

Kovács Ferenc[✦]

A kritikus infrastruktúra stratégiai szerepe az orosz–ukrán háborúban

DOI 10.17047/HADTUD.2024.34.3.29

A kritikus infrastruktúrák támadása nem újkeletű a háborúk során, de az orosz–ukrán háborúban kiterjedtsége, szektorainak sokrétűsége, a csapások mértéke rávilágít a stratégiai szerepükre. Az energetikai termelő és elosztó rendszerek, a közlekedés, a kommunikációs létesítmények, a vízellátási és vízi létesítmények támadása alapvetően befolyásolja a háború kimenetelét. Stratégiai kérdéssé vált, hogy a védekező ország hogyan tudja ezen létesítmények kiesését pótolni, a helyreállításukat megszervezni. Mindettől alapvetően függ az ország gazdasági működése és a lakosság ellátása is. Jelen publikációban ezen létfontosságú infrastrukturális elemek stratégiai jelentőségét, az őket ért csapásokat kívánom bemutatni rámutatva az ellenállóképességre, a reziliencia jelentőségére.

KULCSSZAVAK: kritikus infrastruktúra, reziliencia, energetika, közlekedés, gazdasági károk

The Strategic Role of Critical Infrastructure in the Russo-Ukrainian War

Attacks on critical infrastructures are not new in wars, but in the Russo-Ukrainian war their scope, sectoral diversity, and the extent of the attacks highlight their strategic role. Attacks on energy production and distribution systems, transportation and communication facilities, water supply and water facilities fundamentally influence the outcome of the war. It has become a strategic issue how the defending country can compensate for the loss of these facilities and organize their reconstruction. Ukraine's economic operation and the supply of the population are also fundamentally dependent on this. This publication aims to present the strategic significance of these vital infrastructure elements and the attacks they have suffered, highlighting the importance of resilience.

KEYWORDS: critical infrastructure, resilience, energetics, transportation, economic damage

✦ Aktuál Mérnökiroda Kft., ügyvezető igazgató –
Aktual Engineering Office, executive director;
e-mail: hunvirag@aktual-mki.hu; <https://orcid.org/0000-0002-9017-9731>

Bevezetés

A kritikus infrastruktúra támadása, célpontként megjelölése nem újkeletű a háborúk esetében, csak régebben nem így nevezték, mivel e fogalom csak 1998-tól létezik¹ a szakirodalomban. Korábban a hátszág elleni támadás formájában volt jelen, amikor is nem csak a frontvonal menti és közelében lévő katonai erőket és technikát támadta az ellenség, hanem a hátszágban lévő közlekedési létesítményeket, csomópontokat, fegyvergyárakat, raktárakat, üzemanyagfeldolgozó-üzemeket és tároló bázisokat, sőt olajmezőket is. Gyakran érte támadás a polgári lakosság ellátásában jelentős szerepet betöltő élelmiszerraktárakat, ellátó rendszereket is. Példaként gondoljunk a második világháború eseményeire. Mindezt a támadó fegyverek oldaláról a repülés katonai felhasználása, később a gyorsan fejlődő rakétatechnika tette lehetővé.

A kritikus infrastruktúra stratégiai jelentőségére a jelenleg folyó orosz–ukrán háború mutat eklatáns példát. Ezen létesítmények támadása, rombolása, működőképességük megszüntetése stratégiai célként jelenik meg, elsősorban az orosz fél részéről. A harcoló felek utánpótlási vonalainak és fegyvergyártási képességének csökkentése mellett a lakosság alapvető infrastrukturális ellátásának akadályozása, a létfontosságú energetikai elemek és közművek tönkretétele került előtérbe, eddig még nem látott mértékben. Az infrastruktúra tönkretétele természetesen kisebb helyi háborúkban szintén megjelent, és jelen van napjainkban is, de ilyen mértékű stratégiai célként – a második világháború óta – az orosz–ukrán konfliktusban érhető tetten.

A tanulmányban az orosz–ukrán háború tapasztalatai alapján, az ország számára kiemelten fontos létfontosságú rendszerelemek sérüléseinek következményeit, valamint különböző területekre történő hatásait fogom vizsgálni és bemutatni. A létfontosságú rendszerelemek védelmével, ellenállóképességük növelésével kapcsolatos kutatási eredményeimet, e publikáció folytatásaként, egy következő cikkben tervezem ismertetni.

