorolt hatások mellett a fegyveres konfliktusok kiterjedt környezeti károkat is okoznak. A katonai alakulatok és a nehéz haditechnika mozgása tönkreteszi az utakat és a talajt. A robbanások és a robbanóanyagok részecskéket, törmeléket és egyéb anyagokat bocsátanak ki, amelyek szennyezik a levegőt, az élővilágot és a talajt.

A háború közvetetten is oka lehet környezetszennyezésnek, amikor a szolgáltatások és az infrastruktúra megsemmisül vagy meghibásodik. 2006-ban egy libanoni erőmű izraeli bombázása 110 ezer hordó olajat juttatott a Földközi-tengerbe, katasztrófát okozva a térségben.

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (*Organisation for Economic Cooperation and Development*, OECD) adatai szerint az ukrainai finomítók, vegyi üzemek, energetikai létesítmények és ipari üzemek elleni orosz

¹ BURKE 2024.

² Szabad fordításban narancssárga hatóanyag – P. J.

katonai csapások mérgező anyagokat juttattak a levegőbe, a vízbe és a talajba. Nagyon fontos kiemelni azt a tényt is, hogy a lőszermaradványok és a sérült katonai járművek is tartalmaznak emberekre és a környezetre veszélyes anyagokat. Sajnos ez a katonai tevékenység Csernobilban és környékén is felkavarta a sok évvel ezelőtt elszennyezett talajt.

A háború mérgező maradványaira az éghajlatváltozás is hatással van. Gondoljunk csak arra, hogy a sarki jég visszahúzódásával a térségben korábban visszahagyott katonai infrastruktúra minden szennyeződése kiszabadul.³

Természetesen a nemzetközi közvélemény egy része folyamatosan megpróbálja keretek közé szorítani a fegyveres konfliktusok környezeti hatásait, eddig kevés sikerrel. Eredményként könyvelhetjük legalább azt, hogy az ENSZ 2022 decemberében határozatot fogadott el a környezet védelméről a háborús konfliktusok során.⁴ Ebben – számos egyéb elv mellett – a következőket rögzítik:⁵

- Az államok nemzetközi jogi kötelezettségeiknek megfelelően tegyenek hatékony jogi, közigazgatási, bírósági és más intézkedéseket a környezet védelmének erősítésére a fegyveres konfliktusokkal kapcsolatban.
- A természetes környezet védelmének kötelezettsége az alkalmazandó nemzetközi jognak és különösen a hadi jognak megfelelően a természetes környezet széles körű, hosszú távú és súlyos károk elleni védelmének kötelezettsége, a természetes környezet támadhatóságának tilalma, kivéve, ha az katonai célponttá vált.
- Szükséges a fegyveres konfliktus jogának alkalmazása a természetes környezetre nézve, azaz a szükségesség és az arányosság követelménye a környezetre nézve is alkalmazandó.
- Tilos a természeti környezet ellen indított megtorló támadás.
- Tilos a katonai célú, környezetet módosító módszerek alkalmazása, azaz a természetes környezet pusztítása nem használható fegyverként.

³ PIZZINO–DURHAM–WALLER 2023.

⁴ United Nations General Assembly 2022.

⁵ United Nations General Assembly 2022.

- A megszálló erők kötelesek tiszteletben tartani és megóvni a megszállt terület környezetét, tekintettel kell lenniük a környezetre – az alkalmazandó nemzetközi joggal összhangban – az ilyen terület igazgatása során. Megfelelő intézkedéseket kell tenniük a jelentős környezeti károk megelőzésére, amelyek az elfoglalt terület népességének jólétére, egészségére sérelmesek lehetnek. A megszálló hatalomnak tiszteletben kell tartania a megszállt terület környezetvédelmi intézményeit és jogát.
- A megszálló erőknek a természetes erőforrásokat fenntartható módon kell használniuk.
- A megszálló erőnek elvárható gondossággal kell eljárnia annak biztosításában, hogy az elfoglalt területen végzett tevékenységek nem okoznak jelentős környezeti károkat a megszállt területen túli területeken.
- Azokban az esetekben, amelyeket nem fednek le nemzetközi egyezmények, a környezet a nemzetközi jogi elvek védelme és fennhatósága alatt áll, amelyek a megállapított szokásokból, a humanitás törvényiből és a közlelkiismeret követelményeiből erednek.

FEGYVERES KONFLIKTUSOK NAPJAINKBAN

A közvélemény elsősorban az orosz–ukrán háborúra figyel, de az adatok azt mutatják, hogy – minden szörnyűsége ellenére – nem ez az egyedüli fegyveres konfliktus a Földön. A legfrissebb elemzés szerint 2022-ben 28 éves csúcsra emelkedett az ilyen konfliktusok miatt elhunytak száma, amely elérte a 237 ezer főt.⁶ Az adatok azt mutatják, hogy 2022-ben továbbra is Afrikában fordul elő a legtöbb állami érintettségű konfliktus (26), ezt követi Ázsia (17), a Közel-Kelet (8), Európa (3) és Amerika (1). A tíz évvel korábbi helyzethez képest az afrikai konfliktusok száma csaknem megkétszereződött, a 2013-as

⁶ FISCHL 2018; UJHÁZI 2014, 2024.

15-ről 26-ra. Ugyanebben az időszakban a harcokkal összefüggő halálesetek száma több mint ötszörösére nőtt. Figyelemre méltó a közel-keleti konfliktusok számának csökkenése, amely a 2018-as 12-es csúcstről 8-ra esett vissza, de ez a szám még mindig magas a 2000-es évek elejéhez képest. A közel-keleti konfliktusok számának csökkenése mellett a harcokkal összefüggő halálesetek száma is csökken a térségben. 2022-ben valamivel több mint 5 ezer ember halt meg a harcokban, ami jóval kevesebb, mint az előző években, amikor Szíriában zajlott a polgárháború. Ázsiában az állami érintettségű konfliktusok száma viszonylag állandó maradt az elmúlt évtizedben. Mindezek azt is mutatják, hogy a világon minden hatodik embert érintett valamilyen módon a fegyveres erőszak.⁷

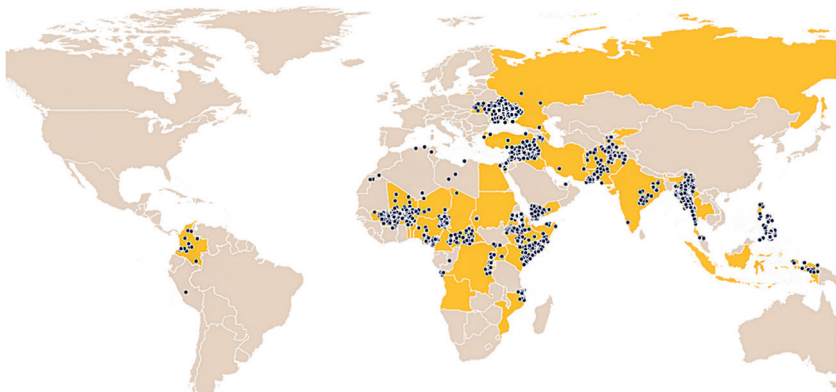
A Közel-Kelet legújabb konfliktusa Irán és Izrael között élesedik. 2024. április 14-én hajnalban Irán hozzávetőlegesen 170 Sahed-136 típusú drónt, 120 ballisztikus rakétát és 30 cirkálórakétát lőtt ki Izraelre. Ezek 99%-át megsemmisítette a légvédelem még azelőtt, hogy elérték volna Izrael légterét. Csak néhány ballisztikus rakéta jutott át az izraeli légvédelmen, és csapódott be a dél-izraeli Nevatim légitámaszponton.⁸ Válaszul Izrael drónokkal támadta az iráni célpontokat. Mindezek az események magukban hordják egy újabb, kiterjedt fegyveres konfliktus lehetőségét.

Az 1. ábrán azokat a fegyveres konfliktusokat és államokat jelöltük, amelyeknek legalább 25 halálos áldozata volt.

Ezek az adatok arra is rámutatnak, hogy a fegyveres konfliktusok után visszamaradt eszközökkel és szennyezéssel ezekben a térségekben kell leginkább számolnunk.

⁷ New Figures Show Conflict-Related Deaths at 28-Year High, Largely Due to Ethiopia and Ukraine Wars 2023.

⁸ FABIAN 2024.



1. ábra: *Fegyveres konfliktusok 2022-ben*

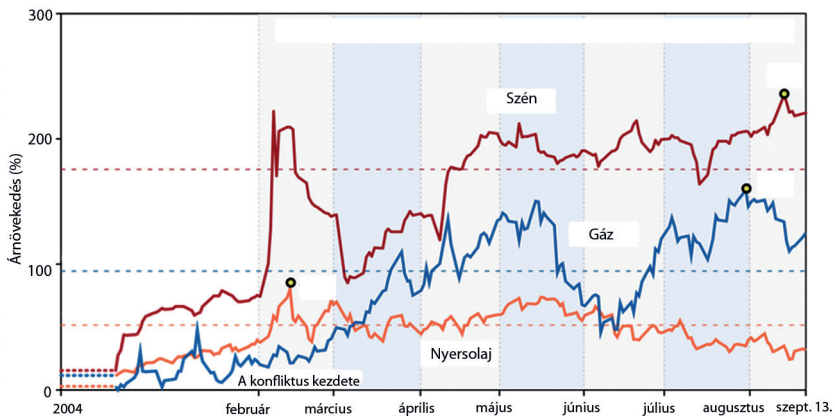
Forrás: New Figures Show Conflict-Related Deaths at 28-Year High, Largely Due to Ethiopia and Ukraine Wars 2023

A FEGYVERES KONFLIKTUSOK HATÁSA AZ ENERGIA FELHASZNÁLÁSÁRA ÉS ANNAK KÖLTSÉGEIRE

Az orosz–ukrán háború súlyosbította az energiaválságot, amely közvetlenül érinti a fűtési, hűtési, világítási és közlekedési költségeket. Ezeken keresztül óhatatlanul megemelte más áruk és szolgáltatások költségeit is, a globális ellátási láncokon keresztül. Az összes háztartást érintő hatások eltérő módon jelentkeznek, függően földrajzi helyzetüktől, bevételeiktől, a vásárolt termékek jellegétől. Szakértők 116 országban modellezték a megnövekedett energiaárak közvetlen és közvetett hatásait, amelyek a világ népességének több mint 87%-át fedik le.⁹

A háború kezdete óta az energiaárak meredeken emelkedtek, de az üzemanyag típusától függően eltérő mértékben. A 2. ábrán az áringadozásokat látjuk.

⁹ GUAN et al. 2023.

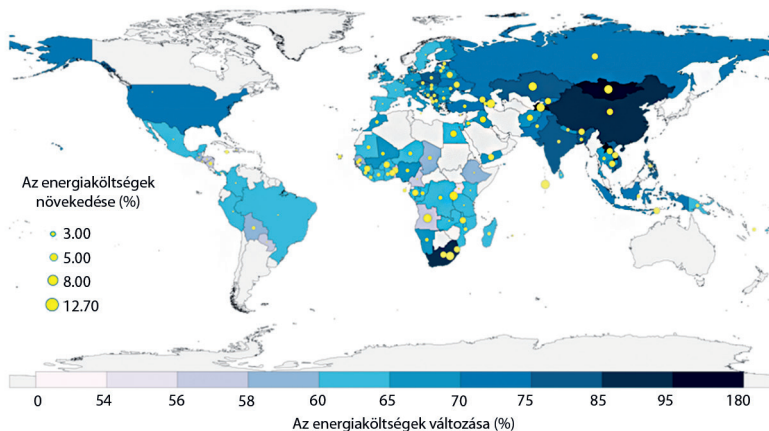


2. ábra: A hagyományos energiahordozók árának változása százalékos arányban

Forrás: HUBACEK et al. 2023 alapján a szerző szerkesztése

Az energiahordozók ilyen mértékű áremelkedése a háztartások globális kiadásainak 2,7–4,8%-os növekedését okozza, ami felér egy gazdasági sokkal. A sor végén ebben az esetben is a szegényebb, kevesebb erőforrást és tartalékot mozgósítani tudó háztartások állnak. A teherősebb csoportoknál általában magasabbak az áruk és a szolgáltatások energiaköltségei, míg a szegényebb háztartások általában többet költenek a napi szükségletek kielégítésére, például élelmiszerre és közvetlen energiára. A sérülékenyebb háztartások általában nagyobb mértékben függenek az energiaigényes, feldolgozott áruk és szolgáltatások vásárlásától (3. ábra).

A következmények között említendő az is, hogy számos országban – az orosz nyersanyagtól való függőség csökkentése érdekében – hirtelen mindenki a hagyományos fűtőanyagok felé fordult (szén, fa), ami ugrásszerűen növelte a káros anyagok kibocsátását.



3. ábra: Az emelkedő energiaárak hatása a vizsgált országokban

Forrás: GUAN et al. 2023 alapján a szerző szerkesztése

A magas energiaárak átformálják a globális energiapiacokat, és arra készítetnek számos európai országot, hogy elhalasszák a fosszilis tüzelőanyagok arányának csökkentését. Ezzel párhuzamosan mindenki elkezdte keresni saját kitermelésének növelési lehetőségeit vagy alternatív külföldi források keresését. Jó példa erre a cseppfolyósított földgáz (*liquefied natural gas*, LNG) vásárlása, illetve a magyarországi energiamezők újbóli művelésbe vétele. Az import kiváltása hazai kitermeléssel sok előnnyel jár: kevésbé érzékeny a geopolitikai változásokra, nincs váratlan csővezetékes szállítási díj-emelkedés, további hazai beruházásokat indukál, kevésbé rontja az ország külkereskedelmi mérlegét.

A megnövekedett energiaköltségek a költségvetési források szűkössége miatt lassítják a megújuló energiaforrásokba történő befektetéseket is. Ez újból odavezet, hogy tovább lassul az átállás, valamint az éghajlatváltozás elleni küzdelem – egyébként sem nagy – tempója.

Ennek a példátlan globális energiaválságnak emlékeztetnie kell arra, hogy a fosszilis tüzelőanyagokra nagymértékben támaszkodó energiarendszer állandósítja az energiabiztonsági kockázatokat és felgyorsítja az éghajlatváltozást. Különösen magasak az energiaárak, és a Kőolaj-exportáló Országok Szervezete

(*Organization for Petroleum Exporting Countries*, OPEC) által az olajexportra vonatkozó közelmúltbeli korlátozások még tovább növelték azokat. Ez újra arra mutat, hogy az energiaforrások diverzifikálása nem halasztható.

A biztonságosabb, változatosabb, megbízhatóbb és függetlenebb energiaszisztem kialakításának legjobb módja, ha felgyorsítjuk a tiszta energiára való átállást, ahol csak lehetséges. Az Európai Bizottság (a továbbiakban: EU) a REPowerEU tervet javasolta a megújuló energiákba történő hatalmas beruházások ösztönzésére, a villamosítás fokozására, valamint az ipari, építőipari és közlekedési ágazatokban a helyettesítő tüzelőanyagok keresésére. Az EU napenergia-stratégiája azt tervezi, hogy 2025-re 320 GW-ra növeli a napelemez kapacitást, azaz több mint megkétszerezi a jelenlegi szintet. Az ENSZ a nemzetközi együttműködést hangsúlyozza annak érdekében, hogy célzott pénzügyi és technikai segítséget (például megfizethető kölcsönöket a helyi hatóságoknak) biztosítsanak a szénről való átállás és a megújuló energiapiacok kiépítése érdekében.¹⁰

AZ OROSZ–UKRÁN HÁBORÚ HATÁSA AZ ÉSZAKI-SARKVIDÉKRE

A háborús konfliktus globális hatásokkal jár, amelyek mindegyikére nincs módunk kitérni. A következőkben egyetlen földrajzi területre, az Északi-sarkvidékre összpontosítunk. Tesszük mindezt azért, mert meggyőződésünk, hogy ez a térség – látszólagos nyugalma ellenére – újabb „forró pontja” lesz a politikai-katonai törésvonalaknak.

Földrajzilag távoli területekről beszélünk, de a közvetlen hatások megdöbbentően nagyok. Az orosz agresszió egyik következménye, hogy a korábban többé-kevésbé jól működő nemzetközi együttműködések szünetelnek, így hatékonyságuk megszűnt. Ide kell sorolnunk a térség természetvédelmével foglalkozó közös kutatásokat, amelyek most szünetelnek. Igaz ez a személyes

¹⁰ GUAN et al. 2023.

találkozókra az orosz és más kutatók között, az információk cseréjére és a legújabb tapasztalatok megosztására. Fokozott környezetvédelmi veszélyt jelent, hogy az orosz–amerikai katasztrófavédelmi együttműködés is szünetel, ami egy sarkvidéki szennyezés esetén tragikus következményekkel járhat.

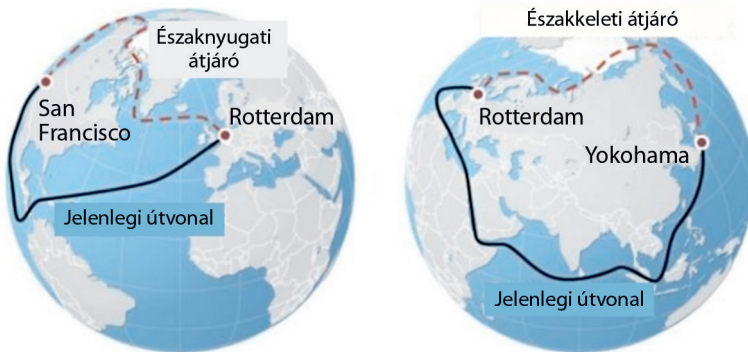
A másik következmény, hogy az orosz társadalom életében ellehetetlenült a civil – köztük a környezet védelmével foglalkozó – szervezetek munkája, a külföldi nem kormányzati szervek (*Greenpeace*, Természetvédelmi Világalap [*World Wildlife Fund*, WWF]) irodái bezártak, így ez a nagyon fontos terület sem hatékony.

A legfrissebb hírek szerint Oroszország azt fontolgatja, hogy kilép az ENSZ Északi-sarkvidékre vonatkozó tengerjogi egyezményéből (a továbbiakban: Egyezmény) is.¹¹ Az Egyezmény eddig olyan pillére volt a tengeri nemzetközi együttműködésnek, amely számos vita rendezését segítette elő. Ennek felmondása a térségben azzal a veszéllyel jár, hogy a párbeszéd lehetősége is elveszik, ami fokozni fogja a konfliktusok bekövetkezésének esélyét. Mivel az Egyezménynek erős környezetvédelmi tartalma is van, így ez a döntés a térség környezetvédelmét is negatívan befolyásolhatja. Az orosz álláspont szerint az Északi-sarkvidék 60%-a orosz terület, azon belül ők kívánják megmondani ki és mit tehet, amihez nem kell az Egyezmény. Elemzők véleménye szerint a döntés szorosan összefügg az Oroszország–NATO szembenállás erősödésével, vagyis visszavezethető az orosz–ukrán háborúra.

A háború megindítása miatt meghozott szankciók hatással vannak arra, hogy az orosz sarki körzetekben fokozódik a hajóforgalom és az erőforrások kitermelése. Mindez közvetlen hatással van az Északi-sarkvidék környezeti szennyezésére. Mindenképpen említeni kell itt az Északkeleti átvjáró részének tekinthető északi-tengeri útvonal egyre intenzívebb használatát, amely magában hordja a nagyobb kiterjedésű szennyezés lehetőségét (4. ábra). Az egyre hosszabb időre megnyíló útvonal jól láthatóan gazdaságosabb – két héttel rövidebb a szállítási idő –, mint az eddigiek, azzal együtt is, hogy Oroszország megkéri az árát az áthaladásnak. A növekvő hajóforgalom következményei lehetnek:

¹¹ VEREYKINA 2024.

- A kereskedelmi hajók dízelmotorokat használnak, amelyek kormos füstöt bocsátanak ki a légkörbe. Ez a füst a szén-dioxidhoz hasonlóan üvegházhatású gázként működik, ráadásul hóra és jégre rakódva megváltoztatja e felületek fényvisszaverő tulajdonságát.
- A fehér felületek, mint a hó és a jég, visszaverik a napfényt, így a talaj viszonylag hűvös marad. Ezzel szemben a feketére szennyezett felületek (ha a havat korom borítja), több energiát nyelnek el a napfényből, ami magasabb talajhőmérsékletet, valamint a hó és a jég elolvadását okozza.
- Az Északi-sarkvidéken áthaladó hajók számának növekedése – hasonlóan a világ más részeihez – invazív fajokat hoz a térségbe, ami megzavarhatja az ökoszisztémát.
- A növekvő hajóforgalom növekvő balesetveszélyt is magával hoz, annak minden környezetszennyező vonzatával.¹²



4. ábra: Az éghajlatváltozás miatt megnyíló északi kereskedelmi útvonalak
 Forrás: WALDENFELS–WILLIAMS 2024 alapján a szerző szerkesztése

¹² RAMAKRISHNAN 2023.

Az útvonalat az is felértékeli, hogy a Vörös-tengeren egyre gyakoribbá válnak az olyan incidensek, amelyek veszélyeztetik a kereskedelmi hajók áthaladását. A kalózkodás, a huszi támadások bizonytalanná – és biztosítás miatt – egyre drágábbá teszik ezt a kereskedelmi irányt a Szuezi-csatorna felé. Az *Oxford Economics* tanulmánya szerint a Vörös-tenger esetleges lezárása a globális tengeri szállítás 20%-át érintené, ami – a lehetséges kerülőút, azaz Afrika megkerülése miatt – növelné a globális inflációt és a káros anyagok kibocsátását is.¹³

Oroszország minden lehetőséget megragad, hogy reklámozza az északi-tengeri útvonalat, amely „rövidebb (emiatt kevésbé szennyező) és biztonságosabb”. Az orosz erőfeszítések nem hiábavalók, hiszen szakértői vélemények szerint 2035-re kb. 250 millió tonna rakomány haladhat át az északkeleti átjárón, ami 184 millió tonnával lenne több, mint 2024-ben.¹⁴

A nyugati szankciók miatt keleti partnereket kereső Oroszországnak az északi-tengeri útvonal működtetése stratégiai célkitűzés, és felülírja a környezetvédelmi aggályokat. 2023-ban a hajózási tevékenység 40%-kal nőtt az északi-tengeri útvonalon. Ezen túlmenően Oroszország már 600 milliárd dollár nyereséget termelt az üzemanyagexportból – amelyet az északi-tengeri útvonal segített –, és azt tervezi, hogy jelentősen bővíti a fosszilis tüzelőanyagok kitermelését sarkvidéki területén. 2023-ban a térségből érkező olajexport 91%-a Oroszországból származott. Oroszország mindent megtesz a térség gazdasági fejlődésének felgyorsításáért, az északi-tengeri útvonal mentén adócsökkentésekkel és a beruházásokat ösztönző gazdaságpolitikával támogatja a fejlesztéseket. A térségben kitermelt cseppfolyósított földgáz szintén jelentős bevételi forrás Oroszország számára. A cseppfolyósított földgáz-exportra nem vonatkoznak az európai szankciók, és ma az orosz földgáz fele Európába, különösen Spanyolországba, Franciaországba és Belgiumba kerül. Oroszország azt tervezi, hogy 2030-ra csaknem megháromszorozza exportkapacitását.

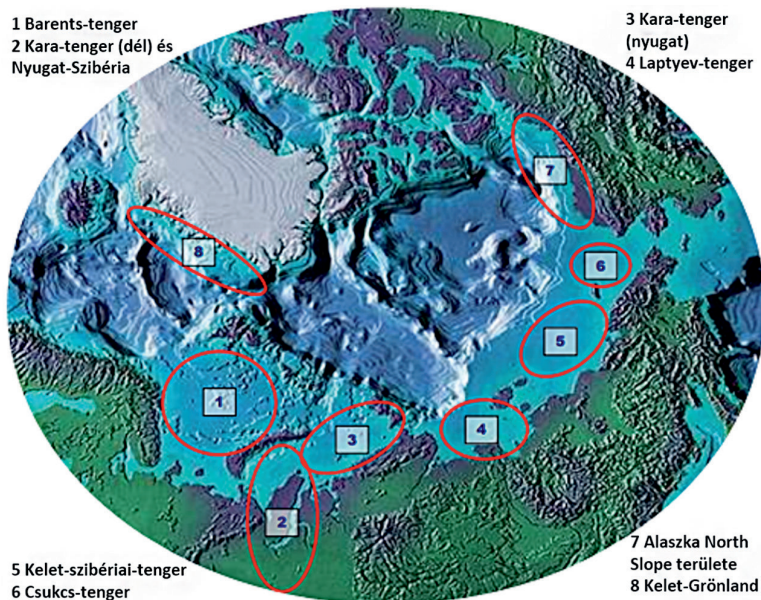
Az Ukrajna elleni katonai agressziót követően a nyugati vállalatok elhagyták Oroszországot, de a piaci résbe azonnal beléptek az ázsiai cégek. 2023-ban rekordmennyiségű rakományt szállítottak az északi-tengeri útvonal

¹³ Red Sea Shipping Attacks Add to Inflation Risks 2024.

¹⁴ RAMESH 2024.

mentén. A nyugati szankciók miatt az ásványok és a szénhidrogének kitermelése az Északi-sarkvidéken arra kényszerítette Oroszországot, hogy új üzleti partnereket találjon Ázsiában. Az elmúlt két évben számos új projekt, illetve vállalkozás indult Kína és Oroszország között. Kína csak 2023-ban 123 vállalatot regisztrált az orosz sarkvidéken zajló fejlesztésekben való részvételre.¹⁵

A térség igen gazdag nyersanyagokban, így azok kitermelése stratégiai előnyt jelenthet. Itt található a Föld becsült földgázkészleteinek 30%-a, a kőolaj 13%-a.¹⁶ A potenciális lelőhelyek mértéke 90 milliárd hordónyi olaj, 47 ezer milliárd köbméter földgáz és 44 milliárd hordónyi folyékony földgáz. Ez 412 milliárd hordónyi olajnak megfelelő nyersanyag, amelynek közel fele a Nyugat-szibériai és a Kelet-Barents-medencében található¹⁷ (5. ábra).



5. ábra: A térség olajmezőinek elhelyezkedése

Forrás: HASSOL 2004

¹⁵ WALDENFELS–WILLIAMS 2024.

¹⁶ BERZSENYI 2010: 32.

¹⁷ Makronóm 2023.

Ezeken túl ritka és értékes anyagokat is bányásznak itt: gyémántot, platinát, nikkelt, kobaltot, rezet, nikkelt és volfrámot.

A katonai erő jelenlétének hatása a környezetre

Az Északi-sarkvidék az intenzív (állandó és ideiglenes) katonai jelenlét szempontjából is tanulságos, elsősorban környezetvédelmi szempontból. Magyarországnak fontos tapasztalatai vannak a katonai objektumok és gyakorlóterek környezeti hatásairól, gondoljunk csak a szovjet kivonulás utáni helyzetre.

Az előbbieken már utaltunk az északi-tengeri útvonal stratégiai jelentőségére, amelyet az orosz politikai és katonai vezetés nagyon korán felismert. Putyin elnök az állami stratégiai dokumentumokban világosan megfogalmazta az ország érdekeit, és az Északi-sarkvidék jelentőségét mutatja, hogy erről külön dokumentumok is születtek. Ilyen a 2008-ban jóváhagyott *Az Orosz Föderáció alapjai, állami politika az Északi-sarkvidéken 2020-ig és azon túl* című arktiszi stratégia és annak frissítése, a 2020. november 5-én megjelent *Az orosz állam sarkvidéki politikájának új alapelvei 2035-ig* címet viselő stratégia.¹⁸ Ezek mellett a 2023-as *külföldi koncepció*, a 2022-es *tengerészeti doktrína* és a 2021-es *nemzetbiztonsági stratégia* is rávilágít arra, hogy Oroszország számára létfontosságú térségről van szó. Először is, ezek a dokumentumok egyértelművé teszik, hogy a Jeges-tenger és kontinentális talapzatai Oroszország geopolitikájának és jólétének meghatározó részét képezik. Az orosz vezetés eltökélt abban, hogy kiterjesztett joghatóságot gyakoroljon a Jeges-tenger kontinentális talapzatán. Lényeges, hogy a *nemzetbiztonsági stratégia* a kontinentális talapzat katonai védelmét elsődleges, állambiztonsági célként fogalmazza meg. A *tengerészeti doktrína* az Északi-sarkot a tengeri stratégia legfontosabb prioritásként sorolja fel, és szót emel az orosz érdekekről a kizárólagos gazdasági övezetén túl a kontinentális talapzatig, valamint a tengeri határok nemzetközi

¹⁸ Президент утвердил Основы государственной политики в Арктике 2020.

jog szerinti lehatárolásáért.¹⁹ Ezek a kijelentések beleillenek a geopolitikai átalakulás folyamatába. Oroszország arra törekszik, hogy part menti eurázsiai hatalommá váljon, amelyet az Északi-tenger parti sávja és az ország szárazföldi tömege együtt határoz meg. Míg az Északi-sarkvidéket régóta az orosz identitás központi elemeként emlegetik, a globális felmelegedés tengeri utakat nyit meg, amelyek kényelmesen lehetővé teszik Oroszország Ázsia felé való közeledését, amelyet az Európával fennálló bizonytalan kapcsolatok csak felgyorsítanak.²⁰

Az orosz katonai jelenlét egyre meghatározóbb a térségben. Ugyan a posztbipoláris korszak posztszovjet térséget sújtó gazdasági és – részben ennek következtében bekövetkező – katonai hanyatlása az Északi Flottát sem kímélte, mára számos fejlesztésnek és a 2010-es évek elejétől meginduló intenzív modernizációnak lehetünk szemtanúi. Az *Ilja Murometsz* jégtörő, a *Knyaz Vlagyimir* Borej-osztályú atom-tengeralattjáró, a frissen tesztelt *Poszeidón* személyzet nélküli, nukleáris víz alatti jármű (*unmanned underwater vehicle*, UUV), valamint a hiperszonikus Cirkon rakéták az Északi Flotta nagy fokú fejlesztésére utalnak, amelynek legújabb szakasza a 2018 és 2027 között zajló programban él tovább.

