

Nagy Rudolf

A klímaváltozás hatása a kritikus infrastruktúrák védelmére

Az éghajlatváltozás egyre sűrűbben mutakozó jeleit ma még sokan nem veszik komolyan. Talán ezzel magyarázható, hogy kevés konkrét lépést tettünk jövőnk ilyen irányú fenyegetettségének csökkentésére. Egyre sürgetőbb azonban, hogy a bizonyítottan megindult folyamat gyorsulásának megfékezésére, megállítására társadalmunk működését alapjaiban érintő változtatásokat vezessünk be. Magától értetődő tehát, hogy a mélyreható átalakulásnak érintenie kell a társadalmunk „alapszerkezetét” adó infrastruktúrákat, melyek közül a biztonsági környezet változására a kritikus, vagy más szóval létfontosságú infrastruktúrák a legérzékenyebbek. Jelen írásában a szerző ezeknek az meghatározására tesz kísérletet.

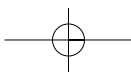
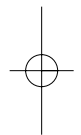
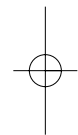
A klíma nem pusztán a légkörben lezajló folyamatok eredményeként megmutakozó időjárási jelenségek adott földrajzi térségre jellemző összessége. Környezetünknek ez a sajátossága egy dinamikus egyensúlyra törekvő rendszer működéséből ered, ezért nem meglepőek az időjárást alkotó pozitív, illetve negatív előjelű, kisebb-nagyobb időleges változások. Néha azonban ez az önszabályozó folyamat a környezet más elemei állapotának átalakulása miatt gyökeresen átrendeződik, és egy újabb „szabályozási szinten” áll be tartós egyensúlyba. Az ennek következtében megváltozott éghajlat maga is hat a környezeti elemekre és formálja azokat, melyekre már több ízben volt példa a földön. Drasztikus lehűlések során jégárrakkal formálta a felszínt, míg a felmelegedések némely terület elsivatagosodásához vezettek.

Ezek az események a bioszférát is kíméletlenül érintették, és nemegyszer evolúciós iniciáló erőként terelték a földi élet fejlődését más irányba. Mivel általában ezek az éghajlati változások fokozatosak és gyakran tartósak voltak, az élővilágnak, s

benne az embernek, mint az egyik legalkalmazkodóbb fajnak, volt lehetősége a változásokhoz való alkalmazkodásra.

Alkalmazkodóképessége az embert hozzászoktatta, hogy olyan civilizációt teremtsen, amely mára bolygónk ökoszisztémájának is meghatározó része. Az emberi társadalom jelenlegi fejlettsége egy új adottság birtokosává tett bennünket: környezetünket földrajzi, sőt egyes esetekben globális méretekben vagyunk képesek megváltoztatni.

Globális környezetalakító tevékenységünk „lenyomata” az utóbbi évtizedekben egyre tisztábban „kirajzolódik”. Ez elsősorban a társadalom működéséhez elengedhetetlen energiaigény kielégítésére vezethető vissza. Az iparilag fejlett államokban az energiaszükséglet fedezésére jelentős részben fosszilis energiahordozók felhasználásával keresnek megoldást. A légkörbe juttatott szennyező anyagok egészségkárosító hatásán kívül egyre több időjárási anomáliával és katasztrófális környezeti változással kell szembenéznünk. A tudo-



mányos kutatások eredményeire támaszkodva igazolható, hogy utóbbiak megsza-
porodása is egyértelműen az üvegházha-
tású gázok kibocsátásával függ össze.

Az elsődleges következmények azonosí-
tása mellett a várható társadalmi, gazda-
sági kihívások tisztázásához az éghajlat-
változás közvetett hatásainak definiálása
is szükséges.

Kapcsolódások

A tudományosan bizonyított, küszöbönál-
ló éghajlati változások jelentős része átté-
telesen, életünk több szférájának átalaku-
lásában is kifejezésre jut majd. Az így je-
lentkező hatások vizsgálatának kiemelt fig-
yelmet kell szentelni, hogy a káros és a
fejlődést fékező tényezőket megelőzésük,
illetve elhárításuk érdekében időben fel-
tárhassuk. A Nemzeti Éghajlat-változási
Stratégia is e megfontolásból állítja a viz-
sgálatok fókuszába egyik lényeges terület-
ként az infrastruktúrákat fenyegető veszé-
lyek meghatározását. Az említett veszé-
lyek mibenléte az infrastruktúra létrejötté-
nek és társadalmunkban betöltött szere-
pének megvilágításával könnyen értel-
mezhetővé válik.