A kritikus infrastruktúra célzott létesítmény szektorai Ukrajnában

Energiatermelő rendszerek, erőművek

Elsődleges célponttá váltak az ukrán energiatermelő rendszerek és erőművek, azzal a céllal, hogy mind az ipari ellátást, mind a lakossági energiaellátást gyengítsék, akadályozzák. Mindez régiós rendszerű kimaradásokat okozott, mivel az energiatermelés és felhasználás lokális rendszerű, még akkor is, ha a villamosenergia hálózatok össze vannak kapcsolva. Ebből adódóan a háború kezdeti szakaszától a kelet-ukrajnai és déli területek kapták a legtöbb csapást.

A támadások során az összes hőerőművet támadás érte, súlyos károkat, avagy teljes megsemmisülést okozva.

1 A kritikus infrastruktúra fogalma elsőként az USA-ban az 1998-as elnöki irányelvekben jelent meg hivatalos platformon.



1. ábra.

Az oroszok által szétlőtt hőerőmű blokkja a becsapódás után (Luhanska)

[Microsoft Bing letöltés 2023. 12. 17.]

A háború előtt Ukrajnában 12 hőerőmű működött 21,5 GW beépített teljesítménnyel (nem ideértve az Oroszország által már korábban megszállt donbaszi és luhanszki régióban működő hőerőművek összesen 3,3 GW termelő kapacitását). Ezek az erőművek az országban felhasznált villamosenergia 23,8%-át termelték meg (2021. évi állapot). A háború kezdete óta az orosz erők három – összességében 7,7 GW beépített teljesítményű – hőerőművet (Zaporizzsja, Luhanska és Vuhlehirska) foglaltak el.

Ukrajna szempontjából az atomerőművek kulcsfontosságúak, hogy ne omoljon össze az ország már amúgy is megtizedelt energiaellátása a téli hónapokban, míg Oroszország az olajfinomítóit szeretné biztonságban tudni, a nagyobb hatótávolságú amerikai rakéták bevetése esetén. Az erőművek elleni támadások korlátozásáról néhány hónapja tárgyalások szivárogtak ki, de a jelen időszaki események cáfolják, hogy bármilyen eredmény született volna ezen a téren. Az erőművek védelmére vonatkozó megállapodás eddig nem jött létre. Az oroszok az elmúlt hetekben is intenzíven támadták Ukrajna energetikai létesítményeit. Remélhető, hogy egyetemes emberi érdekből atomerőműveket nem fog közvetlen támadás érni.

Az oroszok támadásokat hajtottak végre az ukrán szénbányák ellen is, amelyek a szénelapú energia termelésének fontos forrásai voltak, ezzel az olcsó alapanyag kiesésével igyekeznek megtörni az ukrán energetikai rendszert.

Villamosenergia átviteli hálózatok

Az orosz támadások következtében napjainkig Ukrajna beépített villamosenergia-kapacitásának mintegy 60%-a megsemmisült, vagy megrongálódott.

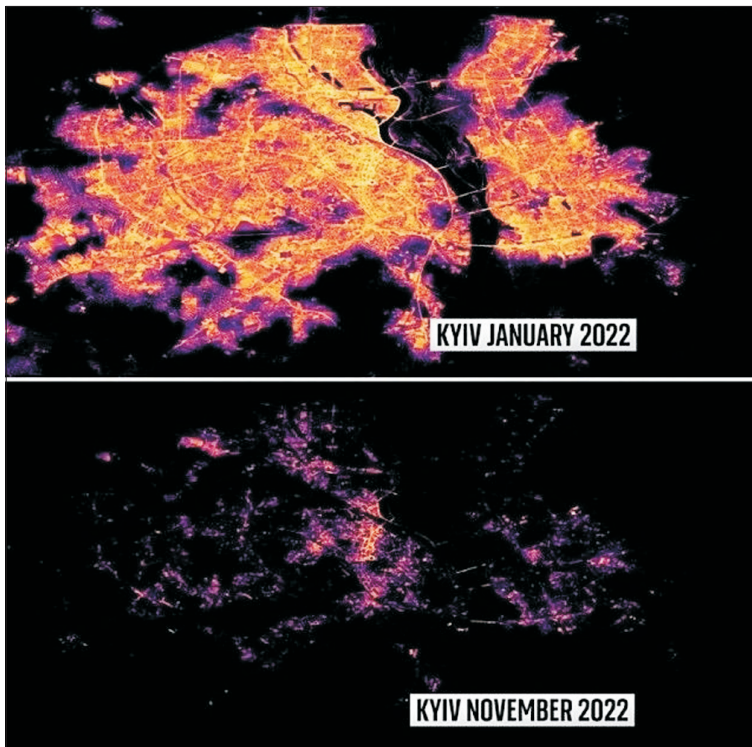
Az ukrán villamosenergia átviteli hálózatot 23 600 km távvezeték és 141 db alállomás alkotja. Ezeket az ukrán átviteli hálózati rendszerüzemeltető (TSO), az UKRENERGO kezeli.