Az orosz katonai vezetés az északi sarki vizek járhatóságának növekedése ellenére fontosnak tartja a flotta mobilitásának megőrzését, a jégtörő flotta fejlesztésével. Az említett, 2017-ben szolgálatba állított jégtörő mellett a flotta mintegy 5,5 milliárd rubel értékben rendelte meg a szentpétervári Almaz vállalatától a Jevpatyij Kolovrat segédjégtörő hajó építését, amely ugyan kisebb, ezzel együtt olcsóbb a fenntartása. Ugyanakkor azt le kell szögeznünk, hogy önmagában a jégtörő flotta mennyiségi és minőségi mutatóiban mutatkozó orosz fölény nem jelent közvetlen katonai fenyegetést.

A 2018-tól 2027-ig tervezett orosz fegyverzetmodernizálási program – amelyet 2017 novemberében fogadtak el – az orosz fegyveres erők valamennyi haderőnemét, így a téma szempontjából jelentős hadászati nukleáris, valamint flottaerőket is érinti. A program egy 2011-től meginduló modernizálási program

¹⁹ VÁZQUEZ 2023.

²⁰ DALZIEL 2024.

folytatásaként indult azzal megegyező, mintegy 19 ezer milliárd (*ezer milliárd*, a továbbiakban: billió) rubelnyi költségvetéssel. Kezdetben számos nézeteltérés akadt a Védelmi Minisztérium és a Pénzügyminisztérium között a felhasználható pénzösszeget illetően. Mivel a források mindig szűkösek, az egyes haderőnemek versenyeznek egymással az elérhető pénzösszegekért.

A fejlesztési program értelmében 2021-re a nukleáris triász haditengerészeti komponensének hat Delta IV-osztályú és nyolc Borei-osztályú stratégiai ballisztikus rakéta-tengeralattjárót kellett volna magában foglalnia, egyenletesen elosztva az Északi és a Csendes-óceáni Flotta között. Ebből mindössze a Delta IV-osztályra való célkitűzést sikerült teljesíteni (mindegyik az Északi Flottához tartozik), míg a Borei-osztályból mindössze öt állt aktív szolgálatba, s ebből csupán három van az arktiszi erőknél. További célkitűzésként már mostanra megvalósult a Kh-55-ös nagy hatótávolságú cirkálórakéták jelentős részének Kh-101-re való lecserélése is. Végül, de nem utolsósorban a program keretében három jelentősebb fejlesztési projekt is megindult a nukleáris triád továbbfejlesztésére. A Rubezs közúti mozgó interkontinentális ballisztikus rakéta (*intercontinental ballistic missile*, a továbbiakban: ICBM), a Barguzin vasúti mozgó ICBM és a Szarmat nehéz, silóalapú ICBM. Ezek közül eddig csak a Rubezs-projekt ért el sikereket, ugyanis a RS-24-es (Rubezs-24) modelleket már szolgálatba állították. Ugyanakkor a szintén célként kitűzött 26-os modell még mindig nincsen kész, és már a jelenlegi háborús viszonyokat megelőzően bejelentették, hogy ezen évtized végéig várhatóan nem is fejezik be, háborús szankciók nélkül sem.

A fentiek szerint, az előző fegyverkezési programban (2008/11–2018) is jelentős fejlesztések valósultak meg az Északi Flottánál. Ugyanakkor az előző ciklusban folyósított mintegy 4,7 billió rubelnyi összeg helyett a tervek szerint a jelenlegiben csupán 2,6 billió rubelnyi támogatást fog kapni az Északi Flotta. A forrásmegvonás egyik legfőbb oka, hogy – bár a katonapolitikai szándék megvan a tengeri erőikvetítő képesség további növelésére – a flotta az orosz hajóipar technológia hiánya, a Krím annektálását követő nyugati szankciók miatti

gazdasági korlátozások miatt nem tudta elkölteni a fejlesztésekre kiutalt óriási összegeket. Annak ellenére, hogy a haditengerészeti doktrínában nagyszabású tervek szerepelnek nagy vízkiszorítású, impozáns fegyverzettel rendelkező hajók építésére, a jelenlegi helyzetben valószínűbbnek tűnik, hogy a fókusz egyre inkább a tengeralattjárók, valamint a fregattok és a korvettek fejlesztésére és modernizálására fog áttevődni. A jelenleg zajló egyetlen új fejlesztési projekt, amely teljesen új hajóosztályt kíván vízre bocsátani, a Szuper-Gorskov-osztályú nukleáris fregatté, amely a tervek szerint 48 darab 3M-54 Kalibr cirkáló-rakéta mellett hiperszonikus Cirkon ballisztikus rakétával is fel lenne szerelve. Az ambíciók ellenére azonban látnunk kell, hogy az Oroszországi Föderáció gazdasági teljesítőképessége igencsak korlátozott, és azt a jelenlegi nyugati gazdasági szankciók csak gyengíteni fogják²¹ (6. ábra).



6. ábra: Az orosz katonai és polgári infrastruktúra fontosabb elemei az Északi-sarkvidéken

Forrás: KJELLÉN 2022 alapján a szerző szerkesztése

²¹ KOVÁCS 2022.

A KATONAI LÁBNYOM AZ ÉSZAKI-SARKVIDÉKEN

Az intenzív katonai jelenlét az Északi-sarkvidéken – és itt valamennyi katonai aktivitás értendő, a viselt jelvényektől és céloktól függetlenül – nincs jó hatással a környezetre. Egyes becslések szerint az elmúlt hat évben csak Oroszország 475 helyszínen fejlesztette katonai infrastruktúráját.²² Mindez együtt jár azzal, hogy jelentős területek szennyeződnek – akaratlanul is – az utak, vasútvonalak, repülőterek, kikötők és katonai bázisok építése miatt. Az Északi-sarkvidéken ismert nagyobb katonai bázisok száma országonként a következő: Oroszország 50, Amerikai Egyesült Államok 10, Kanada 9, Grönland (Dánia) 3, Izland 1, Norvégia 15²³ (7. ábra).

Az egyik legnagyobb fenyegetést az esetleges olajszennyezés jelenti a térségben. Ezt okozhatja a megnövekedett polgári (kereskedelmi vagy turisztikai) és katonai hajóforgalom, az egyre intenzívebb olaj- és gázkitermelés (8. ábra). Eddig nem volt példa ilyen eseményre a térségben, de a modellezések szerint az Északi-sarkvidéken bekövetkező ilyen típusú környezetszennyezés hatásainak csökkentése, felszámolása extrém kihívás lesz, elsősorban az extrém körülmények miatt.²⁴

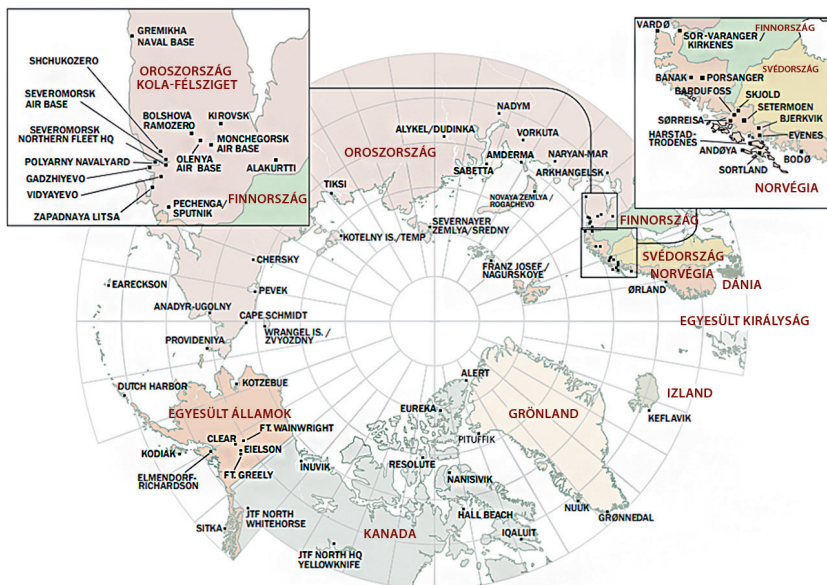
Az orosz–ukrán háború közvetlenül is szennyezi a térséget, hiszen a Kola-félsziget katonai repülőtereiről gyakran indulnak támadásra az orosz gépek. Csak 2024. március 24-én 14 Tu-95MS volt a levegőben, cirkálórakéták kilövésére készülve ukrajnai célpontok ellen.²⁵

²² GARDINER 2023.

²³ REGEHR–GALLAGHER 2024. Abban minden szakértő egyetért, hogy a katonai infrastruktúrához tartozó létesítmények számát csak becsülni lehet. Az eltérő módszertan (állandó személyzettel rendelkezik, állandó felügyelet nélküli), a kettős rendeltetés (polgári és katonai), a közös telephelyen levő több objektum, az adatok titkossága és más tényezők miatt nincs két egyforma adat ebben a kérdésben.

²⁴ Congressional Research Service 2024: 64.

²⁵ NILSEN 2024.



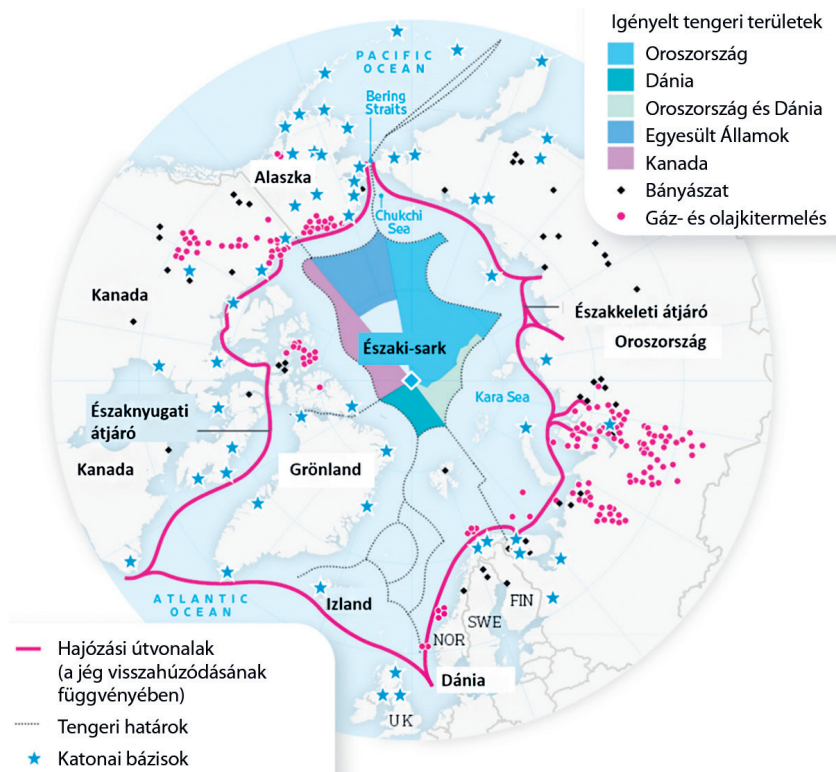
7. ábra: Katonai bázisok az Északi-sarkvidéken

Forrás: REGEHR–GALLAGHER 2024: 7.

Az is hozzájárul a környezeti terhelés növeléséhez, hogy – különösen a Fekete-tengeren elszenvedett veszteségek miatt – az Északi Flotta intenzív gyakorlatokat kezdett a térségben, amelyeken a drónok elleni védekezést és az együttműködést gyakorolják. A gyakorlatok kiterjednek a haditengerészeti egységekre és a szárazföldi bázisokra egyaránt. Noha az ukrán drónok és szabotőrök eddig nem támadták az Északi Flotta erőit, a katonai tervezőknek számolniuk kell ezzel a lehetőséggel is.²⁶ Annál is inkább, mert hivatalos jelentések szerint ukrán drón rongált meg egy 1800 km távolságra lévő orosz radart Orszk város közelében.²⁷ Ez a távolság már felveti annak lehetőségét, hogy akár az Északi Flotta Szeve-romorszkban található hadikikötőjét is ukrán dróntámadás érheti (9. ábra).

²⁶ STAALSEN 2024.

²⁷ BRENNAN 2024.



8. ábra: Esetleges szennyező források az Északi-sarkvidéken
 Forrás: MCKIE 2012 alapján a szerző szerkesztése



9. ábra: Az Északi Flotta hadikikötőjének és a megtámadott radar távolságának összehasonlítása

Forrás: a szerző szerkesztése

Az intenzív katonai fejlesztés nem csak Oroszország politikájában figyelhető meg a térségben. Dánia 400 millió dollárért szerez be katonai drónokat, a Feröer-szigetek kormánya beleegyezett egy új radartelepítés engedélyezésébe a Sornfelli hegyen, ahol a Dánia által üzemeltetett, 2007-ben bezárt NATO-radarbázis volt. Norvégia nyolc újabb katonai bázist nyitott meg az Egyesült Államok hadserege előtt, de ebbe a mintába tartozik az USA, Dánia, Finnország és Svédország katonai együttműködése is, különösen az Északi-sarkvidéken. Ez közös kiképzést, a bázisok közös használatát, információcserét egyaránt jelent.²⁸ 2024-ben kiemelkedő eseménye ennek az együttműködésnek a *Nordic Response* gyakorlat, amelyen 13 NATO-ország vett részt, több mint 20 ezer katona, 50 tengeralattjáró, fregatt, korvett, repülőgép-hordozó és különböző kétélű hajók bevetésével, míg a levegőben több mint száz vadászipülőgép, szállító repülőgép, haditengerészeti repülőgép és helikopter támogatta a műveleteket. Nem tévedünk, ha kimondjuk, hogy mindez egyfajta demonstráció, amely Oroszországnak szólt, és bizonyítja az északi térségben a szövetségesek elkötelezettségét az erő felmutatására, szükség esetén alkalmazására.²⁹

Nehéz lenne véletlennek tekinteni azt, hogy az Oroszországnak tulajdonított hibrid hadviselés körébe tartozó műveletek száma megsokszorozódott Norvégia irányába ebben a térségben. Olyan jelenségeket azonosított az elmúlt két évben a norvég védelmi szolgálat, mint a dezinformálás, a hírszerzés, a szabotázs, az elektronikai zavarás, a norvég társadalomban meglévő törésvonalak felerősítése (az orosz ajkú lakosság, a számi és a kvén őslakosság problémái).³⁰

Sajátos helyzetben van a NATO, amikor az Északi-sarkvidék biztonsági helyzetéről van szó. Ki kell mondanunk, hogy a NATO nincs felkészülve a térségben zajló folyamatokra. Nincs stratégiája, nincsenek eszközei, annak ellenére, hogy Stoltenberg – az akkori NATO-főtitkár – már 2022-ben felszólalt ebben a kérdésben. Arra hívta fel a figyelmet, hogy Oroszország jelentős katonai fejlesztései a térségben stratégiai kihívást jelentenek a Szövetségnek, amelyre reagálni kell.³¹

²⁸ The Watch 2024.

²⁹ EDVARDSEN 2024.

³⁰ GJØRV 2024.

³¹ ODGAARD 2024.

A KATONAI KONFLIKTUSOK UTÁN VISSZAMARADT HARCI ESZKÖZÖK HATÁSA A KÖRNYEZETRE

A katonai konfliktusok egyszer véget érnek, de hatásuk még nagyon sokáig kísért. Ebben a fejezetben a terepen maradt katonai eszközök környezet-szennyező hatásáról, felderítésük, megsemmisítésük nehézségeiről szólnak, és foglalkozunk az éghajlatváltozás okozta szélsőségek ezen eszközökre gyakorolt hatásával is.

A továbbiakban az aknákkal, a fel nem robbant lövedékekkel, a kazettás lövedékekkel és a háború után visszamaradt haditechnikai hulladékkal foglalkozunk, hiszen ezek egyrészt veszélyeztetik az embereket és az élővilágot, másrészt szennyezik a környezetet.

Akna- és lőszermentesítés

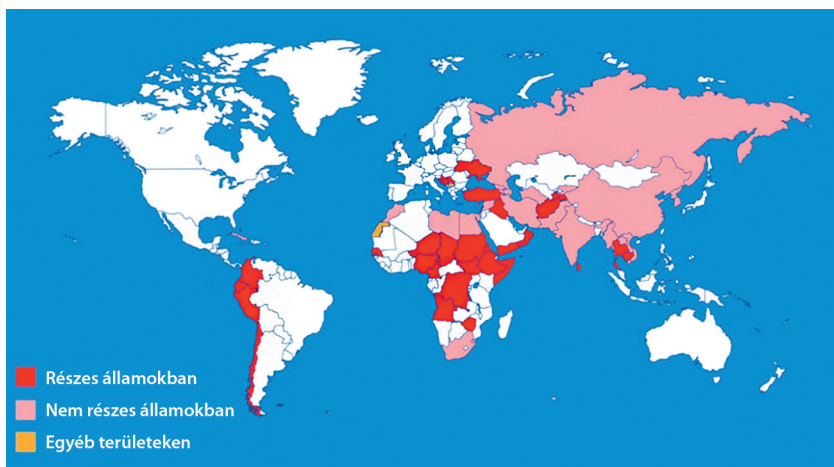
Szinte valamennyi fegyveres konfliktus része a harckocsik és a gyalogság elleni aknák telepítése, ami komoly veszélyt jelent mindenkire. Ezt felismerve fogalmazódott meg az igény a gyalogság elleni taposóaknák használatának betiltására, amely 1997-ben elvezetett a gyalogsági aknák betiltására vonatkozó egyezmény (a továbbiakban: aknaegyezmény) (*anti-personnel mine ban convention*, APMBC) aláírásához Ottawában.

Az ENSZ tagállamainak több mint 80%-a – köztük az összes uniós tagállam – részes fele az aknaegyezménynek, ami azt jelenti, hogy aláírták azt. Ugyanakkor számos meghatározó ország nem részes fele az aknaegyezménynek.³²

³² Országok, amelyek nem írták alá az egyezményt: Örményország, Azerbajdzsán, Bahrein, Kína, Kuba, Egyiptom, Grúzia, India, Irán, Izrael, Kazahsztán, Észak-Korea, Dél-Korea, Kirgizisztán, Laoszi Demokratikus Köztársaság, Libanon, Líbia, Mikronézia, Mongólia, Marokkó, Mianmar, Nepál, Pakisztán, Oroszország, Szaúd-Arábia, Szingapúr, Szíria, Tonga, Egyesült Arab Emírségek, Egyesült Államok, Üzbegisztán, Vietnám. *ICBL | CMC* [é. n.].

Az aknaegyezmény lényege, hogy az aláírók nem alkalmaznak gyalogság elleni taposóaknákat; nem fejlesztenek, gyártanak, szereznek be, halmoznak fel, őriznek meg vagy adnak át gyalogság elleni taposóaknákat; nem támogatnak, ösztönöznek vagy készítetnek senkit semmilyen módon az egyezmény által betiltott tevékenység elvégzésére. A részes felek valamennyi gyalogság elleni taposóaknát kötelesek négy éven belül megsemmisíteni és a joghatóságuk vagy ellenőrzésük alatt álló valamennyi aknamezőt tíz éven belül felszedni.³³

Az eddig leírtakból azt hihetnénk, hogy a kérdés megoldódott, és ilyen támogatás mellett ez a veszélyeztetés lassan csökken. Nem így van, hiszen szerte a világon 60 millió embert fenyegetnek a terepen elhelyezett gyalogság elleni taposóaknák, annak ellenére, hogy ma már 164 ország részese az aknaegyezménynek³⁴ (10. ábra).



10. ábra: Gyalogság elleni taposóaknákkal szennyezett területek 2019-ben

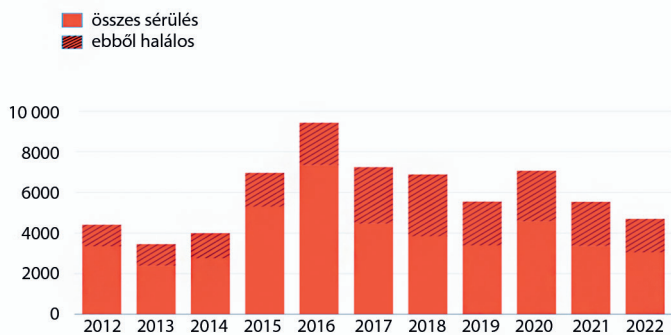
Forrás: COTTRELL 2020 alapján a szerző szerkesztése

³³ Egyezmény a gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, valamint megsemmisítéséről [é. n.].

³⁴ KOVÁCS et al. 2021.

A 10. ábrán jól látszik, hogy Afrika országai kiemelten érintettek ebben a kérdésben. Ez több okra is visszavezethető: számos katonai konfliktus volt az elmúlt évtizedekben, a gyenge államok közigazgatása nem képes hatékonyan segíteni a mentesítést, a szélsőséges időjárás csökkenti a mentesítésre igénybe vehető erőforrások felhasználásának hatékonyságát.

A becslések szerint a világ 70 országában 65 és 120 millió közé teszik ezen eszközök számát, miközben a raktárakban további 110 millió található.³⁵ Ehhez jönnek a konfliktusokból visszamaradt, fel nem robbant lövedékek, így a konfliktuszónákban mindezek még sokáig veszélyeztetik a környezetet. 2022-es adatok szerint ezek az eszközök 4710 sérüléssel járó balesetet okoztak, amelyek 1661 ember életét követelték. Több mint a háromnegyedük civil és – ami különösen megdöbbentő – közel felük gyermekkorú³⁶ volt (11. ábra).



11. ábra: Fegyveres konfliktusokból visszamaradt robbanószerkezetek okozta sérülések száma

Forrás: ARMSTRONG 2023 alapján a szerző szerkesztése

³⁵ Anti-Personnel Mines in Colombia 2001.

³⁶ International Campaign to Ban Landmines 2023.



12. ábra: Aknamezők Ukrajnában

Forrás: DOYLE–HUANG–GU 2023 alapján a szerző szerkesztése

Ukrajnával kapcsolatban azt érdemes kiemelni, hogy Oroszország kiterjedten és nagy számban használta a gyalogság elleni taposóaknákat a műveletek során, 27 ukrán régióból 11-ben. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy nemcsak a szovjet időszakban gyártott aknák vannak jelen a hadszíntéren, de újonnan – 2021-ben – gyártott aknákat is telepítettek. Bizonyos területeken az ukránok is telepítettek gyalogságelleni taposóaknákat, hogy lassítsák vagy megállítsák az orosz támadást³⁷ (12. ábra).

Az orosz–ukrán háború ilyen irányú tapasztalatait széles körben tanulmányozzák és elemzik a katonai szakértők szerte a világban. Kínában kiemelt figyelmet kap ez a kérdés és annak minden összetevője (szárazföldi és tengeri aknák, telepítő és mentesítő eszközök). Ennek az az oka, hogy a tajvani kérdés esetleges katonai megoldása esetén mind a támadók, mind a védők számára létkérdés a mozgás- és manőverszabadság, amelyet az aknák telepítése befolyásol.³⁸

³⁷ BARETTO 2022.

³⁸ GOLDSTEIN–WAECHTER 2023.

Az aknák alkalmazásával párhuzamosan egyre nagyobb teret nyernek a konfliktusokban az improvizált robbanószerkezetek (*improvised explosive device*, IED), amelyek környezeti hatása semmiben nem marad el a gyalogság elleni taposóaknák hatásától.

Az említett eszközök hatástalanítása, a terület mentesítése további környezeti ártalmakkal jár, amelyeket a gyakorlati munkával foglalkozó nemzetközi szervezetek is elismernek.³⁹ Jellemző, hogy azok az eljárásrendek, amelyek a mentesítés kérdéseit szabályozzák, elsősorban a biztonságra koncentrálnak, és nem a környezet védelmére vagy a környezeti hatások csökkentésére.

Az aknamentesítés számos feladatot foglal magába: a növényzet eltakarítása, nagy teljesítményű gépek igénybevétele, nagy mennyiségű robbanóanyag felhasználása. Mindezek egyenes következménye, hogy a megsemmisítés során veszélyes és kevésbé veszélyes hulladékok keletkeznek, jelentős környezeti értékek károsodnak, és a terület helyreállítása is további környezeti terheléssel jár. Vannak olyan kutatások, amelyek keresik a nyílt robbantást vagy elégetést kiváltó technológiákat, csökkentve a veszélyes hulladékok – köztük az aknák és a fel nem robbant lőszer – megsemmisítése során fellépő környezeti terhelést.⁴⁰

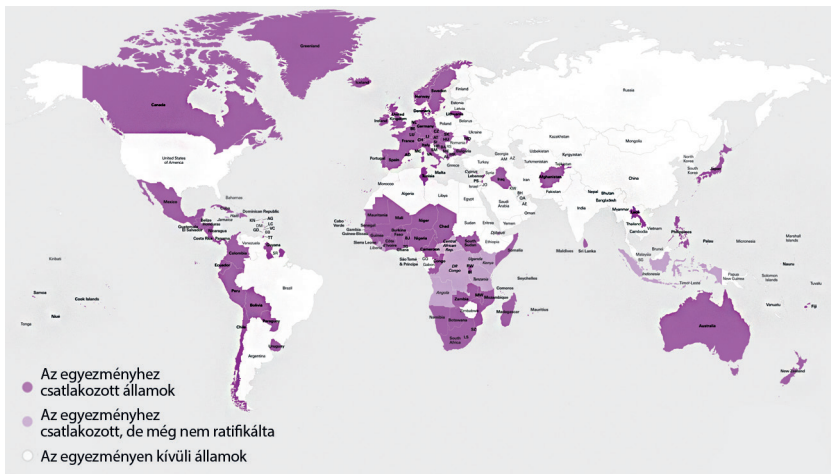
Érdemes külön is foglalkozni a kazettás lőszerrel,⁴¹ amelyek hasonlóan nagy problémát okoznak szerte a világon. Noha a fegyverbetiltásról szóló egyezmény 2008-ban megszületett, és 2010-ben hatályba lépett,⁴² máig eszköze a fegyveres konfliktusoknak. Napjainkra 124 állam csatlakozott, de néhány ország elzárkózott a kezdeményezéstől. A probléma, hogy utóbbiak között van Oroszország, Kína, Izrael, Ukrajna és az Egyesült Államok (13. ábra).

³⁹ COTTRELL 2020.

⁴⁰ United States Environmental Protection Agency 2019.

⁴¹ A vonatkozó egyezmény szerint a kazettás lőszer olyan hagyományos lőszer, amelyet arra terveztek, hogy szétszórja a benne elhelyezett robbanószerkezeteket. Tömege nem több, mint 20 kg, indítható földről és levegőből, két fő része a konténer és a segédlőszer. Egyaránt használható élőerő és technikai eszköz ellen.

⁴² Convention 2008.



13. ábra: *A kazettás löszerek betiltásáról szóló nemzetközi egyezmény aláírói és ellenzői, 2024*

Forrás: The Convention on Cluster Munitions [é. n.] alapján a szerző szerkesztése

Noha 2008 óta csak az orosz–ukrán háborúban használták, 2021-ben 149 olyan balesetet jelentettek, amelyet ilyen eszköz okozott, 59 ember halálát okozva és súlyosan megsebesítve 90 további. Ukrajnában ugyanakkor 689 sérüléssel járó esetet jelentettek 2022 első félévében. A sérültek 97%-a civil, 66%-a gyerek.⁴³ 2022-ben ezek a számok drasztikusan nőttek: a balesetek száma globálisan 1172, 95%-uk civil, a gyerekek aránya 71%.⁴⁴ Jelenleg 26 állam és három másik terület szennyezett kazettás löszerekkel (1. táblázat).

⁴³ CLUSTER 2022.

⁴⁴ CLUSTER 2023.

