



LUDOVIKA
EGYETEMI KIADÓ



Padányi József

Kihívások, kockázatok, válaszok

Az éghajlatváltozás okozta kihívások
és azok hatása a katonai erőre

Padányi József
Kihívások, kockázatok, válaszok

Padányi József

Kihívások, kockázatok, válaszok

Az éghajlatváltozás okozta kihívások
és azok hatása a katonai erőre



LUDOVIKA
EGYETEMI KIADÓ

Budapest, 2022

Szakmai lektor
Gócze István

Kiadja a Nemzeti Közszerológati Egyetem
Ludovika Egyetemi Kiadó
A kiadásért felel: Deli Gergely rektor

Székhely: 1083 Budapest, Ludovika tér 2.
Kapcsolat: kiadvanyok@uni-nke.hu

Felelős szerkesztő: Kilián Zsolt
Olvasószerkesztő: Kutas Éva
Tördelőszerkesztő: Kilián Zsolt
Korrektor: Szabó Ilse

Nyomdai kivitelezés: Pátria Nyomda
Felelős vezető: Orgován Katalin vezérigazgató

DOI: <https://doi.org/10.36250/01073>

ISBN 978-963-531-813-1 (nyomtatott)
ISBN 978-963-531-814-8 (ePDF)
ISBN 978-963-531-815-5 (ePub)

© Padányi József, 2022
© A kiadó, 2022

Minden jog védve.

Tartalom

Bevezetés	7
1. Az éghajlatváltozás lehetséges hatásai a nemzet biztonságára	9
1.1. Az éghajlatváltozás és a természeti katasztrófák bekövetkezésének kapcsolata	18
1.2. Csökkenő eltartási képesség	33
1.3. Az eltartási képesség és a háború közötti kapcsolat	35
1.4. Ellenvélemények	37
1.5. Az időjárás hatása a katonai műveletekre, avagy a katona legjobb barátja az időjárás	42
1.6. További vélemények	61
1.7. Miért a katonák?	66
2. Az éghajlatváltozás hatásai és a katonai erő	71
2.1. Éghajlatváltozás és a haderő	71
2.2. Egyesült Államok	73
2.3. Egyesült Királyság	84
2.4. Kína	91
2.5. Kanada	93
2.6. Ausztrália	99
2.7. Oroszország	102
2.8. Németország	107
2.9. Magyarország	109
2.10. Az ivóvíz mint stratégiai tényező	120
2.11. Katonai kutatások	140
3. Összegzés	177
Felhasznált irodalom	189
I. melléklet	207
II. melléklet	213
III. melléklet	221

Bevezetés

Az éghajlatváltozás és a katonai erő viszonyrendszerét több mint egy évtizede kutatjuk, számos publikációban feltárva azokat a hatásokat, amelyeket a változó éghajlat okoz.¹ Ezek a hatások érintik a haderő igénybevételét, az erők és eszközök felkészítését, a hadiipari innováció irányát.

A kötetben rávilágítunk az elengedhetetlen elméleti alapvetésekre, vizsgáljuk az éghajlatváltozás hatását a nemzet biztonságára és a katonai erő feladataira. Részletes elemzést készítünk a természeti katasztrófák elleni védekezésről, az abban betöltött – és egyre növekvő – katonai szerepről szerte a világban.

Részletesen értékeljük az időjárás hatását a katonai műveletekre, hiszen annak változása, szélsőséges eseményei alapjaiban boríthatják fel a katonai vezetés terveit. Foglalkozunk az Amerikai Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Kína, Kanada, Ausztrália, Oroszország, Németország és Magyarország helyzetével, az adott országok viszonyával az éghajlatváltozáshoz, továbbá az alapvető biztonsági dokumentumok tartalmával.

Külön fejezetben vizsgáljuk az ivóvízhez való hozzájutás helyzetét, a világszerte szaporodó – édesvíz okozta – konfliktusokat, érintve a Krím félsziget, a Közel-Kelet, a Nílus, India–Pakisztán és a Tibeti-fennsík térségét.

Nem kerülhetjük meg azt a kényes kérdést sem, amely az éghajlatváltozás befolyásolását illeti, valamint foglalkozunk a haderőkben folyó kibocsátás-csökkentő kutatásokkal is.

Az elemzés végén az I. mellékletben foglaljuk össze a témához kapcsolódó legfontosabb dokumentumokat.

Ez az összeállítás épít a korábbi eredményekre, de a legfrissebb információkat, elemzéseket és esettanulmányokat is felhasználja. Számos forrás feldolgozása mellett olyan hazai szerzők munkáira épít, mint Berek Tamás, Földi László, Glied Viktor, Páldy Anna, Péliné Németh Csilla és Rác Réka Magdolna. A könyvben szereplő idegen nyelvű anyagokat a szerző fordította.

¹ A teljesség igénye nélkül: Az éghajlatváltozás hatásai, mint a katonai erő előtt álló biztonsági kihívások. *Hadtudomány*, 31. (2021), 1. 31–45.; Az éghajlatváltozás és a katonai erő viszonyrendszere a nemzetközi kutatások tükrében. *Repüléstudományi Közlemények*, 24. (2012), 2. 111–118.; Az éghajlatváltozás hatása és a katonai erő. In Padányi József – Kohut László – Koller József – Lévay Gábor: *Az éghajlatváltozás hatása a biztonságra és a katonai erő alkalmazására*. Budapest, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, 2010.

E kötet megírásának nem titkolt célja, hogy a hazánkban zajló, nagyívű *Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* tervezői merítsenek az összegyűjtött információkból, és döntéseiknél figyeljenek a változó éghajlat okozta kihívásokra, legyen az humánerőforrás- vagy haditechnikai fejlesztés, beszerzés, képzés, kiképzés, továbbá felkészítés.

A magunk részéről a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Műszaki Doktori Iskolájában kiemelt figyelmet fordítunk az éghajlatváltozás és a védelmi szféra (benn a katasztrófák elleni védekezés, a vízkonfliktusok, hazánk vízbiztonsága) kölcsönhatásának vizsgálatára.

Budapest, 2022. január 9.

Padányi József

1.

Az éghajlatváltozás lehetséges hatásai a nemzet biztonságára

Hosszú évek óta folyik a vita arról, hogy az éghajlatváltozás következményei hogyan befolyásolhatják egy ország biztonságát, és a kihívásokra milyen válaszok adhatók. Számos szakértő azon az állásponton van, hogy több olyan tényező is létezik, amelyek hatását ma még nem is sejtjük. Természetesen ezek a hatások jelentősen változhatnak az alkalmazkodóképesség növelése vagy a ténylegesen bekövetkező időjárási szélsőségek jellege miatt.²

Az éghajlat változása okozta stressz, erőszak és nyugtalanság olyan veszélyt jelent a nemzet biztonságára, amelyre napjainkban – noha a szakemberek évtizedek óta jelzik – még nem készültünk fel. Korábban inkább az olyan összetűzések voltak a jellemzők, amelyek nemzeti büszkeségből, vallási vagy ideológiai alapon robbantak ki. Mára már valósággá vált, hogy katonai konfliktusok törnek ki a természeti erőforrások – az energia, az élelem vagy az ivóvíz – hiánya vagy szűkössége miatt. A veszélyeztetés okának elmozdulása arra is hatással van, hogy adott országok mennyire sérülékenyek, és változnak a nemzetbiztonsági veszélyre figyelmeztető jelek is.

Folyik a vita arról, hogy a természeti erőforrások szűkössége és a természeti kihívások mennyire, illetve mikor fognak államok közötti konfliktusokhoz vezetni. Néhányan úgy vélik, hogy ezek az okok önmagukban is képesek arra, hogy államokat háborúba sodorjanak. Mások szerint az elsődleges hatás az lesz, hogy olyan országok között keletkeznek konfliktusok, amelyeknek már korábban is szembe kellett nézniük szociális, gazdasági és politikai feszültségekkel. Az mindenesetre valószínűsíthető, hogy a környezeti problémák előbb vagy utóbb, de globális konfliktussá fognak növekedni.

Peter Gleick, a Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security alapítója és elnöke három alapvető kihívást vázolt fel, amelyek szerint elvezetnek a nemzet biztonságának veszélyeztetéséhez. Ezek a kihívások a következők:

² Peter Schwartz – Doug Randall: *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*. 2003. október.

- Az édesvízhez való hozzáférés egyre nehezebbé válik, amit az árvizek és az aszály tovább súlyosbítanak.
- A mezőgazdasági termelés csökkenése miatt fellépő élelmiszerhiány.
- Nehézségek a stratégiai nyersanyagok megszerzésében, amit tovább nehezít a jég jelenléte és a gyakori viharok.³

Nem kivétel az éghajlatváltozás okozta hatások alól hazánk sem, ahol az egyik biztonsági alapidokumentum így fogalmaz: „A globális éghajlatváltozás ugyanakkor Magyarország számára is kihívásokat és további feladatokat jelenthet.”⁴

A legújabb – 2022-ben nyilvánosságot kapott – elemzések riasztó képet festenek hazánk hőmérsékletének alakulásáról. A kutatók állítása szerint a globális felmelegedés hatására a 20. század elején mért, évi ~120 napról 80 nap alá csökkent mára a fagyos napok átlagos száma hazánkban. A legnagyobb csökkenés az Északi-középhegységben volt tapasztalható. Az előrejelzések szerint ez a folyamat akár erősödhet is, így évtizedenként további öt nappal csökkenhet a fagyos napok éves átlagos száma. A változásokért egyértelműen az általunk gerjesztett éghajlatváltozás a felelős, mert a természetes hatások nem igazolják az ilyen fokú felmelegedést. A melegedés nem csak a fagyos napok csökkenő számában mutatkozik meg.

2021 júniusa a legszárazabb és a harmadik legmelegebb június volt 1901 óta. Budapesten a 100 évvel ezelőtti időszakhoz képest megháromszorozódott a másodfokú hőségi riadós napok átlagos évi száma. A városi hősziget jelenséggel súlyosbított hóhullámok és trópusi éjszakák komoly egészségügyi kockázatot jelentenek, de az épített környezet és a hőséggel együtt járó aszályok miatt a mezőgazdaság is veszélyben van. A növekedési trend országosan is megfigyelhető: leginkább a Kisalföld és a Dél-Alföld kitett a növekvő forráságnak.⁵

Az energiafelhasználás szempontjából a melegedés akár még hasznos is lehetne, azonban a hőmérséklet növekedése nem csak a téli időszakra igaz. A téli melegedés ugyanis a nyári nagyobb mértékű forróságot is magával hozza, így a hűtési igények (légkondicionálás) megnövekedése fokozott energiát igényel, ami akár több is lehet, mint a téli megtakarítás. Az enyhébb telek és a csökkenő extrém hidegek mezőgazdaságra gyakorolt kettős hatása újabb

³ Peter Gleick: Opinion – Water Scarcity Will Increase Risk of Conflict, Says New National Intelligence Report. *Circle of Blue*, 2020.

⁴ 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról.

⁵ Szabó Péter: Harmadával csökkent a fagyos napok száma az elmúlt 120 évben Magyarországon a klímaváltozás miatt. *Másféltek*, 2022. január 7.

probléma, gondoljunk csak arra, hogy a megtermelt élelmiszerek mennyiségén keresztül egyértelműen komoly gazdasági következményekkel, kockázattal jár ez a helyzet.

Érdemes itt utalni Péliné Németh Csilla cikkére is, amelyben riasztó változásokra – fokozódó, extrém szélsébségű viharokra és ezzel együtt növekvő viharkárokra – utalt. Rámutatott, hogy miközben a globális felmelegedés miatt az átlagos szélsébség csökkenése a Föld mindkét féltekéjén megfigyelhető, ezzel párhuzamosan nő a szélsőséges szeles események valószínűsége. A Kárpát-régió hegyvidéki területeinek az átlagos szélsébségre vonatkozó trendvizsgálatai is minden hónapban csökkenést mutatnak. Bár ez a csökkenés a modellek alapján a század végére is jellemző marad, ugyanakkor a viharok intenzitásának növekedése is várható.

A Közép-Európára vonatkozó mérési adatok és modelleredmények alapján az üvegházhatású gázok koncentrációjának emelkedésével Magyarország térségében növekedni fog a ciklontevékenységhöz köthető viharok száma. Ebből kifolyólag Magyarországon is erősebb szélviharokra kell számítani a jövőben.⁶

Az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság éves jelentései⁷ szerint a viharkárokkal kapcsolatos beavatkozások száma országszerte emelkedő tendenciát mutat az utóbbi években. A tűzoltókat egy-egy viharos napon gyakran riasztják műszaki mentéshez, autókra, háztetőkre, utakra kidőlt fák, leszakadó elektromos vezetékek, megbontott tetőszerkezetek miatt. Problémát okoz a viharokkal, viharciklonokkal együtt járó, hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék is, amely előnti az alacsonyabban fekvő területeket, pincéket, aluljárókat. A jelentős anyagi károkat okozó viharokat kísérő jelenség a jégeső is, amely megrongálhat tetőket, autókat, továbbá megsemmisítheti a gyümölcsfák, szőlőültetvények termését. 2021-ben az első jelentős jégesőt egy átvonuló hidegfront okozta április 22-én, amelynek hatására Szlovákiában tornádó is kialakult. Sajnos már nem egyedi a jelenség, hiszen Csehországban, Lengyelországban és Németországban június 24-én számos heves zivatarcella alakult ki, a cseh–szlovák határon fekvő Hodonín és Břeclav településekre egy jelentős károkat okozó tornádó is lecsapott, halálos áldozatokat hagyva maga után. Egy szemtanú beszámolója szerint: „Tornádó söpört végig, amely a szomszédos falu felét a földdel tette egyenlővé. Csak a házak falai maradtak meg, tetők és ablakok

⁶ Péliné Németh Csilla: Extrém szélsébségű viharokat hoz a klímaváltozás Magyarországon. *Másfélök*, 2021. május 7.

⁷ Péliné Németh (2021): i. m.

nélkül. A szélvihar ledöntötte a templomtornyot és elvitte a tetőt. Tető nélkül maradt az iskola is. A vihar százéves fákat döntött ki. A helyzet tragikus [...]”⁸

Németországban 2020-ban 8 hónap túl száraz, 4 hónap pedig túl csapadékos volt. 2019-hez hasonlóan az év 12 hónapjából 11 „túl meleg” volt, legalábbis az 1961 és 1990 közti referencia-időszakhoz képest. Bár a 2019-es évtől eltérően tavaly nem mértek 40 °C feletti rekordhőmérsékleteket, a nyári hőmérsékletek a szárazsággal kombinálva negatív hatást gyakoroltak a mezőgazdaságra Németországban, ami egész Európára kihat.⁹

Kanadában a statisztikák szerint az elmúlt évtizedben csaknem megkétszereződött azon természeti katasztrófák száma, amikor igénybe kellett venni a katonai erő képességeit. Ennek egyik oka az, hogy a hadsereg az egyetlen olyan erő, amely megfelelő szakértelemmel rendelkezik, hatékony, és gyorsan mozgósítható.¹⁰

A melegedés mértéke a Kárpát-medencében nagyobb a globális átlagnál. Az extrém hideg periódusok száma, hossza erősen csökken, míg a hóhullámok gyakoribb előfordulása várható. A télen jellemző gyakoribb ciklonokhoz köthető viharok száma várhatóan csökken, de azok intenzívebbek lehetnek.

Nyáron a forróság erősen megterheli az emberi szervezetet, különösen, amikor a nyáron felépülő magas nyomású anticiklonban jellemző kis szélsébséggel, esetleg magas páratartalommal párosul. Ezen túlmenően valószínű, hogy kedvezők lesznek a feltételek nyáron a spontán zivatarok kialakulására, amelyekben viharos, akár orkánerejű széllekeések is előfordulhatnak. Hazánkban 2021. augusztus 1-jén megdőlt a napi szélrekord. A Tiszavasváriban mért 121 km/h orkánerejű széllekezésnek felel meg.

Az éghajlatváltozással együtt járó szélsőséges időjárási jelenségek által okozott károk mérsékléséhez elengedhetetlen a tudásszempontrú fejlesztés és az alkalmazkodás is. Ehhez viszont szükséges a veszélyre figyelmeztető, időjárás-megfigyelő és mérőrendszerek fejlesztése, a veszélyes jelenségek megfigyelésével, elemzésével, előrejelzésével foglalkozó szakemberek, szolgálatok együttműködése.

A szélsőséges időjárás az egész világon komoly társadalmi és gazdasági károkat okoz. Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (The Intergovernmental

⁸ Telefonos interjú Alojz Flachbart helyi lakossal 2021. június 26-án. Készítette a szerző.

⁹ MTI: Egyre jobban érzik a németek a klímaváltozást és drámai jóslatot mondott az időjárási szolgálat elnöke. *Portfolio*, 2021. március 9.

¹⁰ Elizabeth McSheffrey – Aaron McArthur: As More Military Troops Head to B.C., Experts Call for Civilian Disaster Response Solution. *Global News*, 2021. november 17.

Panel on Climate Change – IPCC) 2021-es jelentése sötét képet vetít előre. Az új jelentés egyértelműen leszögezi, hogy nem vitatható az ember felelőssége az éghajlatváltozás gyorsulásában. Az emberi tevékenység radikálisan megváltoztatta a bolygó éghajlatát, annak rendszerét. Ráadásul egyes folyamatok olyan öngerjesztő hurokba kerültek, amelyből nem látszik kiút (az óceán hőmérsékletének növekedése, a grönlandi jégtakaró visszahúzódása és a tengerszint emelkedése is ilyen). Az elmúlt legalább 2000 évben nem volt ilyen mértékű felmelegedés, mint napjainkban. Az elemzés nagyon fontos eredménye, hogy összetett időjárási eseményeket is értékel. Ilyen az aszályok és a szélsőséges hóhullámok együtt járása, ami nem teszi lehetővé az érintett közösségek regenerálódását, hiszen a természeti katasztrófák gyorsan követik egymást. Ezenkívül először veszi figyelembe a napsugárzás-menedzsmentet, vagyis a geomérnöki munkát is, amely komoly kockázatot hordoz: az ilyen beavatkozások – akár tudatosan, akár vétlen módon – megváltoztathatják a csapadékeloszlást, illetve a melegedés mérséklése eltérő lehet a bolygón, így olyan területek is lehetnek, ahol romlik a helyzet.¹¹

Az Európai Unió már 2018-ban állást foglalt amellett, hogy az éghajlatváltozás közvetlen és közvetett hatással van a nemzetközi biztonságra és a stabilitásra, ami főként a legsérülékenyebb csoportokat érinti, nehezítve a megélhetést, növelve a környezeti terhelést és a katasztrófák bekövetkezésének veszélyét, ami fokozza a migráció és a társadalmi-politikai zavargások bekövetkezésének veszélyét.¹²

A fentiek alapján nehezen vitatható, hogy a nemzet biztonságát, az emberek mindennapi megélhetését, komfortját befolyásoló hatásokról van szó. Ennek megfelelően a NATO-ban (Szövetség) is egyre nagyobb figyelmet kapnak az éghajlatváltozással kapcsolatos kérdések.¹³ A tagállamok között teljes az egyetértés abban, hogy az éghajlatváltozás és a biztonság összefüggéseinek,

¹¹ IPCC: *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

¹² Council of the European Union: *Council Conclusions on Climate Diplomacy* (2018. február 26.).

¹³ Ilyen NATO-alapdokumentumnak tekintjük a 2014-ben megalkotott *Green Defence Framework* programját. Ebben három csomópontra koncentráltak: a NATO-erők műveleti hatékonyságának további növelése az energiafelhasználásban bekövetkezett változásokon keresztül; az erők és műveletek fenntarthatóságának növelése, a környezetvédelmi elvárások kevesebb erőforrás használatával történő teljesítése. Ugyancsak idetartozik a *NATO Smart Energy* program (2015), amelynek legfontosabb eredménye annak kimondása, hogy az üzemanyag-fogyasztás csökkentése és alternatív energiával történő kiváltása műveleti szempontból elengedhetetlenül szükséges, mivel az nemcsak költséghatékony módszer, és javítja a műveleti mozgékonyaságot, de egyben biztonsági megoldás is. Forrás: Nyitrai Mihály: NATO Smart Energia. *Hadmérnök*, 13. (2018.), 1. 104–117.

illetve a kérdés NATO-tevékenységekre gyakorolt hatásainak átfogó vizsgálatát a szövetségben folytatott párbeszéd részévé kell tenni. Ennek megfelelően a NATO-külgügyminiszterek 2021. márciusi értekezletének egyik eredménye az „éghajlat és biztonság” kérdésének megtárgyalása, valamint az ehhez kapcsolódó akcióterv elkészítése. A tagállamok azzal is egyetértenek, hogy a kérdéssel az idei (2021) csúcstalálkozóznak is foglalkoznia kell. Annál is inkább, mert – Jens Stoltenberg főtitkár NATO 2030-as elképzeléseivel összhangban – az új stratégiai koncepcióban is hangsúlyos szerepet kap ez a téma.¹⁴ A főtitkár a következő javaslatokat fogalmazta meg az éghajlatváltozással kapcsolatban:

- A NATO váljon a vezető nemzetközi szervezetté az éghajlatváltozás hatásának megértésében, mérséklésében és az ahhoz való alkalmazkodásban.
- Ezen cél elérése érdekében a NATO-nak foglalkoznia kell azzal, hogy az éghajlatváltozás miként hat a NATO létesítményeire és a kritikus infrastruktúrára, illetve miként befolyásolja a műveleteket és egyéb tevékenységeket. A NATO alapvető szervezatként szolgálhat a szövetségesek számára az éghajlatváltozás biztonsági hatásainak azonosításában, nyomon követésében, valamint megvitatásában.
- Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásban a NATO-nak vezető szerepet kell betöltenie. Csökkentenie kell az éghajlati sérülékenységet, és ehhez kell alkalmazkodnia a NATO tradicionális feladatainak is, beleértve a védelmi tervezést és a képességek fejlesztését is.
- Meg kell vizsgálni a katonai műveletek okozta kibocsátást azért, hogy csökkenjen annak mennyisége, ezzel párhuzamosan javuljon a műveleti hatékonyság. A szövetségnek élen kell járnia a katonai szektor kibocsátáscsökkentésében, és hozzá kell járulnia a 2050-re kitűzött karbonsemlegesség eléréséhez.
- Megfontolandó továbbá, hogy 2022-től induljon rendszeres, magas szintű, globális éghajlati és biztonsági párbeszéd, ahol a tagállamok, a partnerek és más országok találkozhatnak, illetve megvitathatják az éghajlatváltozás biztonsági hatásait.

Az éghajlatváltozás jelentette kihívásnak, mint látjuk, számos vonatkozása van. Egyrészt a NATO nem vonhatja ki magát a nemzetközi együttműködésből,

¹⁴ NATO 2030: *United for a New Era. Analysis and Recommendations of the Reflection Group Appointed by the NATO Secretary General* (2020. november 25.), 1–67. Jens Stoltenberg: *Food for Thought Paper: NATO 2030 – A Transatlantic Agenda for the Future* (2021. február 21.), 31–35.

másrészt a változó biztonsági környezet befolyással van a szövetség működésére is. Ugyanakkor elsődleges marad a védelmi szempont, azt nem írhatják felül az éghajlatváltozással kapcsolatos esetleges elvárások. Az éghajlatváltozás okozta kihívásokra ezzel együtt válaszolni kell mind a tervezés (elemzés és helyzetértékelés), mind a kivitelezés (alkalmazkodás) területén. Utóbbi igaz a képességfejlesztésre, és igaz a megnövekvő feladatokra egyaránt. Felértékelődik a civil-katonai együttműködés, mint a katonai vezető egyik fontos támogató eleme.

A főtitkár kiemelt figyelmet szentel a kérdésnek, ezt mutatja, hogy amikor március 16-án, Brüsszelben bemutatta a szövetség 2020-as tevékenységéről szóló jelentését, újra szóba hozta. Jens Stoltenberg hangsúlyozta, hogy a transzatlanti egység megerősítése szavatolhatja csak a szövetségesek biztonságát, a NATO-tagországok közötti együttműködés a szövetséget fenyegető kihívások kezelése érdekében most fontosabb, mint valaha. A főtitkár a szövetség előtt álló kihívások közül az orosz vezetés destabilizáló magatartására, Kína gazdasági és katonai erősödésére, a terroristafenyegetésekre és az egyre kifinomultabb kibertámadásokra, valamint az éghajlatváltozás biztonságot fenyegető hatásaira hívta fel a figyelmet.¹⁵ Azt, hogy a gondolat már a NATO-csúcs előtt is széles körű támogatást élvez, mi sem bizonyítja jobban, mint az amerikai külügyminiszter szavai, aki az éghajlatváltozás biztonságra gyakorolt hatásainak NATO-napirendbe történő felvételét határozottan támogatta. Blinken bemutatkozó beszédében kiemelte, hogy az éghajlatváltozás az újonnan megjelenő fenyegetések széles körét erősítheti fel – kiemelten a tömeges migrációt –, így annak NATO-szintű kezelése teljesen indokolt.¹⁶

A főtitkár folyamatosan napirenden tartja az éghajlatváltozással kapcsolatos elképzeléseit. A Brookings Institute, a NATO és a német külügyi intézet (Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik – DGAP) társszervezésében június 4-én videokonferenciát rendeztek Jens Stoltenberg NATO-főtitkárral, aki kilenc pontban felvázolta a *NATO@2030*-as javaslatcsomag fő célkitűzéseit. Stoltenberg egyértelmű politikai elköteleződést vár a június 14-i csúcstalálkozón a katonai károsanyag-kibocsátások jelentős csökkentése kapcsán, hozzájárulva ezzel a klímasemlegesség eléréséhez. A főtitkár a legjelentősebb kihívásnak a globális versenyt, a kifinomult

¹⁵ MTI: A NATO főtitkára megnevezte a legnagyobb biztonsági fenyegetéseket. *Portfolio*, 2021. március 16.

¹⁶ Halmai Katalin: Bemutatkozott a NATO-ban az új amerikai külügyminiszter. *Népszava*, 2021. március 23.

kibertámadásokat, a terrorizmust, a nukleáris fegyvereket és az éghajlatváltozás biztonsági hatásait nevezte, amelyekkel egy ország sem tud egymaga megküzdeni, ezért is szükség van a NATO-ban történő együttműködésre.

A NATO-csúcstalálkozóról kiadott nyilatkozat is – a várokozásnak megfelelően – kiemelten foglalkozik az éghajlatváltozás kérdésével. Az irat aláírói a biztonsági fenyegetések sorában is nevesítik ezt: „A jelenlegi stratégiai környezet és a Covid-világjárvány aláhúzza a NATO–EU-együttműködés fontosságát a jelenlegi és a kibontakozó biztonsági kihívásokkal szemben, különösen az ellenálló képességgel kapcsolatos kérdések, az új és bomlasztó technológiák, az éghajlatváltozás biztonsági vonatkozásai, a dezinformáció és a növekvő geostratégiai verseny kezelése terén.”¹⁷

A 2021. június 14-i brüsszeli találkozóról szólva hangsúlyozzák:

„Arra törekszünk, hogy a NATO legyen a vezető nemzetközi szervezet az éghajlatváltozás biztonságra gyakorolt hatásának megértésében és az ahhoz való alkalmazkodásban. Megállapodunk abban, hogy jelentősen csökkentjük a katonai tevékenységekből és létesítményekből származó üvegházhatásúgáz-kibocsátást anélkül, hogy ez az állomány biztonságát, a működési hatékonyságot, valamint az elrettentő és védelmi pozíciónkat rontaná. Felkérjük a főtitkárt, hogy fogalmazzon meg egy reális, ambiciózus és konkrét célt a NATO politikai és katonai struktúrái és létesítményei által kibocsátott üvegházhatású gázok csökkentésére vonatkozóan, és mérje fel, hogy 2050-re megvalósítható-e a nettó nulla kibocsátás elérése. Emellett rendszeres magas szintű éghajlatvédelmi és biztonsági párbeszédet kezdeményezünk a véleménycseré és a további intézkedések összehangolása érdekében.

Az éghajlatváltozás korunk egyik meghatározó kihívása. Olyan fenyegetéssokszorozó, amely mind az euroatlanti térségben, mind a szövetség tágabb szomszédságában hatással van a szövetséges biztonságra. Az éghajlatváltozás próbára teszi ellenálló képességünket és polgári felkészültségünket, hatással van a tervezésünkre, valamint katonai létesítményeink és kritikus infrastruktúránk ellenálló képességére, valamint nehezebb feltételeket teremthet a műveleteink számára. A mai napon jóváhagytuk az éghajlatváltozással és biztonsággal kapcsolatos NATO-menetrend végrehajtásáról szóló cselekvési tervet, amely növeli a tudatosságunkat, az alkalmazkodásunkat, fokozza a hatásokat enyhítő és a tájékoztatási tevékenységünket, miközben biztosítja a hiteles elrettentési

¹⁷ *Brussels Summit Communiqué*. Issued by the Heads of State and Government Participating in the Meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021.

és védelmi berendezkedést, és fenntartja a katonai személyzet biztonságának, valamint a műveleti és költséghatékonyság prioritásait. A tudatosság növelése érdekében a NATO évente értékeli majd az éghajlatváltozásnak a stratégiai környezetre, valamint a missziókra és műveletekre gyakorolt hatását. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében a NATO az éghajlatváltozással kapcsolatos megfontolásokat beépíti munkájának teljes spektrumába, a védelmi tervezéstől és képességfejlesztéstől kezdve a polgári felkészültségig és gyakorlatokig. Az éghajlatváltozás mérsékléséhez való hozzájárulás érdekében a NATO a szövetségesek legjobb gyakorlataira támaszkodva, és figyelembe véve a különböző nemzeti körülményeiket, ki fog dolgozni egy módszertant annak érdekében, hogy segítse a szövetségeseket a katonai tevékenységekből és létesítményekből származó üvegházhatású gázok kibocsátásának mérésében, ami hozzájárulhat az ilyen kibocsátások csökkentésére irányuló önkéntes célok megfogalmazásához. A NATO emellett erősíteni fogja a partnerországokkal, valamint az éghajlatváltozással és a biztonsággal kapcsolatos kérdésekkel foglalkozó nemzetközi és regionális szervezetekkel folytatott eszmecserét.”¹⁸

Ma már az országok több mint felének védelempolitikai dokumentumaiban említik az éghajlatváltozást mint biztonsági kérdést. Az Egyesült Államokban már 2007-ben megjelent az első ilyen jellegű dokumentum,¹⁹ és a 2010-es, négyéves védelmi felülvizsgálat is nemzetbiztonsági fenyegetésként azonosította az éghajlatváltozást.²⁰ A 2014-es felülvizsgálat már átfogó megközelítésben tárgyalta ezt a témát, nevesítve az éghajlatváltozás hatásának elemzését a katonai létesítményekre, a katonai műveletekre, az alkalmazkodás kérdéseire. Utóbbira a Pentagon részletes útmutatót is készített, amelyben a következő célokat fogalmazták meg:

- Azonosítani és értékelní az éghajlatváltozás hatásait a védelmi szférában.
- Összehangolni a védelmi szférán belüli és kívüli erőforrásokat ezen a területen.²¹

A védelmi miniszterek 2015-ben tartott párizsi találkozóján is egyetértettek abban, hogy a globális felmelegedés „legalább annyira biztonsági, mint környezeti probléma”.²²

¹⁸ *Brussels Summit Communiqué* (2021).

¹⁹ CNA: *National Security and the Threat of Climate Change* (2007).

²⁰ US Department of Defense: *Quadrennial Defense Review Report* (2010. február), 84.

²¹ US Department of Defense: *2014 Climate Change Adaptation Roadmap* (2014).

²² Elizabeth Bryant: In Paris, Top Officials Warn Climate Change Poses Major Security Threat. *Deutsche Welle*, 2015. október 15.

Érdemes áttekinteni, hogy az éghajlatváltozás mely területeken érinti a katonai erő mindennapjait, hiszen így jutunk közelebb a szükséges és lehetséges alkalmazkodáshoz. Ennek egyik lehetséges csoportosítása a következő:

- Az éghajlatváltozás hatása a katonai létesítményekre, az élőerőre és a haditechnikára.
- A védelmi szféra kibocsátásának csökkentése.
- Az éghajlatváltozás okozta hatások fokozott figyelembevétele a védelmi stratégia megalkotásában.
- A katonai erő lehetséges hozzájárulása a human biztonság és a katasztrofák elleni védekezés feladataihoz.
- A katonai erő lehetséges feladatai az éghajlatváltozás okozta konfliktusok megelőzésében és a következmények felszámolásában.

Vannak jó nemzeti és nemzetközi gyakorlatok, kutatások, amelyek megosztása növelheti az alkalmazkodás hatékonyságát. A teljesség igénye nélkül bemutatunk néhány kezdeményezést, amelyek ajánlásait érdemesnek tartjuk szélesebb körű megfontolásra.

1.1. Az éghajlatváltozás és a természeti katasztrófák bekövetkezésének kapcsolata

Az érzékelhetően növekvő számú természeti katasztrófák elleni védekezés nagy terhet ró a katonai erőre. Erőforrásokat köt le, növeli a katonai kibocsátást, különleges felkészültséget igényel, befolyásolja a kiképzést és a felkészítést, beépül a stratégiai tervezésbe.

Elengedhetetlen emiatt, hogy megvizsgáljuk a természeti katasztrófák bekövetkezésének gyakoriságát, okait, a katasztrófák jellegét, hatását a társadalomra. A természeti katasztrófák alatt ebben az elemzésben az időjárással, az éghajlattal és a vízzel kapcsolatos eseteket vizsgáljuk (áradások, szélviharok, extrém hőmérséklet, aszály). Az áttekintéshez a Meteorológiai Világszervezet 2021-ben megjelent elemzését használtuk fel.²³

A jelentés az 1970–2019 közötti időszakot vizsgálja az éghajlatváltozással, időjárással, szélsőséges vízjárással kapcsolatos természeti katasztrófák elemzésén

²³ World Meteorological Organization: *WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019)* (2021. augusztus 31.).

keresztül (továbbiakban: természeti katasztrófák). A vizsgálat alkalmas a hosszabb távú következtetések levonására, hiszen ez alatt az 50 év alatt 11 072 természeti katasztrófa következett be ilyen okokból, amelyekben meghalt 2,06 millió ember, és 3,67 milliárd dollár kár keletkezett.²⁴ Ez az 50 év alatt, napi bontásban 115 halott és 202 millió dollár. Felfoghatatlan számok ezek, de jól mutatják, hogy a természetben komoly változások kezdődtek, elsősorban az éghajlatváltozás miatt.

A jelentés két szempontra összpontosít: a halálesetek és a bekövetkezett károk mentén értékeli a helyzetet, a tendenciákat mindig a 10 legpusztítóbb katasztrófára kivetítve, hat földrajzi térségre bontva. Írásunknak nem célja a jelentés szempontjainak vagy a bekövetkezett katasztrófák minősítésének bírálata, azokat fenntartás nélkül elfogadjuk. Ahol észrevételünk van, azt lábjegyzetben közöljük.

Az 50 évre visszatekintő elemzés nem véletlenül emeli ki az éghajlatváltozással, időjárással, szélsőséges vízjárással kapcsolatos természeti katasztrófákat, hiszen ez a csoport a vizsgált időszakban bekövetkezett összes katasztrófa 49,52%-át teszi ki. Ezek az események felelősek az összes haláleset 45%-áért, az összes gazdasági kár 74%-áért.

1.1.1. Természeti katasztrófák világszinten

1. táblázat. *A világszerte, 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai*

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	711	556 000	175,4
1980–1989	1 410	667 000	289,3
1990–1999	2 250	329 000	852,3
2000–2009	3 536	329 000	942,0
2010–2019	3 165	185 000	1 381,0

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 19. adatai alapján készítette a szerző

Az elemzés részletezi a vizsgált időszakban bekövetkezett természeti katasztrófákat. Ebből azt látjuk, hogy – 10 éves bontásban – környezetünkben folyamatosan emelkedik a bekövetkezett természeti katasztrófák száma, így anyagi pusztítása. Kivétel ez alól az utolsó 10 év (2010–2019), amikor is érzékelhető csökkenés volt

²⁴ A vizsgált időszakban összesen 22 326 katasztrófát jelentettek, 4 607 671 halottal és 4,92 trillió amerikai dollár értékű gazdasági kárral.

a katasztrófák számában. Az egyre fejlődő előrejelző rendszereknek köszönhetően ugyanakkor az emberéletekben mérhető veszteség folyamatosan csökken (1. táblázat).

A természeti katasztrófák nagy száma pontosan mutatja, hogy a katonai erő ilyen jellegű feladatai mekkora terhelést jelentenek erőnek és eszköznek egyaránt. Arra is rámutatnak ezek az adatok, hogy a katonai erő igénybevétele nélkül lehetetlen lenne ezen katasztrófák következményeinek mérhető enyhítése. A katasztrófák típus szerinti értékelése a katonai erő felkészüléséhez is iránymutatást ad.

A katasztrófák jellegét vizsgálva azt látjuk, hogy a leggyakoribb típus ebben a csoportban az áradás (tengeri vagy folyó menti) 44%-kal, ezt követi a szélvihar (tornádó, trópusi ciklon stb.), amely 35%-ot tesz ki. A legtöbb emberéletet a szélviharok (39%) és az aszály (szárazság) követelte (34%). Különösen pusztító volt ebből a szempontból az aszályos 1980–1989-es időszak, amikor több mint 650 ezer ember vesztette életét emiatt. A gazdasági károk legfőbb okozói a szélviharok (54%) és az áradások (31%).

A 10 legpusztítóbb természeti katasztrófát elemezve is levonhatunk néhány következtetést. Ezek szerint a legtöbb halálest Afrikában történt (650 ezer fő), aminek elsődleges okai egyrészt a szárazság, másrészt a trópusi viharok. A legnagyobb gazdasági kárt az Egyesült Államok szenvedte el (526,47 milliárd dollár), aminek elsődleges okai a szinte évente pusztító hurrikánok (II. melléklet M1–M2. táblázat).

1.1.2. Természeti katasztrófák földrajzi területek szerint

2. táblázat. A vizsgált területeken bekövetkezett természeti katasztrófák adatai és a globális számok

	Természeti katasztrófák száma és aránya (%)	Halálesetek száma és aránya (%)	Következett anyagi kár (milliárd dollár) és aránya (%)
Afrika	1 695/15	731 747/35	38,5/1
Ázsia	3 454/31	975 622/47	1 200,0/33
Dél-Amerika	867/8	57 892/3	100,9/3
Észak- és Közép- Amerika, Karib- szigetek	1 977/18	74 839/4	1 700,0/45
Délnyugat-Óceánia	1 407/13	65 391/3	163,7/5
Európa	1 672/15	159 438/8	476,5/13
<i>Globálisan</i>	<i>11 072/100</i>	<i>2 064 929/100</i>	<i>3 679,6/100</i>

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. adatai alapján készítette a szerző

A jelentés földrajzi területek szerint is vizsgálja a természeti katasztrófák bekövetkezését, jellemzőit. Ezek a földrajzi területek Afrika, Ázsia, Dél-Amerika, Észak- és Közép-Amerika, valamint a Karib-szigetek, Délnyugat-Óceánia, végül Európa. Áttekintve az összefoglaló adatokat, megállapíthatjuk, hogy nincs szoros összefüggés a természeti katasztrófák száma, az okozott halálesetek és anyagi károk között. Ennek okai egyrészt a természeti katasztrófák eltérő intenzitása, az infrastruktúra kiépítettsége és a korai előrejelző rendszerek hatékonysága (2. táblázat).

1.1.2.1. Természeti katasztrófák Afrikában

Afrikában az elmúlt 50 évben 1695 természeti katasztrófát jegyeztek, amelyek a globális katasztrófák okozta halálesetek 35%-áért (731 747 fő) felelősek, ugyanakkor a globális gazdasági károk mindössze 1%-a (38,5 milliárd dollár) köthető ide.

Típus szerint vizsgálva az afrikai katasztrófákat azt látjuk, hogy az áradás a leggyakoribb (60%), ugyanakkor az aszály okozta a legtöbb halálesetet (95%). A halálesetek többsége Etiópiában (1973 és 1983), Mozambikban (1981) és Szudánban (1983) történt. Gazdaságilag a legnagyobb veszteségeket a szélviharok (37%) és árvizek (34%) okozták, és csak ezután következik az aszály (26%).

A katasztrófák eloszlása azt mutatja, hogy 1970–2009 között folyamatosan nő, azt követően csökken a bekövetkezett katasztrófák száma. A halálesetek szempontjából az 1980–1989-es periódus emelkedik ki, ahová az összes haláleset 89%-a esik. Gazdasági károk szempontjából a 2010–2019-es időszak a legrosszabb, ekkor 12,5 milliárd dollár veszteséget jelentettek (3. táblázat). Ez közel duplája a többi periódus átlagának.

3. táblázat. Az Afrikában 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	85	120 764	6,6
1980–1989	174	557 699	5,8
1990–1999	265	9 072	7,4
2000–2009	627	11 252	6,2
2010–2019	544	32 960	12,5

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 25. adatai alapján készítette a szerző

Elemézve a 10 legpusztítóbb természeti katasztrófát, nem meglepő, hogy az összes halálest 95%-a (696 334 fő), míg a gazdasági károk 38%-a (14,37 milliárd dollár) ehhez a csoporthoz köthető. Időben is megvizsgálva a katasztrófák bekövetkezését, azt látjuk, hogy ezek közül négy az elmúlt 10 évben történt.

A legnagyobb veszteséget emberéletben Etiópia szenvedte el, ahol 400 ezer áldozata volt az 1973-as és 1983-as aszálynak, amely az összes afrikai áldozat 55%-át jelenti. Gazdasági szempontból Dél-Afrika vesztette a legtöbbet ebben az 50 évben, hiszen három katasztrófában (1987, 1990, 2017) összesen 4,9 milliárd dollár veszteség érte (II. melléklet, M3–M4. táblázat).

A tendencia 2021-ben sem változott a régióban. Madagaszkár déli részén a mezőgazdasági termelés alapját a monszun jelenti, de az elmúlt négy évben alig esett csapadék. A száraz esztendő hatására a térségben a terméshozam drámaian lecsökkent, több tízezer ember a legsúlyosabb élelmiszer-bizonytalansági helyzetbe került, de az éhínség további milliókat, köztük rengeteg gyermeket fenyeget. Az ENSZ szerint ez az első alkalom, amikor éhínséget kizárólag az ember okozta éghajlatváltozás idézett elő.²⁵

A katonai erő bevonása a természeti katasztrófák megelőzésébe és a következmények felszámolásába Afrikában sem ismeretlen gyakorlat. 2015-ben a Mozambikot sújtó áradás hatásainak csökkentésére a Dél-afrikai Köztársaság küldött katonai segítséget. Szállítóhelikopterek, búvárok és egészségügyi katonák vettek részt a műveletben.

1.1.2.2. Természeti katasztrófák Ázsiában

Ázsiában az elmúlt 50 évben 3454 katasztrófát jegyeztek fel, amelyek során meghalt 975 622 ember, és 1,2 trillió dollár értékű anyagi kár keletkezett. Ez az 1970–2019 közötti időszakban a világon bekövetkezett katasztrófák 31%-át, az összes halálest 47%-át és a gazdasági károk 31%-át jelenti. Azaz ez a terület kiemelten kockázatosnak tekinthető a természeti katasztrófák bekövetkezése és következményei szempontjából. Súlyos fenyegetést jelentenek az itt élőkre az árvizek (45%) és a trópusi viharok (36%). Utóbbi természeti katasztrófák felelősek az összes halálest 72%-áért, míg előbbieket a gazdasági károk 57%-áért.

²⁵ Benjamin Taub: Madagascar is Experiencing the World's First Famine Caused Entirely by Climate Change. *IFLScience*, 2021. augusztus 25.

Az összes itt bekövetkezett katasztrófa időbeni megoszlása – 10 éves szakaszokra bontva a vizsgált 50 évet – egyenletes növekedést mutat, egészen az utolsó időszakig, amikor minimális csökkenést mutatnak a számok. A halálesetek számának alakulása nem követi ugyanezt a mintát. Kiemelkedően tragikus volt az 1970–1979 közötti időszak, amikor négy nagy vihar és egy áradás okozott tömeges veszteséget (401 844 halott, az összes áldozat 41%-a). Az anyagi károk sem mutatnak egyenletes változást, és nem követik a veszteséglista mintázatát sem. Kiemelkedően magas az utolsó 10 év anyagi vesztesége (465 milliárd dollár, ami az összes veszteség 39%-a), aminek az oka a több áradás és trópusi vihar (4. táblázat).

4. táblázat. Az Ázsiában 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	231	401 844	37,4
1980–1989	430	79 643	74,4
1990–1999	717	238 643	369,2
2000–2009	1 066	199 366	258,0
2010–2019	1 010	56 126	465,0

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. adatai alapján készítette a szerző

Szűkítve a vizsgálatot, és a 10 legpusztítóbb természeti katasztrófát kiemelve azt látjuk, hogy ezek felelősek az itt bekövetkezett összes haláleset 70%-áért (680 837 fő), a gazdasági károk 22%-áért (266,62 milliárd dollár). A trópusi ciklonok kiemelten veszélyeztetik ezt a térséget (II. melléklet M5–M6. táblázat). A 10-es lista elején három ilyen vihar szerepel, amelyek közül kettő Bangladesben pusztított 1970-ben és 1990-ben, és felelős összesen 438 866 halálesetért. A harmadik 138 366 áldozatot követelt, és Mianmarban pusztított 2008-ban. Gazdasági szempontból Kína járt a legrosszabbul, hiszen hat olyan természeti katasztrófa pusztított az országban, amelyek a gazdasági károk 60%-át okozták ebben a csoportban (160,34 milliárd dollár). Domináltak az árvizek, de idetartozik egy extrém hőségperiódus is 2008-ban. Nem véletlen, hogy a kínai haderő egyre nagyobb erővel vesz részt a katasztrófák elleni védekezés feladataiban.²⁶

²⁶ Xinhua: Xi Focus: Building a Peace-loving World-class Military. *China Daily*, 2021. augusztus 1.

Nincs ez másképp Indiában sem. A katonai erő feladatai között előkelő helyen szerepel a katasztrófák elleni védekezésben való részvétel. Elsődleges beavatkozónak számítanak a katonákra, főleg azokban az esetekben, amikor az egyéb beavatkozók lehetőségei nem elegendők, vagy amikor különleges eszközökre és felkészültségre van szükség. 2015-ben, amikor a szomszédos Nepált súlyos földrengés rázta meg, az indiai haderő elsőként reagált. A 7,8-as erősségű rengés következtében 7652-en vesztették életüket, 16 390-en sérültek meg, valamint közel 200 ezer lakóház ment tönkre. Az indiai hadsereg azonnal segélyeket indított a térségbe, igénybe véve a légierő kapacitásait. A Maitri hadműveletben embereket menekítettek ki légi úton, egészségügyi személyzetet, műszaki katonákat küldtek a helyszínre, vizet, élelmiszert, takarókat és sátrakat biztosítottak a fedél nélkül maradt embereknek. India más katasztrófák esetén is azonnal reagált, segítve más országokban a helyzet normalizálását:

- A Katrina hurrikán (2005) következményeinek enyhítésére 25 tonna segélyt szállítottak a helyszínre (3000 takaró, 150 ponyva, ágynemű, tisztálkodószerek).
- A Leyte szigetén pusztító (Kelet-Fülöp-szigetek) sárlavina után (2006. február 17.) 30 tonna segélyt juttattak el (elsősorban gyógyszert) a Fülöp-szigetekre.
- A 2006. május 27-én Jakartában (Indonéziában) pusztító földrengést követően 86 tonna segélyt szállítottak a helyszínre.
- A libanoni válság idején, 2006. augusztus 18-án 3200 takarót és 225 sátrat küldtek Libanonba.

A hazai területen pusztító katasztrófákban is kiemelt szerep jut az indiai hadseregnek. A Wardha ciklon vagy az Ockhi ciklon következményeinek enyhítése során valamennyi haderőnemet bevonták a feladatba. Embereket mentettek, segélyeket szállítottak, kutató-mentő műveleteket vezettek.²⁷

1.1.2.3. Természeti katasztrófák Dél-Amerikában

Dél-Amerikában az elmúlt 50 évben 867 katasztrófát regisztráltak, amelyek 57 892 emberéletet követeltek, és 100,9 milliárd dollár gazdasági veszteséget

²⁷ Indian Army: *Disaster Relief*.

okoztak. Az árvizek a leggyakoribbak ezen a területen (59%), és ez a fajta katasztrófa felelős a halálos áldozatok 77%-áért és a gazdasági károk 58%-áért is.

A katasztrófák előfordulásának gyakoriságát és megoszlását elemezve hasonló tendenciát figyelhetünk meg, mint az afrikai és ázsiai mintákban. Azaz folyamatosan nőtt a természeti katasztrófák száma 2009-ig, majd egy minimális csökkenés következett az utolsó 10 évben. Nem követi ezt a mintát a halálesetek bekövetkezésének sora, mert jelentős kiugrást látunk az 1990–1999 közötti időszakban (34 233 halott, az összes áldozat 59%-a), ami a bolíviai áradásokhoz köthető. A gazdasági veszteségek megoszlása sem egyenletes, két időszakban látunk kiugró adatokat (5. táblázat).

5. táblázat. *A Dél-Amerikában 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai*

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	73	5 158	15,6
1980–1989	131	7 159	27,5
1990–1999	163	34 233	15,9
2000–2009	254	4 996	12,7
2010–2019	246	6 356	29,3

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 31. adatai alapján készítette a szerző

A 10 legpusztítóbb természeti katasztrófát külön is vizsgálva azt látjuk, hogy ezekhez köthető az összes haláleset 60%-a (34 854 fő) és a gazdasági károk 38%-a (39,3 milliárd dollár). Az elhunytak 90%-a árvizekben vesztette életét, és a károk 41%-a is ezekhez köthető. Ebből is kiemelkedik az 1999-ben, Venezuelában pusztító áradás, amely 30 ezer ember életét követelte, és 4,85 milliárd dollár gazdasági kárt okozott (II. melléklet M7–M8. táblázat).

1.1.2.4. Természeti katasztrófák Észak- és Közép-Amerikában, valamint a Karib-szigeteken

Észak- és Közép-Amerikában, valamint a Karib-szigeteken az elmúlt 50 évben 1977 természeti katasztrófát jegyeztek fel, amelyek 74 839 élet elvesztéséért és 1,7 milliárd dollár gazdasági kárért felelősek. A régióban következett be a világban feljegyzett összes természeti katasztrófa 18%-a, ezekhez köthető az összes haláleset 4%-a és a gazdasági károk 46%-a. Jellemzően a viharok (54%)

és az árvizek (31%) voltak a leggyakoribbak. Előbbiek a halálos áldozatok 71%-át követelték, és a gazdasági veszteségek 78%-át okozták. A természeti katasztrófák által okozott gazdasági károk 38%-a az Egyesült Államokban keletkezett.²⁸ Nem véletlen az, hogy a Védelmi Minisztérium felmérte az összes katonai bázist a katasztrófafenyegetettség szempontjából. Ennek a gazdasági okok mellett nemzetbiztonsági okai is vannak, hiszen egy-egy kiemelt bázis kiesése a védelmi rendszerből stratégiai hátrányba sodorhatja az országot.²⁹

A vizsgált területen bekövetkezett természeti katasztrófák időbeni eloszlása a korábbi mintát követi. 2009-ig fokozatosan emelkedett, az utolsó 10 évben minimálisan csökkent, de még mindig 529 eset jut erre az időszakra. Minden időszakban meghatározó a szélviharok (hurrikánok) okozta veszélyeztetés, amelyet az árvizek követnek. A halálesetek időbeni eloszlása nem követi ugyanezt a mintát, hiszen az 1990–1999-es időszakban messze kiugró számokat (28 398 fő, ami az összes veszteség 38%-a) látunk. Ebben nagy felelőssége van a Mitch hurrikánnak, amely 1998-ban Hondurasban 14 600 ember, míg Nicaraguában 3332 ember halálát okozta. A gazdasági károk eloszlása évtizedről évtizedre folyamatosan növekvő mintát mutat, gyakorlatilag az első évtizedhez képest (71,5 milliárd dollár) tízszeres növekedést (727,9 milliárd dollár) felmutatva. A 2010–2019-es periódusban is a szélviharok okozták a növekedést, hiszen az évtizedben keletkezett összes kár kétharmadát ezek számlájára írhatjuk (6. táblázat).

A térségben pusztító 10 legnagyobb természeti katasztrófa okozta az összes itt bekövetkezett halálestet 54%-át (40 157 fő) és a gazdasági károk 36%-át (597,1 milliárd dollár).³⁰ Elsősorban a rendszeresen előforduló hurrikánok okozzák a legtöbb bajt, ebben a csoportban is ezek vannak többségben, mind a halálesetek (33 492 fő, ami az összes veszteség 83%-a), mind a gazdasági károk (550,85 milliárd dollár, az összes kár 92%-a) szempontjából (II. melléklet M9–M10. táblázat).

²⁸ Az Egyesült Államokban csak 2019-ben 14 természeti katasztrófát rögzítettek (3 áradás, 8 heves vihar, 2 trópusi ciklon és 1 erdőtűz), amelyek kárösszege meghaladta az 1 milliárd dollárt. Forrás: World Meteorological Organization (2021): i. m. 46.

²⁹ 2018-ban a Michael hurrikán lerombolta a Tyndall légibázist, és számos haditechnikai eszközt tönkretett, a bázis azóta is zárva van. 1992-ben az Andrew hurrikán okozott komoly károkat a Homestead légibázison, két évre szüneteltetve annak működését. Joe Wallace: Natural Disasters at Military Bases. *Veteran.com*, (é. n.).

³⁰ Az Egyesült Államokban a katonai erő igénybevétele a katasztrófák elleni védekezésben egészen a 19. századig nyúlik vissza. A közelmúltban sem tétlenkedtek a katonák, hiszen részt vettek szinte valamennyi áradás és szélvihar elleni védekezésben. Kiemelkedik ebből a sorból a Hugo (1989), az Andrew (1992), az Iniki (1992), a Katrina (2005) hurrikánok következményeinek felszámolásában és a mississippi árvizek elleni védekezésben játszott szerepük.

6. táblázat. Az Észak- és Közép-Amerikában, valamint a Karib-szigeteken 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai

	Katasztrófák száma	Halálos esetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	109	16 259	71,5
1980–1989	267	7 948	96,5
1990–1999	482	28 398	267,9
2000–2009	590	15 430	492,6
2010–2019	529	6 804	727,9

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 43. adatai alapján készítette a szerző

A Karib-szigetek folyamatos veszélyeztetettsége oda vezetett, hogy 2021-ben 14 nemzet közös gyakorlatot tartott a térségben, amelynek célja a humanitárius segítségnyújtás, a katasztrófák megelőzése és a következmények felszámolása során követendő együttműködési rend kialakítása volt.³¹

1.1.2.5. Természeti katasztrófák Délnyugat-Óceániában

Ebben a régióban a Fülöp-szigetek a természeti katasztrófák által leginkább érintett terület, a katasztrófák 75%-a sújtotta, évente 1000 halottat hagyva maga után.

A régióban 1407 természeti katasztrófát jegyeztek fel, amelyek 65 391 halálessettel és 163,7 milliárdos gazdasági kárral jártak. A legtöbb katasztrófa a viharokhoz (45%) és az áradásokhoz (39%) köthető. Az előbbiekhöz köthető a halálos esetek 71%-a, míg a legnagyobb gazdasági károkat a viharok (46%), az áradások (24%), a szárazság (17%) és a tűzvészek (13%) okozták. Ausztráliában a természeti katasztrófák 88,2 milliárd dollár gazdasági kárt okoztak, amely a katasztrófák által a térségben okozott károk 54%-a.

A vizsgált térségben a katasztrófák eloszlása azt mutatja, hogy 2009-ig egyenletesen nőtt azok száma, majd az utolsó 10 évben enyhén csökkent. A halálos esetek száma folyamatosan és egyenletesen emelkedett, az utolsó 10 évben megközelítette a 16 ezret. A gazdasági károk eloszlása egyenletlen a 10 éves periódusokban. Kiemelkedik a 2010–2019-es periódus, amikor 56,6 milliárd dollár veszteség keletkezett, amely az összes kár 35%-a (7. táblázat). Ennek elsődleges oka az a három trópusi vihar és két jelentős áradás, amelyek ekkor következtek be.

³¹ Ministry of Defence: Preparing for Missions in the Caribbean. *Medium*, 2021. június 24.

7. táblázat. *A Délnyugat-Óceániában 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai*

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	151	9 875	20,2
1980–1989	229	11 057	26,1
1990–1999	253	14 031	36,1
2000–2009	402	14 628	21,0
2010–2019	372	15 800	56,6

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 43. adatai alapján készítette a szerző

A 10 legpusztítóbb természeti katasztrófa elemzése azt mutatja, hogy a viharok jelentik az igazán nagy veszélyt a térségben, hiszen közel minden második idetartozik (45%). Ebben a csoportban a viharok okozták a halálesetek 71%-át és a gazdasági károk 46%-át. A 10-es csoport felelős az összes haláleset 39%-áért (25 394 fő), és a gazdasági károkozásuk is jelentős (42%, ami 68,6 milliárd dollárnak felel meg). A trópusi viharok leginkább a Fülöp-szigeteket sújtották, az első 10 katasztrófából 8 tartozik ide. A 10-es listán a gazdasági károk szempontjából hét esemény Ausztráliához köthető. A legtöbb halott (7354 fő) a 2013-ban a Fülöp-szigeteken pusztító Haiyan ciklon számlájára írható, míg a legnagyobb kárt (16,85 milliárd dollár) az 1981-ben, Ausztráliában tomboló aszály okozta (II. melléklet M11–M12. táblázat).

A térség országai felismerték, hogy a határokon átnyúló természeti katasztrófák ellen csak nemzetközi együttműködésben lehet hatékonyan fellépni. Kiemelkedő példája ennek az a közös gyakorlat (Nusa Bhakti AUSINDO 21), amelyen az ausztrál és az indonéz hadsereg képviselői gyakorolták a katasztrófák elleni védekezésben való együttműködést. A gyakorlaton a katonák mellett részt vettek a civil segélyszervezetek képviselői is. Az évente megrendezett törzsvezetési gyakorlat olyan készségek kialakítását teszi lehetővé, amelyek egy katasztrófa esetén biztosítják a gyors és hatékony együttműködést.³²

Ugyancsak ebbe a körbe tartozik az a támogatás, amelyet Japán nyújtott a Fülöp-szigetek hadseregének. A támogatás értéke 500 millió jen, és olyan eszközök vásárlását jelenti, mint a hidraulikus feszítő-vágó eszközök, továbbá más, a katasztrófák elleni védekezés során hatékonyan használható felszerelések. A két ország egyaránt ki van téve a természeti katasztrófáknak, így együttműködésük

³² Annie Richardson: Exercise Planning for Disaster Relief. *Defence News*, 2021. november 29.

mindkét fél számára előnyös. A két hadsereg stratégiai partnersége növeli a reagáló-képességüket, és társadalmi elfogadottságuk szempontjából sem közömbös.³³

Japánban nagy hagyományai vannak a hadsereg bevonásának a természeti katasztrófák elleni védekezésbe. 1950 óta a katonák ott vannak, amikor jelentős természeti csapás éri az országot. Ez évente átlagosan 200 bevetést jelent, ami a humanitárius műveleteket és a katasztrófák elleni védekezést foglalja magában. A szárazföldi csapatok katonái kutató-mentő műveleteket hajtanak végre, segítyt szállítanak, részt vesznek az árvízi védekezésben, az egészségügyi támogatásban, a vízellátásban, valamint a szállítási feladatokban. A haditengerészet hasonló feladatokat lát el otthon és külföldön. A katonák részt vettek a 2015-ös nepáli földrengés következményeinek felszámolásában, a 2019-es dzsibuti árvízkárosultak segélyezésében, 2020-ban Ausztráliában a bozóttűzek megfékezésében. Legnagyobb bevetésük 2011-ben, Japán legnagyobb katasztrófája során történt, amikor 180 ezer katona és egyéb támogató vett részt a tóhokui földrengés és cunami okozta károk felszámolásában.³⁴

1.1.2.6. Természeti katasztrófák Európában

Európában az elmúlt 50 évben 1672 természeti katasztrófát jegyeztek fel. Ezek 159 438 halálos áldozatot követeltek, és 476,5 milliárd dollár kárt okoztak. Bár az árvíz (38%) és a vihar (32%) volt a leggyakoribb, mégis a hőhullámok okozták a legtöbb halálesetet, amely a vizsgált időszakban 148 109 fő volt (93%). A gazdasági károk területén az árvizek (36%) és a viharok (44%) okozták a legnagyobb veszteséget Európában.

A 2003-ban és 2010-ben bekövetkezett extrém hőhullámok követelték a legtöbb áldozatot, a két természeti katasztrófában 127 946 ember veszítette életét (az összes áldozat 80%-a).

Az Európára vonatkozó 50 éves adatokat idővonalon vizsgáljuk, és azt látjuk, hogy – hasonlóan több, korábban bemutatott régióhoz – 2009-ig egy jól mérhető, folyamatos emelkedés van a természeti katasztrófák számában, majd az utolsó 10 évben csökkenés. Az 1970–1979-es időszakhoz képest a 2000–2009-es időszakra tízszeresére nőtt ezen esetek száma.

³³ Turnover Ceremony of Humanitarian Assistance and Disaster Relief (HA/DR) Equipment to the Department of National Defense (DND). *ReliefWeb*, 2021. október 7.

³⁴ Felix Kim: Japan's Defense Forces Master Disaster Relief Skills with Heavy Workload. *Indo-Pacific Defense Forum*, 2021. augusztus 29.

Ami a halálesetek számának eloszlását illeti, a 2000-től kezdődő 20 évben nagyságrendekkel nőtt a veszteség, erre az időszakra esik az összes haláleset 94%-a (149 485 fő).

A gazdasági károk esetében az 1990–2009 közötti időszak a legrosszabb, amikor a károk nagysága elérte a 307,4 milliárd dollárt, ami az összes kár 64%-a (8. táblázat).

8. táblázat. Az Európában 1970–2019 között bekövetkezett természeti katasztrófák adatai

	Katasztrófák száma	Halálesetek száma	Gazdasági kár (milliárd dollár)
1970–1979	62	2 275	24,1
1980–1989	179	3 365	58,3
1990–1999	370	4 313	155,9
2000–2009	597	82 919	151,5
2010–2019	464	66 566	86,6

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. adatai alapján készítette a szerző

A 10 legpusztítóbb természeti katasztrófa okozta az összes haláleset 81%-át (129 333 fő) és a gazdasági károk 23%-át (111,52 milliárd dollár). Az előbbinél a hőhullámok, az utóbbinál az áradás és a szélviharok dominálnak. Európában a legpusztítóbb eseménysor élén az Oroszországot sújtó 2010-es hőhullám áll, amelyben 55 736 ember vesztette életét. Gazdasági téren a Németországban pusztító áradás okozott jelentős kárt, amely elérte a 16,48 milliárd dollárt (II. melléklet M13–M14. táblázat).

Európában sem példa nélküli a határokon átnyúló katonai együttműködés a katasztrófák elleni védekezésben. 2003-ban jelent meg az a kormányrendelet, amelyben kihirdették egy Többnemzeti Műszaki Zászlóalj (Zászlóalj) létrehozását a Tiszán levonuló árhullámok okozta veszélyeztetés megelőzése és a következmények felszámolása érdekében. Magyarország, Románia, Szlovákia és Ukrajna egyetértett abban, hogy közösen lépnek fel a polgáraikat és az anyagi javakat veszélyeztető természeti katasztrófák ellen, és ehhez katonáikat is igénybe veszik. A Zászlóalj nem állandó szervezet, annak elemeit a felek jelölik ki és bocsátják rendelkezésre hivatalos kérés esetén. Minden ország egy műszaki századdal vesz részt a munkában (nem több mint 200 fő), a törzset közösen állítják ki. A Zászlóalj évente tart együttműködési gyakorlatot, váltott helyszínnel.³⁵

³⁵ 44/2003. (IV. 3.) Korm. rendelet a Magyar Köztársaság Kormánya, Románia Kormánya, a Szlovák Köztársaság Kormánya és Ukrajna Kormánya között a többnemzetiségű műszaki zászlóalj létrehozásáról szóló, Budapesten, 2002. január 18-án aláírt Megállapodás kihirdetéséről.

A Tisza Többnemzeti Műszaki Zászlóalj legutóbb Szlovákiában tartotta éves gyakorlatát. A feltételezett helyzet szerint Szlovákiában a többhetes heves esőzések árvizeket okoztak, és az érintett területek védelmének érdekében mozgósították a zászlóaljat. A gyakorlat a *Blonde Avalanche* nevet viselte.

Más európai országok hadseregei is aktív résztvevői a katasztrófák elleni védekezésnek. A teljesség igénye nélkül néhány példa:

- A belga hadsereget azonnal bevetették az országban pusztító áradás során (2021. augusztus). A kiterjedt és nagy károkat okozó természeti katasztrófa (37-en haltak meg, és több százan megsebesültek, több mint 15 ezer ember vált hajléktalanná, és legalább 500 ház dőlt romba) hatásainak enyhítésére a műszaki csapatok és az egészségügyiek érkeztek elsőnek a helyszínre. Részt vettek a mentésben, a segélyek szállításában, az első orvosi segítség nyújtásában, később a romok eltakarításában és az újjáépítésben.
- Bulgáriában az erdőtüzek okoztak súlyos károkat 2021-ben, így a hadsereg erőit és eszközeit is igénybe vették a tüzek továbbterjedésének megakadályozására. Mind a szárazföldi csapatok, mind a légierő részt vett a műveletekben, és fenntartja készenlétét újabb bevetések teljesítésére.
- Dániában a katonai erő az elsődleges beavatkozók közé tartozik, de csak a nagy kiterjedésű, a helyi erők és egyéb beavatkozók lehetőségeit meghaladó katasztrófák esetén. Részt vesznek az áradások, az erdőtüzek és más katasztrófák megelőzésében, a következmények felszámolásában, a károk enyhítésében.
- 2021 nyarán komoly erdőtüzek tomboltak Olaszországban, amelyek ellen széles körű összefogással küzdöttek a helyi szervek, köztük az olasz haderő. Elsősorban a légierő eszközei kaptak szerepet a tűz oltásában, 300 repült órával és több százezer liter oltóanyag kijuttatásával.
- Montenegró is az erdőtüzekkel küzdött 2021-ben. A légierő pilótái 130 órát repültek, és több tíz tonnányi vizet juttattak ki az oltandó területre.
- Hollandiában árvizek pusztítottak 2021-ben. A katonák több mint 60 ezer homokzsákot raktak le, részt vettek a romok és törmelékek eltakarításában, az utak járhatóvá tételében. Holland katonák Albániában is részt vettek az ottani erdőtüzek megfékezésében. Két holland helikopter (egy cseh géppel együtt) segítette a helyieket, hogy az extrém hőségben is eredményes legyen a védekezés.³⁶

³⁶ European Organisation of Military Associations and Trade Unions: *Armed Forces & Climate Emergency*.

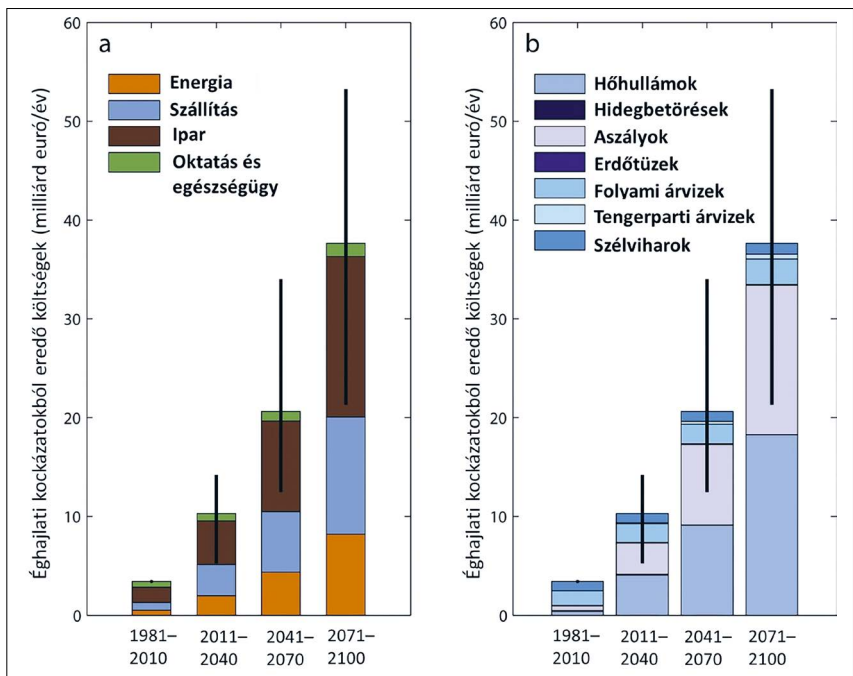
9. táblázat. A 2021-ben bekövetkezett, legtöbb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa

Katasztrófa típusa	Bekövetkezés helye	Okozott kár (milliárd dollár)
Szélvihar (Ida hurrikán)	Egyesült Államok	65,0
Áradás	Európa	43,0
Hóvihar	Egyesült Államok	23,0
Áradás	Kína	17,6
Áradás	Kanada	7,6
Extrém hideg	Európa	5,6
Szélvihar (Yaas ciklon)	Ázsia	3,0
Áradás	Ausztrália	2,1
Szélvihar (In-fa tájfun)	Fülöp-szigetek, Japán, Kína	2,0
Szélvihar (Tauktae ciklon)	Srí Lanka, Maldív-szigetek, India	1,5

Forrás: Rebecca Falconer: Study: 10 Biggest Climate Disasters of 2021 Cost \$170 Billion. *Axios*, 2021. december 27.