A támadások következtében az ukrán fennhatóság alatt maradt állomások mintegy 40%-a megsemmisült vagy megrongálódott. Számos állomást több hullámban is támadás ért. Az utolsó információk szerint több mint 50 távvezeték és 25 állomás sérült, közülük többet üzemem kívül kellett helyezni.

Kiemelt célpontok voltak a nagytranszformátorok. Ezek a speciális, nagy értékű és méretű berendezések csak erősen korlátozott számban tartalékolhatók, azaz a szisztematikus pusztításuk hatásai egyre nehezebben kezelhetők.

A külföldi segítség lehetőségét erősen korlátozza az ukrán villamosenergia-rendszer azon sajátossága, hogy a 330 kV-os feszültség szint csak a volt szovjet blokk országaiban honos. Így nyugati segítség maximum új transzformátorok majdani gyártásában nyilvánulhat meg. Az ukrán szakemberek nagy erővel keresik a volt szovjet tagországokban fellelhető és nélkülözhető nagyfeszültségű berendezéseket.

Kijev elektromos hálózatait rendszeresen érik támadások. Az alábbi úrfelvételeken jól látszik a közvilágítás csökkenése már a háború első évében:

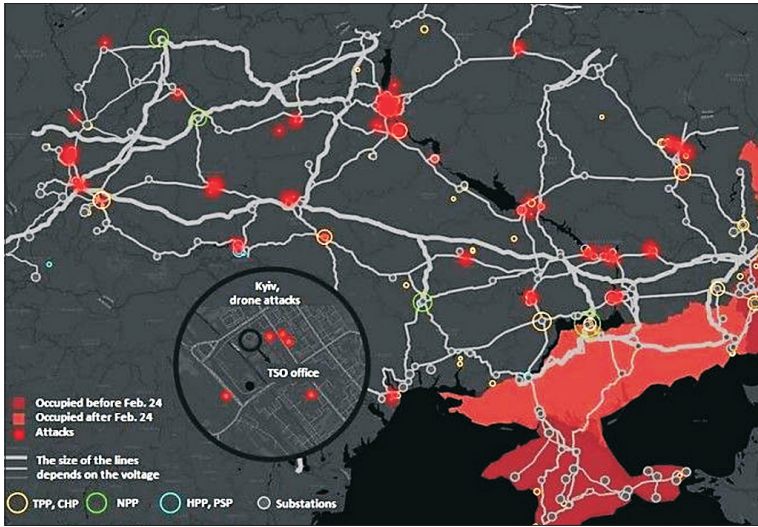


2. ábra.

Kijev közvilágításának csökkenése a csapások után a háború első évében

[Microsoft Bing letöltés 2023. 01. 18.]

A háború első szakaszában komoly csapások érték Harkiv, Dnipro, Vinnyica, Lviv városok és régiók villamos rendszereit. Korábban pedig különösen súlyos támadások érték Odessza régiót, máig tartó ellátási zavarokat okozva.



3. ábra.

Ukrajna energia rendszerét ért jelentősebb támadások a háború első évében

[Microsoft Bing letöltés 2023. 12. 17.]

Az ukrán energiaügyi minisztérium szerint Oroszország 2022 októbere óta több mint ezer csapást mért Ukrajna energetikai infrastruktúrális létesítményeire, ami ismétlődő vészhelyzeti áramszünetekhez és országos folyamatos áramkimaradásokhoz vezetett. Az energetikai rendszerek elleni támadások a mai napig folynak az orosz fél részéről, súlyosbítva Ukrajna helyzetét a téli időszakban.

