

XIII. Évfolyam 1. szám – 2018. március

A LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZERELEMEK KÖZÖTTI INTERDEPENDENCIA KOCKÁZATAINAK ELEMZÉSE, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ EGÉSZSÉGÜGYI ÁGAZAT RENDSZERELEMEIRE ÉS LÉTESÍTMÉNYEIRE

ANALYSIS OF INTERDEPENDENCE RISKS BETWEEN CRITICAL INFRASTRUCTURE SYSTEMS, WITH SPECIAL ATTENTION TO THE SYSTEMS AND INSTALLATIONS OF THE HEALTH SECTOR

BOGNÁR Balázs; RÉVAI Róbert; RONYECZ Lilla

(ORCID: 0000-0002-6029-1917); (ORCID: 0000-0001-7282-6555); (ORCID: 0000-0001-5062-5488)

Bognar.Balazs@katved.gov.hu; robert.revai@bm.gov.hu; Ronyecz.Lilla@uni-nke.hu

Absztrakt

Cikkében a szerzők értékelik a létfontosságú rendszerek és létesítmények ágazatai közötti interdependencia jellemzői kitérve annak különböző kategóriáira és fajtáira. Ezt követően felhívják a figyelmet az ágazatok közötti kockázatok kezelésének fontosságára, azok fajtáinak elemzésével és kezelésének lehetőségeivel.

Kiemelten tanulmányozzák a létfontosságú rendszerek és létesítmények közé tartozó egészségügyi ágazat sajátosságait, azok sérülékenységét, kockázatait, majd vizsgálják az azzal kölcsönhatásban álló létfontosságú rendszerelemeket.

Kulcsszavak: egészségügyi ágazat, kockázatelemzés, létfontosságú rendszerek és létesítmények

Abstract

In this article, the authors evaluate the features of interdependence, between vital systems and facilities. After that they will study risks across the sectors and sub-sectors, their management possibilities, and also they raise awareness of the importance of the topic. They will analyze with special attention the health sector, their vulnerability and risks nature related to interdependence between critical infrastructure systems and facilities. At the end they assess the sectors and subsectors with which the health sector is in close interaction.

Keywords: health sector, risk analysis, critical infrastructure systems and facilities

A kézirat benyújtásának dátuma (Date of the submission): 2017.12.11.
A kézirat elfogadásának dátuma (Date of the acceptance): 2018.01.16.

BEVEZETÉS

A természet, a technológiai fejlődés és az emberi tényezők együttesen és külön-külön is hatással lehetnek a létfontosságú rendszerek és létesítmények üzemelésének folyamatára. A működésben bekövetkező zavarok hatására jelentős mértékben károsulhat az emberi élet és az anyagi javak.

Az infrastruktúrák sérülékenységének kockázatát olyan globális, a világ különböző pontjain bekövetkező kihívások is tovább növelhetik, mint például az ivóvíz készletek rohamos csökkenése, a nem megújuló energiaforrások fogyatkozása, pénzügyi válságok, kibertérbeli fenyegetettség növekedése, éhínség és migráció a világ különböző pontjain, valamint vallási vagy politikai indokkal terjeszkedő terrorizmus. [1]

INTERDEPENDENCIA, AZAZ A RENDSZEREK KÖZÖTTI KÖLCSÖNÖS FÜGGŐSÉG

A nemzeti szabályozás elfogadható kiindulópontot biztosít a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméhez, ami nélkülözhetetlen a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, a potenciálisan veszélyes tevékenységek környezetében élők védelméhez. [2] A védelem kialakításához a jogszabályok alkalmazásán, betartatásán túlmenően fel kell mérnünk a kockázatokat, és az infrastruktúrák közötti kapcsolatokat.