A társadalmi fejlődés minden korszak-
ban egyedi feltételek meglétéhez köthető.
Ezek a feltételek az adott fejlettségi szint
kínálta források és technológiák korlá-
tainak elérését követően már nem képesek
mozgásban tartani a társadalmi haladás
folyamatát.

A fejlődési kilátások a feltételek alábbiak
szerinti alakításával javíthatók.

Forrásoldalon:

- a forrás növelésével;
- a források hozzáférhetőségének növe-
lésével;
- a források minőségének javításával.

A környezet vonatkozásában:

- a természeti tényezők befolyásának
csökkentésével;
- a technológiai környezet korszerűsíté-
sével.

Fogyasztói oldalon:

- népességnövekedés szabályozásával;
- az urbanizáció kedvezőtlen hatásainak
csökkentésével;
- fogyasztói szokások környezettudatos
formálásával.

A fejlődés lendületének megtartásához
gondoskodni kell a szükségletek és források
ellenirányú hatásainak feloldásáról, új tech-
nológiai környezet megteremtéséről, amely-
nek befogadásához egy mesterséges kör-
nyezeti tényezőre, infrastruktúrára van szük-
ség. Ennek szükségességét támasztja alá,
hogy az új eljárások működtetésének feltét-
eleit gyakran hagyományos módon nem le-
het biztosítani, és ehhez a környezet átalaki-
tásával kell alkalmazkodni. Ennek alappillé-
re az „alapszerkezet, alapépítmény, alap” je-
lentésű infrastruktúra. Az infrastruktúrák lé-
tesítésének és hatékony üzemeltetésének
képesége csak a megfelelően differenci-
ált társadalmak sajátja. Az infrastruktúra
mint a társadalmunk alapszerkezetét adó
rendszer kialakításában meghatározott jel-
legzetességek érvényesülnek.

Egy infrastruktúra létesítésének törvény-
szerű velejárója, hogy működésével meg-
felelő stabilitást, megbízhatóságot kölcsö-
nözzön annak a szektornak, melyben hatá-
sát kifejti. Amikor működése valamilyen ok-
ból szünetel, vagy az elvárásoktól elmaradó
szinten teljesít, annak következményei
minden hozzá kapcsolódó területen érzé-
kelhetők. A társadalmi szerveződés spe-
cializációra épülő rendszerében azonban
az egyedi követelményekkel leírt képessé-
gek állandó biztosítására van szükségünk.

Az állandó működőképesség, vagy a
szolgáltatás színvonalának fenntartásában,

az igénybevétel fizikai vagy technológiai korlátainak elhárításában, illetőleg az egyéb káros környezeti hatások kivédésében, az az az állandóság (a stabilitás) megteremtésében a folyamatosság, a hozzáférhetőség, a teljesítőképeség, a hatékonyság, a minőség, az ágazati normatívák, a kölcsönös függőség és a biztonság játszhat közre.

A paraméterek egyik csoportja technológiához kötődik, míg a többi környezeti összefüggéseket mutat. Az üzemfolytonosság tehát külső és belső tényezők függvénye.

Mindez azt is jelenti, hogy mesterséges környezeti elem lévén érinti a klímaváltozás. Ez az érintettség a külső tényezők között a hatásmechanizmus komplexitását figyelembe véve három kategóriába sorolva nyilvánul meg.

1. Azok az infrastruktúrák, amelyek környezeti kitettsége közvetlenül kapcsolatba hozható a mindenkori időjárással, az éghajlatváltozás szempontjából elsődleges függőségben vannak.

2. További, egy fokkal bonyolultabb, vagy más szóval másodlagos az összefüggés ott, ahol az éghajlatváltozás a módosult környezeti állapot miatt képes hatni az infrastruktúrára.

3. Harmadlagosnak tekintendő az infrastruktúrák vonatkozásában minden átrendeződés, amelyet az előző pontban leírtak szerint megváltozott környezet idézett elő a társadalmi, gazdasági viszonyokban.

Az infrastruktúrák nemcsak a rájuk gyakorolt hatás összetettségi szintjében mutatnak eltérést, hanem annak mértékében is. Ellenálló képességük, társadalmi jelentőségük sokféleségének megfelelően az éghajlatváltozás következményei is különböző súlyossággal jelentkezhetnek az infrastruktúrák rendelkezésre állási mutatóiban.

Az infrastruktúrák a környezetükkel alkotott kapcsolataik révén, társadalmi beágyazottságuk arányában tovább közvetíthetik

az őket ért károk következményeit. Ezek *kihatásuk, kiterjedésük, késleltettségük és súlyosságuk* szerint is osztályozhatók.