Közlekedési infrastruktúra

A háború eddigi szakaszaiban a közlekedési infrastruktúra is jelentős célpont volt. A repülőtereket, vasúti infrastruktúrát, kikötőket és a közúti hálózatot támadták. Ezek a támadások komoly akadályokat jelentenek a szállításban és a szállítói hálózatok működésében. Elsősorban azokat a vasúti csomópontokat és hálózatokat támadták az oroszok, melyeken a nyugati haditechnika a hadszíntérre érkezett. Az ukrán ellátási lánc elemei közvetlen célponttá váltak.

A közlekedési infrastruktúra eddigi rongálódása jelentős, beleértve a lerombolt utakat, vasútvonalakat és hidakat, amelyek helyreállítása magas költségekkel jár majd a jövőben. Különösen a vasúti, kikötői, és közúti létesítményekben esett károk kiemelkedőek. Az orosz hadsereg gyakran célzott vasúti csomópontokat, hidakat és kikötőket, hogy akadályozza az ukrán katonai és gazdasági utánpótlást, például Odessza és a Duna-delta térségében lévő infrastruktúra jelentős károkat szenvedett a gabonaexport akadályozása érdekében.

A vasúti csomópontok közül példaként szolgál a Dobalceve (Donyeck régió) logisztikai központját ért támadás, ahol harckocsikat és lőszeret tároltak.

Vízellátási rendszerek, vízi közművek

A háború során a vízellátási rendszerek is célponttá váltak. Az orosz erők többek között támadásokat indítottak a Donyec-medence vízellátó rendszere ellen, amely jelentős hatással volt az ivóvízellátásra és az ipari folyamatokra.

Több víztisztító és -ellátó rendszert támadtak meg, ami súlyos következményekkel járt a lakosság számára. Az ivóvízhiány és a szennyezés veszélye jelentős humanitárius problémákat okozott, különösen az érintett területeken.

Az Ukrajna déli részén található Kahovkai gát stratégiai jelentőséggel bírhatott mind az oroszok, mind az ukránok számára. Az ukránok számára a gát fontos volt az öntözési rendszerek és a mezőgazdaság szempontjából, míg az oroszok számára a gát felrobbantása destabilizálhatta az ukrán gazdaságot és gyengíthette a hadműveletekhez szükséges infrastruktúrát. A Kahovkai gát felrobbantásával kapcsolatos pontos információk és a felelősök azonosítása továbbra is vitatott, és objektív bizonyítékok nélküli állításokon alapulnak. Az amerikai Háborús Tanulmányok Intézete sem tud bizonyítékról. Ezáltal felelős sem nevezhető meg, de a nyugati világ Oroszországot hibáztatja.



4. ábra.

Városkép a kahovkai gát felrobbantása után

[<https://www.napi.hu/kulfold/kahovka-dnyeper-gat-vizeromu-ukrajna.772253.html>

Letöltés ideje 2024. 11. 22.]

Kommunikációs rendszerek

Az orosz–ukrán konfliktusban a kommunikációs infrastruktúra is kiemelten a támadások célpontjává vált. Támadások érték a mobilhálózatokat, az internet-szolgáltatókat és a kommunikációs központokat, amelynek során komoly zavarok keletkeztek a kommunikáció területén.

A támadások során a távközlési rendszereket célozták meg, például az internet-szolgáltatók infrastruktúráját és a kommunikációs csomópontokat. Ez zavarokat okozott a kommunikációban, a hírközlésben és a digitális szolgáltatásokban, amelyek mind a lakosságra, mind a katonai műveletekre kihatással voltak.

Az ukránjai háború komoly károkat okozott az egész ország kommunikációs hálózataiban, melyeket folyamatosan érnek rakéta- és tűzérési támadások, jelentős részüket megrongálták vagy teljesen megsemmisítették az oroszok. A mobil- és internetkapcsolat fenntartása érdekében a nagy ukrán szolgáltatók, mint például a Lifecell, a Vodafone és a Kyivstar, nemzeti roamingot vezettek be, hogy az előfizetők más szolgáltatók hálózatát is használhassák,

Az elpusztított bázisállomások javítása gyakran életveszélyes, mivel a mérnökök aknamezőkön és aktív harci övezetekben dolgoznak. Az energiaellátási problémák és az üzemanyaghiány is nehezítik a helyreállítást, különösen a legújabb felszabadított területeken. Az ilyen helyzetekben a műholdas rendszerek, például a Starlink, fontos szerepet játszanak, bár időnként ezek is problémákba ütköznek, zavaró vagy technikai hibák miatt.

