Védelem Tudomány 11. évfolyam 3. szám, 2026 DOI: 10.61790/vt.2026.25040

A kritikus szervezetek alapvető szolgáltatásai kiesési toleranciájának értékelési szempontjai
Assessment criteria for the outage tolerance of essential services provided by critical entities

Angyal István tű. ezredes
BM OKF Kritikus Infrastruktúra Koordinációs Főosztály
főosztályvezető
ORCID: 0000-0003-4069-2796

Absztrakt:

A modern társadalmak működése egymással szorosan összekapcsolódó kritikus infrastruktúrákra és alapvető szolgáltatásokra épül. Egyetlen krízis, pl.: a villamosenergia-ellátás tartós vagy nagy területet érintő kiesése ezért nem kizárólag energetikai eseményként értelmezhető, hanem olyan rendszerszintű működési zavarként, amely az infokommunikáció, az ivóvízellátás, az egészségügy, a közlekedés, a pénzügyi szolgáltatások, az élelmiszer-ellátás, a közigazgatás és számos további ágazat működésére is hatást gyakorolhat. A kritikus szervezetek rezilienciájának vizsgálatakor ezért a szolgáltatás kiesésének ténye mellett annak időbelisége is meghatározó tényező. Jelen tanulmány célja egy olyan, 0–7 napos időintervallumon alapuló módszertani megközelítés bemutatása, amely segítségével értékelhető, hogy egy alapvető szolgáltatás kiesése milyen időponttól válhat kritikussá. A modell nem jogszabályban meghatározott kiesési határértékeket állapít meg, hanem Business Impact Analysis szemléletű, szakmai értékelési keretet javasol. A megközelítés figyelembe veszi az alapvető szolgáltatások közötti függőségeket, a dominóhatást, a helyettesíthetőséget, a tartalékkapacitásokat, valamint az életre, egészségre, közbiztonságra, gazdaságra és társadalmi működésre gyakorolt következményeket.

Kulcsszavak: reziliencia, blackout, alapvető szolgáltatás, kritikus szervezet, kiesési idő, MTPD, BIA, dominóhatás, Kszetv., CER

Abstract:

The functioning of modern societies relies on interconnected critical infrastructures and essential services. Consequently, a single crisis - such as a prolonged or widespread power outage - cannot be viewed merely as an energy-related event; rather, it constitutes a systemic disruption capable of affecting sectors ranging from information and communication technology, drinking water supply, healthcare, transport, financial services, food supply, public administration, and many others sectors. Therefore, when assessing the resilience of critical entities, the timing of a service outage is just as crucial as the fact that the outage has occurred.

This study aims to present a methodological approach based on a 0–7 day timeframe to evaluate the point at which the loss of an essential service becomes critical. Rather than establishing outage thresholds defined by legislation, the model proposes a professional assessment framework grounded in the principles of Business Impact Analysis. The approach takes into account interdependencies between essential services, domino effects, substitutability, and reserve capacities, as well as the consequences for life, health, public safety, the economy, and the functioning of society.

Keywords: resilience, blackout, essential service, critical entity, downtime, MTPD, BIA, domino effect, Kszetv., CER

1. BEVEZETÉS

A kritikus infrastruktúrák védelmének 2022. évig terjedő hagyományos megközelítése elsősorban az infrastruktúra fizikai védelmére és az egyes objektumok működőképességének megőrzésére koncentrált. A rezilienciaalapú megközelítés 2023 óta ennél szélesebb szemléletet képvisel. Nem csupán azt vizsgálja, hogyan akadályozható meg egy rendkívüli esemény bekövetkezése, hanem azt is, hogy a szervezet és az általa biztosított szolgáltatás milyen mértékben képes az esemény hatását elviselni, ahhoz alkalmazkodni, majd a működést helyreállítani. A kritikus szervezetek rezilienciájáról szóló EU 2022/2557 (CER) irányelv értelmezésében a reziliencia magában foglalja többek között a megelőzés, védekezés, reagálás, ellenállás, mérséklés, elnyelés, alkalmazkodás és helyreállítás képességét. Az irányelv alapvető szolgáltatásként olyan szolgáltatást határoz meg, amely létfontosságú társadalmi funkciók, gazdasági tevékenységek, a közegészség és közbiztonság vagy a környezet fenntartásához nélkülözhetetlen. [1]