1. táblázat: *Kazettás lőszerekkel szennyezett területek (2021-es becslés)*

A szennyezettség kiterjedése alapján				
Jelentős (több mint 1 000 km ²)	Nagy (100– 1 000 km ²)	Közepes (10–99 km ²)	Kicsi (kevesebb mint 10 km ²)	Elszórta vagy nem ismert
Laosz, Vietnám	Kambodzsa, Irak	Azerbajdzsán, Chile, Mauritánia, Kosзовó, Szíria, Ukrajna, Jemen, Karabah	Afganisztán, Bosznia- Hercegovina, Kongói Demokratikus Köztársaság, Georgia, Németország, Irán, Libanon, Líbia, Szerbia, Szomália, Dél-Szudán, Szudán, Tádzsikisztán, Nyugat-Szahara	Angola, Örményország, Csád

Forrás: CLUSTER 2022 alapján a szerző szerkesztése

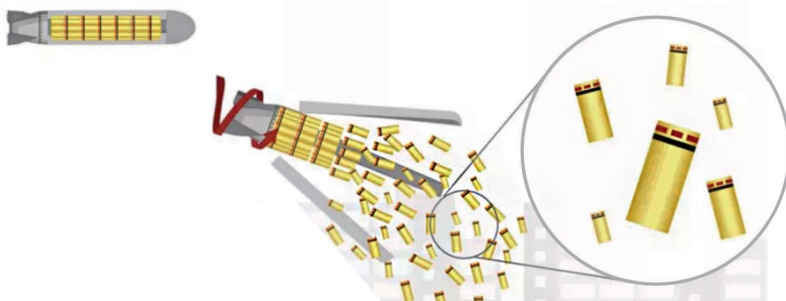
A legfrissebb jelentés szerint a kazettás lőszerekkel szennyezett területek aránya nőtt – az intenzív mentesítés mellett is.⁴⁵ Ennek oka elsősorban az orosz–ukrán háború, amely kapcsán ma még csak részleges adatokkal rendelkezünk. Eszerint a 2022-ben indult orosz támadást követően jelentős mennyiségben alkalmaztak kazettás lőszert Ukrajnában. Az orosz haderő nemcsak az ukrán katonai célpontok ellen, de egyes jelentések szerint civilekkel szemben is alkalmazta ezt a fegyvert. A pontos szám nem ismert, de eddig több száz esetet dokumentáltak, 2023 júliusa előtt az ukrán erők legalább három alkalommal használtak kazettás lőszert az orosz erők elleni katonai műveleteik során Ukrajna területén. 2023. július 7-én az Egyesült Államok kettős célú, továbbfejlesztett hagyományos lőszerrel, egyfajta kazettás lőszerrel látta el az ukrán hadsereget. Ezeket a fegyvereket Ukrajna gyakorlatilag azonnal bevetette az oroszok ellen, ami azonnal jelentős szennyezést okozott az ország területén (14. ábra).

⁴⁵ CLUSTER 2022.

A kazettás lőszer indítása
földről vagy a levegőből

A kazettás lőszer nyitása

A kazettás lőszer kihullása,
egy része nem robban fel
azonnal

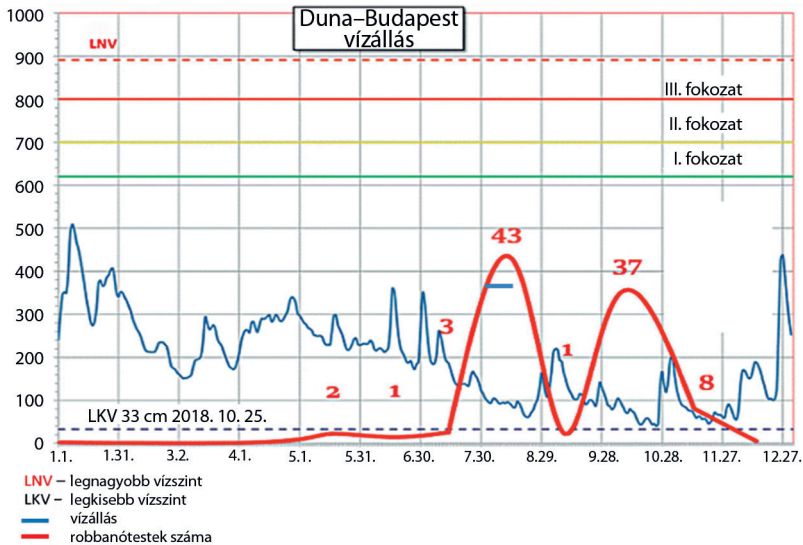


14. ábra: *A kazettás lőszer elvi működése*
Forrás: KOCUR 2023 alapján a szerző szerkesztése

A szélsőséges időjárás és a fel nem robbant szerkezetek

Érdemes néhány mondatban foglalkozni azzal is, hogy az éghajlatváltozás okozta szélsőséges időjárás – illetve annak következményei – milyen hatással van a terepen maradt robbanószerkezetekre. Jó példa erre az 1918-a aszályos év, amikor hazánkban a Duna vízállása nagyon alacsony volt, ami segítette a robbanótestek felszínre kerülését. A 15. ábra jól mutatja az összefüggést a vízállás csökkenése és a bejelentések számának növekedése között.

Más példák is azt mutatják, hogy van közvetlen összefüggés a két dolog között. Ilyen helyzettel szembesültek más országok is, így Angola, Irak, Laosz, Szudán és Zimbabwe. Laosz – amely a világon a kazettás lőszerekkel legjobban szennyezett ország – 2018-ban a heves trópusi viharok és áradások után azzal szembesült, hogy az érintett területen újra kellett értékelni a robbanótestek elhelyezkedését. Számolnunk kell azzal, hogy a jövőben többször is át kell minősíteni a területeket veszélyességi szempontból. Kiemelt figyelmet érdemel ebből a szempontból a tengerpart, a folyóvölgyek, a lejtős területek, és mindez veszélyesebbé és költségesebbé teszi a mentesítés egyébként is drága folyamatát.



15. ábra: A vízszint és az felszínre kerülő robbanótestek száma közötti viszony

Forrás: EMBER 2019

Az intenzív esőzések általánosságban is megnehezítik a mentesítést, hiszen a terep járhatósága rosszabb lesz, így a megközelítés, a nehézgépek használata bonyolultabbá válik, az aknakereső kutyák hatékonysága romlik, a magas páratartalom csökkenti az indukciós aknakeresők érzékenységét. Az emelkedő és tartósan magas hőmérséklet, a páratartalom a robbanóanyag stabilitására is rossz hatással van, növeli annak érzékenységét, így a mentesítés veszélyességét.⁴⁶

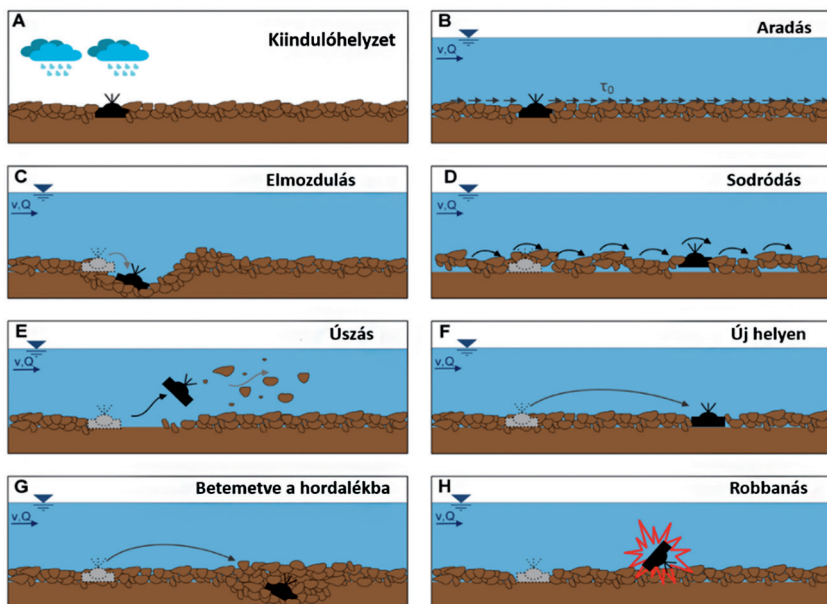
A gyalogság elleni taposóaknáknak és a fel nem robbant lövedékek áradások miatti helyváltoztatását sok országban feljegyezték. 1998-ban Nicaragua, Honduras, Costa Rica és Guatemala határvidékein még mindig kb. 83 ezer gyalogság elleni taposóakna volt, amely a korábbi évtizedek polgárháborúiból maradt

⁴⁶ COTTRELL 2020.

vissza. A Mitch hurrikán heves esőzésekkel érkezett meg Közép-Amerikába 1998 őszén, aminek következtében az árvíz ismeretlen számú gyalogság elleni taposóaknát sodort el. Nicaraguában és Hondurasban ezt követően az aknák miatt legalább három haláleset és nyolc sérülés történt.⁴⁷

Mozambikban a gyalogság elleni taposóaknákat az 1999-es és 2000-es heves esőzések okozta áradások mozgatták el. A jelentések szerint a halászok a korábban ismert szennyezett területektől 20 km-re is találtak aknákat.⁴⁸

2010-ben a pusztító áradások miatt sodródtak át a Kasmír régióból Pakisztánba, elsősorban a pandzsábi síkságon.



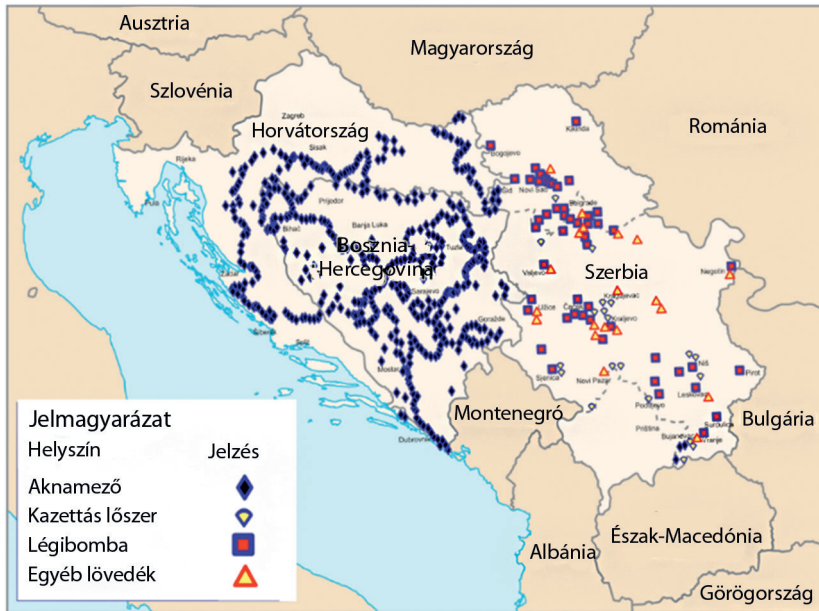
16. ábra: Az aknák elmozdulása áradás esetén

Forrás: BASELT et al. 2023 alapján a szerző szerkesztő

⁴⁷ LADB Staff 1998.

⁴⁸ WAREHAM 2000.

2021-ben jelentős mennyiségű csapadék okozott áradást Libanon és Szíria határán. A Szíria területén telepített aknákat a víz elsodorta, és azok Libanonban okoztak baleseteket. Az aknák elsodródása – különösen nagy vízsebesség mellett – nem ismeretlen jelenség, még nagyobb tömeg esetén sem. Egy változatban ez a 16. ábrán látható módon nézhet ki. A nedvesség egyúttal növeli a robbanószerkezet fémköpenyének korrózióját, ami a szerkezetben lévő veszélyes anyagok szivárgásának ütemét is felgyorsítja.



17. ábra: A volt Jugoszlávia területének szennyezettsége
Forrás: BASELT et al. 2023 alapján a szerző szerkesztése

A Nyugat-Balkánon az aknák és a fel nem robbant lövedékek még sokáig a mindennapok részei lesznek. 1991 és 2001 között a volt Jugoszláviában zajló polgárháború során minden harcoló fél nagy számban telepített harcokosi- és gyalogsági aknát. A fel nem robbant lövedékek számát gyarapították a NATO-légicsapások során használt bombák, kazettás lövedékek, egyéb lőszer. A nyugat-balkáni régió országa emiatt súlyosan szennyezett területnek számít, ami nagy kihívást jelent a hatóságoknak és a lakosságnak egyaránt (17. ábra). 2014-ben Bosznia-Hercegovina egyes részein a heves esőzések és áradások több mint 3 ezer helyen okoztak földcsuszamlást. Ezeken a területeken az aknatérképek, az ismert aknákról vagy fel nem robbant lövedékekről szóló feljegyzések érvényüket veszítették. Mindez évekkel veti vissza a mentesítést és újabb áldozatokat követel.



18. ábra: Áradástól veszélyeztetett aknamezők az ukrajnai Mikolajiv régióban
 Forrás: Kakhovka: Dam Floods Amplify Ukraine Mine Emergency 2023 alapján
 a szerző szerkesztése

Az orosz–ukrán konfliktusban is találkozunk ezzel a problémával. A vízzáró gátak rombolása után bekövetkező vízszintemelkedés (Nova Kahovka, Mokri Jali, Irpiny) ugyanúgy elmosza az aknamezőket és mozgatja az aknákat, mint egy árvíz. Nehezíti a helyzetet, hogy a katonai műveletek során a folyópartok aknásítása gyakori, hiszen ezzel meg lehet akadályozni vagy lassítani lehet az ellenség átkelését. Jó példa erre a 18. ábrán látható helyzet, ahol számos aknamező azonosítható a vízfolyások közvetlen környezetében. A víz szintjének emelkedése ezeket az aknamezőket közvetlenül érinti, így azok felmérését minden esetben újra kell kezdeni.

A robbanószerkezetek megsemmisítésének, a terep mentesítésének környezetvédelmi problémái

A robbanószerkezetek (aknák, lőszer) egyrészt rendeltetésüknél fogva okozhatnak súlyos sérüléseket és környezeti kárt, másrészt a bennük lévő alkotóelemek szennyezhetik a környezetet, harmadrészt megsemmisítésük is okozhat környezeti károkat. Sajnos utóbbi hatásokról még a mentesítéssel foglalkozó nemzeti és nemzetközi szervezetek sem gyűjtenek és dolgoznak fel tudományos igényű adatokat. Ezen a területen mielőbb el kell érni azt, hogy a tapasztalatok megosztása rendszerszerű legyen, és beépüljön a mentesítési protokollba.

A mentesítés magában foglalja a felderítést, a szennyezett terület kijelölését, a felszedést, az elszállítását és a megsemmisítést. Minden egyes mozzanat rejt magában környezetvédelmi feladatot, eltérő módon és eltérő hangsúllyal.

A robbanószerkezetek megsemmisítése döntő többségében robbantással történik, ami mind a talajt, mind a levegőt közvetlenül szennyezi. A kutatók néhány éve megvizsgálták Kambodzsában azt a területet, ahol az összegyűjtött robbanószerkezeteket semmisítették meg. A mérések szerint a talajban lévő nehézfémek (arzen, kadmium, réz) mennyisége 30%-kal nőtt a robbantási közép pont egy méteres körzetében.⁴⁹

⁴⁹ FROST 2021.

Nem marad nyom nélkül az sem, hogy a mentesítés során az aljnövényzetet ki kell termelni. Ez azt is jelenti, hogy jelentős területeket teszünk ki az eróziónak, ezzel párhuzamosan csökken a biodiverzitás is.

A környezeti hatásokkal érintőlegesen foglalkoznak a vonatkozó jogszabályok és egyezmények. Az Egyezmény a gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, valamint megsemmisítésükről a következőket írja:

„5. cikk 3. Amennyiben valamely Részes Állam úgy véli, hogy nem lesz képes valamennyi gyalogsági akna megsemmisítésére vagy megsemmisíttetésére az első bekezdésben megjelölt határidőn belül, kérelemmel fordulhat a Részes Államok Üléséhez vagy egy Felülvizsgálati Konferenciához annak érdekében, hogy az ilyen gyalogsági aknák megsemmisítésének befejezésére vonatkozó határidőt legfeljebb tízéves időszakra hosszabbítsák meg.

4. Minden kérelemnek tartalmaznia kell:

c) a meghosszabbítás humanitárius, szociális, gazdasági és környezeti következményeit; továbbá

7. cikk 1. Mindegyik Részes Állam a lehető legrövidebb időn belül, de mindenesetre legkésőbb a jelen Egyezménynek az adott Részes Állam számára történő hatálybalépésétől számított 180 napon belül, jelentést tesz az ENSZ főtitkárának:

f) a gyalogsági aknák 4. és 5. Cikkben foglaltakkal összhangban történő megsemmisítésére irányuló programok állásáról, beleértve a megsemmisítésben alkalmazásra kerülő módszerekre vonatkozó részleteket, valamennyi megsemmisítési helyszín elhelyezkedéséről és a betartandó alkalmazható biztonsági és környezeti előírásokról.”⁵⁰

Az aknaegyezmény eredményeinek felülvizsgálata időről időre megtörténik. A 2021-ben tartott vonatkozó konferencián már több pontban is foglalkoztak a környezet védelmével. A 8. pont utal az egyes államokban az aknaentesítési tevékenységek szempontjából releváns nemzeti és nemzetközi környezetvédelmi jogszabályokra. A 21. pont a környezeti hatásokat és veszélyeket figyelembe

⁵⁰ 1998. évi X. törvény a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről [é. n.].

vevő innovatív felmérési és mentesítési módszerek kutatásának és fejlesztésének támogatásával foglalkozik. A 23. pont arra utal, hogy a mentesítés során a környezetvédelmi szempontoknak elsőbbséget kell élvezniük. A 39. pont a legjobb gyakorlatok megosztására vonatkozik, így segítve az eltérő körülmények között dolgozó szervezeteket.

Itt kell felhívunk a figyelmet arra, hogy a hazai robbantástechnika ikonja, Lukács László professzor már 2015-ben nagy ívű tanulmányban foglalkozott a környezet védelmének fontosságával a katonai robbantások során. Átfogó elemzésének lényege, hogy az ipari robbantások környezetvédelmi előírásai – békében – minden további nélkül alkalmazhatók a katonai robbantásoknál is. Az iparban használt robbanóanyagok alkalmazásakor nem, vagy csak minimális mértékben keletkeznek mérgező gázok. Csökkenthető lenne a szeizmikus hatás, takarékosabb lenne a robbanóanyag felhasználása, mindez minimális beszerzési ráfordítással.⁵¹

Aknamentesítés nehéz terepen és szélsőséges körülmények között

A nehéz terep és a szélsőséges körülmények (a továbbiakban: bonyolult körülmények) az egyébként is megterhelő mentesítési munkákat tovább nehezítik. Igaz ez az emberi erőfeszítésekre és a költségek emelkedésére egyaránt. A nehéz terep jellemzői alatt ugyanis a nemzetközi irodalom mindazon fizikai – esetenként társadalmi – tényezőket érti, amelyek akadályozzák a megközelítést és a mentesítést, csökkentik a hatékonyságot, növelik a veszélyeztetést, és ezáltal jelentősen nőnek a költségek. Mindezt bonyolítja, hogy az egyébként jól szabályozott mentesítési munkák leírásában nem találhatók meg a bonyolult körülmények okozta hátrányok.

A bonyolult körülmények számos összetevőt tartalmaznak: ez lehet magas hegy, meredek lejtő, sziklás terep, sűrű aljnövényzet, vízfolyások, homokos terep, ingovány, szélsőséges időjárás, jelentős távolság a járt területektől.

⁵¹ LUKÁCS 2015.

Tágabban értelmezve idesorolhatjuk a kulturális sajátosságokat és az eltérő jogszabályi környezetet is.

A következőkben – nem érintve minden körülményt – megosztunk néhány hasznosítható tapasztalatot. A fejezetben alapvetően a *Geneva International Centre for Humanitarian Demining* (GICHHD) írására támaszkodunk.⁵²

Magasan a tengerszint felett

Ez a körülmény megnehezíti a felderítést és a mentesítést egyaránt. Korlátozza a mentesítéshez elengedhetetlen infrastruktúra kialakítását, a megközelítést, a munkavégzés idejét, esetenként a látási viszonyokat, a hótakaró miatt a hozzáférést és a biztonságot. Korlátozott lehet a szociális és az egészségügyi hozzáférés, a kommunikációs (elektronikus) zavarok gyakrabban jelentkeznek. Megnő a biztonsági eszközök (mászókötél, szegek, csapok, hevederek) fontossága, ezzel együtt kisebb a teljesítmény. Jó példa Libanon, ahol olyan területeken is találtak kazettás lőszert, amelyek csak alpinista technikával voltak megközelíthetők. Ezek a helyzetek, valamint az erre való felkészítés a mentesítést végző cégek számára jelentős többletkiadást jelent, amit a szerződések előkészítése során érdemes figyelembe venni. Ilyen területeken a távérzékelés és a képelemzés beépítése a mentesítési folyamatba elengedhetetlen.

A nagy magasság nemcsak az emberek, de a felderítéshez használt állatok teljesítményére is hatással van, hiszen például a kutyák szaglása romlik. Esetenként a nagy magasság hatással van a gépek teljesítményére is.

Tádzsikisztán magas hegyeiben (3000–4500 m) nem ritka az aknával és fel nem robbant lőszerezellel szennyezett terület. Az oxigénben szegényebb magasságban végzett munka megterheli a szakembereket, csökkenti teljesítményüket és növelheti a hibák bekövetkezésének valószínűségét. Minderre tekintettel a helyi hatóságok megkövetelik a mentesítést végző szakemberektől az orvosi igazolást a munkához. A ritkán lakott területeken a helyi adatközlők hiánya is nehezítő tényező.

⁵² HARUTYUNYAN et al. 2023.

Bosznia-Hercegovinában több olyan szennyezett terület is van, amely magas hegyi völgyekben, hágókon vagy folyómederben helyezkedik el. A meredek lejtőkön gyakori a földcsuszamlás, amely a robbanótesteket is elmozdítja, így újra létrehozva a veszélyeztetést.

Horvátországban érdemes megemlíteni azt a jó gyakorlatot, amely a mentesítendő területekről előzetesen digitális fotókat, topográfiai térképeket, földtani adatbázisokat szolgáltat és köt össze. Ez megkönnyíti a megközelítés és a mentesítés tervezését, a hatékonyan igénybe vehető eszközök számbavételét, az időszámvetést.

A sűrű növényzet okozta nehézségek

A felderítés és a mentesítés előtt a terepen a növényzet letakarítása elengedhetetlen. Környezetvédelmi szempontból ez nyilvánvalóan káros, de a mentesítés szempontjából biztonsági feladat. A tervezés szempontjából fontos, hogy eltérő lehet a növényzet jellege, valamint a helyi környezetvédelmi törvények is befolyásoló tényezők. Ugyanakkor a különlegesen felszerelt és megfelelő védettséggel rendelkező gépek alkalmazása nagyon drága, ami növeli a mentesítés költségeit.

Kambodzsai tapasztalatok szerint a teljes mentesítés idejének 70%-át a növényzet (nád, bambusz) eltakarítása teszi ki. Különös nehézséget okoz a bambusz erős rostú törzsének átvágása, amelyhez sokszor láncfűrészre kell használni. Belátható, hogy ez hatékonyság szempontjából nem igazán kedvező. Ugyanakkor nem mellőzhető a gépi támogatás, amely 73%-kal növelte meg az adott mentesítő csapat termelékenységét.

A harcmezőn gyakori eljárás, hogy a növényzet része a robbanó akadállynak. A kioldószerkezeteket a növényzethez rögzítik, a sűrű bozótban lévő átjárókat aknásiítják. Ilyen területeken a távirányítású bozótvágók négyszeresére növelek a mentesítés hatékonyságát időben, biztonságban és költségben egyaránt. Utóbbi persze nem azonnal jelentkező haszon, a költségeknél 4–6 hónap múlva jelentkezik a megtakarítás.

Horvátországban prioritást élvez a mechanikai mentesítő eszközök használata, hiszen az így előkészített talajon négyszeresére nő a kézi mentesítés hatékonysága.

Sajátos és elterjedt módja a terep előkészítésének az égetés. Környezetvédelmi szempontból ez aggályos, de szigorú és állandó ellenőrzés mellett van rá példa. Kivételek ez alól a védett területek és azok az esetek, amikor a szennyezést okozó eszközök vagy szerkezetek különösen érzékenyek a tűzre. Egyedi jogi eljárást igényel a magántulajdonban lévő földek mentesítéshez való előkészítése ezzel a módszerrel. Országonként más a hozzáállás. Kolumbiában a mentesítés során kiirtott erdők esetében kompenzációs kötelezettség terheli a vállalkozót, Horvátországban eseti kötelezettségeket írnak elő.

A szélsőséges időjárás hatása a mentesítésre

Az extrém meleg vagy hideg hatással van a szakemberekre, továbbá az eszközökre is. A tűző nap befolyásolja a panelvezérelt eszközöket, a nagy hideg miatt fagyott talaj esetenként lehetetlenné teszi a gépek alkalmazását. Az emberi teljesítmény is változik, ami növeli a veszélyeztetést, hiszen megoszlik a figyelem. Növeli a költségeket a védőeszközök beszerzése (szemüveg, meleg ruházat, hordozható árnyékolás). Különös figyelmet érdemel nagy melegben a folyadék-utánpótlás biztosítása.

Az infrastruktúra hiánya

Az elhagyott vidéken, alacsony kiépítettségű területen végzett mentesítés számos gonddal jár. A megközelítés, a kivonás, az egészségügyi támogatás, a logisztika megszervezése időben és költségben is nagy többletet kíván. Esetenként arra is sor kerülhet, hogy ilyen helyzetben módosítják a nemzeti előírásokat, ezzel segítve a mentesítés megkezdését. Javíthat a helyzeten a helikopter alkalmazása, a terep előkészítése a légi támogatás hatékonyságának növelésére, ideiglenes infrastruktúra kialakítása a helyszínen.

Nemzeti szinten eltérő jogszabályi háttér

Az eddig érintett fizikai nehézségek mellett a jogi szabályozás is bonyolítja a mentesítést. A környezetvédelmi szabályok (az élővilág megóvása, a zavarás elkerülése, az élőhelyek érinthetetlensége), a növényzet, ritka növény- és állatfajok jelenléte a területen, az esetleges talajszennyezés lehetősége mind-mind korlátozó tényező időben és térben egyaránt. A szaporodási ciklus tiszteltben tartása, a fészkelőhelyek megóvása, a költőterületek biztosítása, a természetvédelmi oltalom alatt álló körzetek fokozott védelme nem könnyíti meg a mentesítés tervezését és kivitelezését.

A határ menti területek sajátosságai

Az országhatárokon átnyúló aknamentesítés jelentősen megnöveli az egyeztetésekre, az együttműködés szabályainak kialakítására fordítandó időt. Sok esetben ott kezdődik a probléma, hogy nincsenek egyértelműen azonosítható határok, így az illetékesség megállapítása is nehézségekbe ütközik. Amikor több ország és több nemzetközi szervezet érintett a mentesítésben, óhatatlanul is megjelennek az eltérő érdekek, amelyek teljesítése időt és türelmet igényel. Ez növeli a ráfordítást, így a tervezés során ezzel számolni kell. Több példát is felsorolhatunk ilyen helyzetre, gondoljunk csak Jordánia, Libanon, Zimbabwe, Azerbajdzsán, Grúzia vagy Törökország esetére.

Az esetleges határviták sokszor ellehetetlenítik a mentesítés megkezdését vagy folytatását. Kambodzsa és Thaiföld határán több száz kilométeren húzódik aknával szennyezett terület, amelynek felszámolását évek óta akadályozza a határvita.

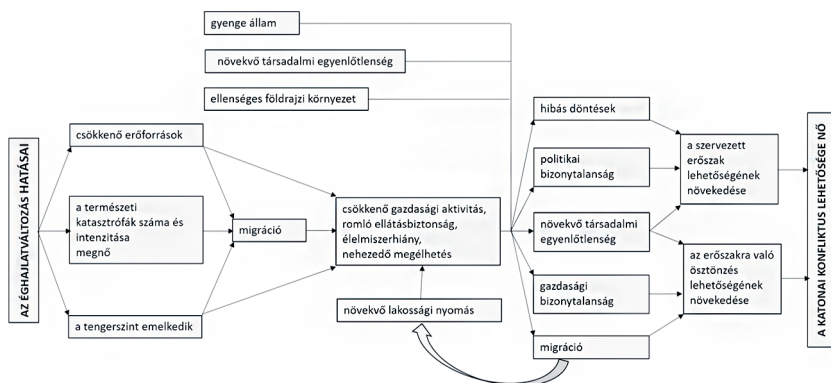
A társadalmi viták hatása a mentesítésre

Nem gyakori, de találunk példákat arra, hogy a helyi közösségek nem támogatják az aknamentesítést. Ennek lehetnek környezetvédelmi okai (Falkland-szigetek),

de lehet kényelmi akadály is. Utóbbira jó példa a dániai Skallingenben végzett mentesítés, amikor a helyi lakosok akadályozták a szakemberek munkáját. Egyrészt féltették szabad mozgásukat, a hozzáférést a tengerparthoz, másrészt nem látták értelmét a munkának. Évtizedek óta együtt éltek az aknákkal, és mivel nem történt baleset, veszélyérzetük megszűnt. Ilyen esetekben egyetlen lehetőség van: a meggyőzés. Ehhez azonban idő, empátia, teljes átláthatóság és újra csak anyagi források kellene.⁵³

AZ ÉGHAJLATVÁLTOZÁS HATÁSA A KATONAI KONFLIKTUSOK KIALAKULÁSÁRA

A szakírók többsége egyetért abban, hogy az éghajlatváltozás számos olyan következménnyel jár, amely közvetlenül vagy közvetve hozzájárulhat a katonai konfliktusok kialakulásához (19. ábra).