Ukrán válaszcsepások az infrastruktúrában

Az ukránok szintén támadtak orosz infrastruktúráját a konfliktus során, már a Krím-félsziget elfoglalását követően is, bár az ilyen támadások száma és mértéke kevésbé volt jelentős, mint az orosz támadások.

Az egyik kiemelkedő eset az orosz infrastruktúra támadása során a kibernetikus eszközök alkalmazása volt. 2015-ben egy ukrán hackercsoport, amelyet az ukrán kormány támogatott, megtámadta az orosz energiaszektorban működő vállalatokat. Az Energiáért és az Energia Kereskedelmi Társaságok Szövetségét célozták meg, és számos eredménytelen próbálkozást tettek az oroszországi energiatermelés és energiavállalatok rendszerének zavarására.

Egy másik eset az orosz telekommunikációs infrastruktúra elleni támadás volt. Az ukrán hackercsoportok 2017-ben és 2018-ban számos támadást hajtottak végre oroszországi távközlési célpontok ellen, különösen a Mobilnye Telesystemy és a Ros-telecom vállalatok ellen. Ezek a támadások zavarokat okoztak a szolgáltatásokban és a kommunikációban az érintett területeken.

Az ukrán hadsereg azonban kevésbé fókuszált a támadásokra az orosz infrastruktúra ellen, mivel az erőfölény jelentős részben Oroszország kezében volt. Az ukrán katonai tevékenység főként az orosz támogatással működő szeptatista csoportokkal és az orosz csapatokkal való harcra összpontosult Kelet-Ukrajnában. Az utóbbi időben, amióta Ukrajna olyan eszközökkel rendelkezik, mellyel eléri Oroszország területét, szórványosan támad olajipari létesítményeket és raktárakat is. A kurszki terület

elfoglalását követően Ukrajna az orosz területeken végrehajtott támadásokkal célozatosan próbálta gyengíteni az orosz infrastrukturális kapacitásokat. Az elmúlt időben több jelentős támadást hajtott végre: például dróntámadások Kurszk régióban, az orosz régió energetikai infrastruktúráinak célbavételével, ami súlyos károkat okozott elektromos létesítményekben és az elektromos ellátásban. Támadás érte Kurszk város repülőterét is, ahol repülőgépeket és létesítményeket értek találatok.

Ukrajna folytatta az orosz olajfinomítók és üzemanyag-ellátó vonalak elleni támadásait, hogy csökkentse az orosz hadsereg logisztikai kapacitását. Ezen létesítmények elleni dróncsapások és rakétatámadások jelentős anyagi károkat okoztak és így a hadműveleteket nehezítették.

Ezek a támadások kettős célt szolgálnak: a katonai infrastruktúra gyengítését és pszichológiai nyomásgyakorlását az orosz társadalomra és vezetésre. Mindez azonban jelentős nemzetközi visszhangot váltott ki, különösen a polgári infrastruktúra érintettsége miatt.

Ukrajna többször végrehajtott dróntámadásokat Moszkva térségében, ahol kormányzati és kereskedelmi épületeket, valamint a kritikus infrastruktúra létesítményeit célozták meg. Az ukrán támadások mértéke és hatékonysága jelentősen eltért az orosz támadásoktól. Az ukrán támadások főként az orosz kibertérben történtek, míg az orosz támadások közvetlenül érintették az ukrán fizikai infrastruktúrát, elsősorban az energia- és közlekedési rendszereket.

A támadások gazdasági következményei

A kritikus infrastruktúrát ért támadások a szolgáltatások kimaradásán kívül jelentős gazdasági következményekkel járnak, melyek három síkon jelentkeznek:

- egyrészt a kárt szenvedett létesítmény, vagy rendszer helyreállítási, vagy újjáépítési költsége,
- a kiesés idejére történő ideiglenes eszközök rendszerbeállításának költségei (pl. mobil aggregátor telepek),
- a szolgáltatás kiesése miatt más rendszerek károsodása, kapcsolódó szolgáltatások kiesése (interdependencia²).

Ukrajna újjáépítésének és helyreállításának teljes költsége 486 milliárd USD lesz a következő évtizedben a Világbank-csoport által nemrég közzétett frissített közös gyors kár-és szükségletfelmérés szerint³, melyet az Európai Bizottság és az Egyesült Nemzetek Szervezete technikai vezetésével készítettek. Vannak szakértői becslések ennél jóval magasabb szinteken is, melyek szerint 2024 végére ez a költség elérheti az 1 billió dollárt.

