



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉSTERVEZET

SOMOGYI TAMÁS LÁSZLÓ

A hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúrája katasztrófaérzékenységének kutatása és ellenálló- képességének fejlesztése

Témavezető: Dr. habil. Nagy Rudolf, egyetemi adjunktus

**BIZTONSÁGTUDOMÁNYI
DOKTORI ISKOLA**

Budapest, 2025. augusztus

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	5
A tudományos probléma megfogalmazása	5
Célkitűzés.....	6
A téma kutatásának hipotézisei.....	7
Kutatási módszerek.....	7
A disszertáció felépítése	9
1 A BANKRENDSZER SZOLGÁLTATÁSAI ÉS LÉTESÍTMÉNYI INFRASTRUKTÚRÁJA	10
1.1 A bankrendszer és jelentősége	11
1.2 A készpénzellátás.....	14
1.2.1 A készpénzellátás létesítményi infrastruktúrája	15
1.2.2 A készpénzellátás létesítményi infrastruktúráját veszélyeztető tényezők 19	
1.3 Az elektronikus banki szolgáltatások	21
1.3.1 Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúrája	25
1.3.2 Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúráját veszélyeztető tényezők	27
1.4 Létesítményi infrastruktúra biztosítása a fenyegetések tükrében	29
1.5 Részkövetkeztetés	33
2 A LÉTESÍTMÉNYI INFRASTRUKTÚRÁT FENYEGETŐ TERMÉSZETI VESZÉLYEK	35
2.1 Éghajlatváltozás és jelentős természeti katasztrófák	36
2.2 Számottevő természeti veszélyek hazánkban	40
2.2.1 Árvíz és villámárvíz.....	41
2.2.2 Erdőtűz.....	43
2.2.3 Szélsőséges hőmérséklet.....	45

2.2.3.1	Hőhullám	45
2.2.3.2	Extrém hideg	46
2.3	A bankrendszer létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek	49
2.3.1	A készpénzellátás létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek 49	
2.3.1.1	Árvíz, villámárvíz és erdőtűz	50
2.3.1.2	Szélsőséges hőmérséklet	52
2.3.2	Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek	53
2.3.2.1	Árvíz, villámárvíz és erdőtűz	53
2.3.2.2	Szélsőséges hőmérséklet	54
2.4	A bankrendszer válasza a klímaváltozásra és a természeti veszélyekre	56
2.5	Tömeges járvány hatása a létesítményi infrastruktúra üzemeltetésére és az alapvető szolgáltatásokra	57
2.6	Részkövetkeztetés	60
3	A HAZAI BANKRENDSZER TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁKKAL SZEMBENI ELLENÁLLÓ-KÉPESSÉGÉNEK FEJLESZTÉSE	62
3.1	Természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének helyzete létfontosságú rendszerelemek esetében	64
3.2	Működési kockázatok és kezelésük a hazai bankrendszerben	67
3.2.1	Természeti veszélyek kockázatai kezelésének jelenlegi gyakorlata - kutatási eredmény	72
3.3	Természeti veszélyek bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatai kezelésének módszertana	75
3.3.1	Kockázatok azonosítása és mérése	77
3.3.2	Kockázatok kezelése	79
3.3.3	Kockázatok nyomon követése és jelentése	82
3.3.4	Kockázatok kezelésének kultúrája és a felső vezetés szerepe	83
3.3.5	A kockázatokban érintettek együttműködése	84

3.3.6	A javasolt kockázatkezelési módszertan összefoglalása	86
3.4	Részkövetkeztetés	88
4	TERMÉSZETI VESZÉLYEK KOCKÁZATAINAK KEZELÉSE A NEMZETKÖZI GYAKORLATBAN - KITEKINTÉS.....	90
4.1	Az eurozóna gyakorlata	90
4.2	Egyes afrikai országok gyakorlata	91
4.2.1	Dél-afrikai Köztársaság	91
4.2.2	Kenya	92
4.3	Részkövetkeztetés	94
	ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK	95
	A felállított hipotézisek igazolása	98
	Új tudományos eredmények	100
	Ajánlások	101
	IRODALOMJEGYZÉK	103
	Felhasznált irodalom	103
	Saját publikációk	123
	TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK	126
	FÜGGELÉK	127
	1. számú melléklet	127
	2. számú melléklet	131
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	135

BEVEZETÉS

A tudományos probléma megfogalmazása

A bankrendszer működésének alapja a bizalom, hiszen a bankok a pénzt (erőforrást) közvetítő szerepüket akkor tudják betölteni a társadalom javára, ha a befektetők, a kölcsönt igénylők és a bankok között megvan a közvetítéshez szükséges bizalom. Kétségtelen, hogy a bankok iránti bizalom elengedhetetlen feltétele a biztonság, mely elsősorban a rájuk bízott vagyon megőrzésében és a vállalt szolgáltatásaik rendelkezésre állásában testesül meg. A millennium utáni időszakot tekintve látható, hogy a bankrendszer biztonságát és biztonságos működését több tényező is fenyegeti.

A nagy hatású, közvetlenül ember okozta fenyegetések között figyelembe vehetjük a működésben fennakadást előidézni képes terrortámadást. Hazánkban ugyan nem jellemző jelenleg, de az Európai Unió országait tekintve 2001. után több, bankok ellen elkövetett terrortámadást is regisztráltak. Ezen támadások jelentős része összehangolt akció volt, mely során több banki épületet egyszerre támadtak. Az esetek túlnyomó részében sérülést nem regisztráltak, a támadások egyértelműen a lakosság kiszolgálását biztosító ATM park és fiókhálózat ellen irányultak, károkat okozva az infrastruktúrában. Ezen felül az elsősorban az elektronikus banki szolgáltatások rendelkezésre állását célzó kibertámadások évről évre növekvő száma is megfigyelhető a csalás célú kibertámadások növekedése mellett. Az Európai Unió bankrendszerét érő kiberfenyegetés 2022-től megnövekedett, melynek fő okaként az Ukrajnában zajló háború, illetve a nagyhatalmak geopolitikai versengése jelölhető meg. Egyfelől gazdasági és politikai károk okozhatóak az elektronikus banki szolgáltatások széles körű üzemzavarának előidézésével, másfelől egyes állami vagy államilag támogatott csoportok szempontjából a gazdasági szankciókat betartó és a bűnüldöző szervekkel együttműködő bankok elleni támadás bosszúként is értelmezhető.

A közvetlenül nem emberi okra visszavezethető nagy hatású fenyegetések közül a szélsőséges természeti eseményeket kell figyelembe venni. Az éghajlatváltozás erősít, illetve gyakoribbá tesz olyan természeti csapásokat, melyek az épített környezetben és infrastruktúrában képesek károkat okozni, működésüket megzavarni, rendelkezésre állásukat veszélyeztetni. A globális felmelegedés hatására egymás után dőlnek meg a korábbi rekord szélsőséges természeti események, a természeti veszélyek pedig növelik a létesítményi infrastruktúrát fenyegető kockázatokat. A bankrendszer lakossággal és

vállalatokkal való kapcsolata megnyilvánul az országos lefedettségben is, így a banki épületek (székház, fiókhálózat, működést biztosító létesítmények) veszélyeztetettsége nem csökkenthető költözéssel, így elengedhetetlen az ellenálló-képesség fokozása.

Látható tehát a létesítményi infrastruktúrát érő fenyegetések sokrétűsége és azok növekvő tendenciája. Szükséges tehát a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának ellenálló-képessége fokozása érdekében a fenyegetések mélyebb megértése és az azokat megfelelően kezelő kockázatkezelési módszertan kidolgozása.

Célkitűzés

Az európai és hazai bankrendszer működését és stabilitását érő fenyegetésekről az elmúlt időszak tapasztalatai alapján kijelenthető, hogy erősödnek, amiből következően hazánk és társadalmunk számára alapvető szolgáltatásokat nyújtó bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának védelmi kérdései egyre nagyobb jelentőségűvé válnak. Ebből fakadóan, illetve ehhez igazodóan kutatási céljaim az alábbiak.

- Bemutatom a hazai bankrendszer szolgáltatásainak nemzetünk számára kiemelkedő szerepét és feltárom a banki szolgáltatások és a létesítményi infrastruktúra kapcsolatát.
- Feltérképezem a banki szolgáltatásokat a mögöttük szolgáló létesítményi infrastruktúrán keresztül veszélyeztető emberi és nem emberi tényezőket, valamint felvázolom az elmúlt időszak eseményei alapján ezen veszélyeztető tényezők időbeli változását, mely alapján következtetek a jövőbeli fenyegetettségre.
- Igazolom a bankrendszer szolgáltatásai biztosításának természeti veszélyekkel szembeni kitettségét a létesítményi infrastruktúra fenyegetettsége által.
- Betekintést nyújtok a rendelkezésre álló adatok alapján az európai és a hazai bankrendszer működését biztosító létesítményi infrastruktúra természeti veszélyekkel szembeni védekezésének jelenlegi gyakorlatába, és rámutatok annak hiányosságaira.
- Ismertetem a hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának védelmére és a kockázatkezelésre vonatkozó jogszabályi elvárásokat, mint minimum követelményt.
- Kidolgozok egy, a jogszabályi minimumkövetelménynek megfelelő olyan kockázatkezelési módszertant, mely képes a létesítményi infrastruktúra természeti

veszélyek jelentette kockázatait komplex módon kezelni, és javaslatot teszek ezen módszertan gyakorlati alkalmazására.

A téma kutatásának hipotézisei

Fenti céljaimmal összhangban a következő hipotéziseket fogalmaztam meg.

1. hipotézis (H1): Feltételezem, hogy a bankrendszer szolgáltatásai mögötti létesítményi infrastruktúrát fenyegető tényezők feltárhatóak, ezzel az alapvető szolgáltatásokban fennakadást okozni képes fizikai fenyegetések megismerhetőek.

2. hipotézis (H2): Igazolhatónak látom, hogy az éghajlatváltozás erősítette szélsőséges természeti események növekvő mértékben veszélyeztetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának működését és rendelkezésre állását, ebből fakadóan pedig bizonyíthatónak látom az alapvető banki szolgáltatások elérhetőségének természeti veszélyeknek való kitettségét.

3. hipotézis (H3): Megalkothatónak vélek egy olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertant, amely komplex módon képes kezelni a természeti veszélyeknek a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait, ezzel fokozva a társadalom számára létfontosságú rendszerelem ellenálló-képességét.

Ezen hipotézisek igazolása érdekében használt kutatási módszeremet és annak korlátait a következő részben írom le.

Kutatási módszerek

Fenti céljaim elérését célzó kutatásom során az alábbi módszereket alkalmaztam.

Hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintésével és dedukcióval következtettem az éghajlatváltozás és a természeti veszélyek jelentette fenyegetésre és annak tulajdonságaira. A hazai bankrendszer nyilvánosan elérhető dokumentumainak és az ágazat központi szereplőjének, a Magyar Nemzeti Bank (MNB) jelentéseinek és ajánlásainak tanulmányozásával és az indukció módszerével következtettem a bankrendszer szolgáltatásainak és infrastruktúrájának természeti veszélyekkel szembeni kitettségére. A kutatásom időszakában hatályos ágazatspecifikus szabályozás, jogszabályok alapján vontam le következtetést arra a minimum kötelező elvárásra, aminek a hazai bankrendszernek meg kell felelnie a fenyegetésekkel szembeni fellépésekor, a kockázatok kezelésekor.

A 3.1 fejezetben (Természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének helyzete létfontosságú rendszerelemek esetében) bemutatom egy szakirodalmi kutatásom eredményét, melynek célja volt feltárni a természeti veszélyek jelentette kockázatok megértésének jelenlegi szintjét és a kockázatok kezelésének jelenlegi jó gyakorlatát. Ezen kutatás során a ScienceDirect adatbázisában kerestem ezen keresőfeltételekkel:

- 2024. május 22-én és 23-án elérhetőek voltak a <https://www.sciencedirect.com> felületen;
- angol nyelvűek;
- kutatási cikkek (research article);
- a cím (title), az absztrakt (abstract) vagy a kulcsszavak (author-specified keywords) valamelyike tartalmazza a „critical infrastructure protection” kifejezést.

Eredményként kapott 115 publikációt kaptam.

Mindezen felül a bankrendszer és más létfontosságú rendszerelem üzemeltetői alkalmazta gyakorlat feltárása érdekében kulcspozícióban dolgozó szakértők körében végeztem kérdőíves felmérést. Meg kell említeni, hogy ez, a 2022. tavaszán folytatott kutatásom nem tekinthető reprezentatívnak a válaszadók kis létszáma miatt: 4 hazai bank és 5 külföldi európai uniós bank részéről kaptam választ. Ugyanakkor összességében a válaszokból kirajzolódó gyakorlat a hipotéziseim igazolásának irányába mutat.

Tanulmányaim alatt nemzetközi és hazai konferenciákon vehettem részt, melyek során a létfontosságú rendszerelemek védelmének különböző aspektusainak aktuális tudományos eredményeit megismerhettem, azokról a terület kutatóival eszmecserét folytathattam.

Kutatásom korlátjaként kell megemlíteni a kérdőíves kutatás kis száma mellett azt a tényt is, hogy a bankrendszer tagjai a katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességükről következtetés levonására alkalmas információt, megtörtént eseményt nem hoznak nyilvánosságra. A bankok fenyegetésekkel szembeni felkészültsége üzleti titoknak minősül, következésképpen kizárólag az ágazatspecifikus felügyeleti szervek (Magyar Nemzeti Bank, Európai Központi Bank) éves jelentései és egyéb nyilvános dokumentumai tartalmazta kevés konkrétumra tudtam támaszkodni.

Kutatásomat 2024. december 15-én zártam.

A disszertáció felépítése

A tudományos problémát, a célkitűzéseket és hipotéziseket megfogalmazó, továbbá a kutatási módszertant leíró Bevezetés után következő fejezetekben a hipotéziseimet tárgyalom azok számozása szerinti sorrendben. A disszertáció fő részének végén nemzetközi kitekintés következik, majd a tudományos eredményeim összegzése, melynek részeként azok alkalmazási lehetőségeire is javaslatot teszek.

A hivatkozott irodalom és saját publikációim listája után következő Mellékletben közlöm a kérdőíves kutatás kérdéseit.

1 A BANKRENDSZER SZOLGÁLTATÁSAI ÉS LÉTESÍTMÉNYI INFRASTRUKTÚRÁJA

Disszertációm első fő pontjaként bemutatom a hazai bankrendszer szolgáltatásainak és létesítményi infrastruktúrájának nemzetünk számára kiemelkedő szerepét, hiszen ezek után világíthatom meg, hogy a fizikai veszélyek kritikus mértékben képesek befolyásolni a banki szolgáltatások rendelkezésre állását.

Abonyiné könyvében bemutatja az infrastruktúra több meghatározását is, jelezve, hogy ez a szó többféle értelmezéssel is bír, és ezen értelmezéseket két csoportra osztja [1]. Az elsőbe a szűkebb értelmű meghatározások tartoznak, melyek szerint az infrastruktúra lényegében a társadalmi-gazdasági tevékenységek működésének tárgyi-művi-épített alapját képezi. Ezzel szemben léteznek olyan meghatározások is, melyek tágabb értelemben tekintik az infrastruktúrát, mivel beleértik a személyi és szervezeti tényezőket is. Én a szűkebb értelemben használom az infrastruktúra szót, és kizárólag olyan létesítményekre értem a továbbiakban, melyek elengedhetetlenek a szolgáltatások nyújtásához. Az egyértelműség okán használom jelen disszertációmban a létesítményi jelzőt is az infrastruktúra szó előtt.

Az infrastruktúra elemeit többféleképpen lehet csoportosítani, így a bankok megjelenhetnek az infrastruktúra termelői elemei között, vagy a szociális elemek között [1], az azonban bizonyos, hogy a bankrendszer mindig része az infrastruktúrának, hiszen a társadalmi-gazdasági tevékenységek működésének elengedhetetlen része. Az infrastruktúra időben változhat, továbbá térben is dinamikát mutat, hiszen regionális és országos szinten is fejlődhet. A bankrendszer országos lefedettséggel rendelkezik, amely a gazdasági fejlődéssel szorosan összefügg (részben megelőzve, részben követve a fejlődést), továbbá a banki szolgáltatások is változnak idővel (részben megelőzve a gazdasági fejlődést, részben követve azt). Kijelenthető tehát, hogy a bankrendszer létesítményi infrastruktúrája része az országos és helyi infrastruktúrának, bár létezik a bankrendszernek egy kisebb része, mely kizárólag egy-egy régióban jelenik meg, tipikusan az ügyfelek meghatározott csoportját kiszolgálva.

Mindezek után a következő oldalakon választ keresek az olyan kérdésekre, mint hogy Hazánk szempontjából mi a bankrendszer szolgáltatásainak a jelentősége?; Miért fontos az országos lefedettség?; Milyen emberi eredetű tényezők veszélyeztetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját?

1.1 A bankrendszer és jelentősége

Goddard és Wilson a bankrendszert bemutató könyvükben a bankrendszert a gazdaság központjában helyezik el, mivel a közvetítő kulcsszerepét tölti be a befektetők, a kölcsönt felvevők és a kormány között: a befektetőktől elfogadja a betétet és a kölcsönt igénylőknek kölcsönt biztosít más egyéb pénzügyi szolgáltatások nyújtása mellett [2]. Ez a tevékenység az ősi civilizációkban is megtalálható volt, már az asszíroknál és a babiloniaknál is, de a görögöknél és a római korban is folytattak kölcsönnyújtást. A modern bankrendszer a reneszánsz Itáliában született, ahol családok tulajdonolta bankok segítették kölcsönrel a kereskedőket a saját maguk szabályaik szerint. A XVII. és XVIII. században az iparosodás és a birodalmak terjeszkedésével Amszterdam és London váltak a bankrendszer középpontjává. A bankrendszer tagjai között kicsi és nagy bankokat is láthatunk, melyek elsősorban egyesülés vagy felvásárlás útján jöttek létre. Mérettől függetlenül tény, hogy a technológiai fejlődés és digitalizáció a bankok szolgáltatásaira is hatással volt. A készpénz használata mellett megjelentek a készpénz-kímélő fizetési eszközök (például bankkártyák) és az elektronikus banki szolgáltatások (például banki mobilalkalmazások). Mindez azonban nem változtatta meg a bankrendszer alapmodelljét, az a mai napig változatlan, ráadásul, a készpénz használata sem múlt el. Ez nem csak hazánkban igaz, hanem például az euroövezetben is. Bár lehetséges eltérés országoként, az kijelenthető, hogy a készpénzellátás biztosítása ma is elvárás a bankrendszerrel szemben [3]. Az Európai Központi Bank (EKB) *The Eurosystem's retail payments strategy* című dokumentuma bár üdvözli a készpénz-kímélő fizetést, a készpénzellátást is a lakossági fizetési stratégia részének tekinti az euróövezetben [4]. Ezen felül az ún. uniós lakossági pénzforgalmi stratégia a teljes EU-ra nézve stratégiai intézkedésnek tekinti a központi banki pénz rendelkezésre állásának biztosítását (a készpénz-kímélő fizetési megoldások és azonnali átutalás biztosítása mellett) [5]. Ahogyan az Európai Központi Bank megfogalmazta, az euroövezet garantálja a készpénzhez való hozzáférés lehetőségét azért, hogy mindenki szabadon eldönthesse, hogyan teljesíti napi fizetési kötelezettségeit, készpénzben vagy elektronikusan [6]. Mindez tehát azt jelenti, hogy a bankrendszernek egyszerre kell teljesítenie a készpénz iránti igényt, és nyújtania az elektronikus banki szolgáltatásokat, ami nem csak jogszabályi elvárás, hanem lakossági igény is [7].

A bankok szolgáltatásaik, fő profiljaik alapján több kategóriába is sorolhatóak [2]. Az ún. kereskedelmi bankok a klasszikus közvetítők, fő profiljuk betét gyűjtése és hitel nyújtása. A befektetési bankok elsősorban befektetési szolgáltatásokra specializálódnak.

Bizonyos lakossági pénzügyi szolgáltatást nyújthatnak még nem bankként számon tartott vállalkozások, például lakástakarék-pénztárak. Az alapkezelők különböző vagyonelemeket kezelnek, beleértve a részvényeket és kötvényeket.

Fontos hangsúlyozni, hogy a bankrendszer működési modellje mérettől, típustól és technológiai fejlettségtől függetlenül igen kockázatos, hiszen a bankok a befektetők vagyonából nyújtanak kölcsönt. Így a bankrendszer összeomlana, ha nem tudna a befektetők megelégedésére szolgálni. A befektetők, melyek közé soroljuk a pénzüket folyószámlán tartókat is, hisznek abban, hogy bankjuk mindig hajlandó és képes azonnal kifizetni a pénzüket. Azonban amikor a bank kölcsönt nyújt, a kölcsön összege majd csak a visszafizetés után áll ismét a bank rendelkezésére. Feltételezve, hogy a befektetők nem kívánják mindannyian egyszerre a pénzüket, a bank képes szolvens maradni és nyereségesen működni, mindez azonban igen nagy bizalmat feltételez a befektetők részéről. Ráadásul egy működési zavarral küzdő bank a teljes bankrendszerbe vetett bizalmat is képes lehet megrendíteni, így akár más bankokra is áttérjedő válság is előállhat.

Válsághelyzetek elkerülése érdekében a bankrendszer működésében két alapvető pontot találhatunk. Az első a hatékony működésre törekvés. A bankrendszer hatékonyan és jól működik, ha a befektetők, a kölcsönt felvevők és az állam meg tudják valósítani a céljaikat és képesek prosperálni. A pénz megfelelően áramlik a háztartások, vállalatok és az állam szervei között, a gazdaság pedig fejlődik, az ígéretes elképzelések megvalósulnak, mert hozzájutnak a szükséges kölcsönhöz. Ebben az ideális esetben a bankok jól képesek felmérni a kölcsönigényeket, és gyengén vagy egyáltalán nem teljesítő vállalkozások számára nem nyújtanak kölcsönt, továbbá előre nem látott esetekre fedezettel biztosítják magukat. A jól működő bankrendszer másik kulcskérdése a szabályozottság. A bankrendszer szigorúan szabályozott, különösen az lett a 2007-es pénzügyi válságot követően. A szabályozás középpontjában a központi bank áll, melynek kulcsszerepe van az ágazat stabilitásának megőrzésében ágazat-specifikus szabályozóként és felügyelő hatóságként. Magyarországon ezt a szerepet a Magyar Nemzeti Bank (MNB) tölti be. A szabályozottság része egyfajta transzparencia is: a bankok a bizalom megteremtésére és megőrzésére rendszeresen nyilvánosságra hozzák azon pénzügyi adataikat, melyek láttatják pénzügyi helyzetüket, szolvens működésüket. Az MNB rendszeres jelentésében az ágazatról olyan adatokat közöl, melyek láttatják többek között az ágazat fejlődését és stabilitását.

Vitathatatlan, hogy a nemzetgazdaságot szolgáló, az ország működését biztosító infrastruktúra részét képezi a pénzügyi szolgáltatásokat nyújtó infrastruktúra minden országban [8], így hazánkban is [9]. Ennek megfelelően a fenyegetések elleni védekezést az állam jogszabályi környezettel és szervei útján segíti elő [10]. *A létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről* szóló 2012. évi CLXVI. törvény megfogalmazása szerint az élet és az anyagi javak védelmének, az alapvető szolgáltatások biztosítása folyamatosságának érdekében született. Ezen törvény 1.§ j) pontja alapján a létfontosságú rendszerelem „*az 1. mellékletben meghatározott ágazatok valamelyikébe tartozó szolgáltatás, eszköz, létesítmény vagy rendszer olyan rendszereleme, továbbá azok által nyújtott szolgáltatások, amelyek elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához – így különösen az egészségüghöz, a lakosság személy- és vagyonbiztonságához, a gazdasági és szociális közszolgáltatások biztosításához, az ország honvédelméhez, – és amelynek kiesése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna*”. Ezen 1. melléklet felsorolta ágazatok között található a pénzügyágazat és alábbi három alágazata:

1. pénzügyi eszközök kereskedelmi, fizetési, valamint klíring- és elszámolási infrastruktúrái és rendszerei;
2. bank- és hitelintézeti biztonság;
3. készpénzellátás.

Ezek a három alágazatba tartozó szolgáltatások tehát elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátáshoz, ahogyan ezt a jogszabályalkotó megfogalmazza. Az első alágazat szolgáltatásait informatikai rendszerek biztosítják, melyek természetesen létesítményi infrastruktúra (például adatközpontok) rendelkezésre állását és folytonos működését igénylik. A jogszabályalkotó ezen infrastruktúra biztonságát is kiemelten fontosnak tartja a második pont szerint, mely megköveteli a bank- és hitelintézetek biztonságát szavatoló, rendezett módon való működést. Az ehhez kapcsolódó biztonságot a fenti törvény nem részletezi, ugyanakkor nyilvánvalóan bele tartozik a fizikai biztonság is. Ezen felül külön kiemeli ez a törvény a készpénzellátást, melynek a bankrendszer is részese. Következésképpen a bankrendszer működésének feltételül szolgáló létesítményi infrastruktúra két csoportra osztható, az adatközpontokra, valamint az ATM- és fiókhálózatra. Ez utóbbihoz sorolom a bankszékházakat is. Míg az adatközpontok az elektronikus szolgáltatások biztosításában játszanak főszerepet, addig a fiókhálózat a készpénzellátás szempontjából tekinthető

nélkülözhetetlenek. A következőkben ezen szolgáltatásokat, a kapcsolódó infrastruktúrát és az azt fenyegető emberi tényezőket tárgyalom.

1.2 A készpénzellátás

Egy központi banknak és a bankrendszernek a készpénzhez kapcsolódóan alapvetően három igényt kell tudnia biztosítani:

1. a bankjegyek és érmék folyamatosan a lakosság rendelkezésére álljanak;
2. a készpénz-felvétel és -befizetés, mint szolgáltatások, a lakosság rendelkezésére álljanak;
3. a készpénz a kiskereskedelemben és magánügyletekben elfogadott lehessen.

A készpénz célja kettős, hiszen egyszerre szolgál a tranzakciós célt és bír vagyontartási céllal. Ez utóbbi hazánkban leginkább a nagyobb címletű bankjegyekre igaz, míg általában a kisebb címleteket tranzakciókra használjuk [11]. A készpénz iránti igény kielégítését, vagyis az elégedő pénz rendelkezésre állását a jegybankok monetáris politikája biztosítja [12]. Ennek megfelelően Magyarországon az MNB rendelkezik a pénzteremtés jogával. A Magyar Nemzeti Bank éves jelentései alapján 2021. év végén a forgalomban lévő készpénzállomány 7675,2 milliárd Forint [13], míg 2022. év végén 8226,1 milliárd Forint volt [14]. A hazai készpénzállományt lassuló ütemű bővülés jellemzi.

Az Európai Központi Bank egyik tanulmányában a készpénz-használat mögött több okot is feltételez [15]:

- az idősebb korosztály alacsony jövedelmű és alacsony iskolázottságú tagjai erősen valószínű, hogy nem, vagy csak alig vesznek igénybe banki szolgáltatást (“cash-only population”);
- korrelál a digitális világban való magasabb fokú jártasság és az elektronikus fizetési módok használata, vagyis a digitális ismeretek hiánya megakadályozhat egyeseket az elektronikus fizetési módok használatában;
- a fizetésüket készpénzben felvevők nagyobb valószínűséggel nem vesznek igénybe banki szolgáltatásokat (“unbanked”).

A készpénz-használat előnyei közé sorolható:

- informatikai infrastruktúra nélküli azonnali fizetést tesz lehetővé;

- magánszemélyek közvetlenül tarthatják maguknál;
- anonim módon használható;
- kiskereskedelmi ügyletekben az elfogadása az irányadó.

A készpénz jelentőségét növeli továbbá, hogy az elektronikus banki szolgáltatásokkal nem rendelkezők számára a készpénz használata létfontosságú.

Habár egy-egy konkrét esetben a fizetési mód megválasztását több tényező is befolyásolhatja (például az összeg nagysága, a teljes bevételen belül a készpénzben felvett jövedelem nagysága, vagy a kereskedő preferenciája), az kijelenthető, hogy a társadalom számottevő része bizonyos tranzakciók esetében a készpénzt részesíti előnyben vagy kizárólag csak készpénzt használ. Érdemes külön megemlíteni, hogy a készpénz nemzeti szimbólumokat tartalmaz, így bizonyos módon része identitásunknak és kulturális örökségünknek. Ezen kívül a gyűjtők számára speciális értéket képviselhetnek mind a bankjegyek, mind pedig az érmék. Ezek alapján látható a készpénz iránti igény, és így a készpénzellátás biztosításának a jelentősége [3].

Az MNB a készpénzellátás és a pénzügy-ágazat stabilitásának biztosítása érdekében figyelemmel követi a hazai készpénz-használatot, és szükség esetén ágazat-specifikus hatóságként beavatkozik a pénzügyi tranzakciók megbízható és hatékony megvalósulása érdekében. A hazai készpénzellátás biztosításának alapja az ún. bankjegyrendelet. *A bankjegyek feldolgozásáról, forgalmazásáról, valamint hamisítás elleni védelmével kapcsolatos technikai feladatokról* szóló 1/2023. (I. 17.) MNB rendelet tárgyalja a bankjegyek forgalmazásának szabályait és annak zavartalanságát célzó előírásokat, valamint foglalkozik a készpénz valódiságának és forgalomképességének kérdéseivel.