Interdependencia jellemzői

A függőség egy kötés, vagy kapcsolat két infrastruktúra között, és ahol az adott infrastruktúra tevékenysége, üzemzavara hatással és befolyással van a másik infrastruktúra működésére. Amikor interdependenciáról beszélünk fontos megemlíteni annak kategóriáit:

- Ellentétes irányú függőség: a termékek és szolgáltatások működése eltérő infrastruktúráktól függ, támogatása szükséges a tevékenység fenntartásához.
- Belső függőség: a belső infrastruktúrák egésze teremti meg egy infrastruktúra működését. Például egy erőmű vagy olajfinomító környezetében biztosítani kell a hűtővizet a környező területekről.
- Egyirányú függőség: Az infrastruktúra sérülékenységének vagy meghibásodásának következményeit közvetlenül a fogyasztókat, felhasználókat érintik.

Egy infrastruktúra lehet fizikailag, technológiailag, földrajzilag vagy logikailag függő. Fizikai függésről abban az esetben beszélünk, ha a termék kiáramlásához, előállításához, módosításához újabb infrastruktúrára van szükség. Az Information Technologies (a továbbiakban: IT) függőség akkor jelenik meg, ha a rendszer működését technológia irányítja, működése függ az információ és adatok továbbíthatóságától. Földrajzi függésről beszélünk, ha az infrastruktúrák elemei szoros térbeli közelségben helyezkednek el, ahol üzemzavar esetén dominóhatásra lehet számítani. Logikai függés tulajdonítható emberi döntéseknek és intézkedéseknek az infrastruktúrák vonatkozásában, ha azok eredménye nem fizikai vagy technológiai folyamat. [3]

„A kritikus infrastruktúrák egyes ágazatai leginkább a villamos-energetikai rendszertől és a telekommunikációs rendszerektől, illetve a kiberkockázatoktól függenek. Tűlzás nélkül kijelenthető, hogy az elektromos áramkimaradások következményei minden szektorra hatnak” [4; 218. o.] Példaként szolgálhat a 2003-as londoni áramszünet, ahol emberi mulasztás miatt fél órára megszűnt az áramszolgáltatás, azonban még órákon át kellett menteni a metróalagutakban és felvonókban rekedt embereket.

A közlekedés helyreállítása a nagyvárosban órákat vett igénybe. Egy hónappal később újabb áramszünet volt Olaszországban és Svájcban, ami jelentős fennakadást okozott. Az

esemény a dominóhatás következtében érintette Franciaországot, Ausztriát, Szlovéniát is. Ezen események bekövetkezése és a közel 56 millió ember áram nélkül maradása rávilágított a villamos-energia alágazattól való nagyfokú függésre:

- „az internet-előfizetők nem tudtak csatlakozni a szerverekhez, a telekommunikációs rendszer többi szektorában is zavarok keletkeztek, de kritikus helyzet nem állt elő;
- az energia ellátás többi szektora (például a gázszolgáltatás, vagy az üzemanyag kiszolgálás) instabillá vált;
- a szivattyúk leállása miatt a vízszolgáltatás szünetelt, de az élelmiszer ellátásban is zavarok alakultak ki;
- a közúti közlekedésben a legnagyobb zavart az okozta, hogy a forgalomirányító lámpák nem működtek, ez lassította az időközben szükségessé váló ivóvízszállításokat és a betegek kórházba juttatását;
- a vasúti közlekedés gyakorlatilag megbénult, az utasokat a vonatszerelvényekből kellett kimenteni;
- a légi közlekedésben az áramszolgáltatás szünetelése miatt érintett repülőterek nem voltak képesek a repülőgépeket fogadni, ezért a járatokat tömegesen törölni kellett.” [4; 219. o.] [5]

Ágazatok és alágazatok közötti függés elemzése

Az infrastruktúrák közötti interdependenciát befolyásolhatja a gazdaság, a jog és a szabályozás. A biztonsági és a műszaki követelmények hatást gyakorolnak az üzemmódra, vegyük példának az egészségügyi ágazatot, ahol az egészségvédelmi követelmények és előírások hatással vannak a tevékenységhez kapcsolódó rendszerekre, a társadalmi és a politikai tényezők pedig jelen vannak az operatív döntések kimenetelére. [3]