1. A működési zavarok következményei kialakulhatnak
 - a technológiai környezetben;
 - a környezeti hatásokban;
 - a társadalmi, gazdasági működés feltételeiben;
 - a globális kölcsönhatásokban.
2. A közvetített hatás földrajzilag kiterjedhet
 - az üzemre, létesítményre, szolgáltatóra;
 - a települési, kistérségi infrastruktúrákra;
 - a regionális, országos rendszerekre, illetve nemzetközi hálózatokra.
3. Az infrastruktúra sérülése okozta veszteségek jelentkezhetnek
 - azonnal;
 - napok múltán;
 - hetekkel, hónapokkal később vagy azon túl.
4. A károk mértéke a kockázatok szintjét alapul véve lehet
 - egyéni;
 - üzemeltetői, tulajdonosi;
 - társadalmi;
 - nemzetközi.
5. A fentiekből levezethetően a következmények felszámolásának felelőssége kiterjed
 - a biztonsági irányítási rendszerekre;
 - az elsődleges veszélyhelyzeti beavatkozó szervezetekre;
 - az ágazati kárelhárító szervezetekre;
 - a minősített időszakos kárelhárításban részt vevő szervezetekre;
 - a nemzetközi szervezetekre.

A kritikus infrastruktúrák jellemzése

A felsorolt sajátosságok érzékeltetik, hogy az infrastruktúrák közül egyik-másik mélyebben összefonódik társadalmi struktúrákkal.

Ezek sokszor megkerülhetetlenek mindennapi létszükségeink kielégítésében, valamint a társadalom működőképességének megőrzésében, de fontosságuk abban is mérhető, hogy a vizsgált közösség mekkora hányadának kiszolgáltatásáról gondoskodik, illetve, hogy ezzel egyidejűleg az általa nyújtott szolgáltatás minőségének mennyire szigorú feltételeknek kell megfelelnie.

Döntő lehet az infrastruktúrák kiesése alkalmával, hogy léteznek-e megfelelő és elégséges alternatívák a létfontosságú forrás időleges hiányának pótlására. Ellenkező esetben a szolgáltatás nélkülözésére lennének ítélve, amit csak a még meglévő készletek feléléséig és tűrőképességünk határáig tudnánk elviselni.

Nem elhanyagolható a szolgáltatás igénybevételének fokozott üteme sem, mivel a megemelt mennyiségi faktorokkal kombinált működés akadozása vagy leállása szintén kritikus helyzetet idézhet elő. Ez ugyanis valószínűsíthetően abból ered, hogy az intenzív felhasználás egy másik, fokozottan igénybe vett infrastruktúra működésének alapfeltételét képezi.

Az infrastruktúrák egymástól való függése is lényeges lehet. Egy központi jelentőségű infrastruktúra sérülése nagyobb valószínűséggel vezet súlyos zavarok kialakulásához. Az ilyen események lehetőségét megsokszorozza az a tény is, hogy minél nagyobb a kapcsolt infrastruktúrák száma, annál kiterjedtebb struktúrát feltételezhetünk. Ilyen esetben a környezeti hatásoknak való kitettség is növekszik. Ezt példázza korunk villamos hálózata is.

Tovább boncolgatva a biztonsági garanciák érvényesülésének vonatkozásait, nyilvánvalóan össztársadalmi érdek fűződik olyan infrastruktúrák üzemfolytonosságának a fenntartásához, amelyek beszűkült források szolgáltatásában játszanak szerepet. Gondoljunk csak az orosz–ukrán

„gázvita” nyomán az európai gázszállítás akadozásának immár visszatérően elszenvedett hatásaira.

Ugyanilyen elbírálás alá esnek azok az infrastruktúrák is, amelyek a környezetre, a lakosságra nézve különösen veszélyes technológiai folyamatok lezajlása mellett üzemelnek, és ezért az üzembiztonság megteremtése szigorú üzemeltetési szabályok betartását, illetőleg műszaki paraméterek államilag is felügyelt megtartását indokolja. Ebben a körben említhetjük a veszélyes anyagok felhasználásával működő üzemeket, nem feledve a nukleáris létesítményeket, vagy akár a veszélyes biológiai és kémiai ágensek kutatásával foglalkozó laboratóriumokat sem.

Az állam a biztonsági kihívások elhárítására mindenütt védelmi struktúrák felállításával válaszol. Elemi érdek fűződik tehát ezek működőképességének garantálásához is.

Az eddigi alapfelvetések közös jellemzőiből kiindulva a NATO és az EU is egységes szemlélettel kezeli az ide sorolandó, kritikusként definiált infrastruktúrák kérdéskörét.