1.2.1 A készpénzellátás létesítményi infrastruktúrája

A készpénzforgalmazás, illetve készpénzhez való hozzáférés a lakossági fogyasztók esetében elsősorban bankfiókokon és ATM automatákon keresztül történik. A zavartalan készpénzellátás biztosítása két fő feladat elé állítja a bankrendszert: biztosítani kell a megfelelő területi lefedettséget és az elégséges kapacitást.

A területi lefedettség arra hivatott, hogy a lakosság számára elérhető közelségben rendelkezésre álljon készpénz-felvételi lehetőség. A bankjegyrendelet szerint Magyarországon a bankrendszer azon tagjai, melyek lakossági fogyasztók részére fizetési számlát vezetnek és a fizetési kártyákat tekintve a piaci részesedésük legalább 1%, kötelesek ATM hálózatot üzemeltetni [3]. A készpénzhez való hozzáférés országos

biztosítása érdekében a készpénzfelvételi funkcióval rendelkező ATM automaták területi megoszlása is szabályozott, a hitelintézet kibocsátott fizetési kártyáinak darabszáma szerint. Amennyiben a kibocsátott fizetési kártyák száma meghaladja a 600,000 darabot, úgy a kibocsátó hitelintézet a vármegyeszékhelyen kívüli városok legalább 65%-ában köteles készpénzfelvételi funkcióval rendelkező készpénzes automatát üzemeltetni, 1 200 000 feletti kártyaszámnál pedig a vármegyeszékhelyen kívüli városok 80%-ában. Ez az előírás garantálja a megfelelő földrajzi lefedettséget. A készpénzes automaták működésével kapcsolatban az a bankjegyrendelet 14. §-a szerint az éves szinten minimum 98%-os rendelkezésre állás az elvárt (kivéve a vis maior helyzetet és a szezonális működést).

Az automaták elhelyezése vagy bankfiókban vagy a településen, kerületben csomópontban kell történjen, ahol orvosi ellátás, kiskereskedelmi üzlet, postai szolgáltatás, közösségi közlekedés vagy egyéb szolgáltatás is elérhető. Figyelembe kell venni ugyanakkor, hogy a készpénzes automaták nem biztosítják a készpénzellátás teljes körét: az érmék elfogadását és a sérült bankjegyek átváltását, tehát a pénztári szolgáltatás teljes mértékben nem szüntethető meg. Habár ma már pénztár nélküli fiókot is üzemeltethetnek a bankok, pénztár megszüntetése csak szabályozott módon történhet. Pénztár megszüntetésének feltétele a forgalom kimutatható csökkenése és a pénztári szolgáltatást igénybe vevő ügyfélkör számára a be- és kifizetést is biztosító készpénzes automaták elérhetősége.

A területi lefedettség mellett a másik fő feladatot a készpénzellátás biztosításában a kapacitás jelenti. Nem elegendő ugyanis bankfiók vagy ATM automata elérhetősége, azok készpénzzel való ellátását is biztosítani kell. A kapacitás esetében ki kell emelni, hogy a készpénz iránti igény időben változó, például decemberben általában nagyobb a kereskedelmi forgalom. Ezen felül külön meg kell említeni a turizmust, mely időszakosan hozzájárul egy-egy terület készpénz-forgalmának növekedéséhez, így (szezonálisan) növelve a készpénzfelvétel és -befizetés iránti igényt. Egy magyar felmérés szerint a felnőtt lakosság háromnegyede egy- vagy többnapos utazást tesz, mely része éttermi-, fürdőszolgáltatás igénybe vétele és a szabadidős tevékenységek [16], így járulva hozzá a készpénzellátás növekedéséhez egy-egy földrajzi területen.

A készpénzellátás biztosításakor felmerül az infrastruktúra éves szintű rendelkezésre állásának kérdése. A bankjegyrendelet 2.§ 36. pontja szerint vis maior helyzet az

„elháríthatatlan, a bankjegyllátásban komoly fennakadást okozó természeti, infrastrukturális vagy társadalmi körülmény, amely az e rendeletben foglaltak teljesítését befolyásolja, illetve gátolja, így különösen a természeti katasztrófa, a terrorcselekmény, a sztrájk, a háború és a polgárháború“. Rendkívüli helyzetben a készpénzes automaták üzemeltetése akár el is lehetetlenülhet, ekkor az előírt 98%-os rendelkezésre állás biztosítása alól mentesül az automatát üzemeltető. Ugyanakkor rendkívüli helyzetben (mely pénzügyi kockázatból eredő helyzet is lehet, például egy bankba vetett bizalom megrendülése) a készpénzellátás zavartalanságának biztosítása érdekében az MNB gondoskodik az előzetesen kijelölt hitelintézeti fiókokba készpénz szállításáról.

A bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának ügyfélforgalom számára nyitva álló részének tárgyalásakor ki kell térnem a külső megjelenéssel szembeni elvárásokra, mivel azok a fizikai biztonságot befolyásolhatják. A hazai bankrendszer létesítményei, elsősorban a székházak és fiókok, külső megjelenésükben olyan jegyeket hordoznak, melyek közvetítik a bankrendszerre jellemző tulajdonságokat [17].

A létesítmények fizikai biztonságát szolgáló elemek alkalmazása mellett az ügyfélkör számára nyitott létesítmények megjelenése több elvárásnak is meg kell, hogy feleljen. A zónákra osztás, a zónák közötti átjárás korlátozása, továbbá a mozgás és az emberek, járművek megfigyelése és profilozása a fizikai biztonság területén alapvető tényezők. Ezen feladatok ellátását biztosítják a járművek és emberek haladását irányító vagy korlátozó elemek, például a több tonnás járműveket is megállítani képes tereptárgyak. Ugyanakkor a létesítmény külső megjelenése tekintetében fontos hangsúlyozni, hogy annak rendezettségét, igényességét kell mutatnia, a dolgozóknak és az ügyfeleknek kellemes érzést kell keltsen. Általánosan elterjedt, hogy mind a négy évszakban szépen gondozott növényeket látni egy székház vagy nagyobb bankfiók körül. Ezen felül egy bank székháza és főbb épületei anyagi erőt és hatalmat sugároznak, a megbízhatóság érzetét keltik. Állandó kellemes megvilágítás mellett jól látható a vagyonőrök jelenléte, továbbá megjelenhet víz is, például szökőkút formájában.

Meg kell említeni, hogy a készpénzellátásban részt vehetnek nem banki szereplők is, akikre nem vonatkozik minden, a bankokkal szemben támasztott jogszabályi vagy felügyeleti elvárás. Ez a helyzet Magyarországon ugyan kisebb mértékben van jelen, mint például Írországból [3], de meglátásom szerint tárgyalni kell a bankrendszert és a készpénzellátást érintő kockázatok között.

Az Ír Központi Bank (CBI) 2022. október 13-án tette közzé az ATM használat elemzésének eredményeit 2015-től, beleértve a koronavírus-járvány időszakát is [18]. Annak ellenére, hogy az elmúlt években Írorszáiban megnövekedett a bankkártyás fizetések száma, az ATM hálózatonál lebonyolított készpénzes tranzakciók számossága stabilnak mondható. A járványhelyzet előtt az átlagos készpénzfelvétel stabilan havonta 1,5 milliárd Euró értékű volt 2015. január és 2020. február között. A koronavírus-járvány miatti rendkívüli intézkedések hatására 2020. márciusától az ATM hálózat forgalma számottevő mértékben csökkent. Azonban 2022. júniusától a havi összes készpénzfelvétel átlagosan 1 milliárd Euró. Ezen adatok a járvány miatti lezárásoknak megfelelőek, hiszen a készpénzzel történő fizetés a karantén-időszakban nyilvánvalóan háttérbe szorult. Azonban fontos megállapítás a járványhelyzet elmúltával a készpénz iránti igény ismételt megjelenése. 2022. júniusában kb. 8 millió készpénzfelvételi tranzakciót bonyolítottak le az ír ATM hálózatban, miközben Írorszáig lakossága 5 millió fő.

Írorszáiban a készpénzellátás biztosításában az elmúlt években jelentősebb átrendeződést lehetett tapasztalni. A lakosság számára az elsődleges készpénz-forrást jelentő lakossági banki szolgáltatást nyújtó pénzintézetek ATM parkja 25%-kal csökkent az Ulster Bank kivonulásával, valamint a Bank of Ireland és Allied Irish Bank fiókbezárásaival. Ráadásul az írorszáigi bankok az ATM parkjuk nagyobb részét átadták független szolgáltatóknak, így mostanra Írorszáiban az ATM automaták kb. háromnegyedét független szolgáltatók üzemeltetik [19]. Írorszáiban öt emberből egy több, mint 10 km-re lakik pénztárral rendelkező bankfióktól [20], ami a készpénzhez való hozzáférés tekintetében jelentős távolság, ami kiemelt jelentőségűvé teszi az ATM parkot.

A független szolgáltatók által üzemeltetett ATM eszközök nagy hányada kockázatot hordoz magában. Ezen független szolgáltatók nem tartoznak központi banki felügyelet alá, díjszabásuk, valamint automatáik száma és elhelyezése teljes mértékig saját döntésük [19]. Ez pedig a lakosság készpénzellátásának biztonságára nézve kockázatot hordoz magában: díjak emelése vagy kevésbé használt ATM automata megszüntetése a lakosság készpénzhez jutását megnehezítheti vagy akár egyes településeken lehetetlenné teheti. A készpénzellátás a társadalom szempontjából létfontosságúnak tekinthető, mégis, szignifikáns mértékben jelenhetnek meg olyan szolgáltatók, melyek kívül esnek a

felügyeleti szervek szabályozási és vizsgálati körén. Ráadásul, területi lefedettség hiányában akár monopol helyzetbe is kerülhetnek ezen független szolgáltatók.

Fentiekben bemutattam a készpénzellátás jelentőségét, a szolgáltatás nyújtásának fő kérdéseit, valamint a kapcsolódó létesítményi infrastruktúrával szemben támasztott elvárásokat. Ezen infrastruktúrát veszélyeztető emberi tényezőket tárom fel a következőkben.

1.2.2 A készpénzellátás létesítményi infrastruktúráját veszélyeztető tényezők

Fentiek alapján látható a készpénzellátásban is szerepet játszó ATM- és fiókhálózat jelentősége, ebből fakadóan pedig fizikai biztonsága. A létesítményi infrastruktúrát, illetve annak biztonságát veszélyeztető emberi tényezők között a terrorcselekményeket kell megemlíteni. Igaz ugyan, hogy fennáll vagyonelemek megszerzésére irányuló rablás veszélye [21], melyek csökkenthetik a bankrendszer biztonságosságába vetett bizalmat, de ezeknek nem céljuk az infrastruktúra működésében zavart okozni. Ezért a terrortámadásokat hangsúlyozom, mint ember okozta létesítményi infrastruktúrát fenyegető tényező [22], mellyel fokozattan számolni kell a radikalizálódó emberek növekvő számának hatására [23]. Az afrikai Cabo Delgado-t sújtó terrorizmus elemzésekor bemutatták, hogy a terrortámadások célpontjai között bankok is szerepeltek [24]. Feltételezhetően az állami működés megzavarása, és az állam erejébe vetett bizalom megrendítése volt a terrortámadások célja. Bár Európától messze lévő térségről van szó, Európában is tapasztalhattunk bankrendszer elleni terrortámadásokat. Véleményem szerint ez a jelenség is alátámasztja a bankrendszer létesítményi infrastruktúra szerepének és védelmének jelentőségét.

Terrorszervezetek szemében a bankrendszer infrastruktúrája vonzó célpont a politikai és gazdasági vezetéssel szembeni céljaik eléréséhez, Európában is. A Global Terrorism Database (GTD) adatbázisban rögzített terrortámadások közül a 2001. utáni európai támadásokat elemezve a következő megállapítások tehetők. Az európai bankrendszer ellen 2001. után elkövetett 153 terrortámadásból 79 a bankrendszer létesítményi infrastruktúrája elleni támadás volt, míg 67 támadást a robbantás kategóriába soroltak [25].

A létesítményi infrastruktúra elleni támadásra példaként szolgál a 2008. május 27-én a görögországi Thesszaloniki városában történt támadás, melyben a Millenium bank egyik fiókjára dobtak gyújtószerkezetet ismeretlen anarchisták. Egy másik eset 2017.

október 16-án következett be Párizsban, amikor egy támadó felgyújtotta a Banque de France egyik bankfiókját. További példa a 2003. május 24-i eset, mely során radikális csoport tagjai molotovkoktéllal felgyújtották a spanyolországi Oiartzunban a BBVA bank egyik ATM automatáját. Összesen 21 ilyen egyedi esetet találtam Európában a 79 létesítményi infrastruktúra elleni támadásból. A többi 58 esetben összefüggő támadásról van szó. Például 2006. február 17-én házilag barkácsolt gyújtószerkezetekkel öt helyen csaptak le anarchisták bankokra Athén külvárosaiban. További példa, 2006. április 3. éjszakáján Észak-Londonban három bankfiók sérült meg gázolajjal elkövetett gyújtogatás következtében. Ehhez hasonló támadás történt 2020. december 13-án a Cipruson, Limassolban, amikor három helyszínen támadó csoport a Hellenic Bank egyik bankfiókjára dobott molotovkoktélt. Az összehangolt támadások közül kiemelkedő volt a 2014. november 30-án Athénban regisztrált eseménysorozat, mely során ugyanazon a napon hét ATM automatát gyújtottak fel.

A terrortámadások másik nagy kategóriája a robbantás, melyből 67 esetet tartalmaz a GTD adatbázisa. Ezen esetekben a támadáshoz robbanószerkezetet használtak. Ilyen eseményre példa a 2008. január 16-án Korzika szigetén egy bankfiók elleni támadás. Egy másik eset a 2016. április 25-én az ukrajnai Odesszában történt, amikor rakétavetővel lőttek a Pivdennyi Bank épületére. Házilag készített robbanóanyagokkal is követtek el támadásokat, például 2002. május 13-án Barcelonában a La Caixa Bank ATM automatáját kettő gázpalackkal robbantották fel. Az esetek többségében a támadókat nem sikerült azonosítani, bár némely esetben a terroristák számára fontos volt kilétük felfedése. 2018. április 10-én Bolognában az UniCredit Bank egyik bankfiókjának felrobbantását egy olyan anarchista csoport vállalta magára, mely a török elnök politikáját kritizálta. Ezen esetek mindegyike egyedi támadás volt, azonban a robbantások esetében is találhatunk támadássorozatokat. A 67 robbantásos támadásból összesen 23 volt valamely támadássorozat része. Erre példaként hozható a 2002. október 17-e éjszaka történtek: az akkori francia belügyminiszter Korzikára érkezésére időzítve összesen tizennégy helyszínen történt robbantás a szigeten, melyek közül négy bankfiókot érintett. Ehhez hasonló támadássorozat történt 2008. január 21-én Athénban, amikor hat bankfiókot robbantottak fel egyéb további célpontok mellett. Svájc sem került el ezen terrortámadásokat: 2013. január 24-én Zürichben a Credit Suisse Bank egyik bankfiókjánál is robbantottak azon támadások részeként, melyekkel az akkori Világgazdasági Fórum ellen tiltakoztak.

Az európai bankrendszer létesítményi infrastruktúrája elleni terrortámadások során személyi sérülés nem történt, a támadásokat vagy nyitva tartási időn kívül követték el, vagy előtte figyelmeztetést küldtek. Utóbbira példa 2011. augusztus 22-e, amikor ir nacionalisták Newry-ban, Észak-Írországon a Santander Bank egyik fiókjába napközben telepítettek robbanószert. Kiabálással hívták fel az ott tartózkodók figyelmét a bombára, így az emberek időben el tudtak menekülni a helyszínről. Kijelenthető, hogy a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját vették célba a támadók az Európában regisztrált terrortámadások során. Az anyagi haszonszerzés nem volt cél.

Az előbbiekben bemutatott veszélyek a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának jól látható, országosan megjelenő részét érintették. Mindezek alapján kijelenthető, hogy a kapcsolódó jogszabályi elvárások (fizikai jelenlét), a bankrendszer tagjainak saját érdeke (ügyfelek kiszolgálásának képessége és a megjelenés attribútumai) és a létesítmények ellen elkövetett támadások, illetve ilyen támadások lehetősége együttesen megkerülhetlenné teszik a bankrendszer létfontosságú szolgáltatásait biztosító infrastruktúra fizikai veszélyeinek kezelését.

Mindemellett létezik a bankrendszer szolgáltatásainak kézzel nem fogható köre, valamint ezen elektronikus szolgáltatásokat nyújtását biztosító infrastruktúra, mely általában az előzőekhez képest rejtettebb. Az elektronikus banki szolgáltatások és a mögöttük létező létesítmények esetében is tárgyalni szükséges a veszélyek jelentőségét és a kapcsolódó biztonsági kérdéseket.

1.3 Az elektronikus banki szolgáltatások

A bankrendszer széles körben nyújt elektronikus pénzügyi szolgáltatást a lakosság és a vállalatok részére. Például, betéti és hitelkártyák kibocsátásával és elfogadásával biztosítják a bankok a leggyakoribb készpénz-kímélő fizetés lehetőségét. Az interneten keresztüli és a mobilapplikációval történő bankolás bármikor lehetővé teszi bankfiók felkeresése nélkül tranzakciós megbízás benyújtását. Hazánkban az azonnali fizetési rendszer - bizonyos keretek között - a nap 24 órájában azonnali átutalást biztosít. Az ügyfelek bankjukkal kapcsolatba léphetnek telefonon és videóhívás útján is. Ezen példák láttatják az elektronikus banki szolgáltatások elterjedtségét és sokféleségét. Az elektronikus banki szolgáltatások egy része a gazdaság növekedésében és az emberek jólétében betöltött szerepe miatt kiemelt jelentőségű [26], [9], a fentebb jelzett törvényi meghatározás szerint létfontosságú rendszerelem („...szolgáltatások, amelyek

elengedhetetlenek a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához, és amelynek kiesése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna“). A digitalizáció felgyorsulása a banki szolgáltatások esetében is megfigyelhető, a bankrendszer elektronikusan is elérhető szolgáltatásainak köre és az igénybe vevők száma egyaránt növekszik, párhuzamosan az internetes szolgáltatások és okoseszközök terjedésével [27], [28]. A már mindennapjainkhoz tartozó elektronikus banki szolgáltatások értékességét, a társadalom és a nemzetgazdaság számára jelentőségét felismerve válik egyre fontosabbá a kiberbiztonság kérdésköre [29], [30], [31]. Mára az elektronikus banki szolgáltatások és a kiberbiztonság egymástól elválaszthatatlanná vált.

Az ágazat nyilvánosan elérhető elmúlt évekbeli adatai a kibertámadások növekedését mutatják [32]. Bűnszervezetek és csalók számára vonzó célpont a bankrendszer, illetve ügyfélköre [33]. A külső támadások növekedéséhez a 2020-ban kitörő koronavírus-járvány is hozzájárult, hiszen a járványügyi intézkedések következtében megnövekedett az elektronikus banki szolgáltatások használata. Az Europol a kiberbűnözés növekedését jelentette ebben az időszakban [34]. Ezt, az egyébként szektoroktól független jelenséget a bankrendszer is észlelte: kutatás igazolta (például [35]), valamint az Európai Központi Bank is a kiberbűnözés növekedő tendenciájáról számolt be [36]. A Magyar Nemzeti Bank (MNB) az ágazatra vonatkozó adatok alapján úgy látja, hogy a digitális banki csatornák meghatározóvá váltak a koronavírus-járvány alatt [37]. Egyértelmű, hogy a korábban a bankfiókokat preferáló ügyfelek is az elektronikus bankolásra váltottak.

Az MNB összegzése szerint 2020. áprilisa és 2021. júliusa között megnövekedett a hazai pénzügyághoz tartozó kiberbiztonsági fenyegetések és támadások száma. A nemzeti bank ebbe a körbe sorolja a megtévesztésen alapuló támadást, az ügyfelek adataival szembeni fenyegetéseket, valamint az alapvető szolgáltatások rendelkezésre állása elleni fenyegetéseket, mint például a DDoS támadást [38]. Ahogyan az MNB hangsúlyozza, a támadók egyre szofisztikáltabb megoldásokat alkalmaznak, ami arra utal, hogy egyre komolyabb eszköztárral és tudással rendelkeznek, feltehetőleg a sikeres támadással megszerzett vagyonnak köszönhetően.

A kiberbűnözés mellett más kiberfenyegetést is számba kell venni [39], mely a létfontosságú rendszerelemeket is éri [40]. Igazolt, hogy az elektronikus banki szolgáltatások kibertámadásokat szenvedhetnek el az ún. hibrid háború következtében is [41]. Nemzetközi példákat találni erre a fenyegetéstípusra, például az ukrán bankrendszer

elleni támadássorozat a 2010-es évekből [42]. 2022. után pedig az ukrajnai háború hatása nemzetközivé vált [43], fokozva például a kiberfenyegetettséget Európában [44], hiszen az EU bankrendszere olyan európai létfontosságú rendszer [9], mely a gazdasági szankciók betartásával hozzájárul az Unió politikájának végrehajtásához. Ezáltal egyes csoportok számára célponttá válhat. Jelentősebb leállás előidézésével az EU egy-egy tagállamában a gazdasági-, társadalmi- és politikai életben zavar keletkezhet. Beláthatatlan következményei lehetnek például több, nagy ügyfélkörrel bíró bank szolgáltatásaiban egyszerre fellépő üzemzavarnak, vagy a bankközi elszámolást biztosító informatikai rendszer huzamosabb ideig tartó leállásának. Az Európai Unió bankrendszerével és a kiberbiztonsággal kapcsolatosan nyilvánosan elérhető adatok alapján megállapítottam, hogy 2022. februárját követően az európai bankok több kibertámadást is elszenvedtek, feltételezhetően olyan csoportoktól melyek érintettek az ukrajnai háborúban [45]. Ezen felül a banki informatikai rendszerekbe behatolva gazdasági szankciók kikerülésére tehetnek próbálkozást. Ráadásul, a kibertérben zajlanak olyan küzdelmek is, melyek nem a bankrendszert célozzák, mégis, a bankrendszert is érinthetik. Megfelelő példa erre a *notPetya* néven ismert vírus, melyet az ukrán létfontosságú rendszerelemek támadására indítottak útjára, de a határ nélküli kibertérben más országokban is károkat okozott [44].

Külön meg kell említeni a terrorista szervezeteket is, hiszen azok is fenyegetést jelenthetnek a bankrendszer elektronikus szolgáltatásaira. Ebben nagy valószínűséggel közrejátszik az a tény is, hogy a bankrendszer a terrorizmus-finanszírozás elleni előírásokat betartja, illetve együttműködik a nyomozóhatóságokkal [46]. Pénzügyi műveleteikhez a terrrorszervezetek gyakran használnak informális bankrendszert. A hawala rendszer fenntartása érdekük, így jogosan merülhet fel a gondolat, hogy a hivatalos és szabályozottan működő bankrendszerre ellenséggként tekinthetnek.

A hawala rendszert egészen a 700-as évekig sikerült visszavezetni [47]. A rendszer alap gondolata egy, az iszlám jogban létező és megengedett aktus, a tartozás átváltása. Amennyiben A személy tartozik B személynek, és B személy tartozik C személynek körülbelül ugyanazzal az összeggel, akkor B személy C felé a tartozását úgy is kielégítheti, hogy átadja C-nek az A személlyel szembeni követelését [48]. A gyakorlatban, ha valaki pénzt szeretne eljuttatni egy ismerősének, akkor elegendő felkeresnie egy közvetítőt (hawaladar), és neki átadnia az összeget (a jutalékkal). A közvetítő vagy maga juttatja el a pénzt a célszemélynek, vagy egy (akár másik országban

tartózkodó) közvetítőtársát kéri meg. A két közvetítő időnként egymás között elszámol, az elszámolásuk alapja pénz vagy áru. Ez a rendszer országhatárokon, sőt, kontinenseken átívelően működik, jelentős összeget mozgatva Európából a Közel-Keletre és Afrikába. A rendszer ugyanakkor a hatóságok elől elrejtve működik, bármiféle írásos igazolás nélkül, pusztán a személyek közötti bizalomra és ismeretségre épülve. Habár nem minden körülmények között tekinthető egyértelműen illegálisnak ez az informális bankrendszer, az bizonyos, hogy ezt a rendszert kihasználják azon csoportok, melyek a hatóságok elől rejtve kívánnak pénzt mozgatni. A rendszer fenntartása nem csak bűnszervezeteknek, hanem terrorista csoportoknak is érdekük.

Az elektronikus banki szolgáltatások és a hozzájuk szorosan kapcsolódó kiberbiztonság területén is igaz a bankrendszerről általánosságban elmondott szabályozottság. A Magyar Nemzeti Bank 2020-ban és 2021-ben több, a biztonság témájával foglalkozó ajánlást tett közzé. Első helyen említendő *Az informatikai rendszer védelméről* szóló 8/2020. (VI. 22.) MNB ajánlás és *A pénzügyi szervezetek működésének fizikai biztonsági és humánkockázatkezelési feltételeiről* szóló 11/2020. (X.20.) MNB ajánlás. Ahogyan a 11/2020 sz. ajánlás I. Az ajánlás célja és hatálya c. részben írja, az MNB ebben a kettő ajánlásában „összefoglalja azokat az eljárásokat, amelyeket a pénzügyi szervezeteknek a biztonságos működésük érdekében alkalmazni célszerű”. Ez a kettő ajánlás együtt fedi le a fizikai és a logikai biztonsági követelményeket, beleértve a kiberbiztonság területét is. Az informatikai védelemről szóló ajánlás részletesen leírja az informatikai biztonsági elvárásokat a tervezéstől és szabályozástól a kockázatelemzésen, fejlesztésen, beszerzésen, tesztelésen át az üzemeltetésig, külön kitérve a szolgáltatás-folytonosságra és a független ellenőrzésre. Érdemes itt megemlíteni, hogy a 16.3.4. pontban elvárja az MNB az ügyfél adatainak és vagyonának védelme érdekében, hogy a pénzügyintézet a visszaélések észlelésére és megelőzésére az elektronikus banki szolgáltatásokhoz kapcsolódó csalásfelderítő rendszert működtessen.

Fentiek alapján látható az elektronikus banki szolgáltatások jelentősége és veszélyeztetettsége. A készpénzzel ellentétben itt kézzel nem fogható dologról van szó, az azonban kétségtelen, hogy elektronikus banki szolgáltatások nyújtásának feltétele informatikai eszközök üzemelése, mely természetesen fizikai helyszínhez kötött. Az ATM- és fiókhálózat mellett a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának másik alapvető része tehát az informatikai eszközök számára megfelelő üzemelési körülményeket biztosító adatközpontok.

1.3.1 Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúrája

Az elektronikus banki szolgáltatások mögötti informatikai infrastruktúra létesítményei az eddig tárgyalt infrastruktúrával szemben rejtettebbek, hiszen távolról igénybe vehető szolgáltatásokat biztosítanak. Az adatközpontok fizikai védelme a bankrendszer saját érdeke, hiszen ez az infrastruktúra az alapja az elektronikus banki szolgáltatások elérhetőségének.

A bankrendszert kiszolgáló adatközpontok jelentősége és fizikai védelmének fontossága a jogszabályokból is kiviláglik. *A pénzügyi intézmények, a biztosítók és a viszontbiztosítók, továbbá a befektetési vállalkozások és az árutőzsdei szolgáltatók informatikai rendszerének védelméről* szóló 42/2015 (III.12.) Kormányrendelet 5/B § q) pontja megköveteli, hogy „*megfelelő szintű fizikailag védett környezetet biztosítanak az élesüzemi rendszer számára*“. Az MNB ezen jogszabályi pontra hivatkozva az informatikai rendszer védelméről szóló 8/2020 (VI.22.) számú ajánlásának 6.2. pontja szerint „*az MNB elvárja, hogy az intézmény gondoskodjon a kritikus infrastruktúra elemek fizikai hozzáférés-védelméről, a hozzáférések utólagos ellenőrizhetőségéről, valamint a nem üzemszerű környezeti tényezők folyamatos ellenőrzéséről, hatásaik kiküszöböléséről, korrigálásáról*“.

Ezen ágazat-specifikus szabályozás mellett az elektronikus szolgáltatások nyújtását biztosító adatközpontok fizikai védelmére részletes elvárást fogalmaz meg *A pénzügyi szervezetek működésének fizikai biztonsági és humánkockázatkezelési feltételeiről* szóló 11/2020. (X.20.) MNB ajánlás. A biztonságos működés általános követelményeit taglaló 2. pont alapján a Felügyelet elvárja egyebek mellett a rendszeres biztonsági kockázatértékelést, biztonsági stratégia és szabályzat megalkotását, ezek alapján a hatékony mechanikai-fizikai, elektronikai, logikai, információbiztonsági-fizikai és élőerős őrzés-védelem védelem kialakítását és fenntartását. További elvárás a védelmi intézkedések eredményességének monitorozása, az események kiértékelése, majd ennek megfelelően további intézkedések meghozatala. Külön meg kell említeni, hogy ezen értékelést eredményét az MNB részére meg kell küldeni (lásd 2. 1) pont).

Az 5. pont szerint a biztonsági szabályzatban meg kell állapítani a működés szempontjából stratégiai épületeket és kijelölt létfontosságú rendszerelemeket, továbbá az objektumvédelemre, az élőerős őrzés-védelemre, a mechanikai-fizikai, az elektronikai, a logikai és az információbiztonsági-fizikai védelemre vonatkozóan a védelem formáját

és eszközeit. Továbbá, ezen létesítmények esetében 24 órás őrszolgálatot kell biztosítani az ajánlás 22. pontja szerint. Mindezen feladatok végrehajtásának irányításáért egy felelős személyt kell kijelölni.