A hazai szabályozásban a kritikus szervezetek ellenálló képességéről szóló 2024. évi LXXXIV. törvény (Kszetv.) ugyancsak az alapvető szolgáltatások folyamatosságára helyezi a hangsúlyt. A szabályozási szemlélet egyik lényeges következménye, hogy a vizsgálat tárgya már nem kizárólag az infrastruktúra, hanem az infrastruktúra által biztosított szolgáltatások és annak folytonossága az ellátási láncok és a függőségek figyelembe vételével. Ebből azonban egy gyakorlati kérdés következik:

Meddig nélkülözhető egy alapvető szolgáltatás anélkül, hogy annak kiesése elfogadhatatlan következményekhez vezetne?

A kérdés különösen jelentős egy tartós, nagy területű villamosenergia-kiesés – blackout – esetében, mivel a villamos energia olyan horizontális függőséget jelent, amely közvetlenül vagy közvetetten szinte valamennyi alapvető szolgáltatás működését befolyásolja.



Kijelölt szervezetek száma 2025. december 31-én
forrás: BM OKF évkönyv 2025, 50. p.
https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/yearbook/public/2025/hu/index.html

Magyarországon 2025 év végén az általános kijelölő hatóság nyilvántartásában 599 kritikus szervezet szerepelt 10 ágazatban. [2]

Az egyes kijelölt kritikus szervezetek által nyújtott 112 féle alapvető szolgáltatás kiesése eltérő mértékben okoz fennakadást Magyarország gazdasági és társadalmi folyamataiban, ezért kiesésük is eltérő mértékben tolerálható.

2. A KRÍZIS MINT RENDSZERSZINTŰ REZILIENCIA KOCKÁZAT

A mai modern társadalmakban az egyes krízisek (pl.: blackout, pandémia, kőolaj-szállítási útvonalak kiesése, szélsőséges éghajlat változás) hatásai jellemzően nem lokálisan fejtik ki hatásaikat, hanem az ellátási láncok széles körét érinthetik. Egy blackout nem egyszerűen a villamosenergia-szolgáltatás megszűnését jelenti. A modern infrastruktúrák magas fokú technológiai és működési összekapcsoltsága következtében az elsődleges energiaellátási zavar további szolgáltatások kiesését vagy teljesítménycsökkenését idézheti elő. [3]

A folyamat leegyszerűsítve az alábbi összefüggéssel írható le:

villamosenergia kiesés → IKT zavar → kommunikációs problémák → vízellátási és közlekedési problémák → ellátási láncok zavara → egészségügyi, közigazgatási és társadalmi következmények

Egy pandémia, vagy a kőolaj-szállítási útvonalak kiesése, esetleg a szélsőséges éghajlat változások is okozhatnak bármely szervezet működésében közvetlenül problémát, de az okozott probléma az ellátási lánc tagjainak hatásain keresztül közvetett módon is képes károkat okozni, a működésben fennakadást kiváltani. [4] [5] Az alapvető szolgáltatások rendszerei működésének értékelésekor ezért önmagában nem elegendő annak meghatározása, hogy egy szervezet rendelkezik-e aggregátorral, szünetmentes áramforrással vagy más alternatív energiaellátási lehetőséggel. A valódi kérdés az, hogy az adott alapvető szolgáltatás mennyi ideig tartható fenn elfogadható szinten, illetve milyen időpontban következik be az a határ, amelyen túl a kiesés következménye már nem tolerálható. Ezt nevezhetjük az adott szolgáltatás időkritikusságának.