A NATO Polgári Védelmi Bizottsága szerint e fogalomkör „azokat a létesítményeket, szolgáltatásokat és információs rendszereket jelenti, amelyek olyan létfontosságúak a nemzetek számára, hogy működésképtelenné válásuknak vagy megsemmisülésüknek gyengítő hatása lenne a nemzet biztonságára, a nemzetgazdaságra, a közegészségre, a közbiztonságra és a kormány hatékony működésére”.

Az EU értelmezésében a „kritikus infrastruktúrák a tagállamokban található azon eszközök, rendszerek vagy ezek részei, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, az egészségügyhöz, a biztonsághoz, az emberek gazdasági és szociális jólétéhez, valamint azok, amelyek megzavarása vagy megsemmisítése e feladatok folyamatos el-

látásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna valamely tagállamban”.

A Magyar Köztársaság a *kritikus infrastruktúra védelmének nemzeti programjáról szóló határozatában* nevesítette ennek szektorait, melyek a következők: energia; infokommunikációs technológiák; közlekedés; víz; élelmiszer; egészségügy; pénzügy; ipar; jogrend – kormányzat; közbiztonság – védelem.

A védelem alapjai

Az infrastruktúrákkal szembeni társadalmi elvárások a szolgáltatásbiztonságot illetően elsősorban a rendelkezésre állás fenntartása terén jelentkeznek. Az olyan körülményeket ki kell zárni, amelyek miatt a fogyasztói oldal ellátatlan marad. Az adekvát védelem megszervezésének tartalmi elemei az alábbi kérdésekre adott válaszokból olvashatók ki:

- Milyen a sebezhetősége az adott kritikus infrastruktúrának?
- Hogyan csökkenthetők a sérülés lehetőségei?
- Milyen fenyegetettséggel kell számolni?
- Milyen védelmi intézkedésekre van szükség?
- Milyen feltételei vannak a végrehajtásuknak?
- Hogyan és kikkel kell együttműködni a következmények felszámolásában?

A kritikus infrastruktúra védelme szempontjából kockázatot rejt bármely technológiai rendellenesség, külső tényező kiváltotta véletlen baleset, illetőleg szándékos, ártó emberi magatartás. Az ide sorolható veszélyforrások között nevesíthetjük például az anyagfáradást, a szabályozó rendszer meghibásodásának jelenségét, illetve a gondatlanságot, valamint a természeti és civilizációs katasztrófákat, illetve a terrortá-

madásokat, a szándékos károkozást, és a hackerek tevékenységét.

A fenti események kockázata eredhet az infrastruktúra közvetlen sérüléséből, ahogyan azt 2009 elején az áramszolgáltatás nyugat-magyarországi kimaradása példázta. Távoli események is közrejátszhatnak a leállások előidézésében, erre szolgálat bizonyítékot a tiszai ciánszennyezés kapcsán Szolnok város vezetékes ivóvízellátó rendszerének kényszerű üzemen kívül helyezése.

A rendkívüli helyzetek kezelésének tapasztalatai alapján a védelem célja

1. a működési zavart vagy fizikai károkozást megelőzően:
 - bekövetkezésük megakadályozása,
 - az elhárításukra való felkészülés;
2. a sérülés következményeinek kezelése időszakában:
 - a károk csökkentése,
 - a kiesés időtartamának csökkentése.

Az elmondottakból is látható, hogy a védelem kialakítása a kiváltó eseményt veszi kiindulási alapul.

Az eseményközpontú megközelítés lényege, hogy a társadalom igényeinek kielégítésére szerveződő struktúrák működőképességének öncélú megőrzése az alaprendeltetésnek való megfelelést önmagában még nem képes biztosítani. Másként szólva mindaddig, míg az infrastruktúra közbeiktatásával biztosított forrásokhoz való hozzáférésnek csak a lehetősége áll fenn, de a fogyasztó önhibáján kívül nem kap esélyt a felhasználásukra, addig valójában nem beszélhetünk a funkció betöltésének képességéről. Azaz a társadalom szemszögéből a szolgáltatás teljesítése az elsődleges, és nem önmagában a rendszer működőképességének megőrzése.

A megfelelő válaszok kialakításához szükséges fő összetevőket a rendelkezésre állás feltételeinek sebezhetőségében és a környezeti behatások jelentette fenyege-

tettségekben kell keresni. Az egyik ilyen külső veszélyforrás az időjárás.

A klímaváltozás a szolgáltatásbiztonság oldaláról

Napjaink egyik környezetbiztonsági kihívása, a jövőnkre is kiható éghajlatváltozás éppen ezt a veszélyeztető faktort módosíthatja. A kritikus infrastruktúrák és a változások kapcsolódásának megértéséhez számba kell vennünk azokat a környezeti változásokat, amelyeket a klimatikus viszonyok átrendeződése idézhet elő.