Ami a természeti katasztrófák bekövetkezését illeti, 2021-ben sem változott a helyzet, továbbra is számolhattunk kiterjedt, súlyos anyagi károkat okozó helyzetekkel szerte a világon. A 9. táblázatban foglaltuk össze a 2021-es év legnagyobb gazdasági kárt okozó 10 katasztrófáját.

Sajnos az előrejelzések semmi jóval nem kecsegtetnek Európában. Ezek szerint a hét legjelentősebb éghajlati szélsőségből (hőhullámok, hidegbetörések, aszályok, erdőtüzek, folyami és tengerparti árvizek, szélviharok) származó éves károk költsége évről évre nő. Az éghajlatváltozás hatására a kárösszeg a század közepére hatszorosára, a század végére pedig tízszeresére nőhet. A kritikus infrastruktúra elemei eltérő mértékben sérülékenyek, és a károkból eredő költségek sem azonosak. A gazdasági veszteségek az iparban, a közlekedésben és az energiaszektorban lehetnek a legnagyobbak. Az 1. ábrán látható, hogy az éghajlatváltozás következtében nemcsak a károk mértékében, de az azokat okozó szélsőséges események arányában is változás következik be. Az 1. ábrán négy időszakra vonatkozóan látható: a) a károk ágazatonkénti megoszlása; b) a kár megoszlása a hét szélsőséges éghajlati kockázat között. Napjainkban a károk 44%-a folyami árvizekhez, 27%-a szélviharokhoz kapcsolódik, a jövőben azonban várhatóan az aszályok és hőhullámok aránya a jelenlegi 12%-os szintről erősen emelkedni fog, és a szélsőségek okozta károk közel 90%-át teszi majd ki a század végére.



1. ábra. A kritikus infrastruktúrákat érintő éghajlati kockázatokból eredő költségek Európában
 Forrás: Szabó Amanda Imola: Nagyon drága és veszélyes lesz az európai infrastruktúrának a klíma-változás. *Másfélök*, 2021. december 29.

1.2. Csökkenő eltartási képesség

Napjainkban az eltartási képesség – amely az ökoszisztéma, benne a szociális, gazdasági és kulturális rendszerek azon képességét jelenti, hogy mennyi embert képes eltartani az adott terület – a végeletekig ki van használva. 2021-ben július 29-ére esett a „globális túllövés” napja. Ezen a napon használjuk el a bolygó egész évben keletkezett, azaz egész évre beosztandó megújuló erőforrásait. Hazánkban sincs mit ünnepelni ezen a téren, mert 2021-ben már június 8-án, míg 2020-ban június 14-én volt a nevezetes nap. A 2. ábra pontosan mutatja, hogyan változik évente ez a nap, hogyan használjuk el egyre korábban a rendelkezésünkre álló forrásokat. 2020-ban ideiglenesen a pandémia törte meg az egyre rosszabb tendenciát.

1.3. Az eltartási képesség és a háború közötti kapcsolat

Steven Le Blanc harvardi régész foglalkozik részletesen az eltartási képesség és a háború közötti kapcsolattal. Régészeti adatokra alapozva Le Blanc úgy érvel, hogy az emberek egy sor ok miatt folytattak szervezett háborúskodást, és ezek közé tartozik az erőforrások és a környezet fölötti hatalomért folytatott harc is. Az emberek akkor harcolnak, ha túllépik a természetes környezetük eltartási képességét. Minden egyes alkalommal, ha van választás az éhezés vagy a másik támadása és kifosztása között, akkor az emberek az utóbbi mellett döntenek.³⁷

Béke akkor van, ha az eltartási képesség emelkedik, mint például a földművelés kialakulásával, új és hatékony bürokráciával, távoli kereskedelmi kapcsolatokkal vagy technológiai áttörésekkel. Ezzel párhuzamosan a nagymértékű népességszökkenés békés időszakhoz vezethet. Jó példa erre Európa a nagy pestisjárványok után vagy az észak-amerikai őslakosok helyzete, miután az európai betegségek megtizedelték a népességüket. Ugyanakkor ezek a békés periódusok rövid életűek, mert a népesség gyorsan nő, az eltartási képesség újra csökken, és folytatódik a háborúskodás. Az évezredek során a társadalmak az alapján határozták meg magukat, hogy miként tudnak hadat viselni, és a harcos magatartás mélyen beleivódott a gondolkodásukba. A legharcosabb társadalmak azok, amelyek végül is képesek a fennmaradásra.

Megváltozik a helyzet, ha a robbanásszerűen bekövetkező éghajlatváltozás miatt az eltartási képesség mindenhol drasztikusan csökken. Ebben az esetben az emberiség visszatér a korábbi viselkedéshez és az állandó háborúskodáshoz a csökkenő erőforrásokért, amelyeket maga a háborúskodás is tovább csökkent.

A két legvalószínűbb válasz az éghajlatváltozás okozta eltartási képességszökkenésre a védekező és a támadó reakció. Az Egyesült Államok és Ausztrália nagy valószínűséggel megerősíti határait, mert ezekben az országokban megvannak a szükséges erőforrások és tartalékok ahhoz, hogy önellátók legyenek. A változatos természeti éghajlatának, fejlett gazdaságának, továbbá korszerű technológiájának, valamint bőséges erőforrásainak köszönhetően az Egyesült Államok nagy valószínűséggel túlél egy rövidebb ideig tartó éghajlati szélsőséget nagyobb veszteségek nélkül. Az ország határait lezárják, hogy visszatartsák az éhező bevándorlókat a Karib-szigetektől, Mexikóból és Dél-Amerikából. Az energiaellátást stabilizálják drága, de elengedhetetlenül szükséges forrásokkal, mint

³⁷ Steven Le Blanc – Katherine E. Register: *Constant Battles: Why We Fight*. New York, St. Martin's, 2004.

a nukleáris és a megújuló energiák, valamint a hidrogén széles körű felhasználásával, illetve a közel-keleti energiaszerződések megőrzésével. Ugyanakkor mindennaposak lesznek a harcok a halászati jogokért, valamint a mezőgazdasági támogatásokért. Az USA és Mexikó között megnő a feszültség, amint az USA hatálytalanítja az 1944-es egyezményt, amely garantálja a Colorado folyó vizét Mexikónak.³⁸ Mindezek ellenére az Egyesült Államok helyzete jónak lesz mondható a többiekéhez képest. Nem fog tudni azonban kibújni azon felelőssége alól, amely a világszerte növekvő katonai feszültség csökkentése terén rá hárul. Igaz ez akkor is, ha láthatólag újra teret nyer itt is a befelé fordulás, a nemzeti érdekek mindenek fölé helyezése.

Amint a hirtelen éghajlatváltozás miatt éhínség, betegségek és az időjárásból fakadó katasztrófák sújtják az országokat, sokuk túl fogja lépni az eltartási képességét. Ez valószínűleg agressziót idéz elő, hogy visszaállítsák az egyensúlyt. Képzeljük el, amint a kelet-európai országok, amelyek küzdenek, hogy ellássák népességüket a csökkenő élelmiszer-mennyiség, ivóvíz és energia mellett, Oroszországot méregetik, amelynek népessége már napjainkban is csökken, hogy megszerezzék az ország terményeit, ásványkincseit vagy energiáját. Vagy képzeljük el Japánt, amint a part menti területein áradástól szenved; az ivóvíz-készlete szennyezett; továbbá az Oroszországhoz tartozó Szahalin szigeteken lévő gáz- és olajlelőhelyeket méregeti, mint energiaforrást a sótalanítási erőművekhez és a nagy energiaigényű mezőgazdasági folyamataihoz. Képzeljük el Pakisztánt, Indiát és Kínát – mindhárman rendelkeznek nukleáris fegyverekkel –, amint a határaik mentén csatároznak a menekültek miatt, a határfolyók vizének megszerzéséért vagy a művelhető földterületekért. Spanyol és portugál halászok összecsaphatnak a halászati jogok felett – ez konfliktusokhoz vezethet a tengeren is. Mivel több mint 200 olyan folyómeder van, amely több országot is érint, konfliktusokra számíthatunk az ivóvízhez, öntözővízhez való hozzájutás és a szállítási utak miatt. A Duna 12 országot érint, a Nílus 9-en, az Amazonas 7 országon folyik keresztül.³⁹

³⁸ 2020-ra a helyzet gyorsan romlott. A mexikói rendőrségnek többször is be kellett avatkoznia, mert a vízhiánytól szenvedő mezőgazdaság miatt az eltartási képesség érezhetően csökkent, ami zavargásokhoz vezetett. A legsúlyosabb összecsapásra 2020. szeptember 8-án került sor, amikor több ezer, kövekkel és botokkal felfegyverzett chihuahuai földműves szabályosan megrohmozta az egyik víztározót védő néhány száz rendőrt. Erre válaszul a mexikói rendőröket most már a katonaság is segíti abban, hogy a Conchos és az általa táplált csatornarendszer vizét senki ne tudja megdézsmálni. Bede Márton: Elfogyott a víz a mexikói–amerikai határon. 444, 2020. október 24.

³⁹ Schwartz–Randall (2003): i. m.

Egy ilyen forgatókönyv szerint el lehet képzelni kényelmi szövetségeket is. Az Egyesült Államok és Kanada eggyé válhat, ezzel egyszerűsítve a határok ellenőrzését. Ugyanakkor Kanada megtarthatja magának a vízi energiáját, ezzel nehézségeket okozva az USA-ban. Észak- és Dél-Korea szövetségre léphet, hogy egy technikailag hozzáértő és nukleáris fegyverrel rendelkező egységet alkosson. Európa cselekedhet úgy, mint egy szövetség – ezzel megfékezve a migrációs problémákat –, védelmet adva az agresszorok ellen. Oroszország a bőséges ásványkincseivel, olajával és földgázával csatlakozhat Európához.

Ebben a hadban álló országokból álló világban az atomfegyverek szerepe felértékelődik. A meglévő szénhidrogénkészletek szűkössége nyilvánvalóvá válik, így az energiaforrások hiányával – és az ezekhez való hozzáférés igényének növekedésével – a nukleáris energia egyre fontosabbá válik, ami felgyorsítja az atomfegyverek terjedését. Ehhez az is kell, hogy az országok fejlesszék a dúsító és feldolgozó képességeiket. Kína, India, Pakisztán, Japán, Dél-Korea, Nagy-Britannia, Franciaország, Németország mind rendelkezni fognak nukleáris fegyverekkel csakúgy, mint Izrael, Irán, Egyiptom és Észak-Korea.

A politikai és katonai feszültségek, az időnkénti összecsapások és a háború fenyegetésének kezelése nagy kihívást fog jelenteni. Az olyan országok, mint Japán, ahol nagy a társadalmi kohézió (azaz a kormány hatékonyan tudja mozgósítani a népességet) fognak a legjobban helytállni. Az olyan országoknak, ahol a sokféleség már most is problémákat okoz (India, Dél-Afrika és Indonézia) problémáik lesznek a rend fenntartásával. Az alkalmazkodóképesség és a nyersanyagokhoz való hozzáférés lesznek a kulcselemei a válságnak. Talán a legnagyobb kihívás, amelyet a hirtelen bekövetkező éghajlatváltozás okoz, az, hogy nem fogjuk tudni, mennyi – 10, 100, 1000 év – van hátra. Amikor az eltartási képesség hirtelen lecsökken, a civilizáció egy olyan új problémával áll szemben, amelyet napjainkban még el sem tudunk képzelni. Időnként úgy tűnik, nem is akarjuk elképzelni.

1.4. Ellenvélemények

Természetesen vannak más vélemények is a világ élelmiszer-biztonságával kapcsolatban.⁴⁰ Egyes szakértők szerint, noha 1961 óta a világ lakossága megkétszereződött, de az élelmiszer-termelés mennyisége majdnem a háromszorosára

⁴⁰ Bjørn Lomborg: Food Security: the Seed of Solution is Already Here. *NATO Review*, 2011. február 18.

nőtt. A fejlődő világ lakossága valamivel több mint duplájára nőtt, miközben az ottani élelmiszer-termelés megnégyesződött.

Ennek az lett az eredménye, hogy gyorsan növekedett a rendelkezésre álló kalóriamennyiség, különösen a fejlődő világban. Az éhezők aránya 1950 óta folyamatosan csökken, a világ népességének több mint 50%-áról mára kevesebb mint 18%-ra. A leghosszabb távú ENSZ-forгатatókönyvek várakozása szerint 2050-re ez az arány fokozatosan 2,9%-ra csökken. Eszerint ekkortájt még mindig 290 millió alultáplált ember lesz a Földön.⁴¹

Négy kulcsfontosságú megállapítást tett minden olyan nagyszabású felmérés, amely az éghajlatváltozásnak a mezőgazdasági termelésre és a globális élelmiszer-kereskedelemre gyakorolt hatását vizsgálta.

Először is, a mezőgazdasági termelés jelentős mértékű növekedését várják; például az elkövetkező évszázadban a gabonatermelés több mint kétszeresére történő emelkedésére számítanak. Van olyan modell, amely szerint globális értelemben a termőföldet és a termést jelentő források a technológiai fejlődéssel együtt 2080-ban képesek lesznek eltartani 9 milliárd embert.

Másodszor, a globális felmelegedésnek a mezőgazdasági termelésre gyakorolt hatása valószínűleg káros lesz, de összességében nem jelentős. A legrosszabb éghajlati hatásokkal számoló, legborúlátóbb modellek szerint a mezőgazdasági termelés teljes csökkenése 1,4% lehet. A leginkább optimista modell 1,7%-os nettó növekedést vetít előre a mezőgazdasági termelésben a globális felmelegedés következtében. Ha távlatilag szemléljük ezeket a számokat, a mezőgazdaságban az elmúlt 30 esztendőben az átlagos növekedés körülbelül 1,7% volt.

Harmadszor, míg globálisan csak kismértékű változás várható, regionálisan a helyzet más. Nagy általánosságban a globális felmelegedés negatív hatással van a fejlődő országok mezőgazdaságára, ugyanakkor pozitívan hat a fejlett országok mezőgazdaságára. Ez a kegyetlen valóság annak köszönhető, hogy a hőmérséklet-emelkedés hasznos a magasabb szélességi körökön dolgozó gazdálkodóknak (hiszen hosszabb termésideszakokat hoz, több terményt és magasabb hozamot), ugyanakkor alacsonyabb termelékenységet jelent a trópusi országokban termelők számára.

A legrosszabb forгатatókönyvek szerint ez 7%-os hozamcsökkenést fog jelenteni a fejlődő világban, és 3%-os növekedést a fejlett világban. Foglalkoznunk kell ezzel a kérdéssel, de figyelembe kell vennünk a teljes képet: a teljes termelés még a legkevésbé fejlett országokban is előreláthatólag 270%-kal fog növekedni.⁴²

⁴¹ Lomborg (2011): i. m.

⁴² Lomborg (2011): i. m.

Az elkövetkező évszázad folyamán a fejlődő országok még inkább függeni fognak a fejlett országoktól az élelmiszer-behozatal terén. Ez a jelenség nem elsősorban a globális felmelegedés miatt van: a legkevésbé fejlett országok importja demográfiai okok miatt még a globális felmelegedés nélkül is legalább meg fog duplázódni az évszázad során. A globális felmelegedés miatt az import növekedése 100%-tól 110-140%-ig terjedhet.

A fejlődő országokban élő fogyasztók 2080-ban számottevően jobb anyagi körülmények között fognak élni, mint manapság. A jövőbeni fejlődő országok fogyasztói nagyrészt elkülönülnek a mezőgazdasági termelés folyamataitól, városokban laknak, és a jövedelmük a mezőgazdaságon kívüli ágazatokból származik. A mai fejlett országokhoz hasonlóan a fogyasztás szintje leginkább az élelmiszerek árán és a jövedelmen múlik, nem pedig a hazai mezőgazdasági termelésben bekövetkezett változásokon.

Negyedrészt – minden tényezőt összevetve – a globális felmelegedés a legvalószínűbb forgatókönyv szerint legfeljebb további 28 millió fő alultápláltságaért lesz felelős. (Más forgatókönyvek kisebb hatást mutatnak, egészen odáig, hogy a globális felmelegedés összességében az alultáplált népesség számának 28 millió fővel történő csökkenéséhez vezethet.)

Az éhezés mértéke kevésbé múlik az éghajlaton és sokkal inkább a gazdaságon. A világon ma körülbelül 925 millió alultáplált ember él. Az elkövetkező évszázad folyamán legalább 2-3 milliárd fővel nő majd a lakosság, mégis valószínűsíthető, hogy az évszázad vége felé „mindössze” 108 millió ember fog éhezni.⁴³

Még abban az esetben is, ha rendkívüli mértékben ellenőrizni tudnánk a globális felmelegedést (képzeljük el, hogy valamiképpen azonnal véget vetnénk a károsanyag-kibocsátásnak), legfeljebb 28 millió embert tudnánk megmenteni az éhezéstől az évszázad végéig. Összehasonlításképpen: ha sikerül elmozdulnunk az ENSZ gazdaságilag legkevésbé hatékony forgatókönyvétől az egyik leghatékonyabb forgatókönyvéig, 1065 millió ember éhezését akadályozhatnánk meg az évszázad végére.

Természetesen végképp valószínűtlen volna azt gondolni, hogy teljesen megakadályozhatjuk akár a globális felmelegedést, akár az éhezés gazdasági tényezőit. Ám azt meg kellene próbálnunk, hogy megtaláljuk azt a forgatókönyvet, amelynek köszönhetően abszolút számokban mérve a legkevésbé fognak éhezni – ez pedig összefügg azzal, hogy a lehető legmagasabbra emeljük a bevételeiket.

Egyszerűen nem értelmes és etikus stratégia a klímapolitikát használni egy minimális csökkentés elérése érdekében. A szénvegyületek kibocsátásának

⁴³ Lomborg (2011): i. m.

csökkentése apró, szinte lényegtelen változást okoz a hőmérséklet emelkedésében. Ha a kiotói egyezményt teljesen végrehajtották volna, az 2080-ra mindössze 2 millió fővel csökkentette volna az alultáplált emberek számát, mindezt évi 180 milliárd dolláros költség mellett.

Mindazonáltal, ha valóban érdekel bennünket, hogy segítsünk az éhezőkön, sokkal többet is tehetünk.

Itt lépnek be a képbe az alultápláltságra adható olcsó és hatékony válaszok. Egy Nobel-díjas szakemberekből álló testület azt javasolta, hogy a koppenhágai *Consensus 2008* projekt során fektessünk be többet a mikrotápanyagok pótlása, a mikrotápanyagok megerősítése, az élelmiszerek tökéletesítése, valamint a társadalmi élelmezésügyi programok terén, mert ezeken a területeken már minimális befektetéssel is jelentős változásokat lehet elérni.⁴⁴

Az alapvető élelmiszerek megerősítése révén (például vassal), táplálóból termények kifejlesztésével, valamint a mikrotápanyagok átfogóbb pótlása segítségével sokkal többet tehetünk az alultápláltság gyakorta figyelmen kívül hagyott problémájával szemben. A társadalmi élelmezésügyi programok segíthetnek a fenntartható fejlődés kialakításában, amely hosszú távon a családok és az egész társadalom segítségére lesz. Fel kell ismernünk azt, hogy az éhezés mértéke nagyon kevéssé múlik az éghajlaton.

A Nobel-díjas szakemberekből álló testület további, magasan rangsorolt befektetései – például a védőoltások és a főregtelenítés kiterjesztése, a malária megelőzésének és kezelésének fejlesztése, valamint a lányok beiskolázása előtt tornyosuló akadályok felszámolása – hosszú távra kiható változásokat eredményeznének, és ezek erősebbé és ellenállóbbá tehetnék a világ leginkább sebezhető társadalmait.⁴⁵

Olyan véleményeket is ismerünk, amelyek bár nem tagadják a problémát, nem is tartják valószínűnek az erőszakos megoldást. Véleményük szerint:

- a háborúnak rendkívül nagyok a költségei mind gazdasági, mind politikai oldalán;
- a nemzetközi politikai kapcsolatok ma sokkal intenzívebbek annál, mint hogy egy ország egyoldalú erőszakos lépéseket engedhessen meg magának;
- a látszat ellenére a több országot tápláló édesvízforrások felhasználása során a felek érdekei nem teljesen zárják ki egymást, számos olyan megoldást is ki lehet dolgozni, amellyel mindenki elég jól jár.

⁴⁴ Katharine J. Mach et al.: Climate as a Risk Factor for Armed Conflict. *Nature*, 571. (2019), 7764. 193–197.

⁴⁵ Mach et al. (2019): i. m.

Ez az álláspont azon alapszik, hogy a folyamatos párbeszéd, a szakértői vélemények kölcsönös elfogadása, a minden érintettel fenntartott állandó egyeztetés képes megállítani az erőszakos megoldásra törekvést.⁴⁶

A *Nature* című folyóiratban jelent meg egy elemzés, amelyben a szerzők egyetértenek abban, hogy nem az éghajlatváltozás a fegyveres konfliktusok legnagyobb kiváltója. Sokkal inkább az alacsony társadalmi-gazdasági fejlettség, a gyenge állam, a csoportok közötti etnikai különbségek és az erőszakos konfliktusok közelmúltbeli hatásai.

Véleményük szerint az éghajlatváltozás és a természeti erőforrások közötti kapcsolatok nem feltétlenül jelentik azt, hogy az éghajlattal összefüggő erőforrások szűkössége növeli a konfliktusok kockázatát. A szűkösség ösztönözheti az együttműködést az erőforrások igazságos elosztása érdekében, vagy csökkentheti a konfliktusok kockázatát, ha több időt fordítanak élelmiszer-beszerzésre, vagy mert a feltételek nem kedveznek fegyveres erők fenntartásához.

A szakértők ugyanakkor egyetértenek abban, hogy az éghajlatváltozás jövőbeni hatásai fokozni fogják a fegyveres konfliktusok kockázatát. Egyes szakértői becslések szerint az éghajlatváltozás miatti konfliktuskockázat az eddigi 0-15%-os valószínűségről 10-50%-os valószínűségekre növekszik, ha a 4 °C-os globális felmelegedésnél nagyobb lesz a változás.⁴⁷

Az Egyesült Államok Szenátusában is vannak olyanok, akik túlzottnak tartják a katonai vezetők reakcióját az éghajlatváltozás okozta nemzetbiztonsági kockázatok kapcsán. Mike Lee szenátor szerint az éghajlatváltozás ugyan tény, de nem a katonák dolga ezzel foglalkozni. A gazdasági hatékonyság növelése, az innováció, a technológia fejlesztése megoldja az éghajlatváltozás problémáit, így inkább arra kell összpontosítani.⁴⁸

Az éghajlatváltozás következtében bekövetkező természeti katasztrófák számának növekedésével a katonai erő részvétele is nő ezekben a feladatokban. Ezt a tényt senki nem tagadja, de itt is találkozunk olyan véleményekkel, amelyek óvatosan közelítenek a humanitárius műveletekben való katonai részvételhez. A civil szervezetek szakértőinek egy része a civil humanitárius szervezetek megítélését látja veszélyben a közös műveletek miatt. Félnek attól, hogy semlegességüket és függetlenségüket kétségbe vonják, sőt, egyes helyzetekben biztonsági

⁴⁶ Fülöp Sándor: Miért (nem) lesz háború a víz miatt? Konfliktusok lehetséges kezelése egy vízhiányos világban. *Másfélök*, 2020. december 28.

⁴⁷ Mach et al. (2019): i. m.

⁴⁸ Amanda Dickson: Opinion: Why the Military Cares about Climate Change. *KSL NewsRadio*, 2021. április 23.

kockázatokat látnak a katonai erő bevonásában.⁴⁹ Az ENSZ is azon az állásponton van, hogy a katonai erő az utolsó megoldás a humanitárius válsághelyzetben.

Sajátos szemléletmódot képviselnek azok a szakértők, akik olyan országban élnek, ahol a katonai erő megkérdőjelezhető szerepet játszott korábban. Számos ország van Latin-Amerikában, ahol élen él a katonai diktatúra, továbbá a katonai erő belföldön történő alkalmazásának sötét emléke. Az itteni szakértők egy része inkább a civil reagáló erők szerepét növelné, megelőzve azt, hogy a katasztrófák elleni védekezés során „a tábornokok előtt újra olyan lehetőségek nyílnak, amelyek nemkívánatosak”.⁵⁰

Nem feladatunk az, hogy igazságot tegyünk az eltérő vélemények között. Abban ugyanakkor minden megközelítés egyetért, hogy cselekvésre van szükség. Részünkről előnyben részesítjük azt a megközelítést, amely – bár lehet, hogy a valóságnál szkeptikusabban – számol azzal, hogy a biztonságra és annak egyik meghatározó szereplőjére, a katonai erőre hatással van az éghajlat változása.

Feladatunknak tartjuk, hogy előre gondolkozzunk, hogy megpróbáljuk előre jelezni azokat a problémákat és az azokra adható válaszokat, amelyek fenntartják hazánk biztonságát. A haderőfejlesztés irányait 15-20 évre előre érdemes tervezni. Ennyi idő kell, hogy új képességek alakuljanak ki a humán erőforrás, a technikai eszközök, működési rendszerek területén.

1.5. Az időjárás hatása a katonai műveletekre, avagy a katona legjobb barátja az időjárás

Az időjárás a katonai műveletek környezetének meghatározó eleme ugyanúgy, mint a terep vagy a rendelkezésre álló idő. A hadtörténelemben számos példát találunk arra, amikor az időjárás változása az egyik félnek sikert, a másiknak kudarcot és megsemmisülést hozott. Az alábbiakban erről közlünk egy rövid összefoglalót, támaszkodva Szűcs László írására.⁵¹

A *kamikaze* kifejezés a második világháború után vált általánosan ismertté. A fogalom eredete azonban jóval korábbi, egészen pontosan a 13. századból való. Az akkori ismert világ nagy részét meghódító Mongol Birodalom első jelentős

⁴⁹ Charles-Antoine Hofmann – Laura Hudson: Military Responses to Natural Disasters: Last Resort or Inevitable Trend? *Humanitarian Exchange*, (2009), 44. 29–31.

⁵⁰ Pablo Scuticchio: Growing Role of Armed Forces in Disaster Relief a Dangerous Trend for Latin America. *NewSecurityBeat*, 2015. október 22.

⁵¹ Szűcs László: Amikor az időjárás alakítja vagy írja át a haditervet. *Honvedelem.hu*, 2014. február 15.

kudarca az 1274-es és az 1281-es, Japán ellen intézett sikertelen támadás volt. 1274-ben a szigetország ellen Kínából induló, 300 nagy és közel 500 kisebb hajóból álló mongol hajóhad – amelynek fedélzetén több mint 20 ezer harcos és a lovaik voltak – november 19-én szállt partra Kjúsú szigetén. Bár a támadókat a japánok megállították, visszavonulásuk nem a harcosoknak, hanem az éjszaka kitört hatalmas viharának volt köszönhető. A mongol flotta 1281 nyarán indult útnak ismét Japán felé. A támadókat a második hakatai csata néven ismertté vált ütközetben sikerült megállítani és viaszorítani hajóikra. A flottára ekkor csapott le egy hatalmas tájfun, azaz az „isten szél”, vagyis a kamikaze. A támadó hajóhad nagy része teljesen megsemmisült.

A világtörténelem egyik legvéresebb ütközeteként emlegetett azincourt-i csatát a százéves háborúban vívták meg egymással az angolok és a franciák 1415. október 25-én. Az angol győzelemmel véget ért ütközetben kulcsfontosságú szerepet kapott az angol hosszúj, ráadásul még az időjárástól is segítséget kaptak. A csata előtt ugyanis többnapos eső változtatta sártengerré a talajt, amelyen a nehézpáncélzatot viselő franciák csak lassan tudtak előrehaladni. A lehetőséget kihasználva az angolok nyilaikkal valóságos vérfürdőt rendeztek, szinte teljesen kiirtották a francia nemességet. Mintegy 7000 francia gróf, báró és márk maradt holtan a csatatéren. Ezzel szemben az angolok vesztesége alig haladta meg a 200 főt.

Az amerikai függetlenségi háborúban harcolókat sem kímélte az időjárás. 1777–1778 telén George Washington tábornok visszavonulásra kényszerült, miután a britek elfoglalták Philadelphia városát. Ekkor úgy döntött, a telet a Schuylkill folyónál található, jól védhető Valley Forge-fennsíkon töltik. Az időjárás azonban nem volt kegyes hozzájuk, hatalmas hó hullott, és a hőmérséklet is jóval fagypont alá süllyedt. Ezt követően a fagyos és az enyhébb időszakok váltakoztak, ami szinte járhatatlanná tette az utakat. A kevés élelem és a mostoha időjárás miatt többen megbetegedtek és meghaltak. A „stratégiai előnyt” azonban nem használta ki William Howe brit tábornok, aki több mint 15 ezer fős seregével a telet Philadelphiában töltötte, és nem támadta meg Washington legyengült seregét. A márciusi jó idővel együtt az utánpótlás is megérkezett: a franciák az amerikaiak oldalán beléptek a háborúba, így a megtépázott sereg megmenekült.

Igazán különös volt az időjárás néhány hónappal az 1789-es francia forradalom előtt. A gazdasági válságban szenvedő Franciaországban élők életét egy korábban soha nem tapasztalt tavaszi szárazság tette még nehezebbé, amelynek következtében az élelmiszerárak jelentősen megemelkedtek. Kora nyáron pedig

egy hatalmas jégeső pusztította el a megmaradt termést, ami kétségbeejtő helyzetet idézett elő a lakosok körében. Az ekkorra már politikai változásokat is igénylő franciák között szinte háborús hangulat uralkodott. Nem sokkal később, egészen pontosan július 14-én kitört a forradalom.

A franciák sorsát nemcsak az 1789-es forradalom előtt, hanem máskor is befolyásolta az időjárás. Napóleon 1812-es oroszországi hadjárata során mintegy 450-680 ezer katona indult el Moszkva felé. Az időjárás miatt azonban már nyáron gyengülni kezdtek a császári csapatok. A kezdeti kánikulát heves nyári záporok és zivatarok váltották fel, amelyek miatt az amúgy is gyatra orosz utakon egy-két napig a sár, majd a keménnyé száradt mély nyomvályúk lassították nemcsak az előrehaladást, hanem az utánpótlás folyamatosságát is. A hamar megérkező orosz tél pedig végképp megállította a franciák előrenyomulását. A mínusz 20-30 °C-os fagyok megtizedelték Napóleon seregét. A feljegyzések szerint a katonák a novemberi télben az úton heverő, megfagyott holttestek vonalát követve tájékozódtak a nyugatra való visszavonulás során.

A történészek szerint közel két évvel hosszabbította meg a krími háborút az a hatalmas vihar, amely 1854. november 14-ére virradóra csapott le a Krím félsziget közelében található Balaklavai-öbölre. Az ítéletidő néhány óra alatt elpusztította az éppen itt horgonyt vetett egyesült angol-francia hadiflottát, amely a törökökkel együtt harcolt az orosz hadsereg ellen. Az 1853–1856 közötti krími háborút a katolikus és ortodox egyházi vezetők vitája robbantotta ki a jeruzsálemi szent helyekről, amelyek akkoriban az Oszmán Birodalom fennhatósága alatt álltak. A konfliktus végül az oroszok vereségével ért véget.

A hideg, téli időjárás is segítette a japánokat a mukdeni csata megnyerésében, amely az orosz-japán háború utolsó nagy szárazföldi ütközete volt, és az egyik legnagyobb összecsapás az első világháborút megelőzően. Az 1905. február 20-a és március 10-e között zajló csata fordulópontjának az számított, hogy a Hun folyó be volt fagyva, így a japánok átkelhetek rajta azzal a céllal, hogy bekerítsék az orosz erőket. Az oroszok azonban a visszavonulás mellett döntöttek, így a japánok bevonultak Mukdenbe. A csatában a japánok 75 ezer fős veszteséget szenvedtek, míg az orosz halottak és sebesültek száma elérte a 90 ezret.

A második világháborúban a németek – okulva Napóleon kudarcából – a Szovjetunió elleni hadműveletet, azaz a Barbarossa-tervet az 1941. május 15-e és október közepe közötti öt hónap alatt tervezték végrehajtani. Az időjárás azonban az ő terveiket is keresztülhúzta. A késői tavaszi olvadás miatt a hadjárat kezdetét június 22-ére módosították, az elhúzódó harcokat pedig tovább nehezítette a meteorológusok által az „évszázad telének” nevezett embertelen

időjárás. A katonák öltözete az éjszakai mínusz 20-30 °C-os hideg ellen nem nyújtott megfelelő védelmet. Az eredmény ismert: a németek támadását Moszkva előtt megállították. A „fehér pokol” az elkövetkező években is megkeserítette a keleti fronton harcoló katonák életét. Elég, ha csak Sztálingrád ostromára vagy éppen a doni áttörésre gondolunk.

A Pearl Harbor-i csatában a japánok sikeréhez nagyban hozzájárult az időjárás is. Jamamoto Isoroku admirális hat repülőgép-anyahajóval, csatahajókkal, cirkálókkal és tengeralattjárókkal rendelkező flottája erős téli viharok rejtekében tehetette meg 12 napos, több mint 7000 km-es útját 1941. november 26-ától december 7-éig. Csak akkor tisztult ki az ég, amikor Pearl Harbortól 400 kilométerre lehorgonyoztak.

Ha csak egy olyan hadműveletet kell említeni, amelyet az időjárás miatt halasztottak el, akkor az emberek többsége valószínűleg a D-napra, azaz a normandiai partraszállásra gondol. A franciaországi invázió eredetileg kitűzött időpontja 1944. június 5-e volt, ám a La Manche-csatornán dühöngő vihar miatt a támadást a szövetségesek főparancsnoka, Dwight D. Eisenhower tábornok 24 órával elhalasztotta. A partraszállást azonban még így is nagyon megnehezítette a kedvezőtlen és júniusban szokatlan időjárás.

Valószínűleg sokan emlékeznek a parádés szereposztású filmre, *A halál ötven órája* című mozira, amely a németek 1944. decemberi, ardenneki ellentámadásának történetét dolgozta fel. Az offenzívát a németek tudatosan időzítették úgy, hogy a szövetségesek a ködös és borongós idő miatt ne legyenek képesek használni az addigra már a teljes légi fölényt megszerző légierijüket. A német csapatok eleinte sikereket értek el, december 23-án azonban változott az időjárás, megszűnt a köd, és az azonnal magasba emelkedő szövetséges légierő megállította a német támadást.

1951-ben a koreai hadszíntéren egy érkező hidegfront hatására zászlóaljszinten az állomány 75%-a vált harcképtelenné kisebb-nagyobb fagyserülések miatt.⁵²

1.5.1. Az éghajlatváltozás és az arab tavasz

2013 februárjában a The Center for Climate and Security és a Center for American Progress kiadta *Az arab tavasz és az éghajlatváltozás – Az időjárás*

⁵² Fehérvári István: *A földrajzi tér, különösen az időjárás és a terep hatása a szárazföldi csapatok harcára*. PhD-értekezés. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2001.

és a biztonság kapcsolata című kiadványt. A könyvben tanulmányok sora tárgyalja, hogy az éghajlatváltozás hogyan járult hozzá az események alakulásához.⁵³

Az egyik tanulmányban a szerzők rávilágítanak arra, hogy Szíriában egy hosszan tartó aszály – súlyosbítva az Aszad-rezsim kormányzásával és az erőforrások helytelen felhasználásával – közel 800 ezer embert kényszerített elvándorlásra. Ültetvényeik megsemmisültek, megélhetésük ellehetetlenült. Az elvándorlás növelte a már amúgy is túlterhelt szír városokra nehezedő nyomást, tovább rontva az infrastruktúra minőségét, megnehezítve az ivóvízhez jutást és csökkentve a munkalehetőségek elérését. A szociális, gazdasági és környezeti nyomás együttes hatása – súlyosbítva az éghajlatváltozás következményeivel – végleg ellehetetlenítette a korábban fennálló „szociális szerződést” a polgárok és a kormány között, erősítette az ellenzéki mozgalom hatását, és javíthatatlanul rontotta az Aszad-rezsim legitimitásának megítélését.

A tanulmány rámutat arra, hogy a politikai és a gazdasági rend megteremtése Szíriában elengedhetetlen. Ezzel párhuzamosan bármilyen szilárd is a helyzet az országban, szükség lesz arra, hogy választ adjanak a létfenntartás alapvető problémáira, amelyeket az éghajlatváltozás felgyorsított. Az alapvető erőforrások, mint az élelmiszer, az ivóvíz és a művelhető földterület meglete ugyanolyan fontosak, mint a szilárd és elfogadott kormány meglete.

„Ha az éghajlatváltozás enyhítése és az alkalmazkodóképesség nem lesz része a kormányzati terveknek, és ha a nemzetközi közösség nem segíti ezt a törekvést, akkor a mindenkori kormányok elfogadottsága az arab világban valószínűleg nem fog javulni, és a régió stabilitása és jóléte csökkenni fog” – mondják ki a tanulmány szerzői.⁵⁴

1.5.2. Az El Niño hatása

Az El Niño 1982–1983 között több közép-amerikai országban végzett hatalmas pusztítást, jelentős anyagi károkat okozott az Egyesült Államoknak, de még Európa időjárására is hatással volt. 1985 óta világszerte több ezer szakember próbálja megfigyelni, megérteni és előre jelezni ezt a különleges éghajlati

⁵³ Michael Werz – Max Hoffman: Climate Change, Migration, and Conflict 33. In Caitlin E. Werrell – Francesco Femia (szerk.): *The Arab Spring and Climate Change* (2013).

⁵⁴ Werz–Hoffman (2013): i. m.

jelenséget. A Föld számos pontján helyeztek el megfigyelőberendezéseket, ennek ellenére nem sikerült az El Niño 1997–1998-as támadásának súlyosságát előre jelezni. Akkor ugyanis még senki nem gondolta, hogy az évszázad természeti katasztrófája következik be: szárazságok és tűzvészek az óceán nyugati vidékén (Indonéziában és Ausztráliában), árvizek, mezőgazdasági és infrastrukturális károk Afrikában és Amerikában. Mindez mintegy 22 ezer ember életét követelte, és 34 milliárd euró kárt okozott.

A tudósok már több korábbi civilizáció összeomlását tulajdonították az ilyen éghajlati ingadozásoknak, így például a maják vesztét Közép-Amerikában, az Angkor civilizáció bukását Kambodzsában és királyságok összeomlását Thaiföldön és Vietnámban a tartós száraz időszakkal magyarázták. Hasonló éghajlati válságot már dokumentáltak az ókori Egyiptomban és Kínában is. Az izlandi Laki vulkán kitörése, amely 1784-ben óriási hamufelhővel borította be Európát, egyik kiváltója lehetett az 1789-es francia forradalomnak.

Egyes kutatók bizonyítottknak látják, hogy az El Niño éveiben 1950 és 2004 között kétszer annyi polgárháború tört ki, mind egyéb esztendőkből. A Solomon Hsiang által vezetett csoport a New York-i Columbia egyetemről a *Nature*-ben publikált egy tanulmányt erről. A vizsgálat során a kutatók az 54 éves periódusban 234 polgárháborút vizsgáltak, amelyben több mint 25 ezer ember halt meg (a konfliktusok felében több mint 1000 ember vált a harcok áldozatává). A kutatók a világot két részre osztották: az egyik felében érezni az El Niño hatását, a másikban nem.⁵⁵

Megállapításuk szerint az El Niño alatti években megduplázódott a háborúk száma az érintett országokban, vagyis a számítások szerint minden ötödik polgárháborúért az El Niño felel. 1982-ben egy különösen súlyos El Niño-hatás pusztított Dél-Amerikában, a kukoricatermés elszáradt, és abban az évben kezdődött a Fényes Ösvény ellenállási mozgalom tevékenysége Peruban.

Szudánban az El Niño-években – 1963, 1976 és 1983 – fegyveres konfliktus tört ki az ország északi és déli része között, több mint 2 millió halottat követelve. Ez volt a legtöbb áldozatot követelő konfliktus a második világháború befejezését követően.

Az El Niño közvetett és közvetlen egészségügyi hatásai nehezen számszerűsíthetők. A szakértők ugyanakkor egyetértenek abban, hogy a hatás az emberi egészséget befolyásoló minden tényezőben kimutatható:

⁵⁵ Solomon M. Hsiang – Kyle C. Meng – Mark A. Cane: Civil Conflicts Are Associated with the Global Climate. *Nature*, 476. (2011), 7361. 438–441.

- A szélsőséges csapadékhullás és az azt követő árvizek miatt jelentős emberi veszteség, tömeges fertőzés, az egészségügyi rendszerek összeomlása, a mentális betegségek számának megnövekedése következik be.
- A szélsőséges aszály és a nagy kiterjedésű bozót-, valamint erdőtüzek miatt éhínség, fertőző betegségek megjelenése, az egészségügyi ellátórendszerek kapacitásának beszűkülése, továbbá tömegeket érintő légúti betegségek jelennek meg.⁵⁶

10. táblázat. *Az El Niño hatása Peruban a jelzett években*

	1982–1983	1997–1998	2017
Áldozatok száma			
halott	512	366	138
sérült	1 304	1 040	459
összes érintett	1 270 000	531 104	1 740 000
Infrastruktúra pusztulása			
autópálya (m)	2 600	3 136	13 311
híd (db)	47	370	449
elpusztult ház (db)	98 000	42 342	63 802
sérült ház (db)	111 000	108 000	350 181
sérült iskola (db)	875	956	2 870
sérült egészségügyi létesítmény (db)	260	580	934
Károk összege (milliárd dollár)	3,28	3,5	3,1

Forrás: Adam French et al.: Root Causes of Recurrent Catastrophe: The Political Ecology of El Niño-related Disasters in Peru. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 47. (2020), 101539.

Más kutatók szerint viszont nincs bizonyíték arra, hogy az éghajlatváltozás a felelős a konfliktusokért, úgy vélik, ez csak spekuláció. A híres történész, Jared Diamond azonban úgy véli, a kapcsolat a száraz időszakok és a háborúk között

⁵⁶ World Meteorological Organization (2021): i. m. 71.

nyilvánvaló: azok az emberek, akik kétségbeesettek és alultápláltak, úgy érzik, nincs mit veszíteniük, és elkezdik a polgárháborút.⁵⁷

Az El Niño csak Peruban három alkalommal okozott jelentős pusztítást (első-sorban áradások). A 10. táblázatban foglaltuk össze ezen események következményeit.

1.5.3. Éghajlatváltozás, elvándorlás és konfliktus

Az éghajlatváltozás hatásai, valamint az erre adott válaszok és mindezek költségei fogják meghatározni a 21. századot. Ha a nemzetek világszerte azonnal csökkentik a káros gázok kibocsátását – aminek valószínűsége igen csekély –, még akkor sem kerülhető el a hőmérséklet emelkedése.

Ahogy ezek a hatások folytatódnak, súlyos következményekkel fognak járni az államok nemzetbiztonsági érdekeire, így a globális biztonságra is.

Az éghajlatváltozás pontosan kimutatható veszélyt jelent például az Egyesült Államok nemzetbiztonságára. A hírszerzési jelentések arra következtetésre jutottak, hogy az elkövetkezendő évtizedekben a sérülékeny régiók (mint a Szaharán túli Afrika, a Közel-Kelet, Dél- és Délkelet-Ázsia) élelmiszer- és vízhiánnyal, valamint katasztrofális áradásokkal néznek szembe, amelyeket az éghajlatváltozás idéz elő. Ezeknek a helyzeteknek a kezelése amerikai, európai vagy nemzetközi katonai akciókat igényelhet.

A nehéz gazdasági és szociális helyzet, valamint a lehetőségek hiánya a Közel-Keleten és Észak-Afrikában sok arab fiatal számára teremt olyan körülményeket, hogy a legkisebb szikrára is bekövetkezik a robbanás szerte a régióban. A környezet leépülése és az emberek elvándorlása a vidéki területekről a túlszűfolt nagyvárosok felé, kiegészítve az emelkedő élelmiszerárakkal, terhelve a hibás gazdasági és politikai döntésekkel jelentették azt a bizonyos szikrát, amely az indulatok elszabadulását okozta.

Nem kell hozzá nagy előrelátás, hogy felismerjük, az éghajlatváltozás hatásai még nagyobb nyomást okoznak az elkövetkező évtizedekben. Különösen a tömeges népvándorlás és az annak okaként megjelenő politikai krízishelyzetek fognak új, még komplexebb veszélyeztetést okozni. Ezért döntő fontosságú, hogy az érintett kormányok milyen sorrendben, továbbá hogyan kívánnak válaszolni ezekre az új veszélyekre.

⁵⁷ Liz Else: Want to Stop Climate Change? Jared Diamond Says Nations Need Therapy. *New Scientist*, 2019. június 5.



3. ábra. A Száhel-övezet a Szaharától délre

Forrás: MTI: Hatmillió ember éhezik a Száhel-övezetben. *Orientalista.hu*, 2018. június 14.

Már maga az éghajlatváltozás is ijesztően nagy kihívás. Mindegy, hogy a világ-gazdaság milyen lépéseket tesz a káros gázok kibocsátásának csökkentésére, a melegedés elkerülhetetlen. A hatásokat már napjainkban is érezzük, és ezek csak erősödni fognak. Jó példa erre Afrika, amely a legsérülékenyebb ebből a szempontból. 250 millió ember van veszélyben az élelmiszerhez és ivóvízhez való hozzáférés bizonytalansága miatt. Az alacsonyan fekvő területeket a tengerszint emelkedése veszélyezteti. Afrikának csupán 1%-a az a rész, amely a tengerpart mentén alacsonyan fekszik, de ez a terület adja a városi lakosság 12%-át.

Ugyancsak veszélyeztető tényező, hogy Afrikában az emberek többsége alacsonyan fekvő területeken él, mint például a Száhel-övezet (3. ábra). Itt várhatók a vízhiánynak, az emelkedő hőmérsékleteknek és a hosszabb száraz évszakoknak a legsúlyosabb következményei. Itt 2021-ben 29 millió ember (5 millióval több, mint az elmúlt évben) szorul humanitárius segítségre.⁵⁸ Ezt a helyzetet nehezíti a regionális és állami kapacitások hiánya, amelyek segíthetnének csökkenteni vagy kiküszöbölni az éghajlatváltozás hatásait. Ugyanezek a körülmények jellemzik

⁵⁸ UNICEF: *Sahel Crisis: 29 Million Sahelians Need Humanitarian Assistance and Protection* (2021. április 28.).

számos ázsiai és amerikai állam helyzetét is, és komoly következményekkel járnak az olyan fejlett államokra, mint az Egyesült Államok vagy Európa államai.

A tömeges elvándorlás új fejezetet nyit ebben a forгатatókönyvben. A 21. században a világ nagyszámú klímamenekülttel néz szembe. Olyan emberekkel, akiknek életét ellehetetlenítette a lassan vagy éppen hirtelen gyorsasággal bekövetkező éghajlatváltozás. Az ENSZ becslése szerint már most is 700 millió belső menekült van. Olyanok, akik elhagyták az otthonaikat, de a saját országukban próbálnak megélhetést találni. Oli Brown, aki az International Institute for Sustainable Development (IISD) szakértője, úgy véli, hogy a menekültek száma megtízszereződhet 2050-re.⁵⁹ A szakértők között nagy viták vannak abban, hogy a vándorlás kiváltó oka az éghajlatváltozás-e, vagy esetleg más körülmény. Noha az elvándorlás kiváltó okait nem egyszerű azonosítani, a politikai változások, amelyeket ez a folyamat okoz, nagyon is valóságosak. Egy 2010-es jelentés, amelyet az International Organization for Migration készített különböző ENSZ-szervezetekkel közösen, olyan számokat idéz, mint „200 milliótól 1 milliárdig” terjedő menekült 2050-re, csak az éghajlatváltozás miatt. Ahogy a jelentés írja: „Az elvándorlást kiváltó környezeti okok sokszor kiegészülnek gazdasági, szociális és fejlesztési okokkal, amelyek felgyorsíthatják, vagy bizonyos fókig eltakarhatják a környezeti hatásokat. Az elvándorlásnak több különböző környezeti oka lehet, amelyek közt megtalálható a fokozatos környezeti romlás (elsivatagosodás, talaj és tengerpart eróziója) és a természeti katasztrófák is (földrengések, áradások és trópusi viharok). Az tisztán látszik, hogy az éghajlatváltozás súlyosbítni fogja a már meglévő, elvándorlást okozó körülményeket.”⁶⁰

Az utolsó réteg a legkiszámíthatatlanabb nemzeti és nemzetközi szinten egyaránt. Ez arra kényszeríti a nemzetközi közösséget, hogy úgy szálljon szembe az éghajlatváltozás és az elvándorlás kihívásaival, hogy közben a helyi és regionális biztonsági környezet egyre jobban szétesik, szemben a 20. század nagy konfliktusaival és az ezt követő hidegháborús időszakkal. A legtöbb ország nemzetbiztonságának egyre inkább számolnia kell nem állami szereplőkkel, és nem tradicionális kihívásokkal, mint amilyen az al-Káida és társzervezetei elleni harc.

Ahogy ez a három összetevő – az éghajlatváltozás, a klímamenekültek és a konfliktusok – összeadódnak, a következmények egyre súlyosabbak

⁵⁹ Oli Brown – Taylor Dimsdale: *Climate Risk Management for International Organizations. E3G*, 2021. június 28.

⁶⁰ International Organization for Migration: *World Migration Report 2010: The Future of Migration – Building Capacities for Change* (2010).

lesznek. Lehetetlen például az arab tavasz folyamat végkifejletét megjósolni, de a demokrácia kialakulása, és bizonyos országokban az ez iránti igény egy váratlan következménye az éghajlatváltozásnak, illetve a magas élelmiszeráraknak. Ugyanakkor ezeknek a faktoroknak az együttes megjelenése komplex krízishelyzeteket hozhat létre, ahol a belpolitika, a nemzetközi politika, a humanitárius segítségnyújtás és a biztonság új módon kapcsolódnak össze.

Mit tehetnek a kulcsfontosságú szereplők, hogy együttesen megalkossanak egy fenntartható biztonsági folyamatot, amely segít megoldani az éghajlatváltozás, a migráció és a konfliktusok kihívásait? Az egyik változat szerint a következő intézkedések hozhatnak együttesen előrelépést ezen a területen:

- Véghez kell vinni egy intézményi reformot a kormányzaton belül, amely megtalálja és megnevezi a fejlődés és a biztonság közötti kapcsolatot, előtérbe helyezi az éghajlatváltozás hosszú távú humanitárius hatásaira és a tömeges migrációra való felkészülést, mindezt úgy, hogy ezt nemzetbiztonsági problémaként kezeli.
- Erősíteni kell a kormányok közötti együttműködést a világ különböző régióiban.
- Növelni kell a költségvetési támogatását a Global Climate Change Initiative szervezetnek.
- Biztosítani kell az információ jobb áramlását és a katasztrófahelyzetekre adott hatékonyabb válaszokat, javítani kell az előrejelző rendszerek működését.
- Támogatni és ösztönözni kell a tudományos kutatásokat, hogy bővítsük ismereteinket az elsivatagosodás, a csapadék változékonysága, a katasztrófák előfordulása, a part menti erózió, valamint ezek hatása az elvándorlásra és a konfliktusokra kérdéseiben.
- Azonosítani kell azokat a régiókat, amelyek a leginkább sérülékenyek az éghajlatváltozás okozta migráció kapcsán, ezzel megalapozva a segélyek hatékonyabb előkészítését, összeállítását és elosztását.
- Tudomásul kell venni, hogy a migráció a helyi lakosság proaktív alkalmazkodó stratégiája.

A biztonsághoz történő valóban fenntartható hozzáállás tehát azt követeli, hogy ne csak a tradicionális, államok közötti kölcsönhatáson alapuló biztonsági problémákat vegyünk figyelembe. Azt is meg kell érteni, hogy a nemzetbiztonság azzal is javul, ha fejlesztjük az egyes emberek életkörülményeit a fejlődő világban, és ha magunkévá tesszük a kollektív válaszok szükségességét az éghajlatváltozás által okozott közös problémákra.

1.5.3.1. Éghajlatváltozás, elvándorlás és konfliktus Dél-Ázsiában⁶¹

Dél-Ázsia már meglévő konfliktusos régióiban az éghajlatváltozás és a romló migrációs helyzet újabb biztonsági problémákat okozhat. Dél-Ázsia azok között a régiók között lesz, amelyeket a legsúlyosabban érint az éghajlatváltozás. Magasabb hőmérsékletek, szélsőségesebb időjárás, emelkedő tengerszint, növekvő ciklonaktivitás a Bengáli- és a Perzsa-öbölben. Az áradások a régió bonyolult vízrendszere miatt jelentenek veszélyeztetést, mindezt nagy népsűrűségű területeken. Különösen India és Banglades fogja súlyosnak érezni ezeket a kihívásokat.

Az időjárás-változás következményei sok területen megváltoztatják, és sok esetben rontják az életkörülményeket. A szélsőséges időjárási események és a romló életkörülmények nagy valószínűséggel arra fogják kényszeríteni az embereket, hogy ideiglenesen vagy véglegesen elhagyják jelenlegi életterületüket, és egy másik faluba, városba, régióba vagy akár országba költözzenek.

Az Asian Disaster Preparedness Center nemrég jelentette, hogy Banglades „[m]ár most is nagy nyomás alatt van az élelmiszerek iránti igény növekedése, a földterületek és a vízforrások túlzott használata miatt”.

A nemrég bekövetkezett dél-ázsiai katasztrófák felrajzolják a jövőt. A 2012. szeptemberi áradások Északkelet-Asszámban otthonuk elhagyására kényszerítettek 1,5 millió embert, mialatt az Aila ciklon miatt 2,3 millió embernek Indiában és 850 ezer főnek Bangladesben kellett elmenekülnie.

A helyzet egyre romlik, amit a 2019-es, közel 50 °C-t közelítő hőhullám bizonyít. Indiában emberek tízmillióinak volt ez a napi realitás májusban és júniusban. 2015 óta (2017-et leszámítva) minden évben szélsőséges szárazság és vízhiány sújtotta az ország jelentős részét. Igaz, a 2019-es hőhullámhoz hasonló még nem fordult elő, és 60 éve ez volt a legsúlyosabb szárazság. Egy 2018-as kormányzati előrejelzés szerint 21 indiai nagyvárosban – többek között Delhi-ben, Csennaiban, Bengaluruban és Haidarábádban – rövidesen elfogy a talajvíz, 2030-ra pedig az indiaiak 40%-ának nem lesz biztosított az ivóvízellátás. Június közepén tízezrek keltek útra az ország északi, legszegényebb államaiban, Bihárban, Rádzsasztánban és Uttar Pradesben falvak néptelenedtek el, amíg a hőség tartott⁶² (4. ábra).

⁶¹ Arpita Bhattacharyya – Michael Werz: Climate Change, Migration and Conflict in South Asia. CAP [Center for American Progress], 2012. december 3.

⁶² Egy milliárd ember kelhet útra 2050-ig a klímaváltozás miatt, de fogalmunk sincs, mi legyen velük. *Qubit*, 2019. szeptember 24.



4. ábra. India veszélyeztetett területei

Forrás: Bhattacharyya–Werz (2012): i. m.

1.5.3.2. Éghajlatváltozás, elvándorlás és konfliktus Északnyugat-Afrikában⁶³

Északnyugat-Afrikát fokozottan érintik az időjárási, a migrációs és a biztonsági kihívások. Ebben a régióban már régóta jelentős gond a munkaerő elvándorlása, migránsok

⁶³ Michael Werz – Laura Conley: Climate Change, Migration and Conflict in Northwest Africa. CAP [Center of American Progress], 2012. április 18.

tömegét hozva a Szahara alatti Afrikából a mediterrán partvidékre és Európába. Hogy megtegyék ezt a szárazföldi utat, az elvándorlók sok esetben a Száhel-övezeten és a Száhel-Szahara régiókon mennek keresztül, amely területek az éghajlatváltozás egyre nagyobb veszélyeivel néznek szembe. Az emelkedő tengerszint, az elsivatagosodás, az aszályok és az éghajlatváltozás együttesen növelik a kivándorlók számát, és egyre veszélyesebbé teszik ezeket az utakat. Ezekhez a kihívásokhoz hozzáadódik a régió folyamatosan jelen lévő biztonsági veszélyei, mint Nigéria harca a belső lázadókkal, és az al-Káida növekvő ereje az Islamic Maghreb szervezetben.

A nemzetközi közösség számára ez a régió kulcsfontosságú az instabilitás miatt. Algéria és Marokkó közelsége Európához, Afrika stratégiaiilag egyik legfontosabb országának – Nigériának – felemelkedése, továbbá Niger folyamatos harca a kormányzásért és a szegénység ellen, mind figyelmet kívánnak. Északnyugat-Afrika ellenőrizetlen határai és korlátozott erőforrásai, amelyek megengedik az al-Káida számára, hogy erősödjön, azt sugallják, hogy nincs vesztegetni való idő egy jobb és hatásosabb politika kidolgozására a régióban.

A feszültségek övezete Északnyugat-Afrikában Nigériából, Nigerből, Algériából és Marokkóból áll. Ezt a négy országot, amelyet a Szahara sivatagai választanak el egymástól, csak ritkán értékelik egybefüggő régióként. Mégis összekapcsolják őket a meglévő nemzetközi migrációs útvonalak, amelyek a Szahara alatti Afrikából gyűrűznek a mediterrán partvidékig, valamint amelyek embereket és árut szállítanak Marokkóba, Algériába, Líbiába és utána Európába. A régióban a szezonális munkaerő áramlása nagyarányú, különösen az olyan területeken, amelyek sérülékenyek a csapadékingadozásokkal szemben (5. ábra).

Miért kell a nemzetközi közösségnek aggódnia az időjárás, az elvándorlás és a biztonság közötti kapcsolat miatt Északnyugat-Afrikában?

Viszonylag kis befektetéssel jelentős előrelépést tehetnénk a biztonság növelésében és a régió felkészítésében. A megélhetés biztosítása, az öntözés kiterjesztése, a migráció figyelemmel kísérése, a vízfelhasználásban a regionális együttműködés javításának költségei eltörpülnek a jövőbeni humanitárius katasztrófák, a hosszú távú biztonsági problémák és a konfliktusok költségei mellett.

A helyzet nem sokat javult az elmúlt hónapokban sem. A 2021 júliusában közzétett negyedéves migrációs jelentés – amely kiterjed Kelet-Afrikára és Jemenre – a következőket rögzíti:

- Etiópiában 2 millió ember hagyta el a lakóhelyét az országon belül, és 63 ezren menekültek Kelet-Szudánba.
- Jemenbe 1331 menekült érkezett 2021 április-május során, ami 54%-os csökkenés az előző év hasonló időszakához képest.

- 150 menekült veszítette életét, amikor felborult a hajójuk Jemen partjainál.
- Szaúd-Arábiából két hét alatt több mint 30 ezer menekültet küldtek vissza Etiópiába.⁶⁴

Az idézett adatok azt mutatják, hogy a vándorlás nem lassult, folyamatosan zajlik a térségben. Nem könnyíti meg a hatóságok helyzetét az sem, hogy ezzel párhuzamosan kell küzdeni a járványok terjedése és a szélsőséges csoportok tevékenysége ellen is.

A Csád-tó környete jó példa az éghajlatváltozás és a környezetromlás, valamint a terrorizmus térnyerése és az általános bizonytalanság közötti kapcsolatra. Az elmúlt évtizedekben rendkívül magas, évi 3%-ot meghaladó népességnövekedést regisztráltak itt. Ennek eredményeként a terület lakossága közel 40 millióra nőtt, ami hatalmas nyomást gyakorol a természeti erőforrásokra, különösen a mezőgazdaságra, a legelőkre és a maradék tó halállományára. A körzet lakossága rendkívül szegény, írástudatlan, alultáplált és éheznek; mindezt súlyosbítja a magas munkanélküliség és az állandó helyi konfliktusok. Elsődleges megélhetési forrásuk korábban a Csád-tó volt, amely táplálékot biztosított számukra, a halászat révén vagy mezőgazdaságból. A csapadékmennyiség csökkenése és a hőmérséklet-emelkedés, valamint az esős évszak rövidülése, a szárazság és a túllöntözés kombinációja azonban a tó kiszáradásához vezetett. A tó felszíne egykor 25 ezer km² volt, ma ennek a tizede (6. ábra).

A Boko Haramot 2002-ben alapították, és azóta jelentős területeket foglalt el Nigériában, Csádban, Kamerunban és Nigerben. A szervezet szélsőséges iszlamista ideológiát vall, és átfogó célja egy iszlám kalifátus létrehozása. Több tízezer ember és több millió menekült haláláért felelős. Tevékenysége során legális (föld, termény, kereskedelem) és illegális (kábitószer, fegyver és csempészet) erőforrásokat egyaránt megszerzett. A Boko Haram szomorú példája annak, hogy egy terrorszervezet hogyan fordítja saját hasznára az éghajlatváltozás negatív hatásait.

Az erőforrások szűkössége, a vízhez és a termőföldhöz való hozzáférés, az elsivatagosodás, valamint az azzal együtt járó homokviharak, a megművelt területek rohamos kiszáradása mind hozzájárulnak az eltartóképesség csökkenéséhez. Ezek a körülmények csak súlyosbítják az ott élők – a Boko Haram terrorja miatt egyébként is nehéz helyzetben lévők – mindennapi megélhetését.

⁶⁴ Quarterly Mixed Migration Update East Africa & Yemen, Quarter 2. *ReliefWeb*, 2021. július 22.

Migrációs útvonalak Afrikában

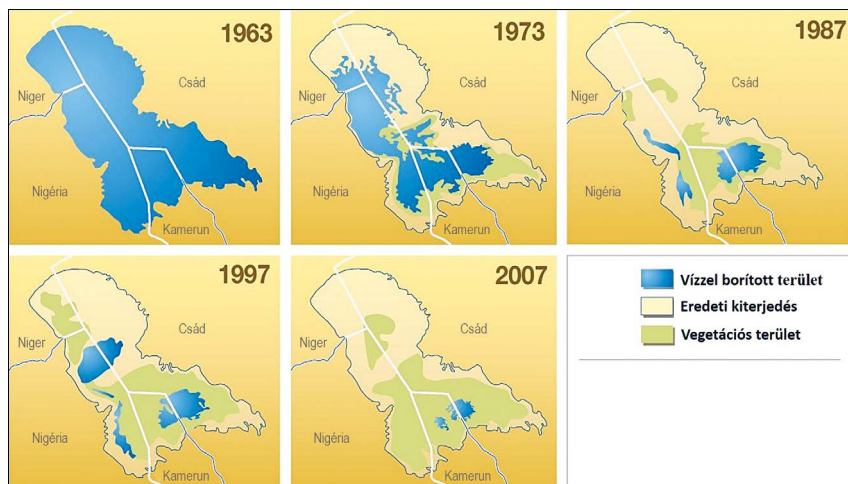


5. ábra. Migrációs útvonalak Afrikában

Forrás: Baobab News: Major Routes of Migration in Africa

Ezzel párhuzamosan a tóparti országok központi kormányzata meggyengült, ami szintén a terrorszervezet malmára hajtja a vizet. A térségben tapasztalható társadalmi megosztottságot a szervezet arra használja ki, hogy az összetartozás érzését sugározza a hozzá csatlakozóknak. Újonnan toborzott tagjai között

sok a menekült, akik a korábban ismertetett okok miatt hagyták el otthonaikat. A Boko Haram élelmet és munkát biztosít azoknak, akik csatlakoznak hozzájuk, és akik ebben a kétségbeejtő helyzetben nyitottak a szélsőséges ideológiára.⁶⁵



6. ábra. A Csád-tó pusztulása 1963–2007 között

Forrás: Tranquillius: Végül kiszárad a Csád-tó is? *Pangea*, 2015. január 4.

1.5.3.3. Éghajlatváltozás, elvándorlás és konfliktus Amazóniában és az Andokban⁶⁶

Az Andok és Amazónia természetes gazdagsága létfontosságú erőforrás. Amazónia központi fontosságú a régió és a világ időjárásának szempontjából, és felbecsülhetetlen értékű az itt meglévő biológiai sokféleség is. Az Andok és Amazónia ásványi anyagai és energia-erőforrásai szintén fontos elemei a globális ellátási láncnak és a régió makrogazdasági

⁶⁵ Haim Koren – Gideon Behar: Security in the Shadow of Climate Change in the Sahel. *Moshe Dayan Center*, 2020. augusztus 29.

⁶⁶ Max Hoffman – Ana I. Grigera: Climate Change, Migration and Conflict in the Amazon and Andes. *CAP* [The Center of American Progress], 2013. február 26.

növekedésének. Amazónia és a Cerrado meghatározó szerepre tettek szert a regionális és a globális élelmiszer-biztonság terén is. Végül pedig a régió folyói és gleccserei alapvetőek az energiabiztonság, az ivóvíz-biztonság és Dél-Amerika mezőgazdasága számára. Ezen okok miatt kívánnak ezek a területek kiemelt figyelmet.

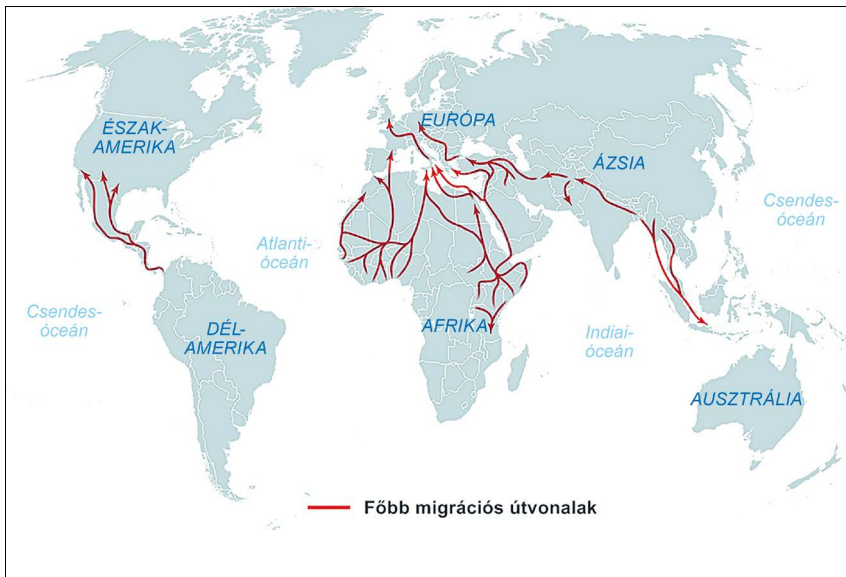
Sajátos ellentmondást hordoz ez az elemzés. Egyrészt az éghajlatváltozás, a migráció, továbbá a konfliktus vagy bizonytalanság tanulmányozása ebben a régióban természeténél fogva jobban megjósolható, mint más körzetekben. Mialatt a régióban rengeteg ember szembesül a veszélyekkel, a hatalmas humanitárius katasztrófák esélye kisebb, mint például Északnyugat-Afrikában. Mindezek ellenére a folyamatok aggodalomra adnak okot, és megérdemlik a döntéshozók figyelmét.

Másrészt pedig – és ezt tapasztalatok bizonyítják – ezek a periférián lévő régiók hatalmasak, messze esnek az országok pénzügyi és politikai központjaitól, és túlnyomórészt vidéki területek, amelyek mélyszegénységben élnek. Mégis a népesség nyomása, valamint a globális igény az árucikkek iránt, városok gyors növekedését hozza a perifériákon is. Olyan városokét, amelyek most néznek szembe azzal a problémával, hogy fenntartható stabil fejlődést biztosítsanak egy nehéz környezetben.

Noha Brazília északkeleti, délkeleti és déli városias régiói is szerepet kapnak a migrációban, illetve a nemzetközi kábítószer-kereskedelemben, mégsem ők vannak a fókuszpontban. Ehelyett azt kell vizsgálnunk, hogy az Andok és Amazónia periférián lévő régiókban hiányzik a hatásos kormányzás, a vidéki életkörülmények romlanak, törvénytelen gazdaságok virágoznak, a drogcsempészek, illetve a nem állami szereplők komoly befolyásra tettek szert, és mindez komolyan megterheli a lakosságot és a környezetet.

Új stratégiák szükségesek, hogy átfogó válaszokat lehessen adni ezekre a kihívásokra. Figyelembe kell venni az éghajlatváltozás és a migráció kapcsolatát, elő kell mozdítani egy okos és fenntartható biztonsági stratégiát. A régió központi kihívásai az elkövetkező évtizedekben a szervezett bűnözés és a nemzetközi kábítószer-csempészet elleni harc, a fenntartható fejlődés biztosítása és az éghajlatváltozás hatásaira való felkészülés.

Amazónia és az Andok periférián élő népességének biztosítani kell az alapvető életkörülményeit, hogy garantálni lehessen a szociális és gazdasági stabilitást a régióban. Megfelelő kormányzást kell biztosítani, amely képes a lakosok alapvető szükségleteit kielégíteni, képes szabályozni a fejlesztéseket, és biztosítja az alapvető emberi biztonságot.



7. ábra. Főbb migrációs útvonalak

Forrás: Abelovszky Tamás: Megmutatjuk a legnépszerűbb migrációs útvonalakat. *DiploMaci*, 2015. november 13.

A kormányoknak fel kell nőniük ezekhez a kihívásokhoz, és el kell játszaniuk a döntőbíró szerepét. Egyensúlyozniuk kell a makrogazdasági növekedés és a kitermelő gazdaság érdekei között igazságos, fenntartható fejlesztésekkel. A régió stabilitását csak akkor lehet megvédeni, ha *fair* módon oldják meg az alapvető kérdéseket, amelyek a természeti erőforrások megosztásához és felhasználásához kapcsolódnak. A kormány részvétele szükséges az éghajlatváltozásra való felkészülés és adaptáció során is, azon felül, hogy segítséget is nyújt az éghajlatváltozás miatt bekövetkező, valamint elkerülhetetlen természeti katasztrófák következményeinek felszámolásában.