Kétségtelen, hogy az MNB ajánlásában szereplő, a működés szempontjából stratégiaiainak tekinthető létesítmény és a kijelölt létfontosságú rendszerelem körébe sorolhatóak a fentebb említett elektronikus banki szolgáltatások nyújtását lehetővé tevő adatközpontok. Ezen létesítményi infrastruktúra fizikai védelmének tehát meg kell felelnie az előbbi elvárásoknak. Az ajánlás 29. pontja is ezt tükrözi: *„elvárt továbbá, hogy a pénzügyi szervezet a védelmet [...] IT rendszerek üzemeltetéséhez szükséges, vagy az IT eszközöket koncentráltan tartalmazó helyiségek (például IT-helyiségek, számítási központok, kommunikációs központok, rendezők) [...] vonatkozásában biztosítsa“*. Az ajánlás 59. pontja kifejezetten megerősíti azt az elvárást, hogy a biztonsági osztályba soroláson alapulva meg kell határozni *„az adatoknak, az iratoknak és adathordozóknak a körét, az azokhoz kapcsolódó biztonsági, hozzáférési, továbbítási, tárolási, archiválási, törlési, megsemmisítési, fizikai hozzáférésvédelmi, címkézési, kódolási és szállítási feltételeket, szabályokat és eljárásokat“*. Az adatok és adathordozók fizikai védelmének elvárása reflektál az adatlopás vagy megsemmisítés veszélyére, hiszen az elektronikusan hozzáférhető adatok köre is vagyonelemnek tekinthető.

Ezen MNB ajánlás 3. pontja szerint az MNB elvárja a nemzetközi jó gyakorlatok, ajánlások és szabványok lehetőség szerinti alkalmazását a létesítményi infrastruktúra fizikai védelmében. Figyelembe vehető alapelveket ajánl például Horváth a zónákra osztás tekintetében és az épület szerkezetére vonatkozóan [49]. Nemzetközi szabványként az ISO 22237 említhető, mely kimondottan adatközpontok fizikai védelméről és működőképességük megtartásáról szól.

Látható tehát az elektronikus banki szolgáltatásokat biztosító létesítményi infrastruktúra jelentősége, melyet a jogszabályalkotó és az ágazatspecifikus felügyeleti szerv is felismert és ennek megfelelően elvárásokat fogalmazott meg a bankrendszer számára. A létesítményi infrastruktúra szerepének és védelme fontosságának bemutatása után ki kell térni a működést és rendelkezésre állást fenyegető tényezőkre is.

1.3.2 Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúráját veszélyeztető tényezők

Kutatásaim során a nyilvánosan elérhető dokumentumokban nem találtam nyomát európai bank adatközpontja elleni fizikai támadásnak, ugyanakkor a növekvő kiberfenyegetettség és az elektronikus szolgáltatások elleni támadások nyomán fennáll a fizikai támadás megjelenésének veszélye is. Ugyanis, a bankrendszert, illetve az elektronikus szolgáltatásait célzó támadó erők a kibertér mellett a fizikai világban is felléphetnek azért, hogy üzemzavart okozzanak, vagy a bank, mint vállalat vagyonában kárt okozzanak rongálással, lopással [50]. Itt meg kell említeni, hogy az informatikai eszközök, mint vagyonelemek mellett a tárolt adatok is vagyonnak tekinthetők. Ezért cél lehet az adatvagyon megszerzése, melyet pénzzé tehetnek, vagy később több célra is felhasználhatnak [51]. Az ügyfelek adatait használhatják zsarolásra vagy eladhatják azokat. Ezen felül, a bankok saját üzleti titkának tekinthető védelmi eszközökről szerzett információ birtokában eredményesebb és szofisztikáltabb támadás tervezhető. Felmerülhet továbbá támadók céljaként az elektronikus szolgáltatások kibervédelmének megkerülése a banki informatikai rendszerekbe való bejutás érdekében pénzszerzés vagy jogszabályi kontrollok kijátszása céljából.

A kibervédelmi informatikai eszközök között kell említeni a következőket [32]. A végpontvédelmi eszközök egy része detektálja és blokkolja a gyanús tevékenységet a végponti eszközökön (ide sorolható például vírusvédelem, adatszivárgás-védelem), másik része pedig a gyanús tevékenységet detektálja és nyomon követi (víruskereső vagy az adatszivárgás-elleni védelem érdekében végzett címkézés). A végpontok mellett a belső hálózatot vagy annak egy részét felügyeli és a gyanús tevékenységet észleli a behatolásjelző rendszer. Ehhez szorosan kapcsolódnak az illegális behatolást megelőző rendszer eszközei (például tűzfalak). Üzembe helyezhetnek csapdákat is, melyek célja a behatoló figyelmének felkeltése, annak érdekében a valódi informatikai vagyon és rendszerek helyett valójában értéktelen cél vizsgálatával és feltörésével időt veszítsen a támadó. Az interneten keresztül nyújtott elektronikus szolgáltatások ellen gyakori túlterheléses támadás elleni védelem eszköze az ún. DDoS védelem. Ezen eszközök mellett alkalmaznak informatikai rendszert az incidensmenedzsment számára, segítő a biztonsági incidensek elhárítását. Végül pedig külön meg kell említeni az adatok mentését és esetleges visszatöltését biztosító informatikai eszközöket. Az elmentett és tárolt információ, mint adatvagyon kiemelt jelentőségű, így érthető annak magas szintű

védelve, különösen a kiemelt kategóriába sorolt információk esetében. Megkövetelt a több helyszínen való tárolás és olyan rendszer alkalmazása, melyben nem lehetséges a tárolt adatok módosítása vagy törlése. Mindezen eszközök biztosítják a rezilienciát (egy támadást, incidenst elhárító- és a helyreállást biztosító képességet). Ráadásul, a védelmi eszközök egy része, mint például a csapda vagy a behatolásérzékelő rendszer, információt gyűjthet a támadókról, technikáikról és eszközeikről, valamint cselekedeteikről. Mindezek alapján feltételezhető, hogy ezen védelmi eszközök és elektronikus naplóállományaik fizikai megsemmisítése célja lehet a támadóknak.

Fentebb említettek szerint az MNB elvárja csalásfelderítő rendszerek működtetését (11/2020. (X.20.) MNB ajánlás 16.3.4. pontja). Ezen informatikai eszközök részét képezik a pénzügyi eszközök kereskedelmi, fizetési, valamint klíring- és elszámolási szolgáltatások külső- és belső forrásból érkező illetéktelen manipulációjával szembeni védelmének. Ezen eszközök kiiktatása vagy működésük megzavarása a támadók számára cél lehet.

Látható tehát az elektronikus banki szolgáltatások és a kibervédelmi informatikai eszközök fizikai védelmének jelentősége. A fentebb megadott hazai jogszabályok mellett érdemes megemlíteni az EU-s European Banking Authority (EBA) *Guidelines on ICT Risk Assessment under the Supervisory Review and Evaluation process (SREP)* című, az európai bankrendszer számára kiadott útmutatóját az informatikai kockázatok felméréséhez. Ebben a kockázatok négy csoportját határozzák meg:

1. informatikai rendszerekbe behatolást célzó kibertámadás;
2. elégtelen belső információbiztonság;
3. elégtelen fizikai védelem;
4. a szolgáltatások leállítását eredményező kibertámadás.

Kijelenthető, hogy az informatikai eszközök elégtelen szintű fizikai védelmének kockázatának felmérését és kezelését elvárja az EBA is. A fizikai védelem elégtelensége ugyanis magában hordozza az EBA meghatározása szerint az informatikai vagyonelemek ellopását vagy rosszindulatú felhasználását; valamint az informatikai vagyonelemekben történő szándékos vagy véletlen károkozást; továbbá a természeti csapásokkal szembeni elégtelen védelmet. Ezen kockázatokra fentebb kitértem, kivéve a természeti csapásokkal szembeni védelem kérdését, melyet értekezésem felépítésének megfelelően a következő fejezetben tárgyalok.

1.4 Létesítményi infrastruktúra biztosítása a fenyegetések tükrében

Fentiek alapján látható a létesítményi infrastruktúra némely részének kiemelt jelentősége, melybe a bankrendszer létesítményei is beleértendőek a társadalomban betöltött szerepük folyományaként. A létesítményi infrastruktúrát érő fenyegetések tárgyalásakor felmerül a biztosítás kérdése, mivel az a fenyegetésre adható egy lehetséges válasz, továbbá, a biztosítás terén azonosítható trendből is következtetés vonható le a fenyegetés mértékére és időbeli változására. Az Európában jelentős biztosítók és viszontbiztosítók nyilvánosságra hozott adatai alapján a következők mondhatók el.

Európában vezető biztosító a hazánkban is jelen lévő német Allianz csoport, mely 2023-as éves jelentésében a közeljövőre vonatkozóan kiemeli, hogy továbbra is nagy szükség lesz a kockázatok kezelésére, benne a biztosításra, melyet indokolnak a fokozódó geopolitikai feszültségek, a technológiai kockázatok és az éghajlatváltozás [52]. Ezen felül az ingatlan- és különböző vagyonelemek biztosítását illetően a biztosítási díjak további emelkedését elkerülhetetlennek látja az elkövetkező években, ami utal a létesítményi infrastruktúrát érő fenyegetések fokozódására.

Európa második legnagyobb biztosítótársasága, az AXA csoport vezérigazgató-helyettese, Frédéric de Courtois egy közelmúltbeli interjúban kifejtette [53], hogy a kibertámadások mára rendszerszintűvé váltak, és mivel fizikai határok nem állítják meg ezeket, elképzelhetetlenül sok gazdasági szereplőt fenyegetnek. Ezen kívül a természeti veszélyek is növekednek, további fenyegetést jelentve az infrastruktúrára és a gazdaság működésére nézve, ami kétségtelenül kihívás elé állítja a biztosítótársaságokat és az emelkedő díjak miatt az ügyfeleket is. De Courtois szerint a jövőben az ügyfeleket segíteni kell a létesítményi infrastruktúrát érő fenyegetések kezelésében, mivel csak így maradhat megfizethető szinten a biztosítások díja, és így lehetséges a jövőben is a létesítményi infrastruktúra biztosítása.

A legnagyobb európai viszontbiztosító, a Munich Re is azonosította az ingatlanokat és vagyonelemeket érő fenyegetések emelkedését, melyeknek fő jellemzője az, hogy hatásukat nehéz megbecsülni [54]. A Munich Re úgy látja, hogy a fenyegetések növekedése mögött három ok azonosítható: a kibertámadások növekvő száma, az éghajlatváltozás, valamint a politikai válságok növekedése, mindezek hatása pedig beláthatatlan, így anyagi vonzatuk becslése is nehézségekbe ütközik biztosítói oldalról. A legnagyobb kiberfenyegetésként a biztosító az IT rendszereket és az adatokat

veszélyeztető kibertámadást azonosította, mely jelentőségét mutatja a gazdaság szereplőinek részéről felmerült és az elmúlt években erősödő igény a kibertámadás elleni biztosítás megkötésére [55]. Ezzel szemben az éghajlatváltozás, mint fenyegetés, a természeti katasztrófák okozta károkon keresztül veszélyezteti a létesítményi infrastruktúrát, melyet alátámasztanak az előző évek viszontbiztosítási adatai (lásd 1. Táblázat): egyértelműen látható a természeti katasztrófák előidézte káresemények összegének növekvő trendje. Biztosítói tapasztalat szerint a politikai válságok növelik a zavargások, erőszakba torkolló tüntetések és fegyveres konfliktusok számát, melyek végeredményben káreseményt idéznek elő a létesítményi infrastruktúrában. Mindezek alapján a Munich Re, mint viszontbiztosító elengedhetetlennek látja ezen fenyegetések mélyebb megértését és a felkészülés fokozását.

év	2023	2022	2021	2020	2019	2018
nagyösszegű káresemények természeti katasztrófa okán (millió EUR)	2,335	2,118	3,139	906	2,053	1,256

1. Táblázat A Munich Re viszontbiztosítónál érvényesített, természeti katasztrófák okozta nagyösszegű káresemények összege (millió EUR) - szerzői szerkesztés [55] és [56] alapján

Európában a második legnagyobb viszontbiztosító társaság, a Swiss Re tapasztalata szerint a kiberfenyegetésekkel szembeni biztosítások számának megugrása az elmúlt években alátámasztja a kiberfenyegetés növekedését [57]. A kiberbiztosítások piaca a Swiss Re csoportban 2017. és 2022. között 32%-kal növekedett, és ez trend valószínűsíthető a következő években is. A kiberbiztosítások növekedése mögött nagyrészen a vállalatok számára érzékeny veszteségeket okozó kibertámadások számának megugrását sejtí a Swiss Re, mely egyrészt új biztosói ügyfeleket jelent, másrészt a meglévő ügyfelek biztosítási értékhatárainak emelkedését. A Swiss Re kiberbiztosítási szolgáltatását elsősorban Észak-Amerikában és Európában veszik igénybe, mely sejteti ezen területek vállalatainak kiberfenyegetettségét.

Összefoglalva, a vezető európai biztosító és viszontbiztosító társaságok - melyek egy része hazánkban is jelen van leányvállalatok útján – nyilvánosságra hozott összesített adatai megerősítik a létesítményi infrastruktúrát érő fenyegetések növekedését, és a károkon keresztül azok növekvő hatását. Ahogyan a biztosítók rámutattak, a biztosítási díjak növekedése önmagában nem elegendő válasz ezen trendre, hiszen a biztosításoknak

megfizethetőnek kell lenniük alkalmazhatóságuk érdekében. Ebből fakadóan a létesítményi infrastruktúra üzemeltetőinek olyan kockázatkezelési módszereket is alkalmazniuk kell a biztosíthatóság fenntartása érdekében, melyek hatékonyan képesek kezelni az emberi és nem emberi fenyegetéseket is.

A létesítményi infrastruktúra biztosítottságának jelentősége az egész nemzetgazdaság szempontjából nézve is értelmezhető, hiszen az épített környezet károsodása és pusztulása, termeléskiesés, anyagi javak megsemmisülése, áruszállítás ellehetetlenülése több szektorra is áttérjedő gazdasági károkat okozhatnak (lásd 2. Táblázat). Létesítményi infrastruktúrában keletkezett károk tovagyűrűző hatására ad példát a Swiss Re viszontbiztosító egyik publikációja, mely szerint a 2021-es texasi téli vihar pusztítása olyanfokú áramszünetet idézett elő, ami kb. 200 milliárd USD veszteséget okozott a gazdaságnak termeléskiesés és elmaradt bevétel eredményeként [58].

Létesítményi infrastruktúra kára	számszerűsíthető kár	nem vagy nem egyértelműen számszerűsíthető kár
közvetlen	- infrastruktúra kára - anyagi javak kára - termelés/szállítás kiesése, elmaradt haszon - helyreállítás költsége	- környezetvédelmi kár - reputációs kár
közvetett	- beszállítók és vevők veszteségei - a területen közvetetten érintett gazdasági szereplők elmaradt haszna - biztosítási kár	- védekezési módszerek fejlesztésének, bővítésének költsége - bankrendszer vesztesége, elmaradt haszna (nem- vagy rosszul teljesítő hitelek, elmaradó beruházások és befektetések)

2. Táblázat Létesítményi infrastruktúra sérülésének lehetséges anyagi következményei a nemzetgazdaság szintjén, az egészségügyi következményeket nem említve - szerzői szerkesztés [59] alapján

A gazdasági károk jelentősek is lehetnek, különösen egy-egy nagy hatású katasztrófa bekövetkezte esetében. A nem emberi okra visszavezethető, természeti katasztrófák okozta károk mértékét láttatja a 3. Táblázat, mely összességében hosszútávon növekvő trendet vázol fel. Az emberi okokra visszavezethető katasztrófák egyike a 2001. szeptember 11-i amerikai terrortámadás volt, mely következtében a Világkereskedelmi

Központ létesítményei elpusztultak. A számos egyéb veszteség mellett csak ezen épületek pusztulása következtében 9,5 milliárd USD ingatlankárt térítettek meg a biztosítótársaságok [60].

Természeti katasztrófák Európában	katasztrófák száma	gazdasági kár (milliárd USD)
1970 – 1979	179	24,1
1980 – 1989	179	58,3
1990 – 1999	370	155,9
2000 – 2009	597	151,5
2010 – 2019	464	86,6

3. Táblázat Európában bekövetkezett természeti katasztrófák gazdasági következménye - szerzői szerkesztés [61] alapján

A katasztrófák előidézte károk nem mindegyike számszerűsíthető, továbbá nem mindegyik katasztrófa hatását lehet utólag megbecsülni, a történelmi események azonban alátámasztják bolygónk folyamatos változását és a létesítményi infrastruktúrának a természet erőivel szembeni kitettségét, sérülésük vagy kiesésük társadalom szempontjából nézve negatív következményeit. McGuire természeti katasztrófákat tárgyaló könyvében úgy fogalmaz, hogy az árvizek és villámárvizek jelentik a legnagyobb veszélyt abból a szempontból, hogy tekintet nélkül a fejlettségre és gazdagságra, a Föld bármely részén bármikor előfordulhatnak [62]. Például 1993. tavaszán a Mississippi és a Missouri folyók áradása 9 középnyugati államot érintett, a következménye pedig 50,000 épület pusztulása és 20 milliárd USD kár. Az épített környezetre veszélyt jelentő nem ember okozta katasztrófák másik nagy csoportja a geológiai veszélyek, melyek hatására példaként hozható a Kobe városát és környékét súlytó 1995-ös japán földrengés, mely gazdasági kárát 150 milliárd USD -ra becsülik [62].

A biztosítói iparág tapasztalata és a múltbeli valós események kárhatása alapján kijelenthető, hogy a létesítményi infrastruktúrát több fenyegetés is éri, a természet erőivel

és az emberi fenyegetésekkel szemben az infrastruktúra sérülékeny. Az adatsorokból látható, hogy katasztrófa bekövetkeztekor a kárhatás tovagyűrűzhet más szektorokra is, végeredményben a gazdasági hatás a nemzetgazdaság szempontjából óriási lehet. A biztosítottság fenntartása és az esetleges kárhatások mérséklése érdekében a biztosítási ágazat elengedhetetlennek tartja a létesítményi infrastruktúrát érő emberi és nem emberi fenyegetések mélyebb megértését és sürgeti a felkészültséget megfelelő szintre emelő kockázatkezelési módszertan alkalmazását. A következő fejezetekben a természeti veszélyek mélyebb megértését és létesítményi infrastruktúrára vonatkozó fenyegetését tárgyalom, utána pedig a kockázatkezelési módszertannal foglalkozom.

1.5 Részkövetkeztetés

Hazánk infrastruktúrájának egy részét létfontosságúnak tartjuk, mivel a társadalom létfontosságú feladatainak ellátását biztosítja. Ebbe a körbe sorolhatóak a pénzügyágazat szolgáltatásai, eszközei és létesítményei közül a pénzügyi eszközök kereskedelmi, fizetési, valamint klíring- és elszámolási infrastruktúrái és rendszerei; a bank- és hitelintézeti biztonság; valamint a készpénzellátás.

Látható a készpénz-felvétel és -befizetés, mint szolgáltatásoknak a lakosság rendelkezésére állásának jelentősége, melyből fakadó a bankrendszerrel szembeni elvárás a területi lefedettségre (ATM- és fiókhálózat által) és az elegendő kapacitás biztosítására. Ezzel együtt jelentős az egyre nagyobb mértékben elterjedő elektronikus banki szolgáltatások fontossága is. Az elmúlt évek trendjei alapján egyértelmű, hogy a növekvő kiberfenyegetettség megköveteli a bankrendszertől a megfelelő kiberbiztonsági választ. Bűnözői körök, terrorista csoportok és a hibrid háborúkban részt vevők egyaránt veszélyeztetik az elektronikus banki szolgáltatások rendelkezésre állását, továbbá fenyegetik a bankrendszer informatikai infrastruktúrájának és adatvagyonának integritását. Mindezen jelenség a bankrendszert informatikai védelmi és felderítő eszközök működtetésére ösztönzi. Ugyanakkor ezen eszközök növelik az elektronikus szolgáltatások mögött rejlő informatikai infrastruktúrát, mely üzemeltetése megköveteli az adatközpontok fenntartását és fizikai védelmét. Következésképpen akár a készpénzellátást, akár az elektronikus banki szolgáltatásokat és azok biztonságát tekintjük, kijelenthető, hogy a bankrendszer működéséhez elengedhetetlen a létesítményi infrastruktúra és annak biztonsága.

Az első hipotézisemben feltételeztem, hogy a fizikai veszélyek kritikus mértékben befolyásolhatják a bankrendszer szolgáltatásainak rendelkezésre állását. Ahogyan kifejtettem, mind az ATM- és fiókhálózatot, mind pedig az adatközpontokat több emberi tényező is veszélyezteti. A pénz vagy adat megszerzését vágyó bűnözők tevékenysége mellett meg kell említeni, hogy jelentős számban észleltek az európai bankrendszer létesítményi infrastruktúrája ellen terrortámadásokat is, melyek jelentős része összehangolt akció volt. Ezen felül, a kibertérben tevékenykedő és az elektronikus szolgáltatásokat támadó erők kockázatot jelentenek az adatközpontokra is, hiszen azok fizikai támadásával is megpróbálhatják elérni céljaikat. Mindezen támadások és fenyegetések igazolják, hogy ezen szolgáltatások és létesítményi infrastruktúra értékes célpontot jelentenek a terrorista csoportok és egy-egy országot destabilizálni kívánó erők számára. A bankrendszer szolgáltatásainak és létesítményi infrastruktúrájának nagyobb zavara a társadalom szempontjából jelentős következményekkel járhat, különösen a készpénzellátás és az elektronikus banki szolgáltatások vonatkozásában. Hangsúlyozni kell, hogy az utóbbi kategóriába sorolható a bankrendszerben megtalálható adatvagyon integritása is.

Eddig a létesítményi infrastruktúrát veszélyeztető emberi tényezőket tárgyaltam, ugyanakkor a bankrendszer katasztrófa-érzékenységének kutatásának részeként elengedhetetlen a nem emberi tényezők jelentette fenyegetés feltárása és mélyebb megértése a létesítményi infrastruktúra szempontjából. Ezt a következő részben teszem meg.

2 A LÉTESÍTMÉNYI INFRASTRUKTÚRÁT FENYEGETŐ TERMÉSZETI VESZÉLYEK

A természeti veszélyek jelentette fenyegetés feltárása elengedhetetlen az ellenük való hatékony védekezési lehetőségek kutatásában. Ebben a részben a 2. hipotézisnek megfelelően azon kérdésekre keresem a választ, hogy a Kárpát-medencében milyen természeti veszélyekkel kell számolni?, és Ezen természeti veszélyek milyen módon fenyegetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának rendelkezésre állását?

Természeti veszély alatt értem az olyan természeti okból bekövetkező jelenséget, amely az épített környezetben kárt okozhat, létesítményi infrastruktúra működésében zavart idézhet elő, vagy akár el is pusztíthatja azt¹. Természeti veszély bekövetkezte katasztrófához is vezethet, mely egyértelmű következményekkel jár a társadalom szempontjából létfontosságúnak tekintett rendszerelemekre nézve, ugyanakkor a pontos hatását előre megbecsülni nem lehetséges. Következésképpen a természeti veszélyek jelentette kockázat mind a hatás, mind a bekövetkezési valószínűség tekintetében becslésen alapul. Azonban a trendek egyértelműek: a természeti veszélyek gyakoribbá és pusztítóbbá válnak.

Földünk és környezetünk fényképei alapján leginkább úgy tűnhet, hogy stabil és unalmasan egyhangú természeti környezetben élünk, pedig ennek pont az ellenkezője igaz: bolygónkon minden napra jut földrengés, vulkáni tevékenység, trópusi ciklon, földcsuszamlás vagy áradás. A természet erőinek működését az ember nem tudja befolyásolni, és bár hatásainak egy részét képesek vagyunk semlegesíteni ruházatunk, épületeink, fűtési-hűtési megoldásaink által, ezen erőkkel mindenképpen számolnunk kell. A természettel való együttélés egyaránt követeli meg a természet védelmét és a természet erőivel szembeni védelmet nem csak a saját, hanem a jövő generációinak érdekében is [63]. Az egy-egy természeti katasztrófára való emlékezés a jövő generációinak védelmét is szolgálja [64].

A természet erőinek a létfontosságú rendszerelemekre gyakorolt hatásának megismerését és a védekezési lehetőségeknek a feltárását célzó hazai kutatások már évtizedekkel ezelőtt megkezdődtek (lásd például [65], [66], [67]), és ma is folynak (lásd például [68], [69], [70], [71], [72], [73], beleértve a robotok alkalmazhatóságát a

¹ Természeti veszély nyilvánvalóan fenyegeti az életet és egészséget is, de ezek tárgyalása az infrastruktúrára koncentrált disszertáció keretein túlmutat.

létfontosságú rendszerelemek védelmében [74]). Egyértelműen látható ugyanis, hogy a természeti veszélyek bekövetkezte az ember alkotta infrastruktúrát károsítani vagy megsemmisíteni képes [75], [76]. Ráadásul tudományos publikációk sora igazolja, hogy az éghajlatváltozás fokozza a természeti veszélyek fenyegetését, mivel a szélsőséges időjárási események még gyakoribbá és még szélsőségesebbé válnak (például [77], [78], [79], [80], [81]). Indokoltnak látom ezért a természeti veszélyeknek a létesítményi infrastruktúrára gyakorolt hatását feltárni és az ellenálló-képesség fejlesztési lehetőségeit tárgyalni.

2.1 Éghajlatváltozás és jelentős természeti katasztrófák

Az éghajlat ismereteink szerint folyamatosan változik bolygónkon, hiszen egymást követő jégkorszakok nyomai azonosíthatóak. Maslin éghajlatváltozást tárgyaló könyvében [82] történelmi távlatokba helyezi a klímaváltozást, amikor bemutatja, hogy az elmúlt 2,5 millió évben lehűlések és felmelegedések váltották egymást a Földön a Nap körüli pálya kisebb változásai következtében. Az elmúlt 2,5 millió évet tekintve az általános klíma a Földön a jégkorszaki volt, míg a melegebb (napjainkhoz hasonló) időszakok csak – a Föld történetében - rövid ideig tartottak. A kb. 11,000 évvel ezelőtt kezdődött jelenlegi, holocén időszakban a tengerszint 120 méterrel megemelkedett, a légkörben a széndioxid harmadával növekedett, míg a metán mennyisége megduplázódott, vagyis az üvegház-hatású gázok mennyisége jelentősen nőtt, ezáltal növelve a felszíni hőmérsékletet. A lehűlés-felmelegedés váltakozása és a légkör összetétele összefügg, ráadásul utóbbihoz az emberi tevékenység is csatlakozik. A kb. hétezer éve kezdődött földművelés miatti erdőirtás hozzájárult a légkörben a széndioxid mennyiségének növekedéséhez, a kb. ötezer éve kezdődött állattartás pedig a metán légkörbeli gyarapodásához. A széndioxid-koncentráció további növekedéséhez jelentősen hozzájárult az 1700-as években kezdődött ipari forradalom. A rendelkezésre álló 1880 és 2020 közötti meteorológiai adatokból arra következtethetünk, hogy ebben az időszakban a földfelszíni hőmérséklet kb. 1,1 Celsius fokkal emelkedett.

Az üvegház-hatású gázok koncentrációjának növekedése nem áll meg, ezt támasztja alá az 1958 óta üzemelő széndioxid-mérő állomás Hawaii szigetén, sőt, az adatokból az valószínűsíthető, hogy az elmúlt száz évben összességében több széndioxid jutott a légkörbe, mint az előző évezredekben, azaz a felmelegedés gyorsul.

Bár mérés útján adatok csak a rövid múltra vonatkozóan állnak rendelkezésre, az éghajlatváltozás kutatásának kezdetét Maslin 1856-ra teszi [82], amikor az amerikai Foote igazolta a széndioxid koncentráció és a Föld felszíni hőmérsékletének az emelkedése közötti kapcsolatot. 1859-ben Tyndall a széndioxid mellett további gázokat is üvegház-hatásúként ismert fel. 1896-ban a svéd Arrhenius elsőként becsülte meg a felszíni hőmérséklet emelkedését a Földön, melyet a XX. században további és pontosabb modellek követtek. A mérési modellek fejlődése és a számítókapacitás növekedése lehetővé teszi a globális felmelegedés és a szélsőséges természeti események közötti kapcsolat láttatását. A 2015. és 2020. közötti természeti katasztrófák szimulációjának eredménye azt mutatja, hogy ezen katasztrófák 70%-ának ereje és gyakorisága alacsonyabb lett volna az éghajlatváltozás nélkül, míg 4%-a ugyanilyen lett volna, és a bekövetkezett természeti katasztrófák 26%-a lett volna kevésbé súlyos az éghajlatváltozás nélkül.

Mindez igazolja az éghajlatváltozásnak a szélsőséges természeti eseményeket fokozó hatását, mely úgy foglalható össze, hogy a hóhullámok növekednek, a csapadék eloszlása csökken, de az összmenyisége nem, azaz növekszik a hirtelen lezúduló nagymennyiségű csapadék előfordulási gyakorisága, továbbá növekszik az aszályos időszakok száma és hossza, melyek az erdőtüzek gyakoribbá válását eredményezik². Az éghajlatváltozás folytatódni fog, ezáltal a szélsőséesebb és még gyakoribb természeti eseményekkel a jövőben számolni kell. Ugyanakkor az is igaz, hogy a hatást nehéz megbecsülni, hiszen a jövőbeli felmelegedés becslésekor figyelembe kellene venni az emberiség tevékenységében és életkörülményében bekövetkező változást és annak hatását. Mindazonáltal a múltbeli természeti katasztrófákból levonhatóak a természeti veszélyek hatására vonatkozó következtetések.