3. DEPENDENCIÁK, INTERDEPENDENCIÁK HATÁSAI

Minden kritikus szervezet köteles felmérni, hogy melyek azok a körülmények, hatások, alapanyagok, beszállítók, igénybe vett szolgáltatások, amelyek olyan mértékű függőséget jelentenek a működőképessége szempontjából, amely dependencia kiesése esetén a kritikus szervezet működésében fennakadás keletkezhet, vagy az általa nyújtott alapvető szolgáltatás leállása következhet be. Az egyirányú függőségen felül a kritikus szervezeteknek azonosítani kell azon kölcsönös függőségeket is, amelyek esetén megállapítható, hogy ugyanazon szereplő működésétül függ a kritikus szervezet által nyújtott alapvető szolgáltatás és az interdependencia miatt ugyanazon szereplő működésére is olyan mértékű hatással van a kritikus szervezet, amely kiesése esetén az érintett szereplő működésében fennakadás keletkezhet, vagy az általa nyújtott alapvető szolgáltatás leállása következhet be. Az interdependencia fennállásának egyik példája lehet egy villamosenergia-termelést folytató gázüzemű erőmű és egy földgáz elosztórendszer-üzemeltetést végző szolgáltató együttműködése. Egyik oldalról az erőmű nem tud előállítani villamos energiát, amennyiben a földgáz elosztótól nem jut fűtőanyaghoz és a másik oldalról ugyanazon földgáz elosztórendszer-üzemeltető sem tudja működtetni a szivattyúit az erőmű által előállított villamos energia nélkül. A dependencia megállapítása is azonosítani szükséges a kritikus szervezet kritikus infrastruktúrái által nyújtott alapvető szolgáltatás folyamatos működéséhez szükséges kritikus területeket és azok kiesésének hatásait. Amennyiben például egy kórház által nyújtott alapvető szolgáltatás, azaz a beteg-ellátás kritikus területeit vizsgáljuk, akkor például többek között az alábbi területek és képességek merülhetnek fel:

- intenzív osztály, ahol a lélegeztetés, monitorozás, infúziós pumpák működtetéséhez a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése közvetlen életveszélyt okoz, percek alatt állapotromlás vagy halál következhet be;

- sürgősségi osztály, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen az új és meglévő betegek ellátásához, a villamos energia kiesése közvetlen életveszélyt okoz, percek alatt állapotromlás vagy halál következhet be, ugyanezt a hatást okozhatják az infokommunikációs technológiák kiesése is, azaz a beteg kórelőzményének, vagy például allergiás érzékenységének adatainak hiánya, illetve a sürgősségi osztály kiesése hosszabb útvonalat eredményezhet a sérültek másik intézménybe történő szállításának átirányításával;

- műtő, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen a folyamatban lévő műtétek biztonságos befejezéséhez, az új műtétek végrehajtásához, a villamos energia kiesése közvetlen életveszélyt okoz, percek alatt állapotromlás vagy halál következhet be;

- újszülött -inkubátor, -monitor, -lélegeztetés működtetéséhez a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése közvetlen életveszélyt okoz, percek alatt állapotromlás vagy halál következhet be;

- dialízis központ, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a kezelés megszakítását vagy elmaradását okozza, ami állapotromláshoz vezethet;

- labor, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a sürgős diagnosztikai adatok hiányához vezethet, amely következtében közvetlen életveszély, állapotromlás vagy halál következhet be;

- képalkotás, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a CT / MR / röntgen kapacitások kiesése miatt a sürgős adatok hiányához vezethet, amely következtében közvetlen életveszély, állapotromlás vagy halál következhet be;

- gyógyszertár, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a szükséges hűtési vagy gyógyszerkiadási folyamatokban okozhat fennakadást;

- fekvőbeteg-osztály, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a szükséges hűtési vagy gyógyszerkiadási folyamatokban okozhat fennakadást;

- sterilizáló, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a steril eszköz utánpótlásában okozhat fennakadást;

- élelmezés, ahol a villamos energia ellátás nélkülözhetetlen, a villamos energia kiesése a főzés, hűtés, tárolás, betegétkeztetés folyamatában okozhat fennakadást.