19. ábra: Kapcsolat az éghajlatváltozás hatásai és a katonai konfliktusok kialakulása között (változat)

Forrás: TAVARES DA COSTA – KRAUSMANN 2021 alapján a szerző szerkesztése

⁵³ HARUTYUNYAN et al. 2023.

Az ukrán–orosz háború példáján jól szemléltethető ez a kapcsolat. Az áttekinthetőség kedvéért pontokba foglaltuk a közvetlen és közvetett kapcsolatokat:

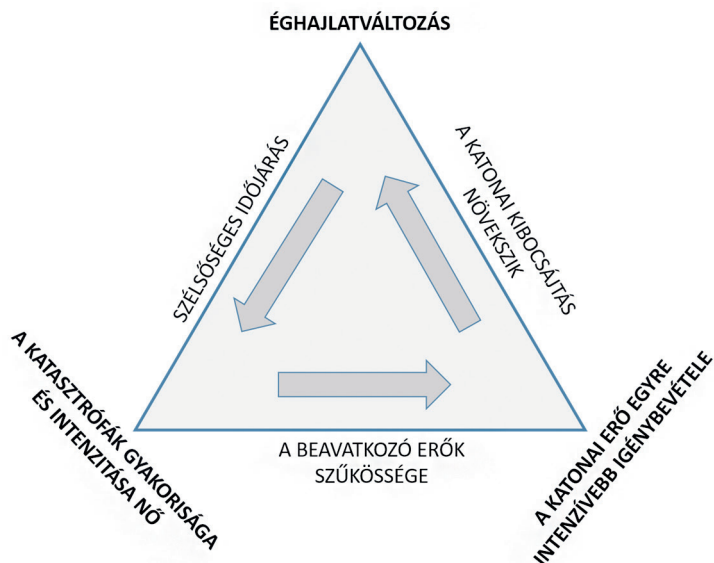
- az orosz gázszállítás korlátozása újra előtérbe helyezte a hagyományos fosszilis tüzelőanyagok (fa, kőszén) használatát, ami közvetlen hatással van az üvegházhatású gázok kibocsátására;
- a célzott orosz légi csapások megrongálták az ukrán energetikai infrastruktúrát, ami szintén a fosszilis tüzelőanyagok irányába tolta el az ukrán lakosságot és az ipart;
- a háború az egész világon megemelte az energia és az élelmiszer árát, ami sok helyen csökkentette a társadalmi stabilitást, utat nyitva a szélsőséges nézeteknek és a konfliktusoknak;
- az élelmiszerválság növelte az Európára ható migrációs nyomást és szerte a világon 47 millió ember életét veszélyezteti;
- a nemzetközi biztonsági rendszer stabilitását a háború kikezdte, így olyan területeken is nőtt a feszültség, mint az Északi-sarkvidék, a Közel-Kelet, a Perzsa-öböl vagy a Dél-kínai-tenger.

A katonai kibocsátás hozzájárulása az éghajlatváltozáshoz

Az éghajlat változásának egyik oka az üvegházhatású gázok kibocsátása, következménye pedig a természeti katasztrófák intenzitásának és számának növekedése. Áttekintve egy ötvenéves periódust a közeli múltból (1970–2019) azt látjuk, hogy míg 1970–1979 között 711, addig 2010–2019 között 3165 természeti katasztrófát jegyeztek fel. Ennek megfelelően a vizsgálat első szakaszában a gazdasági kár becsült értéke 175,4 millió dollár, az utolsóban 1381 millió dollár. Ebből következően minden országnak elemi érdeke a károk csökkentése, az erre igénybe vehető erő és eszközök teljes körű használata. Ebbe a körbe a katonai erő is beletartozik, hiszen olyan technikai és humán erőforrás, amely gyorsan mozgósítható, saját híradással és logisztikával rendelkezik, fegyelmezett és jól

felszerelt. A katasztrófák számának és intenzitásának növekedésével a katonai erő igénybevétele is növekedik.⁵⁴

A katonai erő fokozott igénybevétele egyúttal fokozott kibocsátást is jelent. A katonai eszközök többsége – számos kezdeményezés ellenére – még nem igazán környezetbarát, így a károsanyag-kibocsátás állandó kísérője a haditechnikai eszközök használatának, legyen az békeidőszaki vagy háborús alkalmazás. A 20. ábra azt az összefüggést igyekszik bemutatni, amely a növekvő számú természeti katasztrófák és a fokozott katonai igénybevétel, valamint az intenzívebb kibocsátás között véleményünk szerint fennáll.



20. ábra: Az éghajlatváltozás következményei és a katonai erő kibocsátása közötti kapcsolat

Forrás: a szerző szerkesztése

⁵⁴ PADÁNYI 2022: 85.

A katasztrófák elleni védekezésben való részvétel mellett a napjainkban zajló intenzív katonai konfliktusok, háborúk (orosz–ukrán, Izrael–Hamász) is kibocsátásnövekedéssel járnak. Az orosz–ukrán háború következtében 150 millió tonna szén-dioxid került eddig a levegőbe, ami nagyjából Belgium éves teljes kibocsátásával egyenlő.⁵⁵ Ez az adat – ahogy a későbbiekben rámutatunk – becslésen alapszik, hiszen a felmérés metodikája most van kialakulóban. Ukrajnában több olyan területet azonosítottak, ahol a környezeti károk különösen aggasztók. Ilyen a sérült ipari és energetikai létesítmények rombolása során kiszabaduló vegyi anyagok okozta veszélyeztetés, a nukleáris létesítmények ingatag biztonsági helyzete, valamint a városok pusztításából adódó por- és veszélyesanyag-szennyeződés. Aggodalomra ad okot a szántóföldek szennyezése, a vízkészletek kimerülése, a tengerparti és tengeri területek ökoszisztémájának pusztítása, az üvegházhatású gázok kibocsátásának ugrásszerű növekedése.⁵⁶

Ugyanez igaz az Izrael és a Hamász közötti fegyveres konfliktusra is, ahol számvetést végeztek, három csoportra osztva a kibocsátást. Az első csoportba az első hatvan nap közvetlen szennyezése került (a harcjárművek kibocsátása földön, vízen, levegőben, kilőtt lőszer, kiszórt bombák, szállított segélyek). Ez a számvetés azt mutatja, hogy a közvetlen kibocsátás (szén-dioxid-egyenértékben) eléri a 281 315 tonnát.

A második csoportba kerültek a közvetett okok miatti szennyezések. Ide számolták a Hamász-alagutak létrehozását, az izraeli határkerítés építését, a szennyezés mértéke így elérte a 450 ezer tonnát.

A harmadik csoport a hosszú távú kibocsátás, amelybe a helyreállítás okozta szennyezés számvetése került, amely elérte a 30 millió tonna szén-dioxid-egyenértéket. Ez erős becsléseket tartalmaz, de az adatok nagyságrendje szemlélteti a háborús kibocsátás elképesztő méreteit.⁵⁷

Nem könnyíti meg az elemzők dolgát az, hogy ugyan az ENSZ éghajlatváltozási keretegyezménye (a továbbiakban: Keretegyezmény) (*United Nations*

⁵⁵ HAJAGOS 2023.

⁵⁶ WEIR–DENISOV 2024.

⁵⁷ NEIMARK et al. 2024.

Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) arra kötelezi az egyes államokat, hogy évente jelentést tegyenek az üvegházhatású gázok kibocsátásáról, ez a katonai kibocsátások esetében önkéntes. Emiatt aztán az adatok gyakran hiányoznak vagy hiányosak – ez az úgynevezett katonai kibocsátási rés.

Több szempontból is ellentmondásos a katonai kibocsátásra vonatkozó adatszolgáltatási rendszer. Már említettük az önkéntességet, amely az Egyesült Államok nyomására került a rendszerbe. Nem könnyíti meg a helyzetet az sem, hogy a Keretegyezmény eltérő kötelezettségeket ró a kormányokra. A gazdaságilag legfejlettebb országok – egyúttal a legnagyobb múltbeli és jelenlegi kibocsátással rendelkezők – kötelesek bejelenteni nemzeti kibocsátásukat, és lépéseket kell tenniük annak csökkentésére. A kevésbé fejlett országoknak ezzel szemben kevesebb jelentési kötelezettségük van. Ez azt jelenti, hogy még ha kötelező is lenne a katonai kibocsátás jelentése (a legfejlettebbek és az Európai Unió), sok olyan ország, amely nem ebbe a csoportba tartozik, de nagy haderővel és magas katonai kiadásokkal rendelkezik (Kína, India, Szaúd-Arábia és Izrael), nem kell hogy adatot szolgáltatson. Ez így erősen ellentmondásos és kódolva van benne a hibás végeredmény. Ugyancsak problémás az, hogy egyes országok, ha szolgáltatnak is adatot, azt nem bontják le csoportokra, így nehezen értelmezhetővé válik az adat.

A 2. táblázat rámutat arra, hogy az önkéntesség mentén hogyan nézett ki a 2020-as adatszolgáltatás, az összes katonai kiadás sorrendje alapján, 20 ország esetében. Az összkép nagyon tanulságos, és nem ad okot nagy bizakodásra. Az adatok azt mutatják, hogy amíg önkéntes az adatközlés, addig a katonai kibocsátás szempontjából leginkább érintett országok hajlandósága kritikán aluli. Ennek számos oka lehet, a hivatalos kommunikációban legtöbbször a nemzetbiztonsági érdekek veszélyeztetése szerepel. Ezzel együtt jól látszik, hogy a védelmi szektor olyan mértékű kibocsátásért felelős, amely nagyságrendileg is érdemes a figyelemre. A katonai kiadások ráadásul 2022-ben 6,5%-kal nőttek, amely tendencia elkerülhetetlenül hatással van a kibocsátásra is.⁵⁸

⁵⁸ ANATO-tagországok katonai kiadásai 2022-ben 0,9%-kal haladták meg az előző évi szintet, ugyanez az adat India vonatkozásában 6%-os, Szaúd-Arábia esetében 16%-os, az Egyesült Államokban 0,7%-os. Összességében a világ katonai kiadásai 2022-ben a nyolcadik egymást

2. táblázat: *A legnagyobb katonai kiadással rendelkező országok adatközlése a kibocsájtásról*

Ország	Összes katonai kiadás 2020 (milliárd USD)	Összes katonai kiadás a GDP-hez viszonyítva (%)	Bejelentett katonai kibocsájtás (millió tonna szén-dioxid)	A jelentés értékelése
<i>USA</i>	778,2	3,72	17,2	gyenge
<i>Kína</i>	252,3	1,71	108	gyenge
<i>India</i>	72,9	2,78	nincs adat	nincs adat
<i>Oroszország</i>	61,7	4,16	27,9	gyenge
<i>Egyesült Királyság</i>	59,2	2,19	1,7	gyenge
<i>Szaúd-Arábia</i>	57,5	8,22	nincs adat	nincs adat
<i>Németország</i>	52,8	1,37	0,9	korrekt
<i>Franciaország</i>	52,7	2,01	1,6	gyenge
<i>Japán</i>	49,1	0,99	nincs adat	nincs adat
<i>Dél-Korea</i>	45,7	2,8	3,1	gyenge
<i>Olaszország</i>	28,9	1,53	0,5	gyenge
<i>Ausztrália</i>	27,5	2,07	0,8	gyenge
<i>Kanada</i>	22,8	1,38	0,3	gyenge
<i>Izrael</i>	21,7	5,4	nincs adat	nincs adat
<i>Brazília</i>	19,7	1,37	nincs adat	nincs adat
<i>Törökország</i>	17,7	2,46	nincs adat	nincs adat
<i>Spanyolország</i>	17,4	1,36	0,5	gyenge
<i>Irán</i>	15,8	8,25	nincs adat	nincs adat
<i>Lengyelország</i>	13	2,19	nincs adat	nincs adat
<i>Hollandia</i>	12,6	1,38	0,2	gyenge

Forrás: COTTRELL 2022 alapján a szerző szerkesztése

követő évben nőttek minden idők legmagasabb szintjére, 2240 milliárd dollárra. World Military Expenditure Reaches New Record High As European Spending Surges 2023.

Nemzetközi módszertan

A szakértők régóta napirenden tartják a katonai kibocsátási rés problémájának megoldását. A nemzetközileg javasolt módszertan szerint a katonai kibocsátást négy területre bontva értelmezik:

- üzemanyag-felhasználás,
- energiafogyasztás,
- a csatlakozó ellátási láncok kibocsátása,
- háborús cselekmények során kibocsájtott üvegházhatású gázok.

Az utóbbinál olyan részletességgel, amely magában foglalja a következő szennyező okokat:

- a háború során felhasznált üzemanyag;
- a hadszíntéri építkezések, katonai táborok, a harc megvívásához szükséges katonai építések;
- az alkalmazott katonai erő által termelt kommunális hulladék szállítása, ártalmatlanítása;
- a háborús cselekmények során keletkezett harctéri tüzek;
- a háborús cselekmények során sérült infrastruktúra, szivárgás, az ellátó-rendszerek sérülése;
- az elpusztított infrastruktúra eltakarítása az újjáépítés megkezdéséhez;
- a talajban bekövetkezett változások, szennyezések, a talaj tartós romlása;
- az ökoszisztéma változása;
- a kármentesítés és helyreállítási tevékenység;
- az egészségügyi rendszer helyreállítása;
- a háborús migráció kezelése;
- a fel nem robbant lőszeres és lövedékek ártalmatlanítása;
- a helyreállításhoz kapcsolódó nyersanyag-kitermelés, építőipari gyártás és szállítás.⁵⁹

⁵⁹ COTTRELL 2022.



21. ábra: A katonai kibocsátás csoportosítása (változat)

Forrás: COTTRELL 2022 alapján a szerző szerkesztése

Ezek összessége adja a katonai kibocsátás egészét adott időszakra vetítve. Ennek csoportosítását mutatja a 21. ábra.

Környezetvédelmi erőfeszítések a NATO-ban

A környezet védelmével kapcsolatos erőfeszítések a NATO mindennapjaiban már az 1970-es években megjelentek, aminek eredményeként számos iránymutatás és szabvány született. A NATO környezetvédelmi politikája kimondja, hogy a NATO vezette katonai erőknél minden körülmények között törekedniük kell a környezetvédelmi elvek tiszteletben tartására. Napjainkban két NATO-munkacsoport foglalkozik a környezetvédelem kérdéseivel, nagy erőfeszítéseket téve az együttműködés és a szabványosítás hatékonyságának növelésére, mind a NATO-tagországok és -partnerek, mind a különböző NATO-testületek és nemzetközi szervezetek között.

A Környezetvédelmi Munkacsoport (*Environmental Protection Working Group*, EPWG) célja, hogy csökkentse a katonai tevékenységek káros környezeti hatásait a NATO-elvek, -szabványosítási dokumentumok, -iránymutatások

és -legjobbgyakorlatok kidolgozásával, a katonai műveletek és gyakorlatok tervezésében és végrehajtásában.

Az Energiahatékonyság és Környezetvédelem Szakértői Csoport (*Specialist Team on Energy Efficiency and Environmental Protection, STEEEP*) célja, hogy a környezetvédelmi és energiahatékonysági előírásokat beépítse a szövetséges és a partnerországok haditengerészeti erőinél a fegyverzetre, felszerelésekre és anyagokra, valamint a kikötőkre vonatkozó műszaki követelményekbe és előírásokba.

A szakértői csoportok munkájára alapozva készültek el azok a dokumentumok, amelyekben megfogalmazódtak a politikai és katonai követelmények. Ilyen a *NATO katonai alapelvei és környezetvédelmi politikái*, amelyet 2003-ban fogadtak el, és 2011-ben frissítettek. Ez a dokumentum a parancsnokok környezetvédelemmel kapcsolatos felelősségét írja le a katonai műveletek előkészítése és végrehajtása során.⁶⁰

A Szövetségben hat szabványosítási megállapodás (*Standardization Agreement For Procedures and Systems and Equipment Components, STANAG*) foglalkozik a környezetvédelmi kérdésekkel:

- *STANAG 2582 A békétámogató NATO-műveletek során alkalmazandó legjobb környezetvédelmi gyakorlatok.*
- *STANAG 2583 Környezetirányítási rendszerek alkalmazása a NATO-műveletek során.*
- *STANAG 7141 A NATO által vezetett katonai tevékenységek során a NATO közös doktrínája a környezetvédelemért.*
- *STANAG 2510 A hulladékkezelésre vonatkozó közös NATO-követelmények a műveletek során.*
- *STANAG 6500 Legjobb környezetvédelmi gyakorlatok a katonai gyakorlóterek fenntarthatóságáért.*

Összefoglalva a NATO jelenlegi környezetvédelmi tevékenységét kimondhatjuk, hogy a Szövetség az egyik legjobb politikával rendelkezik az összes

⁶⁰ ŚLUSARCZYK 2023.

kormányzati és nem kormányzati szervezet közül. Az ilyen irányú tevékenység jól tervezett, összehangolt és látható eredményekkel jár. A NATO időben felismerte, hogy a fegyveres konfliktusok súlyos környezeti veszélyeztetéssel járnak, kockázatokat hordoznak. Folyik a környezetvédelmi kérdések tudományos igényű kutatása, az eredmények bemutatása és a tapasztalatok alkalmazása. A nemzetközi szervezetekkel a Szövetség hatékony együttműködést alakított ki. 2021 novemberében a glasgow-i *Climate Change Conference COP 26*-on Stoltenberg főtitkár bemutatta a NATO új környezetvédelmi és éghajlatváltozási politikájának és biztonsági cselekvési tervének fő célkitűzéseit, különös tekintettel a figyelemfelkeltés, a mérséklés és az alkalmazkodás kérdéseire.⁶¹

NATO-útmutató

A másik biztató eredmény az, hogy a NATO 2023-ban kiadta a módszertani útmutatót az üvegházhatású gázok kibocsátásának felmérésére és elemzésére.⁶² Az útmutató fontos lépés az átláthatóság és az egységes szemlélet kialakítása miatt, ugyanakkor szakértők szerint vannak hiányosságai.⁶³ Nem vonatkozik a tagállamokra, csak a NATO-szervekre és -szervezetekre, nem számol a NATO vezette műveletek, gyakorlatok és kiképzés kibocsátásával, és nem terjed ki a fegyveres konfliktusok kibocsátásának felmérésére és elemzésére. Ezzel együtt fontos kezdő lépés, hiszen ezen a területen az első fecske.

Az útmutató állást foglal az átláthatóság és az elszámoltathatóság, a teljesség és a következetesség elve mellett. Célul tűzi ki, hogy útmutatóként és forrásként szolgáljon az üvegházhatású gázok kibocsátásának számításához, segítse a vonatkozó stratégiák kidolgozását, azok megvalósulásának nyomon követését, támogassa a frissíthető adatbázisok létrehozását. Adatgyűjtési területe kiterjed a NATO-szervek és -szervezetek által használt infrastruktúra, az utazás és a szállítás, a beszerzés, a szolgáltatás, a bérlés és a beruházás kibocsátási mutatóira.

⁶¹ ŚLUSARCZYK 2023.

⁶² Emerging Security Challenges Division 2023.

⁶³ COTTRELL 2023.

Az Európai Unió

Egy 2023-ban kiadott tanulmány első ízben tesz kísérletet arra, hogy elemezze az éghajlatváltozás–energia–védelmi szféra háromszög összefüggéseit.⁶⁴ Az elemzés ajánlásokat fogalmaz meg a döntéshozóknak az éghajlatváltozás mérséklésével és az ahhoz való alkalmazkodással kapcsolatban. A tanulmány feltárja az éghajlatváltozásnak az Európai Unió védelmi szektorára és fegyveres erőire gyakorolt hatásait, különösen a kritikus energia-infrastruktúrától való függőségen, azok sebezhetőségén keresztül, valós példákat kínálva a jelenlegi kihívások és lehetőségek bemutatására, valamint foglalkozik az éghajlatkezelés új és jövőbeni követelményeivel, kockázataival.⁶⁵

A környezetvédelem a magyar katonai szabályozásban és gondolkodásban

A 122/2011. (XI. 25.) HM utasítás a honvédelmi-környezetvédelmi stratégia (a továbbiakban: Stratégia) kiadásáról foglalkozik ezzel a kérdéssel.⁶⁶ A Stratégiában visszamutatnak a Magyar Köztársaság Nemzeti Katonai Stratégiájáról szóló 1009/2009. (I. 30.) Korm. határozat mellékleteként kiadott Nemzeti Katonai Stratégiában megjelenő honvédelmi környezetvédelem feladatainak megfogalmazására:

„A katonai képességek kialakítása során fontos a környezettudatos gondolkodás és cselekvés. A Magyar Honvédség a meglévő képességeivel részt vesz az ökológiai károk megelőzésében, a bekövetkező környezeti ártalmak felszámolásában. A Magyar Köztársaság területén kívüli művelési területeken végrehajtott katonai tevékenység is

⁶⁴ TAVARES DA COSTA – KRAUSMANN – HADJISAVVAS 2023.

⁶⁵ TAVARES DA COSTA – KRAUSMANN – HADJISAVVAS 2023.

⁶⁶ *Stratégia* 2011.

a helyi természeti értékek megőrzését, a lehető legkisebb ökológiai »lábnyom« hátrahagyását követeli meg.”⁶⁷

A Stratégia kiemelt feladatként határozza meg a fenntartható fejlődés elveit követő értékrend közös kimunkálását, a környezettudatos magatartás erősítését, az ezzel ellentétes szokások és életmód megváltoztatását. Az alapelvek között említi:

- a legkisebb mértékű környezetterhelést és igénybevételt;
- a környezetszennyezés megelőzését;
- a környezetkárosítás kizárását.

A Stratégia a Magyar Honvédség alapvető feladatai közé sorolja a következőket:

- a szabályozási háttér aktualizálása, cselekvési terv kidolgozása a Stratégiában foglalt feladatok végrehajtása, a felelősök és feladataik megnevezésével;
- a nemzetközi és európai uniós projektek igénybevételének folytatása, új lehetőségek felkutatása;
- kapcsolatrendszer fejlesztése a Vidékfejlesztési Minisztériummal, együttműködési megállapodás kötése;
- a HM Környezetvédelmi Információs Rendszer fejlesztése;
- környezeti alapállapot-feltárások, értékelések, teljes körű állapotfelmérések végzése a katonai objektumok környezetvédelmi helyzetelemzéséhez;
- helyzetértékelés, a környezetvédelmi szemlék rendszeresítése;
- a kárfelmérés-kárbecslés metodikájának kidolgozása – szennyezés-feltárás;
- környezeti hatásvizsgálatok tervezése és végrehajtása;
- környezetvédelmi intézkedési terv, a haváriaterv intézményrendszerének bevezetése;

⁶⁷ Érdekességgként említjük meg, hogy a 2012-ben és a 2021-ben kiadott *Nemzeti Katonai Stratégia* már nem említi a környezet védelmével kapcsolatos feladatokat. Az összes utalás megáll az „alternatív energiaforrások” mint fejlesztési irány meghatározásánál.

- a felügyeleti háttér fenntartása, környezetvédelmi, természetvédelmi és vízügyi felügyelőségekkel együttműködve;
- a tisztképzés (alap és magasabb parancsnoki) rendszeréhez a környezettudatosság integrálásának folytatása, honvédelmi-környezetvédelmi alapismereti képzés állandó biztosítása;
- az előírt képesítési feltételekhez szükséges tanfolyamok, oktatások, továbbképzések megszervezése a szakbeosztásba kinevezett tiszt/ megbízotti állomány részére;
- az MH-nál már rendszeresített, illetve rendszerbe kerülő új hadfelszerelések, hadianyagok, eszközök „bölcsőtől a sírig” tartó kiemelten környezetvédelmi szempontú életciklus-elemzésének végrehajtása;
- az alkalmazott veszélyes anyagok és készítmények felhasználásának redukálása, illetve lehetőség szerint kevésbé veszélyes vagy az emberi egészségre és a környezetre veszélytelen anyagokkal, készítményekkel történő kiváltása, helyettesítése;
- a veszélyes anyagok és hulladékok előírás szerinti tárolási, gyűjtési, kezelési, nyilvántartási feltételeinek biztosítása, együttműködve a katonai szervezetekkel;
- a tervezett beruházások/fejlesztések során az életciklus-menedzsment szemléletének figyelembevételével azon előírások meghatározása, amelyek a környezettudatos felhasználást prioritizálva intézkednek a rendszerben tartást és a kivonást környezettudatosan biztosító feladatokról;
- a beruházások/beszerzések előkészítése során figyelembe kell venni a környezetvédelem szempontjait; az életciklusuk során a környezetre lehető legkisebb hatást gyakorló megoldások keresésével és előnyben részesítésével – lehetőség szerint – ösztönözni kell a környezetbarát technológiák elterjedését és a környezetbarát termékek előállítását;
- külső szolgáltatók igénybevétele esetén a környezettudatos feladatvégrehajtás, a környezetvédelmi előírások maradéktalan betartásának megkövetelése;

- a veszélyeshulladék-termelő technológiák középirányítói szintű nyilvántartása, felügyelete;
- a környezetvédelmi szakanyagokkal történő ellátás és szolgáltatás igénybevételével kapcsolatos feladatok és eljárásrend meghatározása, a környezetvédelmi feladatok teljesítéséhez szükséges erőforrások tervezése, biztosítása;
- katonai objektumokban és műveleti területeken – erőforrás-biztosítás függvényében – a szelektív hulladékgyűjtési rendszer alkalmazásának kiszélesítése, a kiépített rendszerek használatának megkövetelése;
- a fenntarthatóság, a műveleti hatékonyság fokozása, a műveletek erőforrás- és energia-önállóságának elérése;
- elkötelezettség az alternatív, megújuló energiaforrások nagyobb arányú használatának bevezetésére az MH katonai szervezeteinél, objektumaiban az elérhető legjobb technikák és gazdaságossági szempontok figyelembevételével;
- ökológiai lábnyom hagyása nélküli feladat-végrehajtás;
- a környezetvédelmi érdekek érvényre juttatása, szem előtt tartása a katonai kiképzési, műveleti célok kompromittálása nélkül;
- a környezettudatos szemléletmód érvényre juttatása a tervezés, a képzés, a kiképzés, a beszerzések, valamint az aktív katonai feladatvégzés során;
- a Magyarország határain kívül végrehajtott gyakorlatok, válságreakáló, béketámogató műveletek környezetvédelmi feladatainak szervezése, tervezése, biztosítása a katonai szervezetek bevonásával;
- a környezet megfigyelésének szükségessége válságkezelő műveletekben;
- a csapatokat érintő egészségügyi és biztonsági kockázat redukálása, továbbá a bázisüzemeltetés nyomainak csökkentése, a „o” ökológiai lábnyommal rendelkező táborüzemeltetés megvalósítása.

A Stratégia kiter a külföldön végrehajtott katonai műveletekre is, megfogalmazva a missziós tevékenység környezetvédelmi kérdéseit. Megállapítja, hogy:

Az interoperabilitás és a környezetvédelmi szempontból megfeleltetett katonai táborok a stabilitást, a békeműveleti tevékenység sikerét szolgálják.

A műveleti tervezés szerves részeként a környezetvédelem a stabilizáló műveletek sikeréhez is hozzájárul.

A környezetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő integrált műveleti tervezés analizálja a művelet hatásait, amelyek hatással lehetnek az állomásozó erőkre, valamint a lakosságra.

A környezetvédelmi szempontból megfelelő feladat-végrehajtás környezettudatos magatartással párosulva a katonai tevékenység sikerét hozza, nem jelent biztonsági kockázatot saját csapatainkra és mérsékli az egészségügyi kockázat lehetőségét.

A Magyar Honvédségben rendszeres a környezetvédelmi képzés és a környezetvédelmi akciók. A 2023. június 5-én tartott továbbképzésen ismertették azt a honvédelmi miniszteri és vezérkar főnöki levelet, amelyben megfogalmazódott az az elvárás,

„[m]iszerint ki kell dolgozni egy új, küldetésalapú, művelettámogató katonai környezetvédelmi stratégiát az elmúlt évek nemzetközi és hazai tapasztalatait elemezve, figyelemmel a megváltozott biztonsági környezet kihívásaira, valamint a Magyar Honvédség előtt álló feladatokra és a működési sajátosságaira.”⁶⁸

A katonai alakulatok rendszeresen szerveznek olyan környezetvédelmi akciókat, amelyek során összeszedik a hulladékot, facsemetéket ültetnek, részt vesznek az országos akciókban. Mindezekkel párhuzamosan folyik a bázisok, kiképzési területek mentesítése (Taszár, Ócsa, Kaposvár), hazai és uniós támogatásokkal segítve.⁶⁹

ÖSSZEGZÉS

Napjainkban a fegyveres konfliktusok miatt háttérbe szorultak a védelmi szféra környezetvédelmi erőfeszítései. A háború okozta környezetszennyezés,

⁶⁸ Honvéd Vezérkar Biztonságtechnikai Főnökség 2023a.