Azon ágazatok, amelyek magukba foglalják a sürgősségi szolgáltatásokat, élelmiszeripart, mezőgazdaságot, kormányzati létesítményeket, infokommunikációs rendszereket, közegészségügyet, víz és szennyvíztisztító rendszereket, az egyes államok olyan létfontosságú rendszerelemei, amelyek kiesése vagy megsemmisítése gyengítő hatást gyakorolhat a biztonságunkra, a nemzeti egészségügyre, vagy ezek kombinációjára. Ezek az ágazatok eltérőek, összetett fizikai és virtuális elemek, rendszerek és hálózatok, melyeknek biztosítani kell a lényeges szolgáltatások teljesítését, működőképességét. Az ágazatok hozzájárulnak a biztonságos áru, tőke, valamint az információ mozgásához az egész országban. Lehetővé teszik a nemzet védelmét a termékek előállítását, az energiatermelést, a kereskedelmi rendszerek működtetését.

A létfontosságú infrastruktúrák egyre jobban kapcsolódnak a számítógépes rendszerekhez és kölcsönösen függenek egymástól. A létfontosságú infrastruktúrákat ellenőrző rendszerek, azaz a programozható logikai vezérlők automatikusan szabályozzák a közüzemi elosztást, fűtést, szellőzést, forgalom kezelését, szennyvíz ártalmatlanítását. Ezen rendszerelemek megszakítása egy esetleges támadás esetén katasztrofális következményekkel járhat a létfontosságú rendszerek működésében és a közösségi életben.

Az aktív fekvőbeteg ellátás, a mentésirányítás, egészségügyi tartalékok és vészkészletek, magas biztonsági szintű biológiai laboratóriumok, egészségbiztosítás informatikai rendszere és a gyógyszer nagykereskedelem mind-mind olyan alágazat, ami függ más létfontosságú infrastruktúra ágazataitól, mint a pénzügyi szolgáltatások és energia ellátás.

Az ágazat jelentős mértékben osztott hálózat, amelynek elemei külön-külön állami és magán tulajdonban vannak. Az elosztott jelleg megakadályozza a lépcsőzetes hibák bekövetkezésének a lehetőségét. Az informatikai rendszerek gyakran célpontjai a cyber támadásoknak, mivel az információnak kiemelkedő értéke van. Az eltulajdonított személyes adatokat és diagnózisokat számos módon fel lehet használni és azokkal vissza lehet élni. A

cyber támadások ellen enyhíteni lehet a kockázatot az információ megosztással az ágazatokon belül, vagy az ágazatok között is. [3]

A LÉTFONTOSSÁGÚ RENDSZEREKEL ÉS LÉTESÍTMÉNYEKEL KAPCSOLATOS KOCKÁZATELEMZÉS

A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelme az adott infrastruktúra, illetve rendszerelem folyamatos működése sérthetlenségének és funkciójának biztosítását célzó olyan folyamat, amely enyhíti vagy semlegesíti a fenyegetettségeket, kockázatokat, illetve sebezhetőséget. [6] Tehát, a védelem egyik eleme a kockázat csökkentésére irányuló tevékenység, a kockázat felmérése, elemzése és a csökkentését célzó intézkedések megtétele.

„A kockázatelemzés fenyegetettségi és kockázati tényezők vizsgálata a rendszerelemek sebezhetőségének, valamint a megzavarásuk vagy megsemmisítésük által okozott következmények értékelése céljából.” [7; 122. o.]



1. ábra: Kockázat összetevői [8] (Készítette: Ronyecz Lilla. 2017.)

A fenti ábrán látható a kockázat függvényének négy komponense: veszély vagy fenyegetettség, sérülékenység, rugalmasság és következmény. Ezek a kockázati komponensek nem függetlenek egymástól. A következmény meghatározásához figyelembe kell venni a fenyegetést, veszélyt, a biztonságot és az eszköz rugalmasságát. A kockázat növekedhet a belső összetettség és a kölcsönös függés hatására. A növekedés oka lehet, hogy a létfontosságú rendszerek különösen támaszkodnak az infokommunikációs rendszerekre, ezzel növelve a potenciális biztonsági rést, mind fizikailag, mind hálózatilag.