A lehetőségekhez mérten a regionális kormányzatoknak úgy kell alakítaniuk a fejlesztéseket, hogy az időjárásnak ellenállóbb területek infrastruktúráját fejlesszék, és elriasszák azokat, akik a nagyon sérülékeny területeken tevékenykednének. Végül pedig, a hatásos hozzáállás folytatása szükséges a megújuló energiaforrások és a vízi erőművek esetében, és egy még átfogóbb, nem feltétlenül katonai válasz a droggereskedelem ellen.

Mialatt ezen erőfeszítések megtétele a régió összes kormányának a felelőssége, elsősorban Brazíliára és az Egyesült Államokra hárul, hogy vezessék ezeket a folyamatokat.

Brazília számára alapvető fontosságú Amazónia megvédése és fenntartása. A nemzetközi drogkereskedelem elleni sikeres fellépés mind Brazília, mind az Egyesült Államok számára növelné a szociális stabilitást, különösen a nagyvárosokban.

Egy ilyen regionális programot vezetve Brazíliának lehetősége nyílik arra is, hogy – békés, előremutató módon – átformálja 21. századi globális szerepét. Az Egyesült Államok számára pedig ezek az erőfeszítések lehetőséget nyújtanak, hogy felújítsa és fenntartsa ezen a területen a befolyását. Egyúttal olyan partnerre tegyen szert, amely segít a régió stabilitásának a megőrzésében, és amellyel megalapozhat hosszú távú és fenntartható gazdasági kapcsolatokat, elkerülendő a jövőbeni kríziseket.

Az éghajlatváltozás okozta migrációs hullámok hosszú ideig – talán állandóan – velünk lesznek. E sorok írásáig nem látunk olyan megoldást, amely kezelhetővé tenné ezt a problémát (7. ábra).

1.6. További vélemények

A Pentagon határozott véleménye, hogy az olajtól való függés több ok miatt is – éghajlatváltozás, emelkedő olajárak, utánpótlásbeli zavarok – problémás, mert azok veszélyeztetik a haderő energiaellátását. Az *Operational Energy Strategy* dokumentum kimondja: „Az olajárak változása továbbra is költségvetési kihívás lesz a minisztérium számára, és a globális olajpiac helyzete miatt az olajellátásban valószínű, sőt egyre valószínűbb, hogy zavarok lesznek az elkövetkező évtizedekben. A haderőnek már tettek lépéseket, hogy növeljék az alternatív folyékony üzemanyagok arányát.”⁶⁷

Az is tény, hogy a hadszíntéri üzemanyag-szállítás halálos kimenetelű lehet egy háborús övezetben: „Napjainkban az afganisztáni konvojok rakományának fele üzemanyag. Ezek a konvojok különösen vonzó célpontjai az ellenségnek, és gyakorta megtámadják őket. A statisztikák azt mutatják, hogy az Egyesült Államok minden huszadik konvoj során elveszít egy katonát, IED-támadásban

⁶⁷ US Department of Defense: Energy for the Warfighter: Operational Energy Strategy. *Breaking Energy*, 2011.

vagy közvetlen tűzben. 2012-ben több mint 3000 utánpótlást szállító konvoj közlekedett az országban.”⁶⁸

John McHugh (Army Secretary) véleménye szerint: „Bármí, amit meg tudunk tenni azért, hogy a konvojokat levigyük az útról, az egy jó dolog.”⁶⁹

Thomas Fingar, a National Intelligence Council korábbi elnökségi tagja Bush elnöksége idején: „Úgy véljük, hogy a globális éghajlatváltozásnak összetett hatásai lesznek az Egyesült Államok nemzetbiztonsági érdekeire az elkövetkező 20 évben. A legjelentősebb hatások, amelyek az Egyesült Államokat érik majd, közvetettek lesznek, és ezek más országokban bekövetkezett események áthúzódó hatásait jelentik. Ezek adott körülmények között súlyosan veszélyeztethetik az Egyesült Államok nemzetbiztonsági érdekeit. A politikai döntéshozók körében egyre inkább növekszik az érdeklődés a téma iránt, különösen amiatt, hogy az éghajlatváltozás okozta válságok elterjedtebbé válnak-e, mint a dárfúri konfliktus, és hogy más erőszakos forgatókönyvek is kibontakozhatnak-e.”⁷⁰

Daniel Christman nyugállományú altábornagy, *Steve Anderson* nyugállományú dandártábornok, *Stephen Cheney* nyugállományú dandártábornok (USA): „Az éghajlatváltozás költségeket fog okozni, mert a tétlenségnek költségei vannak. Fizethetünk most, ha tiszta energiatechnológiákba és észszerű intézkedésekbe fektetünk, hogy alkalmazkodjunk a melegebb éghajlat következményeihez, vagy később fizetünk a katasztrófák elleni védekezés során. Ezek a beruházások nem lesznek olcsók. Az árvízi kapukba történő beruházások, a létfontosságú kikötők védelme milliárdokba kerül. Azt is látnunk kell, hogy az éghajlatváltozás globális probléma, amely globális megoldásokat igényel. Ha szabadjára engedjük az amerikai találékonyságot és vállalkozói szellemet a megoldások kidolgozására, elkerülhetjük az éghajlatváltozás legrosszabb következményeit, és eközben megvédhetjük létfontosságú nemzetbiztonsági érdekeinket.”⁷¹

Leon Panetta, korábbi védelmi miniszter: „Az éghajlatváltozásnak drámai hatása van a nemzetbiztonságra: az emelkedő tengerszinttől kezdve a súlyos aszályokon és a sarkvidéki jégtakaró olvadásán át a sűrűbb és pusztítóbb környezeti

⁶⁸ US Department of Defense (2011): i. m. 5.

⁶⁹ Michelle Tan: Interview: US Army Secretary John McHugh. *Defense News*, 2015. október 21.

⁷⁰ Climate Change May Challenge National Security, Classified Report Warns. *Columbia Climate School The Earth Institute News*, 2008. február 7.

⁷¹ GlobalPost: The Reality of Climate Change can no Longer be Ignored. *The World*, 2012. november 10.

katasztrófáig mind azt valószínűsítik, hogy intenzívebb humanitárius segítségnyújtásra és a katasztrófák esetén mentésre lesz szükség.”⁷²

Robert Gates, korábbi védelmi miniszter: „Szerintem ez egy fontos nemzetbiztonsági fenyegetés, de nem hiszem, hogy ez az egyik legfontosabb prioritás. Ugyanakkor, ha egyre több ország kezd megküzdeni az egyre súlyosabb aszályokkal, az élelmiszerhiány és az éhínség politikai instabilitáshoz vezethet. Úgy gondolom tehát, hogy nagyon is valós nemzetbiztonsági következményei vannak annak, ami az éghajlattal történik.”⁷³

Gordon R. Sullivan nyugállományú tábornok, a hadsereg korábbi főparancsnoka és Sherri Goodman nyugállományú tábornok: „Az éghajlatváltozás közvetlenül fenyegeti csapatainkat és képességünket, hogy megvédjük magunkat egy veszélyes világban. A Csendes-óceán északi részén az emelkedő tengerek azzal fenyegetnek, hogy elárasztják a Ronald Reagan ballisztikusrakéta-védelmi kísérleti bázist,⁷⁴ amely stratégiai szerepet tölt be Észak-Korea, Oroszország és Kína rakétakísérleteinek megfigyelésében és nyomon követésében. Itt az ideje, hogy az éghajlatváltozás okozta veszélyeztetést közvetlenül integráljuk nemzetbiztonsági tervezésünkbe.”⁷⁵

John Schellnhuber professzor, Angela Merkel korábbi tanácsadója: „Az elmúlt 11 ezer évnek szélsőségesen stabil klímája volt. Ez az egyetlen periódus, amely során az emberi civilizáció kialakulhatott. Úgy vélem, egy globális, egymásra épülő világot nem lehet békésen elvezetni úgy, ha kilépünk ebből az időszakból. Imádkozunk, hogy legyen egy Lincoln vagy egy Gorbacsov, aki vezet minket.”⁷⁶

Vélemények a Nemzetközi Katonai Tanács éghajlat- és biztonságszakértői csoportjától:

⁷² Francesco Femia – Caitlin Werrell: U.S. Secretary of Defense Leon Panetta on Climate Change and National Security. *The Center for Climate and Security*, 2012. március 5.

⁷³ Caitlin Werrell – Francesco Femia: Secretary Gates: National Security Implications of Climate Change „Very Real”. *The Center for Climate and Security*, 2016. május 19.

⁷⁴ A Marshall-szigeteken található létesítmény felelős a ballisztikus rakéták tesztjeiért és az űrhadviselési feladatokért. A Védelmi Minisztérium megbízásából készült jelentés szerint a területet 2035-ig várhatóan évente legalább egyszer elönti a tenger. Scott Waldman: Key Missile Defense Installation Will Be Uninhabitable in Less Than 20 Years. *Scientific American*, 2018. március 1.

⁷⁵ Sherri Goodman – Gordon Sullivan: Climate Change Threatens the Backbone of America's Global Power. *The Hill*, 2019. szeptember 22.

⁷⁶ Cambridge Climate Lecture Series: *Talking Climate Solutions with Professor Schellnhuber: „It Is the Nonlinearity Stupid!”* (2018).

Tom Middendorp tábornok, a tanács elnöke: „Az éghajlatváltozás jelentős kockázatot jelent a globális biztonságra nézve, amely a következő évtizedekben katasztrofális helyzethez vezethet. A biztonságért felelős szakembereknek fel kell készülniük ezeknek a fenyegetéseknek és hatásoknak a megelőzésére.”⁷⁷

Michel Rademaker, a Tanács Végrehajtó Bizottságának tagja: „Amikor az éghajlatváltozás okozta kockázatok mérséklésének lehetőségein gondolunk, meg kell értenünk, hogy ez összetett cselekvést kíván.”⁷⁸

Thomas D. Waldhauser tábornok, az Egyesült Államok Afrika-parancsnokságának parancsnoka a Szenátus egyik bizottsága előtt, 2019-ben: „A változó időjárás, az emelkedő hőmérséklet és az esőzések drámai változékonysága hozzájárulnak az aszály, az éhínség, a migráció kialakulásához és az erőforrásokért folytatott, élesedő versenyhez Afrikában. Ilyenkor minden csoport saját céljaira keres földet, erőszakos konfliktusok alakulhatnak ki.”⁷⁹

Nagasima Dzsun nyugállományú tábornok, a japán Nemzetvédelmi Akadémia Biztonsági Tanulmányok Doktori Iskola vezetője: „Az éghajlatváltozás szinergikus hatást gyakorol a légkörre, az óceánokra, a hóra és a jégre, valamint a föld felszínére. Ezért eljött az ideje, hogy a katonai erő az éghajlatváltozást az új hadművelleti terek közé helyezze, ahogyan tette azt a kibertér és a világűr esetében, és olyan stratégiákat alakítson ki, amelyekben a katonai megközelítéseket helyezik előtérbe.”⁸⁰

Lloyd Austin, az Amerikai Egyesült Államok védelmi minisztere: „A Pentagon haladéktalanul megkezdí az éghajlatváltozás hatásainak felmérését és az eredmények beépítését a kockázatelemzés folyamatába és a stratégiai tervezésbe, enyhítve ezzel azt a bizonytalanságot, amelyet ezek a hatások jelentenek.”⁸¹

Boris Johnson brit miniszterelnök az ENSZ Biztonsági Tanácsának ülésén: „Az éghajlatváltozás veszélyt jelent a biztonságunkra. A kérdés nem az, hogy kell-e foglalkoznunk ezzel a kérdéssel, hanem az, hogy mit tegyünk?”⁸²

⁷⁷ Expert Group of the International Military Council on Climate and Security (IMCCS).

⁷⁸ IMCCS: *The World Climate and Security Report 2020*. Expert Group of the International Military Council on Climate and Security, 2020. február.

⁷⁹ Michael Klare: A Military Perspective on Climate Change could Bridge the Gap between Believers and Doubters. *The Conversation*, 2020. február 18.

⁸⁰ Jun Nagashima: Climate Change as an Operational Domain: Sustainable Military Review will begin after UN IPCC Report. *SPF* [The Sasakawa Peace Foundation], 2021. augusztus 31.

⁸¹ Aaron Mehta: Climate Change is Now a National Security Priority for the Pentagon. *Defense-News*, 2021. január 27.

⁸² Climate Change is a Threat to Our Security – Boris Johnson. *BBC News*, 2021. február 23.

John Kerry, volt amerikai külügyminiszter: „Az éghajlatváltozás okozta problémákat nem vesszük elég komolyan, egyetlen ország sem végzi el a feladatát ezen a területen. 2019-ben túl sok olyan ember van felelősségteljes pozícióban, aki továbbra is álhírnek nevezi az éghajlatváltozást.”⁸³

A 2021-es NATO-csúcstalálkozón is szerepelt ez a kérdés, és számos mértékadó vélemény is ismertté vált. A tárgyalások harmadik napján a klímavédelem, és a faji sokszínűség megőrzésének kérdése szerepelt a tárgyalások középpontjában. Angela Merkel kifejezte abbéli örömét, hogy „az USA most ismét tartja magát a Párizsi Megegyezéshez”. Ez sokkal könnyebbé teszi a G7 klímavédelemhez fűződő munkáját, és „[t]alán ez a szimbolikus üzenete a cornwalli találkozóknak is”. „Tenni fogunk, és egy jobb világért fogunk tenni”, mert ez „[a] járvány után mindennél fontosabb”. Kilátásba helyeztek egy 100 milliárd EUR értékű alapot, amelyből ezen témák kapcsán lehet forrásokat lehívni. (A *Tagesspiegel* értesülése szerint Németország jó példával kíván elől járni, ezért 2025-ig 4 milliárd EUR-ról 6 milliárd EUR-ra emelik a fejlődő országok klímatudatos beruházásainak támogatását.) A G7-államok elhatározták, hogy 2030-ra a tenger- és földfelszín 30%-ának védelem alatt kell állnia. A részt vevő államok kötelezettséget vállaltak arra is, hogy 2030-ra a CO₂-kibocsátásukat a 2010-es szint közel felére csökkentsék. Merkel hangsúlyozta, hogy az éghajlatváltozás témájában Kínával szorosan együtt kell működni.⁸⁴

Surangel Whipps Jr., a csendes-óceáni – Karolina-szigetekhez tartozó – Palau szigetország elnöke: „A telhetetlen étvágyú kibocsátók továbbra is visszaélnék a környezetünkkel, és a pusztta túlélésünket fenyegetik [...] Saját bőrünkön érezzük a perzselő nap elviselhetetlen hőségét, hogy a felmelegedő tenger eláraszt minket, a szelek minden irányba fújnak, erőforrásaink szemünk láttára válnak semmivé. A jövőnket elrabolják tőlünk. Őszintén szólva, nincs méltósága a lassú és fájdalmas halálnak – ennyi erővel le is bombázhatnátok a szigeteinket, ahelyett, hogy szenvedni hagytok bennünket, és tanúi lehetünk a lassú és fájdalmas pusztulásunknak.”⁸⁵

Lukas Trakimavičius, a NATO Energiabiztonság Kiválósági Központ szakértője: „A tét óriási, ebből következően az európai vezetők nem engedhetik meg maguknak, hogy bízzanak a pozitív változásban, és az eddig megszokott

⁸³ Julian Wettengel: „Climate Action Is Our New Foreign Policy Imperative” – German Foreign Minister. *Clean Energy Wire*, 2019. június 4.

⁸⁴ NATO Leaders to Discuss Russian Disinformation, China – Merkel. *Reuters*, 2021. június 14.

⁸⁵ Cop26: „You Might as Well Bomb Us,” Says President of Palau. *The Guardian*, 2021. november 2.

módon járjanak el. A kormányoknak és a nemzetközi szervezeteknek meg kell duplázniuk erőfeszítéseiket ezen a területen, és meg kell kezdeniük fegyveres erőik felkészítését a közelgő éghajlatváltozási kihívásokra.”⁸⁶

Sharon Burke, az Egyesült Államok korábbi védelminiszter-helyettese, biztonságpolitikai szakértő: „Az éghajlatváltozásnak a nemzetvédelemre gyakorolt legnagyobb hatása az, hogy gyengíti a társadalmak ellenálló képességét. A katonai erő a hagyományos eszközeivel nem az éghajlatváltozás hatásainak csökkentésére rendeltetett, de ezek a hatások jelentősen növelik a katonai erő leterheltségét, hiszen részt vesznek a katasztrófák elleni védekezésben, a humanitárius műveletekben, szélsőséges esetben háborús műveletekben. Azaz igénybevételük megsokszorozódik.”⁸⁷

Shira Efron, a Tel-Avivi Egyetem Nemzetbiztonsági Tanulmányok Intézete (INSS) vezető kutatója: „Az éghajlatváltozás a szó klasszikus értelmében vett stratégiai veszélyt jelent a nemzetbiztonságra, és ha nem most kezdünk rá felkészülni, akkor egyáltalán nem leszünk készen.”⁸⁸

Michael Herzog nyugállományú dandártábornok, Izrael: „Régiókn geopolitikai szempontból rendkívül instabil, és ha ehhez hozzávesszük, hogy az éghajlatváltozás egyik gócpontja is, akkor az egyébként is meglévő veszélyeket súlyosbítja. Ezt be kell építeni Izrael nemzetbiztonsági stratégiájába. Az éghajlatváltozás egy arctalan ellenség, amely nem ismer határokat, és nem lesz elég ellene a kerítések építése. Regionális együttműködésre van szükségünk.”⁸⁹

1.7. Miért a katonák?

Felmerülhet az észrevétel, hogy a bemutatott vélemények egy része katonáktól származik. Miért éppen a katonák azok, akik aggódnak az éghajlatváltozás miatt? Az első ok abból adódik, ahogy az emberek a jövőről gondolkodnak. A legtöbb művelti szakértőt – benne a katonákat – arra képzik, hogy előre gondolkozzanak, hogy előre lássák azoknak a problémáknak a körét, amelyekre

⁸⁶ Lukas Trakimavičius: Why Europe's Militaries Should Worry about Climate Change? *Euractiv*, 2021. augusztus 17.

⁸⁷ David Choi: Climate Change Could Make „Military Equipment Useless,” Experts Warn. *Military.com*, 2021. szeptember 10.

⁸⁸ Sue Surkes: Is Israel Burying Its Head in Sand as Climate Change Makes Mideast a Hot Mess? *The Times of Israel*, 2021. március 11.

⁸⁹ Surkes (2021): i. m.

a haderőnek fel kell készülnie, majd ezt követően megpróbálják meghatározni azon eszközök körét, amelyek szükségessé válhatnak ezen problémák megoldásában. Ez az alapja a hivatásuknak. A tervezés a védelmi szférában 18-20 évet is igénybe vesz a felszerelések, rendszerek, a logisztika és a kiképzés terén, ezért jelentős erőt fordítanak arra, hogy pontosan mérjék fel az új igényeket, amelyek a normál védelmi igényekhez képest jelentkeznek. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy napjainkban dolgozunk a 2030-ra tervezett képességeken, és ezeknek a képességeknek – optimális esetben – 2060-ig kell kitartaniuk.

A második ok ott keresendő, hogy a modern haderők rá vannak utalva a fosszilis energiahordozókra. Ahol nincs politikai akarat vagy képesség, hogy új technológiákba fektessenek – mint például a nukleáris hajtás, bioüzemanyagok, nap- és szélenergia –, ott folytatódik a fosszilis energiahordozókra való támaszkodás. Érdekes módon, még az olyan haderők is, amelyek használják a nukleáris energiát, jelentősen függenek a fosszilis üzemanyagoktól a repülőgépek vagy a nagy hatótávolságú földi járművek üzemeltetéséhez. Tehát az energiabiztonság még mindig kiemelt figyelmet élvez a katonai tervezői körökben, amikor az éghajlatváltozás kihívásai szóba kerülnek.⁹⁰

Jó példa erre az, hogy az energiabiztonsággal kapcsolatos aggodalmak a NATO és az Európai Bizottság szakértőinek tárgyalásán is kiemelt figyelmet kaptak. A 2021. december 13-án tartott összejövetelen a szövetség keleti és déli stratégiai dimenzióját, valamint a NATO energiabiztonsági szerepvállalásának kilátásait vitatták meg. A keleti dimenzióról szóló panelban az előadók között egyetértés volt abban, hogy Oroszország és a Gazprom a Kreml politikai céljainak alárendelten exportálja fosszilis energiahordozóit („orosz gázfegyver”). A déli szomszédságban (észak-afrikai és a közel-keleti régió) két meghatározó folyamat is a NATO energiabiztonsága, illetve általános biztonsága ellen hat: a klímasemlegességi célok végrehajtásával egyre csökken a gáz- és olajexport iránti kereslet, miközben – egy-két kivétellel – a régió országai nem kezdték meg felkészülésüket a zöld átmenetre, illetve az átmenet utáni gazdasági berendezkedésre. Nehezíti a helyzetet, hogy a régió országai az átlagosnál jobban kitettek az éghajlatváltozás hatásainak: egyes számítások szerint a vízhiány és a szárazság a régió GDP-jét akár 40%-kal is visszavetheti. Figyelemre méltó, hogy Katarban az átlaghőmérséklet emelkedése már most eléri a globális szinten elkerülni kívánt 2 °C-ot. 2050-re várhatóan teljesen kiszárad a Tigris folyó

⁹⁰ Chris Barrie: Why the Defence Force must Plan for Climate Change. *ABC News*, 2013. szeptember 12.

Irakban; a régió országait a kiszáradás fenyegeti, ami alapvetően ellehetetleníti a helyi társadalmak megélhetését.⁹¹ Ez pedig újabb és újabb válságokat fog előidézni, amelyek közvetlen biztonsági hatásait mind a NATO, mind az Európai Unió érezni fogja.

A NATO új típusú biztonsági kihívásokkal foglalkozó részlegének (NATO/IS/ESC) szakértői a NATO lehetséges szerepvállalását vizsgálták. Az elmúlt évek fejleménye, hogy az energiabiztonság témaköre elérte a NATO stratégiai, döntéshozó szintjét is. Jól mutatja mindezt, hogy a júniusi NATO-csúcs után kiadott közleményben egy egész bekezdést kapott a téma. A következő jelentést az állam- és kormányfők fogadják el a 2022-es madridi csúcstalálkozón. Ennek köszönhetően egyre erősebben megjelenik az energiabiztonság mint szempontrendszer a NATO-koncepciókban; egyre jobban jelen van a képzési és felkészítési anyagokban. A NATO energiabiztonsági politikájának három pillére van: (1) stratégiai „rálátás” erősítése; (2) zöld energiaátmenethez való alkalmazkodás elősegítése; (3) az „éghajlat és biztonság” forgatókönyvben meglévő összhang minél teljesebb kiaknázása.⁹²

A NATO energiabiztonsági szerepvállalásának célja a lakosság és a nemzeti haderők rugalmas energiaellátásának támogatása. Mindez jelentős átfedést mutat a NATO ellenálló képesség erősítésére irányuló törekvéseivel, valamint az éghajlatváltozás biztonsági hatásaira irányuló erőfeszítéssel. Az energiabiztonság növelésének célja, hogy a tagállamokban megkezdett „zöld átmenet” fokozza a NATO ellenálló képességét. Az energiabiztonsági és az éghajlatváltozási forgatókönyvek közös felülete a megújuló energiahordozók katonai célú felhasználása. A cél az, hogy a megújuló energiaforrások egyre erőteljesebb bevonásával növekedjen a NATO-műveletek hatékonysága. Az energiabiztonság kérdéséhez tartozik a NATO-haderők ellátását biztosító olajvezeték keleti irányú kibővítése, amit a NATO-szakértők – a védelmi miniszterek 2021. júniusi feladat szabása alapján – jelenleg is vizsgálnak.⁹³

A Climate Commission (Ausztrália) által kiadott *The Critical Decade Report 2013* című jelentés jól összefoglalja a dilemmát, amellyel a védelmi erők szemben állnak: „A döntések, amelyeket most és 2020 között meghozunk, nagybefolyásolják gyerekeink és unokáink számára az időjárás változásának

⁹¹ *Energiabiztonsági kerekasztal a NATO-ban*. Brüsszel, 2021. december 13. Külgazdasági és Külügyminisztérium Magyarország Állandó Képviselője a NATO mellett. Kézirat.

⁹² *Energiabiztonsági kerekasztal a NATO-ban* (2021).

⁹³ *Energiabiztonsági kerekasztal a NATO-ban* (2021).

súlyosságát. [...] A szén-dioxid-szint a legmagasabb az elmúlt egymillió évben. A világ legtöbb állama – köztük Ausztrália is – megegyeztek abban, hogy a több mint 2 °C változás veszélye elfogadhatatlanul nagy. A hőmérséklet-emelkedés értéke már most az iparosodás előtti időkhöz képest az 1 °C növekedés felé közeledik, amely a 2 °C limitnek már a fele.

A meglévő fosszilis üzemanyagokat nem szabad elégetni, ha stabilizálni akarjuk a klímát ebben az évszázadban. A fosszilis üzemanyagok elégetése jelenti a legjelentősebb hozzájárulást az éghajlatváltozáshoz, és mátol kezdve 2050-ig nem bocsáthatunk ki több mint 600 milliárd tonna szén-dioxidot, hogy jó eséllyel maradhassunk a 2 °C-os határon belül. Becslések szerint a meglévő összes fosszilis energiahordozó elégetése ennek az ötszörösét jelentené, amely sosem látott időjárási változásokhoz vezethetne. Olyan súlyosakhoz, amelyek kihívások elé állítanák a társadalmunk létezését. Tehát teljesen világos, hogy a fosszilis üzemanyagok nagy részét a földben kell hagyni, és nem égethetők el.”⁹⁴

A versengő nézetek kettőssége súlyos problémát jelent a katonai tervezők számára, mert nem feltételezhetjük, hogy a jövőbeli haderő képes lesz azokat a felszereléseket működtetni és képességeket alkalmazni, amelyeket mi napjainkban tudunk. Talán ezért van az, hogy az Egyesült Királyságban és az Egyesült Államokban elsőbbséget kapott az új üzemanyagok és működési elvek kutatása és az ezekkel történő kísérletezés.

Más szakértők is megfogalmazták ezzel kapcsolatos észrevételüket. „Még van annak az oka, hogy a haderő és a katonai vezetők miért ilyen céltudatosak az időjárás-változás veszélyével kapcsolatban – mondta professzor John Schellnhuber, Angela Merkel kancellár korábbi tanácsadója. „A haderő nem foglalkozik ideológiákkal. Nem engedhetik meg maguknak: emberek életéért és milliós felszerelésekért felelősek. Amikor az időjárás-változás tagadói állást foglaltak a 2009-es koppenhágai konferencia után, a katonai szakemberek sosem tértek el attól a gondolatától, hogy egy nehéz periódus fog következni. Az erőszakos konfliktusok veszélye a legnagyobb érv, amiért ellenőrzés alatt kell tartanunk az éghajlatváltozást, mert a nemzetközi rendszer nem stabil, és a legkisebb dolog – mint például az élelmiszerhiány miatti lázadások a Közel-Keleten – felrobbanthatja az egész rendszert.”⁹⁵

⁹⁴ Will Steffen – Lesley Hughes: *The Critical Decade Report 2013. Climate Change Science, Risks and Responses*. Climate Commission, Commonwealth of Australia, 2013.

⁹⁵ Damian Carrington: Climate Change Poses Grave Threat to Security, Says UK Envoy. *The Guardian*, 2013. június 30.

Van még egy ok, amely fontossá teszi a katonák megszólalását ezen a téren. Ez pedig a hitelesség, amely segíthet abban is, hogy egyre többen kövessék ezt a szemléletet, elfogadva a katonai vezetők véleményét.

A katonák már számos alkalommal tapasztalhatták, hogy az éghajlatváltozás egyik hatása az extrém hőmérséklet, amely közvetlenül érinti a műveletek hatékonyságát. Az iraki katonai műveletek során a harcjárművekben a 65 °C-t is elérhette a hőmérséklet, ami számos esetben kiszáradáshoz, eszméletvesztéshez, életveszélyes hőkimerültséghez és hóguta okozta halálozáshoz vezetett. 2003 nyarán 1000 – Irakban szolgáló – katonából 50 szenvedett hősérülést; a brit katonák körében az összes kórházi kezelés 15%-a volt hősérülés, több mint 800 katona halálát okozta az extrém hőmérséklet.

A technikai eszközök és eljárások is kitettek ezeknek a hatásoknak. A magas hőmérséklet hatással van az adattovábbításra, a híradó eszközökre, a szenzorokra, a célkövetés pontosságára, a drónrajok vezérlésére, az autonóm rendszerekre, a repülési feltételekre.⁹⁶ Mindezek kiküszöbölése, a hatások csökkentése, a működési biztonság növelése sok tapasztalatot adott a katonai műveletek tervezőinek.

Végül, de nem utolsósorban a biztonság komplex rendszerének egyik meghatározó eleme a katonai erő, azaz végső esetben (diplomáciai, gazdasági tényezők kudarca esetén) ez az eszköz lesz a meghatározó egy állam biztonságának szavatolásában.

⁹⁶ Bruce Stanley: US Military Destabilised by Climate Change in the Middle East. *OrientXXI*, 2021. június 28.

2.

Az éghajlatváltozás hatásai és a katonai erő

A katonai erő alkalmazásának kérdései a megváltozott éghajlati viszonyok között, az éghajlatváltozás és a katonai biztonság kapcsolata olyan területek, amelyek részletes kutatása még nem történt meg. A kérdés fontosságát már felismerték, hiszen többen több helyen szóba hozták a vizsgálatok fontosságát. Mielőtt elmélyülnénk a részletekben, nézzük meg, hogyan látják a szakértők a nagyobb nemzetek hozzáállását a problémához.

2.1. Éghajlatváltozás és a haderő

Az éghajlatváltozás és hatásai nyilvános aggodalmat és konkrét cselekvéseket váltottak ki egyes kormányokban. Van, ahol ez magában foglalja a nemzetbiztonsági szereplőket is, különösen a fegyveres erőket. Mialatt a gyakorlati ismeretanyag a fegyveres erők feladatairól és a műveleti környezet változásáról lassan gyarapodik, a tervezés és a jövőbe tekintés már elkezdődött az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban. Ebben a két országban néhány gyakorlati döntés is megszületett, különösen, ami a hatások csökkentését illeti. Mindkét országban döntéseket hoztak az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentéséről is.

Vannak persze határozott különbségek is. Az Egyesült Államokban a hadsereg – különösen a haditengerészet – a kezdeményező az éghajlatváltozással kapcsolatos döntések terén. Korábbi és mostani haditengerészeti vezetők indítványozták azt, hogy az éghajlatváltozás hatásait komolyan kell venni. Mindezt egy olyan időszakban, amikor a hivatalos amerikai irányelv sokáig szkeptikus volt az éghajlatváltozást illetően. A haditengerészethez képest a többi haderő nem később ébredt, és más prioritások mentén közelített a problémához. A légi-erő és a szárazföldi csapatok elsődleges célja az energiafelhasználás csökkentése és az energiabiztonság növelése, amelynek egyik következménye az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése.

Az Egyesült Királyságban a kapcsolat az éghajlatváltozás és az energiaügyi politika között nem olyan erős, mint az Egyesült Államokban. Az Egyesült Királyság hadereje kidolgozott egy részletes tervet, amely magában foglalja

a kibocsátáscsökkentés irányait, az éghajlatváltozás lehetséges hatásait és a haderő felkészülésének feladatait a kihívások megválaszolására. Ezzel együtt is az Egyesült Királyságban a haderő korábban inkább passzív volt.

Habár van néhány kisebb ország, amelynek hadereje komolyan érdeklődik az éghajlatváltozás hatásai iránt, korábban az országok többségében ez a probléma nem jutott el a haderőig. Volt, ahol mások voltak a prioritások, és volt, ahol tudatosan tartották – legalábbis a felszínen – távol a katonákat ettől a kérdéstől. Jó példa volt erre Oroszország és Kína.

Úgy tűnik, hogy ebben a két országban a tervezés során kisebb figyelmet szenteltek az éghajlatváltozás hatásainak. Oroszország esetében ez érthető volt, hiszen számos egyéb, sokkal sürgetőbb problémát kellett megoldania a döntéshozóknak. Az első ezek közül az orosz haderő újjáépítése, modernizálása és reformja. Az északi sarkkör kapcsán aztán a haderő modernizálása és az éghajlatváltozás hatásaira adott válaszok összekapcsolódtak. Ezen a területen rendkívül tudatos döntések mentén születtek a fejlesztési javaslatok, és mára ezekben az országokban is kiemelt figyelmet kapnak ezek a kérdések.

Kínában a katonai vezetés nagyon is tudatában van az éghajlatváltozás hatásainak, amelyek érintik a haderő szerepét, a hadművelleti igényeket és a szükséges eszközöket. Nyilvánosan ezek a kérdések mégis megállnak a katasztrófák elleni egyre intenzívebb katonai részvételnél, mert a hivatalos kínai álláspont szerint bár az éghajlatváltozás tény, de nem biztonsági probléma.

A haderők nemcsak elszenvedői az éghajlat változásának, de okozói is. Ebben a szektorban kiemelt feladattá vált a károsanyag-kibocsátás csökkentése. Mialatt az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban a haderők aktív résztvevői lettek a csökkentési erőfeszítéseknek, az már kevésbé világos, hogy ez megtörténik-e Kínában, és nem valószínű, hogy megtörténik Oroszországban, mert ott alacsonyak az energiaárak. Az alábbi tények mutatják, hogy a kibocsátás komoly probléma a haderő működésében és a hozzá kapcsolódó hadiipari termelésben:

- A katonai erő és a hozzá kapcsolódó védelmi ipar szén-dioxid-kibocsátása 445 millió tonna CO₂-egyenérték (2017); ez nagyobb, mint egész Olaszország éves üvegházhatásúgáz-kibocsátása, és közelít az Egyesült Királyság (505 millió tonna CO₂-egyenérték) és Franciaország (482 millió tonna CO₂-egyenérték) teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátásához.
- A katonai erő és a védelmi iparágak az üvegházhatású gázok teljes kibocsátásának legalább 1%-át teszik ki, de ez a szám akár 5% is lehet. Ha a világ hadseregeit egy országgént rangsorolnánk, akkor a világ 29. legnagyobb olajfogyasztója lenne, éppen csak megelőzve Belgiumot vagy

Dél-Afrikát. Másképpen fogalmazva, ez a világ 5. legnagyobb gazdasága, az Egyesült Királyság vagy a 6. legnagyobb, Franciaország olajfogyasztásának a felét jelenti.

- Az EU15 hadseregeinek és védelmi iparának teljes szén-dioxid-kibocsátása 60 millió tonna CO₂-egyenérték – ez ugyanannyi, mint Írország kibocsátása, és nagyjából az EU15 2017-es teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátásának 2%-a. A szén-dioxid-kibocsátás az EU15 teljes szén-dioxid-kibocsátását jelenti.
- A kilenc évig tartó iraki háború (2003–2011) teljes üvegházhatásúgáz-kibocsátása körülbelül 254 millió tonna CO₂-t tett ki. Ez valamivel több CO₂-kibocsátás, mint amit 2016-ban a világ 14. legnagyobb gazdasága, Spanyolország, és csak negyedével kevesebb, mint amit a 6. legnagyobb gazdaság, Franciaország produkált.⁹⁷

2.2. Egyesült Államok

Az Egyesült Államok tekintélyes katonai szakértői – nyugalmazott tábornokok – a globális felmelegedésben komoly veszélyt látnak az Egyesült Államok biztonságára nézve. Tanulmányuk *A nemzetbiztonság és az éghajlatváltozás okozta fenyegetés* címet viseli, és azokkal a kockázatokkal foglalkozik, amelyek a felmelegedés hatása nyomán az Egyesült Államok biztonsági érdekeit érintik.⁹⁸

A katonai szakértők szerint a politikailag instabil régiókban az éghajlatváltozás egyértelműen segítené a szélsőséges erőket és a terrorizmust. A tanulmány a klímajelentések prognózisaira támaszkodik, amelyek szerint a globális felmelegedés súlyosabb viharokat, szárazságot és áradásokat okoz majd, valamint az északi- és déli-sarki jégpáncél, a gleccserek olvadása megemeli a világ-tengerek vízszintjét. Az egyik következmény a tömeges elvándorlás lehet, ami az államhatárokon okozhat feszültséget és konfliktusokat, míg a másik a nemzetközi mentőalakulatok – benne a hadsereg erői és eszközei – egyre intenzívebb igénybevétele. Ezzel párhuzamosan harcok robbanhatnak ki az ivóvíztartalékokért is.

A szerzők szerint ezekből a forgatókönyvekből az következik, hogy az amerikai hadseregre az eddiginél sokkal több és összetettebb feladat vár.

⁹⁷ A hadsereg és az olajipar kapcsolata az éghajlat összeomlásában. *ClineNews*, 2021. október 27.

⁹⁸ CNA Corporation: *National Security and the Threat of Climate Change*. 2008.

Rávilágítanak arra is, hogy a megváltozott körülményekhez a katonai erő – tekintve méreteit és meglévő eszközeit, állandó bázisait – nehezen alkalmazkodik. Példaként az Északi-sark körzetében bekövetkezett változásokat mutatják be, amelyek már most átalakították a hajózási útvonalak egy részét, így jelentősebb haditengerészeti kapacitásokat igényelne az Egyesült Államok itteni érdekeinek védelme.

Ugyancsak súlyos veszélyt jelent a korszerű fegyverrendszerekre és a katonai bázisokra a szélsőséges időjárás (forróság, intenzív csapadék, por) okozta hatás (8. ábra). Példaként említi a jelentés az Egyesült Államok Diego Garcia-i támaszpontját, amelynek működését megnehezíti, rosszabb esetben ellehetetleníti a tengerszint további emelkedése (eddig több mint egy méter). A tenger szintjének emelkedése összesen 30 katonai bázis működését veszélyezteti. 1992-ben az Andrew hurrikán úgy megrongálta az egyik légitámaszpontot Floridában, hogy a mai napig sem működik. 2004-ben az Ivan hurrikán közel egy évre kiiktatta a Pensacola légibázist. Ugyancsak komoly problémát okoz az éghajlatváltozás a legfontosabb amerikai haditengerészeti bázis működésében, Norfolkban. Egy szakértői jelentés szerint a bázis az ötödik legveszélyeztetettebb katonai létesítmény.⁹⁹

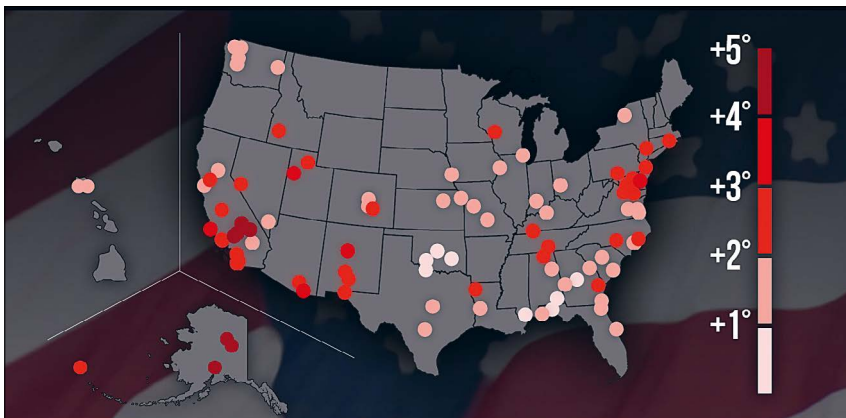
Egy 2018-ban készült felmérésben 79 kulcsfontosságú katonai bázist vizsgáltak. A jelentés szerint az elkövetkező 20 évben 10-et fenyegetnek az ismétlődő elöntések, közel a tengerhez. 36 katonai bázis sebezhető az erdőtüzek miatt, és további hétnél áll fenn fokozott tűzveszély. A vizsgált bázisok több mint felét károsíthatja a szárazság, ami megnehezítheti a vízellátást.¹⁰⁰

A szélsőséges időjárás és a szélsőséges klimatikus viszonyok a katonai műveletekre is hatással vannak. Az iraki háborúban több műveletet is el kellett halasztani vagy törölni a homokviharok miatt, a technikai eszközök élettartama csökkent, a javítási költségek jelentősen nőttek. A homokviharok megnehezítették az utánpótlás kiszállítását is, ami elsősorban az üzemanyag-ellátást veszélyeztette. Abban a háborúban, ahol naponta 9 millió liter üzemanyagot mozgattak a hadszíntéren, minden időjárási anomália a műveletek sikerét veszélyeztette és veszélyezteti.

Az értékelések abban is egyetértenek, hogy az éghajlatváltozás következtében kialakuló katasztrófahelyzetek kezelésében a jövőben nagyobb szerep jut a haderőnek.

⁹⁹ Catherine Foley: *Military Basing and Climate Change* (2012. november).

¹⁰⁰ Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment: *Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense* (2019. január).



8. ábra. A hőmérséklet-változás néhány katonai bázis esetében 1950–2018 között
 Forrás: Military Bases of Warming. *Climate Central*, 2018. november 7.

Ez, valamint a katasztrófák határokon átnyúló hatása miatt olyan szintre kell emelni az együttműködési készséget, amely meghaladja az eddigieket. Csak ilyen együttműködésben lehet a meglévő képességeket hatékonyan kihasználni, csak így lehet gyorsan hozzáférni a máshol meglévő, szakosodott erőkhöz vagy eszközökhöz.

Szélsőséges éghajlatú területeken, nehéz klimatikus viszonyok között és eltérő kultúrájú környezetben kell a mentési, segélyezési műveleteket végrehajtani. Emiatt felértékelődnek olyan képességek, mint a vízellátás, a légi szállítási kapacitás, a civil-katonai együttműködés, a speciális felkészültség és a különleges technikai eszközök, valamint a gyors reakcióképessége.

Az Egyesült Államok szárazföldi csapatai több százezer katonával, technikai eszközök tízezeivel, katonai létesítmények százaival a világ számos pontján vannak jelen. Ezek a számok egyúttal komoly környezeti terhelésre is utalnak, így nem véletlen a törekvés arra, hogy a szén-dioxid-kibocsátást 2015-re 30%-kal csökkentsék. Ennek érdekében nagyságrendekkel csökkentették egyes kiképzőbázisok és gyakorlóterek méretét és berendezettségi fokát. Az eddigi technológiák helyett egyre inkább környezetbarát és újrahasznosítható anyagokat építenek be.¹⁰¹

¹⁰¹ 2008 júniusában indult az a kutatási program, amely egy katonai bázis – Fort Carson, Colorado – szén-dioxid-kibocsátását vizsgálja. Az adatok azt mutatják, hogy a bázis éves kibocsátása eléri egy

11. táblázat. Az utánszállító konvojok veszélyeztetettsége (áldozatok száma)

	2003	2004	2005	2006	2007
Afganisztán	5	11	33	64	75
Irak	531	994	618	452	263
Áldozatok összesen	536	1005	651	516	338

Forrás: Sustain the Mission Project: *Casualty Factors for Fuel and Water Resupply Convoys. Final Technical Report.* Army Environmental Policy Institute, 2009. szeptember.

Tekintettel arra, hogy az utánszállító konvojok igen sebezhetők, érdemes gondolkodni azok számának csökkentésén.¹⁰² Az elmúlt műveleti statisztikák alapján minden 24. konvoj esetén megsérül vagy meghal valaki a műveleti területen. A konvojokat jelenleg 120-130 fő, komoly fegyverzettel felszerelt katona biztosítja. Afganisztánban havonta 15 millió liter üzemanyagot használtak fel a katonai műveletek során, ami hatalmas szállítási feladatot és annak megfelelő veszélyeztetést jelent.

Érdemes egy pillantást vetni a 2003–2007 közötti időszak statisztikájára, amely a konvojok kiemelt sebezhetőségét mutatja. A 11. táblázat az üzemanyag- és vízutánszállító konvojok ellen elkövetett támadások áldozatainak számáról ad felvilágosítást.

„Kevesebb üzemanyag, kisebb veszélyeztetettség” – mondják a szakértők, és olyan alternatív, megújuló energiaforrásokban gondolkodnak, mint a szél- és napenergia. Ehhez tudni kell, hogy a Kuvaitban, Irakban, Afganisztánban és Dzsibutiban működő katonai bázisok energiafelhasználásának több mint 85%-a a lakó- és munkasátrak, valamint a kommunikációs eszközök hűtésére megy el. Mivel ezek folyamatos hűtése létkérdés, így egyéb takarékosági megoldásokat kell találni. Az egyik módszer az, hogy szigetelik a sátrakat, amivel 45%-kal csökkenthető az energiaveszteség. A második világháború végére egy amerikai katona tevékenysége napi négy liter

25 ezer lakosú város kibocsátását, azaz az évi 205 ezer tonna szén-dioxidot. Deborah Zabarenko: US Army Works to Cut Its Carbon „Bootprint”. *Reuters*, 2008. július 27.

¹⁰² Az adatok önmagukért beszélnek: egy tengerészgyalogos halálával 2006. június 15-én elérte a 2500-at az Irakban meghalt amerikai katonák száma, míg 18 490-en megsebesültek. A brit veszteség 113 fő, további szövetséges veszteség 112 fő. A legnagyobb gondot és a veszteségek jelentős százalékát az út mentén elhelyezett pokolgépek robbanása okozza, ami a konvojok sebezhetőségét mutatja. Ennek a ténynek tudható be, hogy az Egyesült Államok haderejének fejlesztési terveiben dandár szinten – a műszaki utász század mellett – megjelenik a tűzszerész század is. Klaude A. Miller – David L. Draker: *Combat Support Brigade. Engineer*, 2006. január–március. 11.

olajekvivalens energiát igényelt. Ez a szám a vietnámi háború alatt 33 liter, az első öbölháború idején pedig már 81 liter volt. 2011-ben a Pentagon 15 milliárd dollárt költött a katonai műveletek üzemanyagigényének kielégítésére.¹⁰³

Az egyes fegyvernemek esetében a hadművelleti területen folyó tevékenységek támogatására speciális eszközöket is kifejlesztettek. Ilyen fejlesztés az – egyébként részben hőszigetelt – sátor felületére felvitt flexibilis fotoelektromos eszközök alkalmazása. Ezekkel táplálják és töltik fel a különböző hordozható elektronikus eszközöket. Alkalmazhatják szükség esetén az adott alegység infokommunikációs, tűzvezető eszközeinél használt akkumulátorok, tölthető elemek vagy az egyre inkább terjedő tüzelőanyag-cellák feltöltésére is. Jelenleg is folyik – elsősorban az Egyesült Államokban és Nagy-Britanniában – a táborokban alkalmazott okoshálózatok fejlesztése, amelyek lehetővé teszik a különböző villamosenergia-termelő berendezések – dízelaggregátok, napelemek, szélgenerátorok – közös hálózatra történő csatlakoztatását és üzemanyag-takarékos működtetését is.

Komoly kihívást jelent a járművek üzemanyag-felhasználása is. A „könnyebb jármű – kisebb fogyasztás – alacsonyabb védelem” ellentmondását feloldhatják azok az új, összetett technológiai megoldások, amelyek egy könnyebb, de megfelelő védelmet biztosító páncélzat irányába mutatnak. Ugyancsak jelentős megtakarítás várható a hibrid meghajtású katonai járművek tömeges elterjedésével.

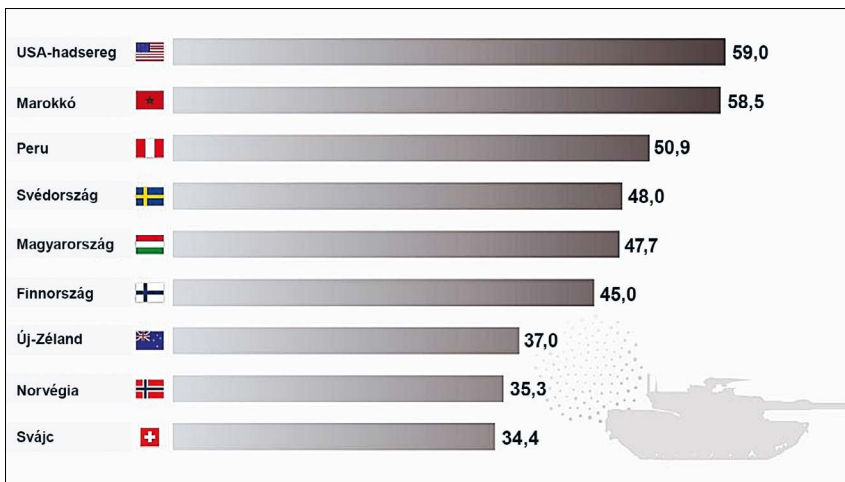
Mivel az Egyesült Államok összes energiafelhasználásának 1,5%-a a védelmi szférához köthető, nemzetgazdasági szinten is kimutatható az esetleges megtakarítás és az ezzel járó kibocsátáscsökkentés. Utóbbi rá is férne a hadseregre, hiszen csak 2017-ben annyi szén-dioxidot bocsátottak ki, amellyel a 47. helyre kerültek volna a legnagyobb kibocsátó országok listáján (9. ábra).

Érthető tehát az USA Védelmi Minisztériumának törekvése, hogy átalakítsák és csökkentsék az energiafelhasználást. Célkitűzésük szerint 2025-re a katonai energiafelhasználás 25%-át megújuló energiaforrások fedezik. Katonai berkekben – annak ellenére, hogy évtizedek óta ismerik és használják a megújuló energiaforrásokat¹⁰⁴ – az olajárrobbanás gyorsította fel a takarékosági programokat. Ha a nyersolaj hordója 10 dollárral emelkedik, az éves szinten 1,3 milliárd dollár kiadásnövekedést jelent a Védelmi Minisztériumnak.¹⁰⁵

¹⁰³ Végvári Zsolt: A hidrogén lehetséges honvédelmi (katonai) alkalmazása. *Haditechnika*, 55. (2021), 1. 20–25.

¹⁰⁴ A Nellis Légibázison (Nevada) működik az Egyesült Államok legnagyobb napelemszerkezete, két évtizede biztosítja geotermikus hőerőmű egy kaliforniai légitámaszpont energiaellátását, míg Guantánamón (Kuba) szélerőművek működnek.

¹⁰⁵ Bernie Woodall: Military Wants to Lead U.S. into the Green. *Reuters*, 2008. augusztus 8.



9. ábra. Az USA hadserege szén-dioxid-kibocsátásának összehasonlítása néhány országgal 2017-ben
 Forrás: Jangira Lewis: US Military Pollution: The World's Biggest Climate Change Enabler. *Earth.org*, 2021. november 12.

Az elkövetkezendő években az energiafelhasználást 10-20%-kal akarják csökkenteni, ami az éves költségeket tekintve – 11 milliárd dollár 2005-ben, 14 milliárd dollár 2008-ban – igen jelentős megtakarítást hozhat.¹⁰⁶ A különböző haderőnemek számára külön előírásokban határozták meg az energiafelhasználás hatékonyságára és a megújuló energiaforrások alkalmazására vonatkozó célokat. Így a szárazföldi haderőnem esetében 2015-re a 2003-as szinthez képest a fosszilisenergia-fogyasztás 25%-os csökkentését célozták meg, és 2025-re a teljes fogyasztás 25%-át megújuló forrásokból kell fedezni. Külön kísérleti programot indítottak be a légierő esetében a bioüzemanyagok alkalmazására, bár valószínűsíthető, hogy ezen a területen majd a második generációs, cellulóz eredetű bioüzemanyagok fokozottabb alkalmazása várható.¹⁰⁷

Az utóbbi időben számítógépes szimulációk és felderítő ügynökségek tanulmányai egyaránt arra a következtetésre jutottak, hogy a következő 20-30 évben a sérülékeny régiókban, különösen a Szaharától délre fekvő afrikai országokban, a Közel-Keleten, Dél- és Délkelet-Ázsia térségében számolni kell

¹⁰⁶ Woodall (2008): i. m.

¹⁰⁷ Forrás: RAND Corporation.

az éghajlatváltozás okozta élelmiszerhiánnyal, vízellátási válságokkal és katasztrofális árvizekkel, amelyek amerikai humanitárius segítséget vagy katonai választ tesznek szükségessé.¹⁰⁸ A National Defense University azt modellezte, milyen következményekkel járna egy Bangladesben pusztító hatalmas árvíz, amelynek következtében több százezer ember özönlene a szomszédos Indiába. Regionális konfliktus alakulna ki, fertőző betegségek terjednének, és súlyos kár keletkezne az infrastruktúrában.

A globális felmelegedésről zajló vita eddig főleg arra összpontosult, hogy milyen módon lehet kiváltani a fosszilis üzemanyagokat, hogyan lehet csökkenteni az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását, és miként lehet ösztönözni a nemzetközi klímaegyezmény kidolgozására irányuló tárgyalásokat. Mára azonban mind több politikaformáló személyiség jutott arra a következtetésre, hogy a növekvő hőmérséklet, a tengerek emelkedő szintje és az olvadó gleccserek közvetlenül veszélyeztetik a nemzeti érdekeket. Amennyiben az Egyesült Államok nem jár élen abban, hogy a világ csökkentse fosszilisüzemanyag-fogyasztását és ezzel a globális felmelegedést okozó gázok kibocsátását, olyan globális környezeti, társadalmi, politikai és akár katonai válságok körvonalazódhatnak, amelyekkel az országnak sürgősen foglalkoznia kell – hangoztatják e nézet hívei.

Hillary Clinton korábbi külügyminiszter szenátorként sürgette, hogy a Kongresszus vegye figyelembe a klímaszempontokat a stratégiai tervezésben. A tárca klímamodellje az amerikai haditengerészet és légierő időjárásirajzoló programjait és más kormányzati klímakutatásokat vesz alapul. A Pentagon és a külügyminisztérium már évek óta tanulmányozza a külföldi energiaforrásoktól való függőségből adódó problémákat, de csak most kezd belefoglalni a felmelegedés következményeit a hosszú távú tervezésbe. A Pentagon klímafejezetet dolgozott be a négyéves védelmi programba, a külügy is hasonló fejezetet készít a maga párhuzamos programjában. Bár a katonai és felderítési tervezők már néhány éve tudatában vannak az éghajlatváltozás okozta kihívásnak, csak az Obama-kormányzat kezdte azt politikájának központi kérdéseként kezelni.

A National Intelligence Council, amelynek keretében az amerikai felderítő ügynökségek egyeztetnek, arra a következtetésre jutott, hogy az éghajlatváltozás okozta viharok, szárazságok, élelmiszerválságok számos szükségshelyzetet fognak

¹⁰⁸ Itt kell megjegyeznünk, hogy a katonai válaszok is eltérőek lehetnek attól függően, hogy erővel vagy anélkül szereznek érvényt akaratuknak. Az elsőre jó példa az emberi jogok megsértése Koszovóban 1999-ben, vagy az olyan humanitárius válság, mint ami Szomáliában történt 1991-ben. A másodikra példaként említhetjük a természeti katasztrófák során nyújtott segítséget (Mozambik, 2000), vagy a zairei/mozambiki humanitárius válságokra adott válaszokat 1994-ben.

teremteni. Az elkerülhetetlen segélyakciók komolyan megterhelhetik az amerikai katonai szállító- és támogatókapacitásokat, csökkenthetik a harci műveletekhez szükséges stratégiai mélységet. Mindez kihat a nemzetközi hatalmi erőviszonyokra is.¹⁰⁹

2019-ben adták ki azt a dokumentumot, amelyben összefoglalták az éghajlatváltozás közvetlen és közvetett hatásait a védelmi szférára.¹¹⁰ Ebben egyértelműen 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.

A jelentésben azt a következtetést fogalmazták meg, hogy a védelmi létesítmények működésére komoly hatással van a változó éghajlat. Ez a hatás egyrészt veszélyezteti a folyamatos működést, növeli a fenntartási költségeket, és elengedhetlenné teszi ezen létesítmények állóképességének növelését. A katonai létesítmények állóképességének növelésére jelentős összegeket költ a védelmi tárca, de ezek hatékonysága egyelőre kérdéses. A 2020-ban erre biztosított 67 millió dollárt felhasználták, de a fejlesztés hatásainak mérésére nem készültek fel.¹¹¹

Az Egyesült Államokban született az az elemzés is, amely tételesen veszi sorra az éghajlatváltozás hatását a katonai erőre, és az arra adott lehetséges (szükséges) válaszokat.¹¹² Előremutató gondolatok ezek, különösen annak fényében, hogy Trump elnöksége idején született, akit nem neveznek az éghajlatváltozás elleni küzdelem élharcosának.

A tanulmány tételesen felsorolja, hogy mely területeken és milyen módon van hatással a változás a haderő mindennapi működésére. Megállapításaik lényege a következő:

- A tengerszint emelkedése, a víz- és élelmiszer-biztonság változásai, a szélsőséges időjárás gyakoriságának növekedése jelentős tömegek vándorlását indítja meg, ami közvetlen biztonsági kockázatokat rejt. Nehezíti a helyzetet, hogy ezek az események jellemzően az egyébként is szegényebb régiókat sújtják, ahol az állam nem képes kezelni ezeket a változásokat. Ez pedig elvezet ahhoz, hogy a katonai erőnek fokozottan

¹⁰⁹ National Intelligence Council: *Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040. NIC-NIE-2021-10030-A* (2021).

¹¹⁰ Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment (2019): i. m.

¹¹¹ Meghann Myers: DoD Spends Millions on Protecting Bases from Climate Change but Fails to Track Program Impact, Report Says. *Military Times*, 2020. december 22.

¹¹² United States Army War College: *Implications of Climate Change for the U.S. Army* (2019).

- kell támogatnia a humanitárius műveleteket, szélsőséges esetben pedig be kell avatkoznia az erőszakos cselekmények visszaszorítása érdekében.
- Az éghajlati változások egyik következménye az édesvízszűkösség megjelenése, azaz csökken a hozzáférés lehetősége, miközben a növekvő hőmérséklet miatt nő az igény. Ez befolyásolja a katonai erő ellátását is, hiszen nagyságrendekkel nő a vízigény. Ez jelentős terhet ró a logisztikára, különösen a missziós feladatok során.
 - A felmelegedés megfelelő körülményeket teremt az új, eddig ismeretlen vagy az adott területen szokatlan fertőző betegségek megjelenéséhez. Ebben az esetben a haderő egészségügyi támogatása kiemelt szerepet kaphat mind a katonák, mind a civilek ellátásában.
 - A sarkvidéki jég olvadása, az állandó jégtakaró visszahúzódása növeli a versenyt az így hozzáférhetővé váló ásványkincsekért. További következménye ennek a változásnak az, hogy az északi kereskedelmi útvonalak felértékelődnek, ami stratégiai szintű változásokat hoz a világkereskedelemben, és a katonai egyensúly fenntartásában. Ez új katonai képességek kialakítását igényli.¹¹³
 - Az Egyesült Államok honi területén is közvetlen problémákat okozhat a felmelegedés. A túlterhelt energiahálózatok időről időre összeomolhatnak, ami gazdasági kockázatokat rejt.
 - A katonai erő rendelkezésére álló anyagi forrásokat is befolyásolja az éghajlatváltozás hatásainak megjelenése a közgondolkodásban. A védelmi szférának élen kell járnia a környezettudatosabb gondolkodásban, a kibocsátás csökkentésében, a környezet védelmében. Hozzá kell kezdeni az intenzív fejlesztéshez a doktrínák kialakítása, a kiképzési rendszer átalakítása, a haditechnikai eszközök beszerzése, az együttműködések átgondolása területén. Mindez hozzájárulhat ahhoz, hogy élenjáró szervezetként példát mutasson, és ezzel is javítsa megítélését, a forrásokhoz való hozzájutás feltételeit.¹¹⁴

¹¹³ Ennek első elemei már megjelentek a haderőben. „Több területre kiterjedő csoportok létrehozását vizsgáljuk a nagyrégióban, valamint egy sarkvidéki képességű dandár felállítását, kombinált kapacitásokkal” – mondta James C. McConville tábornok, a szárazföldi hadsereg vezérkari főnöke az ENSZ-ben egy 2021. januári konferencián. De már az új sarki stratégia része a négy B-1 stratégiai bombázó és 200 fős személyzete Norvégiába telepítése is. Székely Ferenc: Biden már az új világrendre akarja szabni az amerikai haderőt. *Euronews*, 2021. június 21.

¹¹⁴ Csak a katonai bázisok – támaszpontok, repülőterek, kiképzőközpontok, amelyek szerte a világon több mint 100 ezer km² felett rendelkeznek – működtetési költségei elérik az évi 200 milliárd dollárt. Székely (2021): i. m.

A Biden-adminisztráció hivatalba lépésével kormányzati szinten jelentős változás várható, amit az első nyilatkozatok valószínűsítene. Az elnök nemzeti összefogást szorgalmazott az éghajlatváltozás elleni küzdelemben, kiemelt céljának nevezve ennek a területnek a fejlesztését. Többek között épületek millióit akarja energetikailag felújítani országszerte. Azt is megígérte, hogy mindent megtesz majd azért, hogy az amerikai villamosenergia-termelés 2035-re a CO₂-kibocsátástól mentessé váljon. Biden kilátásba helyezte az elektromos mobilitás bővítését is.¹¹⁵

Antony Blinken amerikai külügyminiszter a minisztériumban mondott első terjedelmesebb beszédében az Egyesült Államok előtt álló „legnagyobb próbatételnek” nevezte, hogy miként kezeli a kapcsolatát Kínával, ami az új amerikai kormányzat külpolitikájának központi részét képezi. A politikus Pekingen kívül az éghajlatváltozás elleni harcot és a világjárványt nevezte az amerikai kormányzat előtt álló legfőbb külpolitikai kihívásnak.¹¹⁶ Mindezek a kormányzati törekvések hatással lesznek a védelempolitikára is, így várható, hogy ott is új erőre kapnak az éghajlatváltozás és a biztonság kérdései, valamint a katonai erő fejlesztésének ilyen irányú erőfeszítései.

Biden elnök 2021 februárjában rendelte meg azt az elemzést, amely az éghajlatváltozás nemzetbiztonsági következményeit elemzi. A Nemzeti Hírszerzés Igazgatójának Hivatala fogta össze a munkát, amelynek eredménye lett a jelentés.¹¹⁷ Ennek legfontosabb megállapításai a következők:

- A geopolitikai feszültségek növekedni fognak, ahogy az országok között egyre több konfrontáció lesz azzal kapcsolatban, hogy miként gyorsítsák fel az üvegházhatású gázok nettó kibocsátásának csökkentését, ami szükséges a párizsi egyezmény céljainak eléréséhez. A viták középpontjában az fog állni, ki viseli a felelősséget azért, hogy cselekedjen és fizessen, illetve ezeket milyen gyorsan tegye. Az egyes országok versenyezni fognak a források fölötti ellenőrzésért, valamint a tiszta energiára való átállás új technológiai feletti uralomért. Kína és India kritikus szerepet fog játszani a hőmérséklet-emelkedés pályának meghatározásában.
- Az éghajlatváltozás növekvő fizikai hatásai súlyosbítani fogják az egyes országok közötti feszültségeket, ahogy az országok biztosítani próbálják

¹¹⁵ MTI: Éghajlatváltozás: nemzetközi összefogást sürget Biden. *Világgazdaság*, 2020. december 20.

¹¹⁶ Molnár Szabina: Kínára, a klímaváltozásra és a koronavírusra fókuszál az amerikai külpolitika. *Index*, 2021. március 4.

¹¹⁷ National Intelligence Council (2021): i. m.

érdekeiket. Például az Északi-sarkvidék jegének olvadása miatt új erőforrások válnak elérhetővé, ami növeli a versenyt ezen erőforrások kiaknázásáért. Ahogy nő a hőmérséklet, növekszik az édesvíz és a migráció miatti konfliktusok kockázata, különösen 2030 után, és az országok egyoldalúan fognak tesztelni és alkalmazni eljárásokat, ami újabb vitákhoz vezethet.

- Az éghajlatváltozás fizikai hatásait legjobban a fejlődő országok érzik majd meg, amelyek egyben a legkevésbé képesek alkalmazkodni ezekhez a változásokhoz. Ezek a hatások növelik az instabilitás és a belső konfliktusok lehetőségét ezekben az országokban, ami az Egyesült Államok diplomáciai, gazdasági, humanitárius és katonai beavatkozását is szükségessé teheti.

Az Egyesült Államok nemzetbiztonságára kiemelten kockázatosnak minősíti a jelentés Kínát, Észak-Koreát, Iránt és Oroszországot.¹¹⁸

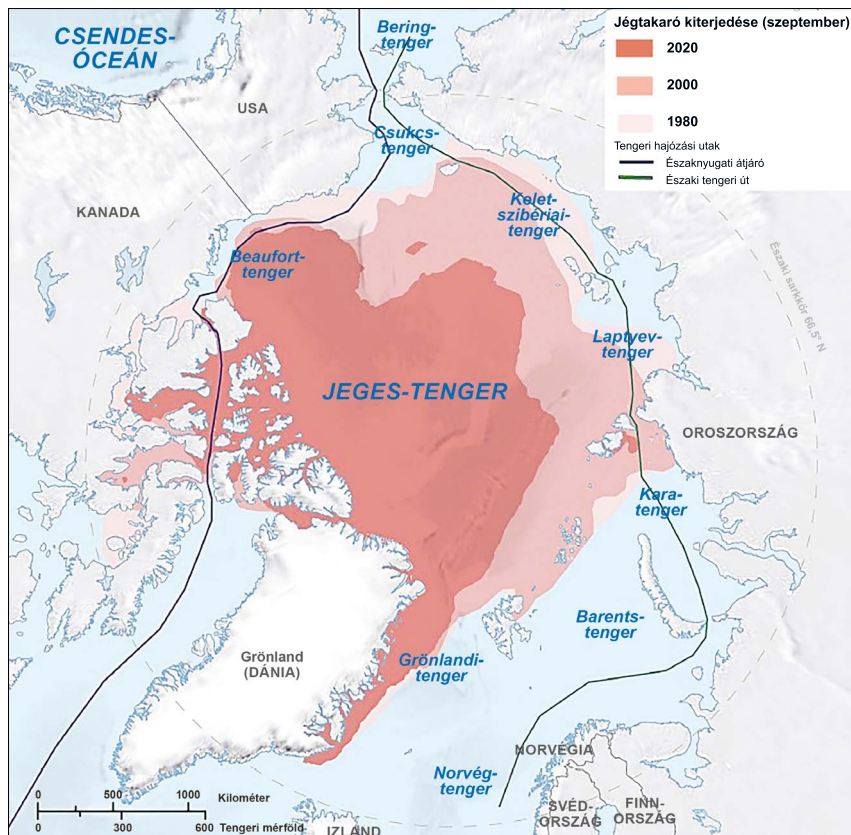
Kína kapcsán azt emeli ki, hogy a változékony csapadékmennyiség erősítheti az ország vízellátásában mutatkozó észak–déli egyenlőtlenséget, ami kihívást jelent a vízzel kevésbé jól ellátott északkeleti termőföldek tekintetében, illetve növeli a motivációt gátak építésére. Ugyanakkor a jelentés szerint Kínának meglesznek a pénzügyi és technológiai forrásai, hogy megmérkőzzön ezekkel a kihívásokkal.

Észak-Korea szegényes infrastruktúrája gyengíteni fogja képességeit arra, hogy megküzdjön az egyre nagyobb áradásokkal és szárazságokkal, súlyosbítva az ország krónikus élelmiszerhiányát. Az időjárás növekvő szélsőségei csökkenthetik a víztározókban tárolt vizet szárazság idején, míg szétverhetik az infrastruktúrát az esős monszun évszak idején.

Irán egyre nagyobb szárazságokkal, hőhullámokkal és növekvő elsivatagosodással néz szembe, ami csökkenti az élelmiszer-termelést, és növeli az importárakat. Ez instabilitáshoz és helyi konfliktusokhoz vezethet.

Oroszország infrastruktúrája sérülni fog a permafroszt olvadása, az egyre gyakoribb és nagyobb erdőtüzek és a növekvő erózió miatt. Emellett szárazságok is várhatók a földművelés alá vont területeken. Ugyanakkor Oroszország jelentősen profitálni fog az északi-sarkvidéki kereskedelmi útvonalak megnyílásából (10. ábra).

¹¹⁸ Kiss Csaba: Elképesztő jelentéssel állt elő az amerikai titkosszolgálat: Mad Max-szerű világban fogunk élni, ha így folytatjuk. *Portfolio*, 2021. október 26.



10. ábra. A jégtakaró csökkenésével megnyíló kereskedelmi útvonalak

Forrás: Kiss (2021): i. m.

2.3. Egyesült Királyság

Az Egyesült Királyság Éghajlatváltozási Programját 2006-ban fogadták el. Az ebben meghatározott elvek és célkitűzések mentén fogalmazta meg véleményét a hadsereg akkori vezérkari főnöke, Jock Stirrup tábornok: „Az éghajlatváltozás szokatlan és zavarba ejtő kihívás a katonai erőnek, a megszokott katonai kihívásokhoz képest. A felmelegedés és a csapadékváltozás

különösen nehéz helyzetet okoz az élelmiszer- és vízellátásban olyan területeken, mint Szudán és Afrika más részei. Ez destabilizálja ezeket a vidékeket, ami zavargásokhoz, végső soron katonai erő alkalmazásához vezethet. Ezen túlmenően a hadseregnek mint szén-dioxid-kibocsátónak is van feladata, hiszen az ország összes kibocsátásának 1%-áért a haderő a felelős. Fogyasztóként a védelmi szféra évente 32 milliárd dollár értékben használ fel elektromos energiát, ami ugyancsak csökkenthető megfelelő fejlesztésekkel, energiatakarékos megoldások bevezetésével, valamint a kiképzési módszerek és eszközök átgondolásával. Célunk az, hogy 2012-ig a védelmi szféra kibocsátását 30%-kal csökkentsük.”¹¹⁹

Neil Morisetti ellentengernagy, a külügyminisztérium különleges küldötte úgy véli, hogy a kormányok nem várhatnak a teljes bizonyosságra az éghajlatváltozás hatásait illetően. Az éghajlatváltozás komoly veszélyt jelent az Egyesült Királyság nemzetbiztonságára és ellenálló képességére a cybertámadásokkal és a terrorizmussal szemben, vallja a magas rangú katonai vezető.¹²⁰ Véleménye szerint az időjárás-változás az egyik legnagyobb kockázat, amellyel a 21. században szembe kell nézni, különösen mert ez globális veszélyt jelent, és a kölcsönös függőségek miatt mindenkit érinteni fog.