⁶⁹ Honvédelmi Minisztérium 2023.

a visszamaradó anyagok hatásainak felszámolása, a terepen okozott károk mérséklése jóval nagyobb figyelmet kap, de ez érthető. Tanulmányunkban arra törekedtünk, hogy rámutassunk a haderő létének, működésének, alkalmazásának környezetre gyakorolt hatásaira, és felvillantjuk azokat az erőfeszítéseket, amelyeket a védelmi szféra tesz, hogy csökkentse karbonlábnyomát. Egy békésebb világban utóbbi újra nagyobb hangsúlyt fog kapni, azzal együtt, hogy a harci hatékonyság fenntartása mindig prioritás marad.

FÜGGELÉK

Az aknákkal és fel nem robbant lövedékekkel kapcsolatos fontosabb stratégiai szintű dokumentumok

- 1997: *Az ottawai egyezmény. Egyezmény a gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, valamint megsemmisítésükről.* Az egyezmény 22 cikkben foglalja össze a legfontosabb tudnivalókat. Foglalkozik – többek között – az általános kötelezettségekkel, a fogalmak meghatározásával, a kivételekkel, a megsemmisítéssel, a nemzetközi együttműködés és segítségnyújtás kérdéseivel. Kitér a viták rendezésére, a rendszeres találkozókra és a költségekre. Online: www.grotius.hu/doc/pub/MHCLSU/93.%20az%20ottawai%20egyezm%20atláthatóságára,C3%A9ny.pdf
- 2008: *Convention on Cluster Munitions* (2008). Az állásfoglalás lényege, hogy az aláírók vállalják a kazettás bombák használatának elkerülését a fegyveres konfliktusokban. Online: www.clusterconvention.org/files/convention_text/Convention-ENG.pdf
- 2019: *Alternative Treatment Technologies to Open Burning and Open Detonation of Energetic Hazardous Wastes. Final Report.* US Environmental Protection Agency. Office of Resource Conservation and Recovery (5303P) EPA 530-R-19-007. December 2019. 1–83. A jelentés olyan helyettesítő technológiákat mutat be, amelyekkel kiváltható az égetéssel és robbantással történő megsemmisítés. A javaslat elsősorban azon anyagok megsemmisítésével foglalkozik, amelyek a fegyveres konfliktusok után visszamaradt fel nem robbant aknák és lövedékek elemei.

- 2021: *Review, Mine Action, “Mitigating the Environmental Impacts of Explosive Ordnance and Land Release”* (2021). Global CWD Repository. 1559. Ez a szakpolitikai összefoglaló a meglévő ismeretekre és kutatásokra épít. Célja, hogy felvázolja a robbanóanyag-szennyezés és -mentesítés kulcsfontosságú környezeti hatásait, valamint az éghajlatváltozás lehetséges hatását erre a területre. Online: <https://commons.lib.jmu.edu/cisr-globalcwd/1559>
- 2022: *Cluster Munition Monitor 2022. (ICBL-CMC: August 2022)*, 13th annual report. A jelentés az adott évre vonatkozó adatokat és előrehaladást (visszaesést) mutatja be a kazettás lőszernek mentesítésével vagy újbóli használatával kapcsolatban. Online: www.the-monitor.org/media/3348257/Cluster-Munition-Monitor-2022-Web_HR.pdf
- 2023: *Cluster Munition Monitor 2023. (ICBL-CMC: August 2023)*, 14th annual report. A jelentés az adott évre vonatkozó adatokat és előrehaladást (visszaesést) mutatja be a kazettás lőszernek mentesítésével vagy újbóli használatával kapcsolatban. Online: <https://reliefweb.int/report/world/cluster-munition-monitor-2023-0>
- 2023: *Clearing Cluster Munition Remnants 2023. A Report by Mine Action Review for the Eleventh Meeting of States Parties to the Convention on Cluster Munitions*. A kilencedik alkalommal közzétett jelentés tartalmazza a globális szinten a kazettás lövedékek által szennyezett területek mentesítésének helyzetét a vizsgált évben. Online: www.mineactionreview.org/assets/downloads/7722_Cluster_Munition_Remnants_2023_HIGH_RES_WEB_ART.pdf
- 2023: *A Guide to the Lausanne Action Plan and Results of 2023 Monitoring: Survey and Clearance. A Report by Mine Action Review for the Eleventh Meeting of States Parties to the Convention on Cluster Munitions*. Ez az útmutató tartalmazza a 2023-ban végzett ideiglenes nyomon követés eredményeit, azzal a céllal, hogy segítse a kazettás lőszerokról szóló 2008. évi egyezmény 4. cikk végrehajtásának értékelését. Online: www.mineactionreview.org/assets/downloads/Guide_to_the_Lausanne_Action_Plan_and_Results_of_2023.pdf
- 2023: *Clearing the Mines 2023. Report for Twenty-First Meeting of States Parties to the 1997 Anti-Personnel Mine Ban Convention*. Az összefoglaló a 2022-ben elvégzett aknamentesítési munkálatokkal foglalkozik, részletesen bemutatva – országokra bontva – a szennyezettség és az előrehaladás helyzetét. Online: www.mineactionreview.org/assets/downloads/7721_Clearing_the_Mines_2023.pdf
- 2023: *Guide to the Oslo Action Plan and Results of the 2023 Monitoring. Report for the Twenty-First Meeting of States Parties to the 1997 Anti-Personnel Mine Ban Convention*. A jelentés

az oslói cselekvési tervhez és a 2023-as nyomonkövetési jelentés eredményeihez csatlanak. Online: www.mineactionreview.org/assets/downloads/A_Guide_to_the_Oslo_Action_Plan_and_Results_of_2023_Monitoring.pdf

A fontosabb dokumentumok az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatban, időrendben

- 2003: *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*. Az első, a Pentagon megbízásából készült dokumentum, amely felvázolja az éghajlatváltozás következményeinek jövőbeli forgatókönyveit és azok nemzetbiztonságra gyakorolt hatásait. A dokumentum egyfajta igazodási alap a jövőbeli stratégiákhoz. Online: www.iatp.org/documents/abrupt-climate-change-scenario-and-its-implications-united-states-national-security
- 2007: *The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change*. Fontos jelentés, amelyet meghatározó katonai és biztonsági stratégiák, külpolitikai szakértők készítettek. A jelentésben felvázolták az 1,3 °C-os, a 2,6 °C-os és az 5,6 °C-os globális hőmérséklet-emelkedésekhez köthető lehetséges hatások forgatókönyveit. Online: https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/media/csis/pubs/071105_ageofconsequences.pdf
- 2007: *Military Advisory Board: National Security and Threat of Climate Change. The CNA Cooperation, 2007*. A tanulmány hitet tesz amellett, hogy az éghajlatváltozás okozta nemzetbiztonsági kockázatokat be kell építeni a nemzeti szintű védelmi és nemzetbiztonsági stratégiákba. Online: www.cna.org/cna_files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf
- 2008: *Climate Change and International Security*. Az Európai Unió egyetért azzal, hogy az éghajlatváltozás felerősítheti a konfliktusokat és az instabilitást, így közvetlenül érinti az európai érdekeket, és politikai, valamint biztonsági kockázatot jelent. Online: www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/reports/99387.pdf
- 2008: *Global Trends 2025: A Transformed World*. A jelentés az éghajlatváltozást úgy azonosítja mint az instabil világ okozóját. Online: www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2008/11/Global-Trends-2025.pdf

- 2014: *Global Strategic Trends – Out to 2040*. Az elemzés a biztonsági környezet változásait vizsgálja, segítve a védelmi minisztérium tervezőinek és döntéshozóinak munkáját. Online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/654717/GST4_v9_Feb10_archived.pdf
- 2010 és 2014: *Quadrennial Defense Review*. A 2010-es jelentés az energiabiztonságot és az éghajlatváltozást a négy legfontosabb és azonnali beavatkozást igénylő kérdés közé sorolja. Indoklásként azt írja, hogy az éghajlatváltozás felerősíti az instabilitást és a konfliktusokat, amit a polgári és katonai hatóságok nem hagyhatnak válasz nélkül sehol a világon. Online: https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/publication/090809_qdrahc_revised.pdf
- 2012: *Global Water Security*. Intelligence Community Assessment ICA 2012-08, 2012. február 2. Az elemzés rámutat arra, hogy a vízhez való hozzáférés lehetőségei változnak. A vízszűkösség – felerősítve más problémákat – elvezethet az adott állam biztonságának megrendüléséhez. Online: www.dni.gov/files/documents/Special%20Report_ICA%20Global%20Water%20Security.pdf
- 2012: *Military Green: Energy and Environment at the EDA, 2012*. A jelentés célja, hogy segítse a tagállamok védelmi tervezőit abban, hogy csökkentsék a haderő kibocsátásának mértékét. Online: http://euromil.org/wp-content/uploads/2021/03/13_EDA_military-green-leaflet.pdf
- 2015: *Water for a Sustainable World. The United Nations World Water Development Report 2015*. A jelentés azokra az összefüggésekre mutat rá, amelyek a víz és az emberi egészség, az élelmiszer- és energiabiztonság, az ipari növekedés, az urbanizáció és az éghajlatváltozás között húzódnak. Online: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/document/s/1711Water%20for%20a%20Sustainable%20World.pdf>
- 2015: *UK National Security Strategy and Strategic Defence and Security Review*. A jelentés az éghajlatváltozást az instabilitás mozgatórugójának nevezi. Online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/478933/52309_Cm_9161_NSS_SD_Review_web_only.pdf
- 2016: *White Paper on German Security Policy and the Future of the Bundeswehr*. Az erőforrások szűkössége és a népesség növekedése együtt az éghajlatváltozással destabilizálja az államokat, és súlyosbítja a konfliktusokat, különösen a törékeny régiókban. Lehetséges következmény a gyenge állam, az erőszakos konfliktusok kialakulása, a tömeges migráció. Németország ezért szorgalmazza, hogy az éghajlatváltozás állandó téma legyen az olyan nemzetközi

szervezetek és fórumok napirendjén, mint az ENSZ, az EU és a G7. Online: <https://issat.dcaf.ch/download/111704/2027268/2016%20White%20Paper.pdf>

2016: *Australian Defence White Paper*. Az éghajlatváltozás nagy kihívást jelent majd Ausztrália és a környező országok számára. A növekvő hőmérséklet, a tengerszint emelkedése, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése jelenti a legnagyobb kihívást. Mindezek hozzájárulnak a környezet romlásához, a növekvő élelmiszerhiányhoz, és akadályozzák a gazdaság fejlődését. Online: www.files.ethz.ch/isn/172498/Australia%20defense%20WP_2013_web.pdf

2016: *Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2016. An Indicator-based Report*. A jelentés az éghajlatváltozásnak, valamint annak az ökoszisztémákra és a társadalomra gyakorolt hatásainak az indikátorokon alapuló értékelése. Emellett foglalkozik a társadalom ilyen jellegű sebezhetőségével, valamint az alkalmazkodási politikákkal és a szükséges tudásbázis kialakításával. Online: www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016

2017: *The Role of Water Stress in Instability and Conflict*. A jelentés a víz szerepét elemzi a konfliktushelyzetekben. Kitér a vízre mint kényszerítő eszközre, illetve arra, hogy a vízhiány hogyan erősítheti a szélsőséges szervezetek befolyását, és hogyan sodorhatja veszélybe még a stabil kormányok működését is. Online: www.cna.org/CNA_files/pdf/CRM-2017-U-016532-Final.pdf

2017: *Strong Secure Engaged. Canada's Defence Policy*. A védelmi elvekben világosan megfogalmazták, hogy a katonai erőnek kiemelt feladata a katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában való aktív részvétel, Kanadában és külföldön egyaránt. Ez az éghajlatváltozás miatt növekvő számú természeti katasztrófák miatt egyre nagyobb figyelmet kell hogy kapjon, amihez a szövetségi kormány minden erőforrást biztosít. Online: <http://dgpapp.forces.gc.ca/en/canada-defence-policy/docs/canada-defence-policy-report.pdf>

2018: *New Zealand's Strategic Defence Policy*. Az éghajlatváltozás hatására, beleértve a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válását, növekszik az igény a katonai erő bevonására a megelőzés és a következmények felszámolása területén. A polgári veszélyhelyzet-kezelés katonai támogatása kiegészül a természetvédelmi, környezetvédelmi és biológiai biztonság feladataival is. Online: www.defence.govt.nz/assets/Uploads/8958486b29/Strategic-Defence-Policy-Statement-2018.pdf

- 2018: *COP24 Special Report. Health & Climate Change*. WHO 2018. A jelentés leszögezi, hogy a klímaváltozás egészségre gyakorolt hatásának súlyossága egyre nyilvánvalóbb. Az éghajlatváltozás a 21. század legnagyobb kihívása, amely fenyegeti a társadalom minden részét. Az erre a kihívásra adott válasz további halogatása növekvő kockázattal jár az emberi életre és egészségre. Online: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276405/9789241514972-eng.pdf>
- 2018: *Council Conclusions on Climate Diplomacy* (26 February 2018). Online: http://euromil.org/wp-content/uploads/2021/03/18_Council_conclusions_climate_diplomacy.pdf
- 2019: *Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense*. A jelentésben rögzítették, hogy az éghajlatváltozás hatásait nemzetbiztonsági kérdésnek tekintik. 79 katonai létesítmény esetében vizsgálták a hatásokat és azok lehetséges következményeit, különös tekintettel az áradás, az aszály, az elsivatagosodás, a permafroszt olvadása és a tűzkár bekövetkezésére. Online: <https://media.defense.gov/2019/Jun/29/2002084200/-1/-1/1/CLIMATE-CHANGE-REPORT-2019.PDF>
- 2019: *Implications of Climate Change for the U.S. Army*. *United States Army War College*. Az elemzés tételesen veszi sorra az éghajlatváltozás hatását a katonai erőre, és az arra adott lehetséges (szükséges) válaszokat is bemutatja. Online: https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2019/07/implications-of-climate-change-for-us-army_army-war-college_2019.pdf
- 2019: *Improving the Climate for Peace. Berlin Call for Action. Berlin Climate and Security Conference 2019*. A felhívás három gondolat köré csoportosította mondandóját: alapos és átfogó elemzés az éghajlatváltozás okozta kockázatokról, megalapozva ezzel a hatékony beavatkozást; az ENSZ igénybe vehető erőforrásainak növelése ezen a területen; az éghajlatváltozással, a fenntartható fejlődéssel, a biztonsággal és a béketeremtéssel kapcsolatos kérdések kerüljenek minden cselekvési terv középpontjába. Online: https://berlin-climate-security-conference.de/sites/berlin-climate-security-conference.de/files/documents/berlin_call_for_action_04_june_2019.pdf
- 2020: *EU Climate Change and Defence Roadmap*. A dokumentum vizsgálja az Európai Unió vezetett missziók képességeit a szélsőséges időjárási viszonyok között. Emellett hitet tesz amellett, hogy az éghajlatváltozással és a környezetvédelemmel kapcsolatos szempontokat minden esetben be kell építeni a stratégiai tervekbe. Online: www.eur-cd.eu

google.com/search?q=angol+maygar&oq=angol+maygar&aqs=chrome..69i57joi-
10i13i1433joi3i10joi10i13i1433joi10joi3i10joi10i13i1433joi10i433joi10l2.2708jo7&
sourceid=chrome&ie=UTF-8

- 2020: *Ready for Take-off? Military Responses to Climate Change. Clingendael Report.*
2020. március. Online: www.clingendael.org/sites/default/files/2020-03/Report_Military_Responses_to_Climate_Change_March_2020.pdf
- 2021: *The World Climate and Security Report (WCSR) 2021.* A jelentés egyik fontos megállapítása, hogy a rendszeressé váló krízishelyzetek – amelyeknek a kiváltó oka vagy felerősítője az éghajlat változása – olyan túlterhelést okoznak a katonai erő számára, amely gyengíti annak hagyományos képességeit. Online: <https://imccs.org/wp-content/uploads/2021/06/World-Climate-and-Security-Report-2021.pdf>
- 2021: *UK Ministry of Defence Climate Change and Sustainability Strategic Approach.* Az Egyesült Királyság védelmi szektorának kulcsszerepe jut az éghajlatváltozás és a biztonsági kockázatok megoldásában. Ennek érdekében a haderő kibocsátásának csökkentése a fejlesztések kiemelt célja. Online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/973707/20210326_Climate_Change_Sust_Strategy_v1.pdf
- 2021: *NATO Climate Change and Security Action Plan.* A dokumentum stratégiákat javasol az éghajlati kockázatok jobb felmérésére, valamint az eszközök és a műveletek felkészítésére az éghajlatváltozás hatásaira, továbbá óvatosságot fogalmaz meg a védelmi szféra kibocsátásával kapcsolatban. Online: www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_185174.htm
- 2021: *Department of Defense Climate Risk Analysis 2021.* Az elemzés meghatározó lépés abban a folyamatban, amely a stratégiai szintű tervezésben is elhelyezi ezt a szempontot. Online: <https://media.defense.gov/2021/Oct/21/2002877353/-1/-1/o/DOD-CLIMATE-RISK-ANALYSIS-FINAL.PDF>
- 2021: *Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040.* NIC-NIE-2021-10030-A. Online: www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf
- 2021: *Department of Defense Climate Adaptation Plan.* A dokumentum meghatározza a nemzet védelmi szükségleteinek biztosítási elveit, valamint a haderő felkészültségének és ellenálló képességének megőrzését szolgáló elgondolásokat az éghajlatváltozás okozta kihívások között. Online: <https://media.defense.gov/2021/Oct/07/2002869699/-1/-1/o/DEPARTMENT-OF-DEFENSE-CLIMATE-ADAPTATION-PLAN.PDF>

- 2021: *WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019)*. A jelentés részletes adatokat közöl a legpusztítóbb természeti katasztrófákról, globális és regionális szinten. Két szempontból csoportosítja a katasztrófákat: az okozott halálesetek és a gazdasági veszteségek mentén sorolja fel a 10-10 legtöbb kárt okozó katasztrófát. Online: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10902
- 2021: *Climate Change 2021. The Physical Science Basis*. A jelentés abban sajátos, hogy a regionális változásokra is koncentrál. Tudományos alapossággal készült, 14 ezer tudományos publikáció átvizsgálásával született meg. Az elemzés három részből áll, most az első jelent meg, amely a természettudományos alapokat veszi sorra, és megvizsgálja az éghajlatváltozást kiváltó okokat, a jelenlegi helyzetet és a jövőbeli várható történeteket is. Online: www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf
- 2021: *Impacts of Natural Hazards and Climate Change on EU Security and Defence*. EUR 30839 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, doi:10.2760/244397, JRC126315. A természeti katasztrófák és az éghajlatváltozás negatívan befolyásolja a katonai létesítmények, a katonai eszközök, készletek és műveletek sorsát és egyre nagyobb aggodalomra ad okot az Európai Unió biztonsága és védelme szempontjából. A tanulmány célja az ismeretek bővítése és megosztása ezen veszélyekkel kapcsolatban, a meglévő hiányosságok azonosítása, ajánlások megfogalmazása a katonai ellenálló képesség növelésére. Online: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126315>
- 2021: *Mine Action and the Environment1 The “Triple Vulnerability”– Climate, Conflict and Contamination; the Humanitarian Implications of Intersecting Climate, Conflict Risk and Contamination from Mines and UXOs*. Az írás a fegyveres konfliktusok, az aknaszennyezés és a környezetvédelem szempontjait vizsgálja, konkrét példákkal mutatva rá az összefüggésekre. Online: www.mineaction.org/sites/default/files/dr._sarah_njeri_kings_college_london.pdf
- 2022: *A Strategic Compass for Security and Defence*. Az elemzés átfogó értékelést ad az Európai Uniót érő fenyegetésekről és kihívásokról, ezzel segítve a közös erőfeszítések kereteinek megalkotását az unió biztonságának javítására. Online: www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/strategic_compass_en3_web.pdf

- 2022: *The EU'S Climate Change and Defence Roadmap*. Az ütemterv célja annak biztosítása, hogy az éghajlatváltozással kapcsolatos politikai vonatkozások az EU gondolkodásának szerves részévé váljanak, és hogy segítse a közös gondolkodást a védelmi kutatás és fejlesztés, az ipar és a technológia, illetve az infrastruktúra, valamint az EU közös biztonság- és védelempolitikája kérdéseiben. Online: www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/2022-03-28-ClimateDefence-new-Layout.pdf
- 2022: *Joint Progress Report on Climate, Defence and Security* (2020–2022). A jelentés bemutatja a védelmi ütemterv, valamint az éghajlatváltozás és a biztonság koncepciójának 2020–2022 időszakában elért előrehaladását. Online: www.eeas.europa.eu/sites/default/files/documents/progress%20report%20public.pdf
- 2022: *2022 Disasters in Numbers*. 17 Mar 2023. Az összefoglaló a 2022-ben regisztrált természeti katasztrófák többszempontú elemzését tartalmazza, benne a katasztrófák száma, helye, nagysága, az emberéletekben és gazdaságban okozott károk. Online: <https://reliefweb.int/report/world/2022-disasters-numbers>
- 2023: *Impacts of Climate Change on Defence-Related Critical Energy Infrastructure*. EUR 31270 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, ISBN 978-92-76-58586-2. DOI:10.2760/03454, JRC130884. Ez a tanulmány a védelmi és biztonsági ágazat fenntartható energiájával foglalkozó konzultációs fórum keretében készült, hogy támogassa az Európai Unió éghajlatváltozási és védelmi ütemtervének végrehajtását, az Európai Unió biztonsági és védelmi stratégiai irányítúje keretében. Online: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC130884>
- 2023: *Fortifying Defence. Strengthening Critical Energy Infrastructure against Hybrid Threats*. A tanulmány célja, hogy reagáljon a változó geopolitikai körülményekre, és segítse a közös gondolkodást a hibrid fenyegetések elleni küzdelemben. A dokumentum ajánlásokat fogalmaz meg a védelmi szférának és más érdekelt feleknek a védelmi vonatkozású kritikus energetikai infrastruktúra területén az ellenálló képesség növelésére a hibrid fenyegetésekkel szemben. Ebben benne van a figyelem felkeltése, a legjobb gyakorlatok megosztása, a viták és a kritikai gondolkodás ösztönzése egyaránt. Online: https://eda.europa.eu/docs/default-source/brochures/eda-jrc-study_web-version.pdf
- 2023: *The Consequences of Russia's War on Ukraine for Climate Action, Food Supply and Energy Security*. 2023 szeptember. A tanulmány célja, hogy felmérje az orosz–ukrán háború hatásait

az éghajlatváltozásra, a globális élelmezésbiztonságra és az energiára, illetve hogy milyen lehetőségek vannak a káros hatások csökkentésére Ukrajnában és világszerte. Online: www.chathamhouse.org/sites/default/files/2023-09/2023-09-13-consequences-war-ukraine-climate-food-energy-brown-et-al.pdf

2023: *The NATO Greenhouse Gases Emission Mapping and Analytical Methodology. Emerging Security Challenges Division 2023.* A dokumentumban rögzítik azokat a módszertani elemeket, amelyek lehetővé teszik a NATO által üzemeltetett katonai és polgári létesítmények által kibocsátott üvegházhatású gázok felmérését. Online: www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/7/pdf/230710-NATO-GHG-Methodology.pdf

2024: *Environmental Human Rights as a Tool in Early Warning and Conflict Prevention: The Role of the Human Rights Council*, Geneva Academy. 2024. január 29. A kutatási jelentés az ENSZ Emberi Jogi Tanácsának szerepét vizsgálja az éghajlatváltozással összefüggő konfliktusok megelőzésében. Közvetlen célja annak elemzése, hogy az Emberi Jogi Tanács által a környezeti emberi jogok figyelemmel kísérése korai figyelmeztető eszközként szolgálhat-e annak megakadályozására, hogy ezek a helyzetek konfliktusig fajuljanak. Online: <https://bit.ly/4bgHw7C>

2024: *A Multitemporal Snapshot of Greenhouse Gas Emissions from the Israel-Gaza Conflict.* 2024. január 5. A tanulmány az izraeli–gázai háború első hatvan napjának kibocsátásával foglalkozik. Megállapítása szerint óriási tételről beszélünk, amely meghaladta 20 ország és terület éves kibocsátását. Ha beleszámítjuk az Izrael és a Hamász által kialakított háborús infrastruktúrát is – beleértve a Hamász alagúthálózatát és az Izraelt védő kerítést –, akkor a teljes kibocsátás több mint 33 ország és terület kibocsátásának felel meg. A Gáza-terület újjáépítésének szén-dioxid-költségei is óriásiak, több mint 130 ország éves kibocsátásával lesz egyenlő. Online: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4855947

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 122/2011. (XI. 25.) HM utasítás „a honvédelmi-környezetvédelmi stratégia” kiadásáról.
2011. november 26. Online: [https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A11U0122.HM&targetdate=&printTitle=122/2011.\(XI.+25.\)+HM+utas%C3%ADt%C3%A1s&getdoc=1](https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A11U0122.HM&targetdate=&printTitle=122/2011.(XI.+25.)+HM+utas%C3%ADt%C3%A1s&getdoc=1)

1998. évi X. törvény a „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről [é. n.]. *Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye*. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99800010.tv>
- Anti-Personnel Mines in Colombia (2001). *ReliefWeb*, 2001. december 30. Online: <https://reliefweb.int/report/colombia/anti-personnel-mines-colombia>
- ARMSTRONG, Martin (2023): The Persistent Scourge of Landmines. *Statista*, 2023. november 14. Online: www.statista.com/chart/20679/casualties-of-landmines-timeline/
- BARETTO, Juan (2023): Landmine Use in Ukraine. *Human Rights Watch*, 2023. június 13. Online: <https://hrw.org/news/2023/06/13/landmine-use-ukraine>
- BASELT, Ivo et al. (2023): Geologically-Driven Migration of Landmines and Explosive Remnants of War—A Feature Focusing on the Western Balkans. *Geosciences*, 13(6), 178. Online: <https://doi.org/10.3390/geosciences13060178>
- BERZSENYI Dániel (2010): A klímaváltozás biztonságpolitikai következményei az Arktiszon. *Nemzet és Biztonság – Biztonságpolitikai szemle*, 3(9), 26–37. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/neb/article/view/5019/4086>
- BRENNAN, David (2024): Map Shows Ukraine’s Record-Breaking Hits on Russian Nuclear Warning Sites. *Newsweek*, 2024. május 28. Online: www.newsweek.com/map-ukraine-record-breaking-hits-russian-nuclear-warning-radar-1905221
- BURKE, Myles (2024): Britain’s Mysterious WW2, Island of Death’. *BBC*, 2024. április 22. Online: www.bbc.com/culture/article/20240419-britains-mysterious-ww2-island-of-death
- Cluster Munition Monitor (2022): *13th Annual Report*. Online: www.the-monitor.org/media/3348257/Cluster-Munition-Monitor-2022-Web_HR.pdf
- Cluster Munition Monitor 2023: Unprecedented Death and Injury Tolls (2023). *Humanity & Inclusion US*, 2023. szeptember 5. Online: <https://hi-us.org/en/cluster-munition-monitor-2023—unprecedented-death-and-injury-tolls->
- Congressional Research Service (2024): *Changes in the Arctic: Background and Issues for Congress*. Online: <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R41153>
- Convention on Cluster Munitions* (2008). 2008. május 30. Online: www.clusterconvention.org/files/convention_text/Convention-ENG.pdf#page=1

- COTTRELL, Linsey (2020): Landmines and the Environment – Can We Do Better? *The Conflict and Environment Observatory*, 2020. október 12. Online: <https://ceobs.org/landmines-and-the-environment-can-we-do-better/>
- COTTRELL, Linsey (2022): A Framework for Military Greenhouse Gas Emissions Reporting. *The Conflict and Environment Observatory*, 2022. június. Online: <https://ceobs.org/report-a-framework-for-military-greenhouse-gas-emissions-reporting/>
- COTTRELL, Linsey (2023): Analysis: How NATO Should Move Forward on Emissions Reporting. *The Conflict and Environment Observatory*, 2023. július. Online: <https://ceobs.org/analysis-how-nato-should-move-forward-on-emissions-reporting/>
- DALZIEL, Alexander (2024): Russia's Tough Talk on Arctic Sovereignty Must Be Taken Seriously. *Geopolitical Monitor*, 2024. március 4. Online: www.geopoliticalmonitor.com/russias-tough-talk-on-arctic-sovereignty-must-be-taken-seriously/
- DOYLE, Gerry – HUANG, Han – GU, Jackie (2023): What Lies Beneath. *Reuters*, 2023. július 28. Online: www.reuters.com/graphics/UKRAINE-CRISIS/LANDMINES/myv-mgnqbavr/
- EDVARSEN, Astri (2024): Finland and Norway's Heads of State at Nordic Response: "A Historic Day for Many Reasons". *ArcticToday*, 2024. március 11. Online: www.arctictoday.com/finland-and-norways-heads-of-state-at-nordic-response-a-historic-day-for-many-reasons/
- Egyezmény a gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, valamint megsemmisítéséről [é. n.]. *EUR-Lex*. Online: <https://bit.ly/3QBooXi>
- EMBER István (2019): A dunai alacsony vízállások tűzserész tapasztalatai 2018-ban. *Műszaki Katonai Közlöny*, 29(3), 65–77. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/489/196>
- Emerging Security Challenges Division (2023): *The NATO Greenhouse Gases Emission Mapping and Analytical Methodology*. [H. n.]: NATO. Online: www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2023/7/pdf/230710-NATO-GHG-Methodology.pdf
- FABIAN, Emanuel (2024): IDF: 99% of the 300 or so Projectiles Fired by Iran at Israel Overnight Were Intercepted. *The Times of Israel*, 2024. április 14. Online: www.timesofisrael.com/liveblog_entry/idf-99-of-the-300-or-so-projectiles-fired-by-iran-at-israel-overnight-were-intercepted/