2004-ben Haitit két természeti katasztrófa is sújtotta. Egy villámárvíz májusban és a Jeanne hurrikán szeptemberben összesen kb. négyezer ember halálát okozva. Mindkét esetben a mélyebben fekvő területek kerültek víz alá, ráadásul a hegyoldalról lezúduló sár és hordalék további károkat okozott az infrastruktúrában, illetve elzárta az utakat a katasztrófa-elhárítást jelentősen megnehezítve [83]. A földcsuszamlás és a törmelék lezúdulása a lakott területekre és az utakra nem pusztán a nagy mennyiségű csapadéokra

² Említhető továbbá a sarkvidéki jégtakarók olvadásának eredményeként a tengerszint emelkedése, valamint az éghajlatváltozás hatása a trópusi ciklonokra, melyeket az óceán és a szárazföld hőmérsékleti különbsége befolyásol – de ezek a Kárpát-medencében közvetlenül nem fejtik ki hatásukat, így kívül esnek a disszertáció témáján.

vezethető vissza, hanem az évtizedeken át tartó erdőirtásra. Haiti a későbbiekben további természeti katasztrófát is megélt: 2010. január 12-én a fővárostól, Port-au-Prince-től 25 km-re, a tenger alatt 7-es erősségű földrengés támadt, mely eredményeként szökőár zúdult Haitire. Az ország katasztrófa-elhárítási szervei gyengén felszereltek, az úthálózat fejletlen, ami tovább súlyosbította a helyzetet és tovább növelte az áldozatok számát és az infrastruktúra sérülését. Egyes kerületekben az épületek 80%-a károsodott vagy pusztult el, az úthálózatot pedig a hegyekről lezúduló sárlavina borította be. Pár évvel a földrengés katasztrófája után kolerajárvány tört ki, 2016-ban már 29 ezer esetet jelentettek [83]. A Karib-tenger térségében a hurrikánok és trópusi viharok gyakori jelenségek, mégis olyan természeti katasztrófák voltak, melyek hatását növelte az erdőirtás és a felkészületlenség, súlyosan károsították a létesítményi infrastruktúrát és az ország gazdaságát, ezáltal olyan kiszolgáltatott helyzetet teremtve, melyben járvány tör ki, amely elfojtásához szükséges erőforrások meghaladták az ország erejét. A felkészületlenség és a természeti veszélyek bekövetkezte együtt elképzelhetetlen hatást eredményeztek. Látható, hogy ezek éveken át tartó folyamatok voltak, így kijelenthető, hogy a hiányos felkészültség és a kockázatok nem megfelelő kezelésének a hatása hosszabb távú.

2009. január vége az ausztrál Victoria államban rendkívül száraz és meleg volt, Melbourne városában például január 30-án rekord meleget, 41,5 Celsius fokot mértek, így február elejére a kiszáradt környezetben a bozóttűz kialakulásának valószínűsége megnövekedett, számol be az esetről Kelman [83]. 2009. február 7-én erős szél seprert végig Victorián, mely 11:45-kor leszakított egy elektromos távvezetékét, amely következményeként szikra keletkezett, ami meggyújtotta a kiszáradt növényzetet. Habár a fenyegetettség miatt bevezetett élőerős tűzfigyelés észlelte a füstöt, és a tűzoltók 12 órára a helyszínre érkeztek, a tüzet már nem tudták eloltani. Az utakon keresztül is terjedt az 5 méter magas lángnyelvekkel égő tűz, melynek szikráit az erős szél kilométerekre szállította, újabb helyeken lobbantva lángra a száraz növényzetet. A gyorsan terjedő tűz, valamint az erős és irányát váltó szél miatt a menekülésre kevés idő maradt, a halálos áldozatok száma 173 lett és 3,500 épület vált a tűz martalékává. Ez a természeti katasztrófa jól láttatja, hogy a bevezetett tűzvédelmi intézkedések ellenére is képes pusztítást végezni a természet ereje, így a létesítményi infrastruktúra üzemeltetőinek nem elegendő pusztán a katasztrófa-elhárítás szerveinek munkájára hagyatkozniuk.

Meg kell említeni a 2011. március 11-i nagy japán földrengés közismert katasztrófáját is [83]. A Japán partjaitól nem messze, az óceán alatt bekövetkezett földrengés okozta szökőár első hulláma a rengés után negyedórával érte el a szárazföldet, és tizenötezernél is több áldozatot követelt, valamint a létesítményi infrastruktúra nagy részét romba döntötte. Az érintett régióban Fukushima két atomerőműve közül az egyik esetében a rengés pillanatában működő három reaktor leállítása automatikusan megkezdődött, azonban az infrastruktúrát károsító szökőár az áramellátást megszakította, ellehetetlenítve a reaktorok hűtését. A 14 méteresre becsült szökőár átlépett a 4-5 méter magas védőgáton és meghaladta az erőmű 10 méteres védelmét, így tönkre tette a reaktorok alternatív hűtési megoldását is. Az ezt követő 24-48 órában a három reaktorban robbanás következett be, nukleáris katasztrófát előidézve. Ez a katasztrófa rámutat arra, hogy egy adott területen megszokott és valószínűsíthető szélsőséges természeti esemény nem kielégítően felkészült létfontosságú rendszerelembe milyen kárt idézhet elő, és annak a társadalom számára milyen katasztrófális hatása is lehet.

Természeti katasztrófa messzire nyúló hatására példaként hozhatóak az izlandi vulkánok kitörései, melyek következményét Kínában is megéreztek. Ismert, hogy a vulkánkitörésekkel nagymennyiségű hamu és kéndioxid kerülhet a légkörbe, mely akadályozza a napsugárzás földfelszínre jutását, azaz az üvegházhatású gázokkal szemben hűti bolygónkat. Kr.u. 942-944 között Kínában aszályt és sáskajárást regisztráltak, mely természeti katasztrófákat az izlandi Eldgjá vulkán 934-939 közötti kitörésére vezetnek vissza az 1780-as évek analógiájára [84]. 1784-1786 között Kelet-Kínát aszály sújtotta és sáskajárás pusztította, mely borzasztó következményekkel járt: a fellelhető leírások szerint 1786-ra olyan súlyossá vált a helyzet, hogy mivel szeptembertől júliusig nem esett az eső, a földművelés ellehetetlenült [85]. Egész tartományokban, köztük a legnépesebb tartományban is, egy szál gabonát sem tudtak betakarítani, az emberek az út mellett koldultak és az éhhalál olyan gyakorivá vált, hogy nem győzték a holttesteket eltemetni. A következő évben pestisjárvány tört ki az évekig tartó szárazság és éhezés következtében legyengült túlélők körében. Ezen kínai katasztrófa kiváltó okaként az izlandi Laki vulkán 1783. júniustól 1784. februárig tartó kitörését jelölik meg, mely Földet hűtő hatásának eredményeként a távolkeleti monszun éghajlaton szárazságot idézett elő.

Az izlandi Laki vulkán kitörésével okozott lehűlés hatását Ázsia mellett Európa-szerte is érezni lehetett: a hamu miatt a látótávolság csökkenését jegyezték fel, mintha köd

ereszkedett volna le, továbbá Angliában és Németországban a gabonatermés visszaesett, Skóciában pedig a halállomány pusztulását regisztrálták [86]. Franciaországban is éhezéshez vezetett a szélsőséges időjárás miatti terméseszkökenés, mely elégedetlenség hozzájárult a nagy francia forradalom kitöréséhez [87].

Természeti katasztrófa történelmet alakító hatására példaként említhető az 1755. november 1-jén Portugáliát sújtó katasztrófasorozat [88]. A portugál partoktól 200 km-re az óceán mélyén történt földrengés elérte a 8,5-ös értéket a Richter-skálán, rombolt Észak-Afrikában és Nyugat-Európában, de a legnagyobb katasztrófát a portugál főváros, Lisszabon szenvedte el. A világ egyik leggazdagabb városa, Európa egyik legnagyobb kikötője, a portugál birodalom központja romba dőlt. A rengést követően kb. 6 m magas szökőár csapott le a városra. A szökőár elmúltával a romok között tűz keletkezett, napokig tartó tűzvészt idézve elő. A portugál főváros és környéke a katasztrófa-sorozatban elpusztult, beleértve a kikötőt és a királyi palotát is, mely létesítményi infrastruktúra létfontosságú a birodalom kormányzása szempontjából. Portugália anyagi vesztesége elérte az állam éves bevételeinek a felét. A borzalmas pusztítás hosszú távú következménye a portugál birodalom meggyengülése lett, mely végül Portugália hatalmának és gyarmatainak elvesztésével járt. Kijelenthető tehát, hogy egy súlyos katasztrófa-sorozat akár egy egész birodalom történelmét képes befolyásolni.

Fenti példák láttatják egyfelől az időjárás és éghajlat változását a Földön, a természet erejét és az ember és az infrastruktúra kitettségét, másfelől azt a tényt, hogy bár a természeti katasztrófák jól körül határolható helyen következnek be, hatásuk tovagyűrűzhet, térben és időben messzire elnyúlhat. Kijelenthető tehát, hogy a természeti veszélyek megértése és a fenyegetésekre megfelelő válasz kidolgozása esszenciális.

2.2 Számottevő természeti veszélyek hazánkban

A természeti veszélyek tárgyalásakor nem hagyható figyelmen kívül az éghajlatváltozás. A Kárpát-medencében az elmúlt 10 ezer év összességében melegedő, ami természetesnek tekinthető folyamat, azonban ehhez hozzáadódik az a melegedés, amit az üvegházhatású gázok légkörben való növekedése okoz. Ugyanis az emberi tevékenység fokozza az üvegházhatású gázok légkörbe jutását, ezáltal hozzájárul a földfelszín hőmérsékletének növekedéséhez [89]. Az üvegház hatásának növekedése csökkenti a világűrbe kijutó sugárzást, így fokozva a földfelszín felmelegedését. Közép-Európában is megfigyelhető a téli és nyári időszakok minimum és maximum

hőmérsékleteinek emelkedése a teljes XX. században, ráadásul egyre gyorsuló tempóban [90].

Mérési adatok mutatják, hogy az időjárási adatok mérésének kezdete óta az ezredforduló utáni évek voltak a legmelegebbek globálisan is és Magyarországon is, ennek következményeként pedig növekedett a szélsőséges természeti események gyakorisága és hevesége [91]. A regionális éghajlati modellek szerint az átlagos melegedés 2021-2050 között 1,5 - 2 Celsius fok lesz [92], melynek következtében hazánkban megnövekszik egyebek mellett az árvíz és villámárvíz előfordulása, a nagyobb hatású erdőtűz valószínűsége, valamint növekszik a szélsőséges hőmérséklet (hőség vagy extrém hideg) gyakorisága [59]. Figyelembe véve a létesítményi infrastruktúra növekedését és a társadalmi érzékenységet a szolgáltatások rendelkezésre állására, különös tekintettel az alapvető szolgáltatásokra, az extrém természeti eseményeket a társadalomra gyakorolt hatásuk miatt veszélyként azonosíthatjuk. Ezen természeti veszélyek meglátásom szerint a Kárpát-medence létesítményi infrastruktúrájára közvetlen és nagy hatással bírnak, ezért a következő oldalakon az árvíz és villámárvíz, az erdőtűz és a szélsőséges hőmérséklet veszélyét tárgyalom.

2.2.1 Árvíz és villámárvíz

Az egyik leggyakoribb és legsúlyosabb természeti veszély az árvíz, mely során a folyó kilép medréből és egyébként száraz területet eláraszt. Hazai példaként említhető, hogy a Duna Budapest és Mohács között a nagyvízi medrében 10,000 m³ vizet tud szállítani másodpercenként, így az ennél nagyobb mennyiség árvíz formájában jelenik meg [59]. Árvíz kialakulásánál és hatásánál a csapadék mennyisége mellett fontos tényező a vízgyűjtő állapota (például a talaj nedvességtartalma és a talajtakaró jellege). Ezen kívül az árvíz visszahúzódásának ütemét befolyásolja még a folyómeder esése is: kisebb esésű folyónál az apadás időben hosszabb. A Kárpát-medencében igen jelentős az ártéri területek nagysága, ráadásul a klímaváltozás hatásaként gyakoribbá válik a szélsőséges csapadékmennyiség [93], így különösen indokolt az árvíz veszélyének figyelembe vétele.

Ezen hidrológiai veszély tárgyalásakor figyelembe kell venni azt a tényt, hogy településeink és létesítményi infrastruktúránk szignifikáns része víz közelében helyezkedik el. A természetes víz tehát jelen van a városok nagy részének az életében, illetve mindig is jelen volt. Régészeti feltárások tanúsága szerint a korai települések folyókhoz kapcsolódnak, valószínűleg a növénytermesztés és állattenyésztés érdekében,

és ez a körülmény határozta meg a városok képét és védelmi infrastruktúráját [17]. Carl Abbott a várostervezés területét összefoglaló könyvében leírja a városok növekedéséből fakadó, a városközpont és a perifériák közötti dinamikát [94]. A városok egy központi tér köré szerveződtek, ezt a jelenséget a spanyol hódítók gyakorlata is jól mutatja: az aztékoktól és inkáktól meghódított területeken alapított új városok szabályszerűen épültek, a várospalota, katedrális, nemesi házak és egy piac, park, ünnepség céljaira tervezett tér alkotta központ körül. A városok növekedésével azonban a központ egyre távolabb került az új lakónegyedektől, ezért a perifériákon is megjelentek a várost kiszolgáló infrastruktúra-elemek. Ezek egy része az újabb korok elvárásaihoz kapcsolódik, például a bevásárló-központok vagy stadionok. Ezzel a bővüléssel együtt azonban új probléma jelentkezett: a városközpontok jelentőségének csökkenése és ezzel párhuzamosan állagának romlása. Ez indította el a városközpontok megújulását. Látható tehát, hogy a város él és dinamikusan változik. Ugyanakkor a városok és a létesítményi infrastruktúra nem veszítik el kapcsolatukat a természetes vízzel. Abbott megfogalmazása szerint a városokban is jelen van a természet, a várostervezés pedig arra törekszik, hogy megőrizze a természetes és az épített környezet együttesét, mely a városlakók elvárása is [95]. A természet és a víz jelentősége tehát ismert és elismert. A folyópartok, tópartok és parkok folyamatosan megújítják a várost: tisztítják a levegőt, hűsítenek, az emberek testi-lelki-szellemi kikapcsolódásának és feltöltődésének helyszínt biztosítanak. Kétségtelen, hogy a rendezett parkok és vízpartok vonzzák a városlakókat. Mindezek mellett idővel megnövekedett a létfontosságú rendszer elemek száma, így azon létesítményi infrastruktúra, mely víz közelében épültek.

Láng több hazai eseményt is ismertet, melyek az árvíz veszélyét és hatását alátámasztják [96]. Említi az 1956. februári dunai jeges árvizet, mely során az összeterlódott jég miatt a folyó kilépett medréből Dunaföldvárnál és Bajánál, településeket árasztva el. Hasonló rendkívüli helyzetre ad példát a kialakult jégtorlasz Tiszalöknél 2003-ban, fennakadást okozva a tiszalöki duzzasztóműben. Kétségtelen a védekezés fejlődése hazánkban, azonban a Kárpát-medencében történt majdnem háromezer gátszakadás [97] alátámasztja az árvíz veszélyének valóságosságát, az emberéletek és az infrastruktúra fenyegetettségét. A hazai árvizek között emlékezetes a 2013. júniusi dunai árvíz, amikor a május utolsó napjaiban a Duna felső vízgyűjtőjében hullott rendkívüli mennyiségű csapadék árhullámot indított el, és rekordvízállásokat eredményezett, ahogyan az Országos Meteorológiai Szolgálat írja [98]. Ezt a

rekordmagasságot megközelítette a 2024-es dunai árvíz, szintén a felső vízgyűjtő területen hullott nagy mennyiségű csapadéknak köszönhetően.

A szakirodalom az árvíz egy típusának tekinti a villámárvizet, amikor a rövid időn belül megjelenő nagy mennyiségű csapadékot a talaj nem képes elszívni [59]. A villámárvíz fenyegetésének realitását támasztja alá Balatonyi, aki hat villámárvizet említ Magyarországon 2000 óta, melyek közül némelyik halálos áldozatot is követelt [99]. Az Országos Meteorológiai Szolgálat bemutatja a 2022. június 9-i időjárási helyzetet, mely az ország több pontján villámárvizet eredményezett, jelentős kárt okozva az infrastruktúrában: Kaposvár térségében pár óra alatt 120 centiméterrel emelkedett a Kapos vízszintje, míg a Dunakanyarban a 62 mm csapadék a vasúti és közúti hálózat működésében okozott hosszú ideig tartó kiesést [100]. Egy másik példa a villámárvíz előfordulására és hatására az Őrségben 2021. szeptember 29-én bekövetkezett esemény: egy viszonylag kis területen kb. három órán át hulló intenzív, extrém mennyiségnek tekinthető 110 mm csapadék a térségben elöntéseket, villámárvizet okozott [101]. Mindezen példák jól mutatják a villámárvíz veszélyének valóságát. Petrányi alátámasztja a városok kiemelt veszélyeztetettségét, amennyiben a burkolat gátolja a víz felszívódását, valamint a kis patakok betonozott szűk medre nem képes a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadékot elvezetni [102]. Ezen hazai példák mellett további, európai esetek is említhetők a villámárvíz veszélyének egyre aggasztóbb valóságára. A közelmúltból példaként hozható a 2023. májusában az olaszországi Emilia Romagna tartományban következett be hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék miatti áradás, mely során a védekezés érdekében az Európai Unió polgári védelmi mechanizmusát is aktiválni kellett [103].

Az árvíz és a hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadék okozta villámárvíz veszélye tehát két okból növekszik. Egyrészt nagyobb a veszély a klímaváltozás hatásaként, másrészt a létesítményi infrastruktúra bővülésével növekszik az érintkezési felület is, továbbá növekszik a beépített talaj felülete is.

2.2.2 Erdőtűz

A növények megjelenése, majd a légkörben az oxigén 16-17% fölé emelkedése után az erdőtűz is megjelent a Földön, hiszen az előbbi éghető anyagot biztosított, az utóbbi pedig az égéshez szükséges oxigénmennyiség minimumát jelenti. Az erdőtűz jelensége természetesnek tekinthető, ugyanakkor figyelembe vétele indokolt annak pusztító

képessége miatt. A tűz az emberiség számára az idők kezdete óta biztosítja az életben maradást, azonban kétségtelenül veszélyes is. Az emberéletek mellett a tűz veszélyezteteti az élővilágot és az infrastruktúrát. Ráadásul, egyenes arányosság áll fenn a népesség és az épített környezetünk, valamint a természeti és az emberi környezet találkozási felülete között: az előbbi növekedésével párhuzamosan növekszik az utóbbi is [104]. A találkozási felület növekedése mellett egy másik fontos tényező az erdőtűz valószínűsége, előfordulási gyakorisága. Az éghajlatváltozás erdőtűz kialakulására kedvező feltételeket teremt, mivel növekszik a melegebb és szárazabb időszakok száma [91], [92].

Az erdőtűz horrorisztikus természeti katasztrófa [83]. Terjedési sebessége meghaladhatja a 10 km/h-t, az erdőn kívül pedig még nagyobb is lehet. A tűzvonal előtt a hőmérséklet 800 Celsius fokos is lehet, a lángnyelvek pedig több tíz méter magasra felcsaphatnak, miközben szikrákat és kis égő törmeléket fúj a szél, így gyújtva meg a tűzvonal előtti területet is. Andrew Scott a tűzről szóló összefoglaló könyvében több erdőtűzet is említ, alátámasztandó az erdőtűz veszélyességét és pusztító képességét [105]. Ausztrália egyik legnagyobb katasztrófája a Victoria állambeli erdőtűzek voltak, melyek 173 ember életét követelték 2009-ben. Portugáliában az eukaliptusz- és fenyőerdőkben keletkezett tűz 111 ember életét követelte 2017-ben. Szintén 2017-ben a kaliforniai Los Angeles környékén pusztító erdőtűz a lakókörnyezet egy részét is elpusztította, köztük filmsztárok villáit. Az arizonai Phoenix melletti erdőtűz tizenkilenc tűzoltó életét követelte 2013-ban. Ezek külföldi esetek, és bár igaz ugyan, hogy egy erdőtűz terjedését több tényező is befolyásolja, például a fafajták [106], az egyértelműen kijelenthető, hogy az erdőtűz hazánkban is növekvő veszélyt jelent. Igazolást nyert, hogy az elmúlt évtizedben az éghajlatváltozással összhangban hazánkban növekedett az erdőtűzesetek száma, az erdőtűz szezonja pedig időben hosszabbá vált [107]. Hazánkban az erdőtűzek átlagos száma mintegy 1300 tüzeset/év [108].

Látható tehát, hogy az erdőtűz a klímaváltozás hatására egyre nagyobb kockázatot jelent az emberi életre és az épített környezetünkre [109], [110], beleértve a mindennapi életünket kiszolgáló, alapvető szolgáltatásokat nyújtó rendszereket is. Mivel a termelésnek sajátossága, hogy kitett a természeti tényezőknek [111], az erdőtűz hatással lehet az élelmezés-biztonságra is. További példaként említhető a vidéki, erdei környezet kiemelkedő szerepe a turizmusban [112], valamint az egészségügyi- és szociális rendszerekben, különösen a vidéki, erdei környezetben található épületekre. Ezeket mind veszélyeztetni képes az erdőtűz. Ráadásul külön ki kell emelni, hogy erdőtűz kialakulását

nem csak a klímaváltozás teszi valószínűbbé Európában és hazánkban, hanem a terrorveszély növekedése is: az erdőtűzet szándékosan előidézve, azt támadó céllal is felhasználhatják [113].

Az erdőtűz létesítményi infrastruktúrára való veszélye jól illusztrálható egy amerikai példával [114]. Az Amerikai Egyesült Államok Colorado államának Boulder megyéjében az erdőtűzek mindig is természetes jelenségnek számítottak. Az éghajlat melegebbé és szárazabbá válásával azonban a terület kitetté vált az extrém erdőtűzeknek. A lakosság több, mint fele a természet és az épített környezet találkozási felületén él, tehát az erdőtűz fenyegetettségében. Következésképpen ezen régió példáját érdemes megnézni még akkor is, ha a hazai éghajlati viszonyok nem teljesen azonosak. A 300,000 lakosú megye első erdőtűz okozta katasztrófája 1989-ben történt, mely során a védekezésben részt vevő több, mint 500 tűzoltó sem tudott megmenteni negyvennégy lakóházat és egyéb épületet. Azóta számos további erdőtűz tombolt Boulder megyében, köztük a 2021-es, mely során 30,000 embert telepítettek ki, és több, mint ezer lakóház pusztult el, valamint további nem lakóépületek is a tűz martalékává lettek. Érdemes megemlíteni, hogy ez a kitelepítés egy kórházat is érintett, amely akkor telve volt kórházi ellátásra szoruló, koronavírussal fertőzött beteggel.

Fentiek után kijelenthető, hogy az erdőtűz nem csak a természetben pusztító, tőlünk távol eső jelenségnek tekinthető. A településre betörő erdőtűz képes károsítani, elpusztítani a létesítményi infrastruktúrát, beleértve a létfontosságú rendszerelemeket is. A tűz minden ágazatot fenyeget, a termeléstől [115] az energiaellátáson [70] és az egészségügyön [116] át a turizmusig [114], és fennáll a veszélye annak, hogy a hatás áttérjed más szektorokra is a beszállítói láncolatokon keresztül.

2.2.3 Szélsőséges hőmérséklet

Földünk éghajlata felmelegedő periódusban van, melyet alátámaszt a földfelszín- és a vizek hőmérsékletének emelkedése [117]. Ez a felmelegedés az Északi-féltekén az évszakonként megszokottakhoz képesti szélsőséges hőmérsékletek gyakoribbá válását okozza [118]. A szélsőséges hőmérséklettel járó időszakok növekedése indokolja ezen meteorológiai jelenségeknek a vizsgálatát.

2.2.3.1 Hőhullám

Mezősi megfogalmazása szerint a hosszabb ideig fennálló, az átlagostól magasabb napi középhőmérséklet a hőhullám [59], melynek hossza és hőmérsékleti nagysága

határozza meg a súlyosságát. Kialakulásában szerepet játszik az anticiklonális helyzet, amikor a földfelszíntől távolabb lévő légtömeg lefelé, a földfelszín felé áramlása jelentős. Ebből fakadóan a felszín felmelegítette hő nem távozik felfelé, így az éjszakai lehűlés nem tud jelentőssé válni, a légmozgás kis mértékű. Hazánkban ez a magas nyomású helyzet megakadályozza a csapadékot hozó ciklonok érkezését. Ki kell emelni, hogy a hőmérséklet általánosan tapasztalható emelkedése növelheti a hőhullámok gyakoriságát és súlyosságát [119].

A hőhullám természeti veszélyként való tárgyalását indokolják annak lehetséges hatásai. Ezek között első helyen kell említeni, hogy a hőség megbetegedést, illetve halálozást képes okozni [120]. Az egészségre gyakorolt hatásban szerepet kap a páratartalom is, de vitathatatlan, hogy a hőhullám jelents hatással bír az ember egészségére. Az egészségügyi hatás mellett a hőhullámok gazdasági hatását is megfigyelték. Igazolt a gazdaság termelékenységének a csökkenése hőhullámok idején, illetve hőhullámok következtében (erre példa a mezőgazdaságban a termés hozam csökkenése) [121]. A hőhullámok hatásának csökkentése miatt ezen időszakokban megnövekszik az elektromos áram iránti igény [122]. Az elektromos hálózat túlterheltsége, esetleg sérülése is bekövetkezhet, ami helyenkénti áramkimaradásokat eredményez.

Mindezen jelentős hatásokkal bíró meteorológiai esemény bekövetkezte előre jelezhető, Magyarországon a meteorológiai szolgálat riasztást ad ki. Hazánkban a háromfokozatú hőségriasztás első, tájékoztatási fokának életbe lépési feltétele a 25 Celsius fokot meghaladó napi középhőmérséklet legalább egy napon át. A következő, első fokú riasztást a három egymást követő napon át fennálló minimum 25 Celsius fokos napi középhőmérséklet vonja maga után. A legmagasabb szint, a másodfokú riasztás akkor lép életbe, amikor a napi középhőmérséklet 27 Celsius fok fölé emelkedik három egymást követő napon át.

2.2.3.2 Extrém hideg

A klímaváltozás fokozta extrém hőmérsékleti körülmények közül elsősorban az egyre gyakoribbá váló hőhullámok képezik a kutatások többségének tárgyát, hiszen a 2000-es években a korábbi melegrekordoknál magasabb hőmérsékleteket tapasztalhattunk [123]. Ugyanakkor a néhány napon vagy héten át tartó extrém hideg hőmérséklet is az éghajlatváltozás hatásai között szerepel.

Extrém hidegnek nevezzük az időjárási helyzetet, amikor a hőmérséklet $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá csökken. A meteorológiai szolgálatnál ez az első szintű veszélyjelzés határa. Az extrém hideg időjárás Közép-Európai megjelenésének reális veszélyét támasztja alá az európai és közép-európai időjárási adatok elemzése [124]. A Kárpát-medencére vonatkozó előrejelzések szerint 2050-ig, illetve 2100-ig a fagyos napok és az extrém hideg napok száma csökkenni fog, de nem tűnik el [125]. Ráadásul, az extrém hideg mértékének növekedése valószínűsíthető [59]. Következésképpen kijelenthető, hogy az extrém hideg időjárással hazánkban is számolni kell. Magyarországon a leghidegebb két hónap, december és január [126] legkisebb minimum hőmérsékleti rekordjait nem csak az 1900-as években mérték, hanem még a 2000-es években is tapasztalhattunk minimum rekordokat (például 2017. január 8-án).

Mezősi a természeti veszélyeket tárgyaló könyvében [59] írja, hogy a téli időszakban az északi féltekén két hidegpólus alakul ki, egy Grönland térségében és egy Szibéria felett. Ezeket a hideg légtömegeket melegebb légáramlatok zárják körbe. Ugyanakkor előfordul, hogy ezek a melegebb légáramlatok nem tudják északon tartani a masszív hideg légtömegeket, azok kitörnek déli irányba. Ekkor az extrém hideg levegő képes elárasztani Észak-Amerikát, illetve Európát. Mezősi szerint a klímaváltozás hatására ezek az említett melegebb légáramlatok meggyengülnek, így nagyobb hideg légtömegek képesek délre jutni, hideghullámot eredményezve (cserébe meleg légtömeg kerül északra, így ott ezzel párhuzamosan hóhullám észlelhető). A teljesség kedvéért megemlítem, hogy az extrém hideg megjelenésének egy másik oka Mezősi szerint a vulkáni tevékenység, mely során a légkörbe jutó nagy mennyiségű por és hamu (részben) megakadályozza a Nap besugárzását és melegítő hatását.

Az extrém hideg hatásai között első helyen kell említeni az emberi szervezetre gyakorolt hatást. Az extrém hideg időszakok is megterhelik a szervezetet, és láthatóan megnő a halálozás [127]. Gazdasági hatásként említhető a termésátlag csökkentését eredményező fagykár. Továbbá az extrém hideg időszakokban a fűtési szükség miatt megnövekszik az elektromos áram iránti igény, mely áramkimaradásokat is eredményezhet.