Úgy érvelt, hogy az éghajlatváltozás fokozza a veszélyt a globális kereskedelmi hálózat olyan csomópontjainál, mint a Hormuzi-szoros, ahol a világ olaj- és gázszállításának nagy része átfolyik. A növekvő aszálykárók, a viharok és áradások súlyosbítják a víz, az élelem, a népesség és a biztonság közötti feszültségeket a konfliktusra egyébként is hajlamos régiókban.

Morisetti üzenetének lényege egyszerű és kemény: a legnagyobb globális stressz területei és az éghajlatváltozás legerősebb hatásai nagyjából egybeesnek.

„Csak azért, mert ez kétezer mérföldre az Egyesült Királyságtól történik, nem jelenti azt, hogy nem lesz hatással rá ebben a globalizált világban. Vagy azért, mert az élelmiszerárak megemelkednek, vagy azért, mert egy olyan területen fokozódik az instabilitás – mint például a Közel-Keleten –, amely az üzemanyagok árának az ingadozását okozhatja.”

„Valójában már most is megtörténnek ezek”, tette hozzá Morisetti, majd kiemelte a Honda UK esetét, ahol három munkanapos hetekre voltak kénytelenek átállni, miután a szélsőséges árvizek Thaiföldön zavart okoztak

¹¹⁹ Rácz Réka Magdolna: Az Egyesült Királyság Éghajlatváltozási Programjáról. *Hadtudományi Szemle*, 1. (2008), 1. 75–84.

¹²⁰ Carrington (2013): i. m.

az ellátási láncban. Számítástechnikai cégek Kaliforniában és Lengyelországban is mikrochiphíányban szenvedtek ugyanezen áradások miatt.

„Afganisztánban, ahol az összes energiánkat egy útvonalon kellett importálnunk, amely útvonalat folyamatosan támadtak, az Egyesült Államok hadereje úgy kalkulált, hogy minden 24 konvojra esik egy sebesült. Ennek az energiának a szállításához komoly költség kapcsolódik, melyet vérben és pénzben is mérnek. Tehát a hatékonyság fejlesztése, az alternatív üzemanyagok, a szél- és a napenergia használata kimagaslóan fontos a haderő számára. A napelemes takarók használata Afganisztánban mérhetően kevesebb üzemanyag-utánpótlási konvojt jelentett. Az elv, hogy az eredményeket hatékonyabban éadjuk el, csökkentve ezzel a veszélyeket és a költségeket, túlmutat a haderőn; a vállalkozások nagy része is ezt keresné” – mondta Morisetti ellentengernagy.

Morisetti korábbi munkaadója, a Védelmi Minisztérium is egyetért abban, hogy az időjárás változásának veszélye komoly. A *Global Strategic Trends Analysis* legfrissebb kiadásában olvashatjuk: „Az időjárás változása felerősíti az egyébként is meglévő szociális, politikai és erőforráshyomást, megváltoztatva a robbanásponytját a konfliktusoknak. 2040-re előretekinve, kevés olyan meggyőző érv van, amely azt támasztaná alá, hogy a Föld békésebb lesz.”¹²¹

Az Egyesült Királyságban az éghajlatváltozással kapcsolatos értékelések nagyon széles kört fednek le. Igen figyelemreméltó a 2020-ban megjelent – a Védelmi Minisztérium által megrendelt – elemzés, amelyben a szerzők átfogó képet adnak az éghajlatváltozás és a biztonság összefüggéseiről.¹²² Ebben az anyagban kilenc csomópont köré szervezték a védelmi szférát érintő hatásokat:

– *Cselekvési tervek és doktrínák:*

- megnő az igény az éghajlatváltozás hatásaira is figyelő cselekvési tervek, doktrínák és tervek megalkotására;
- nő a gyakorisága és emiatt a jelentősége a már korábban is ismert és alkalmazott programoknak (polgári hatóságok katonai támogatása, katasztrófák elleni védekezés katonai támogatása);
- megnő a szerepe a hivatalos szervek és szervezetek erőfeszítései kormányzati szintű – egységes cselekvési tervben történő – összehangolásának.

¹²¹ Ministry of Defence: *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends – Out to 2040* (2014).

¹²² Kate Cox et al.: *A Changing Climate – Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security*. Santa Monica, CA – Cambridge, UK, RAND Corporation, 2020. 1–45.

- *Kiképzés:*
 - megnő a jelentősége a kiképzési programok térbeli és időbeli összehangolásának, hiszen az éghajlatváltozás korlátozza az ilyen jellegű kapacitásokat;
 - a kiképzés ideje és tartalma – az éghajlatváltozás okozta egészségügyi és biztonsági követelmények változása miatt – jelentősen módosul;
 - bizonyos képességek – műszaki támogatás, kutatás-mentés, kimenekítés, építés, légi irányítás – iránti igény megnő;
 - az éghajlatváltozás hatásaira való felkészülés megnöveli a kiképzés (hadijátékok, tervezési gyakorlatok, szimuláció) fontosságát, valamint megköveteli a résztvevők körének szélesítését.
- *Személyi állomány:*
 - a szélsőséges éghajlati-időjárási viszonyok között végzett munka kihat a személyi állomány fizikai és pszichikai állapotára;
 - az éghajlatváltozás hatással lehet a fertőző betegségek terjedésére, ami fokozott egészségügyi támogatást igényel.
- *Katonai létesítmények:*
 - a katonai létesítmények mind az Egyesült Királyságban, mind a tengerentúli területeken egyre inkább kitettek az éghajlatváltozás következményeinek;
 - a növekvő hőmérséklet káros hatással van a személyzet és a technikai eszközök mozgatására, egyre nagyobb kihívás elé állítva a katonai erőt;
 - a növekvő hőmérséklet befolyásolhatja a katonai eszközök hatékonyságát, növeli a légkondicionálás iránti igényt, ezzel az energiafelhasználást és a kibocsátást;
 - az éghajlatváltozás a kritikus infrastruktúra civil elemeire (ellátórendszerek) is hatnak, amelyek hatékonyságának romlása közvetlenül érinti a katonai feladatok ellátását.
- *Haditechnikai eszközök és felszerelések:*
 - a növekvő hőmérséklet rontja a meglévő eszközök hatékonyságát, így a fejlesztések a hőmérsékletre kevésbé érzékeny eszközök irányába mutatnak;
 - a szélsőséges időjárás megváltoztathatja a ritka ásványkincsekhez való hozzáférést, ami akár fegyveres konfliktusokhoz is vezethet;
 - a haditechnikai eszközök tárolásának – az éghajlatváltozás miatt – megváltozott követelményei jelentős költségnövekedéssel járnak;

- a katonai műveletek szempontjából kritikus civil infrastruktúrára is fokozott terhet ró az éghajlatváltozás, ami így újabb nehézségként jelentkezik.
- *Információ:*
 - a védelmi szféra szerepét felmutató elgondolás megalkotása az éghajlatváltozás okozta káros hatások csökkentése területén mind a nemzeti, mind a nemzetközi szinten felértékelődik;
 - a fenti szándék felmutatása segíti a legfontosabb döntéshozók támogatásának megszerzését a védelmi szféra ilyen irányú erőfeszítéséhez, és a végrehajtáshoz is többletforrásokat biztosíthat;
 - további előnye ennek az, hogy a stratégiai szintű kezdeményezés mind a szövetségesek, mind az ellenfelek számára üzenetértékű;
 - elkerülendő az a lehetőség, hogy az ellenfelek aktívabban vegyenek részt az éghajlatváltozás okozta kihívások kezelésében, mert ennek stratégiai szintű hatása lehet az Egyesült Királyság nemzetközi diplomáciai befolyásoló képességére.
- *Szervezés:*
 - az éghajlatváltozás okozta kihívások a katonai feladatok rendszerének átgondolását is kikényszerítik;
 - mivel az éghajlatváltozás hatásai elleni védekezés az állami és civil szervek és szervezetek széles körét érinti, elengedhetetlen a velük való együttműködés és feladatmegosztás megvitatása és megszervezése;
 - a változó műveleti környezet újabb és újabb műszaki-technikai, diplomáciai és humanitárius ügyekben jártas szakemberek bevonását igényli.
- *Együttműködési készségek:*
 - mivel az éghajlatváltozás minden területre kihat, elengedhetetlen a magas szintű együttműködés feltételeinek megteremtése a vészhelyzeti szolgálatokkal, más kormányzati szervekkel, nem kormányzati szervekkel, nemzetközi szereplőkkel, elsődlegesen a NATO-val;
 - a szövetséges országok képességeit is befolyásolja az éghajlatváltozás, ami közvetlenül érinti a NATO képességeit is. Utóbbi miatt megkerülhetetlen a probléma kezelése szövetségi szinten, ami lehetőséget ad arra, hogy az Egyesült Királyság kezdeményező legyen ezen a területen.
- *Logisztika:*
 - a katasztrófa sújtotta körzetek infrastruktúrájának pusztulása miatt nehezebbé válik azok megközelítése;
 - a hőmérséklet emelkedésével növekszik az igény a kritikus készletek (víz, üzemanyag, gyógyszer) iránt, és emelkedik a hűtőkapacitás iránti igény is;

- az áradások gyakoriságának növekedése miatt megnő az igény a mentésben részt vevő felszíni hajók, helikopterek és az összeköttetést biztosító, mobil kommunikációs eszközök iránt;
- a katasztrófák elleni védekezésben való növekvő részvétel növeli a logisztikai támogatás költségeit, és feltételezi az egészségügyi, légi szállítási és a forgalomirányítási erőforrások intenzívebb bevonását a műveletekbe;
- az északi-sarki és északi területek és útvonalak megnyílása hatással lesz a kereskedelmi szállítási útvonalakra – benne a védelmi szállítókra –, amit mutat az ide irányuló, növekvő nemzetközi érdeklődés is.

Mindezekre alapozva a tanulmány világos kereteket ad arra nézve, hogy a Védelmi Minisztérium előtt milyen feladatok állnak ahhoz, hogy az éghajlatváltozás okozta kihívásokra megfelelő válaszokat adjon. Ez a megfelelés egyrészt összhangban kell hogy legyen a kormányzati törekvésekkel, másrészt hatékony támogatást kell hogy adjon a védelmi szféra minden irányú fejlesztéséhez. Ahhoz, hogy ide eljussanak, a következő lépéseket kell megtenni:¹²³

- az éghajlatváltozás hatásairól rendelkezésre álló ismeretek összefoglalása, értékelése;
- a kormányzati erőfeszítések elemzése, értékelése, a társadalmi szintű összefüggések feltárása;
- a kihívásokra adott válaszok meghatározása a védelmi szférában;
- az éghajlatváltozás okozta negatív hatások súlyának meghatározása, fontosságai sorrend kialakítása;
- a szakpolitikai intézkedések megalkotása;
- az intézkedések hatásainak figyelemmel kísérése és értékelése.

Boris Johnson miniszterelnök 2021 márciusában tette közzé a hidegháború óta elvégzett legjelentősebb felülvizsgálat eredményeit, amelyek az Egyesült Királyság kül-, biztonságpolitikai, védelmi és nemzetközi fejlesztési prioritásait határozzák meg 2030-ig. Az első számú prioritás a nemzetközi szinten az éghajlatváltozás mint a biztonságot befolyásoló kihívás kezelése. A cél az, hogy 2030-ra a zöldtechnológiák vezető világhatalma legyen az Egyesült Királyság, ezzel támogatva a kibocsátáscsökkentést.

A jelentés szerint a migrációs nyomás fokozódhat az elkövetkező évtizedben, tekintettel a világ népességnövekedésére, az éghajlatváltozás okozta hatásokra

¹²³ Cox et al. (2020): i. m. 1–45.

és konfliktusokra, gazdasági válságokra. Az Egyesült Királyság ezekre a kihívásokra nemzetközi partnereivel együtt kell hogy választ adjon. A változások a katonai erőt is érintik. A haderőt hosszabb időre és nagyobb létszámmal telepíthetik külföldre, azzal együtt, hogy a létszám akár 10 ezer fővel is csökkenhet. A jelentésben először rögzítik hivatalosan azt, hogy az ilyen jellegű kihívások megoldása egyedül nem megy. A Covid-járvány kezelése ugyanis bizonyította, hogy válsághelyzetben a nemzetközi elkötelezettség az együttműködés mellett ingatag. Nincs ez másképp az éghajlatváltozás esetében sem, ami egyrészt önmagában is biztonsági probléma, másrészt felerősít más veszélyeztető tényezőket (biodiverzitás csökkenése, migráció, szegénység, terrorizmus, növekvő számú természeti katasztrófa, vízkonfliktusok). Mindez pedig azokon a területeken (Afrika szubszaharai térsége, Dél- és Kelet-Ázsia), amelyek egyébként is számos problémával küzdenek. A dokumentumban hangsúlyozzák, hogy a katonai erő – szoros együttműködésben a civil szereplőkkel – elkötelezett a katasztrófák elleni védekezés támogatásában.

Az általam vizsgált kérdés súlyát mutatja, hogy a 114 oldalas dokumentumban 90 alkalommal szerepel az éghajlatváltozás kifejezés.¹²⁴

Boris Johnson miniszterelnök egyik kiemelt személyes prioritása is az éghajlatvédelmi politika, ezen belül a 2021. novemberben Glasgow-ban rendezendő UNFCCC COP26 konferencia sikere, amely a brit kül- és gazdaságfejlesztési politika egyik legfőbb eseménye lesz. Az Egyesült Királyság új, minden eddiginél ambiciózusabb éghajlatvédelmi célokat tűzött ki, 2030-ra az üvegházhatásúgáz-kibocsátást legalább 68%-kal fogják csökkenteni az 1990-es szinthez képest. Így ez lesz az első ország, amely a párizsi megállapodás lényegét jelentő és szükséges nemzeti vállalást tett.

10 pontos „zöld ipari forradalmat kiváltó”, éghajlatvédelmi intézkedési tervet is bejelentett Boris Johnson miniszterelnök. A bejelentés illeszkedik a Covid-válságból való kilábalást a „build back better” jelíggel jelzett zöld átalakulási tervekhez. Az energiaszektorra, közlekedésre, természetvédelemre és innovációra fókuszáló bejelentés szerint a zöldgazdaságra való áttérés 12 milliárd font kormányzati támogatással, de a magánszektor befektetéseivel – számítások szerint háromszor ennyi forrás révén – 250 ezer brit munkahelyet fog teremteni.¹²⁵

A kibocsátáscsökkentés a hadsereget is új kihívások elé állítja. A fejlesztések és beszerzések során előtérbe kerülnek a hibrid vagy tisztán elektromos

¹²⁴ *Global Britain in a Competitive Age. The Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy.* Presented to Parliament by the Prime Minister by Command of Her Majesty. 2021. március 17.

¹²⁵ Boris Johnson: Climate Change about Jobs not „Bunny Hugging”. *BBC News*, 2021. április 22.

meghajtású járművek, a megújuló erőforrások szerepe növekszik. Ebbe a logikába illeszkedik a drónok és robotok szélesebb körű alkalmazása, a szimulátorok elterjesztése.¹²⁶

2.4. Kína

Amikor a kínai hadsereg – hivatalos nevén Kínai Népi Felszabadító Hadsereg – szóba kerül, elsőként az elmúlt évtizedek modernizációs erőfeszítései jutnak eszünkbe. Ezek mára azt eredményezték, hogy Kína katonai ereje mind létszámában, mind minőségében kiemelkedő. Az elmúlt évtizedben kettős irányú az átalakulás: egyrészt a korábbi többmilliósi kínai szárazföldi haderő létszáma jelentősen csökkent (mindent összeszámolva még így is 2 milliónyian vannak a haderőnemben), miközben ugrásszerű, minőségi fejlesztések történtek minden haderő tekintetében. Kína már képes az űrhadviselésre is, 2019 elején az első kínai holdjáró landolt a Hold sötét oldalán. A haditengerészet a leggyorsabban fejlődő kínai haderőnem: 2030-ra több mint 500 hajóegységük lesz, ami bőven meghaladja az amerikai haditengerészet addigra tervezett egységszámát. Hasonlóan dinamikus ütemben nő az atomtengeralattjárók száma, ami pár éven belül szintén felülmúlja az amerikai erőket. Bár a kínai repülőgép-hordozók egyelőre nem igazán meghatározóak, a fejlesztés ezen a téren is elkezdődött.¹²⁷

Ezek az erők a hagyományos katonai feladatok mellett kiválóan alkalmazhatók a katasztrófák elleni védekezésben is. A mentési és a katasztrófák elleni védekezés feladatai már 2002-ben bekerültek a kínai haderő kiképzési programjába. A jünnani földrengést követően (2014) – amikor több ezer katonát küldtek a területre – nyert teret az a gondolat „a kínai hadsereg új, történelmi küldetéseiről”, amelyet Hu Csin-tao is képviselt.¹²⁸ Ennek része volt a humanitárius és katasztrófavédelmi műveletekben való aktív katonai részvétel. A kínai fegyveres erőkről szóló 2013-as *Fehér Könyvben* a háborún kívüli katonai műveleteket a haderő harmadik prioritásaként sorolta fel.¹²⁹

¹²⁶ Részletesebben: UK Ministry of Defence: *Climate Change and Sustainability Strategic Approach* (2021. március 26.).

¹²⁷ Lásd: http://english.chinamil.com.cn/china-military/node_87057_2.htm.

¹²⁸ Hu Csin-tao kínai politikus, államférfi, 2002 és 2012 között a Kínai Kommunista Párt főtitkára, 2003 és 2013 között Kína elnöke, 2004 és 2012 között pedig a Központi Katonai Bizottság elnöke.

¹²⁹ Information Office of the State Council (The People's Republic of China): *The Diversified Employment of China's Armed Forces* (2013. április 16.).



11. ábra. A kínai hadsereg humanitárius szerepvállalása külföldön 2002–2015 között

Forrás: Matthew Southerland: *The Chinese Military's Role in Overseas Humanitarian Assistance and Disaster Relief: Contributions and Concerns*. U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2019. július 11. 9.

Kínában nem ismeretlenek a természeti katasztrófák, hiszen az országot rendszeresen sújtják áradások, földrengések, viharok. Az elmúlt évtizedben Kína nagyobb hangsúlyt fektetett a katasztrófák elleni védekezés szervezeti kereteinek megerősítésére, hogy gyorsabb és hatékonyabb beavatkozást biztosítson. A katasztrófákban betöltött katonai szerepvállalás sokszorosan megtérül a hadsereg számára. Egyrészt további

forrásokhoz jut, másrészt erősíti a kiképzettséget és az önbizalmat, harmadrészt növeli a katonai erő elfogadottságát az országban.¹³⁰ Jó példa erre a 2021-es áradás.

Ezzel párhuzamosan Kína egyre nagyobb erőket mozgósít a külföldön bekövetkezett katasztrófák elleni védekezésre, a humanitárius műveletek katonai támogatására. Sokan azzal vádolják az országot, hogy ezeket a műveleteket is a propagandának rendelik alá, bizonyítva a kínai politikai berendezkedés felsőbbrendűségét. Kritikusaik szerint ezeket a műveleteket is felhasználja az ország az információgyűjtésre, politikai nézeteinek terjesztésére. Ugyanakkor a partnerek – köztük az Egyesült Államok – egyre szélesebb körű együttműködést alakítanak ki ezen a területen a kínai haderővel, ami közös gyakorlatokat és kiképzést, információcserét is tartalmaz.

Kína részvétele a hazai és külföldi humanitárius műveletekben egyre intenzívebb, aminek csak egyik oka a katasztrófák növekvő száma. A diplomáciai haszon sem elvetendő, és a felelős nagyhatalom képének kivetítése is legitim cél (11. ábra).

2.5. Kanada

A globális felmelegedés hatására 2007 nyarán újra járhatóvá vált az Európa és Ázsia közötti legközvetlenebb hajózási útvonal, a legendás Északnyugati átjáró. A műholdas mérések kezdete, közel 30 év óta az Atlanti- és a Csendes-óceánt összekötő Északnyugati átjárót egész évben jég borította. Az Európai Űrügynökség műholdfelvételeken alapuló adatai szerint a jégtakaró rohamosan zsugorodik, a nyári felmelegedés pedig annyira megolvasztotta a jeget, hogy az útvonal hajózhatónak nyilvánítható, ami egyben a globális felmelegedés komolyságát is jól példázza. Az Északi-sarkvidék egyike a Föld legnehezebben megközelíthető területeinek, ezért nincsenek komolyabb adatbázisaink a műholdak megjelenése előtti időszakokról. Az útvonal megnyílása a környezeti kérdéseket megelőző máris politikai viták tárgya lett. Kanada teljes jogot akar formálni az Északnyugati átjáró azon területeire, amelyek áthaladnak az országon, ahol korlátozhatná is az átmenő forgalmat. Az ötlet nem nyerte el sem az Európai Unió, sem az Egyesült Államok tetszését, mivel szerintük az új útvonalat nemzetközivé kellene nyilvánítani, amelyet bármilyen felségjelzésű vízi jármű használhat.

Az Északnyugati átjáró megnyílása kapcsán több olyan katonai probléma is felmerült, amelyek gyors megoldásra várnak. Mind az Egyesült Államok, mind

¹³⁰ Shannon Tiezzi: The Softer Side of China's Military. *The Diplomat*, 2014. augusztus 18.

Kanada most döbönt rá arra, hogy a körzetben lévő haditengerészeti és légi támaszpontjai korlátozottan alkalmasak a katonai jelenlét demonstrálására.

Az eltűnő jégtakaró okozta problémákat csak tetézi, hogy az ország védelmi költségvetése csökkent. A Védelmi Minisztérium összegezte az északon lévő képességeit, amelyből az derül ki, Kanadának korlátosak azok az erőforrásai, amelyeket északon alkalmazni tud. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy ezen változtatni, új katonai programot indítani jelentős költségekkel jár.

A minisztérium erőforrásainak csökkentései azzal jártak, hogy eltörölték szinte az összes olyan programot, amelyek jelenlétet biztosítottak Kanadának északon. Az északi területek feletti repülések ideje a nagy hatótávolságú gépekkel folyamatosan csökkent, majd megszűnt. A Victoria osztályú tengeralattjáróknak hiányos az a képességük, amellyel a sarki vizekben is bevetethők lennének.

A kanadai parti őrségnek meghatározó felelőssége van a sarkvidéki területek ellenőrzésében. A parti őrség egy jégtörő flottát tart fenn a sarkvidéken, amely két nehéz, továbbá három közepes jégtörőt jelent.

Az amerikai katonai szakértők egyrészt azon sópáncodnak, hogy a legközelebbi katonai bázis, a Thule – felszereltsége és egyezményes státusza miatt – minimális befolyással van az átjáró helyzetére és forgalmára, másrészt az Egyesült Államok jelenléte inkább csak jelképes, hiszen hadihajói távolabbi bázisokon állomásoznak. A kanadai haditengerészet a bázisok kikötőinek mélyítését és északi járőrhajók hadrendbe állítását szeretné.¹³¹

Azt, hogy folyamatos a párbeszéd, és a feleket foglalkoztatja ez a kérdés, mutatja, hogy 2021. május 10-én a Global Affairs Canada (GAC) és az USA Québec City-i főkonzulátusának szervezésében webináriumra került sor a kanadai–amerikai északi sarkkörü együttműködés aktuális kérdéseiről.

Az online eseményen James DeHart, az amerikai külügyminisztérium Északi-sarkvidékért felelős koordinátora, Michael Sfraga, az alaszakai Polar Institute igazgatója, valamint Philippe Archambault, a québeci ArcticNet kutatóintézeti hálózat tudományos igazgatója beszélgetett a kétoldalú együttműködés lehetőségeiről és prioritásairól.¹³²

Sfraga igazgató hét témakört emelt ki, amelyek a régióval kapcsolatos gondolkodást alapvetően meghatározzák:

¹³¹ Carolyn Beeler: Who Controls the Northwest Passage? It's Up for Debate. *The World*, 2017. szeptember 4.

¹³² Christopher Sands: Canada-US Law Institute Conference on Climate Change and the Arctic. *LinkedIn*, 2021. április 18.

- éghajlat (az északi sarkkör a globális átlagnál háromszor gyorsabban melegszik, a környezeti feltételek gyors átalakulása jellemzi a területet; az Északi-sark óceánja egyre lassabban fagy be, ami közvetlen hatással van a közeli és távoli környezetre egyaránt);
- nyersanyagok (kőolaj, földgáz, ritka fémek, és ezek átgondolt és ellenőrzött kitermelése);
- kereskedelem (új szállítási útvonalak, határokon átnyúló együttműködés);
- összekapcsolódás (mind fizikai – utak, vasútvonalak –, mind „virtuális” értelemben – széles sávú internet elérhetővé tétele);
- közösségek (öslakosok bevonása, nem csupán fenntartható, hanem virágzó közösségek kialakítása);
- együttműködés (Északi-sarkvidéki Tanács, a tengeri jog érvényesítése);
- versengés (nagy hatalmak törekvései és érdekei).

Az igazgató szerint Kanadának és az Egyesült Államoknak is ezeknek a fogalomnak és kategóriáknak a mentén kell kialakítaniuk és erősíteniük a kétoldali együttműködésüket a régióban.

Archambault tudományos igazgató a kutatói és adatmegosztási együttműködésről beszélt, kiemelten az egyre intenzívebbé váló tengeri forgalom környezeti hatásaival kapcsolatban. Szerinte a két ország itteni kutatási prioritásai és érdekei megegyeznek, és már számos jó példája van a gyakorlati együttműködésnek, elsősorban kutatók és eszközök cseréjén, illetve a kutatási eredmények megosztásán keresztül. A következő lépés az lehetne, hogy közös kormányzati pályázatokat írnak ki egy-egy kutatási területre.¹³³

DeHart szerint a sarkköri kérdések a kétoldali kapcsolatok fontos részét képezik, amit az is bizonyít, hogy a 2022. februári Trudeau–Biden-találkozón elfogadott útitervben is szerepel a régióról folytatott párbeszéd továbbvitele. Ez nemcsak a biztonsággal fog foglalkozni, hanem több dimenzióban, a Sfraga által is jelzett kategóriák mentén zajlik majd.

Az Egyesült Államok alapvető célja, hogy megőrizze az Északi-sarkvidék „irigylésre méltó”, konfliktusmentes, békés jellegét, miközben az éghajlatváltozás következtében a térség egyre „forgalmasabbá”, látogatottabbá válik. Bár többéves vagy évtizedes folyamatról van szó, de már most fel kell készülni a változások kezelésére (parti őrség megerősítése, környezeti katasztrófák kezelése stb.).

¹³³ Sands (2021): i. m.

DeHart geopolitikai szempontból két – egyaránt jelentős – kihívást nevezett meg: a hagyományos jellegű, katonai alapú (*hard power*) orosz törekvéseket (régóta támaszpontok felújítása, új képességek telepítése, hadgyakorlatok mások területi szuverenitásának megsértésével stb.) és a „rafináltabb” eszközökkel operáló (*soft power*) kínai terjeszkedést (kikötők használata, infrastrukturális beruházásokon keresztüli befolyásnövelés). Az Észak-amerikai Légvédelmi Parancsnokságot (North American Aerospace Defense Command – NORAD) ebből a szempontból is „kritikus fontosságúnak” nevezte, és hangsúlyozta, hogy modernizációja prioritást jelent. Hozzátette ugyanakkor, hogy a sarkkörü kutatások terén készek együttműködni Oroszországgal és Kínával is.

Az Északi-sarkvidékkel kapcsolatos amerikai politikát is a Biden-kormányzat 2021 márciusában közzétett „átmeneti” nemzetbiztonsági stratégiai iránymutatása (*Interim National Security Strategic Guidance*) határozza meg, amelyből DeHart a nemzetközi jog megerősítését, a szövetségek megújítását és az otthoni újjáépítés prioritását emelte ki. Ezeknek megfelelően a tengeri jog szabályainak betartására és az Északi-sarkvidéki Tanács működésére kiemelt figyelmet fordítanak (Blinken és Garneau is részt vesz a Tanács május 19–20-i reykvíki miniszteri ülésén). Mivel a Tanács biztonsági kérdésekkel nem foglalkozik, ezen a területen a NATO-ra és a NATO-szövetségesekre támaszkodnak. Arra számítanak továbbá, hogy a tervezett alaszki infrastrukturális beruházásoknak (kikötők, utak felújítása) a közvetlen régió túlmutató hatásai lesznek.

A szakértők a stratégiai fontosságú ritka földfémek kapcsán elmondták, Kína-val szemben hátrányt jelent, hogy a vállalkozásokat nem utasíthatják befektetési politikájuk alakítására, bár a rendelkezésre álló piacbarát eszközökkel igyekeznek előmozdítani a stratégiai, hosszú távon megtérülő beruházásokat a sarkkörü régióban is. Sajnos továbbra is sok az akadály (éghajlat, infrastruktúra). Kanada és az USA számára még a halászat és a megújuló energia jelenthet gazdasági jellegű együttműködési területet a sarkvidéki övezetben.

Bár az Északnyugati átjáró jogi státusában nincs egyetértés a két ország között (az USA szerint teljesen szabadon, engedély nélkül járható, míg Kanada szuverenitási kérdésként kezeli), a gyakorlatban ez a nézeteltérés nem jelent akadályt, és jól működik a koordináció az amerikai és a kanadai hatóságok között.

Kanadát komolyan aggasztják azok a fejlemények, amelyek a kereskedelmi útvonalak változását hozzák magukkal. A 12. táblázat pontosan mutatja, hogy a két északi átjáró miért válik egyre fontosabbá, hogyan rövidítik le a szállítási útvonalakat, és jelentéktelenítik el a hagyományos átjárókat.

12. táblázat. *A hajózási útvonalak hossza néhány útvonalon (km)*

Útvonal	Panama- csatornán át	Északnyugati átjárón át	Északkeleti átjárón át	Szuezi- csatornán át
Rotterdam– Sanghaj	25 588	16 100	15 793	19 550
Bordeaux– Sanghaj	24 980	16 100	16 750	19 030
Marseilles– Sanghaj	26 038	19 160	19 718	16 460
Gioia Tauro (Olaszország) – Hongkong	25 934	20 230	20 950	14 093
Barcelona – Hong Kong	25 044	18 950	20 090	14 693
New York – Sanghaj	20 880	17 030	19 893	22 930
New York – Hong Kong	21 260	18 140	20 985	21 570
Rotterdam – Los Angeles	14 490	15 120	15 552	29 750
Lisszabon – Los Angeles	14 165	14 940	16 150	27 225

Forrás: <http://ports.com/sea-route>

A természeti katasztrófák elleni védekezésben való katonai részvétel szintén egy olyan probléma, amely összefügg az éghajlatváltozással. Kanada egyre több olyan természeti katasztrófával néz szembe, amely igényli a katonák részvételét. 1996 és 2006 között a hadsereg 12 esetben, 2007 és 2016 között 20 esetben, míg 2017 és 2019 között 15 esetben vett részt természeti katasztrófa megelőzésében vagy a következmények felszámolásában. Komoly vitákat okoz, hogyan őrizzék meg ilyen igénybevétel mellett a hadsereg harckészültségét, hagyományos műveletekben való bevetettségének képességét. Két lehetőséget is felvetettek a szakértők: az első a tartalék erők bevonásának növelése, a második egy katonai-műszaki erő létrehozása, amelynek a katasztrófák elleni védekezés a fő feladata.¹³⁴

¹³⁴ Aidan Chamandy: Military Will Likely Need Help for Natural-Disaster Missions: DND. *iPolitics*, 2021. augusztus 6.

Kanadában a katonai erő feladatait és a prioritásokat világosan megfogalmazták. Ezek között olvashatjuk a következőket: „A kanadai hadsereg feladata a katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában való részvétel itthon és külföldön, segítve a kormányzati és nem kormányzati szerveket. Mivel a természeti katasztrófák számának és intenzitásának növekedése tény, a kanadai fegyveres erők képességeire egyre nagyobb szükségünk van. A természeti katasztrófák elleni védekezésen túl katonáink részt vehetnek a civil szervezetek támogatásában és a kritikus infrastruktúra védelmében, működőképességének fenntartásában is.”¹³⁵

2021 októberében Wayne Eyre tábornok, a vezérkar akkori megbízott főnöke azt mondta: „Kanadában a haderőt hosszú évekig az utolsó lehetőségként vették igénybe a katasztrófák elleni védekezésben, míg ma az elsődleges beavatkozó. Ezt aényt stratégiái szinten is tudomásul kell venni.”¹³⁶

Ezzel párhuzamosan Kanada a nemzetközi szinten is kiveszi részét a védekezésben. A kanadai légierő 2007–2017 között nyolc alkalommal nyújtott humanitárius támogatást szerte a világban (13. táblázat).

13. táblázat. *A kanadai légierő külföldi bevetései a humanitárius műveletekben 2007–2017 között*

Hely	Év	Jelleg
Jamaica	2007	szélvihar (hurrikán)
Burma	2008	szélvihar (ciklon)
Amerikai Egyesült Államok	2008	szélvihar (hurrikán)
Haiti	2010	földrengés
Fülöp-szigetek	2013	szélvihar (tájfún)
Sierra Leone	2014	ebola
Nepál	2015	földrengés
Karib-szigetek	2017	szélvihar (hurrikán)

Forrás: Martin Shadwick: The Canadian Armed Forces and Humanitarian Assistance and Disaster Relief (HADR). *Canadian Military Journal*, 18. (2018), 4. 76–83.

¹³⁵ National Defence: *Strong Secure Engaged. Canada's Defence Policy* (2017).

¹³⁶ Marie Dumont – Ariel Shapiro – Anne-Marie Therrien-Tremblay: The Canadian Armed Forces Responding to Domestic Emergencies: Some Implications. *HillNotes*, 2021. december 13.

2.6. Ausztrália

Ausztrália sem vonhatja ki magát a globális éghajlatváltozás nemzetbiztonságot veszélyeztető következményei alól. A *Defence White Paper* kiadványban – amelyet 2012. május 3-án adtak ki – az ausztrál kormány az alábbi véleményt alkotta meg az éghajlatváltozás és az erőforrások biztonságának kapcsán: „Az energia-, az élelmiszer- és a vízforrások hatalmas terhelésnek vannak kitéve a népességnövekedés, a növekvő fogyasztás és az éghajlatváltozás által. A termékek iránti növekvő keresletet az olyan gyorsan növekvő gazdaságok generálják, mint Kína és India, és az előrejelzések szerint ez a tendencia így marad hosszú távon is.

Az erőforrások megszerzése körüli bizonytalanság nagy valószínűséggel nőni fog az elkövetkező évtizedekben. A várakozások azt mutatják, hogy Ázsia 2050-re 90%-ban importolajra fog szorulni, amelynek döntő többsége a Közel-Keletről fog érkezni. Az importált áruk iránti jelentős igény nem vezet háborúhoz addig, amíg a világpiac szabadon működik, hiszen olcsóbb fizetni egy árucikkért, mint háborúzni érte.

Az erőforrásokhoz való hozzáférést egyre nehezebbé teszik az éghajlatváltozás hatásai. Árvizek az alacsonyabban fekvő területeken, gyakoribb és súlyosabb természeti katasztrófák mind a mezőgazdasági termelés csökkenéséhez vezethetnek bizonyos régiókban, aminek egyenes következménye lesz a nagyarányú népességvándorlás. A csökkenő és egyenetlenül elérhető erőforrások és az éghajlatváltozás hatásai együttesen megnövelik az esélyt a bizonytalanságnak és a konfliktusoknak. Különösen igaz ez a sérülékeny államok belső stabilitására, amelyek közül soknak van növekvő számú népessége olyan területeken, amelyekre az időjárási változások negatív hatással lesznek. Ezek a tényezők együttesen abba az irányba mutatnak, hogy megnő az igény a humanitárius segítségnyújtás, a katasztrófaenntés és a stabilizáló bevetések előkészítésére és végrehajtására az elkövetkező évtizedekben.”¹³⁷

Ausztráliában a haderő kiemelt feladata a civil lakosság támogatása a civilizációs és természeti katasztrófák bekövetkezése esetén.¹³⁸ Ugyancsak prioritást élvez az ország közvetlen környezetének biztonsága (Kelet-Timor és a Csendes-óceán déli része), benne a katasztrófák elleni védekezésben való részvétel, okozza azt

¹³⁷ Lásd: www.apf.gov.au/About_Parliament/Parliamentary_Departments/Parliamentary_Library/pubs/rp/rp1516/DefendAust/2013.

¹³⁸ Ebből a szempontból „sűrű” évei vannak a hadseregnek, hiszen csak 2013-ban 150 időjárási rekord dőlt meg, ami hőhullámokat, erdőtüzeket, aszályt és viharokat hozott.

az éghajlatváltozás vagy más természeti erő. Ausztrália továbbra is kész arra, hogy fegyveres erői részt vegyenek nemzetközi műveletekben katasztrófák elleni védekezés során, ahogy tették ezt 2004–2005-ben Indonéziában vagy 2011-ben Japánban. Említést érdemel az is, hogy a Kínával fenntartott, több mint 15 éves katonai együttműködés és párbeszéd egyik meghatározó területe a katasztrófák elleni közös erőfeszítés. Olyan katonai feladatokat takar ez, mint a hajóegységek kölcsönös látogatása, haditengerészeti gyakorlatok, katasztrófavédelmi közös gyakorlatok. Ausztrália a katonai erőit és eszközeit is annak megfelelően fejleszti, hogy azok képesek legyenek a katasztrófák elleni védekezésben való hatékony részvételre.

Vannak azonban az országban olyan szakértők is, akik további katonai erőfeszítéseket tartanak szükségesnek. Az Australian Strategic Policy Institute (ASPI) legújabb jelentése azt mondja, hogy a haderőnek növelnie kell hatékonyságát azért, hogy az éghajlatváltozás hatásaival megbirkózzon.¹³⁹

A *Heavy Weather* című tanulmány szerzői úgy vélik, hogy a Védelmi Minisztérium nem foglalkozik megfelelően az időjárás-változással sem nemzeti, sem regionális tekintetben, annak ellenére, hogy az instabilitást okozhat az emelkedő tengerszint, a bevándorlás növekedése és új fertőző betegségek megjelenése útján.¹⁴⁰

Az ASPI helyettes vezetője, Anthony Bergin azt nyilatkozta, hogy az Ausztrál Védelmi Erők (Australian Defence Force – ADF) már így is nagy erőfeszítéseket tesznek a honi területen bekövetkező természeti katasztrófák – erdőtűzek és az áradások – megelőzésében és a következmények felszámolásában, de egyre inkább számítani kell a régióban bekövetkező rendkívüli helyzetek kezelésére is, sokszor több katasztrófára ugyanabban az időben.

„Egészen jól boldogultunk azzal, hogy a partokon túli katasztrófákkal megbirkózzunk úgy, hogy a honi területen nem történik semmi. Úgy vélem, most fogjuk igazán látni haderőnk leterheltségét, amikor itthon és a régióban is foglalkozniuk kell a szélsőséges időjárási eseményekkel. A betegségek terjedése, a lakosság kitelepítése, és az ezeket követő háborúk az erőforrásokért mind a törékeny államok gyengüléséhez vezethetnek, és mind nagyobb igényt támasztanak a haderővel szemben, hogy részt vegyen a regionális katonai műveletekben.”¹⁴¹

Ausztráliának azzal is szembe kell néznie, hogy a közelében lévő országok egy része – Pápua Új-Guinea és a Salamon-szigetek – csak rájuk számíthat.

¹³⁹ Anthony Press – Anthony Bergin – Eliza Garnsey: *Special Report Issue 49 – Heavy Weather: Climate and the Australian Defence Force*. Australian Strategic Policy Institute, 2013.

¹⁴⁰ Press–Bergin–Garnsey (2013): i. m.

¹⁴¹ Michael Brissenden: Climate Change a „Threat Multiplier” for Defence. *ABC News*, 2013. március 24.

James Marape, Pápua Új-Guinea miniszterelnöke idén először vehetett részt az ENSZ Közgyűlésen személyesen, és ebből az alkalomból több ízben kifejtette több csendes-óceáni kisebb szigetállam álláspontját az éghajlatváltozás és a fenntartható fejlődés kapcsán. Fő üzenete, hogy a térségben lévő szigetállamoknak ugyan csekély az ökológiai lábnyoma, az éghajlatváltozás negatív következményei mégis őket érintik a legjobban. Marape a retorika helyett konkrét közbelépést és segítséget kért annak érdekében, hogy az érintett országokban valós megoldásokkal javíthassák az emberek életét úgy, hogy közben küzdjenek az erdőirtás, a környezetszennyezés és a tengerszint további emelkedése ellen.¹⁴²

Ausztráliában folyamatosan napirenden van az éghajlatváltozás okozta biztonsági fenyegetés. Ma már a mértékadó politikusaik egyetértenek abban, hogy országuk leginkább az éghajlatváltozás miatt sebezhető. Ausztrália – földrajzi helyzeténél fogva – kitett az ellátási láncokban bekövetkező zavaroknak. Az üzemanyag csak hetekig tartana ki, a katonai erő hatékonysága gyorsan csökkenne, a repülés veszélybe kerülne, a mezőgazdasági termelékenység durván visszaesne. Ahogy az ASPI jelentése fogalmaz: az ausztrálok már most is ki vannak téve az éghajlatváltozás okozta veszélyeztetésnek. A nemzeti GDP termelésének 20%-a és 3,9 millió ausztrál lakóhelye olyan területen van, ahol nagy a veszélye a pusztító trópusi ciklonoknak, a GDP 11%-a és 2,2 millió ember van olyan helyen, ahol nagyon magas a bozóttűzek bekövetkezésének veszélye.

A jelentés csokorba szedi az éghajlatváltozás okozta biztonsági kockázatokat. Eszerint az éghajlatváltozás:¹⁴³

- hatással van a nemzetközi biztonságra, mert veszélyezteti az emberek biztonságát, növeli a konfliktusok erőszakos megoldásának esélyét, és megsokszorozza az egyéb veszélyeztető tényezők hatását;
- megnöveli a természeti erőforrásokért folytatott verseny intenzitását;
- csökkenti az eltartóképességet, aminek következtében jelentős migrációs hullámok indulnak el;
- csökkenti az élelmiszer-ellátás biztonságát, ami újabb feszültségeket okoz, különösen a gyenge államokban;
- minden területen növeli a társadalmi feszültséget.

¹⁴² PNG Seeks Climate Collaboration from Industrialised Nations. *Radio New Zealand*, 2021. szeptember 22.

¹⁴³ Australian Security Leaders Climate Group: *Whole-of-Nation Climate-Security Risk Assessment. Missing in Action* (2021). 35.

Az ország hadserege számos alkalommal vett részt olyan külföldi műveletekben, amelyek célja a katasztrófák következményeinek enyhítése volt. Kiemelkedő művelet volt a Fidzsi-szigeteken nyújtott támogatás, amelyben a légierő, a haditengerészet és a szárazföldi erők egyaránt részt vettek. Utóbbiak közül a műszaki csapatok 2021-ben több hónapot töltöttek a szigeten, segítve az oktatási infrastruktúra helyreállítását. A Vanuatuban pusztító ciklon után a légierő gépei szállítottak segélyeket a szigetekre.¹⁴⁴

2.7. Oroszország

Az arktiszi államok regionális katonai jelenlétének gyökerei a hidegháborús korszakra vezethetők vissza. A kérdéssel kapcsolatban az Arktisz fontossága az 1950-es években vált egyértelművé, amikor Alexander P. de Seversky megalkotta az Északi-sarkot középpontba állító térképét. A térkép hatására az Egyesült Államok közvéleménye megdőbbent, és egyértelműen nyilvánvalóvá vált az északi védelmi vonalak jelentősége. A hidegháború végével az északi katonai eszköztár fejlesztése leértékelődött, a térségben érintett államok más területen modernizálták hadseregüket. Kivételnek számít Oroszország, amely – az északnyugati partjainál viszonylagosan állandónak tekinthető hajóforgalom következtében – az ezredforduló után több új jégtörőt is rendelt.

A Jeges-tengeren meghatározónak számít a jégtörők és a tengeralattjárók jelenléte. Fontosságuk kézenfekvő, hiszen az államok a segítségükkel képesek szuverén hatalomként megjelenni a téli hónapokban, valamint a kontinentális talapzat vizsgálatához és kutatási expedíciókhoz is elengedhetetlen a két eszköz. A katonai jelenlét elkerülhetetlen a térségben az északi vizeken való járőrözés, a halászat felügyelete, a kutató-mentő feladatok ellátása és a természet megóvása érdekében.

Az északi katonai potenciál szempontjából Moszkva egyértelműen előnyben van a többi államhoz képest. Három flottájából az Északi Flotta a legerősebb, és a legtöbb hajóval és tengeralattjáróval rendelkező egység. A fentebb már említett, az orosz kormány által kiadott északi stratégia ráadásul különleges, arktiszi speciális erők létrehozásáról döntött, amelyek feladata az orosz biztonsági érdekek és az északi határterületek infrastruktúrájának védelme lesz.

¹⁴⁴ Australian Government Department of Defence: *Disaster Relief & Humanitarian Assistance*.

Az Északi-sarkvidéken területtel rendelkező országok (Oroszország, Kanada, Finnország, Svédország, Norvégia, Grönland révén Dánia, valamint Alaszka révén az Egyesült Államok) mellett más országok is igényt jelenthetnek be az Arktiszon történő gazdasági és egyéb aktivitásra, így Kína, Franciaország, India, Japán, Dél-Korea és Nagy-Britannia is. Ez, különösen Kína növekvő jelenléte még tovább bonyolítja a sarkvidéki országok közötti, már egyébként is bonyolult viszonyt. (Az Északi-sarkvidék tekintélyes részét Oroszország magának vindikálja, amit a többi sarkvidéki ország nem fogad el.) Az Északi-sarkvidék megközelítéséért kifejtett erőfeszítéseket jól mutatja, hogy Oroszország 55 meglévő jégtörő hajója mellett még 20 megépítését tervezi, Kanada 10 hajó mellett 9-et, az USA pedig a 3 meglévő mellett másik 3-at építene. Kína a most birtokában lévő 2 jégtörő hajó számát megduplázná, Franciaország, Nagy-Britannia, Japán és India pedig megépítené első jégtörő hajóját.¹⁴⁵

Moszkva emellett Helsinkivel közösen együttműködve jégtörők fejlesztésén dolgozik azzal a nem titkolt céllal, hogy később technológiát vagy hajókat exportálhassanak. Oroszország elsődleges célja lehet, hogy megerősítse katonai dominanciáját a térségben. Az orosz légtérsértésekről szóló, évente több alkalommal megjelenő hírek szoros összefüggésben állnak a folyamatos légi hadgyakorlatokkal. Vlagyimir Putyin egy 2007. augusztusi döntésének következményeként indították újra a jeges-tengeri légi gyakorlatozást. Oroszország az Északi Flottája modernizálását is szem előtt tartja, az utóbbi hónapokban erről több hír is megjelent, északi atom- és kém-tengeralattjárók állnak jelenleg felújítás alatt (az Északi Flotta legfontosabb kikötője Szeveromorszk, műveleti területei a Jeges- és a Földközi-tenger, valamint az Atlanti-óceán). Időközben az egyetlen orosz repülőgép-hordozó, a flotta egyik hajója, az 1985-ben gyártott Admiral Kuznyecov felújítása is felmerült, a munkálatokat 2012-ben kezdték. Ugyanakkor a meredeken emelkedő költségek és az építési problémák miatt becsülni sem lehet az elkészülés idejét. Ezzel együtt az elnök 2020-as szevasztopoli látogatása során a következőket mondta: „A haditengerészet mindig is a nemzetvédelem és -biztonság legfontosabb eleme volt. A 21. században is meg kell őriznünk és erősítenünk hazánk helyzetét mint az egyik vezető tengeri hatalmat. 2020 folyamán a haditengerészet összes fegyverzetének és felszerelésének több mint 70%-a új, modern technológián fog alapulni.”¹⁴⁶

¹⁴⁵ National Intelligence Council (2021): i. m.

¹⁴⁶ Atle Staalesen: Putin Takes a Look at New Aircraft Carrier. *The Barents Observer*, 2020. január 10.

A legfrissebb hírek is alátámasztják azt, hogy Oroszországnak elemi érdekei fűződnek az északi régióhoz. Vlagyimir Putyin Oroszország jeges-tengeri határai kijelölésének nemzetközi jogi kérdéseiről beszélt a Nemzetbiztonsági Tanács 2014. április 22-ei tanácskozásán. Kijelentette, hogy az orosz szakértőknek és diplomatáknak a tárgyalásokon „[a]z orosz kontinentális talapzat és a tengeri terület minden egyes része mellett ki kell állniuk”.

Az orosz elnök azt is hangoztatta, hogy Oroszország a térség fenntartható fejlődésében érdekelt „az együttműködés és a nemzetközi jog feltétel nélküli betartása alapján”.¹⁴⁷

Az Arktisz továbbra is Oroszország különleges érdekszférája marad – hangoztatta az államfő. Mint mondta, Oroszország a térségben több mint 1600 milliárd tonnányi szénhidrogén-tartalékkal rendelkezik. Ez a világban a kontinentális talapzatok alatt meglévő energiahordozó-tartalék egynegyede.

Putyin szerint a világban gyors ütemben végbemenő geopolitikai és társadalmi-gazdasági változások „új kockázatokat és kihívásokat jelentenek az orosz nemzeti érdekek számára”, így az Arktiszon is. Kifejtette: meg kell védeni a kőolaj-kitermelő berendezéseket és vezetékeket a terrorizmustól és más lehetséges veszélyektől, az északi-sarkvidéki orosz határok védelméhez pedig a Szövetségi Biztonsági Szolgálat határőrizeti csoportját is szükséges megerősíteni.¹⁴⁸

Nyikolaj Patrusjev, a nemzetbiztonsági tanács titkára az értekezlet után elmondta, hogy az Északi-sarkvidéken úgynevezett egységes hajó- és tengeralattjáró-bázisokat hoznak létre, amelyek nemcsak a Védelmi Minisztérium, hanem más hatóságok, tárcák céljait is kiszolgálják. Felújítják a Szovjetunió idején még működő, de azóta elhagyott repülőtereket és katonai bázisokat, amelyek az északi-tengeri útvonal biztonságát garantálják majd.¹⁴⁹

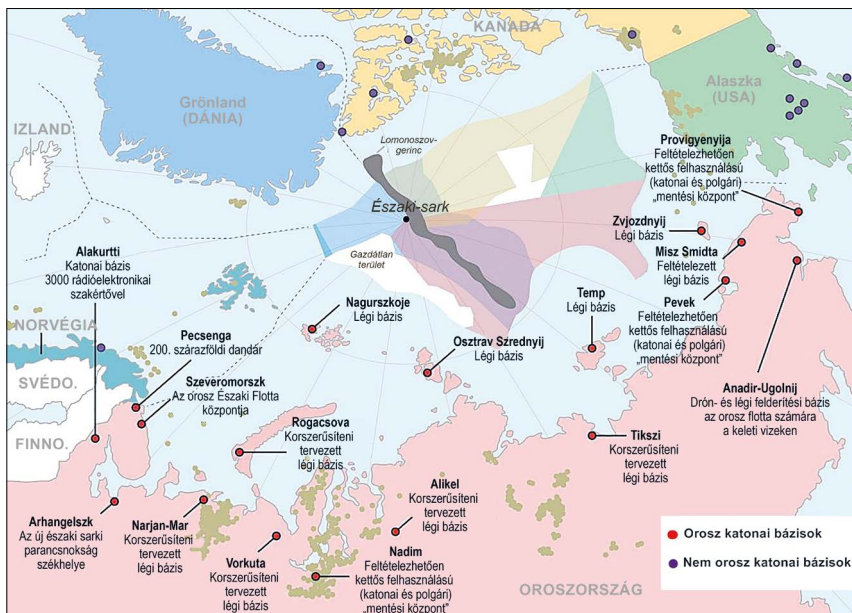
Az orosz törekvések komolyságát jelzi, hogy 2020-ban rendszerbe állt a murmanszki hadikikötőben az Arktika univerzális, atommeghajtású jégtörő. A világ jelenleg legnagyobb atomjégtörője önállóan képes átvezetni akár a nagyobb teherszállító hajókat is a sarkvidék jeges tengerszakaszain.

Az orosz állami atomenergetikai konszernhez tartozó Roszatomflot üzemelteti a világ egyetlen atomjégtörő-flottáját, amely jelenleg hat atomjégtörőből, egy nukleáris meghajtású konténerszállító jégtörő hajóból, valamint kiszolgáló hajókból áll.

¹⁴⁷ Putyin a sarkvidéken erősít. *Népszava*, 2014. április 23.

¹⁴⁸ Putyin a sarkvidéken erősít (2014).

¹⁴⁹ Putyin a sarkvidéken erősít (2014).



12. ábra. A katonai bázisok elhelyezkedése az Északi-sarkvidéken

Forrás: Jeremy Bender: Russia just Put the Finishing Touches on 6 Arctic Military Bases. *Insider*, 2015. december 7.

Közben Oroszország legújabb hajógyárában, a tenger melléki határterületen fekvő Bolsoj Kameny városában lévő Zvezdában elkezdtek a Leader nevű új típusú atomjégtörő építését, amely várhatóan 2027-ben áll rendszerbe. Oroszország ismert stratégiai célja, hogy egy olyan modern, atommeghajtású jégtörő hajókból álló flottát hozzon létre, amely biztosítja a rendszeres, egész éven át tartó, biztonságos hajózást az északi-tengeri útvonalon. Az atomjégtörők üzembe helyezésével lehetővé válik az Északi-sark keleti régiójában a folyamatos hajózás, az Északi-tengeren pedig lehetőség nyílik arra, hogy új kereskedelmi útvonalak jöjjenek létre északon.

Az északi félteke nyugati és keleti fele között a sarkkörön keresztül vezet a legrövidebb út. Igaz, ezt egyelőre vastag jégpáncél fedi. Az éghajlatváltozás új távlatokat nyit. A jég olvadása akár 20 nappal is megrövidítheti a hajózás idejét Ázsia és a nyugati kikötők között. Nem véletlenül nevezik a jégmentessé váló sarkközi hajózási útvonalakat a 21. század új Szezi- és Panama-csatornájának.

Az Északi-sark geopolitikai jelentősége emellett azért is megnövekedett, mert a sarkvidéken található a Föld olajkészletének 13, földgázkészletének 30 és cseppfolyósítható földgázkészletének 20%-a. Az Arktisziért folyó versenyben Oroszország van a legjobb helyzetben, hiszen a potenciális északi-tengeri hajóút nagyobb része partjai előtt haladna. Ez az előny tovább fokozható a jégtörőkkel.

Az északi-tengeri útvonal hajózhatóvá tételét Moszkva stratégiai fontosságúnak tekinti, ezért aztán az erőfeszítéseket a koronavírus-járvány és a világgazdaság esése sem lassította. A 2020-as év első nyolc hónapjában ezen az útvonalon 20,47 millió tonna árut szállítottak, ami 3,3%-kal haladta meg az előző év hasonló időszakának mutatóit. Ebben az időszakban az előző évinél 16%-kal több, összesen 782 hajózási engedélyt adtak ki erre az útvonalra. Ezen belül 53%-kal, 123-ra nőtt a külföldi zászló alatt hajózó teherszállítók száma.

A Suezet elkerülő, kezdetben sokak által megvalósíthatatlannak tartott északi hajózási útvonal a nyugati várakozásoknál tehát érezhetően gyorsabban alakul. Annak ellenére, hogy a versenytársak nemcsak értelmetlennek tartották az orosz erőfeszítéseket, a gazdasági racionalításra és a hajózás biztonságára hivatkozva tudatosan folyt az északi útvonal lejárata is. Az utóbbi időben errefelé külföldi zászló alatt megjelenő hajók száma cáfolja ezeket a feltételezéseket, ráadásul az atomjégtörők elterjedése tovább csökkenti az áthaladás idejét, és egyben növeli a biztonságát is.

Mindezt az Arktiszon nyíló lehetőségekre szintén igényt tartó Egyesült Államok erősen nehezményezi. Az orosz sikerekre válaszul két légibázist létesítenek az Arktiszi és Oroszország szempontjából hídfoállásnak tekintett Alaszkán, ahova 150 darab F-22 Raptor és F-35 Lightning típusú vadászbombázót telepítenek. A csapásmérő eszközök telepítése annak a stratégiának a része, amellyel felkészülnek az Arktisziért kiéleződő versenyre, ezen belül a térségben végrehajtandó katonai műveletekre is. Az első számú kihívásnak e tekintetben az amerikai stratégiák Oroszországot és Kínát tekintik. Mindez persze Moszkvát is válaszra készíti, és már el is kezdte kiépíteni az északi-tengeri hajóút mentén az áthaladás zökkenőmentességét katonai értelemben biztosító légibázisokat (12. ábra). Az amerikai gépek alaszkaai megjelenésére reagálva várhatóan Kamcsatkára is csoportosítanak át erőket.¹⁵⁰

¹⁵⁰ Stier Gábor: Az Arktiszon át vezet a XXI. század új Szezei-csatornája. *Magyar Hang*, 2020. október 18.

2.8. Németország

Heiko Maas német külügyminiszter 2019 júniusában kijelentette, hogy az éghajlatváltozással kapcsolatos hatásokra való reagálás az ország „új külpolitikai kényszere”, mivel ezeknek a hatásoknak a biztonsági vonatkozásai már világszerte láthatók. Németország vezető szerepet kíván játszani az éghajlatváltozás okozta, a békét és a biztonságot fenyegető veszélyek elleni harcban. A német kormány, az ENSZ BT tagjaként, kétéves mandátumának középpontjába az éghajlatváltozás okozta hatások mérséklését helyezte, és arra törekszik, hogy ez az erőfeszítés az ENSZ politikájának fontos részét képezze.¹⁵¹

Annegret Kramp-Karrenbauer német védelmi miniszter a legnagyobb kihívások közé sorolta azt, hogy az ország hadseregének növelnie kell az alkalmazkodási képességét az éghajlatváltozás okozta kihívásokhoz. Ezzel párhuzamosan – vagy éppen emiatt – a felszerelés fejlesztése sem halogatható, és a stratégiai tervezésben is meg kell jelennie ennek a kérdésnek. A védelmi miniszter álláspontja szerint az éghajlatváltozás következményei már rövid távon is „a globális stabilitás és biztonság központi kihívásai”, így a német hadsereg kiemelt figyelmére érdemes. A német haderő előtt álló kihívásokról megjelent elemzés is kiemelten kezeli ezt a kérdést: a biztonsági környezet napjainkban befolyásoló legfontosabb tényezők a nemzetközi biztonságot meghatározó szereplők változása, a feltörekvő hatalmak ambíciói, a technológiai fejlődés, a demográfiai változások, a járványok és az éghajlatváltozás következményei.¹⁵²

Ennek egyik oka az éghajlatváltozással összefüggő hazai és külföldi – jelentősen megnövekedett – katonai segítségnyújtás. Ilyen művelet volt az aszály sújtotta észak-afrikai Száhel-régióban vagy a hazai földön nyújtott segítség az erdőtűzek elleni küzdelemben (13. ábra). Hazai területen is részt vesznek a katonák a védekezésben.

A Németország nyugati és délnyugati részén, 2021. július 15-én pusztító árvizeket követően a Bundeswehr 1450 katonával nyújtott segítséget az érintett területeken.

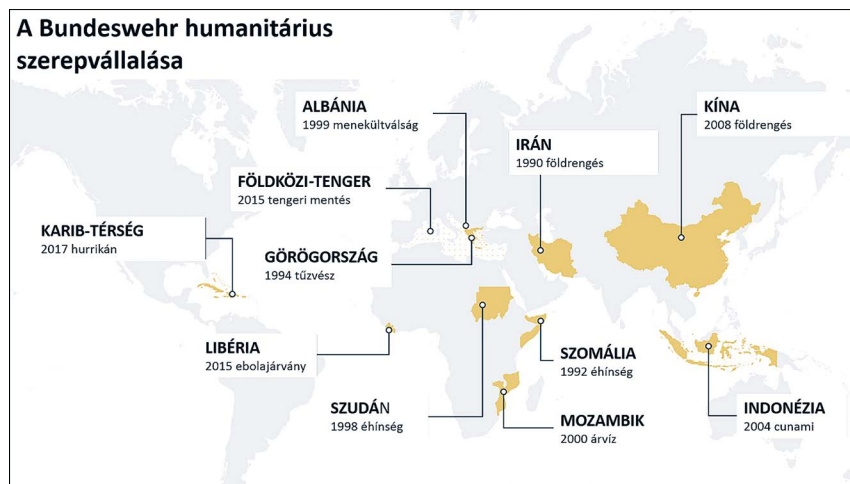
„Át kell gondolnunk a Bundeswehr szervezeti rendjét, hogy az ellenállóbb legyen, és képes legyen gyorsan és hatékonyan reagálni az éghajlatváltozás következményeire” – mondta a miniszter. Ebbe beletartozik a logisztikai

¹⁵¹ Wettengel (2019): i. m.

¹⁵² Federal Ministry of Defence: *Key Elements of the Bundeswehr of the Future* (2021. május).

ellátás és a felszerelés korszerűsítése, a reagálóképesség hatékonyságának javítása és a kiképzés egyaránt. Így van ez azzal együtt is, hogy a német hadsereg már korábban megkezdte a zöldtechnológia katonai alkalmazását.¹⁵³

A német védelmi minisztérium szerint a Bundeswehr jelentős gázkibocsátás-csökkentést ért el az elmúlt években. A hadsereg összes szén-dioxid-kibocsátása 20%-kal, 1,78 millió tonnáról 1,45 millió tonnára csökkent 2015 és 2019 között, a bővülő feladatok ellenére. Azt is rögzítették, hogy a katonaság – különösen a közlekedési eszközök kibocsátása területén – ennél is nagyobb, több mint 46%-os csökkentést ért el 2005 óta. Így a Bundeswehrnél sokkal sikeresebb a „zöld mobilitás”, mint az ország egészében.¹⁵⁴



13. ábra. A Bundeswehr humanitárius missziói 1992–2017 között

Forrás: Bundeswehr: *Internationale Katastrophenhilfe der Bundeswehr* (é. n.).

¹⁵³ A német fegyveres erők fokozatosan megszüntetik a kőszén fűtési célú használatát. A laktanyák utolsó kőszén használó fűtési rendszerét egy biogázzal kiegészített rendszer váltja fel a téli csúcsidényre. Az új rendszer 5 megawatt kapacitással rendelkezik, és évente mintegy 3000 tonna CO₂-t takarít meg. Sören Amelang: German Army Exits Hard Coal Heating. *Clean Energy Wire*, 2019. augusztus 9.

¹⁵⁴ Benjamin Wehrmann: German Military Needs to Adapt to Momentous Climate Change Challenges – Defence Minister. *Clean Energy Wire*, 2020. október 6.

2.9. Magyarország

A 2012-ben elfogadott Nemzeti Biztonsági Stratégia a következőképpen fogalmaz *A Magyarországot érintő biztonsági fenyegetések, kihívások és azok kezelése* című fejezetben:

„A globális éghajlat- és környezetváltozás, a szélsőségesebbé váló időjárás hatásai, a nyersanyag- és természeti erőforrások kimerülése, az egészséges ivóvízhez jutás és a világban egyre súlyosabb formában jelentkező élelmezési gondok komoly biztonsági kockázatot hordoznak magukban, konfliktusok forrásaivá válhatnak. A globális, a térségben vagy Magyarországon keletkező környezeti, civilizációs és egészségügyi veszélyforrások nem csupán az ország, de a térség biztonságát és fejlődését is veszélyeztethetik. Magyarországra ráadásul földrajzi adottságainál fogva fokozottan hatnak a Kárpát-medence szomszédos országaiban keletkező környezeti és civilizációs ártalmak, az árvizek, a víz- és levegőszennyezés. A környezeti veszélyforrások közvetve hatással vannak a lakosság egészségi állapotára.

- a) A természeti erőforrások és értékek megóvása, az árvíz- és belvíz-védekezési biztonság növelése, az egészségügyi kockázatok, járványok kiküszöbölése, az élelmezési és vízbiztonság fenntartása, a talajban és a felszín alatti vizekben felhalmozott szennyezettség, a környezeti károk felszámolása, kockázatainak kezelése biztonságpolitikai szempont hazánk számára is.
- b) A környezeti biztonság megteremtése érdekében elengedhetetlen a vízbázisok és a termőföld fokozott védelme, a lakosság egészséges ivóvízzel és géntechnológiával nem módosított élelmiszerrel történő ellátása feltételeinek, a szolgáltatás folyamatosságának biztosítása, valamint a járványok elleni védekezést célzó közegészségügyi felkészülés.”

A Nemzeti Biztonsági Stratégia végrehajtásának eszközrendszere fejezetben a következők szerepelnek a katonai erő alkalmazásával kapcsolatban:

„A Magyar Honvédség (MH) Magyarország szuverenitása szavatolásának alapvető intézménye, nemzetközi szerepvállalásait tekintve a külpolitika megvalósításának egyik meghatározó eszköze. Az MH alapvető feladata, hogy az Alaptörvénnyel összhangban garantálja hazánk biztonságát, valamint hozzájáruljon szövetségeseink kollektív védelméhez. Az MH-nak hazai és nemzetközi feladatai végrehajtása érdekében egyaránt rendelkeznie kell olyan korszerűen felszerelt és kiképzett erőkkal, továbbá rugalmas, hatékonyan alkalmazható,

telepíthető és fenntartható képességekkel, amelyek lehetővé teszik az ország területének és szuverenitásának megvédését, továbbá a NATO keretei között folytatott kollektív védelemhez, valamint az ENSZ, a NATO, az EU és az EBESZ nemzetközi békétámogató, stabilizációs vagy humanitárius műveleteihez történő hozzájárulást. A Magyar Honvédségnek rendelkeznie kell olyan képességekkel is, amelyekkel tevékenyen hozzájárulhat a természeti vagy ipari katasztrófák következményeinek felszámolásához. Az MH fejlesztésének irányait és működési elveit az Alaptörvényben meghatározott, valamint a nemzetközi kötelezettségvállalásainkból fakadó feladatok végrehajtása érdekében, szövetségeseinkkel összehangolva szükséges meghatározni. Mindehhez alapvető a szükséges erőforrások biztosítása és azok célirányos, hatékony felhasználása. Ennek egyik rugalmas és gazdasági szempontból is hatékony eszköze a többnemzeti együttműködés, így a védelmi képességek nemzetközi együttműködésben történő fejlesztése és megosztása. A védelmikapesség-fejlesztésben fokozottan kell támaszkodni a hazai, szövetségi, valamint európai uniós programokra, elősegítve a nemzeti védelmi és biztonsági ipar fejlődését.

A biztonság átfogó értelmezéséből következik, hogy a Nemzeti Biztonsági Stratégia végrehajtásából adódó feladatok számos kormányzati és nem kormányzati szervet érintenek. A biztonság összkormányzati megközelítéséből adódóan ezeket a feladatokat – a kormányzati szervek vonatkozásában – az állami intézményrendszer összehangolt munkájával és a rendelkezésre álló legszélesebb körű eszközrendszer igénybevételével kell végrehajtani. Az egyes állami intézmények biztonsággal összefüggő tevékenységének összehangban kell állnia a Nemzeti Biztonsági Stratégiával, és az ágazati stratégiák időszakos felülvizsgálata során figyelembe kell venni a Nemzeti Biztonsági Stratégia releváns rendelkezéseit.¹⁵⁵

Összehasonlítva az egymást követő – közöttük nyolc év telt el – Nemzeti Biztonsági Stratégiákat, azonnal szembetűnik néhány dolog:

- 2012-ben már nevén nevezik az éghajlatváltozást, és nagyon határozott vélemény fogalmazódik meg az ebből következő veszélyekre.
- A katonai erő alkalmazásával kapcsolatban – kutatási területünkön – a hangsúly továbbra is a katasztrófák elleni védekezésen van.
- Az átfogó, minden érintettre egyaránt vonatkozó, ágazati lebontást igénylő feladat kiosztás követelménye folyamatosan jelen van, azaz kinek-kinek a maga területén kell érvényt szereznie a megfogalmazottaknak.

¹⁵⁵ Külügyi Intézet: *Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája* (2012).

A 2020-ban megjelent legújabb Nemzeti Biztonsági Stratégia is napirenden tartja ezt a kérdést: „Az új kihívások alapja a formálódó, többpólusú világrend, a nemzetközi szereplők kapcsolatait befolyásoló szabályok átalakítására való törekvés, a biztonsági kihívások változó arculata, továbbá az olyan globális kihívások, mint a klíma- és a demográfiai változások felgyorsulása, az ezzel szorosan összefüggő illegális és tömeges migráció, a természeti erőforrások kimerítése, végül pedig a technológiai forradalom társadalomformáló hatásai.”¹⁵⁶

Az ágazati stratégiák is foglalkoznak ezzel a veszélyeztetéssel. A korábbi Nemzeti Katonai Stratégia már 2012-ben lebontotta az ágazatra vonatkozó követelményeket. Ebben az alábbiak fogalmazódnak meg:¹⁵⁷

- A biztonság nem katonai vetületeinek egyre inkább megnő a fontossága, ez ugyanakkor nem jár együtt a katonai tényezők szerepének csökkenésével.
- Az MH közreműködik a természeti és ipari katasztrófák elhárításában, következményeinek felszámolásában, a humanitárius válságok kezelésében, valamint szükség esetén részt vesz a polgári hatóságok támogatásában.
- A katasztrófavédelemhez kötődő képességek fenntartásával és fejlesztésével képes részt venni természeti és ipari katasztrófák elhárításában, valamint azok következményeinek felszámolásában.