Az egyre inkább összekapcsolódó világban, ahol a kritikus infrastruktúra keresztezi a határokat és a globális ellátási láncokat, a lehetséges hatások növekedtek, és többféle fenyegetést hordozhatnak magukba. A fenyegetés eredményezheti a szolgáltatás kiesését, ami negatív hatással lehet más függő létfontosságú rendszerelemre. Az összekapcsolt rendszerekre mért támadások jelentős gazdasági és fizikai károkat eredményezhetnek egy város életében.

A kockázat, egy meghatározott esemény bekövetkezési valószínűségének és következménye súlyosságának szorzata. A veszélyelemzés a kockázatelemzés egyik eleme, melynek során egy listába rendezik a veszélyeket és a lehetséges kimeneteleket, és azok bekövetkezésének valószínűségét. Klasszikus valószínűségi kockázatelemzés leírására használják ezt a listába rendező folyamatot. A kockázatelemzéssel a vizsgálat eredményeit kapjuk meg, így a kockázatelemzést általában a valószínűséggel kombinálva használják, mivel így győződhetünk meg a leghatékonyabb módon a kockázatok bekövetkezésének valószínűségéről. [9]

Az elemzési modellek a döntéshozó kormányzati szervek és a feladat végrehajtásában érintett szervek számára készültek el, ami az elemzési módszertanokkal együtt felhasználva segítséget nyújthatnak a hatályos jogszabályok helyes alkalmazásához. [7]

Tény, hogy a kockázatok akkor lehet elemezni, ha azonosítottuk azok kiinduló elemeit. A hazai kutatók kétféleképpen azonosítják a kockázatokot. Az egyik lehetőség, hogy a kockázati tényezőket csoportosítják négy, vagy 6 elv alapján, a másik pedig, hogy a már bekövetkezett rendkívüli események tapasztalatai alapján számba veszik a fenyegető tényezőket, és megállapítják azokat a kockázatformákat, amelyek a rendszerelemek vagy infrastruktúrák kiesését, vagy meghibásodását okozhatják. [10] A kockázatelemzési folyamat értékelését követően ismertetjük a jelen cikkben kiválasztott ágazatban rejlő kockázati lehetőségeket.

EGÉSZSÉGÜGYI ÁGAZAT BEMUTATÁSA

Az egészségügyi ágazathoz tartozó létfontosságú rendszerelemek körébe tartozik: az aktív fekvőbeteg ellátás, mentés irányítás, egészségügyi tartalékok, vérkészletek, magas biztonsági szintű biológiai laboratóriumok, egészségbiztosítási informatikai rendszerek, gyógyszer-nagykereskedelem. Ezekhez az alágazatokhoz tartozó rendszerelemek meghatározásáért az emberi erőforrások minisztere a felelős, akinek a munkáját egy döntés-előkészítő bizottság¹ segíti.

Nemzeti létfontosságú rendszerelemmé nyilváníthatók, azok az aktív fekvőbeteg ellátó kórházak, amelyek 400 aktív ágygal rendelkeznek, vagy az ellátási kötelezettségükbe másfél millió fő tartozik, valamint kiesésük esetén a legközelebbi kórház 45 percen belül nem közelíthető meg, vagy a működésük fenntartása egészségpolitikai érdekekhez fűződik. Mentésirányítási központok esetében azok jelölhetőek ki nemzeti létfontosságú rendszerelemmé, ahol legalább egy megyére vagy a fővárosra kiterjedően irányítanak mentési tevékenységet. Állami egészségügyi tartalék esetében azok a nyilvántartási rendszerek tartoznak ebbe a fogalomkörbe, amelyek helyreállítása legalább két napig tart, kiesése pedig egy napra lehetetlenné teszi a normál működési rendet. Emellett minden olyan raktár is ide sorolható, ahol az állami egészségügyi tartalék 10%-a megtalálható, továbbá azok a raktárak, ahol az orvostechikai eszközöket és gyógyszernormák tételeit raktározzak 50%-ot meghaladó mennyiségben.