Az általunk kiválasztott nézőpontból szemlélve a kérdést első megközelítésben elmondható, hogy a kritikus infrastruktúrák védelmében a fő hangsúlyt az időjárási anomáliákra kell helyezni. A gyakorlati tapasztalatok és a tudományos modellek is megerősítik, hogy a klíma az időjárási szélsőségek gyakoriságának és szélső értékeinek növekedése irányába tolódik el.

Ez már önmagában is aggodalomra ad okot. Nem is beszélve a közvetett hatásokról, amelyek egy része a veszélyeztettség következő lépcsőfokát jelzi. Az úgynevezett másodlagos környezeti, ökológiai indikátorok alábbiakban részletezett csoportjai jócskán tartalmaznak ilyen veszélyeket felfedő jellemzőket.

A környezeti indikátorok:

- a sarki és grönlandi jég mennyisége (a jéggel fedett terület nagysága);
- tengerszint, tavak, folyók vízszintje;
- a fagypont bekövetkezésének időpontja, a talaj hóborítottságának időtartama;
- talajvízszint;
- vízminőség, levegőminőség;
- a talajnedvesség tartalma;
- erdő- és bozóttüzek kialakulása stb.

Az ökológiai indikátorok:

- populációváltozások;

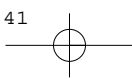
- a fák lombosodási, viágzási és lombhullatási időpontja;
- pillangófajok megjelenése, illetve eltűnése;
- a vándormadarak megérkezésének időpontja;
- a madarak költési ideje;
- rovarok tömeges megjelenése stb.

Közülük is kiemelt figyelemmel kell lenni azokra, amelyek a környezeti elemekben rendkívüli mértékű változásokat keltve újabb veszélyeket gerjeszhetnek, akár katasztrófákat is okozhatnak. Például egy-egy intenzív csapadéközóna a felszíni vizeken levonuló, a töltésállékonyságot is fenyegető árhullámokat indíthat el, súlyos esetben árvizekhez vezethet. Hasonlóan súlyos lehet a nagy esőzéseket követő földcsuszamlások létfontosságú infrastruktúrákat érő hatása is.

A tartós hóhullámok nem kevésbé veszélyesek azokra a létfontosságú infrastruktúrákra, amelyek szerkezeti károsodásuk miatt válhatnak használhatatlanná. A hóhullámok során fellépő vízhiány nemcsak a nagy hőelvonást igénylő infrastrukturális létesítményeknél szükséges technológiai vízkivételt lehetetleníthetik el, de az ivóvízkészleteket is csökkenthetik.

Mindezt némely belső műszaki körülmény is felerősítheti. Ilyen az időjárási körülmények változásaiból, nagy intenzitású események bekövetkeztéből eredő károsodások megelőzésére, helyrehozására szolgáló, költséges fenntartási munkák elmaradása. A biztonsági struktúrák működőképességének költségtakarékosságból történő háttérbe szorulása szintén az üzembiztonság megőrzésének oldaláról gyengítik az infrastruktúrák létfontosságú elemeit, amelyek ezáltal nem minden esetben tudnak megfelelni az ismételt krízishelyzetekben.

A jelenlegi rendkívüli időjárási helyzetek a lakhatást, a termelést és az infrastruktú-



rákat is befolyásolva mutatnak rá a harmadlagos, a társadalmi, gazdasági szférában várható átalakulásokra. Ennek hangsúlyos elemei:

- a mezőgazdasági termelés feltételeinek megváltozása;
- migráció fokozódása;
- kritikus infrastruktúrák sérülései, a szolgáltatások zavarai;
- a gazdasági tevékenység költségeinek növekedése.

A mikéntek bemutatása kedvéért ragadjuk most ki a migráció kérdésének egy eddig még kevésbé vizsgált aspektusát. Afrika egyes területein például már most is érzékelhető az egyre mostohább éghajlatú területekről való elvándorlás az élhetőbb övezetekbe. A klímaváltozás azonban ennek nagyságrendekkel nagyobb formájával szembesítheti a világot úgynevezett klíma-menekültekkel árasztva el a szerencsésebb körzeteket, melyek infrastruktúrái így egy nem várt többletigénnyel szembesülnek.

Akkor válik igazán súlyossá a helyzet, ha a vizsgált térség infrastruktúrái a korábbi szükségletekhez méretezett kapacitásmaxi-

mum közeli igénybevétel mellett üzemelnek: a megjelenő igények a rendszert túlterhelve a teljes térség ellátását blokkolhatják.