A 2021-ben megjelent Nemzeti Katonai Stratégia is számos helyen foglalkozik ezzel a kérdéssel. Egyrészt az illegális migrációt kiváltó okként azonosítja, másrészt a természeti és civilizációs katasztrófák számának és intenzitásának lehetséges kiváltójaként beszél róla.¹⁵⁸

A fenti sorokból egyértelmű feladatok eredeztethetők a katonai erő alkalmazásával kapcsolatban a kutatási területünkön is.

A Magyar Honvédségben már évekkel ezelőtt megkezdődött a környezet védelmét előtérbe helyező – és ezzel az alkalmazkodást segítő – fejlesztések bevezetése. Ennek egyik területe a katonai objektumok környezetvédelmi célú fejlesztése, ezzel a kibocsátás csökkentése, a megújuló energiák széles körű alkalmazásával, az energiafelhasználás racionalizálásával. Az uniós és hazai forrásokból megvalósuló program főbb elemei a következők:¹⁵⁹

¹⁵⁶ 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról.

¹⁵⁷ Honvédelmi Minisztérium: *Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája* (2012).

¹⁵⁸ A Kormány 1393/2021. (VI. 24.) Korm. határozata Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról.

¹⁵⁹ HM Védelemgazdasági Hivatal. Online: <https://hm.vedelemgazdasagihivatal.kormany.hu>.

- A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium az Új Széchenyi Terv *Környezet és Energia Operatív Programja* (KEOP) keretén belül a honvédségi vagyonkezelésben lévő, az ország területén lévő honvédségi objektumokban napenergia-alapú használatimelegvíz-termelés kiépítésének előkészítése. A honvédségi épületek energiamegtakarítását célzó fejlesztések és szenes, valamint pakurátüzelésű kazánok kiváltásának, a kazánok korszerűsítésének előkészítése.
- A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium a *Széchenyi 2020 Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program* (KEHOP) keretén belül „[...] a Magyar Honvédség Egészségügyi Központ épületenergetikai fejlesztése”. Honvédségi vagyonkezelésben lévő épületek villamosenergia-felhasználása egy részének megújuló energiaforrással történő kiváltása, fotovoltaikus kiserőművek telepítése.

A felsorolt programok egyik kézzelfogható eredménye az MH Egészségügyi Központban 2017-ben megvalósult, közel 900 milliós fejlesztés. Ennek köszönhetően az épületenergetikai beruházás keretében a nyílászárókat korszerű szerkezetekre cserélték, elvégezték a külső határoló fal- és fűdém szerkezetek utólagos hőszigetelését, valamint két telephely esetében háztartási méretű, napenergia-alapú energiatermelő rendszereket telepítettek.¹⁶⁰

Szintén kapcsolódik az alkalmazkodáshoz és az éghajlatváltozás miatt egyre gyakrabban bekövetkező árvízi feladatokhoz az a projekt, amely *A Magyar Honvédség katasztrófavédelemmel összefüggő beavatkozási képességének fejlesztése* címet viseli, és a KEHOP-1.6.0-15-2016-00003 támogatásával valósult meg. A projekt célja a fejlesztésen keresztül hozzájárulni a lakosság személy- és vagyonbiztonságának növelése érdekében kialakítandó magasabb minőségű katasztrófavédelmi tevékenységhez.

A projekt meghaladta a 2 milliárd forintot, elsősorban az árvíz elleni védekezésben való közreműködéshez szükséges eszközfejlesztést célozta, és 2017. december végéig tartott.

A fejlesztéssel az MH bővítette a katasztrófavédelmi közreműködések során használt képességeit, ezzel járulva hozzá az országos katasztrófavédelmi rendszer hatékonyságának fokozásához. Az irányítási-vezetési rendszer, valamint

¹⁶⁰ Energetikai fejlesztések az MH Egészségügyi Központ épületeiben. *Honvédelem.hu*, 2017. január 31.

a beavatkozó csoportok infokommunikációs korszerűsítésével javult a beavatkozó erők irányítása és a társszervekkel való együttműködés.

A projekt során – mások mellett – az árvízi védekezés során használt egyéni védőfelszerelések, nagy teljesítményű szivattyúk, tábori térvilágító eszközök, gumicsónakok és csónakmotorok kerültek a rendszerbe. Sor került továbbá az árvízi védekezésben használt, de a lakosság mentésére is bevethető kételtű szállítóeszközök felújítására, az ételmezési ellátóképesség és az egészséges ivóvízzel történő ellátás képességének növelésére. Ezenkívül üzemanyag-technikai eszközök felújítására, átépítésére és sátras elhelyezési kapacitásnövelésre került sor.

A fejlesztés az MH különböző szervezeteinél összesen 25 honvédségi beavatkozó csoportot érint. Ezek közül 18-nál kapacitásbővítés valósult meg, továbbá hét új csoportot hoztak létre.¹⁶¹

Hazánkban a hadtudomány és a katonai műszaki tudomány tudományágak kutatói már évek óta foglalkoznak az éghajlatváltozás hatásaival, az alkalmazkodás kérdéseivel, a haderőre irányuló kihívásokkal.¹⁶² Nem meglepő tehát, hogy a *Zrínyi Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* fejlesztéseiben is tetten érhető a törekvés az alkalmazkodás hatékonyságának növelésére. Noha a program elemei nem nyilvánosak, a már elérhető információk arra mutatnak, hogy az éghajlatváltozással kapcsolatos gondolkodás jelen van. Ennek bizonyítására álljon itt néhány kezdeményezés, amelyek a program részeként, az MH Modernizációs Intézet közreműködésével zajlanak:

- Hazánk – Szlovénia, Ausztria, Belgium, Németország mellett – részt vesz az Európai Védelmi Ügynökség által is támogatott, a honvédelmi ágazat energiahatékonyságának javítását célzó projektben. Ennek célja olyan hidrogénalapú töltőpontok kialakítása – hazánkban öt katonai objektumban –, amelyek biztosítják az országon áthaladó szövetséges katonai konvojok ellátását.¹⁶³ A szlovén vezetésű – *Defense RESilience Hub Network in Europe* (RESHUB) néven futó – kezdeményezés uniós támogatással

¹⁶¹ Megújul a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer eszközparkja. *Honvedelem.hu*, 2016. szeptember 28.

¹⁶² A teljesség igénye nélkül néhány témával foglalkozó publikáció: Végvári Zsolt – Király László: *Energiahatékonyság a Magyar Honvédség béke időszaki működésében*. *Hadtudomány*, 27. (2017), 3–4. 54–73.; Hankó Márta – Földi László: „Divatos” gondolatok a klímaváltozásról. *Hadmérnök*, 3. (2008), 1. 20–26.; Berek Tamás: A víz, mint környezeti erőforrás a Kárpát-medencében, vízbázisok, vízbiztonság. In Csengeri János – Krajnc Zoltán (szerk.): *A hadtudomány és a hadviselés komplexitása a XXI. században*. Budapest, Nemzeti Közszerződési Egyetem, 2015. 61–73.

¹⁶³ Végvári (2021): i. m.

készül, elősegítve a megújuló energia elterjedését és a hidrogénenergia-tárolási képesség kiépítését, csökkentve a szén-dioxid-kibocsátást a honvédelmi szektorban.¹⁶⁴

- Az elavult aggregátoros berendezések kiváltására is megkezdődött egy többéves projekt, amelynek célja egy olyan hibrid, terepi áramellátó komplexum kifejlesztése, amely megteremti a hidrogénalapú energia-tárolásban rejlő lehetőségek kiaknázását.
- Nemzetközi együttműködésben – a svájci Szövetségi Védelmi Beruházási Irodával, a Természettudományi Kutatóközpont Anyag- és Környezet-kémiai Intézete és a svájci Szövetségi Technológiai Intézet bevonásával – készül egy vizsgálatsorozat, amelyben összehasonlítják az akkumulátoros és a hidrogénes energiatárolási technika harctéri alkalmazhatóságát. Ennek során egyrészt a villamos paramétereket fogják vizsgálni, másrészt azt, hogyan viselkednek ezek az energiatárolók, ha lövés vagy repesz-találat miatt megsérülnek.¹⁶⁵

Mindenképpen szólnunk kell ezen a helyen arról a kezdeményezésről is, amely a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalhoz fűződik. A korábban már sikerrel meghirdetett *Tématerületi Kiválósági Programon* (TKP) belül 2021-ben kiírták a *Nemzetvédelem, Nemzetbiztonság Alprogramot* (NNA), 25 milliárd forint keretösszegben. Ennek egyik kiemelt célja, hogy olyan alapkutatási eredmények jöjjenek létre, amelyek előmozdítják a civilizációs kihívásokra adott válaszok kidolgozását, vagy megalapozzák az ezekre épülő alkalmazott kutatásokat és kísérleti fejlesztéseket, további fejlesztési és innovációs folyamatokat indítsanak el az intézményen belül. Kiemelt kutatási témái (mások mellett):

- energiabiztonság, megújuló energia felhasználása, intelligens energiatárolás és energiaszabályozás; hidrogénalapú energiatárolás és alternatív meghajtások;
- katasztrófavédelmi eljárások, technológiák fejlesztését célzó kutatások;
- nemzetbiztonsági szempontból kritikus infrastruktúrák védelmét célzó kutatások.¹⁶⁶

¹⁶⁴ First Defence-Energy Project Developed in Consultation Forum Receives EU Funding. *Defence-Aerospace.com*, 2020. január 23.

¹⁶⁵ Végvári (2021): i. m.

¹⁶⁶ Tématerületi Kiválósági Program 2021. Online: <https://nkfih.gov.hu/tkp2021>

2.9.1. A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia kiemelten ágazatközi és állampolgársadalmi keretrendszer, minden ágazatot és társadalmi csoportot érint. Ez az integráció elve alapján azt jelenti, hogy a környezet megóvása minden ágazati politika szerves részét alkotja. Ennek megfelelően az éghajlatváltozási stratégia szempontjait és iránymutatásait be kell építeni valamennyi hazai kormányzati stratégiába, amelyek tevékenységei az éghajlatváltozással – közvetlenül vagy közvetve – összefüggésben állnak. A honvédelmi ágazatra is vonatkoznak tehát a stratégia elemei, így szükségszerű azok figyelembevétele. Ezen túl azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a Magyar Honvédség még ma is jelentős alakítója a környezetnek, egyrészt létszáma, objektumainak és technikai eszközeinek mennyisége és minősége, másrészt sajátos tevékenysége miatt.

2.9.1.1. A kibocsátáscsökkentés lehetőségei

A *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008–2025* (NÉSI) megfogalmazza, hogy az államnak elő kell segítenie és ösztönöznie kell az energiahatékonyság növelését és a megújuló energiaforrások terjedését, valamint alkalmazását (szélenergia, napenergia, geotermikus energia, biomassza stb.), ezért a 2006. évi 55 PJ-ról 2020-ra 186,4 PJ-ra kell növelni a megújulóenergia-felhasználást a fosszilis energiahordozók kiváltására.¹⁶⁷ A NÉSI felülvizsgálata során foglalmazták meg azt, hogy: „Erősíteni kell az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó szemléletformálási tevékenységet. E témakör jelenti az éghajlatváltozás káros hatásainak megelőzése és a káros hatásokhoz való alkalmazkodóképesség erősítése mellett a beavatkozási lehetőségek harmadik pillérét. [...] A kibocsátáscsökkentésre, az elnyelés mértékének növelésére és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodásra irányuló célok elérése érdekében a 2.2–2.4. alpontokban meghatározott következtetéseket, feladatokat és célkitűzéseket integrálni kell az ágazati és területi szakpolitikai tervezési folyamatokba, valamint érvényesíteni kell azokat a kapcsolódó döntéshozatal során.”¹⁶⁸

¹⁶⁷ 29/2008. (III. 20.) OGY határozat a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról.

¹⁶⁸ 23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról.

A Magyar Honvédség gyakorlatában ez azt jelenti, hogy energiatakarékos befektetésekkel kell csökkenteni az objektumok energiafelhasználását. Ez lehet az épületek szigetelése, megújuló energiaforrások igénybevétele, energiatakarékos fogyasztók használata, a gépjárműpark fokozatos átalakítása.

2.9.1.2. Az alkalmazkodás feladatai

A Magyar Honvédség több oldalról is érintett az alkalmazkodás területén. Katonáink fokozott veszélyeztetésnek vannak kitéve egészségügyi szempontból, hiszen feladataik egy részét a terepen végzik, azaz a felmelegedés okozta veszélyek közvetlenül érintik őket. Igaz ez a hőmérsékletre, hiszen a kiképzés során katonáink egyébként is fokozott terhelésnek vannak kitéve. Igaz ez a közegészségügyi kérdésekre is, hiszen a terepen közvetlenül ki vannak téve ennek a veszélynek is.

Elengedhetetlen, hogy az oktatásban, a katonák kiképzése és felkészítése során nagyobb teret kapjon a szemléletformálás, annak tudatosítása, hogy az éghajlatváltozás mindenki ügye. A Nemzeti Köszolgálati Egyetemen jelenleg is része az oktatásnak az éghajlatváltozás okozta kihívások tárgyalása, de messze nem kapják meg azt a figyelmet, amelyet megérdemelnek. Megítélésünk szerint nemcsak azokon a szakokon és szakirányokon van helye a kérdés kutatásának, amelyeknek profiljában ez meghatározó,¹⁶⁹ hanem minden olyan szakon és szakirányon, ahol a katonai erő alkalmazása és a biztonság meghatározó terület.¹⁷⁰ Az alap- és mesterképzésen kívül a doktori képzés az a terület, ahol igazán fontos lenne az éghajlatváltozással kapcsolatos kérdések kutatása. Az adatgyűjtés időszakában 342 kutatási téma volt meghirdetve a Hadtudományi és a Katonai Műszaki Doktori Iskolában, de csak hat foglalkozott közvetlenül az éghajlatváltozás hatásaival.

A prognosztizált éghajlatváltozás hatásaként növekvő ár- és belvizekre, gyakoribbá váló aszályos időszakokra lehet számítani. Az elmúlt néhány év azt mutatja, hogy egyre inkább számolnunk kell a kisvízfolyások okozta árvízi veszélyeztetéssel is. Amikor az alkalmazkodásról beszélünk, nem kerülhetjük meg azt a tényt, hogy a Magyar Honvédség az egyik meghatározó közreműködője

¹⁶⁹ Védelmi igazgatás.

¹⁷⁰ Katonai vezető, biztonság- és védelempolitika.

az árvédekezésnek.¹⁷¹ Az évszázados tapasztalatok alapján kijelenthetjük, hogy a katonai erő alkalmazása az árvédekezésben megkerülhetetlen. Az éghajlat-változás kapcsán valószínűsített – és az utóbbi évek által igazolt – egyre intenzívebb csapadék miatt a katonai erő alkalmazása is gyakoribb lesz. Érdemes tehát áttekinteni a Magyar Honvédség lehetőségeit és korlátait ezen a területen.

A Magyar Honvédség számos eszköze és specialistája vesz részt ebben a munkában, különböző csoportosításokba rendezve. A csoportosítások tartalma a következő:

- Búvárok (olyan szakfeladatok végrehajtására, amelyeket a víz alatt, vagy a vízben kell végrehajtani; jellemző a töltések átvizsgálása, töltésszakadások helyének felderítése, műtárgyak eltávolítása a vízből, földiafektetés).
- Emelőgépek (gépi rakodás), földmunkagépek (nagyobb tömegű talaj mozgatása, útépités és útjavítás).
- Egészségügyiek (a mentettek és a mentőerők tagjainak egészségügyi ellátása a helyszínen, szakorvosi ellátás).
- Áramellátó és világító eszközök (a mentőerők munkaterületének megvilágítása, áram biztosítása a terepen).
- Vízi szállítóeszközök (erők, eszközök, mentett javak szállítása a vízen, mentés a nehezen megközelíthető helyekről).
- Légi szállítás (felderítés, betegszállítás, mentés, anyagszállítás a nehezen megközelíthető helyekre helikopterrel).
- Robbantási szakemberek (töltések megnyitása, jégrobbantás, torlaszok robbantása).
- Támogató erők (szállítás, területek zárása, katonai táborok berendezése és fenntartása, kézi munkaerő).
- Víz tisztító eszközök (ivóvíz biztosítása a mentőerőknek és a kimenekítetteknek).

A felsorolásból is látszik, hogy igen széles körű az erők és eszközök nyújtotta lehetőség az árvízvédelem területén. A katonai erő igénybevételének előnye is a következők:

¹⁷¹ A 2006-os árvédekezés során – március 30. és május 9. között – 10 695 katona vett részt a munkában. Volt olyan nap (április 21.), hogy egyszerre 3622 fő és 643 technikai eszköz dolgozott a töltések megerősítésén. 2013-ban ez a szám meghaladta a 9000-et, benne az önkéntes tartalékosok ezreivel. Tokovics József et al.: *A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai 2000–2011*. Budapest, HM Zrínyi Média, 2012. 63.

- Speciális eszközökkel és különleges felkészültségű szakemberekkel rendelkezik, akik/amelyek más szervezeteknél nem állnak rendelkezésre.
- Saját logisztikai támogatással rendelkezik, képes a kirendelt erők és eszközök teljes körű ellátására, nem szorul kiegészítő támogatásra. Ebből következik az is, hogy alkalmas teljes feladatok ellátására vagy védelmi szakaszok kezelésére.
- Összeköttetési és információs rendszere mobil, gyorsan telepíthető, és magas állóképességű.
- Mobilitása, készenléti rendszere, a váltások megszervezése igen hatékony.

Ezek a jellemzők és az árvédekezés során szerzett évszázados tapasztalat miatt az éghajlatváltozás okozta árvízi helyzetekben is nélkülözhetetlen marad a katonai erő igénybevétele.

Itt kell szólnunk arról is, hogy a nemzetközi együttműködésben példaértékű az az ideiglenes katonai szervezet, amely Tisza zászlóalj néven ismert. A négy nemzet – magyar, szlovák, román, ukrán – által létrehozott műszaki zászlóalj feladata, hogy a Tisza-völgyben bekövetkező árvízi veszélyeztetés esetén képes legyen a gyors beavatkozásra a négy ország bármelyikében.

Anélkül, hogy a védekezés katonai eszközeit részletesen bemutatnánk, szólnunk kell arról a világszínvonalú víztisztító berendezésről, amely többször bizonyította hatékonyságát. Az eszköz alkalmas arra, hogy édesvízből, brakkvízből, tengervízből és vegyi, sugár- vagy biológiai szennyezett vízből ivóvizet állítson elő.¹⁷² Az így létrehozott ivóvíz alkalmas ivásra, főzésre, élelmiszerkészítésre vagy egyéb háztartási célra. A feladott nyersvíz mennyisége nem függ a szennyezés mértékétől, az ultraszűrő egység optimális kihasználásához 13,5 m³ nyersvíz szükséges. Az előállított ivóvíz minősége megfelel a magyar szabványokban, illetve a szövetségi előírásokban lefektetett követelményeknek.¹⁷³ Az alkalmazott vízkezelő technológia egyik jellemzője a minimális vegyszerfelhasználás, így az alacsony környezeti terhelés. A kitermelt ivóvíz tárolását és csomagolását minden víztisztító eszköznél egy tömlőtasakos automata csomagológép segíti. Az eszköz képes naponta 18 ezer liter vizet csomagolni műanyag

¹⁷² Alkalmazható nyersvíztípusok: biológiai aktív, természetes eredetű vizek; természetes szennyeződésekkel tartalmazó felszíni vizek, fúrt kutak, ipari vízrendszerek; természetes szennyeződésekkel tartalmazó sós vizek; tengervíz; egyéb, oldott sókat tartalmazó vizek; vegyi, sugár- vagy biológiai fertőzött vizek.

¹⁷³ 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet; MSZ 450-1/1989, MSZ 450-2/1991; MSZ 450-3/1990; STANAG 2136; STANAG 2885.

zacskóba. Nem kell hozzá nagy képzelőerő, hogy belássuk ennek az eszköznek a hasznosságát egy nagy kiterjedésű árvíz során.

Ugyancsak beszélnünk kell az MH hozzájárulásáról az arzénos vízzel terhelt körzetek megsegítésében. 2013 elejétől a Magyar Honvédség szállítja az ivóvizet azokra a településekre, ahol a víz arzéntartalma túllépi az Európai Unió által megszabott határértéket. A *Vízforrás-2013* feladatot a haderő az MH Összhaderőnemi Parancsnokság (MH ÖHP) vezetésével, az alárendelt katonai szervezetek révén végezte és végzi.

Maga a *Vízforrás-2013* művelet igen nagy léptékű: az MH ÖHP 123 településen kezdte meg az egészséges víz biztosítását – ez mintegy 290 ezer ember ellátását jelentette. 2013. január 1-je után, a belügyi tárca által megküldött igények alapján folyamatosan nőtt az érintett települések száma. Egy időben maximálisan 162 települést, mintegy 420 ezer főt és 75 közintézményt láttak el egészséges ivóvízzel a 11 bázislaktanyából kiinduló katonák. A feladat végrehajtásában összesen 723 katona és 166 különböző technikai eszköz – plusz 42 tartalék – vett részt.

A számok nagyon impozánsak: 2013. január 1-je óta a katonák több mint 4,5 millió liter zacskóztott, illetve közel 13,7 millió liter folyóvizet osztottak ki. A naponkénti kiszállítás igény és település szerint, rugalmasan változott. Mindeközben a technikai eszközök több mint 2 millió kilométernyi utat tettek meg. 2014. január 1-jétől 83 település, 45 közintézmény és 192 379 fő ellátását kell biztosítani a részt vevő katonai szervezeteknek.¹⁷⁴

Az eddig ismertett gondolatokból több következtetés is adódik:

- A változások veszélyeztetik hazánk és környezetének stabilitását, tehát biztonsági szempontok is óhatatlanul felmerülnek.
- A katonai erő – azzal együtt, hogy kibocsátóként okozója a változásoknak – ugyanúgy elszenvedi a következményeket, mint a társadalom más rétegei.
- Az expedíciós műveletek előtérbe kerülésével katonáink olyan éghajlati viszonyok közé is kerülhetnek, ahol fokozottan érvényesülnek az éghajlatváltozás következményei.
- A Magyar Honvédség különleges felkészültségű szakemberei és speciális technikai eszközei révén hatékony beavatkozásra képes az éghajlatváltozás okozta katasztrófahelyzetek megelőzésében és a következmények felszámolásában.

¹⁷⁴ Draveczki-Ury Ádám: 18,2 millió liter víz, 2 millió kilométer, 723 katona, 166 technikai eszköz. *Honvedelem.hu*, 2014. január 24.

2.10. Az ivóvíz mint stratégiai tényező

Az Egyesült Államok hírszerző közössége 2012-ben elvégzett egy kutatást, amely az édesvízhez való hozzáférést vizsgálta. Jelentésükben borús képet festettek a jövőről, hiszen világossá tették, hogy az édesvíz szűkössége akár fegyveres konfliktusokhoz is vezethet. Leszögezték, hogy a következő évtizedben számos olyan ország szembesül a vízhiánnyal, amelyek fontosak az Egyesült Államok szempontjából. A növekvő vízhiány, a rossz vízminőség és a gyakori, pusztító áradások miatt ezek az országok meggyengülnek, megnő a regionális feszültségek kialakulásának valószínűsége. Az édesvíz iránti kereslet messze meghaladja a rendelkezésre álló kínálatot, amit tovább ront a pazarlás és a növekvő népesség igénye. Mindez gondokat okoz az adott országok élelmiszer- és energiaellátásában, ami kihat a globális ellátási láncok működésére. A demográfiai robbanás és a gazdasági fejlődés támasztotta igények miatt Észak-Afrika, a Közel-Kelet és Dél-Ázsia komoly kihívásokkal szembesül, ezeken a területeken állandósul a vízhiány.¹⁷⁵

A jelentés azt is megemlíti, hogy a vízhiány, a vízhez való hozzáférés egyfajta fegyver, zsarolási potenciál lehet azon országok kezében, akik ellenőrzik az adott vízforrást. Továbbá azt sem tartják kizártnak, hogy szélsőséges csoportok céljaik elérése érdekében nem riadnak vissza attól, hogy kihasználják a vízforrások sérülékenységét. Emiatt ezek védelme, illetve a vízfelhasználás hatékonyabb módjainak elterjesztése – iparban, mezőgazdaságban – elsőbbséget élvez. A jelentés külön is vizsgálja néhány stratégiai jellegű folyó környezetét és helyzetét (III. melléklet). A mellékletből világosan látszik, hogy a vizsgált vízgyűjtők esetében feltárt problémák globális szinten is általánosíthatók. Az adott folyók menti országok közötti korrekt együttműködés hiánya, az egyezmények és az összehangolt cselekvés elmulasztása, a felvízi és alvízi országok közötti ellentétes érdekek nehezítik a megoldást. Mindezt súlyosbítja a változó vízhozam, az aszály és az áradás, a vízszennyezés, a völgyzáró gátak szerepe. Nem csodálkozhatunk tehát, hogy ezekben az országokban megrendül az élelmezésbiztonság, gyengül az állam a sorozatos belső és külső konfliktusok miatt, jelentős elvándorlás indul meg az eltartóképeség csökkenése miatt, mindez pedig újabb és újabb feszültséget gerjeszt.

¹⁷⁵ US Office of the Director of National Intelligence: *Global Water Security. Intelligence Community Assessment. ICA 2012-08* (2012. február 2.).

„A bolygó még sosem volt ilyen szomjas” – áll az Új-Delhiben, a víz világnapja alkalmából kiadott *World Water Development Report 2015* című ENSZ-jelentésben.¹⁷⁶ A kutatók szerint, habár volna elegendő ivóvíz a Föld népességének ellátásához, ám ehhez alapvető változtatásokat kell bevezetni a mezőgazdaságban, és komoly lépéseket kell tenni a víz tisztaságának megőrzéséhez.

A jelentés szerint, ha nem történnek komoly reformok a fenntartható vízgazdálkodás irányába, a világ legtöbb régiójában már most átléptük azt a határt, amikor a természetes körforgás még képes pótolni az emberek által elhasznált vagy beszennyezett édesvizet. Bolygónk ugyan gazdag vízkészletekkel rendelkezik – a Föld felszínének 76%-át víz borítja –, azonban ennek csak alig 4%-a édesvíz, ráadásul ennek a mennyiségnek több mint 70%-a a sarki jégsapkákban található.

A legkomolyabb problémát a lakosság gyarapodása jelenti: a számítások szerint a jelenlegi 7,3 milliárdos népesség 2050-re 9,6 milliárdra nő, a népszaporulat ráadásul azokban a régiókban nő robbanásszerűen, amelyekben már most is gondot jelent az ivóvíz. Ezek Afrika sivatagi területei, a Közel-Kelet, illetve Dél- és Latin-Amerika nagyvárosi körzetei, benne Mexikóváros, São Paulo és Rio de Janeiro. A két brazil nagyváros egyes részeiben már most korlátozzák a fogyasztást, hogy elkerüljék a rendszer teljes összeomlását.¹⁷⁷ A még fennmaradó ivóvízkészleteket pedig ipari szennyezés és a mezőgazdaságból származó műtrágyák szennyezése fenyegeti.

Mindeközben elképesztő pazarlás folyik: az Egyesült Államok polgárainak fejenkénti éves vízfogyasztása meghaladja a 2700 köbmétert, míg ugyanez Bangladesben nem éri el a 800 köbmétert. (Magyarországon ez 1385 köbméter, ami 9000 töltött fürdőkádnak felel meg.) A legnagyobb fogyasztó az ipar és a mezőgazdaság, amelyek a teljes vízhasználat 70%-át jelentik. Az Egyesült Államok nyugati államaiban, Nevadában (Las Vegas) és Kalifornia államban (Los Angeles) annak ellenére nem történtek komoly intézkedések, hogy a vízkészletek 20 éve csökkennek, és az elkövetkező években komoly ellátási problémákkal kell szembenézni. Ám még mindig ivóvizet használnak az autómosáshoz, öntözéshez. Az ENSZ jelentése szerint a legfontosabb lépést a vízhasználati díjak drasztikus emelése jelentené,

¹⁷⁶ UNESCO: *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World* (2015. március 20.).

¹⁷⁷ Klímablog: Bűnözők húznak hasznot a vízhiányból. *Piac és Profit*, 2015. március 8.

hogy a gazdagabb háztartások, az ipar és a mezőgazdaság pazarlását visszafogják.¹⁷⁸

Amikor az ivóvíz szűkösségének hatását vizsgáljuk a biztonságra, markáns megállapításokkal találkozunk. Abban mindenki egyetért, hogy:

- A vízellátás minőségének és mennyiségének csökkenése kiváltó oka lehet a zavargásoknak és az erőszak megjelenésének.
- A vízhez való hozzáférés meghatározó oka és célja lehet a nemzetállamok közötti tárgyalások létrejöttének.
- A megosztott vízkészletekben létrejövő változások óhatatlanul fokozzák a feszültséget az érintett államok között, akár egyik oka is lehet egy fegyveres összecsapásnak.
- A vízhiányt a nem állami szereplők – erőszakos és szélsőséges szervezetek, felkelők és más hadviselő felek – is kihasználhatják.
- A vízhez való hozzáférés szűkössége olyan másodlagos hatásokat erősíthet fel, amelyek elvezetnek a fegyveres konfliktusokhoz.
- A vízszűkösség és hozzáférés a hadviselő felek kezében fegyverré válik, a stratégiai eszközök közé kerül; ezzel együtt a diplomáciai tárgyalások során nyomásfokozóvá válik.
- Az édesvízhez való hozzáférés vagy annak hiánya, az édesvíz kevésbé hozzáférhetősége valószínűleg fokozza a feszültséget a közös folyók vízgyűjtőjén élő szomszédok között, és a kölcsönösen elfogadható diplomáciai megoldások megtalálása nagyobb kihívást jelent.

Az ivóvízért folytatott harcban a katonai erő meghatározó szerepet kap, így néhány példán keresztül érdemes megvilágítani a haderő lehetőségeit.

*2.10.1. A víz mint fegyver a Krím félszigeten*¹⁷⁹

Oroszország 2014. március 18-án annektálta a Krímet. A függetlenségi népszavazás után, március 18-án írták alá a Kremlben a megállapodást arról, hogy a Krími Köztársaság és a félszigeten különleges státust élvező Szevasztopol Oroszországhoz csatlakozik.

¹⁷⁸ UNESCO (2015): i. m.

¹⁷⁹ Padányi József: Vízkonfliktusok. *Hadtudomány*, 25. (2015), elektronikus szám. 272–284.



14. ábra. Az Észak-krími-csatorna

Forrás: Wikipedia: North Crimean Canal

A természetes édesvízforrásokban szűkölködő Krím vízellátásának problémája rögtön a félsziget annektálása után felvetődött. Dmitrij Medvegyev orosz miniszterelnök nemrégiben elismerte, hogy ez az egyik legsúlyosabb probléma az Ukrajnától elcsatolt félszigeten, mivel vízellátása „külső forrástól”, az Észak-krími-csatornától függ (14. ábra). A másik gond az, hogy a vízvezeték-rendszer nagyon elavult, az ivóvíz mintegy fele kárba vész.

A Krím vízellátását (27 ezer km² és 2 millió ember) a helyi felszíni vízkészlet (normál időjárás mellett 910 millió m³), valamint az Észak-krími-csatorna biztosítja. Utóbbit Ukrajna 2014. április 26-án elzárta. A csatorna a Dnyeper folyó főágát köti össze a Krimmel, és a félsziget édesvízellátásának 85%-át biztosítja. A 402,6 kilométer hosszú Észak-krími-csatornát 1961–1971 között építették, a Kahovkai-víztárolónál kezdődik, és a félsziget keleti csücskén fekvő Kercs városánál ér véget. A csatorna másodpercenként 300 köbméter

víz szállítására képes. Ez a mennyiség van hivatva ivóvízzel ellátni a félsziget lakosságát, de ez biztosítja mintegy 250 ezer hektárnyi mezőgazdasági terület napi öntözését is.¹⁸⁰

A helyi gazdák alternatív megoldásokkal igyekeznek reagálni a problémára: kutakat fúrnak, és csővezetékeket fektetnek a félsziget vízben gazdagabb területeitől a szegényebbek irányába. A gazdák korábban a Dnyeper folyótól érkező csatornából öntöztek, ám Ukrajna csökkentette a Krímbe érkező vízmennyiséget, így a korábbiakhoz képest lényegesen kevesebb víz érkezik a félszigetre (a gazdák ugyanakkor kevésbé vízigényes növényeket ültettek már idén, előre gondolkodva és előremenekülve).

Medvegyev azt ígérte, hogy a kormány megvizsgál minden lehetőséget a probléma orvoslására. Lehetőségként felvetette, hogy csővezetékét fektetnének le a félszigettől keletre, a Kercsi-szoroson túl fekvő Kubánból, vagy víztároló épülne az ugyancsak a Kercsi-szoros túlszorosán fekvő Taman-félszigeten. Medvegyev szerint kútúrassal vagy a tengervíz sótalanításával is meg lehetne oldani a Krím vízellátását.

Vlagyimir Kasin akadémikus, az orosz Állami Duma természeti erőforrások és környezetvédelmi bizottságának vezetője azonban úgy vélekedett, hogy a krími vízellátást nem lehet megoldani a Don vagy a Kubán folyó vizének átemelésével. Felhívta arra is a figyelmet, hogy a Kaukázus és a Krasznodari terület maga is vízhiányban szenved, és az ottani forrásokból legfeljebb Kercs városát – 157 ezer ember – lehetne ellátni édesvízzel.¹⁸¹

Érdekesség, hogy 2014. március végén Vaszilij Sztasuk, az ukrán Vízügyi Állami Ügynökség vezetője a *Korrespondent* hírportált úgy tájékoztatta, hogy egyáltalán nincs napirenden a víz utánpótlásának elzárása az oroszok által megszállt Krím félsziget irányába. Ez ugyanis közvetlen katasztrófához vezetne, mivel a közel 2,5 millió lakosú szakadár – és akkor még csak autonóm – köztársaság hajókkal történő vízellátása még a hatalmas Oroszországi Föderáció számára is kivitelezhetetlen feladat volna.¹⁸² Mára ez a hozzáállás hivatalosan is megváltozott. Az ukrán álláspont szerint ugyanis a vízellátás újbóli megindítása a Krím félsziget megszállásának elismerését jelentené.

A fent részletezett probléma megoldására az Orosz Föderáció Fegyveres Erőinek műszaki aleggysége hozzákezdett egy vízvezeték építésének, ezzel segítve

¹⁸⁰ Polina Vynogradova: The Water Crisis in Crimea. *Geopolitical Monitor*, 2020. április 24.

¹⁸¹ MTI: Ukrajna elzárta a Krím félsziget vízcsapját. *HVG*, 2014. április 26.

¹⁸² Palkó István: Krími válság – Ukrajna adu ásza: az édesvíz. *Kárpátalja*, 2014. március 20.

a félsziget vízellátását. A hadsereg egyik műszaki zászlóaljának katonái végezték a nyolc csővezeték építését mintegy 8000 csőelem fektetésével, összekötve az artézi kutakat a víz átvezetésére szolgáló csatornával. A teljes projekt 48 csővezeték lefektetését célozta meg, így biztosítva a napi 500 ezer m³ víz folyamatos szállítását. A munkálatokon 500 ember és 200 műszaki gép dolgozott.¹⁸³ A félsziget vízellátásának megoldására az orosz kormány 2015 és 2020 között 65,7 milliárd rubelt (263 milliárd forint) szánt. Ebből vízgyűjtőket, víztározókat, artézi kutakat (összesen 69 létesítmény) akartak építeni. A terv nem vált be, ezért a költségkeretet 87,5 milliárd rubelre emelték, miközben 21-gyel csökkentették a 2020-ig megépítendő objektumok számát.¹⁸⁴

2020 februárjában Szimferopol város vezetése bejelentette, hogy 100 napra elegendő édesvízzel rendelkeznek, azaz képtelenek biztosítani a lakosság ellátását. A vízellátás problémáját tehát nem sikerült megnyugtatóan rendezni. Ennek természetesen vannak gazdasági, politikai és biztonsági vonzatai. Utóbbival kapcsolatban elegendő utalnunk arra, hogy a területen folyamatosan növekvő orosz katonai jelenlét minőségére is hatással van a vízellátás. Míg 2014-ben 12 500, addig 2019-ben már 31 500 orosz katona szolgált a Krím félszigeten. Ez a létszám – családtagok nélkül számolva – minimálisan 2,6 millió m³ vizet kíván évente.¹⁸⁵

Ukrán részről nem tagadják azt a félelmüket, hogy Moszkva – biztosítandó a félsziget vízellátását – katonai erővel próbál hozzáférni az Észak-krími-csatorna teljes ellenőrzéséhez, kiterjesztve befolyását újabb ukrán területekre.¹⁸⁶

A helyzet az elmúlt időszakban sem javult, a feszültség továbbra is fennáll. A Krím félsziget az elcsatolást követő öt évben 1500 milliárd rubelnyi támogatást kapott, amely éppen annyi, mint amennyit két év alatt fordít az orosz költségvetés oktatásra. Csak 2021-ben 1,4 milliárd dollárnyi támogatással számolnak. Ezeket a pénzeket azonban más fontos területektől kell elvonni. Az ivóvíz kérdését Ukrajna oldhatná meg, de Zelenszkij elnök ragaszkodik ahhoz, hogy csak akkor nyitják meg a lezárt Észak-krími-csatornát, ha az oroszok kivonulnak a Krímből. A súlyos vízellátási gondok oda vezettek, hogy a Krímbe 2013-ban még 130 ezer

¹⁸³ Russian Military Begin Extensive Water Pipeline Project in Crimea. *RT.com*, 2015. április 4.

¹⁸⁴ Komócsin Sándor – Barabás Júlia: Szeptemberben háború törhet ki Európában. *Napi.hu*, 2020. augusztus 2.

¹⁸⁵ Szonja Lukasova [Со́ня Лукашова] – Katerina Rescsuk [Катерина Решук]: Що відбувається з окупованим Кримом без дніпровської води. 13 фактів. *Українська правда*, 2020. február 19.

¹⁸⁶ Paul Goble: Critical Water Shortage in Crimea May Prompt New Russian Move Against Ukraine. *Euromaiden Press*, 2020. május 24.

hektárnyi művelhető terület volt, 2017-ben azonban ez már csak 14 ezer hektár volt, töredéke a szovjet időkben művelt földterületnek.¹⁸⁷

2.10.2. Az ivóvíz szerepe a Közel-Keleten

A biztonsági szakértők egyetértenek abban, hogy az iraki és szíriai katonai konfliktusban a vízforrások feletti ellenőrzés megszerzése és megtartása a siker meghatározó tényezője. A vízben szegény területeken a folyók, csatornák, kutak, források és vízügyi létesítmények elsődleges katonai célok minden hadviselő számára. Az ivóvíz stratégiai eszköz, amelynek birtoklása elengedhetetlen ahhoz, hogy tartós sikereket érjenek el a katonai műveletek során.

Noha a harcok változó sikerrel folynak, az Iszlám Állam számos – a térség vízellátása szempontjából – fontos területet és objektumot birtokol, amelyeket tudatosan vont ellenőrzése alá. A térség meghatározó vízfolyásai, a Tigris és az Eufrátesz ilyen szempontból igen sérülékenyek. Számos szakértő szerint a vízforrások birtoklása fontosabb, mint a térség olajlelőhelyei, ipari létesítményei vagy raktárai. Az ellenség megfosztása az ivóvíztől azonnali egészségügyi és ellátási gondokat okoz, ami végső soron összeomlást is előidézhet. Nem véletlen, hogy 2003-ban az amerikai invázió is elsődleges célnak tekintette a vízi erőművek és más vízi létesítmények elfoglalását.

Azzal, hogy az Iszlám Állam harcosai 2014 áprilisában elfoglaltak Fallúdza közelében egy duzzasztógátat, komoly stratégiai előnyre tettek szert. Az elfoglalt duzzasztógát mintegy öt kilométerre található a várostól.

A támadók fokozatosan elzártak a duzzasztógát 10 zsilipjéből 8-at, ami miatt az Eufrátesz kilépett medréből, és víz alá került a környék. Ezzel jelentősen csökkentették az iraki hadsereg manőverezési lehetőségét, és 12 ezer család lakása vált lakhatatlanná. A folyó alsóbb szakaszain ugyanakkor akadozott a vízellátás, és a vízszint csökkenése áramkimadásokhoz vezetett a Bagdadtól délre fekvő városokban is, hiszen az erőművek működését a folyó vízszintje erősen befolyásolja. Az iraki katonai vezetés azonnali ellentámadással reagált a keletkezett helyzetre.

2015 júniusában újra fegyverként használták a vizet az Iszlám Állam katonái. Elzárták az Eufrátesz folyó egyik gátját, hogy ezzel könnyítsék meg a kormány

¹⁸⁷ Siklós András: Vízválság fenyeget: Ukrajna továbbra sem ad ivóvizet a Krimben élőknek. *Index*, 2021. május 27.

ellen irányuló támadásait. Ami nekik nagyobb mozgásteret jelent, az a déli tartományok lakosainak csökkentett vízellátást.

Eddig a folyó természetes válaszfalként szolgált a támadók és a kormányerők közt. Anbár tartomány kormányzójának szövívője elmondta, kénytelenek lesznek ismét katonákat vezényelni a partvonalra, hogy elkerüljék a behatolásokat. Eddig elég volt bizonyos területeket és a hidakat figyelniük, de most az egész folyó átjárhatóvá vált. A helyi szakértők elmondták, két zsilipet nyitva hagytak a gáton, hogy az általuk uralt területeket ne árásszák el. A kormány megnyitott egy másik gátat, aminek segítségével a Habbánijja-tóból vizet vezethetnek az Eufráteszbe, így megelőzve a vízhiányt délebbre. Mindazonáltal ez ideiglenes megoldás, amely legfeljebb három napig működőképes.¹⁸⁸

A vízellátás korlátozását valamennyi harcoló fél használja eszközként. A kurdok elvágta Moszul vízellátását, a törökök csökkentették az Aszad-tóból érkező víz mennyiségét, elvágvá Aleppót a friss víztől, az Iszlám Állam rendszeresen akadályozza a menekülttáborok vízellátását.

A szakértők egyetértenek abban, hogy a térségben a víz birtoklása egyenlő a hatalom birtoklásával. A Tigris és az Eufrátesz a térség meghatározó folyói, így az azokon épített török erőművek és gátak kulcsfontosságúak a többi országnak átengedett vízmennyiség miatt. 1975-től kezdődően Irak 80%-kal, Szíria 40%-kal kap kevesebb vizet, mint korábban. Egyes szakértők szerint a növekvő szárazság és a csökkenő csapadékmennyiség miatt 2040-re a két nagy folyó nem fogja elérni a tengert.¹⁸⁹

Az elmúlt 50 év legszárazabb időszaka az egyik kiváltó oka volt a Szíriában kitört polgárháborúnak. Az aszály pusztító hatást mért az ország északkeleti régiójának mezőgazdaságára. A gazdák tömegesen kezdték megcsapolni a víztározókat, a vízszint azonban hamar annyira lepadt, hogy már nem tudták kiszivattyúzni a vizet a tározókból. Bizonyos területeken teljesen tönkrement a mezőgazdaság, máshol a termés háromnegyede kiesett. Az állatállomány 85%-a éhen vagy szomjan halt. Megfigyelők és ENSZ-szakértők becslése szerint Szíria 10 millió vidéki lakosságából 2-3 millió ember extrém szegénységbe süllyedt. Nagyjából 1,5 millióan hagyták maguk mögött a vidéki területeket, és költöztek a városokba, ahol már amúgy is nagy volt a feszültség a gyors népességnövekedés és az iraki menekültek beáramlása miatt. A helyzetet tovább súlyosbította a talajvíz nem megfelelő kezelése és az elhibázott

¹⁸⁸ Vízrel támad az Iszlám Állam. *Népszava*, 2015. június 7.

¹⁸⁹ John Vidal: Water Supply Key to Outcome of Conflicts in Iraq and Syria, Experts Warn. *The Guardian*, 2014. július 2.

mezőgazdasági célkitűzések miatti elégedetlenkedés. Mindezek oda vezettek, hogy a kezdetben békés tüntetések véres polgárháborúba fordultak.¹⁹⁰

2.10.2.1. Izrael

Továbbra is megoldatlan és egyre súlyosabb a vízforrások elosztásának problémája Izrael és a palesztinok között. Nehezíti a helyzetet, hogy az elmúlt években nagyon kevés csapadék esett a térségben, és ez a tendencia a jövőben sem fog változni. Az éghajlatváltozás és a népességnövekedés miatt viszont egyre nagyobb nyomás nehezedik a felekre, hogy együttműködjenek a térség vízellátásának rendezésében.

A palesztinok vízforrásai Izrael ellenőrzése alatt állnak, és a források elosztása és felhasználása alapvetően egyenlőtlen. Míg egy palesztin átlagosan 66 liter vizet fogyaszt el egy nap, Izraelben 230 liter a naponta egy főre számított vízhasználat. (Az Egészségügyi Világszervezet [WHO] irányelve szerint egyébként fejneként napi 100 liter a minimálisan szükséges vízigény.) A szárazság és a vízkészlet kimerítése súlyosbítja a vízellátás problémáját. Az alapvető gond az, hogy az izraeli és palesztin területeken évente több vizet használnak el, mint amennyi természetes módon újrakeletkezik.

Az Izraelt és Ciszjordániát ellátó vízkészlet a Ciszjordánián végighúzóódó hegyvidéki víztartó közetrétegből származik. Ez az üledékes közetréteg nyugati, északi és keleti irányba húzódik, a legnagyobb víza a nyugati kiterjedésű víztartó réteg körül zajlik. A keleti, kizárólag Ciszjordánia alatt található vízforrást palesztin földművelők és zsidó telepések egyaránt használják.

A partközeli húzóódó víztartó rétegek mára szinte teljesen kimerültek, ezért Izrael vízellátása egyre inkább a hegyvidéki víztartó rétegektől függ. A partvidékeken már olyan mélyre leástak, hogy a sós víz beszívárgott az ivóvízkészletekbe. A hegyvidéki víztartó rétegek viszont a mélyfúrások miatt kiszáradhatnak.

A Jordán folyó még egy lehetséges, ám igen csekély mennyiségű vízforrás a térségben. A folyó felső, több kisebb mellékfolyó által táplált szakasza még jó minőségű vizet biztosít, ám dél felé ez egyre kevésbé jellemző.

A palesztinok vízellátása szempontjából nagy változást hozott az 1967-es hatnapos háború. 1967 előtt Ciszjordániára a jordániai törvények vonatkoztak, s ennek értelmében a víz magántulajdonnak minősült. Ugyanez volt a helyzet a Gázai övezetben, ahol az egyiptomi jogrendszer érvényesült.

¹⁹⁰ MTI: A klímaváltozás is okolható a szíriai polgárháborúért. *Origo*, 2015. március 6.

Az izraeli jogszabályok viszont közjavakként kezelik a vízforrásokat. Ennek következtében a háború után államosították a ciszjordániai vízellátó rendszeret, és a palesztinoknak kvótákat szabtak meg abból a célból, hogy elkerüljék a források kimerítését. A háború után az izraeli kormány stratégiai erőforrásnak minősítette és katonai ellenőrzés alá helyezte az elfoglalt területek vízkészleteit. Ettől kezdve a palesztinoknak nem volt lehetőségük forrásaik bővítésére, az új kutak fúrását az izraeli hatóságok megtiltották. Eközben az izraeliek viszont több száz méter mély kutakat fúrtak a megszállt területeken, hogy ellássák vízzel a zsidó telepeket. A palesztin kutak ezzel szemben csupán 60–150 méter mélyre nyúlnak, így az izraeliek jóval több vízhez jutnak hozzá, és a mélyfúrásokkal kiszárítják a palesztin földművesek kútjait.

Izrael az 1990-es években változtatott a vízforrások problémájához való hozzáállásán. A vizet azóta nem tisztán stratégiai forrásnak tekintik, hanem lehetséges eszköznek az együttműködéshez. Ennek a paradigmaváltásnak a hátterében egyebek mellett az 1986-os és 1992-es aszály állhat, amelynek következtében a vízkérdés egyre inkább pénzügyi kérdéssé vált. A gond megoldását ösztönözte továbbá a formálódó környezettudatosság, illetve az is, hogy a víz-megosztás ügye a béketárgyalások során is napirendre került. 1991-ben Madridban, majd 1995-ben Oslóban is megvitatták a források kérdését, de a vízhez való jog meghatározását mindig későbbre halasztották. A víz ügyének rendezésében az egyik legfőbb nehézség abban rejlik, hogy az országoknak olyan együttműködést kellene folytatniuk, olyan intézményeket kellene kiépíteniük, amelyek csökkentenék a nemzeti szuverenitást.

A zöldmozgalmak új perspektívát nyitottak a környezetvédelem terén, és jelentős hatást gyakoroltak a politikára Nyugat-Európában és az Egyesült Államokban az 1970-es években. A környezetvédő aktivisták jelszavukká emelték a fenntarthatóság eszméjét, és arra biztatták a közgazdászokat, hogy vegyék tekintetbe a környezeti szempontokat. Míg ezeknek a mozgalmaknak köszönhetően nyugaton a víz gazdasági és környezetvédelmi szempontból jelentős értéket nyert, a Közel-Keleten ez a nézet szinte ismeretlen, és az iszlám vallás értelmében a víznek alapvetően szociális jelentőséget tulajdonítanak.

Az izraeli politikusok egy új generációja már tudatában van annak, hogy a vízforrásokról folytatott vita sem a földrajzi adottságokat nem fogja megváltoztatni, sem a válságos helyzetet nem lesz képes megoldani. Ezért a gazdasági együttműködés keretein belül egyre inkább előtérbe kerül a fenntartható környezetfejlesztés szempontja, amely elháríthatja a régóta húzóódó konfliktusokat.

A katonai konfliktusok 1948. május 15-én kezdődtek, amikor kirobbant az első arab–izraeli háború. A közel egy évig tartó háború során Izraelnek sikerült megtartania a Jordán folyó forrásvidékét, azonban ettől délre már Szíria és Jordánia birtokolta az értékes vízkészletet. Az 1950-es évek elején Izrael bejelentette, hogy víztározót épít a Jordán forrásánál. Ez rendkívül kedvezőtlen helyzetbe sodorta volna Jordániát és Szíriát, így a két ország az ENSZ-hez fordult. A Biztonsági Tanácsban még az Egyesült Államok is a projekt leállítását mellett szavazott, amit Izrael meg is tett. Az amerikai vízmegosztási javaslatok kudarca után azonban újramezték az építkezést, amely az 1960-as évek elejére készült el, és a mai napig az ország vízellátásának egyik bázisa.

A következő konfliktus 1964-ben robbant ki, amikor Szíria bejelentette a Hászibáni és a Bánjász folyók elterelését. A határozott izraeli katonai fellépésre azonban Szíria feladta elképzeléseit, ám ez már közvetlen előjele volt az 1967-es konfrontációnak. Az úgynevezett hatnapos háború során Izrael sokkal előnyösebb pozícióba került a vízforrások és vízgyűjtő területek elfoglalásával, első-sorban Szíriával szemben. A Golán nyugati részének megszállásával ellenőrzése alá vonta a Jordán egészét, a Bánjász és a Jarmúk folyó jelentős részét. Szíriának esélye sem maradt befolyásolni a zsidó állam vízellátását, és kénytelen volt kétszeresére növelni a Jarmúkból való vízfelhasználást. A háborúból azonban Jordánia került ki a leghátrányosabban, mivel mind a Jordánból, mind a Jarmúkból való részesedése a harmadára csökkent, így az ország nyugati részei még inkább vízhiányossá váltak.

Az 1982-es izraeli–libanoni háborúban Izrael elfoglalta, és 2000-ig megszállva tartotta Libanon déli részét, ahol a Litáni folyó és annak vízgyűjtő medencéje helyezkedik el. A megszállás alatt számos vád érte az izraelieket, hogy csővezetékeken keresztül átszivattyúzzák a vizet más, Izraelbe futó folyókba, azonban a kivonulást követően erre nem találtak bizonyítékot.

A 2002-ben kirobbant *Vazzáni-incidens* alapjául az új libanoni vízpolitika szolgált. A Jordán folyót tápláló Vazzáni folyóból a libanoni kormány évi 3,65 millió m³-t akart kiszivattyúzni, hogy a térség településeit ellássa ivóvízzel. Ez a mennyiség azonban olyan jelentős, hogy fenyegette volna Izrael vízellátását, így újabb háborús veszélyhelyzet állt elő. Nemzetközi nyomásra sikerült a helyzetet rendezni, és Libanon egy észszerűbb megoldást választva felépítette vízkiemelő rendszerét, így Izrael is eléllt a fegyveres beavatkozástól.¹⁹¹

¹⁹¹ Erdei István: A Jordán-folyó, mint a vízkonfliktusos területek tipikus példája. *Mediterráneum*, 4. (2010), 2. 2–9.

Az izraeli kormány 2021 októberében bejelentette, hogy a Nemzetbiztonsági Tanács éves jelentésében kiemelten foglalkozik az éghajlatváltozás hatásaival, különös tekintettel a szélsőséges időjárási eseményekre, amelyek növelik Izrael sebezhetőségét. Külön nevesítik ezen belül a terrorizmusra, a tömeges migrációra és menekültekre, az állam stabilitására és a katonai erő felkészültségére gyakorolt hatásokat.

Utóbbiból jó leckét kapott az ország, amikor 2020 januárjában az ország déli részén található Hacór légibázisra betörő áradás több tízmillió sékel kárt okozott az ott állomásozó F-16-os repülőgépekben.¹⁹²

Izrael egyébként is sajátos helyzetben van, hiszen Jordániában, Irakban és Iránban a vízválság súlyosabb lesz; a Földközi-tenger tengerszintjének emelkedése Alexandria és a Nílus-delta lakosainak millióit fenyegeti, míg Egyiptom többi része élelmiszer-ellátási bizonytalansággal nézhet szembe; a trópusi viharok megszorodnak a Perzsa-öböl államaiban, ami gazdasági és polgári pusztítást okoz. Ezek a jelenségek súlyosbítják a Közel-Keleten a belső instabilitást és az erős kormányzás hiányát, növelve az országokon belüli erőszakos belső konfliktusok és a határokon átnyúló konfliktusok számát, valamint a szegénység, a humanitárius, a bevándorlási és menekültügyi válságok kockázatát.¹⁹³

2.10.3. Egyiptom és Etiópia küzdelme a Nílus vizéért

A Nílus vize mindig stratégiai jelentőségű volt Egyiptom életében. Minden olyan kezdeményezés, amely az édesvíz további megosztására, elterelésére vagy mennyiségének bármilyen csökkentésére irányul, nemzetbiztonsági kérdés. Egyiptom és Etiópia régóta vitában áll egymással, amelynek kiváltó oka a hatalmas folyam vizének felhasználása, illetve elterelése.

A konfliktus akkor éleződött ki, amikor – Egyiptom folyamatos tiltakozása ellenére – Etiópia megkezdte Afrika legnagyobb duzzasztógátjának és vízi erőművének (hivatalos nevén a Nagy Etiópiai Újjászületés Gátjának) az építését a Níluson (15. ábra).

¹⁹² Judah Ari Gross: Fighter Jets Damaged in Weekend Flooding; Repairs to Cost Tens of Millions. *The Times of Israel*, 2020. január 12.

¹⁹³ Shira Efron et al.: The Implications of Climate Change for Military Intelligence. *INSS Insight*, (2021. november 22.), 1532.



15. ábra. A Kék-Niluson épülő duzzasztógát helye

Forrás: Joao Otavio Nascimento Firigato: Water Level Monitoring of Grand Ethiopian Renaissance Dam using SAR. *Medium*, 2020. július 23.

A szudáni határhoz közel – Egyiptom déli határától 1000 kilométerre – épülő etiópiai műtárgy beruházási költségét 4,8 milliárd dollárra becsülik, és jelenlegi készülségi foka elérte a 30%-ot. A Kék-Níluson épülő műtárgy építésének munkálataiba már csaknem 8500 embert vontak be. Az építkezés befejezése után – az átadás várható ideje 2023 nyara – ez lesz Afrika legnagyobb vízi erőműve.

Etiópia azt reméli, hogy a kontinens legnagyobb vízi erőműve elegendő és olcsó áramot biztosít majd az országnak, ráadásul a rendkívüli természeti kincsek minősülő és az életet biztosító vízből hatalmas mennyiségeket Etiópia földjén tart.

A térségre vonatkozó vízügyi szerződések, amelyeket még a gyarmati időkben írtak alá, a Nílus vonatkozásában teljes egészében Egyiptomnak és Szudánnak kedveztek. Etiópia ezen akar változtatni a hatalmas vízerőmű megépítésével.

Egyiptom azonban továbbra is az egykori brit birodalommal 1929-ben megkötött szerződésre hivatkozik. Eszerint egyetlen állam sem valósíthat meg olyan beruházást a Níluson, illetve a folyó partján, amely csökkentené az Egyiptomba érkező víz mennyiségét. Kairó értelmezésében vizet lopni a Nílusból, illetve Egyiptomtól nem szabad. Ennek eredményeként Kairó minden törekvést, amely a gyarmati korban íródott dokumentum kitételeit megváltoztatná, Egyiptom elleni háborús cselekménynek minősít.

Etiópia mindent megtesz a Nílussal kapcsolatos gyarmati örökség felszámolásáért. Addisz-Abeba azzal érvel, hogy a folyó vizének több mint 80%-a etióp területről ered. Azt ígéri, hogy az elterelés nem fogja befolyásolni a Nílus vízhozamát, és a tiltakozó és kardcsörtető Egyiptomot egy litertől sem fosztják meg. Kairó ezt nem hiszi el, és attól tart, hogy a Nílus „megcsapolása” komoly gazdasági, szociális és egyéb problémákat okoz Egyiptomban. Az ország számára a Nílus létkérdés, hiszen a lakosság negyede a termékeny és fokozatosan fejlődő parti területeken él.

Az egyiptomi politikai vezetés nemzetbiztonsági érdeknek tartja a Nílus felett gyakorolt teljes ellenőrzést. Kairó azzal érvel, hogy a Nílus deltájában, amely ősidők óta Egyiptom egyik legfontosabb élelmiszer termelő területe, már jelenleg is kevés a víz, mert – az etiópiai építkezés miatt – apadni kezdett a folyó vize. Kairó attól tart, hogy a gát megépülése után a Nílus már nem lesz ugyanaz a folyó, amely évezredekig táplálta Egyiptom lakosságát. Szerinte a duzzasztógát és az áramtermelő erőmű elkészülte után a Nílus vizének nagy része is ott maradna Etiópiában, ezzel pedig veszélybe kerülne Egyiptom ivóvízellátása.

Ebbe pedig Egyiptom irányítói nem hajlandóak belenyugodni. Mohamed Murszi előző egyiptomi elnök megbízatási ideje alatt (2012–2013) már a végletekig feszült a helyzet a két ország között. Murszi a rendkívül problémássá vált helyzet miatt még az Etiópia elleni katonai támadástól sem zárkózott el. A volt

elnököt annak idején több politikustársa és katonai vezetője is arra buzdította, hogy engedélyezze szabotázsakciók végrehajtását, amelyekkel szerintük Etiópiát eltéríthették volna a gátépítési szándékától. Bonyolítja Egyiptom helyzetét, hogy az épülő erőmű meglehetősen távol van, így a katonai megoldások között csak a légielő csapásai vagy a különleges műveleti erők bevetése jöhet szóba. Előbbi megnehezíti a távolság, hiszen az erőmű az egyiptomi légielő hatósugarán kívül van. Az országnak nincs légi utántöltő kapacitása, így csak szudáni repülőterek közbeiktatásával tudna csapást mérni az objektumra. Ez azonban további bonyodalmakat okozna, hiszen Szudánt is bevonná a katonai konfliktusba. A különleges műveleti erők alkalmazását megkérdőjelezi a lehetséges rombolás hatékonysága. Azaz képesek-e adott esetben a katonai romboló osztagok olyan károkat okozni, amelyek érdemben visszavetik vagy megállítják az erőmű építését?

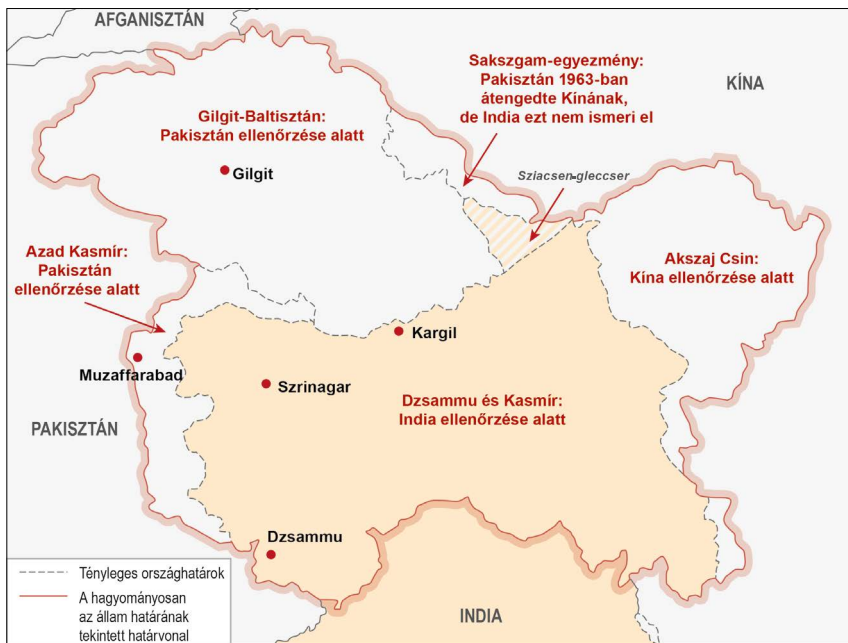
Ezzel párhuzamosan az etióp hadsereg vezetői is siettek kijelenteni, hogy készek katonai eszközökkel is megvédeni az épülő erőművet, és a támadók komoly árat fizetnek minden katonai jellegű beavatkozásért.

A megannyi tárgyalás ellenére Egyiptom és Etiópia még mindig nem tudott meg egyezni egymással, ezért nemrég felkérték az Európai Uniót, hogy segítsen megtalálni a megoldást. A Brüsszelt közvetítői szerepre felkérő elhatározás után Nabil Fahmi egyiptomi külügyminiszter megerősítette: mindkét ország egyetért abban, hogy ideje pontot tenni az ügy végére, s kölcsönösen előnyös, illetve kedvező szerződést kötni. Megjegyezte azonban, hogy a Nílus vize Egyiptom számára „első számú nemzetbiztonsági kérdés”, s ezért Kairó „fenntartja magának a jogot, hogy különféle technikai, diplomáciai és jogi lépéseket vegyen fontolóra a gátépítés ellen”.¹⁹⁴

2.10.4. India és Pakisztán konfliktusa

Az India és Pakisztán közötti megbékélés legnagyobb akadálya a máig rendezetlen helyzetű Kasmír tartomány fölötti fennhatóság tisztázása. A terület jelenleg megosztott, India, Pakisztán és Kína gyakorol fennhatóságot a tartomány felett. Mivel a térség lakossága túlnyomórészt muszlim, ezért Pakisztán az egész Kasmír fölötti ellenőrzésre formál igényt, ám erről India hallani sem akar. India ellenőrzése alatt áll a régió nagyobbik része, Dzsammu, a Kasmír-völgy, Ladak és a Sziacsen-gleccser. Pakisztán fennhatósága alatt vannak a Muzaffarabad, Gilgit és Baltisztán nevű északabbi területek. A Kínához tartozó rész neve Akszai Csin (16. ábra).

¹⁹⁴ Szabó József: Kairói vízparancsolat: ne lopj! *Magyar Szó online*, 2014. április 20.



16. ábra. *Kasmír*

Forrás: depositphotos.com

A kasmíri terület miatti vita a két ország között leginkább az Indus forrásvidéke miatt tűnik megoldhatatlannak. India és Pakisztán területi vitái ellenére sokáig az együttműködés pozitív példaként szolgált az Indus vizeiről szóló egyezmény (Indus Water Treaty) betartásának sikeressége. Az 1960-ban kötött megállapodás az Indus folyót tápláló öt mellékfolyót osztotta fel a két ország között: a nyugati részhez tartozó Dzselum és Csenab (és az Indus) folyók Pakisztánt illetik meg, a keleti területeken található Ravi, Beász és Szatledzs vizeinek hasznosítására pedig India kapott kizárólagos jogot. Szakértők szerint azért is tartották be eddig a felek a víztározás feltételeinek szerződésben rögzített szigorú szabályait, mert a vízhozam nagyarányú csökkenése a törékeny stabilitású régióban akár háborúhoz is vezethet. Erre figyelmeztetett Pakisztán elnöke is, amikor 2008-ban India miniszterelnöke felavatta a Csenab folyón épült, 450 megawatt teljesítményű vízi erőművet, a Baglihar-gátat, amely működése során – a pakisztániak szerint – az ő területeiktől vonta el a vizet. India legújabb, 1,6 milliárd dolláros Kisanganga-projektje keretében újabb nagy teljesítményű gátat épít, ezúttal

a Dzselum folyón, ismét megszegve ezzel az 1960-as egyezményben foglaltakat.¹⁹⁵ Pakisztán mezőgazdasága alapvetően függ a folyó vízhozamától, ami egyes becslések szerint 2050-ig 8%-kal csökken. Ennek oka az éghajlatváltozás miatt fogyó gleccserek, de az említett beavatkozások is szerepet játszanak a vízhozam csökkenésében, ami ma még 6000 m³/másodperc. Pakisztán ma már nemzetbiztonsági kérdésként tekint az Indus vízhozamának megőrzésére. „Vagy a víz folyik, vagy a vér” – mondják a szélsőségesek, ami pontosan tükrözi a feszültség nagyságát egy olyan térségben, ahol atomhatalmak állnak szemben egymással.

2.10.5. A Tibeti-fennsík stratégiai szerepe a vízellátásban

A tibeti kérdés évtizedek óta megoldatlan. Az 1990-es években jelentős fejlesztésekkel, illetve kínaiak tömeges betelepítésével próbálták a kínai hatóságok enyhíteni a feszültségeken. Miért ennyire fontos Tibet Kína számára? Már Mao Ce-tung is felismerte kivételes stratégiai jellegét, amely a 2,4 millió négyzetkilométer kiterjedésű Tibeti-fennsík földrajzi ütközőzóna jellegében van. Kína és India, illetve Kína és Afganisztán között húzódik ez a terület.

A másik ok Tibet felbecsülhetetlen értékű vízkészlete. A 4500 méteres magasság kiváló minőséget biztosít a víznek, frissen tartja azt. A Tibeti-fennsíkon található az Arktisz és az Antarktisz utáni legnagyobb vízkészlet, ezért a „harmadik sarknak” is nevezik. Több folyó is innen indul el hosszú útjára, a Huangho, a Jangce, a Mekong, a Szalven, a Szatledzs és a Brahmaputra (17. ábra).

A Tibeti-fennsík látja el vízzel a világ lakosságának mintegy felét. Kína földrajzi elhelyezkedése nem annyira szerencsés, gyakoriak a szárazságok, az ország negyedét sivatag foglalja el. Az ország folyóinak nagy része szennyezett, a Tibeten kívüli vízkészlet messze nem elég az 1,3 milliárdos lakosság igényeinek kielégítésére. Kína egyik legfontosabb stratégiai törekvése az, hogy a tibeti vizet átvezesse az ország gazdagabbik keleti részére. Ezért hatalmas beruházásokkal gátakat, csatornákat, öntözőrendszereket, vezetékeket építettek, és különféle vízelterelési terveket fogadtak el. Kína az eltelt öt év alatt több gátat épített, mint a világ többi országa együttevve. Ne feledjük, hogy Kínában él a világ népességének 20%-a, de a bolygó édesvízkészletének csak 6%-ával rendelkezik.¹⁹⁶

¹⁹⁵ Utpal Bhaskar: Narendra Modi Inaugurates Kishanganga Hydropower Project in Kashmir. *Mint*, 2018. május 19.

¹⁹⁶ Australian Security Leaders Climate Group (2021): i. m. 32.



17. ábra. A Tibeti-fennsík jelentősége a térség vízellátásában

Forrás: Tibet Water Source for Asia. Contact, 2017. június 19.

A világhírű indiai elemző, Brahma Chellaney egyik könyvében úgy vélte: Ázsia következő fegyveres konfliktusainak oka a csökkenő vízkészlet lesz, Kína pedig a maga eszközeivel aknázza ki a tibeti lehetőségeket. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a tibeti víz elterelésével egyre kevesebb jut a térség többi államának. Indiában és Bangladesben már érzik is ennek hatásait.¹⁹⁷

Az egyik jellemző konfliktusforrás a Mekong folyó vizének felhasználása. Tekintettel arra, hogy kulcskérdés az érintett országok együttműködése vagy annak hiánya, érdemes ezt röviden áttekinteni.