Nemzeti létfontosságú rendszerelemnek minősül, továbbá az országos vér és transzfúziós készletek nyilvántartási rendszere, valamint a tároláshoz és véradáshoz szükséges eszközök és infrastruktúra, abban az esetben, ha ezek kiesése 3 napnál hosszabb ideig tartó zavart

¹ A bizottság az elnökből és 10 tagból áll. A bizottság elnökét a miniszter kéri fel, tagjait pedig a szektorok irányításáért és felügyeletéért felelős államtitkár delegálja.

jelentene a vérellátó rendszerben. Ide tartoznak még azok a laboratóriumok, ahol közepes, vagy magas biztonsági szintű mikrobiológiai anyagokat vizsgálnak, feldolgoznak vagy tárolnak rendszeresen, vagy ehhez technikai támogatást nyújtanak. Az egészségbiztosítási rendszereken belül azok az informatikai rendszerek tartoznak a létfontosságú rendszerelemek közé, ahol meghibásodásuk esetén két napig lehetetlenné válik a normál működési rendet szerinti munkavégzés. Gyógyszer-nagykereskedelem tekintetében azok a gazdálkodó szervezetek, ahol meghaladják a gyógyszerforgalmazásra vonatkozó piaci részesedés éves árbevételét a megadott százalékban. [11] A fentiekben azonosított rendszerelemek üzemeltetőinek „*az üzemeltetői biztonsági tervben kell megjelölni a létfontosságú rendszerelemeket és azt a szervezeti és eszközrendszert, amely biztosítja azon védelmét.*” [12; 6§]

Egészségügyi szektorban rejlő kockázatok

Az egészségügyi ágazat sokszínűsége, mérete és gazdasági értéke miatt a támadások potenciális célpontjává válhat, valamint a természeti katasztrófák, vagy egyéb események befolyásolhatják az általa függő infrastruktúrákat, amely az egészségügyi igény kiszolgálásának zavarásával járhat.

Természeti katasztrófa esetén az ágazat egyes szektorai túlteljesíthetnek, a túlterhelés hatására az ágazat nem lesz képes a folyamatos zavartalan működésre. A létesítmények, alkalmazottak, információs rendszerek, ellátási láncok az ágazaton belül mind-mind ki vannak téve a természeti katasztrófáknak. Az elkövetkező években az éghajlat változása egyre több szélsőséges időjárási eseményhez vezethet, amire fontos felkészülni. A rosszindulatú támadások, biológiai vagy vegyi anyagok használata, radiológiai, nukleáris vagy robbanásveszélyes eszközök tömeges veszteséget okozhatnak, helyi, regionális vagy nemzeti zavarhoz vezethetnek a létfontosságú szolgáltatásokban. A bomlasztó potenciális erőszak, a rosszindulatú belső támadások a kritikus infrastruktúrák tekintetében egyre nagyobb aggodalomra adnak okot, mint szektoron belül és kívül.

Az ágazat egyre nagyobb mértékben függ az informatikai rendszerektől, ahol a betegek adatait, pénzügyi műveleteket, biológiai laboratóriumok működését szabályozzák vagy tárolják. Közvetlen hatással lehetnek a betegellátásra a katasztrófák és támadások – legfőképpen, ahol az elektromosság képezi az adott szektor gerincét-melyek megzavarhatják a tárolt adatokat, és a kapcsolódó infrastruktúrát. Ezen túl fenyegetheti a szellemi tulajdon biztonságát is, hiszen az innovációk, kutatások és fejlesztések is eltulajdoníthatóak, ezáltal a rengeteg munka kárba veszését jelentheti a számos következményeken túl. Az ágazat fizikai és technológiai összekapcsolódása miatt dominóhatást is okozhat egy szektor sérülése. [13]

A lenti ábrán tanulmányozható az egészségügyi ágazat különböző ágazatokkal való kapcsolata, valamint az azokkal való interdependenciája. Első helyre került az energia ágazat, mivel fentebb láthattuk, hogy ez az ágazat mekkora üzemzavart tud okozni egy kisebb kiesés esetén is. A közlekedési ágazat kiesésével az egészségügyi ágazat nem jutna gyógyszerekhez, eszközökhöz, a betegeket nem lehetne kórházba szállítani csak órákon belül, ami emberéleteket is követelhet. Víz ágazat nélkül sérülne az alapvető higiénia, a biológiai laboratóriumokban a hőmérséklet növekedésével veszélybe kerülne a tárolt veszélyes vírusok biztonságos tárolása, valamint a kísérletek eredményessége. Az infokommunikációs rendszerek minden ágazatban szerepet játszanak, az egészségügyi ágazat alágazataiba jelentős mértékben jelen vannak a működésben. A közbiztonság-védelem tekintetében a fontos még megemlíteni a segélyhívó szolgáltatást, e nélkül a lakosság értékes idővesztéssel tudna csak segítséget kapni.