Az extrém hideg időszakok is előre jelezhetőek, illetve a meteorológiai szolgálat erre vonatkozó figyelmeztetést ad ki. A háromfokú rendszerben az első fokú figyelmeztetés feltétele a hőmérséklet $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá csökkenése. A másodfokú figyelmeztetés

határa a hőmérséklet - 20 Celsius fok alá csökkenése, míg a harmadfok esetében a hőmérséklet -25 Celsius fok alá csökkenése.

A szélsőségesen alacsony hőmérséklet során megjelenő csapadék további kihívások elé állíthatják a létesítményi infrastruktúra üzemeltetőit és az egész társadalmat. Különösképpen jelentős hatású lehet az áramellátást biztosító infrastruktúra sérülése, valamint a közlekedési fennakadás. A téli csapadék fokozta veszélyre hazai esetek hozhatóak példaként [128]. 2017. januárjában hazánkban szokatlanul hideg volt, a beáramló sarkvidéki hideg levegő hatására a minimum hőmérséklet -15 Celsius fok alá süllyedt. Január 12-én egy mediterrán ciklon átmeneti enyhülést és intenzív havazást hozott. Ugyanakkor a rendkívül hideg időszakban lehült tereptárgyak, az intenzíven hulló vizes hó és az élénk szél kedvező tapadási körülményt alakított ki a vizes hó számára. A tapadó hó súlyát a települések közötti 20 KV-os hálózat kábelelei helyenként nem bírták el és elszakadtak, illetve a faágak sem bírták el a súlyt, így rádőléssel szakadást okoztak. Összességében körülbelül 50 település maradt pár napra áram nélkül. A tapadó hó mellett másik veszélyes helyzet az ónos eső és a hó együttes hatása, melyre példaként hozható 2016. januárja. A hazánk észak-keleti részébe betörő sarkvidéki levegő átfagyasztotta a talajt és lehűtötte a tereptárgyakat, ugyanakkor az Adria felől érkező mediterrán ciklon enyhe és nedves levegőt hozott a Kárpát-medencébe. 2016. január 6-ára a felsőbb légrétegekbe meleg és nedves levegő jutott, míg a talajhoz közel fagyos levegő rekedt. Ez a helyzet az ónos eső feltételeit teremtette meg. Január 6-án ónos eső esett hazánkban, majd a mediterrán ciklon távozásával visszahülő levegő hatására január 7-én havazás következett be. A vezetékekre és fákra fagyó ónos esőre hulló hó olyan nagy súlyt jelentett, amely széles körű vezetékszakadást okozott a déli- és a középső országrészben. Ehhez hasonló esemény zajlott le 2014. december 1-jén is, amikor az ónos esőt követő havazás a Gödöllői-hegységben és az Északi-középhegységben okozott károkat. Ekkor a 20 KV-os hálózat mellett a 400 KV-os gerinchálózat is megsérült, mivel néhol a tartóoszlopok eltörték az összességében oszloponként néhány tonna súlyú hóréteg alatt.

Mindezen példák kiválóan szemléltetik, hogy az extrém hideg időszakban kialakulhat kedvező tapadási feltétel a lehulló csapadék számára. Ennek következménye lehet a vezetékszakadás és farádólás mely, az áramellátást biztosító hálózat sérülését okozhatja, továbbá az útra hulló vezeték és fa a közlekedésben eredményezhet fennakadásokat.

2.3 A bankrendszer létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek

Fentiek alapján érthető, hogy a hazánkat is fenyegető természeti veszélyek a létesítményi infrastruktúra rendelkezésre állását fenyegetik és az üzemeltetőket kihívások elé állítják. Ezt támasztja alá az ENSZ éghajlatváltozást kutató testülete, az Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) készítette jelentés, mely szerint nagyfokú bizonyossággal állítható, hogy a városi környezetben az éghajlatváltozás káros hatással van az emberek egészségére, életkörülményeire és a létfontosságú rendszerelemekre [129]. Ami az infrastruktúrára vonatkozó hatást illeti, a jelentés azt úgy említi, mint ami az infrastruktúra működésében zavarokat okoz, az infrastruktúrát károsítja vagy megsemmisíti. Az IPCC megfigyelése szerint a szélsőséges és elhúzódoó természeti események a szolgáltatásokban fennakadást okoznak, ami csökkentheti az emberek jóllétét és gazdasági károkat eredményezhet. Hozzáteszi a jelentés, hogy mindez a veszély súlyosabban érinti az anyagilag és társadalmilag rosszabb helyzetben élőket.

Meg kell tehát vizsgálni, hogy a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájára milyen hatással bírnak a természeti veszélyek? A hazai bankrendszer széles körű szolgáltatást nyújt, köztük a hazánk szempontjából kiemelten fontos készpénzellátást, valamint a pénzügyi eszközökkel való elektronikus kereskedelmi- és fizetési szolgáltatást, ahogyan azt a 2012. évi CLXVI. törvény megfogalmazza. A bankrendszer szolgáltatásai rendelkezésre állását biztosító létesítményi infrastruktúrát kettő csoportra osztottam, az adatközpontokra, valamint az ATM- és fiókhálózatra. Míg az adatközpontok az elektronikus szolgáltatások biztosításában játszanak főszerepet, addig az ATM- és fiókhálózat a készpénzellátás szempontjából tekinthető nélkülözhetetlennek. Ahogyan az előző fejezetben, úgy a székházak most is a fiókhálózatba sorolom, mivel igen hasonló a tárgyalt fenyegetettség és az arra adható válasz szempontjából.

2.3.1 A készpénzellátás létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek

Az előző fejezetben kifejtettem, hogy a bankrendszer a készpénzhez való hozzáférés szolgáltatását a lakosság számára a bankfiókokban és az ATM automataknál nyújtja. A kellő területi lefedettség érdekében országos szintű az ATM- és fiókhálózat. Az előző fejezetben bemutattam a készpénz jelentőségét, és rámutattam, hogy egyes társadalmi csoportok számára kizárólag a készpénz biztosítja a fizetési lehetőséget. Indokolt tehát megvizsgálni azt, hogy a hazánkban előforduló természeti veszélyek milyen fenyegetést

jelentenek a létesítményi infrastruktúra ezen részének rendelkezésre állására és üzemeltetésére.

Hangsúlyozni szükséges, hogy a tárgyalt természeti veszélyek természetüknél fogva egyéb szolgáltatásokban is fennakadást, illetve hozzáférésük ellehetetlenítését is eredményezhetik. Példaként említhető az egy települést vagy régiót érintő extrém hideg időjárás előidézte áramkimaradás, mely nem csak a készpénzhez való hozzáférést, hanem az elektronikus fizetési megoldások használatát is lehetetlenné teszik. A szélsőséges természeti eseményekre, természeti katasztrófákra készülve a lakosság elkezdheti a feltétel nélküli fizetési lehetőséget biztosító készpénz tartalékolását, vagyis, a készpénz iránti igény (lokálisan) megnövekedhet. A növekvő kereslet következtében megnövekszik a készpénzellátás zavartalanságának jelentősége, ami végső soron növeli a természeti veszélyeknek a bankrendszer számára jelentette kihívást.

2.3.1.1 Árvíz, villámárvíz és erdőtűz

Az ATM- és fiókhálózat készpénzellátásának igénybe vétele természetesen követeli meg a megközelíthetőséget mind az üzemeltető, mind a szolgáltatást igénybe vevők részéről. Az üzemeltetői feladatok közé sorolhatóak a készpénzszállítás mellett az ATM karbantartása és a vagyonvédelmi célból történő megközelítése. Egyes természeti veszélyek bekövetkezése eredményezheti a megközelíthetőség ellehetetlenülését. Ugyanis településeket, település részeket képes elvágni a külvilágtól a tárgyalt természeti veszélyek közül az árvíz és az erdőtűz. Magyarországon ebből a szempontból elsősorban a zsákfalvak és szigeten épült települések tekinthetők veszélyeztetettnek, továbbá azon településrészek, melyek domborzati viszonya villámárvíz szempontjából különösen hátrányos.

A rendelkezésre állás kapcsán külön ki kell emelni, hogy az árvíz, beleértve a villámárvízet is, képes az infrastruktúrát károsítani, akár életveszélyessé is tenni. Az épített környezetben megjelenő víz, melyet nem képes a vízelvezető-hálózat elvezetni, az épületekre károsító hatással bír, valamint az elektronikai eszközöket, mint például az ATM automatakat üzemképtelenné teheti. Mindez eredményezheti azt, hogy a víz elvonulása után az ATM automata használhatatlanná válik vagy a bankfiók épülete életveszélyessé. Következésképpen ilyen esetekben az árvízhelyzet vége után nem lehetséges a készpénzellátás szolgáltatását rövid időn belül biztosítani. Kialakulhat továbbá olyan helyzet is, melyben az árvíz vagy villámárvíz hatására az épület vagy egy

része összeomlik. Ez a helyzet hosszabb távú megoldást követel, esetleg átmeneti megoldás kialakításával együtt.

Az előző fejezetben kitértem a városok épített környezetében a természetes víz jelentőségére. A művi környezetbe illeszkedő víz és a természetes víz közelsége tudatos törekvés eredménye is, hiszen kellemes érzést kelt az emberben, és szimbolizálja az épület tulajdonosának, birtokosának anyagi erejét is. Egy bank székházával és kiemelt fiókjaival szemben elvárás, hogy kifejezetten láttassák a biztonságot, a megbízhatóságot, az anyagi erőforrások rendelkezésre állását. Ezért a székházak környezete rendezett, vonzó látványt nyújt, melynek gyakran része a víz, például szökőkút formájában, vagy folyóparti fekvés esetén kiemelt a folyó közelségének hangsúlyozása. Mindez azonban veszélyt is hordoz magában, hiszen így az épület árvíz-, villámárvíz veszélyének fokozottan kitett. A rendkívüli hirtelenséggel támadó víztömeg az épületbe betörhet, a mélygarázst és pinceszintet előntheti. Az épületben szerkezeti károkat okozhat, munkavégzésre alkalmatlanná téve azt.

Ezen a ponton hangsúlyozni szükséges, hogy a bankrendszer működésének alapja a bizalom. Ahogyan fentebb bemutatam, egy bank működésének alapfeltétele a betétesek bizalma. Egy banki székháznak természeti veszélyek bekövetkeztéből fakadó nagy fokú károsodása az ügyfelek fogadását és a munkavállalók munkavégzésének ideiglenes ellehetetlenülését eredményezheti. Következésképpen az anyagi kár mellett ki kell emelni, hogy szimbolikus veszteséget is elszenvedhet a bank, illetve a bankrendszer. Ugyanis reputációs kár is keletkezik, a bank hírneve csorbul, a megbízhatósága megkérdőjeleződhet egy ilyen helyzetben. Mindez veszélyezteti a betétesek bizalmát, továbbá akár egy pánikrohamot is eredményezhet, mely során az emberek a bankban elhelyezett betéteiket és egyéb vagyonelemeiket tömegesen kiveszik, ezzel a bank likviditását veszélyeztetve. Végso soron egy ilyen helyzet az egész bankrendszerbe vetett bizalmat megkérdőjelezheti, ezért a székház és a fiókhálózat kiemelt épületei esetleges károsodásának pénzügyi és nem pénzügyi hatása rendkívüli is lehet.

Az árvíz és villámárvíz hatását befolyásolja a létesítményi infrastruktúra környezete is, az ott beépített terület nagysága. Általánosságban a városközpontokban nagymértékű beépített felület található, mely megakadályozza a víz elnyelését, akadályozza a víz távozását. A készpénzellátásban szerepet játszó ATM- és fiókhálózat, valamint a székházak - a forgalmat és megközelíthetőséget szem előtt tartva - a városközpontokban,

közlekedési csomópontokban üzemelnek. Következésképpen - helyszínenként eltérő mértékben - az árvíz- és villámárvíz veszélyének fokozottan kitéttek.

Fentiek alapján látható, hogy a tárgyalt hidrológiai veszélyek, valamint a településre betörő erdőtűz képesek a készpénz-ellátás létesítményi infrastruktúrájának megközelítését ellehetetleníteni, az épületeket károsítani, ezáltal ennek az alapvető szolgáltatásnak a működését - regionálisan - ellehetetleníteni a veszély ideje alatt, valamint azt követően a teljes helyreállításig.

2.3.1.2 Szélsőséges hőmérséklet

Az országos szintű az ATM- és fiókhálózat, valamint a bankszékház működését, rendelkezésre állását a szélsőséges hőmérséklet is képes veszélyeztetni. Mind a hóhullám, mind az extrém hideg időjárás több szempontból is fenyegetést jelent a készpénzellátás létesítményi infrastruktúrájára. Első helyen kell említeni a hóhullám és az extrém hideg időjárás esetében is fenyegető energiaellátási zavarokat, melyek valószínűsége a szélsőséges hőmérséklet következtében megnövekszik, ahogyan azt fentebb kifejtettem. Az áramszolgáltatás helyi vagy regionális kiesése nyilvánvalóan befolyásolja az ATM- és fiókhálózat rendelkezésre állását az érintett területen, hiszen működésük feltétele, mely végeredményként a készpénzellátás folyamatában eredményezhet jelentős fennakadást.

A szélsőséges hőmérséklet az áramkimaradás mellett további veszélyt is magában hordoz. Hóhullámok idején a magas hőmérséklet megterheli az emberi szervezetet, így egészségügyi kockázatot jelent a készpénzellátás folyamatában részt vevő személyzet számára. A kellő mennyiségű ivóvíz, használati meleg víz, valamint a megfelelő hőmérséklet biztosítása addicionális áramigénnyel jár, megnövelve az áramkimaradás előfordulási valószínűségét [122]. A készpénzellátás helyhez kötöttsége okán amennyiben egy székházban vagy bankfiókban ellehetetlenülne a munkavégzésre alkalmas körülmények biztosítása, akkor a helyszín ügyfelek és munkavállalók számára történő lezárása is olyan helyzetet teremtené, melyben a készpénzellátás rendelkezésre állása sérülne az érintett területen.

Az extrém hideg időjárás során a közlekedésben történő fennakadás is negatív hatással lehet a készpénzellátás biztosítására [130]. Egyfelől a kapcsolódó munkakörben dolgozóknak a bankfiókban való időben történő megjelenése feltétele a bankfiók nyitásának és a szolgáltatás biztosításának. Másfelől egy közlekedési fennakadás a pénzszállításban, valamint a vagyonbiztonság terén is zavart okozhat. Márpedig a

pénzszállítás, és riasztás esetén a vagyonőrök helyszínre érkezése nélkülözhetetlen eleme a készpénzellátás folyamatának és fenntartásának. Mindkettőt fenn kell tehát tartani szélsőséges téli időjárási körülmények között is, amikor a közlekedésben fennakadások valószínűsíthetőek, mivel megnövekszik baleset, útlezárás, vagy útakadály előfordulási gyakorisága. Mindezek pedig kockázati tényezőknek tekinthetők az értékszállításban [131]. A megnövekedett kockázatra válaszként addicionális biztonsági előírások életbe léptetése adható, mely további emberi és eszközbeli erőforrások igénybe vételét jelentheti. Azonban a közlekedési nehézségek és a megnövekedett energiaigény ellehetetlenítheti a szükséges további erőforrások alkalmazását. Végso soron pedig lehetséges, hogy képtelenség lesz az elvárások szerint üzemeltetni a készpénzellátás folyamatát, ennek az alapvető szolgáltatásnak a (regionális) kiesését előidézve.

Kijelenthető tehát, hogy a készpénzellátás folyamatára és létesítményi infrastruktúrájának működésére fenyegetést jelent a szélsőséges hőmérséklet, melyre megfelelően reagálni szükséges.

2.3.2 Az elektronikus banki szolgáltatások létesítményi infrastruktúrája és a természeti veszélyek

Az előző fejezetben bemutattam az elektronikus banki szolgáltatásokat biztosító informatikai infrastruktúra létesítményeinek fizikai biztonságára vonatkozó elvárást, és az azt fenyegető emberi tényezőket. Nyilvánvaló, hogy az épített környezetet károsítani, pusztítani képes természeti veszélyek hatással vannak a bankrendszert szolgáló adatközpontokra is. A következőkben azt vizsgálom, hogy a tárgyalt természeti veszélyek fenyegetik-e az adatközpontok működését, mint az elektronikus banki szolgáltatások mögötti létesítményi infrastruktúrát?

2.3.2.1 Árvíz, villámárvíz és erdőtűz

A fentebb írtak szerint a tárgyalt hidrológiai veszélyek, valamint a településre betörő erdőtűz a létesítményi infrastruktúrát károsítani képes, másrészt annak megközelíthetőségét veszélyezteti.

Az adatközponti szolgáltatás céljából kialakított létesítmények esetében a nemzetközi szabványok, például az ISO/IEC 27001 szabvány megköveteli a fizikai biztonság megvalósítását, beleértve a természeti erőkkel szembeni arányos védelmet is [132]. A bankszékház vagy bankfiók épületében kialakított szerverterem esetében a fenyegetettség az előzőekben bemutattam. Ugyanakkor az önállóan álló, elsődleges

célja szerint adatközponti épületet is fenyegethetik a tárgyalt természeti veszélyek. Az árvíz és villámárvíz, valamint az erdőtűz természetesen károsítani képes az adatközpontok épületét is, valamint az adatközpontok energiaellátását és internetkapcsolatát biztosító infrastruktúrát is. Ezen létesítményi infrastruktúra vízparttól távol eső helyszínének megválasztásával, illetve az erdőtől való távolság megtartásával (a növényzet megfelelő karbantartásával) csökkenthető az épületet károsítani képes természeti veszély fenyegetése. Ugyanakkor az adatközpont megközelíthetatlenné válhat, hiszen mind a víz, mind a tűz képes lehet azt a külvilágtól elzárni.

Az adatközpontok, elektronikus banki szolgáltatásokat biztosító létesítményi infrastruktúra folyamatos megközelíthetősége több szempontból is indokolt. Az informatikai eszközök értéke, a feldolgozott és tárolt adatok képviselte érték megköveteli az arányos fizikai védelmet, így vagyonvédelem feladatait ellátó örök jelenlétét és szabad mozgását. Az informatikai eszközök üzemeltetési feladatainak ellátásában részt vevő alkalmazottak számára is szükséges a jelenlét és folyamatos megközelíthetőség biztosítása. Ezen felül a szolgáltatásfolytonosság megköveteli a szükség szerinti beszállítók helyszíni fogadását. Az informatikai eszközök javítása, cseréje mellett a rendkívüli esetre tartalékolt áramgenerátorok üzemanyaggal való ellátásával is számolni kell. Különösen igaz ez azon esetekben, melyek során a létesítményi infrastruktúra külső energiaellátásában zavar vagy szakadás jelentkezik.

Ezek alapján elmondható, hogy az árvíz, villámárvíz, továbbá az erdőtűz olyan természeti veszélyek, melyek valós fenyegetést jelentenek az elektronikus banki szolgáltatások biztosítását lehetővé tevő létesítményi infrastruktúrára. A legnagyobb veszélynek a külvilágtól való elvágást tartom, hiszen a fentiek alapján kijelenthető, hogy az adatközpontok védelméhez és folyamatos üzemeléséhez szükséges emberi és tárgyi erőforrások biztosításához elengedhetetlen a megközelíthetőség.

2.3.2.2 Szélsőséges hőmérséklet

A fentiekben bemutatott hőhullámok és az extrém hideg időjárási körülmények, mint hazánkban is valószínű természeti veszélyek a létesítményi infrastruktúra üzemeltetésére hatással bírnak. Ez alól a bankrendszer elektronikus szolgáltatásainak nyújtását biztosító adatközpontok sem jelentenek kivételt. Nyilvánvalóan érvényesek a készpénzellátás biztosításánál elmondottak az adatközpontok üzemeltetésében részt vevő munkavállalókra is, tehát a munkavégzés körülményeinek biztosítása, mint kihívás itt is

jelentkezik. A hűtés és fűtés, valamint a használati melegvíz előállítása az adatközpontok irodaterében dolgozók számára is nélkülözhetetlen.

Ezen felül az elektronikus szolgáltatásokat biztosító informatikai eszközök üzemeltetésére külön veszélyt jelent a szélsőséges hőmérséklet. Az informatikai eszközök, beleértve az épületüzemeltetésben használt eszközöket is, a gyártók ajánlását alapul vevő iparági gyakorlat szerint 18 - 20 Celsius fok között üzemeltethetőek optimálisan [133]. Ebből következően a hűtési, illetve fűtési megoldások biztosításának a jelentősége megnövekszik szélsőségesen magas vagy alacsony hőmérséklet alatt.

Hőhullámok idején a külső levegő keringetésére épülő energia hatékony hűtési megoldások alkalmatlannak bizonyulhatnak, hiszen a külső levegő hőmérséklete magas [122]. Megnövekszik tehát a hűtési rendszerek áramigénye, azonban hőhullámok idején ahogyan fentebb írtam, fennakadások tapasztalhatóak az áramszolgáltatásban. Ugyanez a veszély áll fenn az extrém hideg időjárás során is, amikor a megfelelő minimum hőmérséklet biztosítása igényelte energia tekintetében valószínűsíthető zavar. Az extrém hideg időjárási körülmények során a közlekedésben tapasztalt fennakadás tovább mélyítheti a problémát, amennyiben az az adatközpontok saját áramellátását biztosító dízelgenerátorok üzemanyag-ellátását veszélyezteti.

Amennyiben a szélsőséges hőmérséklet alatt jelentkező közlekedési fennakadások a munkavállalók közlekedését is megnehezítik, fennáll a veszélye annak, hogy rendkívüli helyzetben az informatikai eszközök és a létesítményi infrastruktúra üzemeltetésében kritikus munkakört betöltők nem tudnak időben a helyszínre érkezni. Ez tovább fokozza a fenyegetést, melyet a szélsőséges hőmérsékleti viszonyok jelentenek.

Összességében kijelenthető, hogy a fentebb bemutatott szélsőséges hőmérsékleti körülmények, mint természeti veszélyek fenyegetést jelentenek az elektronikus banki szolgáltatásokat biztosító létesítményi infrastruktúra rendelkezésre állására. Szemben a víz és tűz épületet károsító hatásával a hőhullám és az extrém hideg elsősorban az informatikai eszközök megfelelő üzemi környezetének biztosítása, az áramellátás folytonossága, valamint a létesítmények megközelíthetősége szempontjából jelent veszélyt.

2.4 A bankrendszer válasza a klímaváltozásra és a természeti veszélyekre

Az előző pontban rávilágítottam arra, hogy a természeti veszélyek fenyegetést jelentenek a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájára, különösen a hazánk szempontjából kiemelten fontosnak tekinthető szolgáltatásokat biztosító infrastruktúrára. Ennél a pontnál érdemes megvizsgálni a kérdést, hogy a bankrendszer foglalkozik-e a természeti veszélyek jelentette fenyegetés kezelésével?

Az ENSZ éghajlatváltozást kutató testülete, az Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) legutolsó jelentésében megállapítja, hogy a klímaváltozás hatásainak mérséklését és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését célzó kezdeményezések finanszírozása globálisan nézve növekedett [129]. Ebben kulcsszerepet játszik a bankrendszer is, mely tudatosabban foglalkozik az éghajlatváltozás kockázataival, a megfelelő válaszok megtalálásának ösztönzésével és pénzügyi támogatásával. A finanszírozás nyilvánvalóan kulcskérdés, melyben a bankrendszer tudatosan szerepet vállal. Ez elmondható a hazai bankrendszer tekintetében is [134], melyre itthoni példaként hozható a lakáspiac energiahatékonyságának fejlesztése vagy a fenntartható pénzügyi eszközöket tartalmazó befektetések bevezetése [135]. Kijelenthető, hogy a klímaváltozás hatásainak mérséklésében a bankrendszer, mint pénzügyi közvetítő maga is szerepet vállal.

A klímaváltozás ugyanakkor természetszerűleg fenyegetést is jelent a bankrendszerre nézve. Az éghajlatváltozás okozta vagy fokozta kockázatokat a bankrendszer két kategóriába sorolja: fizikai kockázatok és tranzíciós kockázatok [136]. Az első csoportban a fizikai hatással bíró természeti veszélyek fenyegetése tartozik, mely érinti egyfelől a bankrendszer saját létesítményi infrastruktúráját, másrészt az ügyfelekét is. Értelemszerűen mindkét eset veszteséggel bír, hiszen az ügyfelek oldalán fellépő anyagi kár az üzleti célok elérését megnehezíti vagy ellehetetleníti, és fenyegeti a felvett hitelek törlesztését. A tranzíciós kockázatok abból fakadnak, hogy az éghajlatváltozás mérséklését célzó jogszabályi-, termelési-, vásárlói- stb. változások anyagi veszteséget okozhatnak a bank ügyfeleinek, mely ismételten zavarokhoz vezet a hiteltörlesztés terén, vagy befektetések megtérülésében. A nem közvetlenül a bankrendszerre ható fenyegetésből eredő anyagi veszteségek (például megfelelő céltartalékkal való) kezelésének tárgyalása meghaladja a disszertáció kereteit. Azonban az látható, hogy a

bankrendszerre több szempontból is fenyegetést jelentenek az éghajlatváltozás fokozta természeti veszélyek.

Az Európai Központi Bank elvárja, hogy a bankok megfelelő módon kezeljék az éghajlatváltozáshoz kapcsolódó kockázatokat. Ennek megfelelően kiemelt sérülékenységnak tartja ezen kockázatokat és 2022-től a felügyelet hangsúlyt helyez ezen kockázatok kezelésére [137]. Ezen kívül 2022-ben sor került az első éghajlatváltozáshoz kötődő stressztesztre is az EU bankrendszerében, elsősorban a kockázatkezelésre helyezve a hangsúlyt [138].

A hazai bankrendszer számára témabeli előírást a Magyar Nemzeti Bank is megfogalmaz. Az MNB 8/2020. (VI.22.) számú ajánlása az informatikai rendszer védelméről kifejezetten említi a természeti veszélyeket. A 11.2.3. a) pont szerint a szolgáltatásfolytonossági tervek készítésekor a Felügyelet elvárja a természeti csapásokra való kitérést is, mely részleges vagy teljes szolgáltatáskiesést okozhatnak: *„szolgáltatásfolytonossági terv elkészítése során az intézmény meghatározza kritikus üzleti szolgáltatásait, azonosítja a szolgáltatások nyújtásához szükséges folyamatait, meghatározza a folyamatok lehetséges kiesései eseteit, meghatározza az üzleti igények és az adatbesorolás alapján elfogadott RPO-kat és RTO-kat [...], és ennek során kitér legalább az alábbi típusok életszerű eseteire:*

a) természeti csapások, [...], a munkahely használatát akadályozó tényezők okozta részleges, teljes szolgáltatás kiesés különböző esetei“.

Kijelenthető mindezek alapján, hogy a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját és működését fenyegető természeti veszélyek jelentőségét az ágazat felismerte, a veszély kezelését pedig az ágazatspecifikus felügyeleti szervek elvárják, illetve ellenőrzik.

2.5 Tömeges járvány hatása a létesítményi infrastruktúra üzemeltetésére és az alapvető szolgáltatásokra

A természeti veszélyt fentebb úgy értelmeztem, mint olyan természeti okból bekövetkező jelenséget, amely az épített környezetben kárt okozhat, létesítményi infrastruktúra működésében zavart idézhet elő. Véleményem szerint ezen fenyegetések közé sorolhatóak azon járványhelyzetek is, melyek a kulcspozícióban lévő dolgozók megbetegedését és munkavégzési képességük átmeneti elvesztését okozzák, ezáltal veszélyeztetve a létfontosságú rendszerelem működését és rendelkezésre állását [139]. A

tömeges megbetegedéssel járó járványhelyzeteket olyan természeti veszélynek tekinti a szakirodalom [140], mely a munkavállalókon keresztül veszélyezteti az infrastruktúrát. Ezt a jogszabályalkotó is felismerte, hiszen a járványhelyzet megjelent kockázatként hazánk Nemzetbiztonsági Stratégiájában is [141]. A WHO többször, legutóbb 2009-ben tett közzé járványhelyzeti ajánlást, melyben minden ágazatban javasolta járvány esetére olyan vészhelyzeti terv készítését, mely tartalmazza a munkavállalók, különösen a kulcspozícióban lévő dolgozók kellő létszámban történő rendelkezésre állásának biztosítását az alapvető szolgáltatások nyújtása érdekében [142].

Egy járvány potenciális hatására és az alapvető szolgáltatások biztosításának kihívásaira példát ad a hazánkban 2020-ban megjelent koronavírus-járvány. A COVID-19 néven is említett járvány nehézség elé állította az egész társadalmat, elegendő példaként említeni az államigazgatást [143], az oktatást [144] vagy a közlekedést [145], következménye pedig érezhető volt a gazdaságban is, hiszen megtorpanást, illetve visszaesést eredményezett [146].

A 2020-es évek elején lefolyt koronavírus-járvány után különösen lényeges kérdésnek tekinthető a potenciális hatás mellett egy újabb járvány bekövetkezési valószínűsége. Vonatkozó kutatás eredményeként megállapításra került, hogy tömeges járvány kialakulása a továbbiakban is előfordulhat, ráadásul nagyobb valószínűséggel, mint azt eddig gondoltuk [147], következésképpen elengedhetetlen ennek a kérdésnek a tárgyalása létesítményi infrastruktúra fenyegetettségében.