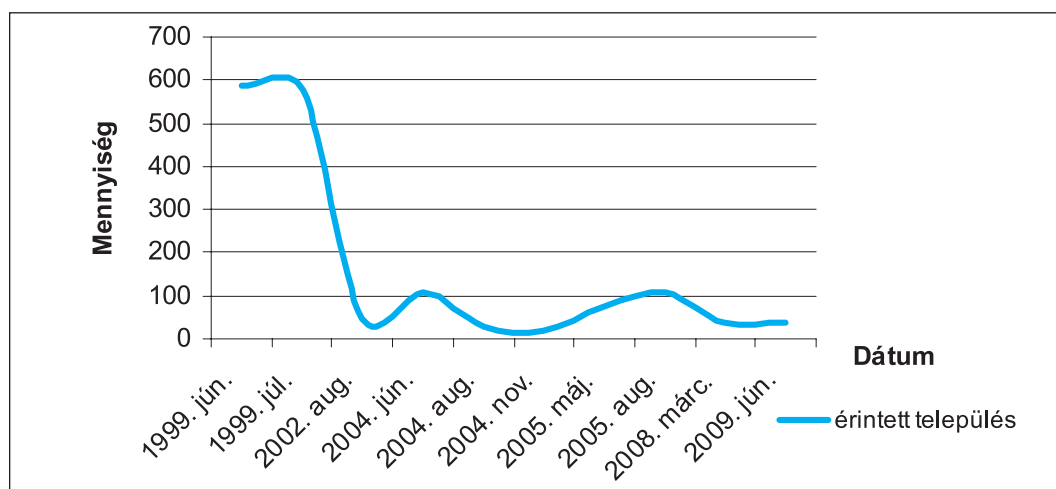
A kritikus infrastruktúrákat érő éghajlati változások közvetlenül a rendszerek fizikai elemein, illetve közvetetten a befogadó természeti környezet és az interdependenciák közvetítésével befolyásolják a működőképességet.

Forrásoldalon a nyersanyag, az alapanyag, a termék, az alapszolgáltatás megsemmisülhet, vagy olyan változásokat szenvedhet, ami nem teszi lehetővé a kritikus infrastruktúra üzemszerű működésének technológiai követelményeihez történő igazítását.

Az élelmiszerlánc vonatkozásában teljesen kimerítheti a forrásokat, ha tartós aszályos időszak, vagy a mezőgazdasági kultúrák számára elviselhetetlen, illetőleg tartósan fennálló kedvezőtlen időjárás köszönt be. A rendkívüli időjárási helyzet eredményezte műszaki hiba a nyersanyag-kitermelés tartós leállításához is vezethet.

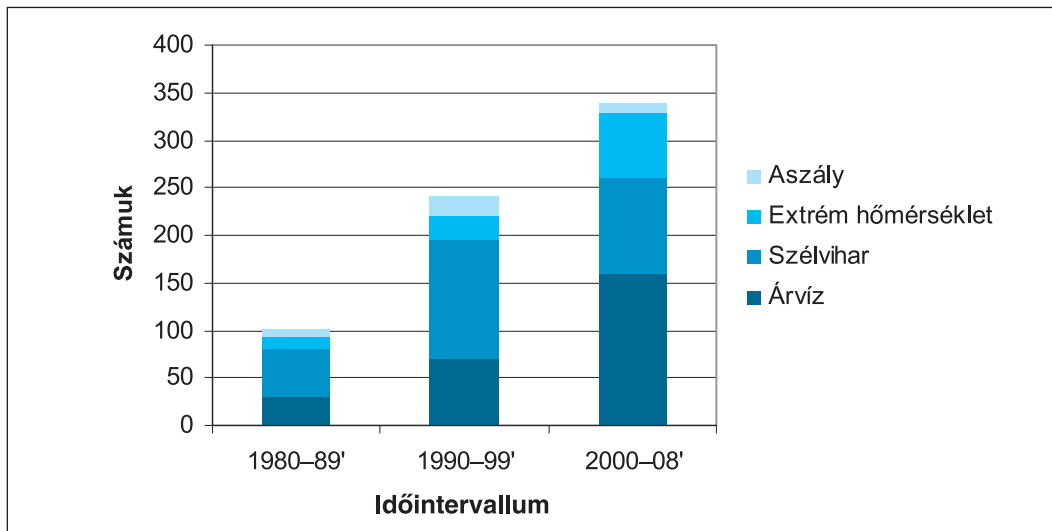
A fogyasztást kényszerűségből beszüntethetik, vagy az előállítását, termelést leál-