A fenti felsorolásból azon túlmenően, hogy a beteg-ellátáshoz rendkívül sok dependencia társítható, megállapítható az is, hogy az egyes területeken vagy az egyes szolgáltatásokban bekövetkező kiesések eltérő időtartam után okoznak kritikus mértékű, már nem tolerálható fennakadást.

4. A KIESÉSI IDŐ MINT REZILIENCIA INDIKÁTOR

Az időkritikusság meghatározásához jól alkalmazható a Business Impact Analysis szemlélete. Ennek egyik fontos fogalma a Maximum Tolerable Period of Disruption (MTPD), amely azt az időtartamot fejezi ki, amelyen túl a tevékenység vagy szolgáltatás megszakításának következményei már elfogadhatatlanná válnak. A kritikus kiesési idő ennek megfelelően nem feltétlenül azonos a szolgáltatás technikai leállásának időpontjával, a tartalék energiaforrás üzemidejével, a helyreállítási idővel, vagy azzal az időponttal, amikor az első működési probléma megjelenik. A kritikus időpont azt a határt jelöli, amelyen túl a szolgáltatás hiánya már olyan következményekkel járhat, amelyek az adott rendszer, alapvető szolgáltatás szempontjából nem tolerálhatók. Ez fontos módszertani különbség. Egy kórházban például a hálózati villamos energia kiesése azonnal bekövetkezhet, azonban az alapvető beteg-ellátás aggregátorral tovább működtethető.

Az alapvető szolgáltatás tehát technikailag nem szűnik meg, ugyanakkor a kritikus infrastruktúra rezilienciája már a tartalék energiaforrástól, az aggregátor működtetéséhez szükséges üzemanyagkészlettől, valamint az informatikai rendszerektől, a vízellátástól, az orvosi gázok, a logisztika és a humán erőforrás rendelkezésre állásától függ.

5. ELLÁTÁSI LÁNCOK HÁLÓZATA

A függőségek feltérképezésével, a dependenciák és interdependenciák azonosításával létrejön az ellátási láncok hálózata minden kritikus szervezet, kritikus infrastruktúra esetében. [6] Az ellátási láncok hálózata megmutatja a kritikus szervezet számára, hogy melyek azok a szereplők vagy körülmények, amelyek hatással vannak a kritikus infrastruktúra működésére, és közülük melyek azok amelyek esetében nem tudja befolyásolni azok rendelkezésre állásának folytonosságát. Például egy balesetet szenvedett személy túléléséhez nem elegendő a kórház működőképességét fenntartani, mivel a túléléshez több, a Kszetv. vagy Vbö. szerint felsorolt alapvető szolgáltatás összefüggő rendszerének egyidejű működése szükséges lehet. A kórház által nyújtott beteg-ellátás folytonossága akkor biztosított, ha az ellátási lánc többi alapvető szolgáltatása is elérhető, például az alábbiak:

kritikus folyamat	**kritikus folyamat feltétele**	**ágazat**	**alágazat**	**alapvető szolgáltatás**
segélyhívó szám tárcsázása	mobilhálózat, adótornyok, lefedettség ("térerő")	infokommunikációs technológiák	digitális infrastruktúra	nyilvánosan elérhető elektronikus hírközlési szolgáltatás
segélyhívás fogadása	segélyhívó központok	közigazgatás	rendvédelmi szervek	központi segélyhívó szolgáltatás
segítséget nyújtó szervek riasztása	mentőszolgálat közreműködése	egészségügy	mentési tevékenység	mentés
segítséget nyújtó szervek riasztása	tűzoltóság, rendőrség közreműködése	közigazgatás	rendvédelmi szervek	katasztrófavédelmi műveletirányítás rendőrségi tevékenységirányítás
segítséget nyújtó szervek riasztása	kommunikációs csatornák (mobil vagy vezetékes)	infokommunikációs technológiák	digitális infrastruktúra	kormányzati célú elektronikus hírközlő hálózat
pontos helyszín meghatározás	segítséget kérő lokáció meghatározása	infokommunikációs technológiák	világűr	űralapú szolgáltatások nyújtásának támogatása
sérült kórházba szállítása	közúti vagy légi közlekedés elemei	közlekedés	légi közlekedés	repülésmeteorológiai léginavigációs szolgáltatás, légiforgalmi irányító szolgálatot ellátó forgalomirányítási szolgáltatás
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (szakképesítés, felszereltség)	egészségügy	beteg-ellátás	egészségügyi szolgáltatás
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (működtetés, alapanyagok)	egészségügy	beteg-ellátás	egészségügyi szolgáltatás működtetéséhez szükséges szolgáltatás
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (vérkészítmény)	egészségügy	vérellátás	vérkészítmény-ellátás és ehhez társuló vizsgálatok
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (villamos energia)	energia	villamos energia	villamos energia kereskedelem,

				villamos energia elosztórendszer-üzemeltetés, villamos energia átvitelirendszer-üzemeltetés, villamosenergia-termelés
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (eszközök)	egészségügy	egészségügyi eszközellátás	kritikus fontosságúnak ítélt orvostechnikai eszköz
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (gyógyszer)	egészségügy	gyógyszer-ellátás	gyógyszer kutatás és fejlesztés, gyógyszeripari alaptermékek és gyógyszerkészítmény gyártása, gyógyszer nagykereskedés
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (labor)	egészségügy	közegészségügy	hazai klinikai és járványügyi mikrobiológiai laboratóriumi szolgáltatás, közegészségügyi biztonságot szolgáló laboratóriumi szolgáltatás, uniós referencialaboratóriumi szolgáltatás, oltóanyag gyártás, kereskedelem
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (kórelőzmények)	infokommunikációs technológiák	digitális infrastruktúra	adatközpont-szolgáltatás
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (ivóvíz)	víz	ivóvíz	emberi fogyasztásra szánt ivóvíz -termelés, -tárolás, -ellátás, -kezelés
sérült ellátása	műtő folyamatos működése (sterilizálás)	energia	távfűtés, távhűtés	távfűtés, távhűtés
sérült ellátása villamos krízis esetén is	működő aggregátor a kórházban, a hívásfogadó központban, az adótornyoknál	energia	kőolaj	üzemanyagtöltő állomás üzemeltetés

az ellátási láncok hálózata egy kórház alapvető szolgáltatásával összefüggésben
(saját szerkesztés)

6. A KIESÉSI IDŐ MINT REZILIENCIA INDIKÁTOR

A Kszetv. és Vbö. szerinti alapvető szolgáltatások összehasonlíthatósága érdekében indokolt egységes időskála kialakítása. A javasolt modell öt időkritikussági kategóriát alkalmaz:

Prioritási szint	**Kritikus kiesési idő**	**Értelmezés**
P1	**0 – 4 óra**	azonnali/rendkívül kritikus – folyamatos működés vagy gyors helyreállítás szükséges, a kiesés nem tolerálható

P2	**< 4 – 24 óra**	kiemelten kritikus – egy napon belül nem tolerálható hatás alakulhat ki
P3	**< 24 – 72 óra**	magas prioritás – többnapos kiesés már nem tolerálható
P4	< **72 – 144 óra**	középtávon kritikus – a hatás mérsékelten tolerálható
P5	**< 6 – 7 nap**	hosszabb ideig tolerálható a kiesés, de egy héten belül kritikussá válik