A 2020-as koronavírusjárvány természetszerűleg a hazai bankrendszerre is hatással volt, több szempontból is [148]. A Magyar Nemzeti Bank (MNB) ágazatra vonatkozó adatai láttatják, hogy a digitális banki csatornák meghatározóvá váltak a járvány alatt [149], a személyes ügyintézés háttérbe szorult az elektronikus bankolással szemben. A bankrendszer IT területeit is felügyelő MNB meglátása szerint a hirtelen megugró elektronikus bankolási igényeket a pénzintézetek infrastruktúrája zökkenőmentesen tudta kielégíteni, valószínűsíthető, hogy a stabil működés pozitív élménye is hozzájárult az elektronikus banki szolgáltatások terjedéséhez. Mindez pedig további digitalizációra ösztönözte a bankrendszert, a hazai szereplők 60 százalékánál erősítette meg és gyorsította fel a digitalizációt a járványhelyzet, vagyis a szektorban a többség hosszabb távon is középpontba helyezi a digitális átállást és az elektronikus megoldásokat. Szükséges megemlíteni, hogy a járványtól független, de időben azzal egybe eső lényeges

változás történt a hazai átutalási rendszerben 2020. márciusában: elindult az Azonnali Fizetési Rendszer, melyre a bevezetésétől kezdve a hazai Forintalapú fizetési forgalom 40%-a terelődött át [149]. Ráadásul az ügyfeleknek a hazai pénzügyágazatba vetett bizalma a koronavírus-járvány alatt is megmaradt, beleértve a bankok innovációs, környezetvédelmi és digitális újításait is [150]. Bizonyosnak tekinthető, hogy mindez hozzájárult az ügyfelek oldalán az elektronikus banki szolgáltatások szélesebb körű használatához [148].

A járvány időszakában a bankrendszerben is elterjedt a digitalizáció biztosította távmunka lehetősége, a bankok ennek megfelelően alakították eszközbeszerzési terveiket [148]. A banki belső folyamatokban is változások történtek, az információáramlás, a jóváhagyás és aláírás is elektronikus módon valósult meg, ezzel biztosítva a széles körű távmunka lehetőségét [149].

Látható azonban, hogy a digitalizáció terjedésével és a kibertérben megnövekedett jelenléttel párhuzamosan a kiberbűnözés is növekszik [151], melyet a bankrendszerre vonatkozóan alátámaszt az MNB Kiberfenyegetettségi térképe [152]. Az adatok összegzése szerint 2020. áprilisa és 2021. júliusa között megnövekedett a hazai bankrendszert és elektronikus banki szolgáltatásokat érintő kiberbiztonsági fenyegetések és támadások száma. A nemzeti bank ebbe a körbe sorolja a megtévesztésen alapuló támadást, az ügyfelek adataival szembeni fenyegetéseket, valamint az alapvető szolgáltatások rendelkezésre állása elleni fenyegetéseket, mint például a DDoS támadást. Az MNB a bankrendszer szereplőinek jelzésén túl ügyfélpanaszokból is képet kap a trendről. A nemzeti bank ügyfélszolgálatán megtett, kibervisszaélés témájú ügyfélbejelentések száma megugrott a koronavírus-járvány időszakában: a Kiberfenyegetettségi térképben közzétett adatok szerint 2019. negyedik negyedévében 4 ügyfélbejelentés történt, míg 2020. második negyedévétől kezdve negyedévenként 10 feletti, 2021-ben negyed-évenként már 20 feletti volt az ügyfélpanasz. Az elektronikus banki szolgáltatások igénybevételéhez szükséges érzékeny fizetési adatok (jelszó, egyszer használatos kód) megszerzésére irányuló próbálkozás a koronavírus-járvány időszakában kiemelkedő volt. Emellett újdonságként jelent meg 2020. tavaszán azon megtévesztéses csalástípus, mely során az ügyfeleket rábírták átutalásra olyan egészségügyi eszközök megvásárlásának ígéretével, melyek kereskedelmi forgalomban akkoriban hiánycikknek számítottak. Az MNB megállapítása szerint a támadók egyre szofisztikáltabb megoldásokat alkalmaznak, minthogy a sikeres támadások után anyagi

erőforrás áll a támadók rendelkezésére, amit felhasználhatnak még komolyabb támadásokhoz. Ezáltal a csalási kísérletek, támadási scénáriók bonyolultabbá és hitelesebbé válnak az ügyfelek számára, így a sikeres támadások száma tovább növekedhet.

Fentiek alapján elmondható, hogy a járvány, mint természeti veszély több szempontból is fenyegetést jelent a létesítményi infrastruktúrára és az alapvető szolgáltatások biztosítására. Bár közvetlenül nem károsítja az infrastruktúrát, a tömeges megbetegedés fennakadást okozhat az üzemeltetésben a kulcspozícióban lévő munkavállalók feladataik ellátásában való akadályoztatásuk okán, illetve a társadalom számára alapvető szolgáltatások nyújtásában. Mivel egy járványhelyzet maga után vonja a társadalmi érintkezések számának csökkenését, megnövekszik az elektronikus szolgáltatások jelentősége és forgalma, amit veszélyeztet a kibertérben jelen lévő kiberbűnözés, mely egyaránt fenyegeti az elektronikus szolgáltatás nyújtóját és igénybe vevőjét.

2.6 Részkövetkeztetés

Az ember okozta fenyegetések után ebben a fejezetben bemutattam az éghajlatváltozás és a természeti veszélyek jelentette fenyegetést, és azok lehetséges hatását történelmi példákkal illusztráltam. Részleteiben tárgyaltam azon természeti veszélyeket, melyek hazánkban relevánsak. Ezek az árvíz és villámárvíz, az erdőtűz, valamint a hóhullámok és extrém hideg időjárás, mint szélsőséges hőmérsékletek. Ezen természeti veszélyek hatása és gyakorisága növekszik az éghajlatváltozás következtében. Ahogyan azt bemutattam, ezek mindegyike fenyegeti az épített környezetet, működését meg tudja zavarni, abban kárt tud okozni, sőt, akár el is tudja pusztítani azt. Ezen kívül kitértem a járványhelyzetre, mint természeti veszélyre, mely fenyegeti a létfontosságú rendszerelemek működését és az alapvető szolgáltatások biztosítását.

Második hipotézisemben (H2) feltételeztem, hogy az éghajlatváltozás erősítette szélsőséges természeti események veszélyeztetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának működését és rendelkezésre állását, amiből következik, hogy az alapvető banki szolgáltatások természeti veszélyeknek kitéttek. A fentiekben igazoltam, hogy az ország működése szempontjából kiemelt jelentőségű készpénzellátás és elektronikus banki szolgáltatások estében is igaz, hogy a mögöttes létesítményi infrastruktúrát közvetlenül és közvetve is fenyegetik a tárgyalt természeti veszélyek.

Közvetlen fenyegetést jelentenek a ATM- és fiókhálózat, a székház, valamint az adatközpontok számára. Ezen felül közvetetten is hatással bírnak a tárgyalt természeti veszélyek, ugyanis fenyegetik a létesítményi infrastruktúra megközelítését egyfelől a kulcspozícióban dolgozók számára, másfelől a működéshez és szolgáltatás biztosításához szükséges szállítás szempontjából. Igazoltnak látom tehát H2 feltételezését, a bankrendszer létesítményi infrastruktúrája működésének, rendelkezésre állásának, és az alapvető banki szolgáltatásoknak az egyre jelentősebbé váló természeti veszélyeknek kitett voltát.

Elmondható, hogy az európai és a hazai bankrendszer is felismerte az éghajlatváltozás hatásának jelentőségét, és több lépéssel is reagál. Egyfelől a hatások mérsékléséhez szükséges anyagi erőforrások biztosításában és az éghajlatváltozást fokozó üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését támogató befektetésekkel vállal kulcsszerepet. Másfelől, a bankrendszer az őt érő fenyegetés, mint fizikai- és tranzíciós kockázatok, hatásának csökkentését célzó lépéseket tesz a központi bankok elvárása szerint.

A fentiekben alátámasztottam a természeti katasztrófák bankrendszerre és azon keresztül társadalmunkra gyakorolt hatását, negatív következményeit. Kiemelt jelentőségűnek látom tehát a természeti veszélyek jelentette kockázatok megfelelő kezelését a bankrendszerben, mely kérdést a következő rész tárgyalja.

3 A HAZAI BANKRENDSZER TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁKKAL SZEMBENI ELLENÁLLÓ- KÉPESSÉGÉNEK FEJLESZTÉSE

Az előző fejezetekben, H1 és H2 hipotéziseimnek megfelelően bemutattam, hogy a hazai bankrendszer társadalmunk szempontjából alapvető szolgáltatásai elválaszthatatlanok a létesítményi infrastruktúrától, így azok védelme és ellenálló-képessége kiemelt fontosságú kérdés. Ezt az infrastruktúrát, a székházakat, az ATM- és fiókhálózatot, valamint az adatközpontokat több fenyegetés is éri, köztük a természeti veszélyek, melyek az éghajlatváltozás következtében szélsőséesebbé, gyakoribbá és pusztítóbbá válnak. Szükséges tehát a hazai bankrendszer működése, alapvető szolgáltatásainak rendelkezésre állása szempontjából nélkülözhetetlen létesítményi infrastruktúra természeti veszélyekkel szembeni ellenálló-képességének a kutatása, és olyan módszertan kidolgozása, mely megfelelően képes kezelni ezen veszélyek jelentette fenyegetést. Egyértelmű, hogy a természeti veszélyek mögötti szélsőséges, de természetes események kialakulását és bekövetkeztét az ember nem tudja befolyásolni, így kizárólag azok hatásának csökkentését lehetséges elérni. A veszélyek felismerésével, felmérésével és hatásuk csökkentésével a kockázatkezelés folyamata foglalkozik [153]. A kockázatok felmérése során a bekövetkezési valószínűség és a hatás mértékének meghatározása történik, ugyanis a hatás és a valószínűség (gyakoriság) szorzata írja le magát a kockázatot, mely hatásának csökkentése a folyamat következő lépésének a feladata.

A kockázatkezelés az ember lehetősége és felelőssége, hiszen a természet erői folyamatosan működnek bolygónkon, tőlünk teljesen függetlenül pusztítanak a lakatlan és infrastruktúra nélküli vidékeken, és tomboltak már az ember megjelenése előtt is. Kelman természeti katasztrófákat tárgyaló könyvében fejti gondolatát, mely szerint a katasztrófákért nem okolható a természet, hiszen a természeti események következménye, a katasztrófa, mindig az emberek döntésén és intézkedésein múlik [83]. Kelman szerint a fentebb példaként említett katasztrófák Haiti szigetén alátámasztják ezt a gondolatot. Ez a karibi sziget tudottan földrengés-veszélyes zónában helyezkedik el, a leírások szerint már 1754-ben, 1770-ben és 1842-ben is földrengés sújtotta a területet. És amikor bekövetkezett 2010. január 12-én egy újabb erős rengés, nem csak a szegénynegyedeket döntötte romba, hanem az elnöki palotát és a szállodákat is. Az ismert

kockázatok figyelmen kívül hagyása, az elégtelen vagy hiányos kockázatkezelés (építési szabályok, műszaki ellenőrzések, protokollok, gyakorlatok stb.), nem megfelelő kockázatkezelési kultúra bizonyosan hozzájárult a földrengés súlyos következményéhez.

Több oka is létezhet a katasztrófákkal szembeni elégtelen felkészültségnek, melyre végső soron visszavezethető a védtelenség vagy kitettség. Lehet egyéni ok, például a pillanatnyi egészségi állapot és állóképesség, és lehet társadalmi is, mint például demográfiai, gazdasági ok vagy a kockázatokra és katasztrófákra érzéketlen kultúra. Ráadásul minden természeti katasztrófa egyedi, így a pontos következménye is egyedi lesz, de a bekövetkezett eseményeket megfigyelve láthatóak az egyéni és a csoportos vagy akár a társadalmi szintű döntések és a felkészülés jelentősége. Kelman említi könyvében a kolumbiai Nevado del Ruiz vulkán kitörésének esetét [83], mely 1985. novemberében történt. A vulkán felébredését 1984-ben megfigyelték, és amint a kitörés veszélye elérte a riasztási szintet és az olvadó hó alapján valószínűsítették a kitörés helyét és irányát, a hatóságok evakuálásra szólítottak fel. Mivel a vulkánok kitörésének kísérőjelenségét, a vízből és törmelékből, illetve kövekből álló iszapárt helytelenül hólavínára fordították, a helyi lakosok nem hagyták el falvaikat, hiszen azt képtelenségnek tartották. Otthonaikban tartózkodtak, amikor 1985. november 13-án a vulkán a várakozások szerint kitört, ennek következtében az iszapár 23 ezer ember életét vette el, elsősorban azon a hegyoldalon, ahol 1845-ben is lezúdult az iszapár. A hatékony kommunikáció, a megfelelő tájékoztatás és a megértés ellenőrzésének hiánya települések pusztulását eredményezte egy olyan természeti esemény során, mely előre tudottan következett be.

A fülöp-szigeteki Pinatubo vulkán 1991-es kitörését követő események jól példázzák az egyéni és csoportos döntések jelentőségét. A kitörést megelőzően megkezdett kitelepítések során kb. 200,000 ezer embert evakuáltak. Az 1991. júniusában zajló kitörést követően a vulkán elcsitult, ugyanakkor az eső hatására a hamuból és törmelékből álló iszapár veszélye fokozottan fennállt. Az ideiglenesen táborokban elhelyezett lakosok a táborban kitörő fertőzés és az elégtelen étel-miszer-ellátás következtében jelentkező éhezés okán úgy döntöttek, hogy visszatérnek otthonaikba, dacolva egy pusztító iszapár veszélyével [83]. A vulkánkitörés katasztrófájától megmenekültek ugyan, de a hosszabb távú elhelyezésükre nem volt felkészülve az ország.

Amennyiben a természeti katasztrófák hatásának csökkentése rajtunk múlik, a létesítményi infrastruktúra ellenálló-képességének fokozása az üzemeltető, alapvető szolgáltatást nyújtó lehetősége és felelőssége, úgy a megfelelő kockázatkezelés esszenciális jelentőségű. Harmadik hipotézisem (H3) szerint megalkotható egy olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertan, amely komplex módon képes kezelni a természeti katasztrófáknak a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait. Kiindulásként először is át kell tekinteni a jelenlegi gyakorlatot és a hazai bankrendszerrel szemben támasztott szabályozói és felügyeleti elvárásokat, hiszen a jelenlegi gyakorlatból kiinduló módszertannak ezen elvárásokat értelemszerűen tartalmaznia kell.

3.1 Természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének helyzete létfontosságú rendszerelemek esetében

A természeti veszélyek jelentette kockázatokat kezelő módszertan kidolgozásához elengedhetetlen megismerni ezen fenyegetések megértésének jelenlegi szintjét és a kockázatok kezelésének jelenlegi jó gyakorlatát. A ScienceDirect adatbázisában elérhető tudományos cikkek közül 115 publikáció foglalkozott a létfontosságú rendszerelemek védelmének valamely aspektusával az adatgyűjtés idején, melyekből 33 tárgyalta a természeti veszélyeket valamely szempontból. Ezen 33 cikk összehasonlító elemzésének eredménye [154] az alábbiakban foglalható össze.

Gromek szerint a létfontosságú rendszerelemek védelmének kérdése és ellenálló-képességének jelentősége a XXI. században nagyobbá válik, mivel az éghajlatváltozás komolyabb és hosszabb ideig tartó infrastrukturális károkat okozhat a szélsőséges természeti eseményeken keresztül [155]. Továbbá felhívja a figyelmet, hogy a létesítményi infrastruktúra sérüléseit okozhatják egymás után bekövetkező csapások is, melyek kárt okozó hatásukat egymás után kifejtve, összességében egymást erősítik. Sellevåg az élelmiszeripar, mint létfontosságú rendszer elem példáján keresztül mutatja meg, hogy az éghajlatváltozás következményei fenyegetik az olyan alapvető szolgáltatáshoz, mint az élelmiszerhez való hozzáférést, így végső soron a társadalmi stabilitást [156].

Pursiainen az EU északi tagállamainak létfontosságú rendszerelemeire vonatkozó legnagyobb fenyegetést keresve a nem emberi okok között az éghajlatváltozás fokozta árvizet, szélsőséges időjárást és erdőtűzet azonosította [157]. Dong és szerzőtársai az

árvíz veszélyére hívják fel a figyelmet [158]: megállapításuk szerint az árvizek okozták a legnagyobb kárt az elmúlt évtizedekben, márpedig az éghajlatváltozás miatt az extrém mennyiségű csapadék és a tengerszint emelkedése növeli az árvizek gyakoriságát és erejét. A veszély növekedésével párhuzamosan gyarapszik az épített környezet és vagyontömeg az árvíz fenyegette területeken.

Ottenburger és társai az energiaellátás szempontjából közelítették meg a kérdést [159]. Rávilágítottak arra, hogy az éghajlatváltozás a létfontosságú rendszer elemek energiaellátását, és így a működésüket kétféleképpen fenyegetik. Egyrészt az energiaellátás infrastruktúrájában a természeti csapások kárt tehetnek, ezzel működésüket megzavarhatják, másrészt a hőségriadó vagy extrém hideg idején az energiaszükséglet megnövekszik, aminek biztosítása kihívás elé állítja az energiaszektor és a létfontosságú rendszerek üzemeltetőit.

Glickman a fenyegetések legjobb priorizálási módszerét kutatta, a létfontosságú rendszer elemek védeleméért felelős döntéshozókat segítő [160]. Cikkében az éghajlatváltozást az egyik fő fenyegetésnek tartja, melyek kezelését az üzemeltetőknek, a beszállítóknak és a különböző ágazatoknak megfelelően priorizálniuk szükséges. Yu és szerzőtársai hangsúlyozzák a fenyegetésekkel szembeni válaszok és a felkészülés érdekében a megfelelő kockázatelemzést [161]. Létfontosságú rendszer elemek esetében cikkük szerint elengedhetetlen a múltbeli tudás és tapasztalat beépítése a kockázatelemzési folyamatba és a védekezési stratégiába a kockázatok megfelelő mértékű csökkentése érdekében.

Lényeges Crowther eredménye [162], aki a társadalom szempontjából vizsgálta a kockázatok és nem a létfontosságú rendszer elemek üzemeltetői szempontjából. Crowther felhívja a figyelmet arra, hogy a fenyegetések és az egyéni válaszok egyesítése szükséges a társadalom szempontjából optimális eredmény érdekében. Sürgeti az egyes ágazatokon belüli- és az ágazatok közötti kapcsolódások információjának felhasználását jogszabályokon keresztüli kötelezéssel vagy más ösztönző módszerrel. Ugyanis Crowther úgy találja, hogy az egyes létező információ-megosztási lehetőségek, közösségek és platformok elsősorban ágazat-specifikusak, és az ágazat-specifikus hatóságok közötti információ-megosztásra nincsen jól bevált gyakorlat. Crowther hangsúlyozza annak a gyakorlatnak az elégtelenségét, melyben az ágazat-specifikus szabályozások és szervek nem veszik figyelembe a kapcsolódásokat,

egymásra hatásokat, hiszen a természeti veszélyekkel szembeni védekezés tervezése első szinten földrajzi alapon kell, hogy történjen, például ország vagy országrész szintjén. Ezt követően a védekezés feladatát ágazatokra kell bontani, majd az ágazatokon belül ismét földrajzi alagra kell helyezni (az ágazatokon belül egy konkrét országrészben kik érintettek). Végül az országos szintű szervek tudják aggregálni az így előállt információkat. Crowther így javasolja biztosítani azt, hogy földrajzi régióként megértsék a rendszerelemek közötti összefüggéseket, megosszák egymással az információkat, és ennek megfelelően optimalizálják a felkészültségüket.

Nan és szerzőtársai a technikai felkészültséget négy pontban tárgyalják [163]:

- a meglévő technikai eszközök rendelkezésre állásának növelését az eszközök többszörözésével, illetve különböző típusú eszközök bevezetésével, valamint az eszközök rendszeres ellenőrzésével;
- monitorozó rendszerek bevezetését az esetleges leállás, kiesés mihamarabbi észlelése, esetleg előre jelzése érdekében;
- az irányító rendszerek és az elhárítás során alkalmazandó rendszerek tápellátásának biztosítását, felkészülve esetleges áramkimaradásokra;
- egy, a természeti csapás sújtotta területtől földrajzilag távol lévő irányítóközpont kiépítését, mely üzemképes, és ahova a szükséges információk eljuttatása biztosított.

Stefanou és szerzőtársai szerint a védelemben érintettek képzése és közös gyakorlata elengedhetetlen a felkészültség, reziliencia és egy biztonsági kultúra megteremtéséhez [164]. Hangsúlyozzák a speciálisan a létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői számára készült képzés és gyakorlat hasznosságát és szükségességét, valamint a számukra kifejlesztett kommunikációs- és információ-megosztást biztosító eszközök bevezetését. A létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői számára készült képzések és gyakorlatok fontosságát állapítja meg Gromek is [155]. Különösen fontosnak tartja ezeket a stratégiai vezetés szintjén. Emellett a nemzeti szintű közös gyakorlatok is szorgalmazza, melyek során a katasztrófa-védelmi szervek, az államigazgatás vezetői, a katonai vezetők és a létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői közösen készülnek fel a létfontosságú feladatok folyamatos ellátásának a biztosítására.

Ezen szakirodalmi kutatás eredményeként elmondható, hogy a tanulmányozott publikációk a fenyegetést elsősorban a természeti csapások okozta fizikai károkból

látják, melyek veszélyeztetik az alapvető szolgáltatásokhoz való hozzáférést, azok felhasználását és végső soron a társadalmi stabilitást. Továbbá hangsúlyozzák, hogy az éghajlatváltozás fokozta szélsőséges természeti események során az energia-ellátásban fellépő zavarok más szektorok létfontosságú rendszerelemeiben okozhatnak fennakadást vagy kiesést, megerősítve az előző fejezetben írtakat. Látható, hogy ezen nemzetközi publikációk az éghajlatváltozás kihívásaira válaszokat is adnak. Azonban ezek a válaszok csak egy-egy elemre koncentrálnak, mint például a kockázatelemzésre vagy a képzésekre. Megkérdőjelezhetetlen ezek jelentősége a védelemben, azonban ezek koránt sem jelentik a védelem teljességét. Hiányzik ugyanakkor egy olyan átfogó módszertan, amely az elejétől a végéig tekintené és hatékonyan kezelné ezen kockázatokat a létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői (beleértve a bankrendszert is) szempontjából.

3.2 Működési kockázatok és kezelésük a hazai bankrendszerben

A bankrendszer bemutatásakor írtakkal összhangban az ágazat számos kockázattal szembesül, melyek pénzügyi- és nem pénzügyi körbe sorolhatóak. Az előbbi csoportba tartozik például a hitelezési kockázat vagy a likviditási kockázat, míg az utóbbiba tartoznak a működési kockázatok, melyek a bankrendszer fizikai vagy emberi okra visszavezethető és a működést fenyegető veszélyeket foglalja magába [2]. Működési kockázatokra példaként említhető a fentebb bemutatott terrorizmus, továbbá a belső- és külső csalások, melyek a banki szolgáltatásokban üzemzavart vagy fennakadást okozhatnak, valamint a működést biztosító létesítményi infrastruktúrát fenyegető természeti veszélyek is a működési kockázatok körébe tartoznak.

A hatékony kockázatkezelés a hazai bankrendszerben elvárás a létesítményi infrastruktúra és a szolgáltatások biztosítását lehetővé tévő informatikai eszközök rendelkezésre állása és működése szempontjából is. Első helyen említhető *A hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról* szóló 2013. évi CCXXXVII. törvény (Hpt.) 30. § (3) d) pontja, mely a hitel- és pénzügyi tevékenységi engedélyének megadását taglaló résznél kimondja: *„a tevékenységi engedély iránti kérelmet a Felügyelet elutasítja, ha a kérelmező vállalatirányítási rendszerre, kockázatkezelési eljárásra és mechanizmusra vonatkozó leírása alapján azok nem alkalmasak a hatékony és eredményes kockázatkezelésre“*. Továbbá, ezen törvény 67. § (1) f) pontja szerint *„pénzügyi szolgáltatási tevékenység csak [...] a működési kockázatok csökkentését szolgáló információs és ellenőrzési rendszer, valamint a rendkívüli helyzetek kezelésére vonatkozó terv megléte esetén kezdhető meg, illetve folytatható“*. Látható tehát, hogy a

tevékenység végzéséhez szükséges engedély egyik feltétele kockázatkezelési folyamat megléte, melyről további meghatározást ad ezen törvény 107. § (1) d) pontja: *„hitelintézet az általa végzett pénzügyi, kiegészítő pénzügyi szolgáltatási tevékenységekben és az alkalmazott üzleti modellben rejlő kockázatok jellegével, nagyságrendjével, összetettségével arányos átfogó, hatékony és megbízható vállalatirányítási rendszerrel [...] rendelkezik, amelynek keretén belül a felmerülő kockázatok azonosítására, mérésére, kezelésére, nyomon követésére és jelentésére szolgáló hatékony eljárásokat alkalmaz“.*

A Hpt. a működési kockázatokról szólva külön kiemeli a 108. § (5) pontjában, hogy *„hitelintézet írásban rögzített hatékony eljárásrendekkel, szabályzatokkal rendelkezik [...] működési kockázatok [...] mérésére, kezelésére, valamint vészhelyzeti és üzletmenet-folytonossági tervvel a folyamatos működés fenntartása, továbbá a súlyos üzletviteli fennakadásokból következő esetleges veszteségek mérséklése érdekében“.*

A banki szolgáltatásokban fennakadás bekövetkeztével fenyegető működési kockázatok kezelését elvárja továbbá *A pénzügyi intézmények, a biztosítók és a viszontbiztosítók, továbbá a befektetési vállalkozások és az árutőzsdei szolgáltatók informatikai rendszerének védelméről* szóló 42/2015. (III.12.) Kormányrendelet is. A jogszabályalkotó nyilvánvalóan felismerte a bankrendszer alapvető szolgáltatásait biztosító informatikai rendszerek és ezek létesítményi infrastruktúrájának a jelentőségét. Ezen kormányrendelet 2.§ (1) pontja elvárja, hogy a bank *„kialakítja a pénzügyi szolgáltatási, a kiegészítő pénzügyi szolgáltatási, biztosítási és viszontbiztosítási és az azzal közvetlenül összefüggő tevékenységének, a befektetési szolgáltatási tevékenységének és kiegészítő szolgáltatásának ellátásához használt informatikai rendszer biztonságával kapcsolatos szabályozási rendszerét, valamint gondoskodik az informatikai rendszer kockázatokkal arányos védelméről“.* Ezen kormányrendelet 3.§ (3) pontja előírja továbbá, hogy *„tevékenysége ellátásához, nyilvántartásai naprakész és biztonságos vezetéséhez a biztonsági kockázatelemzés alapján indokolt védelmi intézkedéseket megvalósítja, és rendelkezik [...] a szolgáltatásai folyamatosságát akadályozó rendkívüli események kezelésére szolgáló tervvel“.* A működésben zavart vagy fennakadást okozni képes események bekövetkeztére való felkészülés mellett ezen említett 42/2015. Kormányrendelet 5/B.§ q) pontja külön megköveteli, hogy a bankrendszer tagjai *„megfelelő szintű fizikailag védett környezetet biztosítanak az élesüzemi rendszer számára“.*

A Magyar Nemzeti Bank *Az informatikai rendszer védelméről* szóló 8/2020. (VI.22.) számú ajánlása részletezi az alapvető banki szolgáltatások nyújtását is lehetővé tévő informatikai rendszerek üzemelését biztosító létesítményi infrastruktúra fizikai védelmével szemben támasztott elvárásokat. Ezen ajánlás 6.2 pontja alapján a Felügyelet elvárja, hogy a bankrendszer *„gondoskodjon a kritikus infrastruktúra elemek fizikai hozzáférés-védelméről, a hozzáférések utólagos ellenőrizhetőségéről, valamint a nem üzemszerű környezeti tényezők folyamatos ellenőrzéséről, hatásaik kiküszöböléséről, korrigálásáról“*. Az ajánlás 6.2.2. pontja szerint *„az intézmény gondoskodik a kritikus infrastruktúra elemeket tartalmazó helyiségek környezeti paramétereinek folyamatos figyeléséről és ellenőrzéséről, nem üzemi körülmények észlelésekor a kijelölt felelősök azonnali riasztásáról legalább az alábbiak esetén:*

- a) tápáramellátás (akadozás, ingadozás, kimaradás),*
- b) üzemitől eltérő hőmérséklet,*
- c) magas páratartalom,*
- d) füst, tűz,*
- e) nedvesség, víz,*
- f) nyílászárók indokolatlan nyitása és nyitva tartása,*
- g) indokolatlan mozgások“*.

A Felügyelet ajánlásában elvárja továbbá a 6.2.3. pont szerint, hogy *„az intézmény a kockázatokkal arányosan gondoskodik a kritikus infrastruktúra elemeket tároló helyiségek 6.2.2. pontban meghatározott környezeti paramétereinek vonatkozásában az üzemitől eltérő működést eredményező események megakadályozásáról“*.

Működési kockázatok körébe tartozik továbbá a járványhelyzet alatt megnövekedett jelentőségű elektronikus banki szolgáltatások nyújtását veszélyeztető kiberbűnözés, valamint a létfontosságú rendszer elemeket célba vevő kibertámadás is, melyek – ahogyan fent bemutattam – veszélyeztetik a létesítményei infrastruktúra működését és rendelkezésre állását. A 2020-as évek elején az MNB vonatkozó ajánlással segítette a hazai bankrendszert ezen kockázatok kezelésében.