2. ábra: Egészségügyi ágazat interdependenciája bizonyos ágazatokkal [13] (Készítette: Ronyecz Lilla. 2017.)

Látható tehát, mennyire összehangoltan működnek ezek a rendszerek és létesítmények, így a biztonság érdekében közösen kell a kollektív cselekvéseket megtervezni, támogatni és ösztönözni kell az előrehaladást a biztonság és rugalmasság irányába. Előtérbe kell helyezni a kockázatalapú döntéshozatalt, elemezni az infrastruktúrák közötti függőséget és a kapcsolódó dominóhatásokat. Meg kell határozni a reagálást a nem várt infrastruktúrák incidenseit követően. Erősíteni kell a technikai segítségnyújtást, koordinált fejlesztésekkel és képzésekkel. A létfontosságú rendszerek biztonságának és rugalmasságának javítása céljából tanulnunk kell a már bekövetkezett eseményekből, és elemeznünk kell ezeket a tapasztalatokat, hogy a későbbiekben hatékonyabb legyen a reagálás az adott eseményre. [13]

Az egészségügyi ágazathoz némiképpen hozzákapszolhatóak az illegális kábítószer-kereskedelemben rejlő kockázatok, a narkotikumok előállítás, terjesztése és fogyasztása, így egyszerre jelent közvetett és közvetlen egészségügyi problémát. Kalkulálni kell a munkaképesség csökkenésével, a kiesett munkaidővel, valamint a rehabilitációs társadalombiztosítási költségekkel. *„Hazánkban a vizsgálatok tanúsága szerint az intravénás fogyasztók között nem jellemző a HIV fertőzöttség, sokkal reálisabb veszélyt hordoz előfordulásának gyakorisága miatt a Hepatitisz C. A regisztrált fertőzöttek kb. 30%-a bizonyul pozitívnak, függve a fecskendőhasználati szokásoktól, a fecskendő típusától stb. A kétrészes fecskendőt használóknál, illetve az egyrészes fecskendőt receptíven megosztva, tisztítatlanul használva ez akár a kétszeresét is elérheti.”* [14; p. 195] Jól látható, hogy kisebb kockázatot jelenthetnek az elhasznált fecskendők az emberi egészségre, járványügyi szempontból.

Vizsgáljuk meg a következőkben napjaink kiemelt biztonsági kockázatának számító illegális migráció jellemzőit, és az azzal járó egészségügyi kockázatokat. A hazánkba beáramló emberek egészségügyi állapota hazájuk kondícióit tükrözi, ami más a fejlett országokhoz képest. *„Míg Európában döntően a szív- és érrendszeri, illetve tumoros betegségek dominálnak, addig a fejlődő országokban elsősorban a fertőző betegségek szedik áldozataikat. Ennek oka előbbi vonatkozásában a születéstől várható alacsony élettartam, utóbbi vonatkozásában a közegészségügyi ellátás hiányosságai.”* [15; p. 4.]

A bevándorlók legnagyobb mértékben fertőző betegségeket importálhatnak hazánkba és az Európai Unióba. Azok közül is azokat a betegségeket, amelyek még ritkábban fordulnak elő vagy ismeretlenek hazánkban. A bevándorlók emellett védtelenek lehetnek az itteni fertőzésekre a legyengült immunrendszerük végett, ami a hosszú út és a menekülttáborban történő hosszas várakozás alatt lényegesen csökkent. A fertőzésekkel szembeni védekezést hátráltatja továbbá, hogy a fertőzések bizonyos ideig tünetmentesek, ezért egy egyszeri orvosi vizsgálat folyamán is észrevehetetlenek maradhatnak.