A kritikus szervezeteknek a kritikus infrastruktúráikkal nyújtott alapvető szolgáltatásai prioritási kategóriái a kiesésük tolerálható ideje alapján (saját szerkesztés)

P1 (0 – 4 óra): azonnali/rendkívül kritikus

A P1 kategóriába a kritikus szervezetek azon alapvető szolgáltatásai tartoznak, amelyek kiesése azonnal vagy legfeljebb néhány órán belül súlyos, akár közvetlen élet-, egészség-, közbiztonsági vagy rendszerszintű következményekkel járhat. Ezen szolgáltatások esetében a cél elsősorban nem a későbbi helyreállítás, hanem a működés folyamatosságának biztosítása, illetve kiesés esetén a lehető leggyorsabb visszaállítás. Blackout esetén ebbe a kategóriába kerülhetnek különösen a villamosenergia-rendszer egyes alapfunkciói, a black start képesség, a mentés, az életfenntartó egészségügyi ellátás, a segélyhívás, a műveletirányítás, a hírközlési és infokommunikációs szolgáltatások, az ivóvízellátás vagy a fizetési infrastruktúra meghatározott funkciói.

P2 (4 – 24 óra): kiemelten kritikus – egy napon belül elfogadhatatlan hatás alakulhat ki

A P2 kategóriába azok a szolgáltatások tartoznak, amelyek rövid ideig még fenntarthatók tartalékkapacitásokkal, készletekkel, alternatív eljárásokkal vagy csökkentett szolgáltatási szinten, azonban egy napon belüli tartós kiesésük már elfogadhatatlan következmények kialakulásához vezethet. Ebben a szakaszban válik különösen fontossá a tartalékok rendelkezésre állása, az alternatív ellátási útvonalak aktiválása és a külső szolgáltatókkal történő koordináció.Ide tartozhatnak például a közúti forgalomirányítás, a hitelintézeti pénzügyi szolgáltatás, a közösségi közlekedés, a nagykereskedelmi forgalmazás, élelmiszer logisztika, a társadalombiztosítás, a települési szennyvíz elvezetése, összegyűjtése, tisztítása, kezelése, befogadóba vezetése, a veszélyes hulladék gyűjtése, szállítása.

P3 (24 – 72 óra): magas prioritás

A P3 kategóriába tartozó szolgáltatások kiesése kezdetben még kezelhető lehet, azonban 24–72 óra között a tartalékok csökkenése, az ellátási láncok sérülése és az egymásra épülő szolgáltatások zavarai miatt a helyzet kritikussá válhat. Blackout esetén például ez különösen fontos időszak. A kezdetben rendelkezésre álló akkumulátor-, üzemanyag-, víz-, élelmiszer- és egyéb készletek fokozatosan csökkennek, miközben az utánpótlás megszervezése egyre nehezebbé válhat. Ebben az időtartományban már nem kizárólag egyedi szolgáltatás kiesésekkel kell számolni, hanem ágazatok közötti dominóhatások megjelenésével is. Ide tartozhatnak például az állami egészségügyi tartalék szolgáltatás és gazdálkodás, az árvízi védművek, műtárgyak és tározók üzemeltetése, az élelmiszertermelés, feldolgozás, kereskedelem, a kikötők, kikötő létesítmények irányítása, a veszélyes hulladék égetése, veszélyes hulladék lerakása.

P4 (72 óra – 6 nap): középtávon kritikus

A P4 kategória esetében a szolgáltatás kiesése rövid távon még nem feltétlenül eredményez súlyos működési zavart, azonban a tartós, többnapos kiesés következményei fokozatosan felhalmozódnak. Ebben az időszakban már nemcsak a technikai tartalékok kimerülése jelent problémát.