- FISCHL Vilmos (2018): Islamic Civilization and Its Influence on the World Today. *National Security Review*, (1), 4–16.
- FROST, Alex (2021): *Mitigating the Environmental Impacts of Explosive Ordnance and Land Release*. [H. n.]: Mine Action Review. Online: <https://commons.lib.jmu.edu/cisr-globalcwd/1559>
- GARDINER, Barry (2023): As the Ice Melts, a Perilous Russian Threat is Emerging in the Arctic. *The Guardian*, 2023. június 13. Online: www.theguardian.com/commentisfree/2023/jun/13/arctic-russia-nato-putin-climate
- GJØRV, Gunhild Hoogensen (2024): Hybrid CoE Working Paper 30: Security and Geopolitics in the Arctic: The Increase of Hybrid Threat Activities in the Norwegian High North. *Hybrid CoE*, 2024. március 27. Online: <https://bit.ly/3QxnKeH>
- GOLDSTEIN, Lyle – WAECHTER, Nathan (2023): Landmines in Ukraine: Lessons for China and Taiwan. *RAND*, 2023. szeptember 26. Online: www.rand.org/pubs/commentary/2023/09/landmines-in-ukraine-lessons-for-china-and-taiwan.html
- GUAN, Yuru et al. (2023): Burden of the Global Energy Price Crisis on Households. *Nature Energy*, (8), 304–316. Online: <https://doi.org/10.1038/s41560-023-01209-8>
- HAJAGOS Andrea (2023): Óriási szén-dioxid-kibocsátással jár az ukrajnai háború. *Euronews*, 2023. december 12. Online: <https://hu.euronews.com/2023/12/04/szen-dioxid-kibocsatas-ukrajnai-haboru-cop>
- HARUTYUNYAN, Armen et al. (2023): *Difficult Terrain in Mine Action*. [H. n.]: Geneva International Centre for Humanitarian Demining (GICHD). Online: www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Media/GICHD-resources/rec-documents/external-documents/GICHD_Difficult_Terrain_A5_09_WEB.pdf
- HASSOL, Susan Joy (2004): *Impacts of a Warming Arctic. Arctic Climate Impact Assessment. Highlights*. [H. n.]: Cambridge University Press. Online: www.amap.no/documents/download/1062/inline
- Honvéd Vezérkar Biztonságttechnikai Főnökség (2023): Fókuszban a környezetvédelem. *Honvédelem*, 2023. június 9. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/fokuszb-an-a-kornyezetvedelem.html>
- Honvédelmi Minisztérium (2023): Befejeződött a kármentesítés Ócsán és Kaposváron. *Honvédelem*, 2023. december 22. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/befejezodott-a-karmentesites-ocsan-es-kaposvaron.html>

- HUBACEK, Klaus et al. (2023): Russia–Ukraine War Has Nearly Doubled Household Energy Costs Worldwide – New Study. *The Conversation*, 2023. február 16. Online: <https://theconversation.com/russia-ukraine-war-has-nearly-doubled-household-energy-costs-worldwide-new-study-200104>
- International Campaign to Ban Landmines (2023): *Landmine Monitor 2023*. Geneva: ICBL-CMC. Online: <https://bit.ly/4kjda8S>
- Kakhovka: Dam Floods Amplify Ukraine Mine Emergency (2023). *The HALO Trust*, 2023. június 9. Online: www.halotrust.org/latest/halo-updates/news/kakhovka-dam-floods-amplify-ukraine-mine-emergency
- KJELLÉN, Jonas (2022): The Russian Northern Fleet and the (Re)militarisation of the Arctic. *Arctic Review on Law and Politics*, (13), 34–52. Online: <https://doi.org/10.23865/arctic.v13.3338>
- KOCUR László (2023): Már Ukrajnában vannak az amerikai kazettás bombák. *Ma7*, 2023. július 17. Online: <https://ma7.sk/nagyvilag/mar-ukrajnaban-vannak-az-amerikai-kazettas-bombak>
- KOVÁCS Tibor (2022): Mi történik északon a háború közben? – Az orosz Északi Flotta és arktiszi ambíciók. *Biztonságpolitika*, 2022. november 10. Online: <https://biztonsagpolitika.hu/cikkek/mi-tortenik-eszakon-a-haboru-kozben-az-orosz-eszaki-flotta-es-arktiszi-ambiciok>
- KOVÁCS Zoltán et al. (2021): Gyalogságelleni aknák: 25 év nélkülük. *Műszaki Katonai Közöny*, 31(2), 5–20. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2021.2.1>
- LADB Staff (1998): *Flood Waters Set Back Efforts to Remove Land Mines in Central America*. 1998. december 10. Online: <https://digitalrepository.unm.edu/noticen/8499>
- LUKÁCS László (2015): Környezetkímélő katonai robbantások alkalmazása a Magyar Honvédségnél. *Műszaki Katonai Közöny*, 25(2), 22–83. Online: <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/2320/1588>
- Makronóm (2023): Az északi sarkkör hamarosan új útvonalak, nyersanyagforrások és konfliktusok otthonává válik. *Makronom.eu*, 2023. június 30. Online: <https://makronom.eu/2023/06/30/eszaki-sarkkor-uj-utvonalak-nyersanyagforrasok-konfliktusok-otthonava-valik/>
- McKIE, Robin (2012): Arctic Wilderness Faces Pollution Threats as Oil and Gas Giants Target Its Riches. *The Guardian*, 2012. július 22. Online: www.theguardian.com/world/2012/jul/22/arctic-ice-melting-oil-drilling

- NEIMARK, Benjamin et al. (2024): *A Multitemporal Snapshot of Greenhouse Gas Emissions from the Israel-Gaza Conflict*. 2024. január 5. Online: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4684768
- New Figures Show Conflict-Related Deaths at 28-Year High, Largely Due to Ethiopia and Ukraine Wars (2023). *Peace Research Institute Oslo (PRIO)*, 2023. június 7. Online: <https://prio.org/news/3058>
- NILSEN, Thomas (2024): Bombers from Kola Led Wave of Attacks on Ukraine, NATO Airspace in Poland Violated by Missile. *The Barents Observer*, 2024. március 24. Online: <https://thebarentsobserver.com/en/security/2024/03/bombers-kola-led-wave-missile-attacks-ukraine-nato-airspace-poland-violated>
- ODGAARD, Liselotte (2024): NATO Is Unprepared for Russia's Arctic Threats. *Foreign Policy*, 2024. április 1. Online: <https://foreignpolicy.com/2024/04/01/nato-russia-arctic-stead-fast-defender-2024/>
- PADÁNYI József (2022): *Kibívások, kockázatok, válaszok. Az éghajlatváltozás okozta kibívások és azok hatása a katonai erőre*. Budapest: Ludovika.
- PIZZINO, Stacey – DURHAM, Jo – WALLER, Michael (2023): War Leaves a Toxic Legacy That Lasts Long After the Guns Go Quiet. Can We Stop It? *The Conversation*, 2023. január 24. Online: <https://theconversation.com/war-leaves-a-toxic-legacy-that-lasts-long-after-the-guns-go-quiet-can-we-stop-it-197051>
- RAMAKRISHNAN, T. (2023): Explained | India and the Northern Sea Route. *The Hindu*, 2023. augusztus 24. Online: www.thehindu.com/news/international/explained-india-and-the-northern-sea-route/article67230900.ece
- RAMESH, M. (2024): Russia Offers Arctic Route as an Alternative to Suez Canal. *The Hindu BusinessLine*, 2024. március 27. Online: www.thehindubusinessline.com/news/world/russia-offers-arctic-route-as-an-alternative-to-suez-canal/article67994611.ece
- Red Sea Shipping Attacks Add to Inflation Risks (2024). *Oxford Economics*, 2024. január 9. Online: www.oxfordeconomics.com/resource/red-sea-shipping-attacks-add-to-inflation-risks/
- REGEHR, Ernie – GALLAGHER, Kelsey (2024): *Military Footprints in the Arctic*. [H. n.]: The Simons Foundation Canada. Online: www.thesimonsfoundation.ca/sites/default/files/MilitaryFootprintsintheArctic_Final%2C%20March%202024_o.pdf

- SPADO (2012): *Sustainable Peace and Development Organization (SPADO) Addressing the Impact of Landmines and Explosive Remnants of War in Pakistan*. Online: www.spado.org.pk/oldsite/122363_GENEVACALL_rapportPakistan_light.pdf
- STAALESEN, Atle (2024): In Northern Fleet's Latest Training Scenario, Naval Base Severomorsk Is Attacked by Enemy Drones. *The Barents Observer*, 2024. március 19. Online: <https://thebarentsobserver.com/en/security/2024/03/northern-fleets-latest-training-scenario-naval-base-severomorsk-attacked-enemy>
- ŚLUSARCZYK, Janusz M. (2023): Environmental Protection in NATO Policy. *Scientific Journal of the Military University of Land Forces*, 208(2), 91–103. Online: <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.7268>
- TAVARES DA COSTA, Ricardo – KRAUSMANN, Elisabeth (2021): *Impacts of Natural Hazards and Climate Change on EU Security and Defence*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Online: <https://dx.doi.org/10.2760/244397>
- TAVARES DA COSTA, Ricardo – KRAUSMANN, Elisabeth – HADJISAVVAS, Constantinos (2023): *Impacts of Climate Change on Defence-Related Critical Energy Infrastructure*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Online: <https://dx.doi.org/10.2760/03454>
- The Convention on Cluster Munitions* [é. n.]. Online: www.clusterconvention.org/
- The Watch (2024): Norway Expands Defense Agreement with U.S., Warns of Russian Threat. *The Watch*, 2024. március 18. Online: <https://thewatch-journal.com/2024/03/22/norway-expands-defense-agreement-with-u-s-warns-of-russian-threat/>
- UJHÁZI Lóránd (2014): *A kereszténység biztonsági helyzete Szíriában*. Szakmai Szemle, (3), 137–155.
- UJHÁZI Lóránd (2024): The Involvement of the Catholic Laity in the Promotion of Peace. *Religions*, 15(11), 1336. Online: <https://doi.org/10.3390/rel15111336>
- United Nations General Assembly (2022): *Protection of the Environment in Relation to Armed Conflicts*. A/C.6/77/L.22. 2022. november 11. Online: file:///d:/Users/CsintaA/Downloads/A_C.6_77_L.22-EN.pdf
- United States Environmental Protection Agency (2019): *Alternative Treatment Technologies to Open Burning and Open Detonation of Energetic Hazardous Wastes*. Final Report. [H. n.]: Office of Resource Conservation and Recovery. Online: https://epa.gov/sites/default/files/2019-12/documents/final_obod_alttechreport_for_publication_dec2019_508_v2.pdf

- VÁZQUEZ, Gonzalo (2023): 2022 Russian Maritime Doctrine: Implications for NATO & the Future of Great Power Competition in the Arctic. *The Arctic Institute – Center for Circumpolar Security Studies*, 2023. április 11. Online: www.thearcticinstitute.org/2022-russian-maritime-doctrine-implications-nato-future-great-power-competition-arctic/
- VEREYKINA, Elizaveta (2024): Russia is Considering Withdrawal from the UN Convention on the Law of the Sea in the Arctic. *The Barents Observer*, 2024. március 19. Online: <https://thebarentsobserver.com/en/2024/03/russia-considering-withdrawal-law-sea-treaty-arctic>
- WALDENFELS, Viktoria – WILLIAMS, Margaret (2024): The Environmental Impacts of the War in Ukraine in the Arctic. *The Belfer Center for Science and International Affairs*, 2024. március 4. Online: www.belfercenter.org/publication/environmental-impacts-war-ukraine-arctic
- WAREHAM, Mary (2000): Landmines in Mozambique: After the Floods. *Human Rights Watch*, 2000. március 28. Online: www.hrw.org/legacy/backgrounders/arms/mines-moz.htm
- WEIR, Doug – DENISOV, Nickolai (2024): *Assessing Environmental Damage in Ukraine. Conflict and Environment Observatory*. [H. n.]: Conflict and Environment Observatory – Zoï Environment Network. Online: https://zoïnet.org/wp-content/uploads/2018/01/Ukraine-assessing-environmental-damage_EN.pdf
- World Military Expenditure Reaches New Record High As European Spending Surges (2023). *SIPRI*, 2023. április 24. Online: <https://bit.ly/3DbJCZV>
- Президент утвердил Основы государственной политики в Арктике (2020). *Президент России*, 2020. március 5. Online: <http://kremlin.ru/acts/news/62947>

Bibliográfia

- BROWN, Oli (2023): How Russia's war on Ukraine is threatening climate security. *Chatham House – International Affairs Think Tank*. Online: www.chathamhouse.org/2023/03/how-russias-war-ukraine-threatening-climate-security
- Exploring Environmental Harm from Explosive Weapons in Populated Areas (2020). *PAX*, 2020. május 28. Online: <https://paxforpeace.nl/news/exploring-environmental-harm-from-explosive-weapons-in-populated-areas/>
- ICBL | CMC [é. n.]. Online: <https://icblcmc.org/>

- PALLE, Angélique – ESTÈVE, Adrien – OPILLARD, Florian (2022): Armed Forces and Climate Change in a Time of High-Intensity: Reflections on Engagement in “Environmental” Operations. *Géopolitique, Réseau, Énergie, Environnement, Nature*, (2), 84–88. Online: <https://geopolitique.eu/en/articles/armed-forces-and-climate-change-in-a-time-of-high-intensity-reflections-on-engagement-in-environmental-operations/>
- Protecting the Environment in Armed Conflict (2024). *Geneva Environment Network*. Online: www.genevaenvironmentnetwork.org/resources/updates/protecting-the-environment-in-armed-conflict/

Varga Réka

A háború elfelejtett hatásai: a kulturális javak és a természeti környezet rombolása

A háború mindenképpen hatalmas pusztítással jár. Ilyenkor a figyelem természetesen az emberi élet védelmére, a személyekben okozott pusztításra irányul elsősorban, és csak másod- vagy harmadsorban a természeti környezetet érintő károokra vagy a kulturális örökséget érintő pusztításra.

Jelen tanulmány a kulturális javak és a természeti környezet fegyveres konfliktusok esetén való védelmének nemzetközi jogi hátterét és a jog szerepét, illetve a jogsértésekre adott humanitárius válaszokkal kapcsolatos fejleményeket, tapasztalatokat tárgyalja.¹

A KULTURÁLIS JAVAK HÁBORÚBAN TÖRTÉNŐ VÉDELME²

Fegyveres összetűzések esetén az a szomorú tapasztalat, hogy a kulturális javak sok esetben kifejezetten támadási célpontokká válnak, hiszen ezzel a szemben álló fél identitását célozzák meg. A kulturális javak szándékos rombolása mögött legtöbbször az a megfontolás húzódik, hogy hosszú távon ártson, ráadásul nem csupán egy egyén vagy egyének az áldozatai, hanem a teljes közösség: ennek a közösségnek a teljes történelmét, identitását célozza. Éppen ezért hatása jóval túlmutat a jelenen, így nagyobb pusztítást tud jelenteni.³

Az ilyen javak rongálása, megsemmisítése ráadásul nem csupán a harcban részt vevőknek, az érintett közösségnek lehet fájdalmas, hanem az egész emberiség számára, hiszen mindannyiunk közös értékeinek részét képezik.

¹ Ezúton köszönöm Wéber Dalma tudományos segédmunkatársnak a tanulmányhoz felhasznált kutatásban történő közreműködését.

² Lásd VARGA 2008; VARGA–DEÁK 2008.

³ PRICE-JONES 2020.

Ezt felismerve fogadták el 1954-ben a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelméről szóló hágai egyezményt, amely az akkor már létező nemzetközi humanitárius jogi normákat pontosította és fejlesztette tovább, és ezt felismerve vált végül a kulturális javak szándékos rongálása háborús bűncselekménnyé. A hágai egyezmény, annak szintén 1954-ben elfogadott első jegyzőkönyve⁴ és az 1999-ben elfogadott második jegyzőkönyv⁵ részletes szabályokat fogalmaz meg a hadviselő felek számára a kulturális javak védelmével kapcsolatban.

A nemzetközi humanitárius jog szabályai szerint tilos a polgári lakosságot és a polgári objektumokat támadás célpontjává tenni, mindaddig, amíg a polgári személyek nem vesznek részt a harcokban, vagy az említett objektumokat nem használják katonai célokra. Ebbe a védett körbe természetesen a kulturális javak is beletartoznak, hiszen azok is polgári objektumoknak számítanak. A hágai egyezményt azért fogadták el, hogy a polgári objektumokra vonatkozó szabályokon túl erősítse és kiemelve a kulturális javak védelmét. Ugyan kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelmére vonatkozó nemzetközi szabályokat már elfogadtak az 1899-es és az 1907-es hágai egyezményben, és léteztek ilyen tárgyú nemzeti szabályok is,⁶ az első olyan nemzetközi egyezmény, amely kifejezetten a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelmével foglalkozott, az 1954-es hágai egyezmény volt. Ez a dokumentum válaszként

⁴ A hágai egyezményt és annak első jegyzőkönyvét Magyarországon kihirdette az 1957. évi 14. törvényerejű rendelet a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelme tárgyában Hágában, 1954. évi május hó 14. napján kelt nemzetközi egyezmény, valamint az ahhoz csatolt jegyzőkönyv (a kulturális javak háború idején megszállott területről való kivételének tilalma tárgyában) kihirdetéséről.

⁵ Magyarországon kihirdette a 2006. évi XXIX. törvény a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelméről szóló 1954. évi Hágai Egyezmény Második Kiegészítő Jegyzőkönyvének kihirdetéséről és a Büntető törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény módosításáról.

⁶ Ilyen szabályok például: a kulturális értékek fosztogatása ellentétes a hadviselés szabályaival; a tudományos és művészeti gyűjteményeket, értékes szépművészeti alkotásokat meg kell védeni a harcok idején. A fosztogatás tilalma általánosan elfogadott volt már a 19. század elején is, a később az Egyesült Államok hadserege számára elfogadott úgynevezett Lieber Code (1863) is hasonló szabályokat határozott meg. Lásd CHAMBERLAIN 2004: 8–9.

született főleg a II. világháború alatti tömeges pusztításokra, az UNESCO égisze alatt született, és elfogadása nagy lépést jelentett a kulturális javak védelme terén.

Az egyezmény szabályai a katonai szükségesség és a humanitárius megfontolások közötti egyensúlyra törekednek. Alapelve, hogy a kulturális javak védelme nem csupán annak az országnak az érdeke, amelynek területén a kulturális érték van, hanem a nemzetközi közösség egészéé. Ezért mind nemzeti, mind nemzetközi szabályoknak védeniük kell a kulturális javakat; ennek megfelelően az egyezmény a nemzeti jogalkotások számára is meghatároz mind békeidőben, mind háborús időben teljesítendő feladatokat a kulturális javak fegyveres konfliktus idején való megóvása érdekében. Az egyezmény szabályai alkalmazandók mind nemzetközi, mind nem nemzetközi fegyveres konfliktus esetén. Annak érdekében, hogy szabályai hatékonyak és végrehajthatók legyenek, megelőző intézkedések szükségesek, amelyeket békeidőben kell meghozni. Az első jegyzőkönyv, amelyet az egyezménnyel egy időben fogadtak el, az elhurcolt javak visszaszolgáltatásával foglalkozik.

A 90-es években, részben a volt Jugoszlávia területén dúló konfliktus keserű tapasztalatai miatt, megkérdőjeleződött az egyezmény hatékonysága, és szükségessé vált felülvizsgálata. A felülvizsgálatot Patrick Boylan készítette el 1993-ban,⁷ és fő megfigyelése az volt, hogy az egyezmény hatékonysága nem a szabályok milyenségén múlik, hanem azon, hogy az államok nem alkalmazzák azokat. A felülvizsgálat maga nem tartalmazott konkrét szabályjavaslatokat, hanem olyan intézkedések meghozatalát javasolta, amelyek előmozdítják az egyezmény betartását.

Az egyezmény második jegyzőkönyvét 1999-ben fogadták el, a Boylan-felülvizsgálat javaslatait szem előtt tartva. Fő jelentősége, hogy nagymértékben növeli az olyan szabályok számát, amelyek kifejezetten a rendelkezések betartását segítik elő. A második jegyzőkönyv továbbá pontosítja az egyezmény egyes fogalmait és szabályait, például a kényszerítő katonai szükségességre hivatkozva az egyes javak védelmének megszüntét szigorúbban és pontosabban határozza

⁷ A felülvizsgálatot Patrick Boylan a holland kormány és az UNESCO felkérésére készítette. BOYLAN 1993.

meg; létrehozza a kiemelt védelem kategóriáját; részletesen határoz meg elővigyázatossági és megelőző intézkedéseket és egyéni büntetőjogi felelősségre vonásra kötelezi a részes államokat.

Az egyezmény és a második jegyzőkönyv a kulturális javak többféle védelmi szintjét hozza létre, az adott kulturális javak jelentősége szerint. Ilyen védelmi szint az *általános* védelem, a *különös* védelem és a második jegyzőkönyv által létrehozott *kiemelt* védelem. Függetlenül a védelmi szinttől, fő szabály, hogy kulturális javakat tilos megtámadni, illetve katonai célra használni, illetve lépéseket kell tenni a kulturális javak védelme érdekében. A védelmi szintek között lényegében abban van különbség, hogy melyek azok a körülmények, amelyekre hivatkozva ez a védettség – adott esetben és időben – megszűnhet.

Az egyezmény értelmezésében *általános* védelem alatt álló kulturális érték minden olyan ingó vagy ingatlan tárgy, amely az emberiség számára kiemelkedő kulturális örökségnek tekintendő, olyan épületek, amelyek rendeltetésszerűen kulturális ingó javak tárolására vagy kiállítására szolgálnak, illetve olyan központok, amelyek nagy számban kulturális javakat foglalnak magukba. Az ilyen kulturális javakat fegyveres konfliktus esetén védeni kell, azaz nem szabad olyan célra használni, amely kiteheti azokat rombolásnak vagy megsemmisítésnek, és nem szabad támadni. A védelem alól csak a *kényszerítő*⁸ katonai szükségesség lehet kivétel. Minden olyan kulturális érték, amely megfelel a fenti definíciónak, általános védelem alatt áll.

Az egyezmény létrehozza a *különleges védelem* rendszerét azon óvóhelyek, központok és ingatlan javak számára, amelyek megfelelő távolságban vannak minden olyan objektumtól, amely katonai célpont lehet, és amelyet nem használnak katonai célra. A különleges védelmet az adott javak a „különleges védelem alatt álló kulturális javak nemzetközi jegyzékébe” való felvételükkel nyerik el; az ilyen javakat tilos támadni és katonai célra használni. A különleges védelem annyiban erősebb az általános védelemnél, hogy a különleges védelem alatt

⁸ A hágai egyezmény hivatalos magyar szövege „elháríthatatlannak” fordítja az *imperative* kifejezést, a második jegyzőkönyv hivatalos fordítása pedig ugyanezt az angol szót „elkerülhetetlennek”, ezen fordítások közül azonban véleményem szerint egyik sem teljesen tükrözi az angol szó jelentését.

álló kulturális javak mentességét csak az *elkerülhetetlen* katonai szükségesség kivételes esetében lehet feloldani, és csak addig, amíg ez a szükségesség fennáll.

A különleges védelem kategóriája nem bizonyult hatékonynak több okból sem. Egyrészt a „megfelelő távolság” nehezen meghatározható definíció és nehezen teljesíthető követelmény: a legtöbb nagyvárosban fontos műemléki épületek és stratégiai fontosságú objektumok, amelyek könnyen katonai célponttá válhatnak (például vonatpályaudvar, híd), egymás közelében helyezkednek el. Másfelől a nemzetközi jegyzékbe való felvétel bonyolult procedúra, amely sokszor politikai vitává nőtt, és emiatt jelenleg összesen 14 helyszínt tart számon a jegyzék.⁹

Éppen a különleges védelem sikertelensége okán a második jegyzőkönyv létrehoz egy harmadik kategóriát: a *kiemelt* védelmet. Kiemelt védelemben azon kulturális javak részesülhetnek, amelyek az emberiség számára kiemelkedő jelentőségűek, amelyek a nemzeti jogszabályok által megfelelő védelemben részesülnek, amelyeket nem használnak katonai célokra vagy katonai területek megvédésére, továbbá a kulturális javak felett felügyeletet gyakorló fél nyilatkozatot tett, amelyben megerősíti, hogy nem kerül sor ilyen célú felhasználásra. A kiemelt védelem a *kiemelt védelem alatt álló kulturális javak jegyzékébe* való felvétellel jön létre. A kiemelt védelem alatt álló érték csak akkor veszíti el védettségét, ha és amíg az objektum, használatából adódóan, katonai célponttá vált, és a támadás az egyetlen alkalmas mód arra, hogy az objektum katonai célra való használatának véget lehessen vetni, továbbá a támadás eszközeinek és módszereinek kiválasztása során minden észszerű óvintézkedést meghoztak a fenti felhasználás megszüntetésére, valamint a kulturális javak megrongálódásának elkerülésére vagy mindenestre a lehető legkisebbre csökkentésére.

A különbség az általános és a kiemelt védelem között tehát nem a *támadó* oldalán jelentkezik, hiszen egyik esetben sem szabad lerombolni, eltulajdonítani vagy megsemmisíteni az objektumot. A különbség a kulturális javakat *használó* oldalán jelentkezik: általános védelem alá eső értékek esetében kényszerítő katonai szükségesség esetén van a használonak joga, hogy katonai célra használja

⁹ Hollandiában 3 helyszín, Mexikóban 9 helyszín, Németországban 1 helyszín. UNESCO 2023.

a kulturális értéket, kiemelt védelem esetén azonban semmilyen körülmények közt nem szabad a kulturális javakat katonai célra használni.¹⁰

A kulturális örökséget képező létesítményeket alul hegyesedő, haránt váltakozó élénk kék és fehér mezőkre osztott pajzzsal látják el. Kék pajzsból is kétféle van: az egyszerű kék pajzs az általános védelmi kategóriába tartozó kulturális javakat jelöli, míg a hármas kék pajzs a különleges védelem alatt álló objektumokat. A védelem maga azonban nem a kék pajzs feltüntetésétől függ, hiszen a védelem magát a kulturális örökséget illeti, nem önmagában az emblémát. Ennek következtében, amennyiben a támadó fél tud arról, hogy a megtámadni kívánt objektum kulturális örökséget képez, ugyanúgy fennállnak a szabályok, ha nem is jelölték kék pajzzsal az objektumot.¹¹

A második jegyzőkönyv pontosítja az egyezmény bizonyos szabályait, így az egyezményben foglalt „kényszerítő katonai szükségesség” fogalmát is, amely általános védelem alatt álló kulturális javak esetében kivétel lehet a használati és támadási tilalom alól. A második jegyzőkönyv szerint a kényszerítő katonai szükségességre hivatkozva csak akkor szűnik meg az adott kulturális érték védelme (akár a támadó, akár a védő oldaláról), *ha és amíg* nincs más lehetőség, hogy hasonló katonai előnyt lehessen elérni a kulturális érték használata nélkül. Ha ilyen támadás válik szükségessé, a helyzet körülményeitől függően hatékony előzetes figyelmeztetést kell adni a támadásról.

A második jegyzőkönyv annyiban is előremutatóbb, hogy az egyezmény egyéni büntetőjogi felelősségre vonatkozó szabályait pontosítja. A második jegyzőkönyv szerint a legsúlyosabb jogsértéseket a nemzeti büntető törvényekbe kell foglalni, és az elkövetők feletti joghatóságot a részes államoknak biztosítaniuk kell, vagy lehetővé kell tenni ezen személyek más országoknak eljárás céljából való átadását (*aut dedere aut judicare*).