A Tibeti-fennsíktól a Dél-kínai-tengerig kígyózó folyó vízgyűjtő területe lényegében lefedi egész Délkelet-Ázsiát. A Mekong-medence fejlesztése érdekében már 1957-ben megállapodás született Vietnám, Thaiföld, Laosz és Kambozsza között, de csak jóval később, 1995-ben született meg a megállapodás,

¹⁹⁷ Rónay Tamás: Harc a vízéért a Közel-Keleten és Ázsiában. *Népszava*, 2014. augusztus 18.

amely létrehozta a Mekong Bizottságot. A Bizottság legfőbb feladata a folyót érintő kérdések megvitatásának támogatása, a folyó és térségének kutatás-fejlesztési támogatása, a civil szervezetekkel történő kapcsolattartás, közös projektek koordinálása. Kína nem tagja a Mekong Bizottságnak, azonban néhány területen – mint az árvízvédelem – nyitott az egyeztetésekre. Kína kulcsszereplő a Mekongot érintő döntésekben, hiszen felvízi országgént ő mondja meg, mennyi vizet enged tovább. Ehhez megvannak az eszközei, hiszen további gátakat és erőműveket tervez a folyón, ezzel szabályozva, hogy mennyi víz jusson Laosz, Kambodzsra és Vietnám népének.¹⁹⁸

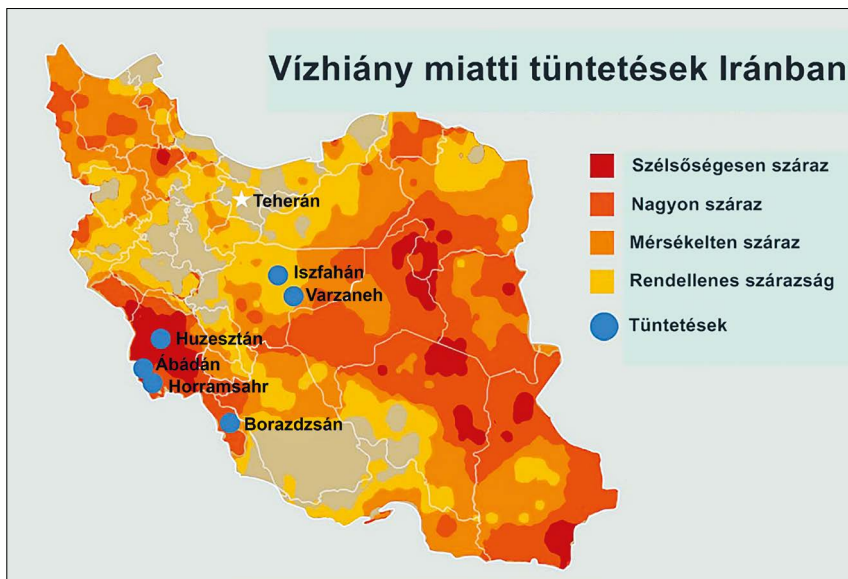
2.10.6. Irán

Irán helyzete sok szempontból rendhagyó. A növekvő vízigény, a természeti környezet állapotának romlása, a vízkészletek nem megfelelő kezelése, az embargós intézkedések együtt és külön is nehezen megoldható problémákat okoznak az országnak. Irán népessége az elmúlt évtizedek alatt ugrásszerűen megnőtt, az 1980-as 39 millióról mára közel 83 millióra. Az ebből fakadó villamosenergia-igény kielégítésére hatalmas vízerőműveket és gátakat építettek az országban. Az embargó miatt az ország igyekszik élelmiszerből is önellátó lenni, ami a mezőgazdaságban rejlő lehetőségeket meghaladva terheli túl a környezetet. Az agrárium az ország vízfogyasztásának 92%-át használja fel, az intenzív mezőgazdasági termelés és a pazarló öntözési technikák pedig tovább fokozzák a vízkészletekre nehezedő nyomást. Jellemző a mezőgazdaságban az illegális vízvételzés, ami újabb jelentős teher.

A probléma nem új, az országban már a 20. században is szembesültek a vízszűkösséggel. Ennek – a természeti változásokon túl – oka volt az elhibázott iparfejlesztés is, amely a talajvíz 85%-ának eltűnését okozta. Mindezekből az következik, hogy – ha folytatódik a hibás gyakorlat – a lakosság 70%-ának, azaz körülbelül 56 millió iráninak kell majd más területekre vándorolnia.¹⁹⁹ Nem kell hozzá nagy képzelőerő, hogy ennyi ember elvándorlása mekkora biztonsági kockázatot jelent a térségben, de talán az egész világon is.

¹⁹⁸ Kákai László et al.: 21. századi vízdiplomácia – A Mekong folyó esete. *Nemzet és Biztonság*, 12. (2019), 3. 104–124.

¹⁹⁹ Vízhiány vezethet súlyos problémákhoz Iránban. *Origo*, 2021. június 11.



18. ábra. Irán éghajlati viszonyai és a tüntetések helyszínei

Forrás: Mary Jane Maxwell: Iran Arrests Scientists Trying to Solve Water Crisis. ShareAmerica, 2018. augusztus 3.

Nehezíti az ország helyzetét, hogy a terület az éghajlatváltozásnak leginkább kitett körzetek közé tartozik. A csökkenő csapadékmennyiség, a magasabb hőmérséklet, az elsivatagosodás és a szélsőséges időjárás folyamatosan nyomást gyakorol az ország vízellátására. A fosszilis tüzelőanyagok intenzív égetése hozzájárul a biodiverzitás csökkenéséhez és a fokozott vízszennyezéshez. A megújuló vízkészletek az elmúlt 50 év alatt 25%-kal csökkentek, kevesebb mint 100 milliárd köbméterre. Ezenkívül a hőmérséklet 1,1 Celsius-fokkal emelkedett az elmúlt 15 évben, ami még jobban csökkenti a nedvességet, és fokozza a párolgást. Szakértők szerint, ha a globális hőmérséklet jelenlegi tendenciái folytatódnak, a fejlemények komolyan súlyosbíthatják a vízzel kapcsolatos feszültségeket, nemcsak Iránon belül, hanem a szomszédok között is.²⁰⁰

A határokon átnyúló vízkészletek miatti konfliktusok közé tartozik az Afganisztánnal folytatott vita a Helmand és a Hari-rud folyók miatt, a Kaszpi-tenger

²⁰⁰ Vízhiány vezethet súlyos problémákhoz Iránban (2021).

körüli konfliktusok más parti nemzetekkel, valamint az Eufrátesz–Tigris folyók körüli viták, amelyeken Irán Törökországgal, Irakkal és Szíriával osztozik.

A Pakisztánnal és Afganisztánnal határos Szisztán és Beludzsisztán a legnagyobb iráni tartomány, 2,5 millió lakosával. Az élet a régióban alapvetően függ a Hámun-tó vizétől és a Helmand folyó által táplált vizes élőhelyektől. A Hámun, az ország legnagyobb édesvízi tava egykor 4000 négyzetkilométer területet ölelt fel. Az 1975-ös ramsari egyezmény értelmében a világ egyik legfontosabb vizes élőhelyévé nyilvánították. Sajnos az egyezmény írott elvárásaival szemben a tó vízfelülete csökken, környezete sivatagosodik, a korábban ott élő lakosság 30%-a már elköltözött.

Az ország vezetésének azonnali lépéseket kell tennie a vízválság enyhítésére. Ebbe beletartozik a meglévő vízkészletek megóvása, a fenntartható mezőgazdaság és ipar támogatása. Végül, de nem utolsósorban mielőbbi kiegyezés a szomszédokkal a közös vízkincs felhasználásáról.²⁰¹ Annál is inkább sürgető a helyzet orvoslása, mert az ország egyes részein a vízhiány okozta elégedetlenség tüntetésekbe torkollott (18. ábra). 2021. november 26-án több halálos áldozatot követelő zavargás tört ki Irán harmadik legnagyobb városában, Iszfahánban. Az elégedetlen helyi földművesek évek óta nehezményezik, hogy az ottani folyó vizét máshol használják fel.

2.11. Katonai kutatások

Az időjárás befolyásolásának gondolata évezredes múltra tekint vissza. A trójai háború előestéjén Agamemnón kénytelen volt feláldozni lányát, Iphigeneiát Auliszban. Az áldozattal Artemisz istennőt kellett megbékítenie, aki leállította a szelet, így megbénítva az akháj flottát. A középkorban és az újkor hajnalán természetesen a boszorkányokat vádolták azzal, hogy irányítják az időjárást. A 16–17. század fordulóján élt VI. Jakab skót (és I. Jakab néven angol) király meggyilkolására szövetkezett a vádak szerint például néhány boszorkány, amikor fekete mágia segítségével vihart gerjesztettek a tengeren, hogy elsüllyesszék a király hajóját. A középkorban a finneket sokan azzal vádolták, hogy uralmuk alá hajtották az időjárást, ezért a vikingek nem szívesen vittek magukkal finneket hódításaikra. E babona olyan mélyen beleivódott a tengerészek tudatába, hogy még a 20. század elején is előfordult, hogy a matrózok ódzkodtak finneket felengedni a hajójukra.

²⁰¹ Vízhiány vezethet súlyos problémákhoz Iránban (2021).

Az éghajlat befolyásolásának első ötlete talán Neumann Jánosban fogalmazódott meg, aki arra az esetre dolgozott ki egy elvileg végrehajtható tervet, ha a Föld újabb jégkorszakba sodródna. Az éghajlat lehülése egy idő után önmagát gerjesztő folyamattá válik. A felszínen rekedő fehér hó megváltoztatja a terület fényvisszaverő képességét, így a talaj kevesebb napsugárzást nyel el, és felerősödik a lehülés. Neumann elképzelése szerint ezért korommal vagy más sötét anyaggal kellene beborítanunk a gleccserek fehér felszínét.

A gyakorlatban is kipróbálható időjárás-alakító technikák megjelenésére a második világháború végéig kellett várni. Az egyetlen rutinszerűen alkalmazott módszer az időjárás megváltoztatására a „felhőmagvasítás”. Az eljárás során elősegítik a vízpára lecsapódását és jéggé fagyását (a jégképződés kiindulópontjai, magvai hiányában még fagypont alatti hőmérsékleten is folyékony marad a víz). Vincent Schaefer amerikai kémikus és meteorológus fejlesztette ki a felhőmagvasítás technikáját 1946-ban. Szárazjéggel hűtötte le hirtelen a nulla Celsius-foknál hidegebb folyékony vizet tartalmazó felhőt, amely így lecsapódott és megfagyott. A felfedezés után egy hónappal Schaefer kollégája, Bernard Vonnegut (Kurt Vonnegut testvére) kifejlesztette a másik máig alkalmazott technikát is. Ő ezüst-jodidot permetezett a felhőbe, amelynek kristályszerkezete hasonló a jégéhez, így kristályosodási magként szolgálhat a jégképződéshez. Azóta számos más anyag hasznosnak bizonyult a felhőkicsapódás elősegítésére, a legújabb kutatások alapján a nagy vízmegkötő képességű (higroszkópos) anyagok, például a só használata látszik ígéretesnek az úgynevezett meleg felhőkben.

Ahogy a nagy léptékű hatást előidéző technikai fejlesztések általában, az esőkeltés sem kerülhette el a hadmérnökök figyelmét. Valószínűleg sok ország hadserege próbálkozott az időjárás hadicélú befolyásolásával, a legtöbb adat mégis az amerikai hadsereg ilyen kezdeményezéseiről vált nyilvánossá. A vietnámi háború idején, 1967 és 1972 között az amerikai hadsereg repülői rendszeresen permetezték ezüst-joddal az észak-vietnámi és laoszi esőfelhőket a kommunista haderők ellátási útvonala, a Ho Si Minh-ösvény fölött, ez volt a *Popeye* hadművelet. Tevékenységük következtében átlagosan 30-45 nappal hosszabbodott a monszunidőszak. Az esőzések földcsuszamlásokat okoztak, és sártengerré változtatták az utakat, így lelassult a forgalom. Egy katonatiszt a stratégiát a háborúellenes hippimozgalom „Make love, not war!” (Szeretkezz, ne háborúzz!) jelmondatát kicsavarva a „Make mud, not war!” (Dagonyázz, ne háborúzz!) bonmot-val jellemezte. Az összeesküvések hívei az 1969-es woodstocki fesztivál közben is felhőpermetező repülőket láttak az égen, őket vádolva azzal, hogy a markánsan pacifista rendezvény alatt végig esett az eső.

1977-ben Genfben aláírták a környezetmódosítási egyezményt, amely betiltotta a hasonló módszerek hadi alkalmazását. A felhőmagvasítást tehát már évtizedek óta alkalmazzák, jelenleg több mint 150 időjárás-befolyásoló projekt zajlik a világ 40 országában. Furcsa módon azonban alig áll rendelkezésünkre kísérletes bizonyíték arra, hogy valóban a bejuttatott anyagok okozzák az esőt, és nem pusztán véletlen egybeesésről van szó. Kínában – a *New Scientist* szerint – például évi 100 millió dollárt költenek efféle programokra anélkül, hogy az eredményességet objektív eszközökkel ellenőriznék.

Hazánkban 1976 óta működik az időjárást befolyásolni hivatott program, amely kifejezetten a jégesők elleni védekezést szolgálja. 2018-ban kezdte meg működését az Országos Jégkarmérséklő Rendszer, amely 986 darab (219 automata és 767 manuális) talajgenerátorból áll. Működésének lényege, hogy a zivatarfelhő a talajközeli 1-2 km-es rétegből feláramló párás-meleg levegőből alakul ki. Amikor ez a levegőréteg felfelé áramlik, viszi magával a talajgenerátorokból kikerülő ezüst-jodidot, amely aztán mesterséges jégmagként szolgál a felhőben. Ezáltal a légkörben kialakuló jégzemcsék nagyságának méretét csökkenteni tudjuk, így az esetleges kárérték is kisebb lehet.²⁰²

A globális éghajlatváltozás elleni küzdelemben grandiózus tervek születnek szinte naponta, amelyek kiötlőik szerint megoldást jelenthetnek az éghajlat melegekedése okozta gondokra. Az óceánok vízhőmérsékletének emelkedése már napjainkban is emberéletekben és sok milliárd dollárban mérhető károkat okoz, hiszen érezhetően gyakoribbá és intenzívebbé válnak a hurrikánok. A modern időjárás-befolyásoló kísérletek nagy része a hurrikánok, ciklonok és tájfunok lecsillapítására irányul. Tudjuk tehát, hogy a szélviharok hogyan alakulnak ki, nincs is más dolgunk, mint lehűteni a tengerek vizét, és a hurrikánokat máris csírájukban fojtottuk el. Ha valamit, ezt a tervet könnyebb kitalálni, mint végrehajtani, egy friss szabadalom szerzői – közöttük a Microsoft alapítója, Bill Gates – mégis éppen ezt indítványozzák, írja a *Popular Science* magazin. Hatalmas hajóflottát indítanak, amelyek összekevernék a felszíni meleg vizet a mélyből felhozott hideg vízzel. A lehűtött óceán fölött kevesebb, gyengébb hurrikánok alakulnának ki. A terv – elméleti megvalósíthatósága esetén is – irdatlan költségeit a hurrikánok sújtotta vidékeken beszedett biztosítási díjakból teremtenék elő.²⁰³

²⁰² Szobonya Nikolett: Működésben az Országos Jégkarmérséklő Rendszer. *Greendex*, 2020. október 20.

²⁰³ Molnár Csaba: Esőistent játszani. *Magyar Nemzet*, 2009. november 7.

Az időjárás befolyásolásával kapcsolatos katonai kutatásokat nehéz objektíven bemutatni. Egyrészt az eredményeket nem ismertetik nemzetközi konferenciákon, másrészt – szoros összefüggésben az előzővel – mára összeesküvés-elméletek tucatjai kapcsolódnak ehhez a területhez. A következőkben igyekeztünk azokat a példákat bemutatni, amelyek mögött hivatalos beismerés van, vagy független és elismert szakértők erősítették meg.

Elsősorban azokban az országokban folynak időjárással kapcsolatos katonai kutatások, amelyek – földrajzilag kiterjedt szerepvállalásuk miatt – már közvetlen tapasztalatokkal rendelkeznek a veszélyeztetésről, vagy katonai előnyt remélnak az éghajlat befolyásolásától.

Az Egyesült Államok hadserege már legalább 30 éve foglalkozik az időjárás befolyásolásával. Kutatóik esőkiváltó teszteket végeztek, de próbálkoztak villám-lás létrehozásával, hurrikánkeltéssel és földrengések mesterséges kiváltásával is.

Szakértői nyilatkozatok alapján tudjuk, hogy folynak katonai jellegű kutatások olyan fegyverek létrehozására, amelyek lézerek és kémiai anyagok felhasználásával az ellenség feje fölött egyszerűen megsemmisítik az ózonréteget. 1994-ben az Egyesült Államok légierije nyilvánosságra hozta a *Spacecast 2020* nevet viselő tervezetét, amelyben az időjárás feletti ellenőrzés megszerzését tűzik ki célul.²⁰⁴

Az amerikai haderő által támogatott HAARP (*High-frequency Active Auroral Research Program*) projekt keretében Alaszka távoli területein az eddig ismert legnagyobb rövidhullámú adót építették fel. A projekt nyilvánosság számára készített weboldalán a megroggyant ózonréteg helyreállításának és a szélviharok eltérítésének lehetőségét említik mint alapvető kutatási célokat. Szólnak a földtani átvilágító vizsgálatok újszerű lehetőségeiről, ami lehetővé teszi a föld alá telepített vezetési pontok és nukleáris létesítmények felderítését.²⁰⁵ További felhasználási terület lehet a tengeralattjárók megfigyelése, illetve a velük való kommunikáció hatékonyságának javítása.

Ugyanakkor a rendszer lehetséges felhasználási területe lehet az időjárás módosítása elektrosztatikus mezők segítségével.²⁰⁶ Hasonló technológiával Oroszország

²⁰⁴ Jeane Manning – Nick Begich: *Angels Don't Play this HAARP: Advances in Tesla Technology*. Eagle River, AK, Earthpulse Press, 1997.

²⁰⁵ *The High-frequency Active Auroral Research Program*. Online: <http://www.haarp.alaska.edu>.

²⁰⁶ Richard Hoagland, a CBS tévéadó korábbi tudományos tanácsadója egy 1998-as közép-arizonai meteorológiai anomáliát elemzett. A rendkívül szokatlan időjárási jelenség december 6-án és 7-én hirtelen leszálló ködben és heves hóesésben materializálódott, amelynek következtében a 17-es főutat le is kellett zárni. A jelenség nem szerepelt az előrejelzésekben, és semmilyen felismerhető összefüggésben nem állt a szélviszonyokkal és időjárási frontokkal. A hosszuhullámú aktivitást

állítólag már évek óta rendelkezik, a berendezés 200 mérföldes körzetben hatékony. Független amerikai szakértők véleménye szerint a HAARP-program nyilvánosság előtt nem reklámozott része egyértelműen katonai célokat szolgál. „Világméretű vandalizmus” – mondta a programról egy kutató.²⁰⁷

1976-ban a Kínai Népköztársaság vezetői hivatalos szemrehányást tettek a „szovjet testvéreknek”, hogy a határvidéken „kifacsarják” a felhőket, és a Kínában várva várt esők mind náluk érnek földet.²⁰⁸

Az időjárás felhasználása katonai célokra nem utópia, ezt bizonyítja az is, hogy már megalkották az ökológiai hadviselés fogalmát is: olyan tudatos, katonai célú beavatkozás a természetes környezet – klíma, időjárás, légkör, földmozgás – állapotába, amellyel fizikai, gazdasági, pszichikai károkat okozunk a célcsoportnak vagy a célterületen.²⁰⁹

A Pekingben rendezett olimpia idején kaptak nyilvánosságot azok az adatok, amelyek azt bizonyítják, hogy Kína is képes és kész az időjárás befolyásolására. A kínaiak az oroszoktól merítették inspirációjukat, akik az ezredfordulós második világháborús megemlékezésekre a kínai pártfőtitkárt is meghívták. Így ő is szemtanúja lehetett a katonai esőoszlatás hatékonyságának. Ekkor határozta el az ázsiai kormány, hogy hatalmát kiterjeszti az időjárásra is. A cél elérése érdekében vásároltak az IBM-től egy 80 darabból álló Power5+ processzoros System p575 szerver clustert, amely 9,8 teraflopos számítási kapacitással rendelkezik. Ezzel a szuperszámítógéppel modellezik az események területét körülvevő 44 négyzetkilométernyi területet. Az időjárás-befolyásoló program grandiózus méreteire utal az is, hogy több mint 1500 mérnök és katona dolgozik a programban, akik szükség esetén azonnal riaszthatják a 37 ezer földműves bármelyikét a Pekinget övező területeken. A programban alkalmazott 30 repülőgép, több mint 7000 légvédelmi gépágyú és közel 5000 rakétakilövő juttatja a megfelelő kemikáliákat a felhőkbe, ezzel biztosítva, hogy a Pekingtől távol eső helyeken essen le a csapadék, és a város fölött ne indulhasson el a cseppképződés.²¹⁰

és az időjárás radarfelvételeket összevetették a HAARP berendezés tevékenységével, és egyértelmű egybeeséseket találtak. Lásd VOMIT: Védőpajzs rádióhullámokból? *Index*, 2001. május 31.

²⁰⁷ Scott Gilbert: Environmental Warfare and US Foreign Policy: The Ultimate Weapon of Mass Destruction. *Global Research*, 2004. január.

²⁰⁸ S. M.: A geo-hadviseléstől bolondul meg az időjárás? *Transindex*, 2003. augusztus 29.

²⁰⁹ Michel Chossudovsky: The Ultimate Weapon of Mass Destruction: „Owning the Weather” for Military Use. *Global Research*, 2004. szeptember 27.

²¹⁰ Mark Williams Pontin: Weather Engineering in China. How the Chinese Plan to Modify the Weather in Beijing during the Olympics, Using Supercomputers and Artillery. *MIT Technology Review*, 2008. március 25.

A katonai kutatásban elért eredményeket más területeken is felhasználják. A tervek szerint az évtized közepéig Kína 10%-kal növelné a mesterséges úton nyerhető csapadék mennyiségét – idézi a *China Daily* című napilap a meteorológia fejlődési irányaira vonatkozó, nemrég nyilvánosságra hozott öt éves terv (2011–2015) elképzeléseit. Jelenleg egyedül az ország északkeleti felén fekvő Csilin (Jilin) tartományban alkalmaznak az időjárás befolyásolására szolgáló programot, ennek köszönhetően éves szinten mintegy 50 milliárd köbméter mesterséges úton nyert csapadékot sikerül begyűjteni. Minden évben 3000 milliárd köbméter csapadék halad át az ország felett, ennek azonban mindössze 20%-a esik le a kelet-ázsiai országban. Hatékonyabb és kiterjedtebb módszerek alkalmazásával éves szinten akár a 280 milliárd köbmétert is elérheti a „pótlólagosan szerzett” eső és hó mennyisége – becsli a Kínai Meteorológiai Hivatal.²¹¹

A kínai vezetés az idén üzembe helyezett csilini mellé tervez még négy újabb időjárás-befolyásoló programot felállítani az ország északnyugati, déli, délnyugati és északi részén, és ezek tartományokon átívelve működnek majd. A csapadékképződést az eddig is használt felhőmagvasítás módszerével befolyásolják majd. A terv részeként egy, a beavatkozást irányító nemzeti központot is létrehozna majd, amelynek feladata a szabályozáson túl a technológiai segítségnyújtás, a tudományos kutatás és az időjárást befolyásoló technikák továbbfejlesztése. Az időjárás befolyásolása az országot sújtó aszály kiegyensúlyozása, a terméshozamok garantálása miatt kiemelkedő jelentőségű. Az új programok felállítása fontos szerepet játszhat a központ terveiben, amelyek alapján az éves gabonatermést 2020-ra 550 millió tonnára növelnék.²¹²

2021 nyarán tartotta a Kínai Kommunista Párt megalapításának 100. évfordulóját. Az alkalmat kísérő nagyszabású pekingi rendezvény újabb lehetőséget adott arra, hogy beavatkozzanak az időjárás alakulásába. A *South China Morning Post* tudósítása szerint a tömegrendezvények előtt néhány órával Peking környékén olyan anyagokat juttattak a felhőzetbe, amelyek esőket idéztek elő, ezzel pedig közvetlenül javították a város levegőjének minőségét. Kutatók szerint a mesterségesen előidézett csapadék több mint kétharmadával csökkentette a levegőben lévő szennyező anyagok mennyiségét. Az Egészségügyi Világszervezet szabványai szerint közepesről „jó” tartományba kerültek a mutatók. Több szakértő is úgy véli, hogy Kína a világ egyik legnagyobb és legkifinomultabb időjárás-módosító

²¹¹ Kína saját HAARP időjárás befolyásoló rendszert üzemeltet: ott csinálnak esőt, ahol csak akarnak. *Világ Figyelő*, (é. n.).

²¹² Kína saját HAARP időjárás befolyásoló rendszert üzemeltet (é. n.).

hálózatát építette ki. A meteorológiai hatóságok műholdak, repülőgépek, mobil radarállomások és mesterséges intelligencia segítségével igyekeznek megjósolni a nedves levegő mozgását, hogy különböző műveletekkel szabályozni tudják, mikor és hol essen az eső. Vannak olyan kutatók, akik aggódnak amiatt, hogy a nagyszabású projektek megzavarhatják az időjárást az ország más részein, ezzel több kárt okozva, mint hasznot.²¹³

Az éghajlat befolyásolása mellett az alkalmazkodás területén is számos fejlesztés született, amelyek nem előzmény nélküliek. A European Defence Agency már 2012-ben megfogalmazta azt a követelményt, hogy csökkenteni kell a katonai erő „lábnyomát”.²¹⁴

Ennek megfelelően a szállítás, tárolás és elosztás problémakör mellett az alternatív energiák harctéri alkalmazása került előtérbe, amelynek során az alternatív energiák alkalmazása egészen a harcoló katona személyes felszereléséig terjed. Műveleti területen egy harcoló katonára jutó energiafelhasználások a következő átlagértékeket mutatják:

- benzin hajtóanyag 83 l/fő/nap,
- elem, akkumulátor 2 kg/fő/nap,
- elektromos energia 3,6 kW/fő/nap.²¹⁵

A tábori energiaellátás területén a jövő feladata egy önellátó, fenntartható energetikai rendszer kialakítása, amely hatékonyabban használja fel a műveleti területen rendelkezésre álló erőforrásokat.

Igen fontos kutatási terület a tábori elhelyezés során keletkezett vegyes hulladék kezelése. Ennek átlagos mennyisége 0,5–3,5 kg/fő/nap.

Ennek megfelelően egy 300 főes katonai táborban naponta 750 kg hulladék keletkezik. Az alapvető cél az, hogy csökkentsük a kiszállítandó szemét mennyiségét úgy, hogy közben energiát termelünk. Ma már léteznek olyan mobil szemétfeldolgozó berendezések, szemetgenerátorok, amelyek energiát állítanak elő a száraz hulladékból, elsősorban etanolt.

500 katona naponta 1000 és 2000 kg közötti hulladékot termel. A mobil berendezés 2000 kg hulladék elégetésével 200 kW teljesítményt produkál, ezzel 3000 liter forró vizet állít elő óránként, ami egyenértékű napi 1300 liter gázolaj-megtakarítással.

²¹³ Bozzay Balázs: Módosította az időjárást Kína a kommunista párt 100. születésnapján tartott tömegrendezvények előtt. *Telex*, 2021. december 5.

²¹⁴ European Defence Agency: *Military Green: Energy and Environment at the EDA* (2012).

²¹⁵ EDA-kutatások adatbázisa.

A szélsőséges éghajlat a katonai ruházat fejlesztése területén is újabb és újabb erőfeszítésekre sarkallja a kutatókat. A kínai hadsereg több újszerű, hideg időjárási viszonyok között jól használható ruházatot és kiegészítőt rendszeresített a Tibeti-fennsíkon szolgáló katonáinak. Az extrém hidegre tervezett felszereléseket kifejezetten a hadsereg számára fejlesztették, így biztosítva azt, hogy a járőrözés és a kiképzés a szélsőséges viszonyok között is elvégezhető legyen. A fejlesztéseket széles körű kutatás előzte meg, amelybe kutatókat és a helyi viszonyokat jól ismerő szakembereket hívtak meg. Az új felszerelés része a hálósák, a gyakorlóruházat, bakancsok és csizmák, valamint hóleplek. Az új technológiák és anyagok bevezetésével a termékek súlya csökkent, ugyanakkor alkalmazhatók 5000 méteren és mínusz 40 °C esetén is.²¹⁶

Válaszul India azonnal olyan katonai ruházati termékek beszerzését kezdte meg, amelyek már beváltak hasonló körülmények között. Ugyanakkor ez a helyzet rávilágított arra, hogy az indiai haderő ezen a területen jelentős lemaradásban van, ráadásul képtelen azt saját erőből behozni. Elindult hát a piackutatás az Egyesült Államokban, Ausztráliában, Kanadában és Európában.²¹⁷ Az első 11 ezer készlet ruházati anyag az Egyesült Államokból érkezett.

A technikai eszközök területén is komoly fejlesztések várhatók, amelyek szorosan összefüggenek a „Zöldülő Haderő” koncepciójával. A brazil Embraer tavaly mutatta be egy hibrid meghajtású katonai repülőgép terveit. A STOUT (*Short Take Off Utility Transport*) névre keresztelt könnyű szállítógépet két hagyományos turbólégcsavaros, illetve két szárnyvégeken elhelyezett villanymotor emeli majd a levegőbe. Ezeket extra generátorok látják el a szükséges energiával. Ennek köszönhetően ez az ízig-vérig 21. századi repülőgép beéri majd lényegesen kisebb teljesítményű, így jóval alacsonyabb fogyasztású motorokkal is, mint egy hasonló erejű hagyományos repülőgép. A tervek szerint a hibrid meghajtás miatt az üzemeltetőnek nem kell kompromisszumokat kötnie a teljesítmény terén, a STOUT fel tud majd szállni egy csupán 1200 méteres, döngölt földfelületű futópályáról, képes lesz 30 ejtőernyős szállítására és ugratására, de kisebb járműveket vagy raklapra pakolt hadianyagot is lehet majd fuvarozni rakterében, összesen három tonnái. Hatótávolsága a tervek szerint 2425 km.

Mindez nem a távoli jövő, a brazil légierő már 2019 decemberében szándéknyilatkozatot írt alá a gépek megvásárlásáról, amelyekkel kiöregedett

²¹⁶ The Chinese Military's New Cold-Weather Quilts Effective at Minus 40 °C. *Global Times*, 2020. október 19.

²¹⁷ Rahul Bedi: Why Army Shuns Local High-altitude Clothing. *The Tribune*, 2020. október 20.

szállítógépfloTTáját fogja leváltani, mégpedig úgy, hogy azzal a károsanyag-kibocsátásnak is hadat üzen. Az Embraer azt is megígérte, ha az új típus beválik a légierőnél, akkor a civil piacra szánt változatát is elkészítik.²¹⁸

1937. május 6-án, a Hindenburg léghajó katasztrófája után úgy tűnt, végleg leáldozott a léghajóknak. Ám egyetlen előnye mégis van a gáztöltésű járműveknek a repülőgépekkel szemben: sokkal kevesebbet fogyasztanak, és éppen emiatt kaphatnak hamarosan új esélyt. Az elmúlt 10-15 évben több forrásból is lehetett hallani, hogy az amerikai hadsereg a jövőben léghajókkal váltaná ki a teherszállító repülőgépeket. Azt is hajlandók lennének elfogadni, hogy még a legmodernebb léghajó is bizonyosan lassabb lenne, mint a mai szállítógépek. Cserébe viszont jóval környezetkímélőbbek, és nagyobb terhet is célba tudnak juttatni.

Annyi bizonyos, hogy a Lockheed és a DARPA közösen dolgozik egy teherszállító léghajó tervezetén, a P-971-en, amely forradalmasíthatja a légi teherszállítást. Más gyártók is próbálkoznak a léghajó hadra fogásával. Egy kaliforniai cég léghajó-repülőgép hibriden dolgozik, a részben alumíniumból és szénszálalás anyagból készülő merev vázas gép képes lenne függőlegesen fel- és leszállni, azaz nem igényelne kifutópályát, és a legeldugottabb helyekre is szállíthatna. A múlt század hibáit kiküszöbölve rossz időben is képes lenne landolni, és anélkül is lent maradna a földön, hogy kötelekkel kellene rögzíteni. A hadseregben azt remélik, egy ilyen léghajó 500 tonna felszerelést vagy légénységet tudna szállítani 22 ezer kilométeres távolságra hét nap alatt. Természetesen mindez komoly mérnöki teljesítményt igényel, ezért még várnunk kell arra, hogy a jó öreg Herkulesek nyugdíjba vonuljanak.²¹⁹

A hidegháborús fegyverkezési verseny hívta életre a repüléstörténet egyik legbizarrabb szerkezetét, az ekranoplánt. A határfelület-repülőgépnek is nevezett jármű az úgynevezett párnahatás jelenségét használja ki, amely a talajtól legfeljebb 20 méteres magasságig tapasztalható. A gép szárnyai alatt magas nyomású levegőréteg jön létre, ami a magasabb tartományoknál sokkal kedvezőbb repülési feltételeket biztosít. Ezt ismerte fel Rosztyiszlav Jevgenyjevics Alekszejev szovjet mérnök, az ekranoplán tervezője. Találmánya 1966-ban emelkedett először a levegőbe a Kaszpi-tenger felszínéről, és bár azt sem tudták eldönteni, hogy repülőgép-e, vagy hajó, kiváló tulajdonságai felkeltették a hadsereg érdeklődését. A formabontó gép lényegesen gazdaságosabban üzemelt, mint a szovjet hadseregben fellelhető

²¹⁸ Amit Malewar: *Emerge Shows its Hybrid-Electric STOUT Military Aircraft. InceptiveMind*, 2020. november 17.

²¹⁹ Guy Norris: *Up Close: Lockheed Martin's LMH-1 Hybrid Airship. Aviation Week*, (é. n.).

bármely szállítógépet, de természetesen nem a környezetvédelmi vagy gazdaságossági szempontok vezérelték az üzemanyaggal bőven ellátott Vörös Hadsereget. Sokkal inkább az, hogy az ekranoplán csaknem 600 tonna hasznos terhet tudott a levegőbe emelni, ami az 1960-as években rekordnak számított. A programot végül politikai okokból törölték, és úgy tűnt, a prototípussal együtt a határfelület-repülőgép ötlete is a roncsstelepen végzi. Viszont újabban, nem utolsósorban alacsony fogyasztása miatt, elkezdtek felfedezni, az oroszok máris új tervekkel álltak elő, az Egyesült Államokban pedig a Boeing kezdett saját ekranoplánjának tervezésébe.²²⁰

A civil piacon már jól bevált elektromos vagy hibrid meghajtású autók hamarosan a hadseregben is nagy szerepet kaphatnak. A brit hadseregben már tesztelik a hagyományos motorral jól bevált Foxhound felderítő terepjárót és a Jackal 2 univerzális felhasználású nyitott terepjárót, hogyan viselkednek hibrid, illetve elektromos meghajtással. Ha az új generációs katonai járműtechnika beválik, több mint 2000 páncélozott jármű kaphat villamos vagy hibrid hajtásrendszert. Eric J. Wesley, az amerikai hadsereg fejlesztésért felelős részlegének altábornagya is úgy nyilatkozott, kiemelkedően fontosnak tartja a tisztán elektromos és hibrid járművek számának növelését a hadseregben, már csak azért is, mert a fosszilis üzemanyagok utánpótlásának megszervezése jelentős terhet ró a logisztikusokra. Ám azt sem rejtette véka alá, hogy villamos járművekre való váltáshoz nem elégséges a járműpark cseréje, nagyon komoly infrastrukturális fejlesztésre is szükség lesz. Például hordozható atomerőművekre, amelyek fejlesztésére 400 millió dollárt biztosít a Pentagon.²²¹

Az alkalmazkodásra felkészítő kutatások is nagy múltra tekintenek vissza. Floridában építették fel 1947-ben azt a tesztpályát (McKinley Climatic Laboratory), ahol a szélsőséges időjárás körülményeit modellezzik. Itt vizsgálják azokat az összetett rendszereket, amelyek várhatóan extrém időjárási viszonyok között kell, hogy megfeleljenek. Nem csak a katonai erő használja az eszközöket, kormányzati és nem kormányzati szervezetek is tesztelnek, és a magáncégek sincsenek kizárva.²²² A labor az egyetlen olyan létesítmény a világon, amely képes egy teljesen üzemképes repülőgépet tesztelni szélsőséges éghajlati körülmények között. Ez a létesítmény bármely napon bármilyen szélsőséges időjárási környezetet képes szimulálni, lényegesen olcsóbban, mint a valós tesztelés.

²²⁰ Miquel Ros: The „Caspian Sea Monster” Rises from the Grave. *CNN*, 2021. december 30.

²²¹ Sarah Sybert: Army Futures Command to Develop Electric Powered Vehicles; LTG Eric Wesley Quoted. *ExecutiveGov*, 2020. szeptember 21.

²²² Raquel March: McKinley Climatic Laboratory. *Eglin Air Force Base*, 2017. január 24.

2.11.1. Kutatások a Magyar Honvédségben

A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemen kezdődött, és a Nemzeti Közszerológati Egyetemen fejeződött be az a kutatási program, amely az éghajlatváltozás és a biztonság – különösen a katonai erő biztonsága – kérdéseit vizsgálta.

A kutatócsoport legfontosabb célkitűzése az volt, hogy – feltárva a hazai és nemzetközi irodalomban elérhető kutatási eredményeket – szintetizálja a már ismert éghajlatváltozási hatásokat, rendszerezze a nyitott kérdéseket, és adaptálja a hazai viszonyokra azokat az eredményeket, amelyek már bizonyítottan hatékonyak. Mindezt azzal a határozott céllal, hogy katonáink biztonságát az élet minden területén növeljük, legyen az a missziós szerepvállalás, a katasztrófák elleni védekezés vagy a mindennapok kihívásai.

Az éghajlatváltozás ugyan „népszerű” téma, de a haderő alkalmazására gyakorolt hatásával eddig kevesen foglalkoztak hazánkban. Szükséges itt megemlítenünk, hogy úttörő munkának tekintjük ezen a területen a Stratégiai Védelmi Kutatóintézet által gondozott, 2010-ben megjelent kiadványt, amely *Az éghajlatváltozás és a katonai erő* címet viseli.²²³ Ezt a gondolatot folytattuk, amikor belevágtunk a kétéves kutatásba.

A projekt csapatában három fő az MTA doktora, hatan PhD-doktorok, ketten doktoranduszok, öten egyetemi hallgatók, összesen 31 fő. Az eredményeink mennyiségileg és minőségileg is imponálók. Rendeztünk két hazai konferenciát, ahol a kutatóink 18 előadást tartottak. Bemutatkoztunk három alkalommal külföldön is, ahol újabb előadásokkal jeleztük, hogy ezen a területen kutatunk. Megjelentettünk 29 cikket (8-at idegen nyelven), elkészítettünk három kötetnyi tanulmányt, egy online irodalomgyűjteményt és egy angol nyelvű kötetet. Kiemelkedő eredménynek tartjuk azt, hogy a Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Kar Épületgépészeti Tanszék munkatársaival elvégeztük a Magyar Honvédségben rendszeresített összes egyenruházat műszeres vizsgálatát.

Az együttműködés az említett szervezeten túl is igen széles körű volt. Együttműködtünk a kutatások során a Honvédelmi Minisztérium, a Magyar Honvédség különböző szervezeteivel és alakulataival, a civil szféra – benne több kkv – képviselőivel, a felsőoktatási szféra szereplőivel. Szorosan együtt dolgoztunk a NATO Vegyvédelmi Kiválósági Központ (Vyškov, Csehország) munkatársaival.

²²³ Kohut László et al.: *Az éghajlatváltozás hatása és a katonai erő*. Budapest, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet. 2010.

Céljaink elérése érdekében az alábbi részterületeken folytattuk kutatásainkat:

- A nemzetközi és hazai releváns irodalom feldolgozása, adattárba rendezése.
- A katonai erő alkalmazásának tapasztalatai a katasztrófák elleni védekezés területén.
- Az éghajlatváltozás következményeként megváltozó katasztrófa-veszélyeztetettség.
- Az éghajlatváltozás jelentette kihívások a vegyivédelemben.
- A hadsereg energiaellátásának és energiaigényének változása, megújuló energiaforrások.
- A technikai eszközök és az éghajlatváltozás (működés, javítás, karbantartás, életciklus).
- A globális éghajlatváltozás egészségügyi aspektusai.
- Művelési területek szélsőséges klimatikus tényezőinek hatásai a katonai pszichikai-mentális teljesítményére, élettani hatások.
- Gépjárműtechnikai eszközök károsanyag-kibocsátásának csökkentési lehetőségei a Magyar Honvédségben.
- A *Zöld Laktanya Program*, a HM-objektumok felújítási lehetőségei.
- A globális éghajlatváltozás hatása a kritikus infrastruktúrák védelmére.
- A szélsőséges környezeti hőmérséklet katonai ruházatra gyakorolt hatása, a ruházat kiválasztásának és fejlesztésének irányai.
- A természetes háttér éghajlatváltozás okozta változásának hatása a harc-téri álcázásra.

A következőkben – a teljesség igénye nélkül – összefoglaljuk néhány kutatási részterület eredményeit.

2.11.2. A Zöld Laktanya Program²²⁴

A Magyar Honvédségben folyó kutatások és fejlesztések jó példája a *Zöld Laktanya Program*. A hadseregben végrehajtott és tervezett épületenergetikai programok és a megújuló energia felhasználására irányuló törekvések mind az energiafelhasználás csökkentését, mind pedig a CO₂-kibocsátás csökkentését szolgálják. A fűtési rendszerek korszerűsítése, a használati meleg víz

²²⁴ Ferenc Kovács: The Green Barracks Program. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 67–82.

napenergiával történő előállítás, a fotovoltaikus energiatermelés, a korszerű épületenergetikai rendszerek beépítése, az energiatakarékos korszerű világítási rendszerekre történő áttérés, az épületfelügyeleti rendszerek alkalmazása, a csapadékvíz felhasználása együttesen alkotják ezt a programot.

A katonai infrastruktúra elemei közül az energetikai kérdések szempontjából természetesen a felépítményes ingatlanok (laktanyák, intézmények, raktárbázisok) játszanak meghatározó szerepet. Nagyságrendileg a Honvédelmi Minisztérium által kezelt ingatlanállományt a 14. táblázatba foglalt adatokkal jellemezhetjük:

14. táblázat. *A Honvédelmi Minisztérium kezelésében lévő ingatlanállomány*

Objektumok száma	Ingatlanok területe	Építmények	Épületállomány térfogata
1700 db	118 000 ha	14 500 db	15 000 000 m ³

Forrás: Kovács (2013): i. m.

A fenti ingatlanállomány értéke 360 Mrd Ft. Az állami tulajdonban lévő és a Honvédelmi Minisztérium által kezelt ingatlanállomány műszaki állapota jelentős mértékben romlott az utóbbi 20 évben. Mindennek oka, hogy az éves költségvetésből nem vagy csak minimális összeg jutott felújítási célra, és a fenntartási, üzemeltetési költségek is az előírt normatívák alatt maradtak.

A haderő által használt mintegy 1700 objektumban több mint 14 ezer épületet kell üzemeltetni, amelyek légtérfogata megközelíti a 15 millió légmétert. Az összesített éves energiafelhasználási adatok a fenti létesítmények üzemeltetésénél nagyságrendileg a 15. táblázatban láthatók.

15. táblázat. *Az energiafelhasználás adatai*

Elektromos energia (kWh)	Földgáz (m ³)	Távhő (GJ)	Tüzelőolaj, pakura (liter)	Szén (tonna)
82 680 000	26 650 000	170 300	700 000	2200

Forrás: Kovács (2013): i. m.

Az üzemeltetésnél felhasznált energia ára jelenleg több mint évi 8 milliárd forint. Ezek a fogyasztói adatok azt példazzák, hogy a minisztérium vagyongazdálkodási körébe tartozó ingatlanok területén az energiaracionalizálással jelentős költségek takaríthatók meg, amelyek 12-15%-ot alapul véve is milliárdos megtakarítást jelentenének.

A katonai infrastruktúra jelenlegi nehéz, alulfinanszírozott helyzetében is meg kell találni azokat a programokat, forrásokat, amelyekkel a jelenlegi műszaki

színvonal emelhető, az energetikai állapotok javíthatók, és energiamegtakarítás, valamint a szén-dioxid-kibocsátás csökkentése érhető el. Mindennek érdekében született meg a *Zöld Laktanya Program*.

A program része az alternatív energiaforrások (biomassza, biogáz, napenergia, szélenergia) bevezetése a katonai objektumok ellátásába, a megújuló energiaforrások felhasználása a használati meleg víz, az elektromos áram termelésének, a hőenergia előállításának érdekében. A zöldenergiák felhasználása, az energiatakarékosság kiterjed a katonai művelési területekre, a táborok világára is, mivel ott fokozottan jelentkezik az energetikai kérdések gazdasági és biztonsági aspektusai is. A katonai infrastruktúra számos eleme egyben a nemzeti kritikus infrastruktúra eleme is, így ezek biztonsági, energetikai kérdései a kritikus infrastruktúra védelmét is szolgálják.

A *Zöld Laktanya Program* az éghajlatváltozás kapcsán növekvő energiafelhasználást igyekszik ellensúlyozni a katonai infrastruktúra fejlesztése, fenntartása területén, és egyben a megújuló energiák felhasználását és a környezetvédelmi szempontokat is érvényesíteni.

*2.11.3. A szélsőséges éghajlat hatása a pszichikai-mentális teljesítményre*²²⁵

A katonai műveletek sikerességében és a túlélésben döntő jelentőségű a környezeti tényezők megfelelő kezelése. Rendkívül fontos azon mechanizmusok megértése, amelyek révén a hőség befolyásolja a kognitív, a viselkedéses és a szubjektív reakciókat. A hőstressz szignifikánsan csökkenti a katonai teljesítményt, a pszichológiai változások előre jelzik a kritikus fiziológiai változásokat. Kutatásaink során foglalkoztunk a pszichológiai teljesítmény mentális, pszichofiziológiai, élettani és csoportlélektani elemeinek jellemzőivel, a forró klímájú környezet hatása alatt. Vizsgáltuk a kognitív teljesítmény, a reakcióidő, az érzékelés, az éberség, a komplex mentális és pszichomotoros teljesítmény, a kézügyesség, állóképesség, célzás, a célkövetés, a szimultán feladatok, a szubjektív reakciók, az észlelhető tünetek és jelenségek, az alvási ritmus, a csoportlélektani folyamatok, valamint az érzelmi készenlét magas környezeti hőmérsékletben tapasztalható változásait. Fontosabb javaslataink a következők:

²²⁵ Hullám István: Művelési területek szélsőséges klimatikus tényezőinek hatása a katonai pszichikai-mentális teljesítményre. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 83–100.

- A katonai vezetőknek ismerniük kell a szélsőséges klímájú környezet hatásaival összefüggő (a katonai teljesítményt befolyásoló) alapvető élettani és pszichológiai jelenségeket a missziós küldetések műveleti tervezéséhez, valamint a kiválasztott személyi állomány fizikai és pszichikai felkészítéséhez.
- A missziós területeken tevékenykedő parancsnokok számára biztosítani kell a helyi környezeti klímára, valamint várható élettani és pszichikai hatásaira vonatkozó releváns adatokat az egyes küldetések és a rendszeres szolgálati tevékenységek tervezéséhez.
- A 3–6 órát meghaladó, szélsőséges hőmérsékletben végrehajtandó küldetések során figyelembe kell venni a pszichikai teljesítmény várható csökkenését, amely az összetett feladatok szétbontásával, a kommunikáció egyszerűsítésével mérsékelhető.
- A bevetéseket irányító parancsnokoknak fokozott figyelmet kell fordítaniuk a szélsőséges hőmérsékletű, vizes környezetben, illetve vízben végrehajtandó feladatok során a személyi állományra, mert huzamosabb terhelés mellett gyorsabb és jelentősebb teljesítményromlás következhet be.
- Ajánlható, hogy a missziós küldetések parancsnokai az adott klímájú műveleti területeken, a tervezett gyakorlásokba építsenek be a pszichikai teljesítmény aktuális állapotáról tájékoztató elemeket (különös tekintettel a speciális védőruházat és felszerelések viselésére) is. Kísérjék figyelemmel azt, hogy a ruházat, a védőfelszerelések, eszközök és berendezések megfelelnek-e az adott környezeti klíma és a végrehajtandó feladatok követelményeinek az állomány egészségi állapotának védelme, megőrzése érdekében.
- A katonai ruházat és védőruházat tervezése és kivitelezése során figyelembe kell venni a szélsőséges klimatikus tényezőket, valamint a nemzetközi vizsgálatok során nyert tudományos és gyakorlati tapasztalatokat (a missziókban szolgált katonák gyakorlati tapasztalataival együtt), különös tekintettel a viselés közben a test és a ruha között kialakuló mikro-környezet tulajdonságaira és szerepére a hőregulációban.
- Javasolt olyan védőruházatok alkalmazása, amelyek képesek az izzadás és pára kedvezőtlen hatásait csökkenteni, és megfelelő hőszigetelést biztosítanak.
- Az egészségügyi szolgálatnak felkészültnek kell lennie mind a hőstressz, mind a hipotermia tüneteinek és jelenségeinek felismerésére és kezelésére. A missziós területeken folyamatosan szinten kell tartaniuk a katonák ez irányú alapvető ismereteit az ön- és bajtársi segítség keretében.

- A szélsőséges környezeti hőmérsékletben a megragadási és megtartási manuális készség romlik, nehezített az egyes eszközök, berendezések manuális irányítása a kezelő szervek túlmelegedése vagy éppen extrém lehűlése miatt. Ez indokoltta teheti egyes katonai eszközök, berendezések áttervezését az adott környezeti klíma specialitásainak megfelelően és az ergonómiai szempontokat is figyelembe véve.

2.11.4. Az éghajlatváltozás hatása az ABV-védelemre²²⁶

Az éghajlatváltozás hat az emberekre, az építményekre, a járművekre és a felszerelésre egyaránt. Az ABV-védelmet még erőteljesebben érinti, mint más szakterületeket, a jelentkező feladatok jellege és a végrehajtásuk körülményei okán. A várhatóan mind gyakrabban jelentkező extrém meteorológiai helyzetek, a meteorológiai és hidrológiai eredetű természeti katasztrófák – főként a dominó-effektus okán – várhatólag megnövelik az ABV-védelmi feladatok számát.

Az ABV-felszerelések használatát és további fejlesztésüket felül kell vizsgálni, hogy az éghajlatváltozás hatására jelentkező megváltozott követelményeknek az eszközök a jövőben is megfeleljenek. Várhatólag további jelentős kutatás-fejlesztéseket fog igényelni a katonák ellátása megfelelő felszereléssel, így például korszerűbb egyéni ABV védelmi ruházattal, szélesebb környezeti hőmérséklet-tartományban is megbízhatóan üzemelő fegyverzettechnikai és elektronikus eszközökkel, valamint a megváltozó, szélsőséges körülmények között is hatékony mentesítő technológiákkal, technikákkal. Ez párhuzamosan felveti az ABV védelmi szakkiképzések rendszerének szükséges mértékű átalakítását is.

2.11.5. A megújuló energiaforrások felhasználásának lehetőségei²²⁷

Az életminőség megóvása érdekében az egész világon foglalkoznak az alternatív vagy megújuló energiaforrások felhasználási lehetőségével. Igen sok lehetőség

²²⁶ Földi László: A klímaváltozás jelentette kihívások az ABV védelemben. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 101–116.

²²⁷ Tamás Barbarics – József Padányi: Possibilities of Using Renewable Energies in Military Bases at Home and Abroad. In Manuel Pérez Donsión (szerk.): *International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13)*. Vigo, European Association for the Development of Renewable Energies, Environment and Power Quality (EA4EPQ), 2013. Paper: BT_3, 3.

nyílik arra, hogy a fosszilis energiahordozók által biztosított erőforrásokat átalkítsuk olyan energiafajták felhasználásával, amelyek esetében nem fenyeget a viszonylag korlátozott felhasználási időtartam, azaz biztosított a folyamatos rendelkezésre állásuk. Ez azonban nemcsak azért fontos, mert a megújuló energiaforrások folyamatosan rendelkezésre állnak, és a felhasználásuk nem szennyezi a környezetet, valamint nem állít elő a Föld ózonburkát támadó és az üvegházhatásban aktívan részt vevő gázokat, hanem azért is, mert a környezetünk védelme érdekében hozott előírások kötelezik a felhasználókat arra, hogy minél nagyobb arányban alkalmazzák az alternatív energiaforrásokat.

Ezek az energiafajták az energiataralmukat három különböző forrásból nyerik. A legnagyobb csoportba a Nap energiájának kiaknázását végző berendezések (napelem, napkollektor, szélenergia, részben a geotermikus energia és a vízenergia) tartoznak, amely energiaforrások mindegyike a Naptól kibocsátott hihetetlen mennyiségű hőenergiából képes olyan energiák előállítására, amelyeket képesek vagyunk a mindennapi életben felhasználni. Tulajdonképpen ebbe a csoportba be lehetne sorolni akár a biomasszákat is, hiszen a növények növekedését is segíti a Nap.

A második csoportba tartoznak azok az energiafajták, amelyek a létező további energiaformák felhasználásából keletkeznek, például a tömegvonzás hatását kihasználó árapályerőművek, illetve a Föld belső energiáját hasznosító geotermikus energia.

A harmadik csoportba azon erőforrásokat sorolhatjuk, amelyek az élet során a Földön keletkező, és az eddigi, mindennapi használatban nem szereplő anyagok felhasználását teszik lehetővé, mint a biomassza vagy a hulladékok feldolgozása.

Amennyiben a mindennapi életet vizsgáljuk, úgy megállapítható, hogy – természetesen a földrajzi elhelyezkedés függvényében – bármelyik megújuló energiaforrás alkalmazása viszonylag könnyen megoldható, és ezzel jelentős megtakarítások érhetők el – az alkalmazott megoldás fajtájának függvényében – a villamos energia vagy a fűtésszámla irányában, nem beszélve arról, hogy ezen energiafajták használata közben nem szennyezzük tovább a bolygónk légkörét.

A katonaság életét, illetve követelményeit figyelembe véve azonban sok megkötéssel kell élni, hiszen még egy, a saját országában elhelyezkedő bázis esetén is elengedhetetlen fontosságú a létesítmény biztonsága, mind a külső ellenséggel szemben, mind a belső élet biztonsága tekintetében, hiszen az nem megengedhető, hogy egy katonai bázis villamos energia nélkül maradjon.

Ezeknek a követelményeknek a figyelembevétele komoly megkötéseket jelent az alternatív energiaforrások felhasználása területén, ennek megfelelően vannak

olyan energiatípusok, amelyeknek az alkalmazása bármilyen költségkímélő megoldás lenne is, a körülmények hatására nem lehetséges az alkalmazásuk.

Megvizsgálva a korábban részletezett megoldásokat, arra a következtetésre juthatunk, hogy az alkalmazhatósági vizsgálatokon első helyen mindenképpen a Nap energiáját közvetlenül felhasználó és közvetlen villamos energiát szolgáltató napelem végezne. Ez a berendezés lenne az, amely akár a saját országban elhelyezett bázisok esetén, akár egy ellenséges területen elhelyezkedő külhoni bázis esetében maximálisan kihasználható, biztonságos megoldást jelent a fosszilis energiahordozók kiváltásában. Egyszeri beruházást és egyszeri szállítási problémát jelent, a felszerelése után további üzemanyag-szükséglete nincs. A karbantartási költségek is viszonylag alacsonyak, hiszen magát a napelemet tulajdonképpen nem is kell karbantartani, az üzem közbeni vizsgálatokat sokkal inkább a védett térben elhelyezkedő inverter- és/vagy akkumulátortelemek igénylik.

Külföldi bázis esetében gyakorlatilag a napelem az egyetlen javasolt berendezés, hiszen az összes többi esetben lényegesen alacsonyabb megtakarítás, illetve a használat során lényegesen több biztonsági probléma lép fel. Természetesen nem megfelelő megoldás az, ha az alternatív energiahordozó felhasználására mint egyedüli forrásra gondolunk. Sok olyan körülmény lehet, amely negatívan befolyásolja a megújuló energiaforrás energiatermelő képességét. Ilyen probléma léphet fel egy napelem esetében, ha több egymás utáni napon is borult, csapadékos, vagy legalább erősen felhős az ég. Ilyenkor nem jut elegendő sugárzás a napelemekre, így nem képesek a megfelelő mennyiségű energia előállítására. Ezt a problémát csak úgy lehet kivédeni egyelőre – mivel sajnálatos módon a villamos energia tárolása kis helyen és egyszerűen még nem megoldható –, ha az alternatív energiaforrás teljesítményével azonos teljesítményű, fosszilis – jellemzően kőolajszármazék – energiahordozóval működő forrás áll üzemkész állapotban rendelkezésre. Ez azt jelenti, hogy a régi, jól bevált berendezéseket nem lehet kidobni, hiszen problémás esetben még mindig szükségünk lehet rájuk, ugyanakkor a tényleges energiatermelést célszerű áttérlni az alternatív energiaforrások irányába.

A hazai bázisok esetében a felhasználható energiaforrások köre lényegesen kibővül. Mindenképpen célszerű felhasználni ebben a körben mind a napkollektorok által kínált, fűtés és meleg víz előállítására alkalmas rendszereket, a szélérőműveket, amelyek az olcsó villamos energia előállítására alkalmasak, illetve – tekintve hazánk rendkívül gazdag termálvízkészletét – a geotermikus energia felhasználása is biztonságos megtérülést és jelentős fosszilisenergia-megtakarítást tesz lehetővé.

Itthon a biztonságot a meglévő elosztórendszerek jelentik, amelyekhez a bázisok kapcsolódnak, tehát az alternatív energiaforrások itthon a felhasznált energia költségének csökkentésére, illetve a környezetvédelem fokozására használhatók, de komolyabb beruházásokkal az energiatermelő képesség fokozásával nyereséget is lehet termelni a berendezések jó kihasználása esetén.

Nem feledkezhetünk meg a biomassza, illetve a hulladékok feldolgozásából származó energiákról sem. Ezeknek a termékeknek a felhasználása is gyermekcipőben jár hazánkban, igen nagy potenciál van még tartalékként. Mindenképpen célszerű terveket készíteni arról, hogy a jelenleg meglévő fűtési és melegvíz-rendszerek esetében a napkollektor és geotermikus energia felhasználásán túl mennyi ráfordítást jelent, ha a fosszilis anyagokkal történő hőtermelés helyett a biomassza (például a pellet), vagy akár a bázis területén keletkező hulladékok felhasználásával állítjuk elő a szükséges energiamennyiséget.

Utolsóként a maradék két energiaforrásról is tegyünk említést. Sajnos ezek azok az alternatív energiaforrások, amelyeknek az alkalmazása nem célszerű, illetve nem lehetséges hazánkban. Az ország kontinentális fekvésének köszönhetően tengerparttal nem rendelkezünk, így az árapály-erőművek alkalmazása szóba sem kerülhet, ugyanakkor a sík területek nagy aránya miatt a folyók, vízfolyások esése igen szerény, így hozamukkal jelentős energiát előállító erőmű létesítése nem gazdaságos, főleg ha figyelembe vesszük azt is, hogy az utóbbi időben a meglévő folyók hozama is jelentős mértékben csökken a szárazság miatt.

Összességében a napelemrendszerek telepítése az, ami feltétlen javasolt lenne a katonai egységek fosszilisenergia-szükségletének csökkentése és a jelentős költségmegtakarítás érdekében.

*2.11.6. A katonai ruházat vizsgálata*²²⁸

A ruházat vizsgálata minden szakmában elsőrendű követelmény kell hogy legyen. Kiérlelt szakirodalma van annak, hogy milyen követelmények mentén fejleszthető a munkaruházat. nem kivétel ez alól a katonai ruházat sem – amely egyfajta megközelítésben munkaruhaként is definiálható. Kutatómunkánk során, 2014-ben alapvetően az alábbi három típust vizsgáltuk a nyári, átmeneti és téli időszakra megadott viseletek közül:

²²⁸ Magyar Zoltán et al.: *Az éghajlatváltozás, a szélsőséges időjárás, különböző hőmérsékletek hatása a honvédségnél rendszeresített ruházatra*. Kutatási jelentés, kézirat. 2014.

- a köznapi és a társasági öltözeteket;
- az erdei hadi (gyakorló) öltözeteket;
- a sivatagi hadi (gyakorló) öltözetet.

A méréshez termikus műembert használtunk, amely a katona hőérzeti viselkedését modellezte. A téli és átmeneti mérések a PTE Épületgépészeti Tanszéke elé helyezett hűtőkonténerben, a nyári mérések a PTE Épületgépészeti Tanszékének hőérzeti laboratóriumában történtek (19. ábra).²²⁹ Mértük a környezet hőmérsékletét és páratartalmát, a levegő sebességét, valamint hőkamerás felvételeket is készítettünk. A mérések során csaknem 20 millió adatot rögzítettünk. Ez indokolta egy olyan Excel-alapokra fektetett program megírását, amely segít az adatok rendezésében és a számítások gyors és egyszerű elvégzésében.

Az értékelőlap tartalmazza az adott öltözké leírását, a mérés körülményeit, a mérési eredményekből számolva az adott öltözké clo értékét, valamint a termikus műember fajlagos és összteljesítményét. Az értékelőlapokon diagramos formában megtalálható minden testrész fajlagos és összteljesítménye is, amelyből később az egyes ruhadarabok elemzése is elvégezhető.

A vizsgálat során meghatároztuk az egyes öltözetekben lévő termikus műember fajlagos teljesítményét. Amennyiben a katona minden időszakban ugyanazt a tevékenységet végzi (a met értéke megegyezik), az öltözettől függetlenül a fajlagos teljesítményének állandónak kellene lennie. Fontosabb megállapításaink:

- A gyakorló és a sivatagi öltözetnél a téli időszakban a műember fajlagos teljesítménye magasabb a vizsgált ruházatok átlagos fajlagos teljesítményénél. Ahhoz, hogy a termikus műember termikus egyensúlyban legyen ($PMV = 0$, vagyis komfortosan érezze magát), teljesítménytöbbletre volt szükség. Ebben az esetben $PMV < 0$, vagyis a katona fázott. Amennyiben az adott ruházatban valamilyen tevékenység végzését feltételezzük, vagyis az aktivitás értéke 1,8–2,0 met, a termikus egyensúly ismét beáll.
- A gyakorló és a sivatagi öltözetnél a nyári időszakban a műember fajlagos teljesítménye alacsonyabb a vizsgált ruházatok átlagos fajlagos teljesítményénél. A termikus műember ahhoz, hogy termikus egyensúlyban legyen ($PMV = 0$, vagyis komfortosan érezze magát), kevesebb teljesítményre lett volna szükség. Ebben az esetben $PMV > 0$, vagyis a műembernek melege volt. A termikus műember nem képes verejtékezésre, míg az emberi szervezet ebben az esetben a felesleges hőtermelést verejtékezés útján adja le.

²²⁹ Mai nevén Műszaki és Informatikai Kar Épületgépész- és Létesítménymérnöki Tanszék.

- A gyakorló és a sivatagi öltözetnél az átmeneti időszakban a mérési adatok az átlagos fajlagos teljesítmény körül vannak, vagyis beállt a termikus egyensúly.
- A köznapi és társasági öltözeteknél a mérési adatok az átlagos fajlagos teljesítmény körül vannak, vagyis beállt a termikus egyensúly.
- A szél hatása a teljesítmény növekedését eredményezi, vagyis ebben az esetben télen az öltözet clo értékét vagy a tevékenység fokozását (met-érték növelése) kell biztosítani a termikus egyensúly beállításához. Nyáron a szél hatására a műember termikus egyensúlyba került.



19. ábra. Munkában a termikus műember

Forrás: a szerző felvétele

A fenti megállapítások a megadott öltözet egészére vonatkoznak, nem tartalmazzák az egyes ruhadarabok önálló vizsgálatát.

A termikus műemberrel végzett méréseket néhány esetben összehasonlítottuk az élő alanyok bevonásával végzett mérésekkel. Ezekben az esetekben

az élő alanyos mérések összességében igazolták a termikus műemberrel végzett mérési eredményeket. A vizsgálatok az egyes ruhadarabokról is adtak további információt, amelyek a kutatások folytatásához szolgálhatnak kiindulásul.

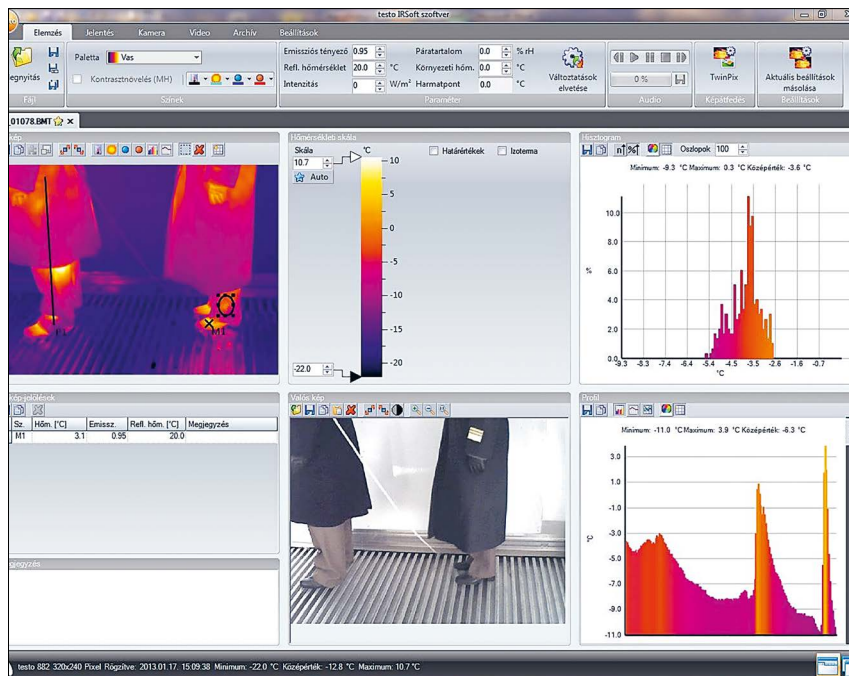
Az egyes ruhatípusok különböző változatokra lettek szétosztva hőmérsékletek alapján. Ezek a hőmérsékletek, amelyeknél a mérések történtek, magukban foglalják a nyári, az átmeneti és a téli viseleteket is. A mérések során a téli időszakot $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól egészen $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig, az átmeneti időszakot $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig, valamint a nyári időszakot $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól egészen $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletáig értjük. A legalacsonyabb mérési hőmérséklet $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, a legmagasabb pedig $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt a mérés során.

A katonai ruházattal szembeni követelmények igen sokrétűek, a legösszetettebb követelményeknek kell megfelelnie. A következőkben Halász Marianna megállapításait ismertetjük, amelyeket a mérési jegyzőkönyv tanulmányozása során vetett papírra.²³⁰

- A katonai ruházatfiziológiai komfortjának biztosítása akár szélsőséges külső klimatikus viszonyok és a legkülönbözőbb intenzitású tevékenységek mellett. Ezek a tevékenységek az órákon keresztül mozdulatlan rejtőzködéstől az élsportolókhoz hasonló teljesítményt igénylő tevékenységekig terjedhetnek úgy, hogy közben a katonának nincs lehetősége áttölteni.
- A katonai ruházat egy speciális munkaruha. Kialakítása feleljen meg a benne végzett tevékenységnek (haderőnemi és fegyvernemi) és a szokásos munkavédelmi szempontoknak, legyen megfelelő az álcázóképesége, legyen praktikus.
- Az összetett katonai tevékenységnek megfelelően a ruházat legyen ergonómiailag megfelelő: legyen kényelmes, testre illő (méretproblémák!), könnyű, hajlékony, ne akadályozza a mozgást és a testi funkciókat, legyen könnyen fel- és levehető.
- Ne legyen egészségre ártalmas, ne legyen hajlamos elektrosztatikus felgyűlésre, kellemes legyen a bőr számára, mozgás közben ne dörzsölje, sebesítse ki a bőrt, alapanyaga és a festéshez, kikészítéshez, mosáshoz alkalmazott vegyi anyagok ne legyenek egészségre károsak, és ne váltanak ki allergiás reakciót.

²³⁰ Halász Marianna: „Az éghajlatváltozás, a szélsőséges időjárás, különböző hőmérsékletek hatása a honvédségnél rendszeresített ruházatra” című katonai ruházati mérések és a szubjektív felmérések elemzése, értékelése, javaslatok a ruházati termékek módosítására. Kutatási jelentés, kézirat. 2014.

- Feleljen meg az esztétikai követelményeknek, fejezze ki az MH-hoz tartozást.
- Feleljen meg higiéniailag, legyen könnyen tisztítható, lehetőleg mosható, karbantartható.
- Legyen megfelelő a tartóssága, azaz a mechanikai szilárdsága, kopásállósága, mosásállósága, színtartása, maga az alapanyag elegendően jól álljon ellen a hő, a nedvesség, az UV-sugárzás, a mikroorganizmusok (például gombák) hatásának.
- A katonai ruházatnak egyúttal védelmi funkciókat is be kell töltenie. A lehetőségekhez képest védjen minden olyan külső hatástól, amelyeknek a katonák ki lehetnek téve, például mechanikai hatások, homokvihár, élszökők, rovarok, férgek, kígyók, vegyi anyagok (savak, lúgok stb.), tűz, UV-sugárzás, elektromos áram.



20. ábra. A mérési képernyő

Forrás: Magyar et al. (2014): i. m.