Megjelenhet a humán erőforrás túlterhelődése, az ellátási láncok tartós zavara, a készletek hiánya, valamint az alternatív működési megoldások fenntarthatóságának korlátja. A helyreállítás prioritását ezért már nem kizárólag az adott szolgáltatás közvetlen jelentősége, hanem más alapvető szolgáltatások működésére gyakorolt hatása is meghatározza.

Ide tartozhatnak például az állati eredetű melléktermék feldolgozása, az elektronikai alkatrész és egyéb villamos berendezés gyártás, kereskedelem, a jármű és kereskedelmi hajó gyártás, kereskedelem, a vasúti pályafelszerelés gyártás, kereskedelem.

P5 (6 – 7 nap): hosszabb távon kritikussá váló szolgáltatás

A P5 kategóriába azok a szolgáltatások tartoznak, amelyek kiesése rövidebb időtávon még kezelhető, helyettesíthető vagy korlátozott működéssel áthidalható, azonban egy héten belüli tartós kiesésük már jelentős társadalmi, gazdasági vagy működési következményekhez vezethet. Ez nem jelenti azt, hogy ezek a szolgáltatások kevésbé fontosak. A kategória kizárólag azt fejezi ki, hogy időkritikusságuk alacsonyabb, így egy komplex blackout során helyreállításuk későbbi prioritást kaphat a közvetlen életvédelmi és rendszerszintű funkciókhoz képest. Ide tartozhatnak például az akkumulátor gyártás, kereskedelem, az alumínium gyártás, -feldolgozás, -kereskedelem, a bányászat, mezőgazdasági és építőipari berendezés gyártás, kereskedelem, a települési nem veszélyes hulladék energetikai hasznosítása, a vas- és acélgyárak és vasötvözet gyártás, kereskedelem.

Blackout esetén az idő nem lineárisan növeli a kockázatot

A villamosenergia-kiesés első időszakában számos rendszer még tartalék energiaforrásokkal, akkumulátorokkal, aggregátorokkal, készletekkel vagy alternatív eljárásokkal működtethető.
Az idő előrehaladtával azonban ezek a tartalékok fokozatosan kimerülnek.
0 – 4 óra → azonnali kritikus funkciók fenntartása
4 – 24 óra → tartalék rendszerek és készletek aktiválása
24 – 72 óra → ellátási láncok és függőségek egyre erősebb hatása
72 óra – 6 nap → dominóhatások és tartós működési zavarok
6 – 7 nap → rendszerszintű társadalmi és gazdasági következmények
A blackout ezért az idő előrehaladtával energetikai eseményből több ágazatot érintő komplex rezilienciaválsággá alakulhat. Nem az a kérdés, hogy fontos-e egy alapvető szolgáltatás. Az a kérdés, hogy mennyi időnk van addig, amíg a kiesése kritikussá válik. [7]
Ez az időablak határozza meg, hogy:

mit kell folyamatosan működtetni → mit kell elsőként stabilizálni → mit kell elsőként helyreállítani → és mely szolgáltatások helyreállítása ütemezhető későbbre.

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Az időkritikussági kategóriák értelmezése

A kialakított prioritási rendszer célja annak meghatározása, hogy egy alapvető szolgáltatás kiesése milyen időtávon válhat kritikussá, vagyis mikor érheti el azt a pontot, amikor a szolgáltatás hiánya már elfogadhatatlan következményekkel járhat. Fontos hangsúlyozni, hogy a meghatározott időérték nem azt jelenti, hogy az adott szolgáltatás az időhatár eléréséig következmények nélkül nélkülözhető. A kiesés hatásai már korábban megjelenhetnek. Az időérték azt a tervezési határt jelöli, amelyen belül a szolgáltatás fenntartása, helyettesítése vagy helyreállítása szükségessé válik a súlyos következmények megelőzése érdekében.