Megoldásként szolgálhat a menekülttáborokban történő megfigyelés a lappangási idő leteltéig, vagy egy mindenre kiterjedő laborvizsgálat. A hosszú út alatt alsó végtagi sérüléseket szenvedhetnek, amivel csak az utolsó pillanatban fordulnak orvoshoz. Ezek fertőzőek is lehetnek, aminek a kezelése igen sok időt vesz igénybe és költséges feladat az ellátó ország számára. *„Az irreguláris migránsok kellő és adekvát egészségügyi ellátása nemcsak humanitárius kötelezettség, de alapvetően szükséges közegészségügyi kockázatkezelés mind a tranzit, mind a célországok számára. A leghatékonyabb közegészségügyi intervenció és prevenció az, ha már a lehető legkorábban, a határövezetben fel vagyunk készülve a kellő és adekvát egészségügyi vizsgálatokra és a szükséges ellátásra. A probléma kezelésében migrációval fognak foglalkozni, hasonlóan az Egyesült Államokhoz, ahol a belépésre jelentkező személyt azonnal egészségügyi szűrés alávetik.”*[15; p. 6] Elsőként tehát a legfontosabb a prevenció, a megelőzés, a fertőző betegségek gyors kiszűrése, másodlagos pedig a betegség kezelése, terjedés megállítása és a vakcinák gyártása, ha szükséges.

KÖVETKEZTETÉSEK

A témakör elemzése során elsőként az ágazatok közötti interdependenciát vizsgáltuk, ahol világosan kirajzolódik a létfontosságú rendszerek működésének bonyolultsága és az azok közötti összekapcsoló szál sérülékenysége. Ezt követően tanulmányoztuk az egészségügyi alágazathoz tartozó kockázatokat, az energia, víz és infokommunikációs technológiák működésének figyelembevételével, mivel az energia ágazat egyes alágazatainak kiesése jelentős mértékben nehezítheti a sürgősségi betegellátást.

Az energia ágazat sérülésével veszélybe kerülhetnek a biológiai laboratóriumok kutatási eredményei, a hőmérséklet ingadozásának köszönhetően, továbbá a tárolt veszélyes anyagok, vírusok biztonsága. Víz hiányában a műtétek, alapvető higiénés ellátások megsérülnek, továbbá egy árvíz időszakában fertőtlenítés hiányában a járványok és különböző fertőzések kockázatai léphetnek fel az adott területeken. A déli, keleti országokból beáramló emberek különböző betegségeket hordozhatnak, amire nagy mennyiségű védőoltás előkészítésére, vagy orvosi ellátásra van szükség, ezért a biológiai laboratóriumoknak fontos felkészülniük ezekre a veszélyekre. A társadalombiztosítás informatikai rendszerének sérülése esetén nagy mennyiségben tulajdoníthatnak el személyes adatokat a betegekről, amelyet ártó céllal tudnak felhasználni.