A Nemzetközi Büntetőbíróság (a továbbiakban: ICC) Római Statútuma is tartalmaz előírásokat az egyén nemzetközi büntetőjogi felelősségét illetően. A Statútum mind nemzetközi, mind nem nemzetközi konfliktusok esetében

¹⁰ HENCKAERTS 2002.

¹¹ Az 1954-es hágai egyezmény 10. és 16–17. cikke és az 1999-es második kiegészítő jegyzőkönyv 10. cikke.

ugyanúgy rendelkezik, és súlyos jogsértésnek minősíti a „[t]ámadások szándékos indítás[át] vallási, oktatási, művészeti, tudományos, vagy jótékony célú épületek, történelmi műemlékek, kórházak vagy olyan helyek ellen, ahol a betegeket és sebesülteket gyűjtik össze, feltéve, hogy azok nem katonai célpontok”.¹²

A fentiekből kitűnően tehát meglehetősen sok nemzetközi szabály igyekszik a kulturális javak védelmét körbebástyázni. Azonban a gyakorlat azt mutatja, hogy kirívó esetekkel találkozhattunk, amikor a kulturális javak rombolása kifejezett cél volt a háború folyamán. Olyan örökségek esetei áldozatul, mint például a bámijáni Buddha-szobrok Irakban, a szíriai Tadmur városának közvetlen közelében elterülő Palmüra ókori maradványai vagy a moszuli múzeum gyűjteménye.¹³ Az Irakban, Afganisztánban, Szíriában dúló konfliktusok, a volt Jugoszlávia területén folyt konfliktusok vagy legutóbb az Oroszország agressziója következtében Ukrajnában folyó háború azt mutatja, hogy mit sem érnek a szabályok, ha kifejezett cél az, hogy kulturális javakat romboljanak. Ezek motivációi és ebből következőleg a kulturális javak megőrzésére tett lépések nagyon különbözők, függően a konfliktus jellegétől, a konfliktusban a vallási vagy etnikai elem jelenlététől, az adott ország infrastrukturális adottságaitól és sok egyéb tényezőtől. Külön említést érdemel, hogy a kulturális javak rombolása nem csupán a helyi közösséget érinti, hanem az emberiség közös kulturális örökségét. Természetüknél fogva ezek a károk nem helyrehozhatók, legfeljebb rekonstruálhatók, ám az eredeti objektum végleg eltűnik.

A TERMÉSZETI KÖRNYEZET VÉDELME FEGYVERES ÖSSZEÜTKÖZÉSEK ESETÉN

A természeti környezetben való károk okozása fegyveres konfliktus esetén sokszor szinte elkerülhetetlen. A nemzetközi humanitárius jog annak védelméről is rendelkezik bizonyos mértékben, de a kulturális javak megóvásához képest kevésbé kiterjedt és részletes a joganyag. A szerződések tekintetében alapvető

¹² Római Statútum, 8. cikk 2. bekezdés (b)(ix) pontja és 8. cikk 2. bekezdés (e)(iv) pontja.

¹³ WINCHESTER 2022.

fontosságú a négy 1949-es genfi egyezmény 1977-es I. kiegészítő jegyzőkönyve, illetőleg *A környezetmódosító eljárások katonai vagy bármely más ellenséges szándékú alkalmazásának eltiltásáról szóló egyezmény* (a továbbiakban: ENMOD),¹⁴ amelyet az ENSZ Közgyűlésének égisze alatt fogadtak el 1976-ban.

Az I. kiegészítő jegyzőkönyv 55. cikke tartalmaz alapvető rendelkezést a természeti környezet védelméről, kimondja, hogy:

„Gondoskodni kell a természeti környezetnek nagyarányú, hosszan tartó és súlyos károsodástól való megvédéséről. E védelem körébe tartozik az olyan hadviselési módok és eszközök alkalmazásának tilalma, amelyek célzatosan, vagy valószínűen ilyen károkat okoznak a természeti környezetben, és ezzel veszélyeztetik a lakosság egészségét, vagy életbenmaradását. Tilos a természeti környezet ellen megtorló támadást intézni.”¹⁵

Részben a természeti környezetet védi az I. kiegészítő jegyzőkönyv következő cikke is. Az 56. cikk tiltja a veszélyes erőket tartalmazó létesítmények támadását, még akkor is, ha ezek katonai célt szolgálnak, és megtámadásuk veszélyes erőket szabadíthat fel, és ennek következtében súlyos veszteségeket okozhat a polgári lakosság körében. A rendelkezés a védő oldaláról is jelentkezik, bár nem tilalomként, hanem eggyel puhább formában: a felek *törekednek* arra, hogy ilyen létesítmények közelében ne helyezzenek el katonai célpontokat. Ez alól kivétel a létesítmény védelmére kialakított berendezések létesítése, amelyeket azonban csak defenzív célra lehet használni.

Bár a rendelkezés a polgári lakosság védelmét tűzi ki célul, ezen szabályok betartása, nem mellékes módon, a természeti környezetet (is) védi. Végso soron ugyanis a természeti környezet megóvása a polgári lakosság érdekeit szolgálja. Jó példa erre a kelet-ukrajnai zaporizzsjai erőmű megtámadása: elsősorban természetesen az erőmű közvetlen közelében élő és messzebb élő lakosság

¹⁴ Magyarországon kihirdette az 1978. évi 29. törvényerejű rendelet a környezetmódosító eljárások katonai vagy bármely más ellenséges szándékú alkalmazásának eltiltásáról szóló, az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXXI. ülészakán, az 1976. évi december hó 10. napján elfogadott egyezmény kihirdetéséről.

¹⁵ 1977-es első kiegészítő jegyzőkönyv 55. cikk.

védelve, egészsége a tét, másodsorban azonban nem elhanyagolható az sem, hogy egy atomerőmű esetleges megsérülése milyen hatalmas és visszafordíthatatlan károkat okoz a természeti környezetben is.

A veszélyes erőket tartalmazó létesítmények jelölése az egy tengelyen fekvő három élénk narancssárga színű körből álló különleges jellel történik. Ebben az esetben is igaz, hogy a jogi védelem nem magát a jelet illeti, hanem a létesítményt: a jelölés csupán az azonosítást könnyíti meg, ám annak hiánya a védelem szintjét nem csökkenti.

A természeti környezet megóvását tűzte ki célul az 1976-ban elfogadott ENMOD is. A környezetmódosító eljárások katonai vagy bármely más ellenséges szándékú alkalmazásának eltiltásáról szóló egyezményt éppen a természeti környezet védelme érdekében fogadták el. Legfőbb szabálya szerint minden állam tartózkodni fog az olyan környezetmódosító eljárások katonai vagy bármely más ellenséges szándékú alkalmazásától, amelyeknek mint pusztító, kárt vagy sérelmet okozó eszközöknek bármely más részes államra széles körű, hosszan tartó súlyos hatásuk van. A „környezetmódosító eljárások” meghatározás minden olyan eljárásra vonatkozik, amely – a természeti folyamatokba való tudatos beavatkozás révén – megváltoztatja a Föld vagy a világűr dinamikáját, összetételét vagy szerkezetét, beleértve a Föld élővilágát, szilárd kérgét, vízkörét és légkörét.¹⁶ Az egyezmény végrehajtása érdekében az egyezmény Szakértői Tanácskozó Bizottságot (a továbbiakban: Bizottság) hoz létre, amely ténymegállapításokat tesz, és szakvéleményt ad a részes államok által elé utalt kérdésekben. A Bizottság *ad hoc* jelleggel ülésezik, amennyiben az egyezmény bármely részes állama azt kéri. A Bizottságnak kötelessége ténymegállapításokat tenni és szakértői véleményt nyújtani minden olyan kérdésben, amelyet az egyezmény V. cikkének 1. bekezdése szerint a Bizottság összehívását kérelmező részes állam felvetett.¹⁷

Az egyezmény többek között az időjárás módosítását, az időjárás-hadviselést tiltja. Ilyen állítólagos próbálkozás történt az Egyesült Államok részéről, amikor Kuba cukornádatermését kísérelte meg kiszárítani az úgynevezett

¹⁶ ENMOD: I. és II. cikk.

¹⁷ ENMOD: melléklet.

felhőmagvasítás vagy felhőetetés eljárásával, amelynek során a felhőkből azelőtt esett az eső, mielőtt elérték volna Kubát. Pár évvel korábban Délkelet-Ázsiában hasonló eljárással kísérelt meg fokozott esőzéssel sarat generálni ellenséges területen, katonai előnyök szerzése végett.¹⁸ Az egyezményt a fegyverzet-korlátozási rendszerben hozták létre, az 1970-es években alapvetően az USA és a Szovjetunió tárgyalásai nyomán. Az egyezmény 1978. október 5-én lépett hatályba, és jelenleg 78 részes felet számol.¹⁹ Nem elhanyagolható szempont, hogy a szerződő felek felelősek a világ szén-dioxid-kibocsátásának 83%-ért az egyezmény hatálybalépése óta.²⁰

A kialakult szokásjog is erősíti a természeti környezet védelmét. A nemzetközi humanitárius jog kétféle csoportba sorolja az objektumokat fegyveres konfliktus idején: katonai vagy polgári jellegűek. Míg a katonai objektumok esetében támadható célpontokról beszélünk, a polgári javak esetében nem. A polgári javak védelemre jogosultak, hacsak azokat nem használják katonai célokra, és/vagy – ahogy a kulturális javak esetében is említettük – nem írja felül a védelmet a kényszerítő vagy elkerülhetetlen katonai szükségesség. Nincs „szürke zóna”, amelyben a természeti környezet egy része sem katonai célpont, sem polgári objektum ne lenne.²¹ Polgári jellege révén a természeti környezetet védik a nemzetközi humanitárius jog általános szabályai. A humanitárius jog négy alapelvénél latba kell vetni a környezetvédelmi szempontokat is a katonai célpontok, a fegyvernemek és a harcviselési módok megválasztásánál.²² A négy alapelv természetes környezetre is kiterjedő vonatkozásait a Vöröskereszt Nemzetközi Bizottsága (a továbbiakban: ICRC) által készített nemzetközi humanitárius szokásjogról szóló tanulmány szabályokról összeállított részének 14. fejezete is rögzíti. A 43., a 44. és a 45. szabály értelmében tilos a természetet támadni vagy elpusztítani, kivéve ha az katonai célpontnak minősül, vagy

¹⁸ Ex-Researcher Says US Seeded Clouds Over Cuba 1976.

¹⁹ *Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques (ENMOD)*.

²⁰ COLGAN–COLGAN 2023.

²¹ GIESEKEN–MURPHY 2023: 1186.

²² BÉRES 2022: 37–39.

a feltétlen katonai szükségesség megköveteli. Emellett tilalmazott minden olyan harci tevékenység, amely a környezetre aránytalanul nagy károkat okozna a várható katonai előnyhöz képest. A hadműveletek során meg kell tenni minden óvintézkedést a természetes környezetben okozott véletlen károk elkerülésére vagy minimalizálására, még akkor is, ha tudományosan egyelőre nem bizonyíthatók azok esetleges jövőbeli hatásai. Végezetül tilos olyan hadviselési módok és eszközök alkalmazása, amelyek nagyarányú, hosszan tartó és súlyos környezeti károkat okoznának, illetőleg a természetes környezetet sem lehet fegyverként használni.²³

A természeti környezet védelmét szolgálják, bár elsősorban nem erre a célra születtek, a biológiai²⁴ és a kémiai fegyverek²⁵ betiltásáról szóló egyezmények, illetve az ebben a körben kialakult szokásjogi szabályok²⁶ is. A vonatkozó nemzetközi egyezmények és a kapcsolódó szokásjog is egyértelműen hangsúlyozza a biológiai és vegyi fegyverek használatának tilalmát, nemzetközi és nem nemzetközi fegyveres konfliktusokban egyaránt. Az 1971-es biológiai és toxin-fegyverekről szóló egyezmény (a továbbiakban: BWC)²⁷ a használaton kívül tiltja azok fejlesztését, gyártását, tárolását, megszerzését, szállítását és tartását, illetőleg előírja az ilyen fegyverek megsemmisítését. Az 1975-ben hatályba lépett egyezmény az első olyan többoldalú megállapodás, amely egy fegyverkategória teljes betiltását célozza. A BWC-nek nincs hivatalos ellenőrzési rendszere, amellyel nyomon követhető rendelkezéseinek tényleges betartása. Az egyezmény felülvizsgálati konferenciáinak alkalmával különböző bizalomépítési

²³ HENCKAERTS–DOSWALD-BECK 2005.

²⁴ *Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on their Destruction, 1975 (BWC vagy BTWC).*

²⁵ *Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction, 1993 (CWC).*

²⁶ Customary IHL–Rule 73. Biological Weapons [é. n.]; Customary IHL–Rule 74. Chemical Weapons [é. n.]. Az ICRC szokásjogi szabálygyűjteménye önmagában nem alkalmas a fennálló szokásjog meglétének bizonyítására!

²⁷ 1975. évi 11. törvényerejű rendelet a bakteriológiai (biológiai) és toxin-fegyverek kifejlesztésének, előállításának és tárolásának megtiltásáról és e fegyverek megsemmisítéséről szóló, az Egyesült Nemzetek Szervezete XXVI. ülészakán, 1971. december 10-én elfogadott egyezmény kihirdetéséről.

intézkedéseket határoznak meg. Ezek közé tartozik a szükségesnek ítélt hazai végrehajtási intézkedések bevezetése, a részes felek közötti konzultáció és együttműködés, illetőleg a panaszok benyújtása az ENSZ Biztonsági Tanácsához.²⁸

Ehhez hasonlóan a vegyi fegyverek betiltásáról szóló 1993-as egyezmény²⁹ (a továbbiakban: CWC) egyaránt tiltja ezeknek a fegyvereknek és az azok előállításához szükséges anyagoknak a használatát, kifejlesztését, gyártását, felhalmozását vagy átruházását, és kötelezi a tagállamokat a fegyverek és az azokat gyártó létesítményeik megsemmisítésére. A BWC-vel ellentétben a CWC rendelkezéseinek betartását a Vegyifegyver-tilalmi Szervezet (a továbbiakban: OPCW) ellenőrzi.³⁰

Ebben a körben külön említést érdemelnek a nukleáris fegyverek: ezek általános betiltását egy egyelőre kevés részes állammal bíró egyezmény tartalmazza,³¹ a nukleáris fegyverek használatának teljes betiltására nincs általánosan elfogadott szokásjogi szabály. Az ilyen fegyverek használatának korlátozását számos egyezmény³² tartalmazza. Habár a nukleáris fegyverek használatának korlátozását vagy tiltását magukban foglaló megállapodások, egyezmények elsődleges célja szintűgy az emberi élet védelme, ezen fegyverek természetre gyakorolt hatását nem lehet eléggé hangsúlyozni. Megjegyzendő, hogy a természeti környezet védelmére vonatkozó szabályok szokásjogi minőségének elismerését illetően van némi idegenkedés a nemzetközi közösség tagjainak

²⁸ *Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons (BWC vagy BTWC).*

²⁹ 1997. évi CIV. törvény a vegyifegyverek kifejlesztésének, gyártásának, felhalmozásának és használatának tilalmáról, valamint megsemmisítéséről szóló, Párizsban, 1993. január 13-án aláírt egyezmény kihirdetéséről.

³⁰ A Vegyifegyver Tilalmi Egyezmény végrehajtása.

³¹ *The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons, 2017 (TPNW).* Az egyezmény 2021-ben lépett hatályba, és jelenleg 73 részes felet számol.

³² Részleges atomcsendegyezmény (*Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water, 1963 [Limited Test Ban Treaty vagy LTBT]*); lásd még: atomsorompó-egyezmény (*Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons, 1968 [Nuclear Nonproliferation Treaty vagy NPT]*); lásd még: teljes körű atomcsend-egyezmény (*Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty, 1996 [CTBT]*); lásd még: atomfegyvermentes övezeteket kijelölő egyezmények!

részéről. Ennek az egyik oka, hogy részükről félő, hogy az átfogóbb, részletesebb szabályozás, amely a természeti környezet védelmét szolgálja, eljuthat akár a nukleáris fegyverek tényleges, teljes betiltásáig.³³

Végezetül megemlítendő az egyén nemzetközi büntetőjogi felelőssége szempontjából az ICC Római Statútumának rendelkezése a természeti környezet védelméről. A Statútum háborús bűnökről rendelkező 8. cikk 2. bekezdése *(b)(iv)* pontjának értelmében nemzetközi konfliktus esetén súlyos jogsértésnek számít minden olyan cselekmény, amely „[a] természeti környezetben olyan nagy kiterjedésű, hosszantartó és súlyos károsodást okozhat, amely összességében nyilvánvalóan túlzott mértékű a várható tényleges és közvetlen katonai előnyökhöz képest”.³⁴ Ez a rendelkezés sokban épül az 1977-es I. kiegészítő jegyzőkönyv 55. cikkére, viszont tovább szigorítja azt. Mindkét pont igen magas és nehezen meghatározható határt szab a büntetendő cselekményeknek a nagy kiterjedésű/nagyarányú, hosszan tartó és súlyos károsodás okozásának kritériumával. A Statútum vonatkozó része azonban ezt megtoldja azzal, hogy mindennek olyan túlzott mértéket is kell öltenie, amely már felülírja az adott cselekmény várható tényleges és közvetlen katonai előnyeit. Ezek mentén a felelősségre vonás meglehetősen nehéz lehet. Mindezt tovább nehezíti, hogy a Statútum csak nemzetközi konfliktusokra vonatkozóan állapít meg ilyen bűncselekményeket, nem nemzetközi konfliktus esetében nem tartalmaz előírásokat.³⁵

A KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG VÉDELME ÉS A TERMÉSZETI KÖRNYEZET VÉDELME – VAN ÖSSZEFÜGGÉS?

A természeti környezet védelme az 1977-es I. kiegészítő jegyzőkönyvben ugyanúgy említést kap, mint a kulturális örökség védelme. A két védendő érték között különbségek és hasonlóságok is vannak. A pusztítás egyik esetben sem

³³ SASSÒLI 2019: 571.

³⁴ Római Statútum: 8. cikk 2. bekezdés *(b)(iv)* pont.

³⁵ FREELAND [é. n.].

csupán az adott közösség számára jelent kárt, hanem a szélesebb társadalom, sőt, az emberiség számára is.

A kulturális örökség pótolhatatlan és az emberi civilizáció számára saját múltjának őrzése szempontjából fontos. Kevésbé ismert például, hogy a World Trade Center (a továbbiakban: WTC) elleni terrortámadás az iszonyatos emberáldozaton kívül a kulturális javakban is nagy pusztítást végzett. A WTC-ben megannyi galéria működött, amelyek gyűjteménye szintén elpusztult a 9/11-es merényletben. Semmivé lett közel egymillió művészeti alkotás és régészeti lelet, amelyeknek a WTC adott otthont, így például az Alsó Manhattanben található Afrikai Temetkezési Terület feltárása során megőrzött emlékekből is számos odaveszett.³⁶

A természeti környezet védelme szintén a teljes közösség érdeke, hiszen a természeti környezet fenntartása a jövő generációk miatt is fontos, ráadásul hatása nem csak helyben érezhető. Különbséget leginkább a támadás esetleges indokában, motivációjában lehet felfedezni. Míg a kulturális örökség szándékos és célzott támadása sokszor a támadott személyek (vallási, nemzetiségi, törzsi stb.) csoportjának identitása ellen értelmezhető, a természeti környezet elleni támadás sokszor nem célzott, inkább csak semmibe veszi a természeti környezetet, amennyiben viszont célzott, akkor a megtámadott lakosság életfeltételeinek, erőforrásainak nehezítése, ellehetetlenítése a cél, és nagyon súlyos következményekkel járhat. Maga az ENMOD is a vietnámi háború során alkalmazott, környezetre káros katonai tevékenységek által kiváltott nemzetközi felháborodásra adott válasz. Vietnámban ugyanis az Egyesült Államok olyan kémiai anyagot vetett be (*Agent Orange*), amely kifejezetten az ellenség által fedezékként és ellátmányként használt növényzet elpusztítására szolgált. Ugyanekkor amerikai részről kísérletek történtek arra is, hogy módosítsák a természetes környezetet, és árvizeket idézzenek elő a vietnámi erők által használt létfontosságú ellátási útvonalak mentén. Hasonlóan megemlíthető a későbbi Öbölháborúban az olajmezők felgyújtása, amely Kuvait erőforrásainak csonkítását szolgálta.³⁷ Mindezen esetben igaz ugyanakkor,

³⁶ Art and Artists at the World Trade Center [é. n.].

³⁷ FREELAND [é. n.].

hogy a pillanatnyi, vélt katonai előny semmilyen módon nem áll arányban a széles körű pusztítással, annak hosszú távú hatásaival és vissza nem fordítható jellegével, ezért érdemelt védelmet mindkét érték – a kulturális örökség és a természeti környezet – már az aránylag korai szabályozásban is. A szabályozás kapcsán különbség talán annyiban tehető, hogy a kulturális örökség védelme esetén a jegyzőkönyvek nyomán a védett értékek különböző fokozatait állapítja meg, és komplex rendszert alakít ki a listák megállapítására, ilyen a természeti környezet védelménél nem jelenik meg.

NEMZETKÖZI SZERVEZETEK ÉS HUMANITÁRIUS SZERVEZETEK TEVÉKENYSÉGEI A KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG ÉS A TERMÉSZETI KÖRNYEZET VÉDELME ÉRDEKÉBEN

A humanitárius szervezetek hagyományosan prioritásokat állítanak fel, és elsősorban az emberi élet védelmére és az áldozatok legsürgősebb igényeire koncentrálnak. Ugyanakkor kimutatható, hogy a kulturális örökség rombolása hosszan tartó pszichikai hatással jár, az érintett társadalmat elszakítja gyökereitől. Emiatt több szervezet is felhívta a figyelmet, hogy a kulturális örökség védelme önálló humanitárius célkitűzés kellene hogy legyen.³⁸ Ennek során fel kell ismerni az érintett lakosság ilyen irányú igényeit. Általában a humanitárius szervezetek az általános humanitárius tevékenységek és célok között, azok egyik elemeként tartják számon a kulturális örökség védelmét. Ugyanakkor, különösen olyan kontextusokban, ahol a kulturális örökség módszeresen támadásnak van kitéve, felmerült az igény, hogy a kulturális örökség védelmét önálló célként határozzák meg. Ebbe az irányba mutat annak az összefüggésnek a felismerése is, hogy az alapvető humanitárius tevékenységek (egészség, élelem) szoros kapcsolatban állhatnak a kulturális örökséggel, például ha a kulturális turizmus jelentős az adott régióban, és így a megélhetést biztosítja.³⁹ Ezek a példák azt illusztrálják, hogy a humanitárius szervezeteknek a kulturális

³⁸ PRICE-JONES 2020.

³⁹ PRICE-JONES 2020.

örökség védelmének aspektusát is számba kell venniük, akár járulékosan, az alappillérekkel együtt, akár külön humanitárius célkitűzésként.

A kulturális javak esetében elsődleges szerepe van az 1954-es hágai egyezmény 1999-es második kiegészítő jegyzőkönyve által felállított Kulturális Javak Fegyveres Összeütközés Esetén Való Védelmével Foglalkozó Bizottságnak (a továbbiakban: Bizottság).⁴⁰ Feladatai szoros összefüggésben vannak az egyezmény és a kiegészítő jegyzőkönyv előírásaival és céljaival, így elsősorban a kulturális örökség védelmét igyekezik biztosítani fegyveres konfliktusok alatt. Ebbe beletartozik a jegyzőkönyv végrehajtását elősegítő irányelvek kidolgozása és azok folyamatos monitorozása, a kiemelt védelemre jogosult javak esetében a védelem engedélyezése, annak feloldása vagy megszüntetése, illetőleg a kiemelt védelem alatt álló kulturális javak listájának frissítése. Emellett fogadja, és elbírálja a nemzetközi segítségnyújtási kérelmeket a kulturális javak helyreállítását illetően. Ebben munkáját kiegészíti a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelmére létrehozott alap (a továbbiakban: Alap), amelyet kifejezetten a segítségnyújtási intézkedések finanszírozása érdekében jelöltek ki.⁴¹ Az Alap nyújtott például sürgősségi pénzügyi támogatást Malinak 2012 decemberében az országot felforgató polgárháborús helyzetben.⁴²

A Bizottságezenkívül szorosan együttműködik nemzetközi és nemzeti szervezetekkel, például a kulturális javak védelme terén a másik nélkülözhetetlen szereplővel, az UNESCO-val. Az UNESCO békeidőben segíti az államokat a kulturális javak védelmének előkészítésében, fegyveres konfliktus idején pedig technikai segítséget nyújt a védelem hatékony megszervezéséhez. Ezen feladataival összefüggésben az államoknak javaslatokat tehet saját kezdeményezésre.⁴³

Az UNESCO és a Vöröskereszt Nemzetközi Bizottsága (*International Committee of the Red Cross* [a továbbiakban: ICRC]) 2016-ban nyilatkozatot

⁴⁰ Az ICRC a Bizottságban tanácsadói státusszal rendelkezik.

⁴¹ Az 1954. évi hágai egyezmény második kiegészítő jegyzőkönyve: 24., 27. és 29. cikk; lásd még O'KEEFE: 72–73.

⁴² Report on the Use of Financial Assistance Granted to Mali from the Fund for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict 2013.

⁴³ O'KEEFE: 71–72.

tett együttműködésükről (a továbbiakban: MoU). Az MoU-ban foglaltak szerint az ICRC különleges szerepet tölt be fegyveres konfliktus esetében a kulturális javak védelmének szempontjából. Segítséget nyújthat a közvetlen veszélyben lévő kulturális javak mentésében, amennyiben az ilyen segítségnyújtásra az UNESCO vagy a konfliktusban részt vevő felek egyike felkérte, és ebbe minden érintett beleegyezett. Ebben az esetben a helyi hatóságokkal szoros együttműködésben jár el.⁴⁴

Mindemellett fontos szerepet tölt be a Blue Shield International, a „kulturális elsősegélynyújtó”, amely a kulturális örökség védelmére összpontosít fegyveres konfliktusok, valamint természeti vagy ember okozta katasztrófák idején. A nemzetközi humanitárius jog keretében működik, különös tekintettel az 1954-es hágai egyezményre. A szervezet célja a kézzelfogható és szellemi kulturális, valamint természeti örökség megóvása, a jogi keretek előmozdítása és a kulturális értékek fontosságának tudatosítása válsághelyzetekben. Ennek érdekében szorosan együttműködik nemzeti kormányokkal, valamint olyan szervezetekkel, mint a NATO vagy az UNESCO.⁴⁵

A természeti környezet esetében a nemzetközi közösség egyre eltökéltebb lépéseket tett az elmúlt évtizedben. A fokozott tetterekészség egyik oka a klímaváltozás és annak eddig mutatkozó óriási, hosszú távú negatív hatásai. Ehhez hozzátevé a fegyveres konfliktusok során okozott károkat a következmények beláthatatlanok. A természeti környezet az emberi élet fennmaradásának feltétlenül szükséges tényezője, illetőleg annak állapota nagyban kihatással van a lakosság túlélésére, jólétére, egészségére. Mindezt latba vetve tehát logikus és nélkülözhetetlen, hogy a természeti környezet is fokozott védelemben részesüljön, ugyanis ez az emberi élet védelmének hosszabb távon része.

1994-ben az Öbölháború okozta óriási természeti pusztításokat követően az ENSZ Közgyűlésének felkérésére az ICRC összeállított olyan irányelveket, amelyek fegyveres konfliktusok idején a természeti környezet védelmét szolgálják. Ezeknek az irányelveknek az elsődleges célja az volt, hogy hivatkozási alapul szolgáljanak katonai kézikönyvek és oktatási, kiképzési anyagok

⁴⁴ *Memorandum of Understanding between UNESCO and ICRC* 2016; lásd még O'KEEFE: 73.

⁴⁵ Who We Are [é. n.].

számára, elősegítve a fegyveres erők tudatosabb eligazodását a nemzetközi humanitárius jog természeti környezetre vonatkozó szabályozásaival kapcsolatosan. Az irányelveket 2020-ban felülvizsgálták, és kibővültek a nemzetközi szerződések és szokásjog terén bekövetkezett előrelépésekkel.⁴⁶ Összesen 32 szabályt fektettek le, amelyekhez egyenként kommentár, ajánlások és értelmezési iránymutatás is tartozik. A felülvizsgált és kibővített anyag a fegyveres konfliktusban minden érintett fél számára hivatkozási alapul szolgál. Célozza az állami szerveket, amelyek fontos szerepet játszhatnak a humanitárius jogi előírások előremozdításában és érvényesítésében nemzeti szinten; a fegyveres konfliktusban részt vevő nem állami szereplőket, amelyek esetében kiemelten szükséges a humanitárius jog előírásainak ismerete és betartása; valamint bármely egyéb, olyan szereplő ismereteinek bővítését, amely pozitív behatással lehet a fegyveres konfliktusban részt vevő felek magatartására.⁴⁷

Az ICRC iránymutatásait egészíti ki az ENSZ Közgyűlésének 2022. december 7-én elfogadott határozata,⁴⁸ amely a fegyveres konfliktusokkal összefüggésben a természeti környezet védelmével kapcsolatosan állapít meg irányelveket. A határozat alapja az ENSZ Nemzetközi Jogi Bizottsága (*International Law Commission* [a továbbiakban: ILC]) által kidolgozott 27 elv (a továbbiakban: PERAC-elvek).⁴⁹ Az ICRC és a PERAC-elvek közös célja, hogy a fegyveres konfliktusok résztvevői nagyobb felelősséget vállaljanak a környezet védelméért a jelen és a jövő nemzedékei érdekében. A környezetvédelem kérdése egyre inkább összekapcsolódik a humanitárius jogi alapelvekkel, hiszen a modern hadviselésben a természeti erőforrások és az ökoszisztémák pusztítása hosszú távú károkat okozhat, amelyek generációkon át hatással lehetnek az emberi életre. Az ENSZ Közgyűlés 2022-es határozata mérföldkőnek számít a nemzetközi jog fejlődésében, és egyértelmű jelzése annak,

⁴⁶ *Guidelines on Protection of Natural Environment in Armed Conflict* 2022.