A katonai ruházat fiziológiai megfelelősége rendkívül fontos. Nem várható jó teljesítmény a katonáktól, ha a hideg miatt lefagy a kezük és a lábuk, vagy a meleg miatt nem képesek a feladatukra összpontosítani. A fiziológiai komfortot még szélsőséges időjárás mellett is biztosítani kell a számukra.

A katonai ruházattal szemben támasztott követelmények közül azonban csak az egyik, hogy a ruházat legyen fiziológiailag megfelelő. Ennek a követelménynek a teljesítését össze kell hangolni a többi követelménynek való megfeleléssel.

Sajnos az ergonómiai, a tartóssági és legfőképpen a védelmi szempontok sokszor ellentétben állnak a ruházatfiziológiai szempontokkal, így a katonai ruházat kialakítása során kompromisszumokra van szükség. A cél tehát az, hogy úgy próbáljuk meg a katonai ruházat fiziológiai megfelelőségét javítani, hogy közben a többi követelménynek való megfelelés – elsősorban azok, amelyek a katona biztonságát szolgálják – is teljesüljön (20. ábra).

2.11.6.1. Az ergonómiai szempontok összefüggése a ruházatfiziológiával

Ergonómiai szempontból a ruha legyen kényelmes, testre illő, könnyű, hajlékony, ne akadályozza a mozgást és a testi funkciókat, legyen könnyen fel- és levehető.

A kényelem szempontjából nagyon fontos, hogy a ruha anyaga hajlékony, lágy legyen. Minél merevebb, keményebb a ruha anyaga, annál nehezebb benne mozogni. Ez alapvetően attól függ, hogy az anyag milyen tulajdonságú szálakból áll, milyen a kelme struktúrája, és hogy az anyag milyen kikészítő eljárásokon ment keresztül. A hajlékonyságot befolyásolja továbbá az is, hogy a konfekcionálásnál milyen technológiai eljárásokat (például varrástípusok, ragasztások, bélelések) alkalmaztak.

A hajlékonyság összefügg az anyag vastagságával is. Minél vastagabb az anyag, általában annál nagyobb a hajlítással szembeni ellenállása. Itt máris előkerül a réteges öltözködés kérdése. A réteges öltözködésnek sok előnye van, de van hátránya is. Sok réteg esetén megnő a ruházat vastagsága, ami javítja a hőszigetelő képességet, de rontja a ruházat hajlékonyságát. A sok rétegnek következménye lehet, hogy a végén már alig lehet benne mozogni. Tehát úgy kell a ruházat hőszigetelő képességét fokozni, hogy az ne rontsa a ruha hajlékonyságát.

A könnyű mozgás érdekében a ruházatnak a lehető legkönnyebbnek kell lennie. Tehát úgy kell a ruházat hőszigetelő képességét javítani, hogy az ne növelje az öltözék súlyát!

A testreillőség nem csak esztétikai kérdés. A ruházat kényelme szoros összefüggésben van annak testreillőségével. A katona ruhája nem lehet teljesen testre feszülő, de túl bő sem. A túl szűk ruha akadályozza a mozgást és a testi funkciókat. A szűk ruha az állandó feszülés miatt sokkal gyorsabban elhasználódik, tönkremegy. A szűk ruha nyáron meleg, télen hideg, mert nincs alatta levegőréteg. A túl bő ruha szintén akadályozza a mozgást, és növeli annak kockázatát, hogy a ruha valamibe beleakad, ezért balesetveszélyes. A túl bő ruha ruházatfiziológiailag sem jó, mert kiszökik alóla a test által felmelegített levegő. A testreillőség nagymértékben javítható rugalmas anyagok alkalmazásával.

A testreillőség nagyon fontos a lábbeli és a kesztyű esetében is. A lábbeli fejrészében akkora helynek kell lennie, hogy a katona könnyedén meg tudja mozgatni a lábujjait. Így több a szigetelő levegő, és a mozgás is segít, hogy a láb kevésbé fázzon. Hasonlóképpen, a kesztyű sem lehet szoros, a kesztyűben is szabadon kell tudni mozgatni a kezét. Az egyujjas kesztyű ebből a szempontból is jobb az ötujjasnál.

Fontos ergonómiai szempont az is, hogy a ruha legyen könnyen fel- és levehető. Ez nem egyszerűen kényelmi kérdés, sok esetben a biztonságot szolgálja. A könnyű fel- és levehetőség a testi szükségletek elvégzése szempontjából is fontos. A könnyű fel- és levehetőség elsősorban az egyes ruhadarabok szabásától, az öltözködarab záródási megoldásától függ, továbbá attól, hogy az öltözkö hogyan van részekre tagolva, és hány darabból áll.

Télen, amikor egy réteg ruhát a többi réteg és a cipő levétele nélkül szeretnénk levenni, jelentősége lehet egy olyan speciális zárási megoldásnak, amely ezt megkönnyíti. Ilyen lehet például, ha a nadrág két szára az oldalán vagy az elején végig cipzárral nyílik.

Itt megint előkerül a réteges öltözködés kérdése. A túl sok réteg azt jelenti, hogy a katonának sok ruhadarabot kell egymás tetejére felvennie. A rétegek egymásra húzása rendszerint nem könnyű, mert általában tapadnak egymáshoz. Figyelni kell arra is, hogy a rétegek lehetőleg felesleges redők, gyűrődések nélkül rendeződjenek egymásra, ugyanis ezek később nyomhatnak. Például több zokni használata esetén, ha gyűrődés marad a zoknin, akkor az feltörheti a lábat. Ezért az öltözkö rétegeinek kialakítása során nagy figyelmet kell fordítani arra is, hogy azok könnyen fel- és levehetőek legyenek.

Az egymást követő ruharétegeknek méret szempontjából is össze kell illeszteniük. A felsőbb rétegeknek mindig annyival bővebbnek kell lenniük, hogy az alattuk lévő rétegek kényelmesen elférjenek, viszonylag könnyen egymás fölé felvehetőek legyenek. Fontos, hogy a felső rétegek ne nyomják össze az alsókat,

ugyanis ez csökkenti a bezárt légréteg vastagságát, csökkentve ezzel a ruházat hőszigetelő képességét. Ezzel elveszítjük egy részét annak, ami miatt egyáltalán a több réteget alkalmaztuk. Az összenyomódás hőhidakat is okozhat, ami megint csak a nagyon összenyomott helyeken a hőszigetelő képesség további romlását okozhatja. Az összenyomódott rétegek ráadásul egyre merevebbek, csökkentve ezzel a ruházat hajlékonyságát.

A záródási megoldások mindegyikének vannak előnyei és hátrányai, rendszerint alkalmazási területtől függ, melyiket célszerűbb alkalmazni. A reverzibilisen zárható-nyitható lehetséges megoldások: gomb, kapocs, patent, zsinór, fűző, húzózár, gumírozás, tépőzár. Előnyeik és hátrányaik ismertek. Kiemelve a két utolsó megoldást: a gumi nagyon rugalmas és gyors zárást tesz lehetővé, működésének biztonságát a minőség garantálja, jó minőségű és a megfelelő méretre, jól konfekcionált gumi nem hagy cserben. A tépőzár is nagyon gyors működést biztosít, bár a zárást mindig gondosan pozicionálni kell. Előnye, hogy segítségével nem csak pontszerű vagy vonal menti zárást lehet megoldani, hanem felületeket is össze lehet vele bontható módon erősíteni. Hátránya, hogy a kampós fele nemcsak az ellendarabba tud belekapcsolódni, hanem minden, kicsit lazább szerkezetű textíliába is. Ezenkívül bizonyos helyeken kellemetlen lehet, hogy az anyaga a ruházati textíliákhoz képest merev és durva. Hátrány lehet továbbá az is, hogy a tépőzár vastag, tehát például felületek összeerősítésekor jelentősen megnöveli az összeerősített rétegek vastagságát. Alkalmazásakor érdemes nagy figyelmet fordítani arra, hogy a szélei kellően el legyenek dolgozva, megakadályozva ezzel esetlegesen, hogy a bőrt dörzsölje, vagy éppen a ruha más részeit koptassa. Sajnos helyette más olyan megoldás, amely felületeket bonthatóan kapcsol össze, nem ajánlható. Felületek reverzibilisen nem bontható egyesítésére szolgál a ragasztás és a varrás. A varrás persze többnyire nyom nélkül felbontható, de ha a kapcsolatra ismét szükség van, akkor a kapcsolatot a varrással újra létre kell hozni. A ragasztás viszont nem bontható fel nyom nélkül, a ragasztó maradványai sosem távolíthatók el teljesen.

2.11.6.2. A védelmi szempontok és a ruházatfiziológia összefüggése

A ruházatnak a katonát a lehetőségekhez képest minden lehetséges külső hatástól védenie kell, legalábbis amennyire ez egy nem speciális védőruházattól elvárható. Ezek a védelmi funkciók viszont csak akkor működhetnek, ha a katona testét ruházat fedi. Sajnos a védelmi funkció és a meleg időben kellemes, laza ruházat

ellentétes kívánalmak. Minél inkább laza a katona ruházata meleg időben, annál kevésbé tudja betölteni a védelmi szerepét.

Védenie kell a ruházatnak a katonát először is a mechanikai hatásoktól. Ezért nagyon fontos, hogy a ruha anyaga, vagy legalábbis az öltözék külső rétegének az anyaga, valamint a konfekcionálásnál felhasznált varrocérna és egyéb összeerősítő elemek is megfelelő mechanikai szilárdsággal rendelkezzenek. A mechanikai szilárdság fontosabb összetevői: szakítószilárdság, vágással, szúrással szembeni ellenállás, repesztéssel szembeni ellenállás, kopásállóság.

Fontosak a ruházat anyagának a felületi tulajdonságai is, mint például a felületi egyenlőtlenség és a súrlódási tényező. Ha a felület nagyon egyenlőtlen, az veszélyes lehet, mert növeli annak az esélyét, hogy a kelme valamibe beleakadjon. A felületi súrlódási tényezőtől függ, hogy a ruha másik ruharéteghez vagy más környezeti tárgyakhoz hozzáérve milyen mértékben fog azokhoz tapadni. Ebben a tekintetben ismét az arany középút javasolható. Sem a nagyon tapadós, sem a nagyon csúszós anyagfelület nem előnyös, mindkettő okozhat kellemetlenséget.

A katonának a feladatát gyakran természeti környezetben kell ellátnia, ahol meg kell birkóznia veszélyes élőlényekkel is. Egyszerűbb a harcot felvenni a látható méretű ellenfelekkel, nehezebb viszont a kicsikkel vagy az alattomban támadókkal, mint például élősködők, rovarok, férgek, kígyók. Ezek ellen is védelmet kell nyújtania a ruházatnak. A védelmet a behatolásukkal szemben egyrészt magának a ruhának a kellően erős, sűrű és vastag anyaga, másrészt az öltözék megfelelő kialakítása nyújtja. Ebből a szempontból a ruházatnak a lehető legzártabbnak kell lennie, hogy ezek az élőlények ne tudjanak a ruha alá bejutni. Zárni kell tehát a ruhát a csuklónál, a bokánál és a nyaknál. Ez a szoros zárás pont a meleg időjárás mellett a legfontosabb, mert ezek az élőlények is akkor a legaktívabbak.

A katona ruhájának lehetőleg ellen kell állnia vegyi anyagoknak is. Vegyi ellenálló képesség szempontjából a természetes szálaknál előnyösebbek lehetnek egyes szintetikus polimerekből készített szálás anyagok, bár ezek teljesítő-képességük arányában drágábbak is.

A katonák tevékenységük közben sokkal inkább tűzveszélynek lehetnek kitéve. Ebből a szempontból különösen megfontolandó, hogy a közvetlenül a testfelületükön viselt ruha hogyan viselkedik tűz hatására. A legjobb persze az lenne, ha a ruha anyaga egyáltalán nem gyulladna meg, és nem is olvadna meg. Az ezen követelményt teljesítő, különleges polimer anyagok viszont ruházatfiziológiai szempontból nagyon kedvezőtlenek és drágák. Mivel

a katonák esetében a tűz veszélye azért sokkal kisebb, mint például a tűzoltók esetében, nem indokolt állandó jelleggel ilyen szintű védelmet nyújtó ruházat viselése. Amit azonban érdemes megfontolni, az az, hogy ha a testfelületen közvetlenül szintetikus, hőre lágyuló polimer anyagból (például polipropilén, poliamid, poliészter) készült ruha van, akkor az tűz esetén nemcsak meggyulladva okozhat sérülést, hanem elérve olvadáspontját, megolvadhat, és beleolvadva a bőrbe végzetes károsodást okozhat. Ebből a szempontból a természetes anyagok, mint például a pamut, ugyan meggyulladhatnak, de mégis kisebb károsodást okoznak, mint a megolvadó polimer anyag. Ebből a szempontból szerencsésebb pamut fehérneműt viselni.

Az éghajlatváltozással összefüggő komoly veszélyt jelent a növekvő UV-sugárzás. Szerencsére a bőrt az átlagos ruházat már megvédi az UV-sugárzástól, de ehhez az szükséges, hogy a testfelület ruhával legyen befedve, és a fénytől védő kalap is legyen a katona fején. Ebből a szempontból is lényeges a kellően zárt ruházat.

Veszélyt jelenthet még a katonára nézve az elektromos áram. Szerencsére az általában ruhaanyagként használt anyagok elektromosan szigetelnek. Ez az elektromos szigetelőképeség azonban megszűnik, ha a ruházat vizes lesz. A ruhaanyagok ruházatfiziológiai szempontból előnyös tulajdonsága, hogy a vizet képesek felszívni, viszont mint tudjuk, a víz vezeti az áramot, így a vizes ruha is.

Problémák lehetnek a szintetikus alapanyagok. Az elektrosztatikus feltöltődés akkor veszélyes, ha gyúlékony anyag van a közelben, amely az elektrosztatikus feltöltődésből keletkező szikra hatására meggyulladhat vagy felrobbanhat. Ezért fontos, hogy a katonai ruházat ne legyen hajlamos statikus feltöltődésre.

Sajnos a védelmi követelmények teljesítése sokszor nem előnyös ruházatfiziológiai szempontból. Az a ruha, amelyik védelmi szempontból megfelelő, az nyáron nem eléggé szellős és laza. Megfontolandó lehet, hogy megéri-e a védelmi követelményekből engedni, és ezzel javítani a ruházatfiziológiai megfelelést.

2.11.6.3. A tartóssági szempontok és a ruházatfiziológia összefüggése

A katonai ruházatnak észszerű mértékben tartósnak is kell lennie. A tartósságot jellemzi a mechanikai szilárdság, a kopásállóság, a mosásállóság, a színtartás, a hővel, a nedvességgel, az UV-sugárzással és a mikroorganizmusok (például gombák) hatásával szembeni ellenállás. A katona biztonsága szempontjából is

fontos, hogy a ruhája sokáig megőrizze az eredeti tulajdonságait. A tulajdonságok romlását okozza a mindennapi viseléssel és a mosással járó igénybevétel, és főként az UV-sugárzás hatására mechanikai igénybevétel nélkül is bekövetkező öregedés. Számít természetesen, hogy milyen alapanyagokat használunk. Minél jobb tulajdonságú anyagból készítjük a ruhát, annál később következik be olyan mértékű tulajdonságromlás, amely a ruhát már használhatatlanná teszi. Nem tudjuk befolyásolni a viseléssel járó igénybevételt és a ruhát érő UV-sugárzás mennyiségét, de választhatunk olyan alapanyagot, amely ezeket az igénybevételeket jobban bírja.

A tartósságot befolyásolhatja a konfekcionálás technológiája is. Fontos, hogy a varráshoz megfelelő minőségű, kellően szilárd, színtartó varrócérnákat használjanak, és a varrandó anyaghoz és a cérnához a megfelelő varrótűt alkalmazzák. Ha a ruha jellemzően a varrások mentén megy tönkre, érdemes a varrástechnológiát átvizsgálni.

A varrástechnológia más módon is befolyásolhatja a tartósságot és a kényelmet. Ha például a nadrágot az erős koptató igénybevételnek kitett részekben, így a nadrág hátsó szárát a láb közötti részen, első szárát pedig a térdnél egy plusz anyagréteggel megerősítik, felemás lehet az eredmény. Előny, hogy a megerősített rész jobban ellenáll a nyúlásnak, és így lassabban megy tönkre, valamint hogy a koptató igénybevétel hatására kialakuló lyukadás a két réteg miatt később lesz nyilvánvaló. Ami viszont hátrány, hogy a két réteg miatt a varrások nagyon megvastagodnak, ettől sokkal merevebbek, sokkal jobban kiemelkednek a kelme felszínéből, és ezek miatt sokkal inkább ki vannak téve a koptatásnak.

Sajnos a tartóssági követelmények teljesítése sokszor nem előnyös ruházat-fiziológiai szempontból. Az a ruha, amelyik kellően tartós, az általában nyáron nem eléggé szellős és laza. Megfontolandó lehet, hogy a tartóssági követelményekből engedve javítható lenne a ruházatfiziológiai megfelelés, ami persze azzal járna, hogy a ruházatot gyakrabban kellene cserélni. A kérdés az, hogy mi fontosabb, a katona jó közérzete vagy a ritkább ruhacsere miatti anyagi megtakarítás.

2.11.6.4. A ruházat fiziológiai funkciói

A ruházat fiziológiai feladata, hogy olyan mikrokörnyezetet teremtsen a test számára, amelyben a test biztosítani tudja állandó hőmérsékletét és közvetlen környezetének állandó páratartalmát. Ehhez a ruházatnak biztosítania kell

a megfelelő hőszigetelést és a belső pára kieresztését, valamint akadályoznia kell a külső nedvesség bejutását.

Az emberi test úgy van kitalálva, hogy hőmérsékletét nagyon kicsi ingadozással állandó értéken kell tartania. Eközben a bőrön keresztül több-kevesebb párárt bocsát ki, amit normál körülmények között nem is érzékelünk, csak akkor, ha a párárt át nem eresztő mikrokörnyezetbe kerülünk (például egy polimer fóliából készült esőkabát). Ha a környezet és a ruházat megfelelő mikroklímát biztosít, akkor nyugalmi helyzetben a test biztosítani tudja normális hőmérsékletét, nem fázik, nincs melege, és párakibocsátása is átlagos, nem izzad.

Meleg környezetben, amikor a ruházattal nem lehet megvalósítani az ideális környezeti hőmérsékletet, akkor a test izzadságot választ ki, amelynek segítségével hűti magát. Ha nincs más lehetőség a test hűtésére, akkor ez az izzadság szükséges, különben a test túlmelegedne.

A test mozgás közben – a mozgás intenzitásától függő mértékben – több hőt termel, mint nyugalmi helyzetben. Ha ez a termelt hő a test túlmelegedését okozná, akkor ez ellen a test izzadással védekezik. Ez meleg időben, amikor testmozgás nélkül is izzadnánk, nem probléma, de olyan hőmérsékleti viszonyok mellett, amikor testmozgás nélkül nem izzadnánk, gondot okozhat. Az izzadság feladata, hogy párolgása révén a felesleges hőmennyiséget elvezesse. Ezt a funkciót azonban a test nem tudja kellően szabályozni, ugyanis a mozgás intenzitásának csökkenésekor és a test normál hőmérsékletének elérésekor az addig el nem párologtatott izzadság a test túlűtését eredményezheti. Ezért, de csakis ebben az esetben szükséges az izzadságnak a testfelületről való elvezetése. Ha más esetben is elvezetjük a testfelületről az izzadságot, akkor az nem tudja betölteni a feladatát, azaz nem tudja hűteni a testet.

Általában olyan alsónemű viselését érezzük kellemesnek, amelyik a párárt, nedvességet képes felszívni. Ilyen alapanyagok a pamut, a len, a gyapjú, a hernyóselyem és a cellulóz átalakításával készített mesterséges szálak, mint a viszkóz, a modal, a lyocell, a rayon stb. A természetes szálak közül a pamut általánosan alkalmazható. A len sima felülete miatt csak nyári viseletre ajánlható, de akkor nagyon jó. A gyapjú kiváló hőszigetelő és nedvszívó. Közvetlen testfelületen való viselésre azonban mégsem ajánlható, mert egyrészt a mosása, tisztítása különleges odafigyelést igényel, másrészt sok ember nem bírja közvetlenül a testén viselni, ugyanis a szálvégek izgatják a bőrt, szúrnak. A hernyóselyem szintén kiváló hőszigetelő és nedvszívó, alkalmazását a különleges kezelési igény és magas ára korlátozza. A cellulóزالapú mesterséges szálak viszont a pamuthoz hasonlóan kiválóan alkalmasak alsónemű készítésére.

A ruházatnak a csapadéktól is védenie kell a testet. A csapadékkal az a baj, hogy ha nem védekezünk ellene, akkor felszívódik a ruhába. Ezáltal egyrészt nehezebb lesz a ruha, másrészt az elpárolgáshoz a testtől vonja el a hőt, ami a test lehűléséhez, fázáshoz vezet. Ez még meleg időben is probléma lehet, mert a csapadékkal érkező túl sok nedvesség ekkor is a test túlűléséhez vezethet.

Összességében a ruházat fiziológiai funkcióit az alábbi három pontban foglalhatjuk össze:

- hőtartó képesség;
- csapadéktól való védelem képessége;
- izzadságelvezető, páraáteresztő képesség.

2.11.6.5. Ruházat extrém hideg időjárásban

Extrém hideg az időjárás, ha a hőmérséklet tartósan -5°C alatti. Extrém hideg időjárásban a ruházat feladata a test hőmérsékletének a megőrzése, a test melegen tartása, a csapadékból származó nedvesség ruhán kívül tartása, valamint az esetlegesen megjelenő izzadságnak a testfelületről való elvezetése. Bonyolalmat okoz, hogy a külső körülmények változhatnak a napsütés és a légmozgás intenzitásának változása és valamilyen csapadék előfordulása miatt, továbbá hogy a katona belső hőtermelése és izzadása is erősen változik a mozgás intenzitásának változásával. Meg kell oldani tehát a ruházat melegítő képességének, csapadéktól való védőképességének és izzadságelvezető, páraáteresztő képességének bizonyos határok közötti, menet közbeni, egyszerű szabályozhatóságát.

A ruházat hőszigetelését valójában nem a ruha szálai biztosítják, hanem a ruha szerkezetébe bezárt levegő, hasonlóképpen ahhoz, ahogy a kétrétegű ablak esetében is a két ablakréteg közé bezárt levegő szigetel. A feladat tehát az, hogy a ruha szerkezetébe minél több levegőt zárjunk be, így a ruha tömegének növelése nélkül tudjuk a hőszigetelő képességét növelni. Több levegő bezárásának lehetőségei:

- Hullámos elemi szálakból készíteni a kelmét. A hullámos szálak laza, terjedelmes kelmeszerkezetet eredményeznek, amely sok levegőt zár magába. Ilyen például a puha gyapjúpulóver, de ilyen a mesterséges szálból készülő polár pulóver és a könnyű kabátok béléseként alkalmazott laza, vattaszerű kelme is.
- Másik lehetőség a különleges keresztmetszetű mesterséges szálak alkalmazása. Ez a keresztmetszet lehet például üreges, vagy olyan, amelyik

a szál felületének bordázottságát eredményezi, ami miatt a szálak nem tudnak teljes felületükkel egymáshoz simulni. Az ilyen különleges szálakból készített kelmék esetében a szálak üregében és a szálak között több levegő fog elhelyezkedni.

- Egy további lehetőség az üreges kelmeszerkezet, amelyet szövással vagy kötéssel is meg lehet valósítani. Ezt úgy kell elképzelni, mintha két szövött vagy kötött kelmeréteg közé kellő sűrűségben távtartó pálcákat helyeznénk el. A valóságban ezek a távtartó pálcák a kelmestruktúra részei, de olyan szálakból vannak, amelyek alakjukat rugalmasan megtartják, és rugók módjára biztosítják a két kelmeréteg állandó távolságát. Ez a kelmeszerkezet persze nemcsak a hőszigetelő képesség növelésére, hanem például ütközés csillapítására, vagy éppenséggel az intenzívebb légcsere lehetőségének a megteremtésére is alkalmazható. Az üregek akár szilikonolajjal is feltölthetők, és ezáltal még jobban képesek az ütések, ütközések hatását tompítani.
- Több réteg ruha alkalmazása is megfelelő megoldás lehet, mivel a rétegek között több levegő helyezkedik el. Ennek különös előnye az előzőekhez képest, hogy a rétegek száma könnyen változtatható, és ezzel a ruházat hőszigetelő képessége jól szabályozható.

Fontos az is, hogy ezek a sok levegőt tartalmazó rétegek kellően ellenálljanak az összenyomásnak, ugyanis ha összenyomódnak, akkor elveszítik hőszigetelő képességük jelentős részét. Ez különösen olyan helyeken következhet be, ahol a ruha viselés közben a testre feszül, ezért úgy kell az ilyen ruhákat megtervezni, hogy elkerülhető legyen a ruha feszülése, és ezáltal a hőszigetelő réteg ellapulása.

A bezárt levegőt azonban ott is kell tartani, ha a hőszigetelés a cél. Ezért ezzel párhuzamosan szükség van egy olyan külső rétegre, amelyik gátolja az intenzív légcserét, azaz rossz a légáteresztő képessége. Ez különösen akkor fontos, ha a külső környezetben intenzív a légmozgás, azaz szél van. Ennek a rossz légáteresztő képességű külső rétegnek azonban megfelelő mértékben lehetővé kell tennie a test által kibocsátott pára és az esetlegesen keletkező izzadság távozását is. Ilyen felépítésű például az amatőr sielők ruházata is.

A téli ruházat hőszigetelő képességének szabályozása fontos feladat. A hőszigetelő képesség szabályozható a viselt ruharétegek számával is. Komplexebb megoldás azonban, ha nem a hőszigetelő réteg vastagságát változtatjuk, hanem inkább a külső réteg légáteresztő képességét. Ha melegünk van, és a külső réteg légáteresztő képességét növeljük, akkor ezzel a hőszigetelő rétegbe bezárt levegő

intenzívebb cseréjét és a pára intenzívebb távozását tesszük lehetővé, ha viszont fázunk, akkor a légáteresztő képesség csökkentésével pedig akadályozzuk a már felmelegedett levegő cseréjét. Ezt a szabályozást egy vagy több, vékony, könnyű, a légáteresztést akadályozó és akár vízlepergető tulajdonságú anyagból készült, könnyen le- és felvehető külső ruharéteggel meg lehet oldani. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy menet közben a belső hőszigetelő rétegeket ne kelljen változtatni.

Ilyen külső réteg készülhet például mikroszálak szövetből. A mikroszálak anyagban a szálak szokásosnál kisebb átmérője miatt sokkal kisebbek a pórusok, mint a normál szálak esetében. Fontos, hogy a mikroszál anyaga maga ne legyen nedvszívó. A kisebb pórusok csökkentik a légáteresztő képességet, de nem szüntetik meg, mint egy folytonos vízzáró réteg, viszont kívülről a vízcseppek a kicsi pórusokon nem tudnak behatolni, így a kelme a vizet lepergeti, belülről a párárt viszont kiengedi. A mikroszálak szövetek további előnyei, hogy könnyűek és hajlékonyak, szükség esetén könnyen felvehetőek, vagy éppen elcsomagolhatóak, és kis helyen elférnek.

A műemberes és élőalanyos mérések során gyakran előfordult, hogy a hát és a kar fázott. Ebben az esetben megoldás lehet, hogy még egy hosszú ujjú felső réteget vesz fel a katona a felső réteg alá. Ha az öltözékben van kabát, akkor a kabátba meleg bélést kell beletenni, vagy a meleg bélést ki kell egészíteni, de csak a hátába és a felső ujjába (az ujjának a külső, a testtől távolabbi részébe). Az elejébe azért nem kell, mert a kabátok elejében nemcsak a selyembélés van, hanem a kabát elejének a kidolgozása során ebbe a részbe merevítő vászonbélést is tesznek. Emiatt az eleje eleve vastagabb és így melegebb.

Hőszigetelés szempontjából speciális a fej, a kéz és a láb helyzete. A test ugyanis elsősorban a törzsben elhelyezkedő létfontosságú szerveket igyekszik megfelelő hőmérsékleten tartani. Ha fogy a szervezet fűtőképessége, akkor a kevésbé fontos perifériák, mint a kéz, a láb és például a fül és az orr fűtését csökkenti. Tehát nem elég, hogy ezek a testrészek egyébként is hamarabb lehűlnek, mint a test többi része, fázás esetén még a test is ezeknek a testrészeknek a melegellátását csökkenti. Ezért különösen fontos ezeknek a perifériális testrészeknek a melegen tartása. Mínusz fokokban nem viselhet a katona általános célra készült bakancsot. Feltétlenül szükséges kifejezetten téli viseletre tervezett lábbelit készíttetni. Létezik olyan polimer habbal hőszigetelt bakancs, amelyben nem fázik a láb. A jó hőszigetelés ismérve például az, hogy az ilyen lábbelin nem olvad el a hó. Ha fontos a katona fiziológiai komfortja, akkor be kell szerezni a megfelelő lábbelit. Hasonló a kesztyű ügye is. Megfagyott kézzel nem lehet finom kézmozgást végezni. A kéz melegen tartására is találtak már

ki ügyes megoldásokat. Például egy alap ötujjas kesztyűvel összeépítenek egy az ujjakra ráhajtható egyujjas kesztyűt. Ha a katonának használnia kell az ujjait, akkor felhajtja az egyujjas részt, ha már nem kell, akkor újra az ujjaira hajtja a második réteget. Egy biztos, a kéz melegen tartása ötujjas kesztyűvel nem lehetséges. Feltétlenül szükséges, hogy az ujjak együtt legyenek tartva és melegítsék egymást, ez pedig csak egyujjas kesztyűvel lehetséges.

Bármilyen jól is öltözött fel a katona a hideg ellen, ha hosszabb ideig kell a terepen tétlenül tartózkodnia hideg időjárás esetén, további védelemre lesz szüksége. Ha nincs nála sátor és hálósák, akkor megfontolandó, hogy legyen nála egy olyan melegen tartó takaró, mint amelyet a mentősök használnak a lehűlt páciensek betakarására. Tudomásom szerint ez egy viszonylag vékony, könnyű, de nagyon meleg takaró. Legalább egy ilyen lehetne a katona felszerelésében, amivel javíthatná az esélyeit, ha kint ragad a hideg éjszakában a terepen.

A csapadéktól való védelemre Goretex membrános kabátot rendszeresítettek. A Goretex membrán működése hasonló a mikroszálas szövet működéséhez. A membrán kicsi nyílásain a vízcsepp nem tud behatolni, viszont a párában lévő önálló vízmolekulák kifelének, és így távozni tudnak. A kérdés csak az, hogy a kabát membránon kívüli rétege milyen anyagból készült. Ennek a külső rétegnek, amely az esővel közvetlenül érintkezik, olyan anyagból kell lennie, amelyik a vizet nem szívja fel és nem zárja magába. Ha ez nem ilyen, akkor a külső réteg által megkötött víz miatt a kabát súlya jelentősen megnőhet annak ellenére, hogy a kabát belülre nem engedi be a vizet. Érdeemes lenne esővédő kabátként és nadrágként egy mikroszálas szövetből készült kabátot és nadrágot kipróbálni. Ezeknek további előnye lenne, hogy a hó is leperreg róluk.

Az izzadságelvezető, páraáteresztő képesség, mint ahogy erről már korábban szó volt, a téli ruházatnál is fontos. Elsősorban a ruházat külső rétegének a légáteresztő képességét célszerű szabályozni. Ezzel szabályozható a ruházat légcseréje, páraáteresztő képessége és egyúttal a hőszigetelő képessége is, így akár meg is akadályozható az, hogy a katona egyáltalán megizzadjon. Ha az izzadás mégis bekövetkezik, a nedvességet célszerű a testfelületről elvezetni, mert mivel a párolgás gátolva van, a hűtőfunkció nem igazán tud teljesülni. Ha viszont a testfelületen marad, nem tudván elpárologni kellemetlen érzést okoz. Két lehetőség van. Az egyik az, hogy a fehérmű jó nedvszívó legyen, és szívja fel a keletkezett izzadságot. Ez esetben azonban a nedvesség a testfelület közelében marad, és a hőmérséklet csökkenése esetén a test túlhűlését okozhatja. A másik lehetőség, hogy a fehérmű anyaga két rétegből álljon. A test felőli

réteg olyan szál as anyagból legyen, amelyik a nedvességet egyáltalán nem szívja fel, például polipropilénből. Ez a réteg a felesleges nedvességet a testfelületről elvezeti, és kapilláris úton a ruha testtől távolabbi rétege felé továbbítja, amelyik ezt a nedvességet felszívja és magába zárja. Így ez a nedvesség már nem tudja a párolgáshoz szükséges hőt a testtől elvonni. Nagyon sok helyen lehet ezzel a megoldással találkozni, feltehetően a katonai ruházatnál is beválik. Itt azonban még egyszer felhívnam a figyelmet arra, hogy fennáll annak a veszélye, hogy tűz esetén a testfelülettel érintkező, hőre lágyuló polipropilén anyag megolvadva nagyon súlyos sérülést okozhat.

Extrém hideg időjárás esetén nem okoz gondot a ruházattal szemben támasztott egyéb követelmények teljesítése, kivéve az ergonómiai követelményeket, amelyekről korábban volt szó.

2.11.6.6. Ruházat extrém meleg időjárásban

Extrém meleg az időjárás, ha a hőmérséklet tartósan +30 °C feletti, azaz ha ruha nélkül is melegünk van.

Extrém melegben még sokkal nehezebb a helyzet, mint extrém hidegben. Sajnálatos módon a katona nem engedheti meg magának, hogy ne vegyen magára ruhát. Mindenképpen fel kell vennie a ruháját, mert a ruha csak akkor töltheti be a ruházatfiziológiai követelményeken felül a korábban felsorolt többi funkcióját, különösen a védelmit. Ráadásul akkor, ha a ruházat a védelmi funkciójának megfelel, ruházatfiziológiai szempontból nagyon hátrányos lesz. Nem lehet laza, könnyű anyagokat, nyitott ruházatot alkalmazni, pedig különösen fontos lenne a ruházat szellőzőképességének javítása.

A ruházat feladata extrém meleg időjárás esetén ruházatfiziológiai szempontból, hogy tegye lehetővé a test minél szabadabb hőleadását. Ilyenkor az eső direkt jó, segít hűteni a testet. Az izzadság pedig szintén azért van, hogy hűtse a testet, ezért véleményem szerint hiba az izzadságot a testfelületről elvezetni. Sőt a nedvesítést szándékosan is segíteni kell. Meleg időben sokat segíthet, ha a hajunkat, napvédő sapkánkat, esetleg más ruhadarabjainkat bevizezzük, arcunkra, egyéb szabad bőrfelületünkre vizet permetezünk, mert mindezekkel hozzájárulhatunk testünk hűtéséhez.

Meleg időben jó légáteresztő képességű, jó nedvszívó tulajdonságú kelmeből készült ruhát célszerű viselni. A lehetőségeken belül a lehető legvékonyabb, a lehető leglazább szerkezetű, például panama szövésű szövetből

készüljön a katona lehetőleg minél lazább ruhája. A laza ruházat segíti a szellőzést és az izzadság elpárolgását, ezzel a test hűtését.

Ezen esetleg még azzal lehetne javítani, ha a ruházat védettebb helyein hálószerű, szellőző betéteket alkalmaznának, így például a felsőrész oldalán és az ujjá test felőli részén, de már ez is a védelmi képesség csökkenését jelentené. A sapka szellőzését minél több szellőzőnyílás elhelyezésével lehet javítani. Meg kell oldani azt is, hogy az izzadság ne csurogjon bele a katona szemébe, ettől ugyanis átmenetileg rosszul láthat, ez pedig nem engedhető meg. Ha a sapka ezt nem akadályozza meg, és a katona keze állandóan el van foglalva, akkor jó megoldás lehet az izzadságot a homlokról felszívó fejpánt alkalmazása. Esetleg készülhet olyan nyári nadrág, amelynek a szára lecipzárázható és ezzel átmenetileg rövidnadrággá alakítható. Ez lehetővé tenné, hogy amikor erre mód van, a katona lazíthasson az öltözetén.

Javasolható lenvászonból készült ruházat alkalmazása, a len anyag, különösen meleg időben még a pamutnál is előnyösebb. Szilárdsága, nedvszívó és hőelvezető képessége igen jó. Ágyneműanyagnak is kiváló.

Az üreges kelme laza, levegős belső szerkezete révén lehetővé teszi az izzadság elpárolgását és a pára távozását is. Ez különösen akkor lehet előnyös, ha például a nyári melegben a katonának fel kell vennie a kerámiabetétes kevlár golyó- és repeszálló védőmellényt. A védőmellény ruházatfiziológiai kellemetlenségeit nem szükséges részletezni. Ha azonban a védőmellény alatt a katona egy üreges kelméből készített alsóruhát viselne, az azért, hogy javítaná a ruházat szellőzését, sokat segítene abban, hogy a katona közérzete jobb legyen. Ezen túlmenően még azért is előnyös lenne a viselete, mert egy esetleges találat esetén segítene nagyobb felületen elosztani a lövedék becsapódásából eredő ütés erejét.

A katona nyáron sem járhat bakancs nélkül. Nyáron zárt lábbeliben elkerülhetetlen a láb izzadása. A kellemetlenségek valamelyest csökkenthetők ezüstözött zokni használatával. Az ezüst jótékony fertőtlenítő hatása már az ókorban is ismert volt. Az ezüst úgy felvihető a textilszálakra, hogy az még gyakori mosás hatására sem válik le. Zokniban alkalmazva megakadályozza a gombok bomlásából keletkező lábszag kialakulását, mert nem engedi a gombokat megtelepedni.

A textíliáknak a tulajdonságait a kikészítéssel jelentősen módosítani lehet. Így kikészítéssel a textíliák olaj- és szennytaszítóvá, tisztítás során a szennyet könnyebben eleresztővé, kevésbé gyűrődővé, lágyabb fogásúvá tehetők.

Felmerült a sportboltokban kapható, szintetikus szálanyagból készült póló használata a pamutpóló helyett. Ezen a területen is számos újdonsággal találkozhatunk, amelyek előnyösek lehetnek. Ez ügyben azonban csak a saját

véleményemet írhatom. Mint már említettem, az izzadságot nem elvezetni kell, hanem lehetőséget kell teremteni az izzadság elpárolgására és a pára távozására. A szintetikus anyagú ruházat veszélyeiről már volt szó. Nyáron nagyobb a veszélye, hogy tűz keletkezik. Ha tűz esetén a katona csak ezt az egy pólót viseli, akkor a tűz azonnal elérheti ezt a pólót. A tűz szempontjából a szintetikus póló az alapanyag megolvadása miatt sokkal veszélyesebb, mint a pamutpóló. Extrém meleg időben a pamutpóló helyett esetleg egy vékony, laza lenvászon ing használata inkább ajánlható.

Az extrém meleg időjárás esetén viselt ruházattal kapcsolatban különösen fontos, hogy megfelelő kompromisszumot kössünk. Amennyit a ruházat védekezőképességéből engedünk, annnyival jobb lehet a ruha ruházatfiziológiai szempontból. Nagy jelentőségű döntés, hogy hol húzzuk meg a határt.

2.11.7. Összefoglalás

A komfortérzet javítására sokféle lehetőség van. Ezek alkalmazása sok esetben csak odafigyelés vagy elhatározás kérdése, máskor azonban kisebb vagy nagyobb mértékben anyagi kérdés is. A tanulmányban nem tértünk ki olyan új lehetőségekre, mint például a napelemes fűthető-hűthető ruha, kesztyű, cipő, vagy a különlegesen nagy szilárdságú, hő- és lángálló anyagok, vagy az aerogél, amely az űrhajósok és sarkkutatók ruhájában alkalmazott hőszigetelő anyag, amelyek jelenleg feltehetően anyagilag egyáltalán nem megoldhatók.

A szakirodalomban számos olyan új lehetőségről olvashatunk, amelyek a jövőben megkönnyíthetik a katonák szélsőséges időjáráshoz való alkalmazkodását. Ez az alkalmazkodás különösen akkor nehéz, ha rövid időn belül, az átöltözés lehetősége nélkül kell a klimatikus körülmények változásához alkalmazkodni. Úgy tűnik, a kutatások ezekre az esetekre is fognak tudni megoldásokat adni.

Az előzőekben olyan megoldásokat javasoltunk, amelyek a jelenlegi körülmények között és szerényebb anyagi lehetőségek mellett is alkalmazhatók, és javíthatják a katonai ruházat viselhetőségét. Fontos megjegyezni azonban azt is, hogy ahányan vagyunk, mind különbözünk még a komfortérzetünkben is. Ezért véleményünk szerint lehetővé kell tenni, hogy a katonák az előírt ruházat alatt, kívülről nem látható módon, egyéni igényeiknek megfelelően állítsák össze ruházatukat, hogy ezáltal a megfelelő komfortérzést biztosítani tudják maguknak.

3. Összegzés

Amiről eddig csak a kutatóintézetek konferenciáin beszéltek, mára valósággá vált. A világ egyre több pontján tör ki konfliktus az iható vízért, egyre több ember hal erőszakos halált a vízforrásokért folyó harcban. Amíg az ezredfordulóig az évente jelentett vízkonfliktusok száma nem érte el a fél tuca-tot, addig az elmúlt 10 évben ez a szám minden évben meghaladta azt. Csak 2012-ben 19 esetben jegyezték fel olyan erőszakos cselekményt, amely az édes-víz birtoklásáért tört ki.²³¹

Olyan országok között is megjelentek az első törésvonalak az édesvíz birtok-lása területén, amelyekről nem is gondoltuk. Jó példa erre az Egyesült Államok és Kanada helyzete. Előbbi egyes területei szomszajznak, míg utóbbi bővében van az édesvíznek. Ma már napi téma a két ország kapcsolatában a kanadai édes-vízforrások esetleges igénybevételeének kérdése a déli szomszéd részéről. Sem a kanadai közvélemény, sem a mértékadó politikai erők nem lelkesek, amikor ezek az elképzelések szóba kerülnek.

Magyarországon ez a probléma egyelőre nem jelentkezik ilyen formá-ban. Ugyanakkor hazánk földrajzi helyzete miatt erősen sérülékeny, ha az édesvízről van szó. Meghatározó folyóink a határon kívülről érkeznek, így azokkal elsősorban nem mi gazdálkodunk. A szomszéd országokkal az együttműködés jó, ennek ellenére nem sikerült megnyugtatóan rendezni sem a bösi erőmű, sem a ciánszennyezés kérdését. Mindkettő azt mutatja, hogy átfolyó édesvizeink felett nem rendelkezünk korlátlanul. Krízis-helyzetben függünk mások jóindulatától, és ne legyenek kétségeink: ha arról kell dönten, hogy a bármilyen okból korlátozott hozzáférés miatt csökken-teni kell a vízfogyasztást, minden kormánynak maga felé fog hajlani a keze. A helyzet kezelésére tehát a felkészülést el kell kezdeni, elkerülendő a fenti példák megismétlődését.

Érdemes felidézni David Attenborough gondolatait, amelyeket – nem min-den ingerültség nélkül – a glasgow-i COP26 konferencia résztvevőinek címezve mondott: „A gazdagabb nemzeteknek morális felelősségük, hogy segítsenek a szegényebbeknek. Ha ugyanis figyelmen kívül hagyják a problémáikat,

²³¹ Charles Fant et al.: Projections of Water Stress Based on an Ensemble of Socioeconomic Growth and Climate Change Scenarios: A Case Study in Asia. *PLoS ONE*, 11. (2016), 3. e0150633.

az katasztrofális lenne. És minden nap, amikor nem teszünk semmit ez ellen, kárba megy. A dolgok csak rosszabbak lesznek. A globális biztonság és stabilitás összeomolhat, a migrációs válságok és az élelmiszerhiány pedig konfliktusokat és káoszt okozhat, ha az országok nem kezelik az üvegházhatású gázok kibocsátását. A Klíma Átláthatósági Jelentés pedig arra figyelmeztet, hogy a világ 20 leggazdagabb országában gyors ütemben nő a karbonkibocsátás. A világ jelenleg 1,1 Celsius-fokkal melegebb az iparosodás előtti korszakhoz képest, és a hőmérséklet további növekedésének megakadályozása óriási kihívás.”²³²

Rendszerezve a kihívásokat a következő csomópontokat érdemes fokozottan figyelni:²³³

A vízbiztonság területén jelentkező kihívások:

- *Az éghajlatváltozás okozta tengerszint-emelkedés:* a tengerszint emelkedése és az azt követő szikesedés és viharkockázatok; erőteljesen növekvő hullámvész és áradás, amelyek hatással vannak a part menti víznyerő bázisokra; a társadalmi és politikai zavargás felerősödése.
- *Az éghajlatváltozás okozta csapadéeloszlás-változások:* fokozott aszály vagy szélsőséges csapadéeloszlás kockázata;²³⁴ mindez megnehezíti az édesvízhez való hozzáférést, a víz mennyiségének csökkenése miatt; mindez hatással van a biztonságra, így a társadalmi, politikai vagy gazdasági eredményekre.²³⁵
- *Az éghajlatváltozás okozta katasztrófák megzavarják a higiéniai rendszereket:* gyakoribb és intenzívebb katasztrófák, amelyek megzavarják vagy csökkentik a higiéniai célú édesvízellátást, és hatással vannak az egészségre és a társadalmi biztonságra, fokozottan a sűrűn lakott területeken.

²³² David Shukman: Climate Change: Sir David Attenborough in „Act Now” Warning. *BBC News*, 2021. október 26.

²³³ IMCCS: *The World Climate and Security Report (WCSR) 2021*. Expert Group of the International Military Council on Climate and Security, 2021. június.

²³⁴ Magyarországon eddig is jellemző volt a csapadék térbeli és időbeli nagy fokú változékonysága, de ez tovább erősödött az utóbbi évtizedekben. Az utóbbi évszázadban az országos éves csapadékösszeg nem csökkent szignifikánsan, de eloszlása szélsőséesebbé vált, ami befolyásolja a vízkészletek mennyiségét és minőségét, és a vízmegtartásra épülő vízgazdálkodás elterjesztését sürgeti. Lásd InfoRádió: A kártevők is a klímaváltozás miatt árasztanak el minket. *Infostart*, 2020. november 22.

²³⁵ European Environment Agency: *Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2016. An Indicator-based Report* (2017).

Az élelmiszer-biztonság területén jelentkező kihívások:

- *Időjárás okozta zavarok a mezőgazdaságban:* a szélsőséges időjárási jelenségek gyakorisága és intenzitása is megnő, így tönkremegy a termés; mindez befolyásolja az alapvető élelmiszerek árát és elérhetőségét.²³⁶
- *Az élelmiszer-ellátás helyi zavarai hatással vannak a nemzeti, a régiós és a globális piacokra:* az alapvető élelmiszerek váratlan és jelentős áremelkedése hatással van az ellátási láncra, gazdasági és társadalmi bizonytalanságot okozva.

Az egészségügyi biztonság területén jelentkező kihívások:

- *Az éghajlatváltozás hozzájárul a fertőző betegségek gyorsabb terjedéséhez:* elsősorban a növekvő hőmérséklet az, ami felgyorsíthatja a fertőzések terjedését, mindezzel növelve a megbetegedések és a halálesetek számát.
- *Az éghajlatváltozással járó extrém hőség:* a növekvő hőmérséklet és páratartalom hőségutát és szervi károsodást okozhat.²³⁷
- *Az éghajlatváltozás miatt jelentősen megnő az egészségügyi intézmények leterheltsége:* az egyre gyakoribb és súlyosabb katasztrófák növelik az egészségügyi infrastruktúra leterheltségét; gyakoribbá válnak a tömeges fertőzések; mindezek megnehezítik az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférést, így növelve a halálesetek számát és rontva a társadalom közérzetét.²³⁸

²³⁶ Az éghajlatváltozás nem csak a szárazföldi élelmiszerforrásokat érinti. Egyes halállományok elterjedése már megváltozott az Atlanti-óceán északkeleti részén, ami befolyásolja az ezekre az állományokra támaszkodó közösségeket az egész ellátási láncban. Európai Környezetvédelmi Ügynökség: *A mezőgazdaság és az éghajlatváltozás* (2021. május 11.).

²³⁷ 2017 nyarán a „Lucifer hőhullám” 40 °C feletti hőmérsékleti rekordokat hozott Európa déli régióiba az Ibériai-félszigettől kezdve a Balkán-félszigeten át Törökországig. A perzselő meleg több halálos áldozattal, valamint növénykultúrákat károsító és erdőtüzeket okozó szárazsággal járt. Európai Környezetvédelmi Ügynökség: *Éghajlatváltozás és víz – melegedő óceánok, árvizek és aszályok* (2021. május 21.).

²³⁸ Az éghajlatváltozás egyre növekvő kihívásokat okoz a hazai egészségügy számára: új betegségek megjelenése, a betegstruktúra megváltozása, a betegforgalom, különösen a sürgősségi ellátást igénylő esetek betegforgalmának növekedése, valamint az éghajlatváltozás és a rendkívüli időjárási események miatt az egészségügyi intézmények működőképessége és az egészségügyi dolgozók egészsége is veszélybe kerülhet. Antal Z. László – Ferencz Zoltán – Páldy Anna (szerk.): *Éghajlatváltozás és egészség*. Budapest, Társadalomtudományi Kutatóközpont, 2020.

Az ökoszisztéma területén jelentkező kihívások:

- *Az éghajlatváltozás egyaránt növeli a természeti katasztrófák számát és intenzitását:* az egyszerre vagy gyors egymásutánban bekövetkező katasztrófa-helyzetek jelentősen csökkentik a reagálóképesség hatékonyságát, növelve ezzel a társadalmi és politikai elégedetlenség bekövetkezésének lehetőségét. Érdemes megnézni, hogy a 10 legpusztítóbb természeti katasztrófa milyen veszteségeket okozott az emberéletekben (II. melléklet M1–M2. táblázat).
- *Az éghajlatváltozás csökkenti az élővilág sokszínűségét:* mindez fajok eltűnését eredményezi, párhuzamosan az invazív fajok megjelenésével, amelynek következményei az élelmiszer- és ivóvízellátás zavarai, a mezőgazdasági termelés hatékonyságának csökkenése és az erőforrásokért vívott verseny fokozódása.²³⁹
- *Az éghajlatváltozás zavarokat okoz az óceánok élővilágában is:* a tengerben élő fajok egy része eltűnik, egy része elvándorol,²⁴⁰ ezzel felborul a tengeri ökoszisztéma; mindez hatással van az emberek ellátásának biztonságára, és fokozza az erőforrásokért vívott versenyt.

Gazdasági kihívások:

- *Az időjárás-változás okozta zavarok közvetlen hatással vannak a helyi, a regionális és a globális gazdaságra egyaránt:* a legnagyobb kockázat az, hogy mindezek befolyásolják az élelmiszer-, a víz- és energiaellátó rendszerek működését, minden szinten megzavarva a gazdasági biztonságot (II. melléklet M1–M2. táblázat). A gazdasági veszteségek az 1970-es évektől a 2010-es évekig hétszeresére, átlagosan napi 49 millió dollárról 383 millió dollárra nőttek világszerte. A leggyakoribb ok a szélvihar, ezek okozzák a legnagyobb gazdasági veszteséget világszerte.

²³⁹ Az éghajlat változásával több új, invazív kártevő és kórokozó jelent meg és terjedt el rohamosan hazánkban is. A melegedéssel további kártevők és invazív fajok megjelenése várható. A veszélyt jól jelzi például a gyapjaslepke tömegszaporodása és terjedése, amely 2005-ben 212 ezer hektár kiterjedésű kárterületet okozott. De ugyanígy komoly gondot okoz a díóburok-fúrólégy vagy a vándorpoloska kártétele. Lásd Klímaváltozás a mezőgazdaságban. *Engie*, 2020. december 30.

²⁴⁰ A Földközi-tenger felmelegedése miatt a tengeri fajok több 10 méterrel mélyebbre, a hidegebb vizekbe vándorolnak túlélésüket biztosítandó. A Tel-avivi Egyetem kutatói 236 fajról készítettek elemzést. A halak, a rákfélék, a puhatestűek átlagosan 55 méterrel húzódnak mélyebbre. A jövőre nézve a politikai döntéshozóknak és a gazdaságnak fel kell készülniük a fajok mélyebb és távolabbi vándorlására egyaránt. Shahr Chaikin – Shahr Dubiner – Jonathan Belmaker: Cold-water Species Deepen to Escape Warm Water Temperatures. *Global Ecology and Biogeography*, 31. (2021), 1. 75–88.

- *Az éghajlatváltozás okozta zavarok növelik a gazdasági és társadalmi egyenlőtlenségeket:* Az éghajlatváltozás okozta zavarok a leginkább sérülékeny közösségekre gyakorolják a legnagyobb hatást; növelik a munkanélküliek és szegények arányát és a különbséget a gazdagabb és szegényebb közösségek között.

Az infrastruktúra biztonságát veszélyeztető kihívások:

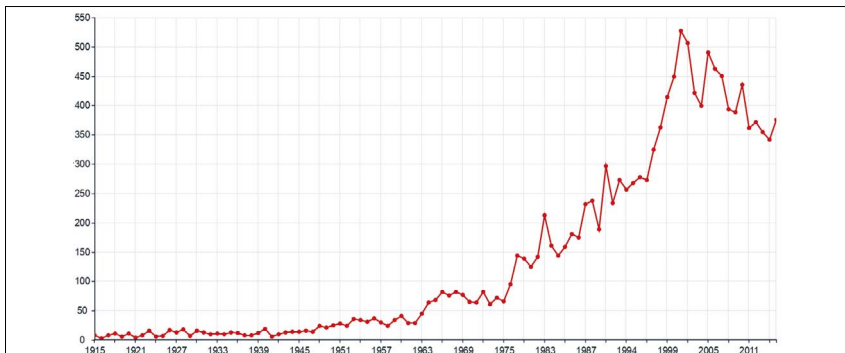
- *A szélsőséges időjárás és a tengerszint emelkedése veszélyezteti a kritikus polgári infrastruktúrát:* ez kihat az energiahálózatok működésének biztonságára, a gyártási kapacitásokra, a hírközlésre, az egészségügyi hálózatra, a pénzügyi infrastruktúrára, a mezőgazdaságra és a vízi közművekre egyaránt.
- *Az éghajlatváltozás hatással van a vízi közlekedési útvonalakra:* az óceánok felmelegedése befolyásolja az optimális tengeri szállítási és katonai útvonalakat, ezzel megváltoztatva a nemzetközi kereskedelem és a globális biztonság körülményeit.²⁴¹

A nemzetbiztonságot fenyegető kihívások:

- *Az éghajlatváltozás okozta ismétlődő stressz a sűrűn lakott területeken:* ideértve a tengerszint emelkedését, az áradásokat és a szárazságot, az extrém hőséget, amelyek a nagyvárosokban, pénzügyi-gazdasági központokban élő és dolgozó embereket fenyegetik.
- *Az éghajlatváltozás hatásai felerősítik a kényszerű költözést és a migrációt:* növekszik a lakatlan-lakhatatlan területek aránya, az ezzel járó egyéni egzisztenciák megroppanásával együtt; különösen veszélyeztetettek a part menti régiók és a szigetek.²⁴²
- *Az éghajlatváltozás okozta krízisek a kormányzást is befolyásolják:* az éghajlatváltozás okozta feszültség miatt növekvő társadalmi, gazdasági és politikai instabilitás következhet be, ami az adott országon belül növelheti a politikai megosztottságot, a korrupciót, vagy gyengítheti a polgári szabadságjogokat.

²⁴¹ Jól mutatják a bizonytalanságot az Északnyugati átvjáró és az északi kereskedelmi útvonal megnyílását követő tételek kísérletek az útvonalak ellenőrzésére.

²⁴² Tuvalu egy kis óceániai állam, amelyet a tengerszint emelkedése belátható időn belül eltüntet jelenlegi helyéről. „Süllyedünk, ahogy mindenki más is. És nem számít, hogy ma érezzük-e meg a hatását, mint mi itt Tuvalun, vagy száz év múlva, egy nap mindannyian érzékelné fogjuk a súlyos következményeit ennek a globális krízisnek” – nyilatkozta az ország egyik vezetője 2021-ben. Bobák Zsófia: Modern kori Atlantisszá válhat egy óceániai állam, ahol arra készülnek, hogy teljesen elnyeli őket a víz. *Rakéta*, 2021. november 9.



21. ábra. A természeti katasztrófák számának alakulása 1915–2015 között

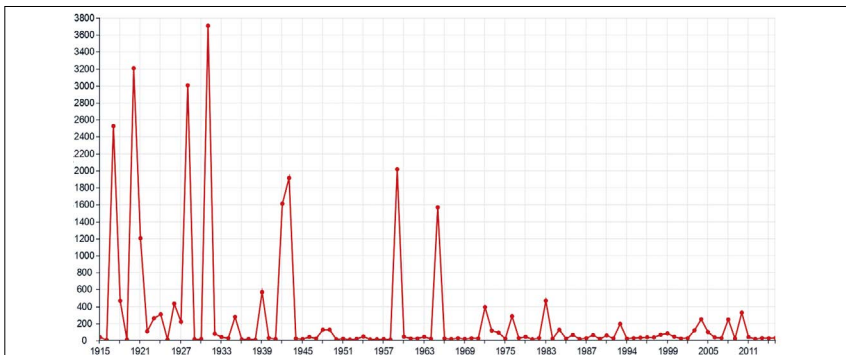
Forrás: Flavio Américo dos Reis: Logística Militar em Desastres Naturais: O Emprego da Força de Pronto Resposta da OTAN em Auxílio às Vítimas do Terremoto do Paquistão. *Contexto Internacional*, 40. (2018), 1.

A katonai biztonságot veszélyeztető kihívások:

- *A katonai infrastruktúrát fenyegető veszélyek:* a katasztrófhelyzetek gyakoriságának és intenzitásának változása (21–22. ábrák), a tengerszint emelkedése, a szélsőséges időjárás hatással van a katonai objektumok működőképességére; a katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában való fokozott katonai részvétel egyúttal fokozott terhelést is jelent, ami más katonai feladatoktól vonja el az erőforrásokat.
- *Az éghajlatváltozással együtt járó katonai feladatok:* amelyek hatással vannak a szövetségi rendszerekre is, befolyásolva azok működésének hatékonyságát és képességeit; egyúttal megfontolandó, hogy a hatékonyabb válaszadást megkönnyíti a kettős rendeltetésű (hagyományos és humanitárius feladatokra egyaránt alkalmas) csapatok és eszközök arányának növelése.
- *Az éghajlatváltozás okozta kihívásokra adott katonai válaszok esetleges kudarcai:* civil környezetben kell hatékony katonai válaszokat adni a kihívásokra, amelyek jelentős kockázatot hordoznak, esetleges kudarcuk pedig befolyásolja a katonai erőbe vetett bizalmat.²⁴³ Arra is figyelemmel kell lennünk, hogy a katasztrófák megelőzésében és a következmények

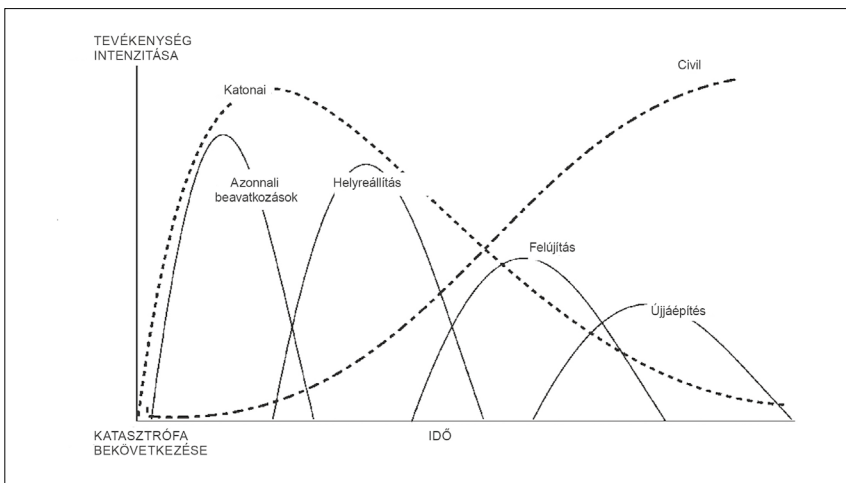
²⁴³ Megnö a szerepe a civil-katonai együttműködési képességnek, ami már a felkészülés időszakától biztosítja a hatékonyabb munkát, a párhuzamos kapacitások gazdaságos felhasználását és a vetélkedés

felszámolásában való katonai részvétel intenzitása és tartalma nem egyenletes, az idő előrehaladtával változik (23. ábra).



22. ábra. A természeti katasztrófákban elhunytak száma (ezer fő) 1915 és 2015 között

Forrás: Reis (2018): i. m.



23. ábra. A katasztrófák elleni védekezés során változik a katonai részvétel intenzitása és tartalma

Forrás: Reis (2018): i. m.

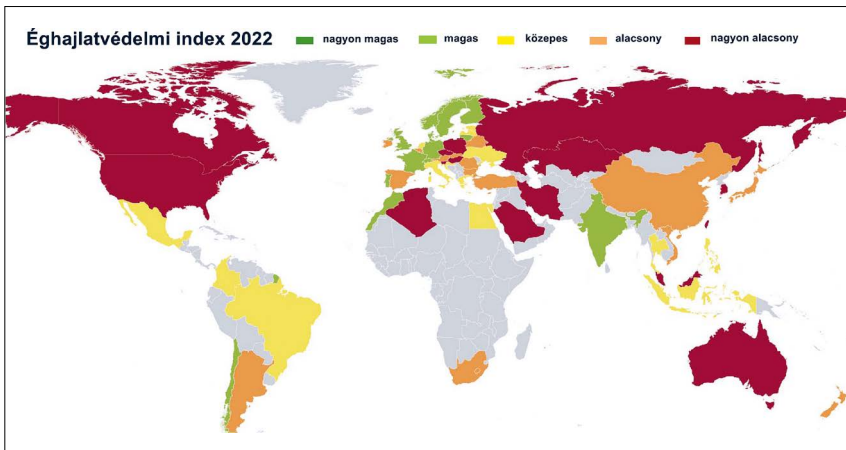
elkerülését. Részletesebben: European External Action Service: *EU Concept on Effective Civilian-Military Coordination in Support of Humanitarian Assistance and Disaster Relief* (2019).

Nemzetközi biztonság:

- *Az éghajlatváltozás növeli a nemzetek közötti feszültségek vagy konfliktusok bekövetkezésének valószínűségét:* különösen olyan területeken veszélyes ez, mint az élelmiszer-, víz- és energiarendszerek zavarai, hiszen ezek növelik a nemzetek közötti feszültségek vagy konfliktusok bekövetkezésének valószínűségét.
- *Az éghajlatváltozás hatásai megkérdőjelezhetik a meglévő béke- és biztonsági megállapodásokat, szerződéseket és intézményeket:* ennek oka az éghajlatváltozás által felerősített élelmiszer-, víz- és energiabiztonsági zavarok, amelyek közvetlenül vezethetnek a helyzet romlásához; ennek mentén pedig megkérdőjelezhetnek olyan megállapodásokat, mint a vízmegosztás, a védelmi egyezmények, a tűzszüneti megállapodások, és válsághelyzetbe kerülhetnek olyan intézmények, mint az ENSZ vagy más regionális szervezetek.
- *Változások a szövetségekben és az erőegyensúlyban az éghajlatváltozás miatt:* korábbi szövetségi megállapodások és a kialakult erőegyensúly megbomlása az éghajlatváltozás okozta geostratégiai változások miatt.
- *Elszigetelődés mind regionális, mind nemzetközi szinten az éghajlatváltozás okozta biztonsági zavarok miatt:* mindez arra készítheti az adott nemzeteket, hogy kivonuljanak a regionális és nemzetközi biztonsági intézményekből, és fokozódjanak a csoporton belüli feszültségek.

Újszerű biztonsági kihívások:

- *Az éghajlatváltozás lassításával vagy visszafordításával kapcsolatos egyoldali szakértői-mérnöki erőfeszítések:* az egyoldalú, nem összehangolt nemzeti és szakértői erőfeszítések hordozta kockázatok, amelyek kiszámíthatatlan folyamatokat indíthatnak el, komoly biztonsági kockázatot jelentenek.
- *Visszaélés az éghajlat-befolyásolással kapcsolatos technológiákkal és adatokkal:* az éghajlat-befolyásolással kapcsolatban kidolgozott technológiák és adatok felhasználásának kockázata (energiafelhasználás ellenőrzése, időjárási adatok privatizációja), ami a népesség fokozott és ellenőrizetlen megfigyeléséhez vezethet.
- *A sorozatos katasztrófhelyzetek okozta másodlagos hatások:* amelyeknek előre nem látható, akár globális következményei vannak a légkörben, az ökoszisztémában vagy a jégtakaró kiterjedésében.
- *Váratlan hatások és kockázatok:* váratlan és hirtelen bekövetkező éghajlati zavarok, amelyek jelentős biztonsági kockázatokot hordoznak.



24. ábra. Az éghajlatvédelmi index a legnagyobb kibocsátókra vetítve (zöld: nagyon jó; piros: nagyon gyenge)

Forrás: Jan Burck et al.: *The Climate Change Performance Index* (2020. december 7.)

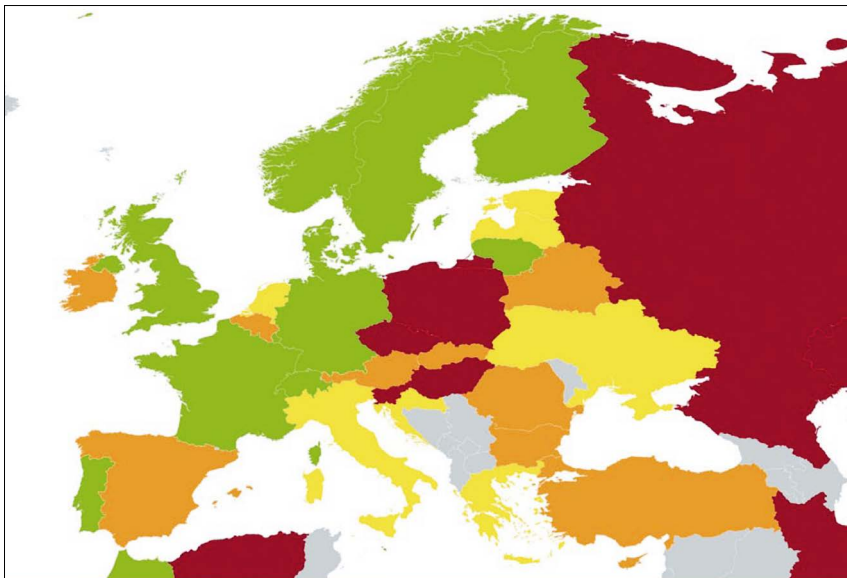
Abban bízunk, hogy e könyv befejezéséig jelentős előrelépés történik az ENSZ 26. konferenciáján Glasgow-ban (COP26), az éghajlatváltozást kiváltó okok kezelésében. Az első értékelések óvatosan optimisták, de számosan hiányérzetüket is kifejezték. Ürge-Vorsatz Diána éghajlatkutató, a CEU professzora, az ENSZ Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) harmadik munkacsoportjának alelnöke több ellentmondásra is rámutatott egy interjűben.²⁴⁴

Ebben hangsúlyozta, a sok bizonytalansági tényező miatt nehéz pontos számokat megadni, inkább a tendenciákat érdemes figyelni:²⁴⁵

- Amennyiben a mai helyzethez képest semmit nem teszünk, az évszázad végéig elérjük a 2,7 Celsius-fokos felmelegedést.
- Ha betartjuk a 2030-as vállalásokat, akkor 2,4 Celsius-fokig,
 - ha hozzáadjuk ezekhez a hosszú távú, nettó nullás célokat, 2,1 Celsius-fokig,
 - ha még azokat is hozzászámoljuk, amelyeket már bejelentettek, de még nincs róluk hivatalos dokumentum, 1,8 Celsius-fokig juthatunk, ami még mindig távol van a 1,5 Celsius-foktól.

²⁴⁴ Németh Márton Sándor: A klímacsúcs értékelése: egy lépés a jó irányba. *Index*, 2021. november 17.

²⁴⁵ Németh (2021): i. m.



25. ábra. Az éghajlatvédelmi index Európában a legnagyobb kibocsátókra vetítve (zöld: nagyon jó; piros: nagyon gyenge)

Forrás: Burck et al. (2020): i. m.

Hiányérzetünk lehet amiatt is, hogy a szénelapú energiatermelés kivezetéséről szóló szövegrészt (ennek bekerülése egyébként fontos mérföldkő) felpuhították, és a végső verzióban a „kivezetés” szó helyét a „csökkentés” vette át, ráadásul a kőolajról és földgázról szó sincs. Ennek egyik oka lehet, hogy a gazdagabb államoknak kedvez a kőolaj és a földgáz kihagyása, mert elsősorban a fejlődő országoknál okoz nehézséget a szénfelhasználás csökkentése. További ellentmondás, hogy nem rögzítették egyértelműen a fosszilisenergia-termelés támogatásának beszüntetését, csak a „nem hatékony” szubvenciót vezetik ki fokozatosan. Ugyanakkor, minden hibájával együtt ez az első dokumentum, amelyben egyáltalán megemlítik a fosszilis tüzelőanyagokat és azok támogatását (24–25. ábrák).

Az elért eredményeket is érdemes kiemelni:

- Sikertült megegyezni a párizsi éghajlati megállapodás szabálykönyvéről. Évek óta zajlott a vita a karbonpiacokról.