A 2024. februári becslés 18%-kal magasabb, mint a 2023. február 24-én becsült 411 milliárd dollár, és körülbelül 2,8-szorosa Ukrajna 2024-re becsült nominális GDP-jének.

A jelenlegi ukrán környezet kihívásokkal teli. 2023 januárjában a Kijevi Közgazdasági Egyetem arról számolt be, hogy csak „a háború első 10 hónapjában 149 300 lakóépület, valamint több mint 3000 oktatási épület, 330 kórház és csaknem 600 admi-

2 Interdependencia: kölcsönös függőség a rendszerszerű működésben.

3 Világbank csoport becslése 2024 februárjában.

nisztratív épület sérült meg. A távközlési hálózat súlyosan károsodott – az elektromos hálózat körülbelül fele megsérült vagy megsemmisült. Az ország mezőgazdasági területének körülbelül 20%-a tönkrement, a földek 30%-a pedig taposóaknákkal vagy fel nem robbant lőszerrel, harcanyaggal van tele.

A becslések szerint a humanitárius aknamentesítéshez 34,6 milliárd dollárra lesz szükség, többek között ahhoz, hogy a földet produktív hasznosításba helyezték vissza, és növeljék a gazdasági tevékenységet. Ez továbbra is azonnali és hosszú távú prioritás marad Ukrajna számára. Az ezt követő időszak támadásai a fenti számokat mára már lényegesen felülírták.

Ukrajna a háború előtt a világ egyik legnagyobb gabonatermelő és -exportáló országa volt: búzatermelésben a világ 5–7., kukoricatermelésben a világ 4., burgonyatermelésben a világ 5–7. résztvevője volt. A háború kitörése óta azonban a termelést és az exportot csökkentik a konfliktus okozta károk, valamint a logisztikai és ellátási láncok összeomlása.

A kritikus infrastruktúrák megsemmisítése vagy megbénítása tehát jelentős gazdasági következményekkel jár a konfliktus idején. Ukrajnában a háború negatív hatással volt az energiaellátásra, ami az otthoni és nemzetközi energiapiacok ingadozásához vezetett. A csővezetékek és erőművek elleni támadások nemcsak a helyi energia termelését bénították meg, hanem érintették a szomszédos országokat is melyek részben az ukrán energiaforrásokra támaszkodnak. Emellett a közlekedési infrastruktúra, beleértve az utakat, vasutakat és hidakat, elengedhetetlen a kereskedelem és a gazdasági tevékenységek szempontjából. Azok lerombolása gátolja az áruk és emberek mozgását, akadályozza a gazdasági tevékenységeket és súlyos pénzügyi veszteségeket okoznak. Mindebből logikusan következik, hogy amikor véget ér a háború az infrastruktúra helyreállításának prioritása a következő lesz:

- energiatermelő rendszerek,
- elosztó hálózatok,
- utak, hidak, kikötők,
- közművek.

A háború alatt az ukránok folyamatosan küzdenek azzal, hogy a létfontosságú rendszerek működését biztosítsák, ideiglenesen helyreállítsák. A kritikus infrastruktúrák védelme, megerősítése és újjáépítése prioritást kell, hogy élvezzen a háború befejeése után a gazdaságon belül is.

Humanitárius következmények

A gazdasági károk mellett óriásiak az úgynevezett humanitárius károk is Ukrajnában, mivel a kritikus infrastruktúra állapota közvetlenül befolyásolja a civil lakosság életét. Az egészségügyi létesítmények, mint például kórházak és rendelőintézetek megrongálódása akadályozza az alapvető orvosi szolgáltatások nyújtását, súlyosbítva az érintett lakosság szenvedését. A kommunikációs hálózatok megszakadása megnehezíti a sérült közösségek számára a segítségkérés vagy a kapcsolattartás lehetőségét. A víztisztító telepek és ellátóhálózatok elleni támadások megbénítják a tiszta vízhez való hozzáférést, növelik a vírusos betegségek kockázatát, és súlyos humanitárius válságot okoznak. A sok millió külföldre távozott ukrán családnak a szülőföld

és ingatlanjaik elvesztésén kívül a családok kettészakadásával is számolniuk kell. Jelen publikációban ennek a kérdéskörnek a részletes kifejtésére nem vállalkozok, csak rögzítem, hogy a kritikus infrastruktúra rombolása súlyos humanitárius következményekkel is jár.