Éghajlattal összefüggő katasztrófák gyakorisága Európában



Forrás: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)

A települések rendkívüli esőzések általi érintettsége 1999 és 2009 között



líthatják akkor is, ha az időjárás okozta károk következtében a forrás csökkent minősége miatt – akár a fogyasztóra, akár a kritikus infrastruktúra üzemeltetőjére nézve – a biztonság nem garantálható. Ennek tipikus esete történt Miskolcon 2006 júniusában, amikor a heves esőzések fekáliával szennyezték el az ivóvízbázist, és azon keresztül az ivóvízhálózatban is megjelentek a kórokozók. A helyzet kezelése során több tízezer lakos ellátásáról kellett szükségmegoldásokkal gondoskodni.

A szolgáltatásbiztonság ugyancsak nem megfelelő, amennyiben a kritikus infrastruktúrák igénybevételével a forrásoldal biztonságosan hozzáférhető ugyan, de a funkciójában sérült rendszer az időjárási szélsőségek miatt leáll.

Gyakran függvénye a kritikus infrastruktúrák megbízható üzemeltetésének és szolgáltatásbiztonságának más infrastruktúrák stabil működése, amelyek az időjárásnak való kitettség miatt extrém esetben a kritikus infrastruktúrára áttérhető zavarral

válaszolhatnak. A biztonság ilyenkor csak az interdependenciákban rejlő fenyegetettségek kivédésével realizálható.

Súlyos esetben a környezeti tényezők változásának folyamata katasztrófális méretűvé erősödhet, és visszafordíthatatlan üzemfolytonossági problémát generálhat. Az utóbbi évtizedek nemzetközi megfigyelései a katasztrófák általi fenyegetettség növekedését bizonyítják.

A hazai rendkívüli időjárási helyzetek településbiztonságot veszélyeztető hatásai is ezt tükrözik, gondoljunk csak annak a viharának a következményeire, amely 2009 júniusában Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében tombolt, és 7000 ember lakhatási körülményeit érintette.

Válaszok keresése

Az éghajlatváltozásnak a kritikus infrastruktúrák védelmét érintő, sokrétű kihívásai a válaszokat illetően is hasonlóan komplex megoldásokat kívánnak. Egyeseket a passzív

védelem módszereivel is kezelhetjük, míg mások esetében fel kell készülnünk a krízisekre való reagálás feltételeinek megteremtésére is, olykor pedig elkerülhetetlen, hogy alkalmazkodással enyhítsük a kritikus infrastruktúrákra nehezedő nyomást.

A nagyjából adminisztratív és jogi intézkedéseken alapuló felkészülés hatékonyságát tovább fokozhatjuk a megváltozott környezeti viszonyok hátrányait kiküszöbölő technológiák bevezetésével, illetve a környezettudatos társadalmi szokások kialakításával. Meghatározó elem a kárenyhítésért felelős biztonságirányítás képességeinek fejlesztése, de – számítva azok esetleges elégtelenségére – szükségkapacitások felállításával is készülünk a rendkívüli méretűvé eszkalálódott veszélyhelyzetek kezelésére.

Az egyes válaszingtézkedéseken belül is több alternatíva kínálkozik a helyes eljárás kiválasztására. A kritikus infrastruktúrák már most is látható problémái egy részének kezelésére javasolt:

- az üzemfolytonosságot és a rendelkezésre állást befolyásoló tényezők esetében minimumkövetelmények felállítása;
- megfelelő pénzügyi háttérrel biztosított finanszírozási rendszer kialakítása a kritikus infrastruktúrák működőképességének javítása érdekében;
- a kritikus infrastruktúrák éghajlatváltozásnak kitett szegmenseinél az üzemfolytonossági tervezésben az időszaki felülvizsgálatok elemévé tenni az időjárási hatások változását;
- beépíteni a kritikus infrastruktúrák védelmére szolgáló intézkedésekbe, programokba az éghajlatváltozás módosító hatásait;
- a nemzeti védelmi struktúrákhoz igazodva közös mechanizmusokat kialakítani a globális és regionális interdependenciákkal bíró kritikus infrastruktúrák védelmében;

– a lakosság élet- és vagyonbiztonságának megóvását célzó tervezés során bővíteni a tartalékokat, az alternatív megoldások igénybevételének lehetőségét;

– számolni az éghajlatváltozás által sújtott térségekből érkező jelentős számú klímamenekültek okozta esetleges kapacitáshiánnyal;

– a veszélyhelyzet-kezelési rendszerek intézményi és technikai fejlesztési koncepciójába beépíteni a globális klímaváltozás várható hatásait.