- India vállalta, hogy 2070-re karbonsemleges lesz (azaz az üvegházhatású gázok kibocsátása és azok elnyelése egyensúlyban lesz, a teljes szénlábnyom pedig gyakorlatilag nulla).
- Több ország a szén-dioxidnál is károsabb metánkibocsátás 30%-os csökkentését vállalta.
- Több anyagi forrást biztosítanak a fejlődő országoknak az alkalmazkodáshoz, összességében viszont kevés előrelépés történt a pénzügyi területen.
- Az elektromos közlekedés terjesztésére és az erdőirtások visszafogására is született vállalás.
- Jelentős vitatéma volt a zöldre festés kérdése, az erre lehetőséget adó kiskapukból néhányat már sikerült bezárni.

Összességében tehát nem sikerült áttörést elérni, csak részeredményeket felmutatni. Bár az irány jó, de az éghajlatváltozás problémájával még sokáig együtt kell élnünk, így annak nemzetbiztonságra gyakorolt hatásaira állandóan figyelniünk kell. Nem csak a katonáknak.

Felhasznált irodalom

- 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0100201.kor>
- 44/2003. (IV. 3.) Korm. rendelet a Magyar Köztársaság Kormánya, Románia Kormánya, a Szlovák Köztársaság Kormánya és Ukrajna Kormánya között a többnemzetiségű műszaki zászlóalj létrehozásáról szóló, Budapesten, 2002. január 18-án aláírt Megállapodás kihirdetéséről. Online: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0300044.KOR>
- 29/2008. (III. 20.) OGY határozat a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról
- 23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018–2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról
- 1163/2020. (IV. 21.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiájáról. Online: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=219153.382110
- 1393/2021. (VI. 24.) Korm. határozat Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiájáról
- A hadsereg és az olajipar kapcsolata az éghajlat összeomlásában. *Climenews*, 2021. október 27. Online: <https://climenews.com/A-HADSEREG-ES-AZ-OLAJIPAR-KAPCSOLATA-AZ-EGHAJLAT-OSSZEOMLASABAN>
- Abelovszky Tamás: Megmutatjuk a legnépszerűbb migrációs útvonalakat. *DiploMaci*, 2015. november 13. Online: https://diplomaci.blog.hu/2015/11/13/megmutatjuk_a_legnepszerubb_migracios_utvonalakat
- Amelang, Sören: German Army Exits Hard Coal Heating. *Clean Energy Wire*, 2019. augusztus 9. Online: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-army-exits-hard-coal-heating>
- Antal Z. László – Ferencz Zoltán – Páldy Anna (szerk.): *Éghajlatváltozás és egészség. Jelentés*. Budapest, Társadalomtudományi Kutatóközpont, 2020. Online: https://tk.hu/uploads/files/2020/eghajlatvaltozas_egeeszseg_jelentes.pdf
- Australian Government Department of Defence: *Disaster Relief & Humanitarian Assistance*. Online: <https://news.defence.gov.au/topic/disaster-relief-humanitarian-assistance>
- Australian Government Department of Defence: *Defence White Paper 2013* (2013). Online: www.files.ethz.ch/isn/172498/Australia%20defense%20WP_2013_web.pdf
- Australian Security Leaders Climate Group: *Whole-of-Nation Climate-Security Risk Assessment. Missing in Action* (2021). Online: https://www.aslwg.org/wp-content/uploads/2021/09/ASLCG_MIA_Report.pdf
- Baobab News: *Major Routes of Migration in Africa*. Online: <https://africa.baobab.news/major-routes-of-migration-in-africa/?noamp=mobile>

- Barbarics, Tamás – József Padányi: Possibilities of Using Renewable Energies in Military Bases at Home and Abroad. In Manuel Pérez Donsión (szerk.): *International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPO'13)*. Vigo, European Association for the Development of Renewable Energies, Environment and Power Quality (EA4EPQ), 2013. Paper: BT_3, 3.
- Barrie, Chris: Why the Defence Force must Plan for Climate Change. *ABC News*, 2013. szeptember 12. Online: <https://ab.co/3bFdYps>
- Bede Márton: Elfogyott a víz a mexikói–amerikai határon. *444*, 2020. október 24. Online: <https://444.hu/2020/10/24/ELFOGYOTT-A-VIZ-A-MEXIKOI-AMERIKAI-HATARON>
- Bedi, Rahul: Why Army Shuns Local High-altitude Clothing. *The Tribune*, 2020. október 20. Online: <https://www.tribuneindia.com/news/comment/why-army-shuns-local-high-altitude-clothing-158278>
- Beeler, Carolyn: Who Controls the Northwest Passage? It's Up for Debate. *The World*, 2017. szeptember 4. Online: <https://theworld.org/stories/2017-09-04/who-controls-northwest-passage-its-debate>
- Bender, Jeremy: Russia Just Put the Finishing Touches on 6 Arctic Military Bases. *Insider*, 2015. december 7. Online: <https://www.businessinsider.com/russia-equipped-six-military-bases-in-the-arctic-2015-12>
- Berek Tamás: A víz, mint környezeti erőforrás a Kárpát-medencében, vízbázisok, vízbiztonság. In Csengeri János – Krajnc Zoltán (szerk.): *A hadtudomány és a hadviselés komplexitása a XXI. században*. Budapest, Nemzeti Közszerződési Egyetem, 2015. 61–73.
- Bhaskar, Utpal: Narendra Modi Inaugurates Kishanganga Hydropower Project in Kashmir. *Mint*, 2018. május 19. Online: <https://www.livemint.com/Politics/1d-6mcw4oPoymB4h2g40GiK/Narendra-Modi-inaugurates-Kishanganga-hydropower-project-in.html>
- Bhattacharyya, Arpita – Michael Werz: Climate Change, Migration and Conflict in South Asia. *CAP* [Center for American Progress], 2012. december 3. Online: www.americanprogress.org/issues/security/report/2012/12/03/46382/climate-change-migration-and-conflict-in-south-asia
- Bobák Zsófia: Modern kori Atlantisszá válhat egy óceániai állam, ahol arra készülnek, hogy teljesen elnyeli őket a víz. *Rakéta*, 2021. november 9. Online: <https://raketa.hu/modern-kori-atlantissza-valhat-egy-oceaniai-allam-ahol-arra-keszulnek-hogy-teljesen-elnyeli-oket-a-viz>
- Bozzay Balázs: Módosította az időjárást Kína a kommunista párt 100. születésnapján tartott tömegrendezvények előtt. *Telex*, 2021. december 5. Online: <https://telex.hu/kulfold/2021/12/05/kina-modosit-idojaras-tomegrendezyeny-kommunista-part-szuletesnapja>
- Brissenden, Michael: Climate Change a „Threat Multiplier” for Defence. *ABC News*, 2013. március 24. Online: <https://ab.co/3NG9Bb3>

- Brown, Oli – Taylor Dimsdale: Climate Risk Management for International Organizations. *E3G*, 2021. június 28. Online: <https://www.e3g.org/publications/climate-risk-management-for-international-organizations/>
- Brussels Summit Communiqué. Issued by the Heads of State and Government Participating in the Meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021. Online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm
- Bryant, Elizabeth: In Paris, Top Officials Warn Climate Change Poses Major Security Threat. *Deutsche Welle*, 2015. október 15. Online: <https://www.dw.com/en/in-paris-top-officials-warn-climate-change-poses-major-security-threat/a-18784110>
- Bundeswehr: Internationale Katastrophenhilfe der Bundeswehr (é. n.). Online: <https://www.bundeswehr.de/de/ueber-die-bundeswehr/auftrag-aufgaben-bundeswehr/internationale-katastrophenhilfe-bundeswehr>
- Burck, Jan – Ursula Hagen – Christoph Bals – Niklas Höhne – Leonardo Nascimento: *The Climate Change Performance Index* (2020. december 7.). Online: <https://newclimate.org/2020/12/07/the-climate-change-performance-index-2021>
- Cambridge Climate Lecture Series: *Talking Climate Solutions with Professor Schellnhuber: „It Is the Nonlinearity Stupid!”* (2018). Online: <https://climateseries.com/news/29-schellnhuber-cop24>
- Carrington, Damian: Climate Change Poses Grave Threat to Security, Says UK Envoy. *The Guardian*, 2013. június 30. Online: <http://www.theguardian.com/environment/2013/jun/30/climate-change-security-threat-envoy>
- Chaikin, Shahr – Shahr Dubiner – Jonathan Belmaker: Cold-water Species Deepen to Escape Warm Water Temperatures. *Global Ecology and Biogeography*, 31. (2021), 1. 75–88. Online: <https://doi.org/10.1111/geb.13414>
- Chamandy, Aidan: Military Will Likely Need Help for Natural-Disaster Missions: DND. *iPolitics*, 2021. augusztus 6. Online: <https://ipolitics.ca/2021/08/06/military-will-likely-need-help-for-natural-disaster-missions-dnd>
- Choi, David: Climate Change Could Make „Military Equipment Useless,” Experts Warn. *Military.com*, 2021. szeptember 10. Online: <https://www.military.com/daily-news/2021/09/10/climate-change-could-make-military-equipment-useless-experts-warn.html>
- Chossudovsky, Michel: The Ultimate Weapon of Mass Destruction: „Owning the Weather” for Military Use. *Global Research*, 2004. szeptember 27. Online: <http://www.globalresearch.ca/articles/CHO409F.html>
- Climate Change is a Threat to Our Security – Boris Johnson. *BBC News*, 2021. február 23. Online: <https://bbc.in/3AsIsWj>
- Climate Change May Challenge National Security, Classified Report Warns. *Columbia Climate School – The Earth Institute News*, 2008. február 7. Online: www.earth.columbia.edu/articles/view/2202

- CNA: *National Security and the Threat of Climate Change* (2007). Online: www.cna.org/cna_files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf
- CNA: *National Security and the Threat of Climate Change* (2008).
- Cop26: „You Might as Well Bomb Us,” Says President of Palau. *The Guardian*, 2021. november 2. Online: <https://www.theguardian.com/world/video/2021/nov/02/cop26-you-might-as-well-bomb-us-says-president-of-palau-video>
- Council of the European Union: *Council Conclusions on Climate Diplomacy* (2018. február 26.). Online: http://euromil.org/wp-content/uploads/2021/03/18_Council_conclusions_climate_diplomacy.pdf
- Cox, Kate – Anna Knack – Martin Robson – Neil Adger – Pauline Paillé – Jon Freeman – James Black – Ruth Harris: *A Changing Climate – Exploring the Implications of Climate Change for UK Defence and Security*. Santa Monica, CA – Cambridge, UK, RAND Corporation, 2020. Online: <https://doi.org/10.7249/RR4487-1>
- Dickson, Amanda: Opinion: Why the Military Cares about Climate Change. *KSL News-Radio*, 2021. április 23. Online: <https://kslnnewsradio.com/1947362/climate-change-why-the-military-cares-about>
- Draveczi-Ury Ádám: 18,2 millió liter víz, 2 millió kilométer, 723 katona, 166 technikai eszköz. *Honvédelem.hu*, 2014. január 24. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/hazai-hirek/18-2-millio-liter-viz-2-millio-kilometer-723-katona-166-technikai-eszkoz.html>
- Dumont, Marie – Ariel Shapiro – Anne-Marie Therrien-Tremblay: The Canadian Armed Forces Responding to Domestic Emergencies: Some Implications. *HillNotes*, 2021. december 13. Online: <https://hillnotes.ca/2021/12/13/the-canadian-armed-forces-responding-to-domestic-emergencies-some-implications>
- Efron, Shira et al.: The Implications of Climate Change for Military Intelligence. *INSS Insight*, (2021. november 22.), 1532. Online: <https://www.inss.org.il/publication/climate-change-and-intelligence>
- Egymilliárd ember kelhet útra 2050-ig a klímaváltozás miatt, de fogalmunk sincs, mi legyen velük. *Qubit*, 2019. szeptember 24. Online: <https://qubit.hu/2019/09/24/egymilliard-ember-kelhet-utra-2050-ig-a-klimavaltozas-miatt-de-fogalmunk-sincs-mi-lyegen-veluk>
- Else, Liz: Want to Stop Climate Change? Jared Diamond Says Nations Need Therapy. *NewScientist*, 2019. június 5. Online: www.newscientist.com/article/mg24232332-900-want-to-stop-climate-change-jared-diamond-says-nations-need-therapy
- Energetikai fejlesztések az MH Egészségügyi Központ épületeiben. *Honvédelem.hu*, 2017. január 31. Online: <https://honvedelem.hu/hirek/hazai-hirek/energetikai-fejlesztések-az-mh-egeszsegugyi-kozpont-epuleteiben.html>
- Energiabiztonsági kerekasztal a NATO-ban*. Brüsszel, 2021. december 13. Külgazdasági és Külügyminisztérium Magyarország Állandó Képvislete a NATO mellett. Kézirat.

- Erdei István: A Jordán-folyó, mint a vízkonfliktusos területek tipikus példája. *Mediterráneum*, 4. (2010), 2. 2–9. Online: http://epa.oszk.hu/02000/02090/00012/pdf/EPA02090_Mediterran_Balkan_Forum_2010_04_02_01-09.pdf
- Európai Környezetvédelmi Ügynökség: *A mezőgazdaság és az éghajlatváltozás* (2021. május 11.). Online: <https://www.eea.europa.eu/hu/jelzesek/jelzesek-2015/cikkek/a-mezogazdasag-es-az-eghajlatvaltozas>
- Európai Környezetvédelmi Ügynökség: *Éghajlatváltozás és víz – melegező óceánok, árvizek és aszályok* (2021. május 21.). Online: <https://www.eea.europa.eu/hu/jelzesek/eea-jelzesek-2018-viz-elet/cikkek/eghajlatvaltozas-es-viz-2013-melegedo>
- European Defence Agency: *Military Green: Energy and Environment at the EDA* (2012). Online: http://euromil.org/wp-content/uploads/2021/03/13_EDA_military-green-leaflet.pdf
- European Environment Agency: *Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2016. An Indicator-based Report* (2017). Online: www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016
- European External Action Service: *EU Concept on Effective Civilian-Military Coordination in Support of Humanitarian Assistance and Disaster Relief* (2019). Online: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5536-2019-INIT/en/pdf>
- European Organisation of Military Associations and Trade Unions: *Armed Forces & Climate Emergency*. Online: <http://euromil.org/armed-forces-climate-emergency>
- Falconer, Rebecca: Study: 10 Biggest Climate Disasters of 2021 Cost \$170 Billion. *Axios*, 2021. december 27. Online: www.axios.com/climate-disasters-cost-world-billions-2021-study-6bdb1eb0-faf4-4e05-8915-b2a7374270cf.html
- Fant, Charles – C. Adam Schlosser – Xiang Gao – Kenneth Strzepek – John Reilly: Projections of Water Stress Based on an Ensemble of Socioeconomic Growth and Climate Change Scenarios: A Case Study in Asia. *PLoS ONE*, 11. (2016), 3. e0150633. Online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150633>
- Federal Ministry of Defence: *Key Elements of the Bundeswehr of the Future* (2021. május). Online: <https://www.bmvg.de/resource/blob/5092636/f30cf5dd345488be5c5a090c-58367fae/eckpunkte-final-en-data.pdf>
- Fehérvári István: *A földrajzi tér, különösen az időjárás és a terep hatása a szárazföldi csapatok harcára*. PhD-értkezés. Budapest, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, 2001. Online: http://ludovika.lnkiy.in/Fehervari_2001
- Femia, Francesco – Caitlin Werrell: U.S. Secretary of Defense Leon Panetta on Climate Change and National Security. *The Center for Climate and Security*, 2012. március 5. Online: <https://climateandsecurity.org/2012/03/u-s-secretary-of-defense-leon-panetta-on-climate-change-and-national-security>
- Firigato, Joao Otavio Nascimento: Water Level Monitoring of Grand Ethiopian Renaissance Dam using SAR. *Medium*, 2020. július 23. Online: <https://joaootavionf007.medium>

com/water-level-monitoring-of-grand-ethiopian-renaissance-dam-using-sar-data-aa-5ecf7ce31

- First Defence-Energy Project Developed in Consultation Forum Receives EU Funding. *Defence-Aerospace.com*, 2020. január 23. Online: https://www.defence-aerospace.com/articles-view/release/3/209123/first-defence_energy-project-receives-eu-funding.html
- Foley, Catherine: *Military Basing and Climate Change* (2012. november). Online: <http://www.americansecurityproject.org/wp-content/uploads/2012/11/Military-Basing-and-Climate-Change.pdf>
- Földi László: A klímaváltozás jelentette kihívások az ABV védelemben. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 101–116. Online: <http://www.mhtt.eu/hadtudomany/2013/eghajlatvaltozas.pdf>
- French, Adam – Reinhard Mechler – Miguel Arestegui – Karen MacClune – Abel Cisneros: Root Causes of Recurrent Catastrophe: The Political Ecology of El Niño-related Disasters in Peru. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 47. (2020), 101539. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101539>
- Fülöp Sándor: Miért (nem) lesz háború a víz miatt? Konfliktusok lehetséges kezelése egy vízhiányos világban. *Másféltek*, 2020. december 28. Online: <https://masfelfok.hu/2020/12/28/miert-nem-lesz-haboru-a-viz-miatt-konfliktusok-leheteseges-kezelese-egy-vizhianyos-vilagban>
- Gilbert, Scott: Environmental Warfare and US Foreign Policy: The Ultimate Weapon of Mass Destruction. *Global Research*, 2004. január. Online: <http://www.globalresearch.ca/articles/GIL401A.html>
- Gleick, Peter: Opinion – Water Scarcity Will Increase Risk of Conflict, Says New National Intelligence Report. *Circle of Blue*, 2020. Online: www.circleofblue.org/2020/world/opinion-water-scarcity-will-increase-risk-of-conflict-says-new-national-intelligence-report
- Global Britain in a Competitive Age. The Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy*. Presented to Parliament by the Prime Minister by Command of Her Majesty. 2021. március 17.
- GlobalPost: The Reality of Climate Change can No Longer be Ignored. *The World*, 2012. november 10. Online: <https://www.pri.org/stories/2012-11-10/reality-climate-change-can-no-longer-be-ignored>
- Goble, Paul: Critical Water Shortage in Crimea May Prompt New Russian Move Against Ukraine. *Euromaiden Press*, 2020. május 24.
- Goodman, Sherri – Gordon Sullivan: Climate Change Threatens the Backbone of America's Global Power. *The Hill*, 2019. szeptember 22. Online: <https://thehill.com/opinion/energy-environment/462044-climate-change-threatens-the-backbone-of-americas-global-power>

- Gross, Judah Ari: Fighter Jets Damaged in Weekend Flooding: Repairs to Cost Tens of Millions. *The Times of Israel*, 2020. január 12. Online: www.timesofisrael.com/fighter-jets-damaged-in-weekend-flooding-repairs-to-cost-millions
- Halász Marianna: „Az éghajlatváltozás, a szélsőséges időjárás, különböző hőmérsékletek hatása a honvédségnél rendszeresített ruházatra” című katonai ruházati mérések és a szubjektív felmérések elemzése, értékelése, javaslatok a ruházati termékek módosítására. Kutatási jelentés, kézirat. 2014.
- Halmai Katalin: Bemutatkozott a NATO-ban az új amerikai külügyminiszter. *Népszava*, 2021. március 23. Online: https://nepszava.hu/3114065_bemutatkozott-a-nato-ban-az-uj-amerikai-kulugyminiszter
- Hankó Márta – Földi László: „Divatos” gondolatok a klímaváltozásról. *Hadmérnök*, 3. (2008), 1. 20–26. Online: http://hadmernok.hu/archivum/2008/1/2008_1_hanko.pdf
- Hoffman, Max – Ana I. Grigera: Climate Change, Migration and Conflict in the Amazon and Andes. *CAP* [The Center of American Progress], 2013. február 26. Online: www.americanprogress.org/issues/security/report/2013/02/26/54570/climate-change-migration-and-conflict-in-the-amazon-and-the-andes
- Hofmann, Charles-Antoine – Laura Hudson: Military Responses to Natural Disasters: Last Resort or Inevitable Trend? *Humanitarian Exchange*, (2009), 44. 29–31. Online: <https://odihpn.org/magazine/military-responses-to-natural-disasters-last-resort-or-inevitable-trend>
- Honvédelmi Minisztérium: *Magyarország Nemzeti Katonai Stratégiája* (2012). Online: https://2015-2019.kormany.hu/download/a/40/00000/nemzeti_katonai_strategia.pdf
- Hsiang, Solomon M. – Kyle C. Meng – Mark A. Cane: Civil Conflicts are Associated with the Global Climate. *Nature*, 476. (2011), 7361. 438–441. Online: <https://doi.org/10.1038/nature10311>
- Hullám István: Művelési területek szélsőséges klimatikus tényezőinek hatása a katonai pszichikai-mentális teljesítményére. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 83–100. Online: <http://www.mhht.eu/hadtudomany/2013/eghajlatvaltozas.pdf>
- IMCCS: *The World Climate and Security Report 2020*. Expert Group of the International Military Council on Climate and Security, 2020. február. Online: <https://climateand-security.org/worldclimatesecurityreport2020/>
- IMCCS: *The World Climate and Security Report (WCSR) 2021*. Expert Group of the International Military Council on Climate and Security, 2021. június. Online: <https://imccs.org/wp-content/uploads/2021/06/World-Climate-and-Security-Report-2021.pdf>
- Indian Army: *Disaster Relief*. Online: <https://indianarmy.nic.in/Site/FormTemplate/frmTempSimple.aspx?MnId=9THKUgbL18GmzclzsMSi2g==&ParentID=OpIy-inJKEbbf4xNPsavQyw>

- InfoRádió: A kártevők is a klímaváltozás miatt árasztanak el minket. *Infostart*, 2020. november 22. Online: <https://infostart.hu/belfold/2020/11/22/a-kartevok-is-a-klimavaltozas-miatt-arasztanak-el-minket>
- Information Office of the State Council (The People's Republic of China): *The Diversified Employment of China's Armed Forces* (2013. április 16.). Online: http://www.andrewerickson.com/wp-content/uploads/2019/07/China-Defense-White-Paper_2013_English-Chinese_Annotated.pdf
- International Organization for Migration: *World Migration Report 2010: The Future of Migration – Building Capacities for Change* (2010). Online: https://documentation.lastradainternational.org/Isidocs/2572-wmr_2010_english.pdf
- IPCC: *AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Online: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport>
- Johnson, Boris: Climate Change about Jobs not „Bunny Hugging”. *BBC News*, 2021. április 22. Online: <https://bbc.in/3OMqr9I>
- Kákai László – Kacziba Péter – Glied Viktor – Vörös Zoltán: 21. századi vízdiplomácia – A Mekong folyó esete. *Nemzet és Biztonság*, 12. (2019), 3. 104–124. Online: <https://doi.org/10.32576/nb.2019.3.9>
- Kim, Felix: Japan's Defense Forces Master Disaster Relief Skills with Heavy Workload. *Indo-Pacific Defense Forum*, 2021. augusztus 29. Online: <https://ipdefenseforum.com/2021/08/japans-defense-forces-master-disaster-relief-skills-with-heavy-workload>
- Kína saját HAARP időjárás befolyásoló rendszert üzemeltet: ott csinálnak esőt, ahol csak akarnak. *Világ Figyelő*, (é. n.). Online: <https://vilagfigyelo.com/kina-sajat-haarp-idojaras-befolyasolo-rendszert-uzemeltet-ott-csinálnak-esot-ahol-csak-akarnak/#docst>
- Kiss Csaba: Elképesztő jelentéssel állt elő az amerikai titkosszolgálat: Mad Max-szerű világban fogunk élni, ha így folytatjuk. *Portfolio*, 2021. október 26. Online: <https://www.portfolio.hu/global/20211026/elkepeszto-jelentessele-allt-elo-az-amerikai-titkosszolgalat-mad-max-szeru-vilagban-fogunk-elni-ha-igy-folytatjuk-507054>
- Klare, Michael: A Military Perspective on Climate Change could Bridge the Gap between Believers and Doubters. *The Conversation*, 2020. február 18. Online: <https://theconversation.com/a-military-perspective-on-climate-change-could-bridge-the-gap-between-believers-and-doubters-128609>
- KlímaBlog: Bűnözők húznak hasznot a vízhiányból. *Piac és Profit*, 2015. március 8. Online: <https://piacesprofit.hu/klimablog/bunozok-huznak-hasznot-a-vizhianybol/2>
- Klímaváltozás a mezőgazdaságban. *Engie*, 2020. december 30. Online: <https://engie.hu/engie-magyarorszag-hirek-klimavaltozas-a-mezogazdasagban>
- Kohut László – Koller József – Lévy Gábor – Padányi József: *Az éghajlatváltozás hatása és a katonai erő*. Budapest, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet. 2010.

- Komócsin Sándor – Barabás Júlia: Szeptemberben háború törhet ki Európában. *Napi.hu*, 2020. augusztus 2. Online: <https://www.napi.hu/nemzetkozi-gazdasag/szeptemberben-haboru-torhet-ki-europaban.710867.html>
- Koren, Haim – Gideon Behar: Security in the Shadow of Climate Change in the Sahel. *Moshe Dayan Center*, 2020. augusztus 29. Online: <https://dayan.org/content/security-shadow-climate-change-sahel>
- Kovács, Ferenc: The Green Barracks Program. *Hadtudomány*, 23. (2013), elektronikus különszám. 67–82. Online: <http://www.mhtt.eu/hadtudomany/2013/eghajlatvaltozas.pdf>
- Külügyi Intézet: *Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája* (2012). Online: http://www.kulugyiintezet.hu/doc/files/Kiadvanyok/NBS2012/Magyarország_Nemzeti_Biztonsagi_Strategiaja_2012.pdf
- Le Blanc, Steven – Katherine E. Register: *Constant Battles: Why We Fight*. New York, St. Martin's, 2004. Online: <https://archive.org/details/constantbattlesw00lebl>
- Lewis, Jangira: US Military Pollution: The World's Biggest Climate Change Enabler. *Earth.org*, 2021. november 12. Online: <https://earth.org/us-military-pollution>
- Lomborg, Bjørn: Food Security: the Seed of Solution is Already Here. *NATO Review*, 2011. február 18. Online: <https://www.nato.int/docu/review/articles/2011/02/18/food-security-the-seed-of-solution-is-already-here/index.html>
- Lukasova, Szonja [Со́ня Лукашова] – Katerina Rescsuk [Катерина Решук]: Що відбувається з окупованим Кримом без дніпровської води. 13 фактів. *Українська правда*, 2020. február 19. Online: <https://www.pravda.com.ua/articles/2020/02/19/7240920/>
- Mach, Katharine J. – Caroline M. Kraan – W. Neil Adger – Halvard Buhaug – Marshall Burke – James D. Fearon – Christopher B. Field – Cullen S. Hendrix – Jean-Francois Maystadt – John O'Loughlin – Philip Roessler – Jürgen Scheffran – Kenneth A. Schultz – Nina von Uexküll: Climate as a Risk Factor for Armed Conflict. *Nature*, 571. (2019), 7764. 193–197. Online: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1300-6>
- Magyar Zoltán – Révai Tamás – Lenkovics László – Budulski László: *Az éghajlatváltozás, a szélsőséges időjárás, különböző hőmérsékletek hatása a honvédségnél rendszeresített ruházatra*. Kutatási jelentés, kézirat. 2014.
- Malewar, Amit: Emerge Shows its Hybrid-Electric STOUT Military Aircraft. *Inceptive Mind*, 2020. november 17. Online: www.inceptivemind.com/emerge-shows-hybrid-electric-stout-military-aircraft/16213
- Manning, Jeane – Nick Begich: *Angels Don't Play this HAARP: Advances in Tesla Technology*. Eagle River, AK, Earthpulse Press, 1997.
- March, Raquel: McKinley Climatic Laboratory. *Eglin Air Force Base*, 2017. január 24. Online: www.eglin.af.mil/News/Article-Display/Article/1086166/mckinley-climatic-laboratory

- Maxwell, Mary Jane: Iran Arrests Scientists Trying to Solve Water Crisis. *ShareAmerica*, 2018. augusztus 3. Online: <https://share.america.gov/iran-arrests-scientists-trying-to-solve-water-crisis>
- McSheffrey, Elizabeth – Aaron McArthur: As More Military Troops Head to B.C., Experts Call for Civilian Disaster Response Solution. *Global News*, 2021. november 17. Online: <https://globalnews.ca/news/8381464/experts-civilian-disaster-response-bc>
- Megújul a Honvédelmi Katasztrófavédelmi Rendszer eszközparkja. *Honvedelem.hu*, 2016. szeptember 28. Online: https://honvedelem.hu/cikk/59555_megujul_a_honvedelmi_katasztrofavedelmi_rendszer_eszkozparkja
- Mehta, Aaron: Climate Change is Now a National Security Priority for the Pentagon. *DefenseNews*, 2021. január 27. Online: www.defensenews.com/pentagon/2021/01/27/climate-change-is-now-a-national-security-priority-for-the-pentagon
- Military Bases of Warming. *Climate Central*, 2018. november 7. Online: <https://media-library.climatecentral.org/resources/military-bases-of-warming>
- Miller, Klaude A. – David L. Draker: Combat Support Brigade. *Engineer*, 2006. január–március.
- Ministry of Defence: *Strategic Trends Programme. Global Strategic Trends – Out to 2040* (2014). Online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/654717/GST4_v9_Feb10_archived.pdf
- Ministry of Defence: Preparing for Missions in the Caribbean. *Medium*, 2021. június 24. Online: <https://medium.com/voices-of-the-armed-forces/preparing-for-missions-in-the-caribbean-a39c606be094>
- Molnár Csaba: Esőistent játszani. *Magyar Nemzet*, 2009. november 7. Online: <https://magyarnemzet.hu/archivum-magyarnemzet/2009/11/esoistent-jatszani>
- Molnár Szabina: Kínára, a klímaváltozásra és a koronavírusra fókuszál az amerikai külpolitika. *Index*, 2021. március 4. Online: <https://index.hu/kulfold/2021/03/04/washington-peking-anthony-blinken-egyesult-allamok-diplomcia>
- MTI: Ukrajna elzárta a Krim félsziget vízcsapját. *HVG*, 2014. április 26. Online: http://hvg.hu/vilag/20140426_Ukrajna_elzarta_a_Krim_felszigetet_vizcsa
- MTI: A klímaváltozás is okolható a szíriai polgárháborúért. *Origo*, 2015. március 6. Online: <http://www.origo.hu/kornyezet/20150306-a-klimavaltozas-is-okolható-a-sziriai-polgarhaboruert.html>
- MTI: Hatmillió ember éhezik a Száhel-övezetben. *Orientalista.hu*, 2018. június 14. Online: <https://orientalista.hu/blog-post/hatmillio-ember-ehezik-a-szahel-ovezetben>
- MTI: Éghajlatváltozás: nemzetközi összefogást sürget Biden. *Világgazdaság*, 2020. december 20. Online: <https://www.vg.hu/kozelet/kornyezetvedelem/eghajlatvaltozas-nemzetkozi-osszefogast-surget-biden-3440764>
- MTI: Egyre jobban érzik a németek a klímaváltozást és drámai jóslatot mondott az időjárási szolgálat elnöke. *Portfolio*, 2021. március 9. Online: <https://www.portfolio.hu/>

gazdasag/20210309/egyre-jobban-erzik-a-nemetek-a-klimavaltozast-es-dramai-joslatot-mondott-az-idojarasi-szolgalat-elnoke-473366

MTI: A NATO főtitkára megnevezte a legnagyobb biztonsági fenyegetéseket. *Portfolio*, 2021. március 16. Online: <https://www.portfolio.hu/global/20210316/a-nato-fotitkara-megnevezte-a-legnagyobb-biztonsagi-fenyegeteseket-474386>

Myers, Meghann: DoD Spends Millions on Protecting Bases from Climate Change but Fails to Track Program Impact, Report Says. *Military Times*, 2020. december 22.

Nagashima, Jun: Climate Change as an Operational Domain: Sustainable Military Review will begin after UN IPCC Report. *SPF* [The Sasakawa Peace Foundation], 2021. augusztus 31. Online: https://www.spf.org/iina/en/articles/nagashima_08.html

National Defence: *Strong Secure Engaged. Canada's Defence Policy* (2017). Online: <http://dgpaapp.forces.gc.ca/en/canada-defence-policy/docs/canada-defence-policy-report.pdf>

National Intelligence Council: *Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040. NIC-NIE-2021-10030-A* (2021). Online: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf

NATO 2030: *United for a New Era. Analysis and Recommendations of the Reflection Group Appointed by the NATO Secretary General* (2020. november 25.). Online: www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/12/pdf/201201-Reflection-Group-Final-Report-Uni.pdf

NATO Leaders to Discuss Russian Disinformation, China – Merkel. *Reuters*, 2021. június 14. Online: <https://reut.rs/3nLCZSB>

Németh Márton Sándor: A klímacsúcs értékelése: egy lépés a jó irányba. *Index*, 2021. november 17. Online: <https://index.hu/belfold/2021/11/17/meg-nem-vagyunk-ott-ahol-kellene-de-legalabb-sikerult-megtenni-par-lepest>

Norris, Guy: Up Close: Lockheed Martin's LMH-1 Hybrid Airship. *Aviation Week*, (é. n.). Online: <https://aviationweek.com/aerospace/close-lockheed-martins-lmh-1-hybrid-airship>

Nyitrai Mihály: NATO Smart Energia. *Hadmérnök*, 13. (2018), 1. 104–117. Online: http://hadmernok.hu/181_08_nyitrai.pdf

Office of the Assistant Secretary of Defense (Energy, Installations & Environment) Environment, Safety & Occupational Health Directorate: *Department of Defense* (2014).

Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment: *Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense* (2019. január). Online: https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2019/01/sec_335_ndaa-report_effects_of_a_changing_climate_to_dod.pdf

- Padányi József: Az éghajlatváltozás hatása és a katonai erő. In Padányi József – Kohut László – Koller József – Lévay Gábor: *Az éghajlatváltozás hatása a biztonságra és a katonai erő alkalmazására*. Budapest, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, 2010.
- Padányi József: Az éghajlatváltozás és a katonai erő viszonyrendszere a nemzetközi kutatások tükrében. *Repüléstudományi Közlemények*, 24. (2012), 2. 111–118. Online: <http://hdl.handle.net/20.500.12944/100342>
- Padányi József: Vízkonfliktusok. *Hadtudomány*, 25. (2015), elektronikus szám. 272–284. Online: https://www.mhht.eu/hadtudomany/2015/2015_elektronikus/23_PADANYI_JOZSEF.pdf
- Padányi József: Az éghajlatváltozás hatásai, mint a katonai erő előtt álló biztonsági kihívások. *Hadtudomány*, 31. (2021), 1. 31–45. Online: <https://doi.org/10.17047/HAD-TUD.2021.31.1.31>
- Palkó István: Krimi válság – Ukrajna adu ásza: az édesvíz. *Kárpátalja*, 2014. március 20. Online: <http://www.karpataljalap.net/?q=2014/03/20/krimi-valsag-ukrajna-adu-asza-az-edesviz>
- Past Earth Overshoot Days*. Online: <https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days>
- Péliné Németh Csilla: Extrém szélsébségű viharokat hoz a klímaváltozás Magyarországon. *Másfélök*, 2021. május 7. Online: <https://masfelfok.hu/2021/05/07/extrem-szel-sebessegu-viharokat-hoz-a-klimavaltozas-magyarorszagon>
- PNG Seeks Climate Collaboration from Industrialised Nations. *Radio New Zealand*, 2021. szeptember 22. Online: <https://www.rnz.co.nz/international/pacific-news/452053/png-seeks-climate-collaboration-from-industrialised-nations>
- Pontin, Mark Williams: Weather Engineering in China. How the Chinese Plan to Modify the Weather in Beijing during the Olympics, Using Supercomputers and Artillery. *MIT Technology Review*, 2008. március 25. Online: www.technologyreview.com/2008/03/25/270084/weather-engineering-in-china
- Press, Anthony – Anthony Bergin – Eliza Garnsey: *Special Report Issue 49 – Heavy Weather: Climate and the Australian Defence Force*. Australian Strategic Policy Institute, 2013. Online: https://www.aspi.org.au/publications/special-report-issue-49-heavy-weather-climate-and-the-australian-defence-force/SR49_heavy_weather.pdf
- Putyin a sarkvidéken erősít. *Népszava*, 2014. április 23. Online: https://nepszava.hu/1018121_putyin-a-sarkvideken-erosit
- Quarterly Mixed Migration Update East Africa & Yemen, Quarter 2. *ReliefWeb*, 2021. július 22. Online: <https://reliefweb.int/report/world/quarterly-mixed-migration-update-east-africa-yemen-quarter-2-2021>
- Rác Réka Magdolna: Az Egyesült Királyság Éghajlatváltozási Programjáról. *Hadtudományi Szemle*, 1. (2008), 1. 75–84. Online: http://www.epa.hu/02400/02463/00001/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2008_1_075-084.pdf

- Reis, Flávio Américo dos: Logística Militar em Desastres Naturais: O Emprego da Força de Pronta Resposta da OTAN em Auxílio às Vítimas do Terremoto do Paquistão. *Contexto Internacional*, 40. (2018), 1. Online: <https://doi.org/10.1590/S0102-8529.2017400100004>
- Richardson, Annie: Exercise Planning for Disaster Relief. *Defence News*, 2021. november 29. Online: <https://news.defence.gov.au/capability/exercise-planning-disaster-relief>
- Rónay Tamás: Harc a vízárt a Közel-Keleten és Ázsiában. *Népszava*, 2014. augusztus 18. Online: https://nepszava.hu/1030578_harc-a-vizert-a-kozel-keleten-es-azsiaban
- Ros, Miquel: The „Caspian Sea Monster” Rises from the Grave. *CNN*, 2021. december 30. Online: <https://cnn.it/3yG0UcG>
- Russian Military Begin Extensive Water Pipeline Project in Crimea. *RT.com*, 2015. április 4. Online: <http://rt.com/news/246725-crimea-water-pipeline-project>
- S. M.: A geo-hadviseléstől bolondul meg az időjárás? *Transindex*, 2003. augusztus 29. Online: <https://eletmod.transindex.ro/?cikk=1798>
- Sands, Christopher: Canada-US Law Institute Conference on Climate Change and the Arctic. *LinkedIn*, 2021. április 18. Online: <https://www.linkedin.com/pulse/canada-us-law-institute-conference-climate-change-arctic-sands>
- Schwartz, Peter – Doug Randall: *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security* (2003. október). Online: https://www.iatp.org/sites/default/files/An_Abrupt_Climate_Change_Scenario_and_Its_Impl.pdf
- Scuticchio, Pablo: Growing Role of Armed Forces in Disaster Relief a Dangerous Trend for Latin America. *NewSecurityBeat*, 2015. október 22. Online: www.newsecuritybeat.org/2015/10/growing-role-armed-forces-disaster-relief-dangerous-trend-latin-america
- Shadwick, Martin: The Canadian Armed Forces and Humanitarian Assistance and Disaster Relief (HADR). *Canadian Military Journal*, 18. (2018), 4. 76–83. Online: <http://www.journal.forces.gc.ca/vol18/no4/PDF/CMJ184Ep76.pdf>
- Shukman, David: Climate Change: Sir David Attenborough in „Act Now” Warning. *BBC News*, 2021. október 26. Online: <https://bbc.in/3NLJi38>
- Siklós András: Vízválság fenyeget: Ukrajna továbbra sem ad ivóvizet a Krimben élőknek. *Index*, 2021. május 27. Online: <https://index.hu/kulfold/2021/05/27/ukrajna-krim-fel-sziget-oroszorszag-vizhiany-szankciok/?token=f64fc729ffd5cd9b9ce05f3b91belf7d>
- Southerland, Matthew: *The Chinese Military’s Role in Overseas Humanitarian Assistance and Disaster Relief: Contributions and Concerns*. U.S.-China Economic and Security Review Commission, 2019. július 11. Online: http://ludovika.lnkiy.in/Southerland_2019
- Staalesen, Atle: Putin Takes a Look at New Aircraft Carrier. *The Barents Observer*, 2020. január 10. Online: <https://thebarentsobserver.com/en/security/2020/01/putin-takes-look-new-aircraft-carrier>

- Stanley, Bruce: US Military Destabilised by Climate Change in the Middle East. *Orient XXI*, 2021. június 28. Online: <https://orientxxi.info/magazine/us-military-destabilised-by-climate-change-in-the-middle-east,4885>
- Steffen, Will – Lesley Hughes: *The Critical Decade Report 2013. Climate Change Science, Risks and Responses*. Climate Commission, Commonwealth of Australia, 2013. Online: <https://www.climatecouncil.org.au/uploads/b7e53b20a7d6573e1ab-269d36bb9b07c.pdf>
- Stier Gábor: Az Arktiszon át vezet a XXI. század új Szuezi-csatornája. *Magyar Hang*, 2020. október 18. Online: <https://hang.hu/kulfold/az-arktiszon-at-vezet-a-xxi-szazad-uj-szuezi-csatornaja-111618>
- Stoltenberg, Jens: *Food for Thought Paper: NATO 2030 – A Transatlantic Agenda for the Future* (2021. február 21.). Online: http://ludovika.lnkiy.in/Southerland_2019
- Surkes, Sue: Is Israel Burying its Head in Sand as Climate Change Makes Mideast a Hot Mess? *The Times of Israel*, 2021. március 11. Online: www.timesofisrael.com/is-israel-burying-its-head-in-sand-as-climate-change-makes-mideast-a-hot-mess
- Sustain the Mission Project: *Casualty Factors for Fuel and Water Resupply Convoys. Final Technical Report*. Army Environmental Policy Institute, 2009. szeptember. Online: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADB356341.pdf>
- Sybert, Sarah: Army Futures Command to Develop Electric Powered Vehicles; LTG Eric Wesley Quoted. *ExecutiveGov*, 2020. szeptember 21. Online: www.executivegov.com/2020/09/army-futures-command-to-develop-electric-powered-vehicles-ltg-eric-wesley-quoted
- Szabó Amanda Imola: Nagyon drága és veszélyes lesz az európai infrastruktúrának a klímaváltozás. *Másféltek*, 2021. december 29. Online: <https://masfelfok.hu/2021/12/29/nagyon-draga-es-veszelyes-lesz-az-europai-infrastrukturanak-a-klimavaltozas>
- Szabó József: Kairói vízparancsolat: ne lopj! *Magyar Szó online*, 2014. április 20. Online: https://www.magyarso.rs/hu/2314/kulfold_nagyvilag/110506/Kair%C3%B3i-v%C3%ADzparancsolat-Ne-lopj!.htm
- Szabó Péter: Harmadával csökkent a fagyos napok száma az elmúlt 120 évben Magyarországon a klímaváltozás miatt. *Másféltek*, 2022. január 7. Online: <https://masfelfok.hu/2022/01/07/harmadaval-csokkent-a-fagyos-napok-szama-az-elmult-120-evben-magyarorszag-a-klimavaltozas-miatt>
- Székely Ferenc: Biden már az új világrendre akarja szabni az amerikai haderőt. *Euronews*, 2021. június 21. Online: <https://hu.euronews.com/2021/03/17/biden-mar-az-uj-vilag-rendre-akarja-szabni-az-amerikai-haderot>
- Szobonya Nikolett: Működésben az Országos Jégkarmérséklő Rendszer. *Greendex*, 2020. október 20. Online: <https://greendex.hu/mukodesben-az-orszagos-jegkarmerselok-rendszer>

- Szűcs László: Amikor az időjárás alakítja vagy írja át a haditervet. *Honvedelem.hu*, 2014. február 15. Online: <https://honvedelem.hu/hatter/multidezo/amikor-az-idojaras-alakitja-vagy-irja-at-a-haditervet.html>
- Tan, Michelle: Interview: US Army Secretary John McHugh. *Defense News*, 2015. október 21. Online: www.defensenews.com/interviews/2015/10/21/interview-us-army-secretary-john-mchugh
- Taub, Benjamin: Madagascar is Experiencing The World's First Famine Caused Entirely by Climate Change. *IFLScience*, 2021. augusztus 25. Online: www.iflscience.com/environment/madagascar-experiencing-worlds-first-famine-caused-entirely-climate-change
- The Chinese Military's New Cold-Weather Quilts Effective at Minus 40 °C. *Global Times*, 2020. október 19. Online: <https://www.globaltimes.cn/content/1203873.shtml>
- The High-frequency Active Auroral Research Program*. Online: <http://www.harp.alaska.edu>
- Tibet Water Source for Asia. *Contact*, 2017. június 19. Online: www.contactmagazine.net/articles/china-deploys-new-tank-tibet/attachment/tibet-water-source-for-asia
- Tiezzi, Shannon: The Softer Side of China's Military. *The Diplomat*, 2014. augusztus 18. Online: <https://thediplomat.com/2014/08/the-softer-side-of-chinas-military>
- Tokovics József – Kádár Pál – Süle Attila – Borsos József – Juhász László – Petneházi Ferenc – Molnár László: *A Magyar Honvédség képességei és a katasztrófaelhárítás kihívásai 2000–2011*. Budapest, HM Zrínyi Média, 2012.
- Trakimavičius, Lukas: Why Europe's Militaries Should Worry about Climate Change? *Euractiv*, 2021. augusztus 17. Online: www.euractiv.com/section/defence-and-security/opinion/why-europes-militaries-should-worry-about-climate-change
- Tranquillius: Végül kiszárad a Csád-tó is? *Pangea*, 2015. január 4. Online: https://pangea.blog.hu/2015/01/04/vegul_kiszarad_a_csad_to_is
- Turnover Ceremony of Humanitarian Assistance and Disaster Relief (HA/DR) Equipment to the Department of National Defense (DND). *ReliefWeb*, 2021. október 7. Online: <https://reliefweb.int/report/philippines/turnover-ceremony-humanitarian-assistance-and-disaster-relief-hadr-equipment>
- UK Ministry of Defence: *Climate Change and Sustainability Strategic Approach* (2021. március 26.). Online: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/973707/20210326_Climate_Change_Sust_Strategy_v1.pdf
- UNESCO: *The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World* (2015. március 19.). Online: <https://bit.ly/3P66ZnU>
- UNICEF: *Sahel Crisis: 29 Million Sahelians Need Humanitarian Assistance and Protection* (2021. április 28.). Online: <https://www.unicef.org/wca/press-releases/sahel-crisis-29-million-sahelians-need-humanitarian-assistance-and-protection>

- United States Army War College: *Implications of Climate Change for the U.S. Army* (2019). Online: https://climateandsecurity.files.wordpress.com/2019/07/implications-of-climate-change-for-us-army_army-war-college_2019.pdf
- US Department of Defense: *Quadrennial Defense Review Report* (2010. február). Online: http://www.livreblancdefenseetsecurite.gouv.fr/pdf/2010_02-us-qdr.pdf
- US Department of Defense: Energy for the Warfighter: Operational Energy Strategy. *Breaking Energy*, 2011. Online: <https://breakingenergy.com/documents/energy-for-the-warfighter-the-militarys-operational-energy-str/>
- US Department of Defense: *2014 Climate Change Adaptation Roadmap* (2014). Online: https://www.acq.osd.mil/eie/downloads/CCARprint_wForward_e.pdf
- US Office of the Director of National Intelligence: *Global Water Security. Intelligence Community Assessment. ICA 2012-08* (2012. február 2.). Online: https://www.dni.gov/files/documents/Special%20Report_ICA%20Global%20Water%20Security.pdf
- Végvári Zsolt: A hidrogén lehetséges honvédelmi (katonai) alkalmazása. *Haditechnika*, 55. (2021), 1. 20–25. Online: http://real.mtak.hu/121795/1/HT_2021-1_cikk_04.pdf
- Végvári Zsolt – Király László: Energiahatékonyság a Magyar Honvédség béke időszaki működésében. *Hadtudomány*, 27. (2017), 3–4. 54–73.
- Vidal, John: Water Supply Key to Outcome of Conflicts in Iraq and Syria, Experts Warn. *The Guardian*, 2014. július 2. Online: <http://www.theguardian.com/environment/2014/jul/02/water-key-conflict-iraq-syria-isis>
- Vízhiány vezethet súlyos problémákhoz Iránban. *Origo*, 2021. június 11. Online: <https://www.origo.hu/gazdasag/20210528-iran-vizhiany-gazdasag-klimavalsag.html>
- Vízzel támad az Iszlám Állam. *Népszava*, 2015. június 7. Online: https://nepszava.hu/1059272_vizzel-tamad-az-islam-allam
- VOMIT: Védőpajzs rádióhullámokból? *Index*, 2001. május 31. Online: <http://index.hu/tudomany/haarp/>
- Vynogradova, Polina: The Water Crisis in Crimea. *Geopolitical Monitor*, 2020. április 24. Online: www.geopoliticalmonitor.com/background-the-water-crisis-in-crimea
- Waldman, Scott: Key Missile Defense Installation Will Be Uninhabitable in Less Than 20 Years. *Scientific American*, 2018. március 1. Online: www.scientificamerican.com/article/key-missile-defense-installation-will-be-uninhabitable-in-less-than-20-years
- Wallace, Joe: Natural Disasters at Military Bases. *Veteran.com*, (é. n.). Online: <https://veteran.com/natural-disasters-bases>
- Wehrmann, Benjamin: German Military Needs to Adapt to Momentous Climate Change Challenges – Defence Minister. *Clean Energy Wire*, 2020. október 6. Online: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-military-needs-adapt-momentous-climate-change-challenges-defence-minister>
- Werrell, Caitlin – Francesco Femia: Secretary Gates: National Security Implications of Climate Change „Very Real”. *The Center for Climate and Security*, 2016. május

19. Online: <https://climateandsecurity.org/2016/05/secretary-gates-national-security-implications-of-climate-change-very-real>
- Werz, Michael – Laura Conley: Climate Change, Migration and Conflict in Northwest Africa. *CAP* [Center of American Progress], 2012. április 18. Online: www.americanprogress.org/issues/security/report/2012/04/18/11439/climate-change-migration-and-conflict-in-northwest-africa
- Werz, Michael – Max Hoffman: Climate Change, Migration, and Conflict 33. In Caitlin E. Werrell – Francesco Femia (szerk.): *The Arab Spring and Climate Change* (2013). Online: https://climateandsecurity.org/wp-content/uploads/2018/07/the-arab-spring-and-climate-change_2013_02.pdf
- Wettengel, Julian: „Climate Action Is Our New Foreign Policy Imperative” – German Foreign Minister. *Clean Energy Wire*, 2019. június 4. Online: <https://www.cleaneergywire.org/news/climate-action-our-new-foreign-policy-imperative-german-foreign-minister>
- Wikipédia: *Felkelés Dzsammu és Kasmír államban*. Online: <https://w.wiki/5QG9>
- Wikipedia: *North Crimean Canal*. Online: <https://w.wiki/5QHG>
- Woodall, Bernie: Military Wants to Lead U.S. into the Green. *Reuters*, 2008. augusztus 8. Online: <https://reut.rs/3P9TvYB>
- World Meteorological Organization: *WMO Atlas of Mortality and Economic Losses from Weather, Climate and Water Extremes (1970–2019)* (2021. augusztus 31.). Online: <https://public.wmo.int/en/media/news/atlas-of-mortality-and-economic-losses-from-weather-climate-and-water-extremes-1970-2019>
- Xinhua: Xi Focus: Building a Peace-loving World-class Military. *China Daily*, 2021. augusztus 1. Online: https://www.chinadaily.com.cn/a/202108/01/WS6106ad3fa-310efalbd665ce5_1.html
- Zabarenko, Deborah: US Army Works to Cut Its Carbon „Bootprint”. *Reuters*, 2008. július 27. Online: <https://reut.rs/3RbpJEw>

I. melléklet

A fontosabb stratégiai szintű állásfoglalások az éghajlatváltozás hatásaival kapcsolatban, időrendben:

1. 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 annak nemzetbiztonságra gyakorolt hatásait. A dokumentum egyfajta igazodási alap a jövőbeli stratégiákhoz. Online: <https://www.iatp.org/documents/abrupt-climate-change-scenario-and-its-implications-united-states-national-security>
2. 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, 2,6 °C és 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
3. 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: https://www.cna.org/cna_files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf
4. 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: https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/reports/99387.pdf
5. 2008: *Global Trends 2025: A Transformed World*. A jelentés az éghajlatváltozást úgy azonosítja, mint egy instabil világ okozóját. Online: <https://www.atlanticcouncil.org/wp-content/uploads/2008/11/Global-Trends-2025.pdf>
6. 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](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/654717/GST4_v9_Feb10_archived.pdf)
7. 2010 és 2014: *Quadrennial Defense Review*. A 2010-es jelentés az „energia-biztonságot és az éghajlatváltozást” a négy legfontosabb és azonnali beavatkozást igénylő kérdés közé sorolta. 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
 8. 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: https://www.dni.gov/files/documents/Special%20Report_ICA%20Global%20Water%20Security.pdf
 9. 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
 10. 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>
 11. 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
 12. 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>
13. 2016: *Australian Defence White Paper*. Az éghajlatváltozás komoly kihívást jelent majd Ausztrália és a környező országok számára. A növekvő hőmérséklet, a tengerszint emelkedése, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának és intenzitásának növekedése a legnagyobb kihívások. 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
 14. 2016: *Climate Change, Impacts and Vulnerability in Europe 2016. An Indicator-based Report*. A jelentés az éghajlatváltozás, valamint annak az ökoszisztémákra és a társadalomra gyakorolt hatásai, 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
 15. 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: https://www.cna.org/CNA_files/pdf/CRM-2017-U-016532-Final.pdf
 16. 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, amelyhez a szövetségi kormány minden erőforrást biztosít. Online: <http://dgpaapp.forces.gc.ca/en/canada-defence-policy/docs/canada-defence-policy-report.pdf>
 17. 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: <https://www.defence.govt.nz/assets/Uploads/8958486b29/Strategic-Defence-Policy-Statement-2018.pdf>

18. 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>
19. 2018: *Council Conclusions on Climate Diplomacy* (26 February 2018). Online: http://euromil.org/wp-content/uploads/2021/03/18_Council_conclusions_climate_diplomacy.pdf
20. 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/Jan/29/2002084200/-1/-1/1/CLIMATE-CHANGE-REPORT-2019.PDF>
21. 2019: *Implications of Climate Change for the U.S. Army. United States Army War College*. Az elemzés tételeken 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
22. 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
23. 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: <https://www.google.com/search?q=angol+maygar&oq=angol+maygar&aqs=chrome..69i57j0i10i13i-433j0i3i10j0i10i13i1433j0i10j0i3i10j0i10i13i1433j0i10i433j0i10i2.2708j-0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
24. 2020: Louise van Schaik – Dick Zandee – Tobias von Lossow – Brigitte Dekker – Zola van der Maas – Ahmad Halima: *Ready for Take-off? Military Responses to Climate Change. Clingendael Report*. 2020. március. Online: https://www.clingendael.org/sites/default/files/2020-03/Report_Military_Responses_to_Climate_Change_March_2020.pdf
 25. 2021: *The World Climate and Security Report (WCSR) 2021*. A jelentés egyik fontos megállapítása, hogy a rendszeressé váló krízishelyzetek – aminek 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>
 26. 2021: *UK Ministry of Defence Climate Change and Sustainability Strategic Approach*. Az Egyesült Királyság védelmi szektorának kulcsszerep jut az éghajlatváltozás és a biztonsági kockázatok megoldásában. Ennek érdekében a hadsereg 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
 27. 2021: *NATO Climate Change and Security Action Plan*. A dokumentum stratégiákat javasol az éghajlati kockázatok jobb felmérésére, valamint az eszközök és műveletek felkészítésére az éghajlatváltozás hatásaira, továbbá óvatos ígéreteket fogalmaz meg a védelmi szféra kibocsátásával kapcsolatban. Online: https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_185174.htm
 28. 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/-1/0/DOD-CLIMATE-RISK-ANALYSIS-FINAL.PDF>
 29. 2021: *Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security Through 2040*. NIC-NIE-2021-10030-A.

- Online: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf
30. 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/-1/0/DEPARTMENT-OF-DEFENSE-CLIMATE-ADAPTATION-PLAN.PDF>
31. 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
32. 2021: *Climate Change 2021. The Physical Science Basis*. A jelentés abban sajtós, hogy a regionális változásokra is koncentrál. Tudományos alappal 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 történéseket is. Online: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf

II. melléklet

M1. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Földünkön 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. aszály	1983	Etiópia	300 000
2. szélvihar (Bhola)	1970	Banglades	300 000
3. aszály	1983	Szudán	150 000
4. szélvihar (Gorky)	1991	Banglades	138 866
5. szélvihar (Nargis)	2008	Mianmar	138 366
6. aszály	1973	Etiópia	100 000
7. aszály	1981	Mozambik	100 000
8. extrém hőhullám	2010	Oroszország	55 736
9. áradás	1999	Venezuela	30 000
10. áradás	1974	Banglades	28 700

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 18. adatai alapján készítette a szerző

M2. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Földünkön 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. szélvihar (Katrina)	2005	Egyesült Államok	163,61
2. szélvihar (Harvey)	2017	Egyesült Államok	96,94
3. szélvihar (Maria)	2017	Egyesült Államok	69,39
4. szélvihar (Irma)	2017	Egyesült Államok	58,16
5. szélvihar (Sandy)	2012	Egyesült Államok	54,47
6. szélvihar (Andrew)	1992	Egyesült Államok	48,27
7. áradás	1998	Kína	47,02
8. áradás	2011	Thaiföld	45,46
9. szélvihar (Ike)	2008	Egyesült Államok	35,63
10. áradás	1995	Észak-Korea	25,17

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 18. adatai alapján készítette a szerző

M3. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Afrikában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. aszály	1983	Etiópia	300 000
2. aszály	1983	Szudán	150 000
3. aszály	1973	Etiópia	100 000
4. aszály	1981	Mozambik	100 000
5. aszály	2010	Szomália	20 000
6. aszály	1973	Szomália	19 000
7. aszály	1980	Csád	3 000
8. áradás	1997	Szomália	2 311
9. földcsuszamlás	2017	Sierra Leone	1 102
10. áradás	2001	Algéria	921

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 23. adatai alapján készítette a szerző

M4. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Afrikában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. aszály	1990	Dél-Afrika	1,96
2. szélvihar (Idai)	2019	Mozambik	1,96
3. áradás	1987	Dél-Afrika	1,72
4. szélvihar (Emilie)	1977	Madagaszkár	1,48
5. aszály	2015	Etiópia	1,48
6. aszály	1999	Marokkó	1,38
7. aszály	1976	Szenegál	1,35
8. aszály	2017	Dél-Afrika	1,22
9. szélvihar (Gervaise)	1975	Mauritius	0,95
10. áradás	2011	Algéria	0,89

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 23. adatai alapján készítette a szerző

M5. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Ázsiában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. szélvihar (Bhola)	1970	Banglades	300 000
2. szélvihar (Gorky)	1991	Banglades	138 866
3. szélvihar (Nargis)	2008	Mianmar	138 366
4. áradás	1974	Banglades	28 700
5. áradás	1975	Kína	20 000
6. szélvihar	1985	Banglades	15 000
7. szélvihar	1977	India	14 204
8. szélvihar	1999	India	9 843
9. szélvihar	1971	India	9 658
10. áradás	1980	Kína	6 200

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 29. adatai alapján készítette a szerző

M6. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Ázsiában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. áradás	1998	Kína	47,02
2. áradás	2011	Thaiföld	44,45
3. áradás	1995	Észak-Korea	25,17
4. extrém hőmérséklet	2008	Kína	25,06
5. aszály	1994	Kína	23,72
6. áradás	2016	Kína	22,92
7. áradás	2010	Kína	21,10
8. áradás	1996	Kína	20,52
9. szélvihar (Mireille)	1991	Japán	18,76
10. áradás	2014	India	16,90

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 29. adatai alapján készítette a szerző

M7. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Dél-Amerikában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. áradás	1999	Venezuela	30 000
2. áradás	2011	Brazília	900
3. földreuszámlás	1987	Columbia	640
4. földreuszámlás	1971	Peru	600
5. szélvihar	1997	Peru	518
6. extrém hőmérséklet	2014	Peru	505
7. földreuszámlás	1973	Peru	500
8. áradás	2010	Columbia	418
9. extrém hőmérséklet	2010	Peru	409
10. földreuszámlás	1983	Peru	364

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 35. adatai alapján készítette a szerző

M8. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Dél-Amerikában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. aszály	1978	Brazília	9,02
2. aszály	2014	Brazília	5,28
3. áradás	1999	Venezuela	4,85
4. aszály	2018	Argentína	3,40
5. áradás	2017	Peru	3,16
6. áradás	1985	Argentína	3,09
7. extrém hőmérséklet	1975	Brazília	2,84
8. áradás	1983	Argentína	2,56
9. földreuszámlás	1983	Peru	2,54
10. áradás	1984	Brazília	2,46

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 35. adatai alapján készítette a szerző

M9. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Észak- és Közép-Amerikában, valamint a Karib-szigeteken 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. szélvihar (Mitch)	1998	Honduras	14 600
2. szélvihar (Fifi)	1974	Honduras	8 000
3. szélvihar (Mitch)	1998	Nicaragua	3 332
4. földcsuszamlás	1973	Honduras	2 800
5. szélvihar (Jeanne)	2004	Haiti	2 754
6. áradás	2004	Haiti	2 665
7. szélvihar (Katrina)	2005	Egyesült Államok	1 833
8. szélvihar (Stan)	2005	Guatemala	1 513
9. szélvihar	1979	Dominikai Közt.	1 400
10. extrém hőmérséklet	1980	Egyesült Államok	1 260

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 41. adatai alapján készítette a szerző

M10. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Észak- és Közép-Amerikában, valamint a Karib-szigeteken 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. szélvihar (Katrina)	2005	Egyesült Államok	163,61
2. szélvihar (Harvey)	2017	Egyesült Államok	96,94
3. szélvihar (Maria)	2017	Puerto Rico	69,39
4. szélvihar (Irma)	2017	Egyesült Államok	58,16
5. szélvihar (Sandy)	2012	Egyesült Államok	54,47
6. szélvihar (Andrew)	1992	Egyesült Államok	48,27
7. szélvihar (Ike)	2008	Egyesült Államok	35,63
8. tűzvész	2019	Egyesült Államok	24,46
9. szélvihar (Ivan)	2004	Egyesült Államok	24,36
10. aszály	2012	Egyesült Államok	21,79

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 41. adatai alapján készítette a szerző

M11. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Délnyugat-Óceániában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. szélvihar (Haiyan)	2013	Fülöp-szigetek	7 354
2. szélvihar (Thelma)	1991	Fülöp-szigetek	5 956
3. szélvihar (Bopha)	2012	Fülöp-szigetek	1 901
4. szélvihar	1973	Indonézia	1 650
5. szélvihar (Winnie)	2004	Fülöp-szigetek	1 619
6. szélvihar (Joan & Kate)	1970	Fülöp-szigetek	1 551
7. szélvihar (Washi)	2011	Fülöp-szigetek	1 439
8. szélvihar (Ike)	1984	Fülöp-szigetek	1 399
9. szélvihar (Durian)	2006	Fülöp-szigetek	1 399
10. földcsuszamlás	2006	Fülöp-szigetek	1 126

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 49. adatai alapján készítette a szerző

M12. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Délnyugat-Óceániában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. aszály	1981	Ausztrália	16,85
2. tűzvész	1997	Indonézia	12,74
3. szélvihar (Iniki)	2013	Fülöp-szigetek	10,74
4. áradás	2010	Ausztrália	8,56
5. szélvihar (Tracy)	1974	Ausztrália	4,15
6. szélvihar (Alby)	1978	Ausztrália	3,92
7. áradás	2013	Indonézia	3,22
8. aszály	2002	Ausztrália	2,84
9. szélvihar	2011	Ausztrália	2,84
10. szélvihar	2017	Ausztrália	2,76

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 49. adatai alapján készítette a szerző

M13. táblázat. *A 10 legtöbb áldozatot követelő természeti katasztrófa Európában 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Halálos áldozatok száma
1. extrém hőség	2010	Oroszország	55 736
2. extrém hőség	2003	Olaszország	20 089
3. extrém hőség	2003	Franciaország	19 490
4. extrém hőség	2003	Spanyolország	15 090
5. extrém hőség	2003	Németország	9 355
6. extrém hőség	2015	Franciaország	3 275
7. extrém hőség	2003	Portugália	2 696
8. extrém hőség	2006	Franciaország	1 388
9. extrém hőség	2003	Belgium	1 175
10. extrém hőség	2003	Svájc	1 039

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 55. adatai alapján készítette a szerző

M14. táblázat. *A 10 legnagyobb gazdasági kárt okozó természeti katasztrófa Európában, 1970–2019 között*

Típus	Év	Ország	Gazdasági kár (milliárd USD)
1. árvíz	2002	Németország	16,45
2. árvíz	1994	Olaszország	16,03
3. árvíz	2013	Németország	13,86
4. szélvihar	1999	Franciaország	12,27
5. árvíz	2000	Olaszország	11,87
6. árvíz	1983	Spanyolország	10,00
7. aszály	1990	Spanyolország	8,81
8. árvíz	2000	Egyesült Királyság	8,75
9. szélvihar	2007	Spanyolország	6,78
10. szélvihar	1990	Egyesült Királyság	6,65

Forrás: A World Meteorological Organization (2021): i. m. 55. adatai alapján készítette a szerző

III. melléklet

A kiválasztott, stratégiai szempontból fontos
vízgyűjtők áttekintése

Folyó	Problémák	Hatás	Vízgazdálkodás minősége
<i>Indus</i>	Rossz vízgazdálkodás; kevésbé hatékony mezőgazdasági gyakorlat; a talaj szikesedése; gyengén kiépített infrastruktúra; eltérő lehetőségek a vízhez való hozzájutásban, a víz rendelkezésre állásában; vízszennyezés.	Az élelmiszer-ellátás biztonsága csökken; áradások és aszályok növekvő hatása.	Gyengén megfelelő.
<i>Jordán</i>	Eltűnő talajvíz; eltérő lehetőségek a vízhez való hozzájutásban, a víz rendelkezésre állásában; vízszennyezés; alacsony szintű és hatékonyságú együttműködés az érintett országok között.	Áradások és aszályok növekvő hatása; az élelmiszer-ellátás biztonsága csökken; állandó feszültségek a régióban a víz miatt.	Gyengén megfelelő.
<i>Mekong</i>	Növekvő igények; eltérő lehetőségek a vízhez való hozzájutásban, a víz rendelkezésre állásában; eltérő hordalék-szint.	Csökkenő élelmiszer-ellátás (romló halászati lehetőségek); áradások és aszályok növekvő hatása; állandó feszültségek a régióban a víz miatt.	Gyenge.
<i>Nilus</i>	Csökkenő vízhozam – növekvő népesség; rossz vízügyi megállapodások; eltérő lehetőségek a vízhez való hozzájutásban, a víz rendelkezésre állásában; a gátak miatt a vízhez jutás korlátozott; a folyó deltájának eróziója.	Az élelmiszer-ellátás biztonsága csökken; állandó feszültségek a régióban a víz miatt.	Gyenge.

Folyó	Problémák	Hatás	Vízgazdálkodás minősége
<i>Tigris és Eufrátesz</i>	Hiányoznak az államok közötti vízmegosztási egyezmények; fokozódó különbségek a vízhez való hozzájutásban; csökkenő vízhozam; megváltozó üledék-szállítás a mezőgazdasági területek és mocsarak felé.	Áradások és aszályok növekvő hatása; az élelmiszer-ellátás biztonsága csökken; az egyoldalú – nem egyeztetett – vízügyi fejlesztések további feszültségeket okoznak.	Gyenge.
<i>Amu-darja</i>	Átgondolatlan vízügyi egyezmények; romló vízminőség; rossz vízgazdálkodás.	A regionális élelmiszer-ellátás biztonsága csökken; állandó feszültségek a régióban a víz miatt; a kiszáradt Aral-tó környékén a lakosság egészségi állapota romlik.	Nem megfelelő.
<i>Brahmaputra</i>	Összehangolatlan fejlesztési tervek és területhasználat; elégtelen vízügyi megállapodások; csökkenő vízhozam; a sós víz behatolása a deltába.	Állandó feszültségek a régióban a víz miatt; a vízi energia jelentősége csökken; csökkenő élelmiszer-ellátás (romló halászati lehetőségek).	Nem megfelelő.

Forrás: US Office of the Director of National Intelligence (2012): i. m. adatai alapján a szerző szerkesztése



Az éghajlatváltozás és a katonai erő viszonyrendszerének tanulmányozása a haderő igénybevételétől kezdve az erők és eszközök felkészítésén át a hadiipari innováció lehetséges irányaira egyaránt kiterjed. E kötet ismerteti az elméleti alapvetéseket, vizsgálja az éghajlatváltozás hatását a nemzet biztonságára és a katonai erő feladataira, továbbá részletes elemzést ad a természeti katasztrófák elleni védekezésről, az abban betöltött – és egyre növekvő – katonai szerepről szerte a világban.

A monográfia az Amerikai Egyesült Államok, az Egyesült Királyság, Kína, Kanada, Ausztrália, Oroszország, Németország és Magyarország helyzetével, az adott országok éghajlatváltozáshoz való viszonyával, továbbá az alapvető biztonsági dokumentumok tartalmával is foglalkozik. Külön fejezet vizsgálja az ivóvízhez való hozzájutás helyzetét, a világszerte szaporodó édesvíz okozta konfliktusokat. Nem kerüli meg továbbá azt a kényes kérdést sem, amely az éghajlatváltozás befolyásolását illeti, és a haderőkben folyó kibocsátáscsökkentő kutatásokról is szó esik.

A könyv nem titkolt célja, hogy a hazánkban zajló *Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program* tervezői merítse-
nek az itt összegyűjtött információkból, és döntéseiknél
figyeljenek a változó éghajlat okozta változó kihívásokra
is, legyen az humánerőforrás- vagy haditechnikai fejlesztés,
beszerzés, képzés, kiképzés, esetleg felkészítés.

ISBN 978-963-531-813-1



9 789635 318131