A Magyar Nemzeti Bank 2020-ban és 2021-ben több, a biztonság témájával foglalkozó ajánlást tett közzé [148]. Első helyen említendő *Az informatikai rendszer*

védelméről szóló 8/2020. (VI. 22.) MNB ajánlás és *A pénzügyi szervezetek működésének fizikai biztonsági és humánkockázatkezelési feltételeiről* szóló 11/2020. (X.20.) MNB ajánlás. Ahogyan a 11/2020 sz. ajánlás I. Az ajánlás célja és hatálya c. részben írja, az MNB ebben a kettő ajánlásában „*összefoglalja azokat az eljárásokat, amelyeket a pénzügyi szervezeteknek a biztonságos működésük érdekében alkalmazni célszerű*“. Ez a kettő ajánlás együtt fedi le a fizikai és a logikai biztonsági követelményeket, beleértve a kiberbiztonság területét is. Az informatikai védelemről szóló ajánlás részletesen leírja az informatikai biztonsági elvárásokat a tervezéstől és szabályozástól a kockázatelemzésen, fejlesztésen, beszerzésen, tesztelésen át az üzemeltetésig, külön kitérve a szolgáltatás-folytonosságra és a független ellenőrzés-re. Érdemes itt megemlíteni, hogy a 16.3.4. pontban elvárja az MNB az ügyfél adatainak és vagyonának védelme érdekében, hogy a pénzintézet a visszaélések észlelésére és megelőzésére csalásfelderítő rendszert működtessen [148].

Fentiek mellett az MNB kiadta *A távmunka és távoli hozzáférés informatikai biztonsági követelményeiről* szóló 12/2020. (XI.6.) számú ajánlását is, melynek I. Az ajánlás célja és hatálya című része szerint a pénzügyágazatban a távmunkát „*a kényelmen túl más gazdasági és társadalmi szempontok is kikényszerítették, a pandémiás helyzet okozta kijárási korlátozások miatt olyan intézményeknél is megjelent a távmunka tömeges igénye, ahol korábban nem, vagy csak korlátozott keretek közt éltek a munkavégzés ilyen formájával*“. A távmunka széles körű megjelenését tapasztalva, az ajánlás célja, hogy a hazai bankrendszerben megfelelően kezeljék a távmunkához köthető kiberbiztonsági kockázatokat, beleértve a támadók számára értékes adatok védelmét is. Ez utóbbi érdekében a 8. a) pont előírja, hogy „*a távoli hozzáférés minden esetben titkosított csatornán keresztül történjen*“. Lényeges továbbá a 8. i) pontja, mely elvárja a távoli felhasználó és eszköze (mely kizárólag az intézmény által menedzselt eszköz lehet) hitelesítéséhez a többfaktoros autentikációt. A kiberbiztonsági kockázatok kötelező elemzése után azokat megfelelően kezelni kell adminisztratív szabályozással; az intézmény kezelt eszközök konfigurálhatóságának korlátozásával; a nem az intézmény felügyelte eszközök kitiltásával; hálózatvédelmi megoldásokkal; a napi üzemeltetési feladatok folyamatos ellátásával; a távoli hozzáférés és tevékenység folyamatos figyelésével [148].

A hazai bankrendszer digitális átalakulása és az elektronikus banki szolgáltatások terjedése megkövetelte ezt a témakört tárgyaló felügyeleti ajánlást is [148]. *A*

hitelintézetek digitális transzformációjáról szóló 4/2021 (III.30.) MNB ajánlás célja a pénzügyágazat digitális átalakulásának biztonságos keretek között történő elősegítése. Ezen ajánlás 2. pontjában megfogalmazottak szerint az MNB elvárja egy digitális transzformációs stratégia kialakítását célkitűzésekkel és azok megvalósulásának nyomon követésével. A 3. a) és b) pontok szerint ezen stratégia célkitűzései között szerepelnie kell a digitálisan elérhető termékek és szolgáltatások körének bővítésének, valamint a különböző digitális csatornák használatának ösztönzésének. Az MNB ajánlása ugyanakkor a biztonságra is kitér, amikor a 3. j) pontban elvárja az informatikai biztonság fejlesztését is. Az 5. pont pedig megfogalmazza azt az elvárást, hogy a digitális transzformációs stratégia és az IT stratégia legyen egymással összhangban. Ezen felül lényeges az ajánlás 13.3. pontja: „*az MNB a csalás elleni kockázatok feltérképezése, kiértékelése és kezelése kapcsán – a vonatkozó jogszabályi megfelelés mellett – elvárja, hogy a hitelintézet a digitalizáció növekedése kapcsán esetlegesen újonnan megjelenő csalási eseteket is beépíti a kockázatkezelési módszereibe*“.

Fentiek alapján kijelenthető, hogy a hazai bankrendszer ágazatspecifikus jogszabályi környezete megköveteli egy olyan kockázatkezelési rendszer alkalmazását, mely hatékonyan szolgálja a működési kockázatok azonosítását, mérését, kezelését, nyomon követését és jelentését. Az elvárások külön kitérnek az elektronikus banki szolgáltatások, illetve általánosan a banki szolgáltatások nyújtását biztosító informatikai rendszereket kiszolgáló létesítményi infrastruktúra fizikai védelmének követelményére. A fizikai védelemnek ki kell kiterjednie a természeti veszélyekkel szembeni védekezésre is, hiszen azok képesek az informatikai rendszerek üzemeltetéséhez szükséges megfelelő üzemi környezet olyan fokú megváltoztatására, melyben az üzemeltetés ellehetetlenül, a szolgáltatásokban fennakadás, üzemzavar keletkezik. Az előző részben bemutattam a hazánkban releváns természeti veszélyeket, mely alapján elmondható, hogy a létesítményi infrastruktúra üzemi működési környezeti paramétereit extrém mértékben is képesek megváltoztatni. Az erdőtűz a füst, tűz veszélyét jelenti, az árvíz és villámárvíz, valamint a rendkívüli csapadékmennyiség a nedvesség és víz, valamint a magas páratartalom fenyegetését hordozza magában, végül a szélsőséges hőmérséklet az üzemelési hőmérséklet drasztikus változását idézheti elő. Mindezeket túl ezen természeti katasztrófák az esszenciális jelentőségű áramellátás zavarát, kiesését is kiválthatják.

Látható tehát a megfelelő kockázatkezelés jelentősége a hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető természeti veszélyek jelentette kockázatok

esetében, mely fontossága miatt kötelező elemként jelenik meg az ágazatspecifikus szabályokban. Az elmélet és az elvárás áttekintése után felmerül a kérdés, mi a bankrendszer jelenlegi gyakorlata hazánkban, illetve Európában, mely példaként szolgálhat számunkra?

3.2.1 Természeti veszélyek kockázatainak kezelésének jelenlegi gyakorlata - kutatási eredmény

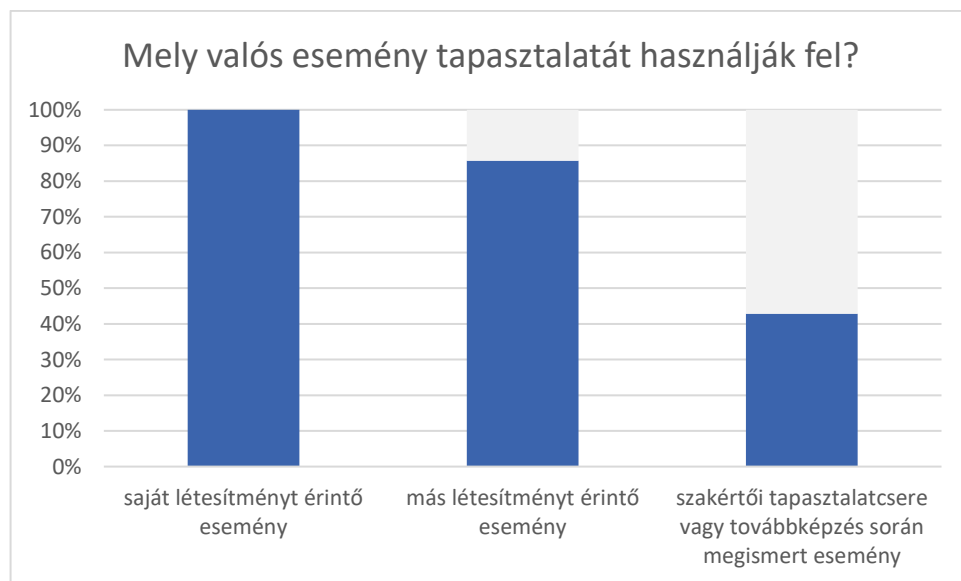
Kérdőívvel szólítottam meg hazai és európai uniós bankok releváns pozícióban dolgozó szakértőit, továbbá a bankrendszeren kívüli, hazai létfontosságú rendszerelemek üzemeltetőitől is kaptam válaszokat. A válaszadók kis száma óvatosságra int a kutatási eredményekből történő következtetések levonásakor, azonban a válaszokból kialakuló képet érdemes megtekinteni.

A hazai létfontosságú rendszerek üzemeltetőinek gyakorlatára az alábbi kép rajzolódik ki (összesen hét válaszadó, köztük négy bank) [165].

- Létesítményi infrastruktúra kialakítása előtt természeti veszélyekre 7 válaszadóból csak 6 végez kockázatelemzést, ezen belül is árvízre és villámárvízre.
- Természeti katasztrófák bekövetkezte esetére 7 válaszadóból 5 rendelkezik naprakészen tartott tervekkel és védelmi eszközökkel.
- Természeti katasztrófa várható bekövetkeztének figyelését 7 válaszadóból 3 saját erőforrással oldja meg, míg 4 hatósággal vagy külsős partnerrel kötött ilyen célú együttműködéssel rendelkezik.
- Természeti veszélyekre felkészítő tesztekre irányuló kérdésekre adott válaszok alapján elmondható, hogy 7 üzemeltetőből 4 végez rendszeresen teszteket, mely során tesztelik a terveket, eszközöket, helyszíneket. Hétből szakértői szinten 3 üzemeltető, míg felső vezetőkkel, katasztrófa helyzetben irányító bizottsággal 4 üzemeltető végez rendszeresen teszteket, gyakorlatokat. Három üzemeltető esetében nincsen kifejezetten természeti katasztrófát szimuláló gyakorlat, bár közülük ketten azt jelezték, hogy egyéb tesztek kitérnek ilyen helyzetekre is.
- Ami a tesztek gyakoriságát illeti, 7 üzemeltetőből 3 évente, 2 évente többször, 2 pedig 1-3 évente végez ilyen teszteket.
- A tesztek végrehajtásába 7 válaszadóból 3 bevonja az illetékes hatóság szakértőit, 2 külsős partnert, 2 pedig senkit.

- További kérdésként kitértem a teszteredmények felhasználására is. 7 válaszadóból 6 jelezte, hogy a teszteredményeket felhasználják a vonatkozó tervek továbbfejlesztésére, valamint védelmi eszközök, megoldások beszerzése, oktatása, karbantartása során. Létesítményi infrastruktúra fejlesztésére a teszteredményeket 7 válaszadóból csak 3 használja fel. Ugyanakkor a jövőbeli tesztek szervezésekor a tesztek tapasztalatait 5 üzemeltető felhasználja. Illetékes szakértői továbbképzése során a teszteredményeket 3 üzemeltető használja.

- Létesítményi infrastruktúra védelmének fokozása érdekében mind a 7 válaszadó figyelembe veszi a saját infrastruktúrában bekövetkezett eseményeket. Máshol megtörtént és tudomására jutott eseteket ugyanakkor csak 6 üzemeltető vesz figyelembe, míg csak 3 válaszadó használja fel területének szakembereivel történt tapasztalatcsere (konferencia, továbbképzés, közös gyakorlat stb.) eredményét.



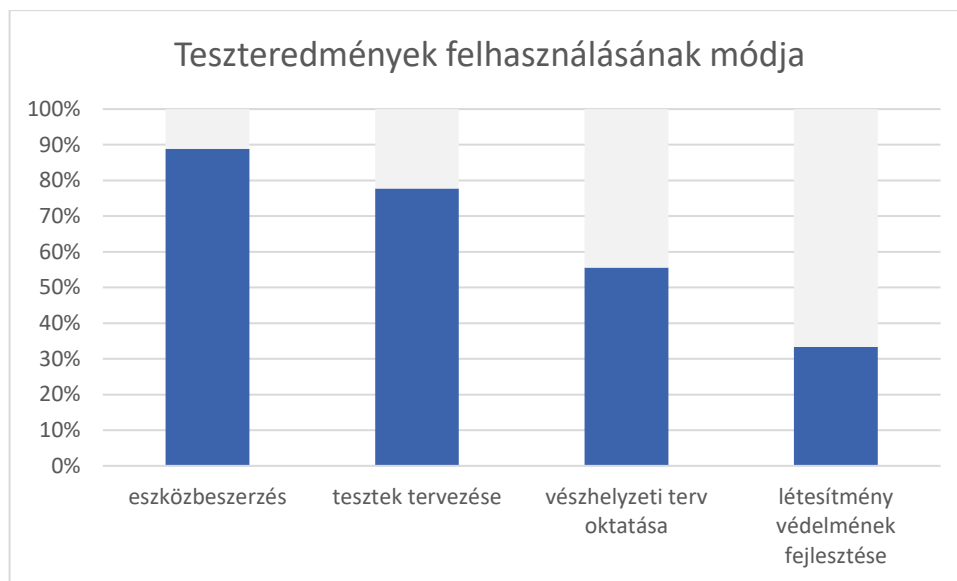
1. Ábra A hazai létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői mely valós események tapasztalatait veszik figyelembe saját felkészültségük fokozása érdekében (100% jelenti a 7 válaszadó mindegyikét) - szerzői szerkesztés

Fentieket összegezve elmondható, hogy a természeti veszélyek kockázatát felismerték a hazai válaszadók, ugyanakkor eltéréseket lehet látni a létesítményi infrastruktúrára vonatkozó hatásuk mérséklésére való felkészültségük szintjében, ami az egységes módszertan hiányára utal. Különösen szembe tűnő a valós katasztrófák tapasztalatainak

felhasználása a saját létesítményi infrastruktúra védelmének kialakítása és fokozása esetében (1. ábra).

Ami a nemzetközi gyakorlatot illeti, a 4 hazai és 5 külföldi, európai uniós bank (1 belga, 1 szlovák, 2 cseh és 1 ír) szakértőinek természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének témájában adott válaszai [136] a következőképpen foglalhatóak össze.

- Természeti veszélyek kockázatát felismerték és elemzik a válaszadók, ugyanakkora természeti katasztrófákon belül árvizek és villámárvizek kockázatelemzésével foglalkozik a válaszadó bankok 89%-a, és ugyanennyien rendelkeznek tervekkel természeti katasztrófák esetére.
- Természeti katasztrófát szimuláló gyakorlatot a 9 válaszadóból 7 évente végez, 1 évente többször, míg 1 bank 1-3 éves gyakorisággal.
- A tesztek, gyakorlatok eredményét az összes válaszadó felhasználja. 9 bankból 8 eszközök beszerzésekor, 7 jövőbeli tesztek tervezésekor, 5 válaszadó a vészhelyzeti tervek oktatásakor, és csak 3 használja fel a teszteredményeket létesítményi infrastruktúra védelmének fejlesztéséhez.
- Katasztrófhelyzetben irányító testület gyakorlatoztatása természeti katasztrófák szimulálásával 9 bankból csak 4 esetben fordul elő.
- Természeti katasztrófák előrejelzésére vonatkozó válasz alapján elmondható, hogy a 9 bankból 7 esetben létezik folyamat a riasztások figyelésére.
- Illetékes hatóságokkal közös teszteket 9 válaszadóból csak 2 bank végez, 9 bankból pedig 7 bevon külsős partnert gyakorlatok végrehajtásába.



2. Ábra Az európai és hazai bankok gyakorlata a teszteredmények felhasználási módját tekintve (100% jelenti mind a kilenc válaszadót) - szerzői szerkesztés

A kizárólag bankokra koncentráló nem reprezentatív nemzetközi kutatásom eredménye azt sejteti, hogy a természeti veszélyek kockázatának kezelése valamilyen formában jelen van a bankszektor gyakorlatában, ugyanakkor a válaszok alapján a felkészültség szintjének jelentős eltérése valószínűsíthető. Figyelemre méltó az egységes gyakorlat hiánya a teszteredmények felhasználásának módjában (2. ábra). Mindez az egységes kockázatkezelési módszertan hiányát veti fel, amire a H3 hipotézis alapján a következő rész tud választ adni.

3.3 Természeti veszélyek bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatainak kezelésének módszertana

A harmadik hipotézisem (H3) szerint megalkothatónak vélek egy olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertant, amely komplex módon képes kezelni a természeti katasztrófák a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait. A kockázatok kezelésekor szem előtt kell tartani az előző részben bemutatott ágazatspecifikus jogszabályi környezet elvárását: a kockázatkezelési rendszer hatékonyan szolgálja a működési kockázatok azonosítását, mérését, kezelését, nyomon követését és jelentését, továbbá a banki szolgáltatások nyújtását biztosító informatikai rendszereket kiszolgáló létesítményi infrastruktúra működő képességének megőrzését.

A Bevezetés részben írt kutatási korlátok szerint alig létezik szabadon hozzáférhető releváns információ a témában, és a kutatásaim során végzett célzott kérdőíves

megszólítás eredménye [165], [136] sem tekinthető reprezentatívnak. Ugyanakkor a hazai és külföldi európai uniós bankoktól kapott válaszok [136] abba az irányba mutatnak, hogy hiányzik egy egységes, a H3 hipotézisben megfogalmazott kockázatkezelési módszertan a bankrendszer gyakorlatában. A szakirodalmi kutatás eredménye arra enged következtetni, hogy ágazatoktól függetlenül hiányzik egy komplex, összeveszélyeztetettségű módszertan, ezért annak megalkotása és nem máshonnan átemelése adja a hazai bankrendszer számára a megoldást.

Fontos ugyanakkor hangsúlyozni, hogy a következőkben bemutatott kockázatkezelési módszertan olyan elemeket is tartalmaz, melyek nem jelennek meg a jelenlegi jogszabályi környezetben és felügyeleti ajánlásban, azaz a módszertan a minimumkövetelményeket azokat meghaladóan teljesíti. A szabályozás és a gyakorlat kérdésköre Kingdon közpolitikai változások modelljével³ írható le a következőképpen [148]. Egy közpolitikai változás úgy írható le, mint három folyamat vagy áramlat találkozása. Az első áramlat a probléma (*problem*), melyben egy megoldandó probléma felvetése és megfogalmazása történik. A közpolitika (*policy*) áramlat azon megoldást, szabályozást eredményezi, mely a szakértők válasza, megoldási javaslata a felmerült problémára. A politika (*politics*) áramlat foglalja magába a jogszabályalkotót, felügyeleti szervet, vonatkozó hatóságot, és eredményül a jogszabályt adja. A modell szerint mindig egy kritikus ponton jelenik meg a *lehetőségek ablaka*, mely során a három áramlat találkozik. Ekkor a probléma és a megoldási lehetőség a politikai szereplők napirendjére kerül, és elindul a cselekvés, megtörténik a szükséges jogszabályalkotás, szabályozási változás.

Jelen esetben a létesítményi infrastruktúra katasztrófákkal szembeni kitettsége a probléma, melyre szakértői válaszok születnek, javaslatok az ellenálló-képesség fokozására. A lehetőségek ablaka részben megnyílt, hiszen léteznek jogszabályi elvárások, ágazat-specifikus minimum követelmények, de ez nem látható minden probléma esetében. A koronavírus-járvány alatti - az előző fejezetben bemutatott - változások példát adnak mindezekre [148]. A járvány felgyorsította a bankrendszer digitalizációját és növelte az elektronikus banki szolgáltatások forgalmát, ezzel párhuzamosan pedig a kibertámadások száma is megnőtt, illetve új csalástípussal bővült a kiberbűnözés. A modell kifejezéseivel élve megjelent egy probléma: az elektronikus banki szolgáltatások biztonságát veszélyeztető tényezők jelentőssé váltak. A problémára

³ angol eredetiben: Multiple Stream Approach

válaszul az információbiztonság szintjének emelését célzó előírások és a szektorban alkalmazandó megoldások megjelentek az ágazat-specifikus szabályzatokban. Azaz a koronavírus-járvány alatt tapasztalt kiberbiztonsági kihívások megjelenése kritikus pont volt, mivel 2020-ban és 2021-ben megnyílt a lehetőségek ablaka: a szabályozó cselekedett, az MNB ajánlásokat bocsátott ki az informatikai és a fizikai biztonság területén, az ágazatban a távmunka terén, valamint a digitalizáció kérdéskörében. Ugyanakkor a koronavírus-járvány időszakában megnövekedett számosságú, ügyfeleket érintő csalásra az MNB külön ajánlást nem fogalmazott meg, a csalásmegelőzés banki oldali részével csak kismértékben foglalkozott ajánlásaiban, azaz ezen probléma nem ért a kritikus pontra kritikus pont ebben az időszakban. Lehetséges, hogy ennek oka a közpolitikai áramlatban keresendő, vagyis az ügyfeleket érő támadásokra megfelelő megoldási javaslat nem született a vizsgált időszakban. Esetleg a politikai áramlat nem volt megfelelő, vagyis a szabályozói oldalon nem kezelték kellő hangsúllyal a problémát, és nem foglalmaztak meg megfelelő szabályozói elvárást. A bankrendszer csalásmegelőző, ügyfeleket segítő gyakorlatára vonatkozóan mindebből nem vonható le következtetés, ugyanakkor látható, hogy a lehetőségek ablakának megnyílása lehet részleges is. Mindez ugyanakkor nem lehet akadály közpolitikai áramlatnak, hiszen születhetnek releváns megoldási javaslatok, melyek a gyakorlatban alkalmazhatóak akkor is, ha politika áramlatba, vagyis a szabályozásba esetleg később kerülnek be. Létesítményi infrastruktúra katasztrófával szembeni ellenálló-képességének fokozása esszenciális, miközben a lehetőségek ablakának megnyílására várakozás elégtelen felkészültséget is eredményezhet. Ebből következően a minimumkövetelményeknek megfelelő, de azon túlmutató módszertan kidolgozása a probléma felmerülése pillanatában megkezdhető, a javasolt megoldás pedig minél előbb alkalmazandó.

A fentebb bemutatott Hpt. 107. § (1) d) pontja szerint a kockázatkezelési módszertan *„a felmerülő kockázatok azonosítására, mérésére, kezelésére, nyomon követésére és jelentésére szolgáló hatékony eljárásokat alkalmaz”*. Minthogy egy ennek az elvárásnak megfelelő kockázatkezelési módszertan a Hpt. szerint a működési engedély megszerzésének és megőrzésének a feltétele, a módszertan alapját ezen idézett minimumkövetelmény jelenti.

3.3.1 Kockázatok azonosítása és mérése

A természeti veszélyekre való felkészülés, tervezés, a feladatok nyomon követése és minden egyéb lépés a kockázat azonosításától és értékelésétől függ. Következésképpen

elmaradhatatlan a természeti veszélyek jelentette kockázatok felismerése, azaz azonosítása, és azok helyes értékelése. Az értékelés a veszély bekövetkezésének valószínűségét határozza meg és méri fel annak hatását.

A fentebb bemutatott ágazatspecifikus jogszabályok nem írják elő explicit módon a hazánkban valószínű természeti veszélyek kockázatának értékelését, és a kutatásom során a jelen gyakorlatról kialakuló kép is ezt támasztja alá. Ebből fakadóan az előző részekben bemutatott természeti veszélyeket (erdőtűz, árvíz és villámárvíz, szélsőséges hőmérséklet), mint kockázatok értékelő kockázatkezelés bevezetése, illetve a meglévő kockázatkezelési módszertan megfelelő kiegészítése szükséges. Ellenkező esetben elmaradhat egyes kockázatok megértése, releváns fenyegetésként való elismerése és megfelelő kezelése, következésképpen a felkészülés hiányos vagy elégtelen lehet.

A természeti veszélyek természetüknél fogva földrajzi helyhez kötődnek. Következésképpen az országos lefedettségű szolgáltatással és létesítményi infrastruktúrával rendelkező bankrendszer kockázatkezelésének ki kell térnie azon természeti veszélyekre is, melyek csak a régiók egy részében fordulhatnak elő. Területi alapú szemlélet szükséges tehát, mely lehetővé teszi a szektoron belüli, illetve más ágazatokkal való együttműködést is. Gyümölcsöző lehet a természeti veszélyek jelentette kockázatok terület alapú értékelése közösen, az adott területen szolgáltatással vagy infrastruktúrával bíró szervezetekkel. Ebbe az irányba kitékintő kutatási kérdéseimre kapott válaszok alapján feltételezhető, hogy a bankrendszer jelen gyakorlata nem, vagy csak kevésbé veszi figyelembe a más szektorokban bekövetkezett, természeti katasztrófák okozta fennakadásokat. Erre a hiányra adhat megoldást egy olyan adatbázis felépítése a kockázatkezelési módszertan részeként, mely területi alapon veszi figyelembe és értékeli a természeti veszélyeket, köztük az adott területen belül más intézményeknél bekövetkezett eseményeket.

A kockázatok feltárása utáni elmaradhatatlan lépés a kockázatok mérése. A természeti veszélyek jelentette kockázatok értékelésénél figyelembe kell venni a tényt, hogy azokat az éghajlatváltozás felerősíti: a természeti katasztrófák egyre gyakoribbá és szélsőségesebbé, vagyis nagyobb hatásúvá válnak. Ezért szükséges a kockázatok újraértékelése évenkénti gyakorisággal, mely során nem elegendő a múltbeli tapasztalatokra, a bekövetkezett katasztrófák ismeretére építeni, hiszen szélsőséges természeti események az éghajlatváltozás hatására rekordokat döntenek meg. Ennek

megfelelően szakértők bevonásával szükséges végrehajtani az évenkénti újraértékelést, mely során kialakulhat a pontos kockázati érték a természeti veszélyekre területalapon. Javasolható a kockázatok azonosítása mellett az értékelésbe is bevonni a bankrendszeren kívüli, de érintett szektorokban dolgozó releváns szakértőket is, mint például a biztonsági összekötő személyeket.

A kockázatok értékelésének eredménye a kockázatok kezeléséhez prioritást is ad, összhangban a bank kockázati étvágával. A kockázati étvágát azt határozza meg, hogy az intézmény melyik és milyen szintű kockázattal hogyan kíván foglalkozni: kezeli, elfogadja, esetleg áthárítja biztosítás formájában, vagy a kockázat azonosítása és értékelése után lemond a fenyegetett tevékenységről szolgáltatás nyújtásáról. A továbbiakban a kockázat kezelését tárgyalom.

A javasolt kockázatkezelési módszertan tehát kötelezően magában foglalja a hazánkban előforduló természeti veszélyek jelentette kockázatok azonosítását és mérését terület alapú megközelítéssel, mely megnyitja az utat a kockázatok felismerése és értékelése terén más, az adott földrajzi területen érintett szereplőkkel való együttműködésre.

3.3.2 Kockázatok kezelése

A fentebb említett jogszabályi elvárás szerint és a saját jogos érdek alapján az azonosított és értékelt kockázatokra megfelelő választ kell adni. A természeti katasztrófák bekövetkeztét megakadályozni nem lehetséges, azonban a hatásukat csökkenteni lehet megfelelő felkészüléssel. A fentebb bemutatott kutatási eredmény abba az irányba mutat, hogy a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának jelenlegi felkészültségi szintjét tovább emelhetik a következő javaslatok.

A kockázatkezelési módszertan első részében azonosított természeti veszélyek jelentette kockázatok hatását csökkentő tervek készítése és védelmi eszközök (tartalékhelyszín, tartalék erőforrás) megléte nélkülözhetetlen a megfelelő felkészültség érdekében. Az üzemeltetői biztonsági terv ennek megfelelő kiegészítése, illetve ahhoz kapcsolódóan résztervek kidolgozása, továbbá ezen tervek oktatása és rendszeres tesztelése jelentheti a felkészültség alapját.

A természeti katasztrófákat szimuláló gyakorlatok tekintetében a fentebbi kutatás alapján elmondható, hogy az általános gyakorlat az évenkénti egy tesztalkalom, ugyanakkor ez a gyakoriság nem minden ágazati szereplő esetében igaz. A rendszeres

évenkénti teszt részletei a bankrendszer tagjainak üzleti titkát érintik, így erre vonatkozóan nem áll rendelkezésre nyilvános információ, azonban javasolható a gyakorlat lehetőségeihez képesti valósághűvé tétele. Az előre be nem jelentett és a létesítmény egészét érintő tesztelés során a védelmi eszközök és tartalék erőforrások használatba vétele egyértelműen láttatja a vészhelyzeti tervek és eszközök használhatóságát, valamint a kulcspozícióban lévő dolgozók felkészültségét. A védelmi eszközökre példaként hozható az áramellátás zavara esetére telepített szünetmentes tápegység és saját generátor, melyek az áramszünetet okozó szélsőséges természeti események bekövetkeztekor elengedhetetlenek. Ezzel szemben tartalék erőforrásként azonosítható az olyan telephely, mely a kulcspozícióban dolgozók elsődleges munkavégzési helyszínének kiesésekor biztosítja a munkavégzésre alkalmas körülményeket, továbbá az ügyfelek számára a szolgáltatások nyújtásának lehetőségét. Az egyébként jogszabályokban is megjelenő igény, hogy álljon rendelkezésre kellő kapacitású helyszín a munkavégzésre és a banki szolgáltatások nyújtására, kettő okból eredeztethető. Egyrészt a természeti veszélyek fenyegetik az épületeket és az épület erőforrásait, így fontos a természeti katasztrófa esetén alternatív helyszín elérhetősége. Másrészt a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának ellenálló képessége általában magasabb, mint a munkavállalók otthona, így fel kell készülni arra, hogy a (kulcspozícióban dolgozó) munkavállalók távmunka helyett banki épületekből végzik munkájukat. Erre példaként említhető a hőhullám időszaka, amikor napközben a munkavégzésre alkalmas hőmérséklet és a folyamatos áramellátás otthoni biztosítása kétséges.