A jövőben a társadalom alapszerkezetét adó infrastruktúrák, és közülük is a legérzékenyebbek, a kritikus infrastruktúrák rendelkezésre állását nagyban befolyásolhatják éghajlatváltozással járó környezeti, társadalmi és gazdasági hatások. A működést veszélyeztető klímaváltozás kedvezőtlen hatásainak kivédésére azonban már most meg kell kezdeni a felkészülést.

A majdani kritikus infrastruktúra-védelem hatékonyságának fokozásában kiemelten érdekeltek a hivatásos katasztrófavédelmi szervek, amelyek a kritikus infrastruktúrák lakosságellátásra és településbiztonságra gyakorolt hatásait vizsgálják. A belső norma részévé tett, éves rendszerességű kiemelt feladatban 2001 óta foglalkoznak a kérdéssel. Ebből eredően a felülvizsgált III. Terrorizmus Elleni Nemzeti Akciótervben kitűzött feladat elkészítésének koordinálásával az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) bázisán működtetett KKB Veszélyhelyzeti Központ lett megbízva. Az ezt a feladatot lefedő jogi eszköz 2008 nyarán lépett hatályba a kritikus infrastruktúra védelmének nemzeti programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.) kormányhatározatként.

Túl ezen, az OKF a kritikus infrastruktúrák működési zavarainak elemzését az állampolgárok létfeltételeiben bekövetkező veszélyeztető körülmények kivédésére alkalmazandó metodológia részévé kívánta

tenni, ezért a kritikus infrastruktúrák kérdését polgári védelmi besorolási szempontként határozta meg. Mivel azonban ez nem talált kedvező fogadtatásra a közigazgatás más szereplői részéről, ezért az OKF a közellátásban érintett létfontosságú infrastruktúrák jóval kisebb, szűkített körének nevesítésére tett javaslatot, azonban ezt sem sikerült partnereivel elfogadtatnia.

A kapcsolódó kérdések rendezésének újabb lendületet adott az európai kritikus inf-

rastruktúrákról szóló tanácsi irányelv megszületése. A hazai jogrendbe történő átültetésének előkészítését szolgáló szabályozási koncepció összeállítására az önkormányzati miniszter kapott felhatalmazást, aki annak kialakítását az OKF feladatául szabta.

Mindezen lépések kiegészülve más ágazati törekvésekkel hathatós alapot kínálnak a kritikus infrastruktúra-védelem ügyének előmozdítására, köztük az éghajlatváltozás káros befolyásának csökkentésére is. ■

Irodalom

Halász László: ABV védelmi meteorológia. Egyetemi jegyzet. Budapest, 2004, ZMNE.

Nemzeti Éghajlat-változási Stratégia, 2008–2025.

http://www.kvvm.hu/cimg/documents/n_080214.pdf

Az infrastruktúra szerepe a területi fejlődésben, a térszerkezet és az infrastruktúra fogalmai., VÁTI Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Kht., Területfejlesztési Igazgatóság, Elemző és Értékelő Iroda, 2004. február, 25. o.

<http://www.terport.hu/download.php?ctag=download&docID=4911>

Nagy Rudolf – Földi László: A kritikus infrastruktúrák és védelmük nemzeti programja. *Polgári Védelmi Szemle*, 2009. 1. szám.

Zöld Könyv a kritikus infrastruktúra védelmének európai programjáról. Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2005. november 17.

NATO Senior Civil Emergency Planning Committee (SCEPC), Civil Protection Committee, Critical Infrastructure Protection Concept Paper EAPC(SCEPC)D(2003)15.

Az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről szóló 2008/114/EK tanácsi irányelv. Európai Közösségek Bizottsága, Brüsszel, 2008. december 8.

A kritikus infrastruktúra védelmének nemzeti programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.) kormányhatározat.

Critical Infrastructure Protection, in a NATO/EAPC Civil Emergency Planning context, Presentation tool, Civil Protection Committee, 2007. szeptember, 25. o.

Solymosi József: A klímaváltozás várható nemkívánatos hatásai, kritikus szektorok és a katasztrófavédelmet érintő indikátorok vizsgálata, kidolgozása. Védelem online, virtuális szakkönyvtár.

<http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan166.pdf>

A Community approach to the prevention of natural and man-made disasters, Com(2009)82,

European Civil Protection. http://www.preventionweb.net/files/globalplatform/entry_presentation~PresentationEuropeanCommunitydisasterprevention.ppt#3

A terrorizmus elleni küzdelem aktuális feladatairól szóló 2112/2004. (V. 7.) kormányhatározat módosításáról szóló 2046/2007. (III. 19.) kormányhatározat.