⁴⁷ *Guidelines on the Protection of the Natural Environment in Armed Conflict* 2020: 13–14.

⁴⁸ *Protection of the Environment in Relation to Armed Conflicts*, G.A. Res. 77/104, U.N. GAOR, 77th sess. 2022, A/RES/77/104.

⁴⁹ PERAC: Protection of the Environment in Relation to Armed Conflicts.

hogy a nemzetközi közösség komolyan veszi a természeti környezet védelmét a fegyveres konfliktusok során.⁵⁰

Végezetül megemlítendő a Vöröskereszt és a Vörös Félhold Mozgalom 2021-ben létrehozott keretrendszere, a Climate and Environment Charter for Humanitarian Organizations. Ennek célja, hogy útmutatást adjon a különböző humanitárius szervezeteknek a klímaváltozással együtt járó kihívásokkal kapcsolatban. Ezek az új tényezők jelentősen kihatnak az emberi életre és jelentősen meghatározzák a humanitárius segítségnyújtás tevékenységét.⁵¹

MIT ÉR A JOG?

Dacára a viszonylag egyértelmű és régen fennálló szabályozásnak, nem múlik el évtized olyan konfliktus nélkül, ahol a kulturális örökséget kifejezetten célba ne vennék, vagy járulékos kárként ne pusztulna. Az iraki konfliktus egyik kiemelkedően szomorú állomása a bagdadi múzeum főleg irakiak által történő kifosztása volt, amely során felbecsülhetetlen és pótolhatatlan örökségek pusztultak el. 2003. április 10-én kezdődött meg a bagdadi múzeum „ostroma”. A múzeum munkatársai két nappal korábban elhagyták a múzeumot, ahogy az amerikai csapatok közeledtek. Mielőtt elhagyták a múzeumot, több ezer tárgyat igyekeztek biztonságba helyezni. A következő 36 órában helyiek kifosztották a múzeumot, mindaddig, amíg a munkatársak vissza nem tértek.⁵² Addigra elvittek 15 000 tárgyat.⁵³ Ezek közül 7000-et visszahoztak,⁵⁴

⁵⁰ GIESEKEN–MURPHY 2023: 1185–1186.

⁵¹ *The Climate & Environment Charter for Humanitarian Organizations* [é. n.].

⁵² PRASAD 2018.

⁵³ A pontos szám nem ismert, illetve vitatott. Egyes jelentések szerint 18 000 vagy annál is több tárgyat vittek el. Lásd FAKHIR 2023.

⁵⁴ Kihirdették, hogy büntetlenség garانتálása mellett vissza lehet vinni az elvitt tárgyakat, illetve az amerikai és az iraki csapatok is tudtak ellopt tárgyakat felkutatni. Több évvel később is találtak tárgyakat, amelyek egyes esetekben Londont és New York-ot megjárva jutottak vissza Bagdadba. Lásd PRASAD 2018.

8000 azóta sem került meg. Az elvitt tárgyak között vannak több ezer éves, a Közel-Kelet legősibb lelőhelyeiről származó emlékek is.

Az irakiak egy része az amerikai csapatokat hibáztatta, mert nem védtek meg a kulturális örökséget. Donald Rumsfeld így nyilatkozott: „Ez előfordul [...] a szabadság mocskos műfaj [...] a szabad emberek szabadok hibázni is, és bűncselekményeket elkövetni [...]”.⁵⁵ Valóban, mindig kérdés, hogy a helyben aktív csapatoknak mire van parancsa: ha ebbe nem tartozik bele a kulturális örökség védelme, akkor nincs hatáskörük közbelépni. Ezzel együtt a bagdadi esetben az amerikai csapatok, észlelve a fosztogatást, a hivatalosan kijelölt felelősségi területüket elhagyva (és így kockáztatva, hogy ezért felelősségre vonják őket) elindultak a múzeumhoz, hogy a fosztogatást megakadályozzák.⁵⁶

Érdekes kérdés volt, hogy főleg helyiek, akikhez a legközelebb állnak ezek az értékek, miért képesek ilyen rombolásra. Az egyik kézenfekvő válasz, hogy nyereségért: voltak olyan ellopott tárgyak, amelyek annyira felismerhetők, hogy nem lehetett cél a piacra adásuk, ezért valószínűleg ezeket előre megrendelhették.⁵⁷ Másokat a feketepiacon adtak el. Ugyanakkor az is felmerült magyarázatként, hogy a Szaddám-féle diktatúra teljesen elidegenítette az embereket: bármi, ami állami volt, az az elnyomás része, tehát nem az övék. Részben ez vezethetett ahhoz, hogy ezeket a tárgyakat nem saját örökségüként érzékelték.⁵⁸ Hasonlóképpen a Daesh/ISIS rendszerszerűen pusztította el az általuk hitetlennek ítélt örökségeket, templomokat, imahelyeket. Ezek célja egyrészt a vallási felsőbbrendűség kifejezése és a lenézett, hitetlen kultúra tudatos rombolása volt. Másik célja az, hogy az eladott tárgyakból finanszírozzák katonai céljaikat.⁵⁹

⁵⁵ “[...] stuff happens and it’s untidy [?] and freedom is untidy [?] and free people are free to make mistakes, commit crimes and do bad things and also free to live their lives and do wonderful things and that’s what is gonna happen here.” Mugsys RapSheet 2006.

⁵⁶ Interjú a közelben állomásozó amerikai csapatok egyik tagjával. Kézirat a szerző birtokában.

⁵⁷ PRASAD 2018.

⁵⁸ Lásd Interjú a közelben állomásozó amerikai csapatok egyik tagjával. Kézirat a szerző birtokában.

⁵⁹ PRASAD 2018.

Mindezek ellenére azonban a nemzetközi büntetőjog az utóbbi időben képes volt felmutatni előrehaladást a nemzetközi igazságszolgáltatásban. Precedensértékű az ICC ítélkezési gyakorlatában az al-Mahdi-ügy. Ahmad al-Faqi al-Mahdi a tuareg Ansar Eddine mozgalom tagja, amely az Iszlám Maghreb al-Kaidájához kötődött. 2016. szeptember 27-én az ICC bűnösnek találta, és kilenc év szabadságvesztésre ítélte, amiért vallási és történelmi jelentőségű épületek ellen irányított támadásokat hajtott végre 2012 júniusa és júliusa között Timbuktuban, Maliban.⁶⁰ A támadások kilenc mauzóleumot, valamint a Sidi Yahya mecset egyik kapuját érintették, amelyek nemcsak vallási, hanem kulturális örökségként is jelentős szerepet tölthettek be a helyi közösség számára. Al-Mahdit azzal vádolták, hogy aktívan részt vett ezeknek az emlékműveknek a megsemmisítésében. Al-Mahdi a tárgyalás során elismerte bűnösségét, és bűnsegédként felelősséget vállalt az emlékművek megsemmisítéséért.

Ítéletében a Tárgyaló Kamara hangsúlyozta, hogy nem minden bűncselekmény ugyanolyan súlyosságú, és külön mérlegelni kell a személyek és a tulajdon elleni bűncselekményeket. Ebben az esetben azonban másfél hét leforgása alatt tíz szent helyet pusztítottak el, amelyek szorosan kapcsolódtak az ország történelméhez és az iszlám vallás terjedéséhez. A Kamara figyelembe vette a tettek szimbolikus és érzelmi jelentőségét és a vallási diszkriminációt. Ezek mentén a vád tárgyát képező bűncselekmény jelentős súlyú. Bár elviekben a tulajdon elleni bűncselekmények kevésbé súlyosak, ebben az esetben a pusztítás mélyseges hatást gyakorolt a helyi közösségre. Ebből kifolyólag a bűncselekmény súlyosságát leginkább a kulturális javakkal szorosan összefüggő emberi vetület adja. Ez az ügy úttörőnek számít, mivel ez volt az első alkalom, hogy az ICC kulturális örökség megsemmisítése miatt hozott ítéletet háborús bűncselekmény ügyében.⁶¹

⁶⁰ A Bíróság 2017. augusztus 17-én kártérítési határozatot hozott, amelyben al-Mahdit 2,7 millió euró fizetésére kötelezték a timbuktui közösség számára az okozott károkért. Az elítélt nem tudta megtéríteni az összeget, és végül az Áldozatok Kárpótlási Alapja (Trust Fund for Victims) nyújtott segítséget.

⁶¹ KOVÁCS 2020: 102–104; és lásd *The Prosecutor v. Ahmad Al Faqi Al Mahdi*.

A természeti környezet esetében is mutat előrelépést a nemzetközi büntetőjog. Egyrésztől 2024 februárjában az ICC főügyésze új, „zöldülő” kezdeményezést jelentett be, amelynek célja a környezeti bűncselekmények esetében a felelősségre vonás előmozdítása. A kezdeményezés átfogó irányelv kidolgozását tűzi ki célul, amely biztosítaná a Bíróság joghatósága alá tartozó, környezetkárosítással kapcsolatos bűncselekmények módszeres, átfogóbb megközelítését. Ehhez a Római Statútum, a Bíróság egyéb jogforrásai, a környezetvédelmi egyezmények, a szokásjogi normák és más nemzetközi és nemzeti bírósági gyakorlat mellett az érintett közösségek, a civil társadalom és a nemzeti hatóságok álláspontját és „jól bevált gyakorlatát” (*best practice*) is mérlegelnék.⁶² Másrészt a főügyész februári bejelentésén felbuzdulva 2024 szeptemberében Óceánia három állama, Vanuatu, a Fidzsi-szigeteki Köztársaság és Szamoa közösen javaslatot nyújtott be a Tagállamok Közgyűlése munkacsoportjának⁶³ és az ENSZ főtítkáranak a Római Statútum módosítását illetően. A három csendes-óceáni szigetállam kezdeményezte az „ökokódióm”⁶⁴ bűncselekményének felvételét az ICC tárgyi joghatóságába mint ötödik nemzetközi bűncselekmény. A javaslat sorsáról a Tagállamok Közgyűlése fog döntést hozni az idei év végi, decemberi ülésén.⁶⁵

Ezenkívül az előző fejezetben is tárgyalt ICRC-iránymutatás és PERAC-elvek szintén optimizmusra adhatnak okot. Habár az ENSZ Közgyűlésének határozata nem bír kötelező erővel, a tagállamok álláspontját tükrözi adott kérdéssel kapcsolatban. A PERAC-elvek szélesebb időbeli és anyagi körrel rendelkeznek, mint az ICRC iránymutatása, valamint a humanitárius jog előírásain kívül a nemzetközi környezetvédelmi és emberi jogi szabályokból is merítenek. Emellett, az ICRC iránymutatásaihoz hasonlóan, a PERAC-elvek is megerősítik, hogy a megkülönböztetés és az arányosság elvének követelményei

⁶² Office of the Prosecutor 2024.

⁶³ Working Group on Amendments, Assembly of States Parties to the Rome Statute.

⁶⁴ A Stop Ecocide International mozgalom széles körben elfogadott ökokódiómdefiníciója: „Unlawful or wanton acts committed with knowledge that there is substantial likelihood of severe and either widespread or long-term damage to the environment being caused by those acts.”

⁶⁵ BERTRAM 2024.

a természeti környezetre is alkalmazandók. Továbbá mind az ICRC iránymutatásában, mind a PERAC-elvekben megjelenik az a felvetés, hogy a természeti környezet esetében is, valamelyest hasonlóan a kulturális javakhoz, jelöljenek ki bizonyos védelmi zónákat. Ezek demilitarizált zónákként lennének kijelölve, aminek a lényege, hogy a különös fontossággal bíró környezeti területeket leválasszák azoktól a területektől, ahol a harcok folynak. Az ötlet maga nem új keletű, ugyanis az UNESCO égisze alatt elfogadott 1972-es Világörökség Egyezmény lehetőséget biztosít a természeti örökséget képző területek kijelölésére és védelmére. Tudvalevő, hogy már az 1977-es első kiegészítő jegyzőkönyv esetében cikktervezet készült a természetvédelmi területek védelmére vonatkozóan, ám az a végső változatba nem került bele. Továbbá több katonai kézikönyv, például az új-zélandi vagy a dán, valamint a NATO környezetvédelmi irányelvei is foglalkoznak ezzel a kérdéssel. A védelmi zónák létrehozásának egyik módja, a kulturális javak kijelöléséhez hasonlóan, azok békeidőben történő kialakítása. A békeidőben kijelölt zónákra előre kidolgozhatók a védelmi intézkedések, amelyek hatékonyabbá tehetik ezek megtartását fegyveres konfliktus esetében is. A kijelölési folyamatot ugyan segíthetik az imént említett nemzetközi egyezményekben foglaltak, ám a gyakorlatban ez rengeteg kihívást jelent. Az elsődleges akadály a politikai akarat hiánya. Fegyveres konfliktus alatt a természeti környezet bizonyos részeinek leválasztása és ezeknek a zónáknak a részes felek általi tényleges tiszteletben tartása nagyon nehéz feladat.⁶⁶

ZÁRSZÓ

Sajnos nem ritka, hogy fegyveres összeütközés során kulturális javak és a természeti környezet is pusztításnak vagy nagy fokú fenyegetésnek van kitéve. Ilyen típusú rombolás valószínűleg továbbra is lesz, de a nemzetközi közösség részéről láthatunk ígéretes fejleményeket. A nemzetközi jogi szabályozás ugyan az utóbbi évtizedekben nem változott lényegesen, ugyanakkor a meglévő szabályok

⁶⁶ GIESEKEN–MURPHY 2023: 1197–1201.

betartására való felhívás, illetve a jogsértésekre adott reakció azt mutatja, hogy a nemzetközi közösség figyelmét nem kerültk el ezek a jogsértések. Fontos mérföldkő a Nemzetközi Büntetőbíróság által hozott első ítélet, amely kifejezetten kulturális örökség elleni támadás miatt állapított meg büntetőjogi felelősséget. A humanitárius szervezetek is jobban fókuszálnak arra, hogy az ilyen, másodlagosnak tűnő és lényegében nem csupán a megtámadott lakosságot, hanem az egész emberiséget érintő és fenyegető támadások hosszú távú humanitárius hatásait, ezek kezelését is figyelembe vegyék. A cél az lenne, hogy az ilyen pusztítás ne legyen hadviselési módszer, illetve a jogsértések számát leszorítsák. Ehhez figyelemfelkeltés, a jog ismerete és globális felelősségvállalás is szükséges.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1957. évi 14. törvényerejű rendelet a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelme tárgyában Hágában, 1954. évi május hó 14. napján kelt nemzetközi egyezmény, valamint az ahhoz csatolt jegyzőkönyv (a kulturális javak háború idején megszállott területről való kivételének tilalma tárgyában) kihirdetéséről. *Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict with Regulations for the Execution of the Convention and its first 1954 Protocol.*
1963. évi 26. törvényerejű rendelet a légkörben, a világűrben és a víz alatt végzett nukleáris fegyverkísérletek betiltása tárgyában Moszkvában, 1963. augusztus 5-én létrejött szerződés kihirdetéséről. *Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water, 1963 (Limited Test Ban Treaty vagy LTBT).*
1970. évi 12. törvényerejű rendelet az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXII. ülészakán, 1968. június 12-én elhatározott, a nukleáris fegyverek elterjedésének megakadályozásáról szóló szerződés kihirdetéséről. *Treaty on the Nonproliferation of Nuclear Weapons, 1968 (Nuclear Nonproliferation Treaty vagy NPT).*
1975. évi 11. törvényerejű rendelet a bakteriológiai (biológiai) és toxin-fegyverek kifejlesztésének, előállításának és tárolásának megtiltásáról és e fegyverek megsemmisítéséről szóló, az Egyesült Nemzetek Szervezete XXVI. ülészakán, 1971. december 10-én elfogadott

egyezmény kihirdetéséről. *Convention on the Prohibition of the Development, Production and Stockpiling of Bacteriological (Biological) and Toxin Weapons and on their Destruction, 1975 (BWC vagy BTWC).*

1978. évi 29. törvényerejű rendelet a környezetmódosító eljárások katonai vagy bármely más ellenséges szándékú alkalmazásának eltiltásáról szóló, az Egyesült Nemzetek Szervezete Közgyűlésének XXXI. ülésszakán, az 1976. évi december hó 10. napján elfogadott egyezmény kihirdetéséről. *Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques (ENMOD).*

1989. évi 20. törvényerejű rendelet a háború áldozatainak védelmére vonatkozóan Genfben 1949. augusztus 12-én kötött Egyezmények I. és II. kiegészítő Jegyzőkönyvének kihirdetéséről. *Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol I), 1977.*

1997. évi CIV. törvény a vegyifegyverek kifejlesztésének, gyártásának, felhalmozásának és használatának tilalmáról, valamint megsemmisítéséről szóló, Párizsban, 1993. január 13-án aláírt egyezmény kihirdetéséről. *Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction, 1993 (CWC).*

1999. évi L. törvény az ENSZ Közgyűlése által 1996. szeptember 10-én elfogadott Átfogó Atomcsend Szerződésnek a Magyar Köztársaság által történő megerősítéséről és kihirdetéséről. *Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty, 1996 (CTBT).*

2006. évi XXIX. törvény a kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelméről szóló 1954. évi Hágai Egyezmény Második Kiegészítő Jegyzőkönyvének kihirdetéséről és a Büntető törvénykönyvről szóló 1978. évi IV. törvény módosításáról. *Second Protocol to the Hague Convention of 1954 for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict, 1999.*

A Nemzetközi Büntetőbíróság Rómában, 1998. július 17-én elfogadott Statútuma. *The Rome Statute of the International Criminal Court.*

A nukleáris fegyverek tilalmáról szóló szerződés, 2017. *The Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons, 2017, (TPNW).*

Art and Artists at the World Trade Center [é. n.]. *National September 11 Memorial & Museum.* Online: www.911memorial.org/learn/resources/digital-exhibitions/world-trade-center-history/art-and-artists-world-trade-center

- BERTRAM, Daniel (2024): Should Ecocide Be an International Crime? It's Time for States to Decide. *EJIL: Talk!*, 2024. szeptember 12. Online: www.ejiltalk.org/should-ecocide-be-an-international-crime-its-time-for-states-to-decide/
- BÉRES Nóra (2021): A környezet védelme és a fegyveres összeütközések, avagy miért nem hatékonyak a vonatkozó nemzetközi szerződések? *Fontes Iuris*, 6(1), 37–44. Online: <https://ojs.mtak.hu/index.php/fontesiuris/article/view/12831>
- Biological Weapons Convention (BWC)* [é. n.]. Online: <https://bit.ly/4h6zMXm>
- BOYLAN, Patrick J. (1993): Review of the Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict: the Hague Convention of 1954. *UNESCO Digital Library*. Online: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000100159>
- CHAMBERLAIN, Kevin (2004): *War and Cultural Heritage*. Leicester: Institute of Art and Law.
- COLGAN, Jeff D. – COLGAN, William T. (2023): The U.N. Could Have a Secret Legal Weapon to Fight Climate Change. *Foreign Policy*, 2023. április 5. Online: <https://foreignpolicy.com/2023/04/05/united-nations-icj-vanuatu-climate-change-law-loss-damage-enmod/>
- Customary IHL–Rule 73. Biological Weapons [é. n.]. *International Humanitarian Law Databases*. Online: <https://ihl-databases.icrc.org/en/customary-ihl/v1/rule73>
- Customary IHL–Rule 74. Chemical Weapons [é. n.]. *International Humanitarian Law Databases*. Online: <https://ihl-databases.icrc.org/en/customary-ihl/v1/rule74>
- Ex-Researcher Says US Seeded Clouds Over Cuba (1976). *Geoengineering Monitor*, 1976. június 27. Online: www.geoengineeringmonitor.org/ex-researcher-says-us-seeded-clouds-over-cuba
- FAKHIR, Adel (2023): Twenty Years After the US Invasion, Where Are Iraq's Antiquities? *Al Jazeera*, 2023. április 7. Online: www.aljazeera.com/features/2023/4/7/20-years-after-the-us-invasion-where-are-iraqs-antiquities
- FREELAND, Steven [é. n.]: *Crimes Against the Environment and International Criminal Law*. International Bar Association. Online: www.ibanet.org/article/6D983066-BCDB-481A-8C79-BD47362BDB49
- GIESEKEN, Helen Obregón – MURPHY, Vanessa (2023): The Protection of the Natural Environment Under International Humanitarian Law: The ICRC's 2020 Guidelines. *International Review of the Red Cross*, 105(924), 1180–1207. Online: <https://international-review.icrc.org/articles/protection-of-the-natural-environment-under-ihl-icrc-2020-guidelines-924>

- Guidelines on Protection of Natural Environment in Armed Conflict (2022). *International Committee of the Red Cross*, 2022. március 14. Online: www.icrc.org/en/document/guidelines-protection-natural-environment-armed-conflict-rules-and-recommendations-relating
- Guidelines on the Protection of the Natural Environment in Armed Conflict* (2020). [H. n.]: International Committee of the Red Cross. Online: <https://bit.ly/4idij6M>
- HENCKAERTS, Jean-Marie (2002): New Rules for the Protection of Cultural Property in Armed Conflict. *International Review of the Red Cross*, 81(835), 593–620. Online: <https://international-review.icrc.org/sites/default/files/S1560775500059812a.pdf>
- HENCKAERTS, Jean-Marie – DOSWALD-BECK, Louise (2005): *Customary International Humanitarian Law I. Rules*. [H. n.]: Cambridge University Press. Online: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511804700>
- International Register of Cultural Property under Special Protection* [é. n.]. UNESCO World Heritage Centre. Online: <https://whc.unesco.org/en/glossary/287>
- KOVÁCS Péter (2020): *Bevezetés a Nemzetközi Büntetőbírótság joggyakorlatába*. Budapest: Pázmány Press. Online: <https://mek.oszk.hu/21800/21863/21863.pdf>
- Memorandum of Understanding Between UNESCO and ICRC* (2016). Online: https://icrc.org/sites/default/files/document/file_list/mou_unesco-icrc.pdf
- Mugsys RapSheet [@bi30] (2006): “Stuff Happens!” – Rumsfeld on looting after fall of Baghdad. *YouTube*, 2006. augusztus 1. Online: www.youtube.com/watch?v=RY9l73Yo9Pw
- O’KEEFE, Roger et al. (2016): *Protection of Cultural Property. Military Manual*. [H. n.]: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – International Institute of Humanitarian Law. Online: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246633>
- Office of the Prosecutor (2024): The Office of the Prosecutor Launches Public Consultation on a New Policy Initiative to Advance Accountability for Environmental Crimes Under the Rome Statute. *International Criminal Court*, 2024. február 16. Online: <https://icc-cpi.int/news/office-prosecutor-launches-public-consultation-new-policy-initiative-advance-accountability-o>
- PRASAD, Jocelyn (2018): Iraq Museum Looting: 15 Years On. *The University of Sydney*, 2018. április 10. Online: www.sydney.edu.au/news-opinion/news/2018/04/10/iraq-museum-looting—15-years-on.html

- PRICE-JONES, Jennifer (2020): Cultural Property Protection: A Humanitarian Concern. 2020. február 13. *Humanitarian Law and Policy*. Online: <https://blogs.icrc.org/law-and-policy/2020/02/13/cultural-property-protection-humanitarian/>
- Protection of the Environment in Relation to Armed Conflicts*, G.A. Res. 77/104, U.N. GAOR, 77th sess. 2022, A/RES/77/104. Online: <https://undocs.org/Home/Mobile?FinalSymbol=A%2FRES%2F77%2F104&Language=E&DeviceType=Desktop&LangRequested=False>
- Report on the Use of Financial Assistance Granted to Mali from the Fund for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict* (2013). UNESCO Digital Library. Online: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230114_eng
- SASSÖLI, Marco (2019): *International Humanitarian Law. Rules, Controversies, and Solutions to Problems Arising in Warfare*. Cheltenham: Edward Elgar.
- The Climate & Environment Charter for Humanitarian Organizations* [é. n.]. Online: www.icrc.org/sites/default/files/wysiwyg/Activities/the_climate_environment_charter_for_humanitarian_organizations-v3.pdf
- The ICRC Advisory Service on International Humanitarian Law (2015). *International Committee of the Red Cross*, 2015. január 1. Online: <https://icrc.org/en/document/icrc-advisory-services-international-humanitarian-law>
- The Prosecutor v. Ahmad Al Faqi Al Mahdi, the Situation in the Republic of Mali, ICC Case Information Sheet, ICC-01/12-01/15*.
- UNESCO (2023): *International Register of Cultural Property under Special Protection*, 2023. december 11. Online: www.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2024/06/Register_Eng_2023.pdf?hub=415
- VARGA Réka (2008): A kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelméről szóló 1954. évi Hágai Egyezmény és jegyzőkönyvei. *Műemlékvédelem*, 52(2), 137–140.
- VARGA Réka – DEÁK Ildikó (2008): A kulturális javak fegyveres összeütközés esetén való védelméről szóló 1954. évi Hágai Egyezmény nemzeti szintű alkalmazása. *Műemlékvédelem*, 52(3), 198–209.
- Who We Are [é. n.]. *Blue Shield International*. Online: <https://theblueshield.org/about-us/who-we-are/>
- WINCHESTER, Nicole (2022): Targeting Culture: The Destruction of Cultural Heritage in Conflict. *House of Lords Library*, 2022. december 14. Online: <https://lordslibrary.parliament.uk/targeting-culture-the-destruction-of-cultural-heritage-in-conflict/>

A kötet szerzői

BALLA TIBOR ezredes; kutatóprofesszor, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Vezetéstudományi Tanszék; az MTA doktora. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5615-7010>

CSURGAI JÓZSEF oktató, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskola. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4770-7997>

KIROVNÉ RÁCZ RÉKA MAGDOLNA t. őrnagy; egyetemi adjunktus, Nemzeti Közszerológati Egyetem Rendésettudományi Kar Katasztrófavédelmi Intézet Katasztrófavédelmi Műveleti Tanszék. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8818-2539>

MAJOR GÁBOR alezredes; adjunktus, a Honvédelmi Minisztérium Honvédelmi Oktatási, Kulturális és Tudományszervező Főosztály Felsőoktatási és Tudományszervező Osztály vezetője. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2927-127X>

MÁTHÉ KATALIN tudományos munkatárs, Nemzeti Közszerológati Egyetem Környezeti Fenntarthatósági Intézet. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2734-7162>

NÉGYESI LAJOS ezredes; egyetemi docens, Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Hadtörténelmi, Filozófiai és Kultúrtörténelmi Tanszék. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6632-5575>

PADÁNYI JÓZSEF ny. mk. vezérőrnagy; egyetemi tanár, a Nemzeti Közszerológati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskola vezetője; az MTA doktora. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6665-8444>

VARGA RÉKA dékán, tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszerológati Egyetem Államtudományi és Nemzetközi Tanulmányok Kar Nemzetközi Jogi Tanszék; egyetemi docens, PPKE Jog- és Államtudományi Kar. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4432-527>

A fenntarthatóság és az állóképesség két olyan fogalom, amely egyre nagyobb érdeklődést vált ki a felelősen gondolkodó emberek körében. Nincs ebben semmi meglepő, hiszen a mindennapokban is érezzük azt, hogy változtatni kell az eddigi gyakorlaton, ha unokáinknak élhetőbb bolygót akarunk.

A kiadvány tanulmányai széles körben vizsgálják a fenntarthatóság és az állóképesség kérdéseit. A szerzők – tudományos érdeklődésüknek megfelelően – elmondják véleményüket a fegyveres konfliktusok okozta kihívásokról, de találunk írást a hit és a fenntarthatóság kapcsolatáról is.

Célunk – a Technológiai és Ipari Minisztérium támogatására és a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Teremtésvédelmi Kutatóintézet vezetésével lebonyolított pályázatra támaszkodva – az volt, hogy vitát generáljunk ezekben a kérdésekben. Nem várjuk el az egyetértést a leírtakkal, ám örömmel és tisztelettel veszünk minden észrevételt, mert a közös gondolkodás az egyetlen, amely elvezethet a közös cselekvéshez. Kell ennél több?

Padányi József