Összefoglalás

A kritikus infrastruktúrák stratégiai jelentőségére mutat példát az orosz–ukrán háború. Nem csak a harcoló csapatok mozgását és bevetettségét, valamint ellátásukat, az utánpótlás logisztikai rendszereit akadályozzák, de a lakosság életfeltételeit is nagyban rongálják a kritikus infrastruktúra elleni támadások. A támadó fél részéről egyértelmű a stratégiai cél: nemcsak a fegyveres erők feletti győzelemre törekcszenek, hanem a kritikus infrastruktúrák rombolásán keresztül a civil lakosság megfélemlítése, az egész ország gazdasági tönkretétele és kapitulálása a cél.

A gazdaságra gyakorolt negatív hatás nagymértékű, mivel energia kimaradásokkal, a szárazföldi és tengeri közlekedés akadályozásával, a légi közlekedés folyamatos zavarásával nem tud, vagy csak korlátozott mértékben tud működni a gazdaság. Az ukránok számára stratégiai jelentősége van annak, hogy ilyen körülmények mellett hogyan tudja működtetni a gazdaságát, ellátni a hadsereget és biztosítani a lakosság munka és életfeltételeit.

Mindez jó részt a kritikus infrastruktúra ellenállóképességétől, rezilienciájától függ. Ukrajnában a termelés akadozik, vagy szünetel, az ország GDP termelése óriásit zuhant, 2022-ben mintegy 30%-al lett kevesebb, mint az előző béke évben.

A kritikus infrastruktúra megerősítésére, védelmére, ellenálló képességének növelésére jelentős anyagi forrásokat kell biztosítani, új műszaki megoldásokat kell alkalmazni, védelmét stratégiai célként kell kezelni a jövőben minden Európai Unió országának. Erre kaptak szomorú bizonyítékot és remélhetőleg motivációt is az európai országok kormányai az orosz–ukrán háború kapcsán. A kritikus infrastruktúrák védelme stratégiai kérdés kell, hogy legyen minden országban.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Royal United Services Institute hivatalos oldala:

<https://rusi.org/explore-our-research/regions-and-country-groups/ukraine>
(Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)

IEEE Xplore tanulmányai

<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10402540> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)

USAID⁴ tanulmányai:

<https://www.usaid.gov/stories/producing-food-in-wartime> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)

<https://www.usaid.gov/usaid-response-ukraine> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)

<https://www.usaid.gov/news-information/press-releases/nov-06-2023-deputy-administrator-isobel-coleman-meets-ukraines-minister-energy-ger> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)

4 USAID: United States Agency for International Development.

- Critical Infrastructure Resilience in Ukraine: Energy, Transportation, and Communication Simon Aebi, Andrin Hauri, Jurgena Kamberaj. Zürich: March 2024 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich
https://hvg.hu/vilag/20241030_orsorszag-ukrajna-megallapodas-energetikai-infrastruktura
(Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)
- Molnár Gergő 2024. Energetikai létesítményeket és repülőtereket támadott Oroszország.
<https://index.hu/kulfold/2024/11/17/haboru-orsz-ukran-konfliktus-kijev-moszkva-volodimir-zelenszkij-vlagyimir-putyin-nato-europai-unio/> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)
<https://doi.org/10.1055/a-2378-7596>
- BM OKF. Kritikus szervezetek ellenálló képességével összefüggő hatósági feladatok, jogszabályok.
<https://www.katasztrofavedelem.hu/109/kritikus-infrastrukturak-vedelmevel-osszefuggo-hatosagi-feladatok-jogszabalyok> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)
- Csiki Varga Tamás 2024. *Orosz és ukrán haditechnikai veszteségek az európai katonai képességek kontextusában*. Budapest: SVKI elemzések.
<https://svkk.uni-nke.hu/publikaciok/svki-elemzesek/nke-strategiai-vedelmi-kutatokozpont-elemzesek/2024> (Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)
- OCH Ukraine: Humanitarian Impact Situation Report.
As of 3:00 p.m. (EET) on 12 March 2022.
<https://ukraine.un.org/en/174669-ukraine-humanitarian-impact-situation-report-300-pm-eet-12-march-2022>
(Letöltés ideje: 2024. 12. 30.)