Összességében elmondható, hogy egy létfontosságú rendszer vagy létesítmény sérülése nagymértékű zavart okozhat és dominóhatáshoz vezethet. Ennek elkerülése érdekében a változó környezethez igazítva kell folyamatosan frissíteni a veszélyhelyzeti forgatókönyveket, hogy a veszély bekövetkezése esetén a reagálás minél gyorsabb és hatékonyabb legyen. Elengedhetetlen a biztonság és a rugalmasság megerősítése a kockázatok hatékonyabb felmérése és kezelése révén.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BOGNÁR B., KÁTAI-URBÁN L., KOSSA GY., KOZMA S., SZAKÁL B., VASS GY.: *Iparbiztonságtan I*, Budapest: Nemzeti Közszerológati és Tankönyv Kiadó Zrt., ISSN 978-615-5344-12-1
- [2] BOGNÁR B., KÁTAI-URBÁN L., VASS GY.: *A létfontosságú rendszerek és létesítmények védelméről szóló szabályozás végrehajtása Magyarországon*. pp.: 105-118. Bolyai Szemle XXIII. évfolyam, 2014/2. szám ISSN: 1416-1443
- [3] J. SNAIR; M. DELEON: *Cyber Threats critical Infrastructure ont he Rise: Healthcare and PPublic Health Sector Increasingly Vulnerable*. The Crip Report, Centre for infrastructure protection and homeland security 2015. march, p 5-10
- [4] HORVÁTH A.: *A létfontosságú rendszerelemek és a technológiai fejlődés új kockázatai II. rész*. Hadtudomány 2016. évi elektronikus lapszám 216-228 p http://mhht.eu/hadtudomany/2016/2016_elektronikus/horvathattila22.pdf (Letöltés ideje: 2017. április 19.)
- [5] XU, TIE–MASYS, J. ANTHONY: *Critical Infrastructure Vulnerabilities: Embracing a Network Mindset*. In. Masys, Anthony J. (eds.): *Exploring the Security Landscape: Non-Traditional Security Challenges*. Springer International Publishing Switzerland, 2016. pp. 177–194. DOI 10.1007/978-3-319-27914-5.
- [6] BOCSOK V., BORBÉLY ZS.: *Kritikus infrastruktúra üzemeltetés a jövőben-törvénytől a megoldásig* ELEMZÉS. KÜRT Zrt. 2012. http://www.kurt.hu/wp-content/uploads/2013/03/KURT_KIV_elemzes.pdf (Letöltés ideje: 2017. április 28.)

- [7] BOGNÁR B., BONNYAI T., GÖRÖG K., KÁTAI-URBÁN L., VASS GY.: *Létfontosságú rendszerek és létesítmények védelme: kézikönyv a katasztrófavédelmi feladatok ellátására*. Nemzeti Közsolgálati Egyetem, 2015. <https://ludita.uni-nke.hu/repozitorium/bitstream/handle/11410/9939/LRL%20tanseg%C3%A9dlet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
(A letöltés ideje: 2015. szeptember 10.)
- [8] *Risk and Infrastructure Science Center, Global Security Division: Analysis of critical Infrastructure Dependencies and Interdependencies*. 2015 juny https://www.researchgate.net/profile/Frederic_Petit/publication/299525808_Analysis_of_Critical_Infrastructure_Dependencies_and_Interdependencies/links/56fd450a08aeb723f15d67cf/Analysis-of-Critical-Infrastructure-Dependencies-and-Interdependencies.pdf
(Letöltés ideje: 2017. április 7.)
- [9] SLATER, R.: *Safety Critical System Analysis*. Pittsburgh. 1998. Carnegie Mellon University. https://users.ece.cmu.edu/~koopman/des_s99/safety_critical/#risk
(Letöltés ideje: 2017. április 7.)
- [10] HORVÁTH A.: *A létfontosságú rendszerelemek és a technológiai fejlődés új kockázatai I. rész*. Hadtudomány 2016. évi elektronikus lapszám 189-201 p <http://real.mtak.hu/44940/1/horvathattila2.pdf>
(Letöltés ideje: 2017. április 19.)
- [11] 246/2015. (IX. 8.) Korm. rendelet az egészségügyi létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [12] 2012. évi CLXVI. törvény. a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről
- [13] Homeland Security: *Healthcare and Public Health Sector-Specific Plan*, May 2016. <https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/nipp-ssp-healthcare-public-health-2015-508.pdf>
(Letöltés ideje: 2017. április 19.)
- [14] RÉVAI R.; ISTVANOVSZKI L.; BEDROS J. R.; HUSZÁR A.; SZÉKELY GY.: *Szervezett Bűnözés egészségügyi aspektusai*. Hadmérnök V: (2) pp. 190-202. http://hadmernok.hu/2010_2_revai_etal.pdf
(Letöltés ideje: 2017. május 16.)
- [15] DEÁK J.; GÁSPÁR SZ.; HÁNCSS T.; RÉVAI R.: *A migráció rendészeti és egészségügyi aspektusai napjainkban*. Belügyi Szemle: A Belügyminisztérium szakmai Tudományos folyóirata (2010-) 64:(9) pp. 5-15 (2016)