A prioritási rendszer értelmezésének alapelve

A P1–P5 besorolás **nem az alapvető szolgáltatások fontossági rangsora**.
Azt mutatja meg, hogy az adott szolgáltatás kiesése **mennyi idő alatt érhet el kritikus szintet**, kiesése mennyi ideig tolerálható.

Egy P1 szolgáltatás esetén például nem engedhető meg, hogy a kiesés bekövetkezzen, a saját és kapcsolódó szolgáltatások rezilienciájának megerősítésével, a redundanciák kialakításával. Ugyanakkor egy P5 szolgáltatás társadalmi vagy gazdasági jelentősége is lehet rendkívül nagy, azonban rövidtávon rendelkezésre állhat olyan helyettesítő megoldás, készlet vagy tartalékkapacitás, amely miatt a kiesés következménye később válik kritikussá. Az ellátási láncok hálózata már egy sérült személy megmentésének példáján keresztül vizsgálva is megmutatja, hogy mely alapvető szolgáltatások mely prioritási szintbe sorolhatók, nem elsősorban a kritikus szervezet által nyújtott szolgáltatás önmagában történő megítélése, hanem sokkal inkább az ellátási láncban betöltött szerepe alapján. Annak eldöntése, hogy egy kritikus szervezetnek a kritikus infrastruktúrája által nyújtott alapvető szolgáltatás mely prioritási szintbe tartozhat, az általános elveken túlmenően részletes elemzést igényel, ahol az egyedi sajátosságok is figyelembe vehetőek.

6. JOGFORRÁSOK

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2022/2557 irányelve a kritikus szervezetek rezilienciájáról és a 2008/114/EK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

A kritikus szervezetek ellenálló képességéről szóló 2024. évi LXXXIV. törvény

A védelmi és biztonsági tevékenységek összehangolásáról szóló 2021. évi XCIII. törvény

A kritikus szervezetek ellenálló képességéről szóló törvény végrehajtásáról szóló 474/2024. (XII. 31.) Korm. rendelet

Az ország védelme és biztonsága szempontjából jelentős szervezetek ellenálló képességéről szóló 475/2024. (XII. 31.) Korm. rendelet

7. IRODALOMJEGYZÉK

[1] Angyal I. (2024). Kritikus szervezetek ellenálló képességi szabályozási környezetének változása. Védelem Tudomány, 9(ksz.), 1-4. p. [Online] Elérhetőség: https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/article/view/17896 (2024.12.17.)

[2] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság Évkönyv 2025, 50. p. [Online] Elérhetőség: https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/yearbook/public/2025/hu/index.html (2026.09.20.)

[3] ENTSO-E Publishes Expert Panel Final Report on 28 April 2025 Blackout in Spain and Portugal), 33. p, 2026. [Online] Elérhetőség: https://www.entsoe.eu/news/2026/03/20/entso-e-publishes-expert-panel-final-report-on-28-april-2025-blackout-in-spain-and-portugal/(2026.09.20.)

[4] United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). „Principles for Resilient Infrastructure". United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022. [Online] 10. p Elérhetőség: https://www.undrr.org/publication/principles-resilient-infrastructure (2026.09.20.)

[5] Angyal I. (2023). A kritikus infrastruktúrák ellenálló képességének erősítése. Védelem Tudomány a Katasztrófavédelem Online Szakmai, tudományos folyóirata, 8(klsz). 7. p. [Online] Elérhetőség: https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/article/view/14054 (2023.12.22.)

[6] Angyal I., & Balogné Pruha M. A. (2025). A kockázat alapú gondolkodás gyakorlati elemei a kritikus szervezeteknél II. rész. Védelem Tudomány, 10(4), 8. p. [Online] Elérhetőség: https://doi.org/10.61790/vt.2025.21293 (2025.12.31.)

[7] Pruha Mária Anett: Resilientia non est luxus, sed condicio sine qua non avagy a kritikus entitások ellenálló képességének alapelvei Budapest, 2026. ISBN: 978-615-02-7600-7; 116. p.