A valósághű tesztelés alatt értendő továbbá a dolgozók egymásra figyelő és egymást segítő hozzáállásának gyakorlása is. A munkavállalók, akár kulcspozícióban dolgozók némelyike ideiglenesen vagy tartósan mozgásában korlátozott lehet, ezért megfelelő és lehetőleg gyakorlott segítőre lehet szüksége menekülés, tartalékeszköz felvétele stb. során. Továbbá lehetséges, hogy a munkavállalók némelyike látáscsökkent (például telefonos ügyfélszolgálaton dolgozók között), így ők szintén segítségre szorulhatnak katasztrófahelyzetben. Az esetlegesen halláscsökkent munkavállalók esetében a közvetlen és azonnali segítség rendkívül fontos a vészhelyzet bekövetkeztéhez kapcsolódó riasztás és tájékoztatás azonnali megismeréséhez és megértéséhez. Külön figyelmet kell tehát fordítani a vészhelyzeti tervezés és a vészhelyzeti tervek oktatása,

majd pedig a tesztelés során a munkavállalók sokszínűségéből fakadó speciális helyzetek kezelésére.

Az évenkénti tesztelési elvárás megvalósítása valójában egy év alatt több tesztet is jelenthet. Természetesen a létesítményi infrastruktúra több elemből áll, ezek évenkénti tesztelése eleve több gyakorlat végrehajtását jelenti. Fontos kérdés továbbá a teszt szereplőinek meghatározása. A kulcspozícióban lévő dolgozók és a vészhelyzetben külön feladatot ellátó szakértők gyakorlatoztatása mellett elmaradhatatlan a vészhelyzetben irányítói és döntéshozói feladatokat ellátó, felső vezetőkből álló testület számára szervezett teszt is. Ezen alkalmak teszik lehetővé a biztonságos körülmények között, de időnyomás alatt történő értékelést és döntéshozatalt, amely elképzelt eredményének a visszajelzése alapján a döntéshozatal finomítható és releváns tapasztalat szerezhető.

A létesítményi infrastruktúrát érintő természeti veszélyek hatásának mérséklését célzó felkészülés tesztelésébe elengedhetetlen azon partnerek bevonása, akik egy valódi katasztrófahelyzetben is támogatást nyújtanának vagy valamilyen szolgáltatást biztosítanának, akár átmeneti jelleggel. A gyakorlatokat javasolt tehát együtt végrehajtani külsős partnerekkel, továbbá javasolt együttműködni azon hatóságokkal, melyeknek kiemelt szerepe lenne egy természeti katasztrófa elhárítása során. A biztonsági összekötő szerepe, továbbá a döntéshozatalt segítő információáramlást biztosító kommunikációs csatornák is meg kell, hogy jelenjenek a gyakorlatokban. A végrehajtás mellett a tesztek tervezésébe és kiértékelésébe is javasolt bevonni a bank szakértői mellett a teszt szcenáriójától függően külsős partnereket vagy illetékes hatóságot. A fentebb említett példát folytatva, az áramellátás zavarát okozó természeti veszélyek esetére szolgáló saját generátorok üzemeltetéséhez szükséges dízel kellő időben, mennyiségben és megadott helyszínen történő rendelkezésre állásához a beszállító partner szükséges.

A természeti veszélyek, mint kockázatok megfelelő kezelésekor lényeges kérdés azok bekövetkezésének előrejelzése. A kutatási eredmény azt sugallja, hogy ezen a téren nincsen egységes gyakorlat a bankrendszeren belül, és az ágazatspecifikus szabályok sem foglalmaznak meg erre vonatkozó elvárást, ami lehetővé teszi akár a kérdés elkerülését is. Ezért erősen javasolható egy olyan folyamat kialakítása és működtetése, mely a szélsőséges természeti eseményekre vonatkozó előrejelzéseket monitorozza és a szükséges vészhelyzeti intézkedéseket elindítja. Meglátásom szerint ez a kulcsponthoz is

olyan terület, ahol gyümölcsöző lehet a bankrendszer tagjainak együttműködése, illetve más ágazatokkal való kooperáció.

3.3.3 Kockázatok nyomon követése és jelentése

Az azonosított és értékelt, majd pedig kezelt kockázatokat és azok hatását csökkentő intézkedéseket, a felkészültség szintjét nyomon kell követni, továbbá az illetékes döntéshozók felé jelenteni. A kockázatkezelés eme pontjába illeszkedik a teszteredmények felhasználása.

A teszteknek az előre meghatározott peremfeltételek és kitűzött célok szerinti kiértékelése után kulcskérdés a teszteredményeknek a további fejlődés érdekében történő felhasználása. A kutatási eredmények azt sugallják, hogy ezen a téren is erősíteni kellhet a jelenlegi gyakorlatot, ezért javaslom a teszteredmények felhasználását a vonatkozó vészhelyzeti tervek továbbfejlesztésére, védelmi eszközök, megoldások beszerzése, oktatása, karbantartása, illetve a létesítményi infrastruktúra fejlesztése során. Továbbá a jövőbeli tesztek tervezésekor és szervezésekor is figyelembe kell venni a korábban zajlott tesztek tapasztalatait. Ezen felül javasolható, hogy az érintett munkavállalók, releváns pozícióban dolgozó szakemberek továbbképzési irányának meghatározásában is kapjanak szerepet a teszteredményekből levont tanulságok.

A természeti veszélyek jelentette kockázatok azonosításánál javasolt kockázati adatbázisban az azonosított és értékelt kockázatokhoz kapcsolódó adatok szerepeltetése elengedhetetlen a nyomon követés és jelentés érdekében. A kockázati adatbázis naprakészen tartása elmaradhatatlan feladat.

A kockázatok nyomon követése és a jelentése, mint feladat lényegében összekapcsolja a döntéshozót (felső vezetést, krízishelyzeti bizottságot) és a szakértői szintet. A tesztek feltárják a felkészültség esetleges hiányosságait és visszajelzést adnak a tervezett védelmi intézkedések működőképességéről. Ezért a teszteredményekről és a hiányosságok pótlása érdekében meghatározott akciótervekről és azok státuszáról a döntéshozót informálják az illetékes szakértők, a döntéshozó pedig gondoskodik a szükséges erőforrások allokációjáról. Ez a fázis továbbá létrehozza a kapcsolatot a proaktív és a reaktív menedzsment között, hiszen a katasztrófahelyzeti reagálás szereplői ismerettel rendelkeznek a felkészültség aktuális szintjéről, továbbá a döntéshozói és a szakértői szint is rendelkezik tesztek során szerzett gyakorlattal a krízishelyzet kezeléséhez. Lényeges tehát a megfelelő felkészültség érdekében a természeti veszélyek jelentette kockázatok

kezelésekor a nyomon követés és jelentés fázis. A belső jelentéseknél elengedhetetlen az előre meghatározott kommunikációs csatornák, jelentési útvonalak megléte, melyek lehetővé teszik a kockázatokkal kapcsolatos információ áramlását és az esetleges eszkaláció szabad és azonnali lehetőségét. Mindez a vállalati kultúra kérdésköréhez vezet, így annak tárgyalása is szükséges.

3.3.4 Kockázatok kezelésének kultúrája és a felső vezetés szerepe

A Hpt. fentebb bemutatott, a működési engedély kötelező feltételeként meghatározott elvárása egyrészt vállalatirányítási rendszer a felmerülő kockázatok azonosítása, mérése, kezelése, nyomon követése és jelentése céljából (107. § (1) d) pont), másrészt eljárásrend, vészhelyzeti terv a folyamatos működés fenntartása és a veszteségek mérséklése érdekében (108. § (5) pont). Az ágazatspecifikus jogszabály megkövetel tehát egy hatékony kockázatkezelési módszertant. A módszertan megfelelő működésének, céljai elérésének a feltétele annak a vállalati kultúrába illeszkedése, melyben elengedhetetlen a felső vezetés szerepe.

A kockázatkezelési módszertan vállalati kultúrába illesztésének első lépése a felelősségi körök világos meghatározása a vonatkozó szabályzatokban, mely kiterjed a munkavállalók, a kulcspozíciót betöltő munkavállalók, a szakértők és az irányítói-döntéshozói feladatot ellátó felső vezetés feladataira a felkészülési időszakban és egy esetleges katasztrófahelyzet esetén is. A kockázatkezelési vállalati kultúra része a belső működési rend a kockázatok nyomon követésére és jelentésére, a szereplők továbbképzése, a kockázatkezelési szemlélet terjesztése, valamint a kommunikációs és eszkalációs útvonalak megléte. A felső vezetés szerepe elengedhetetlen a kockázatkezelési kultúra kialakításában, felügyeletében és fenntartásában.

Lényeges továbbá a felső vezetés szerepe a fentebb javasolt együttműködés megteremtésében is. A külső partnerekkel, valamint az ágazaton belüli és azon kívüli szereplőkkel való kapcsolat kialakítása elképzelhetetlen a felső vezetés nélkül. Az együttműködés pedig kiemelt jelentőségű a felkészültség fokozásában a tesztek során, továbbá a szélsőséges természeti események előrejelzése terén. Az együttműködés gyümölcsöző lehet továbbá olyan közös kockázatsökkentő stratégia kidolgozásában, mely illeszkedik a banki és a partner stratégiájához egyaránt.

A kockázatok azonosításánál és mérésénél említett kockázati étvágy meghatározása is a felső vezetés felelőssége, még ha az szakértői szintről épülne is fel. Minthogy a

kockázati étvág határozza meg a fenyegetésre adott választ, illetve a kockázatok kezelésének a prioritását, elengedhetetlen a felső vezetés a kialakításában, és a kockázatkezelési módszertan részévé tételében. Természetszerűleg az üzleti stratégiára is hatással vannak a kockázatok, így a módszertan a felső vezetés szerepének meghatározásával biztosítja azt, hogy a kockázatok ismerete és nyomon követése, a stratégiaalkotás és a döntéshozatal ugyanannál a szereplőnél legyen.

A felső vezetés szerepe a javasolt kockázatkezelési módszertan, valamint a vállalati kultúra területén esszenciális, ezért felmerül a személyes felkészültség kérdése. A vállalati kultúra részeként meg kell jelennie a személyes fejlődésnek a felső vezetők szintjén is. Számukra a természeti veszélyek bekövetkezte szcenáriójú gyakorlatok mellett javasolható a kockázatkezelés területéhez kötődő továbbképzés is. Mint vészhelyzetben döntéshozó, számukra a felkészültség és gyakorlat elengedhetetlen.

A vállalati kultúra és a kockázatkezelés kérdéskörénél külön meg kell említeni a természeti veszélyekkel szembeni felkészültség állapotáról való nyilvános jelentés fontosságát is. Az előző fejezetekben tárgyaltak szerint a bankrendszer működésének az alapja a bizalom, a jelenlegi és jövőbeli ügyfelek és partnerek felé szükséges a megbízhatóság hangsúlyozása. Ennek részeként az éghajlatváltozás hatásainak csökkentéséért tett intézkedésekről és a természeti katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességről javasolt információt közzétenni.

3.3.5 A kockázatokban érintettek együttműködése

A természeti veszélyek földrajzi helyhez kapcsolódó mivoltuk és egy esetleges katasztrófa minden ágazatot érintő hatása felveti az együttműködés gondolatát nem csak a bankrendszer tagjai, hanem a bankrendszer és más ágazatok szereplői között is. Kooperáció javasolható a fentebb említettek szerint a kockázatok felismerésében és értékelésében, továbbá megfontolandó a katasztrófahelyzeti előre jelző és monitorozó rendszer kialakításában és üzemeltetésében az együttes kezdeményezés és finanszírozás. Továbbá javasolható az éghajlatváltozás, természeti veszélyek és kockázatok kezelése területén az érintettek számára gyakorlatban hasznosítható eredményű tudományos kutatások közös ösztönzése és támogatása. Ezen területeken lehetséges partnerség kialakítható a hazánkban jelentős turizmus ágazattal, mely szintén megköveteli a biztonságot működése során [166].

A Magyarországon stratégiai jelentőségű, a GDP 13%-át adó turizmus ágazat prosperálása országos és helyi érdek is, hiszen a turizmus fellendülése maga után vonja az országos és a helyi gazdasági fejlődést is [167]. A turisztikai ágazat törékenysége és jelentősége felveti a biztonság kérdését. Ahogyan erre már az 1980-as években rámutattak, ebben az ágazatban is alapvető a bizalom és a biztonság [168]. Igazolt például, hogy a terrorizmus és a politikai instabilitás a vendégéjszakák zuhanását okozza [169], míg a biztonság a desztináció versenyelőnyét jelenti [170], következésképpen a turizmuságazat működése is megköveteli a biztonságot és az utazók biztonságérzetét, ezért a biztonságba való befektetés kiemelt jelentőségű.

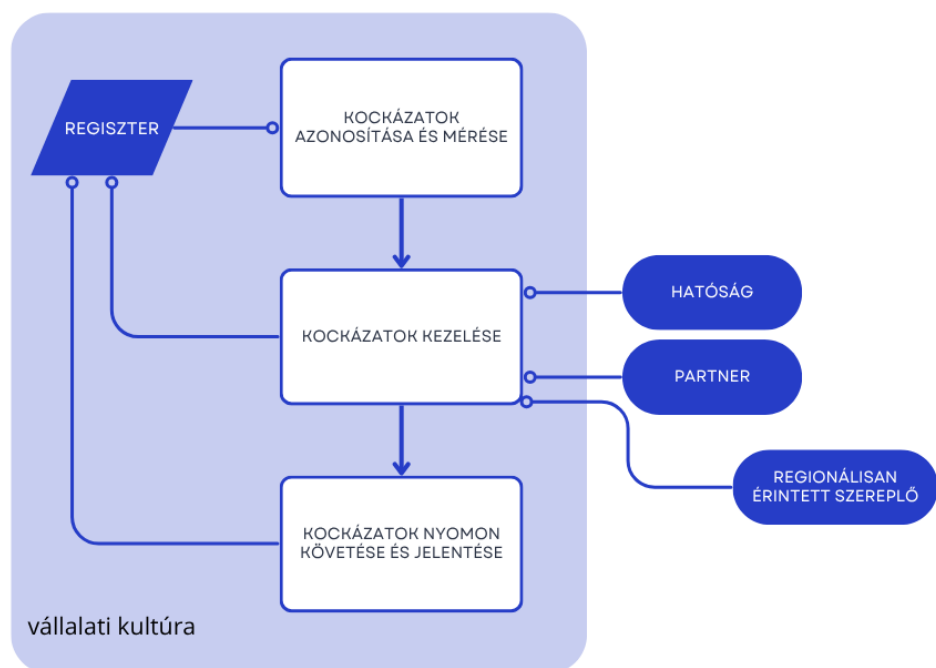
A bankrendszer és a turizmus ágazat számára egyaránt gyümölcsöző, biztonságot növelő együttműködési lehetőség a fentebb említetteken túl a tájékoztatás és biztonság tudatosság növelése, valamint katasztrófa helyzetre felkészülés terén történő kooperáció [166]. Minthogy a turizmus ágazatban és a bankrendszerben is elengedhetetlen a személyes kapcsolat és a bizalom, kidolgozandó annak módja, hogyan lehetséges a bankfiókban és az idegenforgalmi-, vendéglátói egységekben hiteles és fontos tájékoztatást adni az ott megforduló lakosoknak és utazóknak a természeti veszélyekről, és esetleges bekövetkezte estére szóló alapvető teendőkről. A lakosság ezen a téren történő biztonság tudatosságának növelése esszenciális az egyéni felkészüléshez és katasztrófa helyzetben való megfelelő egyéni döntések meghozatalához. A bankrendszer és a turizmus ágazat további együttműködési lehetősége katasztrófa helyzet esetére való felkészülés során annak a megoldásnak a közös kidolgozása, mely a készpénzhez való hozzáférés ellehetetlenülése esetére is ideiglenesen biztosítja az érintettek számára a minimum szükséges anyagi fedezetet, illetve átmeneti megoldást nyújt rendkívüli kiadásaira. Lényeges, hogy a turisztikai desztinációkon idényenként változik az utazók létszáma, ami megköveteli a kockázatértékelés és kezelés, illetve felkészülés során a potenciális létszám figyelembe vételét, mely végső soron idényenként változó vészhelyzeti tervhez és megoldáshoz vezethet. Mindennek a biztosítási csomagokban is meg kell jelennie, mely szükségessé teheti régióként egyedi biztosítási megoldások kialakítását, mely szintén megköveteli a bankrendszer és a turizmuságazat együttműködését.

Látható tehát, hogy a bankrendszer természeti veszélyek kockázatának kezelésében más ágazattal, például a turizmus ágazattal való lehetséges együttműködésének számos aspektusa van, melyek megvalósulásuk esetén mind az ágazati szereplők, mind pedig a

lakosság számára jelentőséggel bírnának, hiszen emelik a felkészültség szintjét és mérséklik egy katasztrófa hatását. Következésképpen az együttműködési lehetőségek felkutatása és kialakítása a kockázatkezelési módszertan lényeges eleme.

3.3.6 A javasolt kockázatkezelési módszertan összefoglalása

Az ágazatspecifikus jogszabályi elvárás alapján látható, hogy a bankrendszer működése szempontjából elengedhetetlen a kockázatkezelés, ugyanakkor a jelenlegi gyakorlatba betekintő kutatásom eredménye alapján kijelenthető, hogy nincsen egységes gyakorlat, illetve a meglévő gyakorlatban hiányosságok sejljenek fel. Ebből fakadóan igényként jelenik meg egy, a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésére szolgáló módszertan. Erre a problémára válaszul megalkotott kockázatkezelési módszertan a következőképpen foglalható össze.



3. Ábra A természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének módszertanát összefoglaló ábra (szerzői szerkesztés a www.canva.com eszközzel)

A természeti veszélyek kockázatainak kezelése, nyomon követése és jelentése, illetve minden egyéb lépés a kockázat azonosításától és értékelésétől függ. Első lépés a természeti veszélyek jelentette kockázatok felismerése, azaz azonosítása, majd pedig azok helyes értékelése. Kockázati adatbázis (regiszter) szükséges, mely tartalmazza az azonosított kockázatokat, köztük az előző részekben bemutatott természeti veszélyeket is.

A természeti veszélyek jelentette kockázatok értékelése során a területi gondolkodásnak megfelelően kell értékelní a kockázatokat, melyek bekövetkezési valószínűsége és hatása földrajzi helytől függően eltérő lehet.

A kockázat kezelése részben elengedhetetlen a természeti katasztrófa hatását csökkentő felkészültséget fokozó, a tartalék erőforrásokkal, védelmi eszközökkel és vészhelyzeti tervekkel végzett tesztelés. A valóságot minél jobban közelítő, előre be nem jelentett, lehetőleg éves gyakoriságú tesztelést több szinten (minden érintett munkavállaló, szakértők, vészhelyzeti irányító felső vezetők) meg kell szervezni, több katasztrófa szerinti forgatókönyvvel. A bankrendszer külső partnerei, az illetékes hatóságok tesztelésbe bevonása mellett az ágazaton kívüli, de az adott földrajzi területen természeti veszélyek hatásának csökkentésében érdekelt szereplőkkel való együttműködés is ösztönözhető.

A felkészültség fokozásában szerepet játszik a szélsőséges természeti események előrejelzése, mely szintén együttműködésre ad okot a bankrendszer tagjai között, továbbá területi alapon más szektorban aktív szereplőkkel.

A felkészültség fokozását célzó tesztek eredményének értékelése kulcslépés és azok alapján akciótervek meghatározása kulcslépés. A kockázati adatbázis naprakészen tartása és a kapcsolódó akciótervek, feladatok nyomon követése és jelentése elhagyhatatlan eleme a kockázatkezelési módszernek. A felső vezetés részére jelentéstétel biztosítja, hogy a döntéshozók látják a felkészültség aktuális és jövőbeli szintjét.

A kockázatkezelési módszertan a vállalati kultúra szerves részeként tud hatékonyan megjelenni, melyben kiemelt szerepe van a felső vezetésnek. A felelősségi körök világos meghatározása, a belső működési rend megtartása, a munkavállalók továbbképzése, a kockázatkezelési szemlélet terjesztése, valamint a kommunikációs és eskalációs útvonalak fenntartása a kultúra része, mely kialakítása és működtetése a felső vezetés szerepkörébe tartozik. Szintén a felső vezetés lehet felelős azon együttműködések

kialakításáért, melyek a bank stratégiájába illeszkedő módon segítik a természeti veszélyek jelentette kockázatok hatásának csökkentését. Figyelembe véve a felső vezetés lényeges szerepét, a továbbképzés és rendszeres szimulációs gyakorlat az ő esetükben kiemelt jelentőségű.

3.4 Részkövetkeztetés

Az előző fejezetek igazolják a hazai bankrendszer működése, alapvető szolgáltatásainak rendelkezésre állása szempontjából nélkülözhetetlen létesítményi infrastruktúra jelentőségét és az éghajlatváltozás fokozta természeti veszélyekkel szembeni kitettségét. Ebből fakadóan hipotézisként állítottam fel a kérdést, hogy megalkotható-e egy olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertan, amely komplex módon képes kezelni a természeti katasztrófáknak a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait (H3)?

A hazai bankrendszerrel szemben támasztott jogszabályi követelmény a működési engedély megszerzésének és megtartásának feltételeként írja elő olyan kockázatkezelési rendszer alkalmazását, mely hatékonyan szolgálja a működési kockázatok azonosítását, mérését, kezelését, nyomon követését és jelentését. Nem reprezentatív kérdőíves kutatásom bepillantást enged a bankrendszer jelenlegi vonatkozó gyakorlatába, mely alapján az a kép rajzolódik ki, hogy a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének gyakorlata nem egységes és a felkészültség szintje is változó.

A hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló 2013. évi CCXXXVII. törvény előírásait alapul véve és a kérdőíves kutatásom eredményéből kirajzolódó kép alapján bemutattam egy olyan módszertant, mely egyfelől összveszélyeztetettség-megközelítésű, másfelől komplex módon képes kezelni a természeti katasztrófáknak a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait.

Ez a módszertan összveszélyeztetettség-megközelítésű, hiszen a természeti veszélyek jelentette kockázatok figyelembe veszi, méghozzá földrajzi alapon, mivel az országos lefedettségű bankrendszer létesítményi infrastruktúráját érő fenyegetés valószínűsége és hatása területenként eltérő lehet. Ezen fenyegetéseket a módszertan komplex módon képes kezelni, minthogy a Hpt. megszabta kockázatkezelési folyamat minden lépését teljes körűen tartalmazza, továbbá ezt a kockázatkezelési folyamatot a vállalati kultúrába építi és a munkavállalók részt vétele mellett aktív szereplőként bevonja a felső vezetést is, valamint ösztönzi a partnerekkel és hatóságokkal való együttműködést.

Igazoltnak látom tehát a H3 hipotézisben megfogalmazott állítást, az így előállt módszertan alkalmazását a hazai bankrendszer gyakorlatában megvalósíthatónak látom és azt javasolni tudom a társadalmunk számára létfontosságú rendszerelem természeti katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességének fokozása érdekében.

4 TERMÉSZETI VESZÉLYEK KOCKÁZATAINAK KEZELÉSE A NEMZETKÖZI GYAKORLATBAN - KITEKINTÉS

A bankrendszer szolgáltatásainak társadalom számára kiemelt szerepét, és azok biztonságának és ellenálló-képességének jelentőségét a nemzetközi gyakorlatban is elismerik. Az éghajlatváltozás fokozta természeti veszélyekkel szemben védekezési lehetőségek témájának tárgyalásakor érdemes kitekinteni a nemzetközi gyakorlatra is. Kutatásaim során az eurozóna és afrikai országok gyakorlatát tártam fel a jó gyakorlat azonosítása céljából.

4.1 Az eurozóna gyakorlata

Az Európai Bankhatóság (EBA) kulcsszerepet játszik az eurozóna bankrendszere stabilitásának fenntartásában. A www.eba.europa.eu honlapon közzétett nyilvános jelentések és egyéb dokumentumok vizsgálatával nyerhető bepillantás az eurozóna gyakorlatába, melyet hazánk szempontjából jövőbe mutató képnek tekinthetünk.

Az EBA kockázatokat értékelő (kutatásom zárásakor legutolsó) éves jelentésében megfogalmazza a működési kockázatok relevanciájának növekedését: a működési kockázatokra visszavezethető lehetséges veszteségek fedezésére alokált aránya az összes kockázati tőkén belül 9,7%-ra emelkedett 2023-ban a 2022-es 9,5%-ról, ezzel a hitelkockázatok után a második legjelentősebb kockázati kategóriává vált [171]. A kockázatkezelés növekvő jelentőségének megfelelően az EBA ajánlást fogalmazott meg olyan belső működési rendre, mely magában foglalja a hatékony kockázatkezelést [172].

Az EBA belső működési rendről szóló ajánlása a felső vezetés felelősségét és a hatékony kockázatkezelés stratégiájának és keretrendszerének szükségességét hangsúlyozza. A felső vezetés szerepénél különbséget tesz a vezetői feladatok és a felügyelői feladatok között, írásos nyilatkozatot elvárva felső vezetőktől arra vonatkozóan, hogy elfogadják a rájuk háruló felelősséget. Ezáltal egyértelmű követelménnyé válik velük szemben a működési rend biztosítása. Az ajánlás [172] 22. pontja a felső vezetők felelősségének tekinti:

- az intézmény átfogó üzleti stratégiájának elfogadását és felügyeletét;
- az intézmény átfogó kockázatkezelési módjának elfogadását és felügyeletét;

- hatékony működési rend kialakítását, mely magában foglalja a kockázatkezelést is.

Az EBA ezen ajánlása egyértelművé teszi a természeti veszélyek jelentette kockázatoknak a kockázatkezelési keretrendszerbe illesztését, és elvárja továbbá, hogy felső vezetőket tájékoztassák ezen kockázatokról. Ezen felül a felső vezetéssel szembeni elvárásként a 34. pont megfogalmazza a kockázatkezelés vállalati kultúra részévé tételét.

A kockázatok nyomon követése és jelentése terén az EBA ajánlása szerint a felső vezetést szakbizottságok támogatják, köztük a kockázatkezelési bizottság, melynek tagjaitól megkövetelt a kockázatkezeléshez kapcsolódó képzettség és jártasság.

Látható tehát, hogy az EBA felismerte a működési kockázatok, köztük a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének a jelentőségét. Az eurozóna bankjai felé megfogalmazott ajánlás szerint a vállalati kultúra részévé váló kockázatkezelési módszertan része a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelése, melyben elengedhetetlen a felső vezetés szerepe (ideértve a működési rend kialakítását és felügyeletét, valamint a kockázatok ismeretét és nyomon követését).

4.2 Egyes afrikai országok gyakorlata

Kenya és Dél-afrikai Köztársaság központi bankjai is közzétettek stratégiai ajánlásokat a nemzeti bankjaik számára annak érdekében, hogy elősegítsék az éghajlatváltozás hatásaival szembeni ellenálló-képesség fejlesztését.

4.2.1 Dél-afrikai Köztársaság

A Dél-afrikai Központi Bank (SARB) felismerve a természeti veszélyek fenyegetésének jelentőségét, ágazat-specifikus ajánlást fogalmazott meg a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésére [173]. Az ajánlás célja hármas. Egyrésztől áttekintést nyújt az éghajlatváltozásról, másrésztől a banki felső vezetés kiemelt szerepét hangsúlyozza, harmadrésztől pedig meghatározza a természeti veszélyek kockázatainak kezelését Dél-Afrikában.

Az éghajlatváltozás hatásainak áttekintésekor az SARB aláhúzza a működési kockázatok jelentőségét és ezen kockázatok felismerésének és bankokra bíró hatása megértésének a fontosságát.

A felső vezetésnek a kockázatkezelésben játszott kiemelt szerepét külön tárgyalja az SARB ajánlása. E szerint a természeti veszélyek kockázatai a bank kockázatkezelési

folyamatának elmaradhatatlan részei kell, hogy legyenek. Amennyiben ezen kockázatokat a bank legfelsőbb döntéshozói szintjén tárgyalják, úgy a bank ezen kockázatok figyelembe vételével tudja kialakítani és igazítani az üzleti stratégiáját és fejleszteni az ellenálló-képességét. Az üzleti stratégia és a természeti veszélyek összekapcsolása támogatja a bankokat a globális felmelegedést nem növelő megoldások finanszírozásában, a felelős befektetések keresésében, és a természeti katasztrófákra való felkészültségük fokozásában. Az SARB ajánlása megfogalmazza a dél-afrikai bankok számára, hogy tegyék közzé az éghajlatváltozás hatásainak csökkentését célzó tevékenységeiket és mutassák be az előrelépéseiket.

A természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelését a dél-afrikai bankoknak a kockázatkezelési rendszerük részévé kell tenniük az SARB ajánlása szerint. Az ajánlás erre vonatkozó részleteket nem tartalmaz, a bankrendszer számára egységes módszertant nem ad.

Fentiek alapján elmondható, hogy a természeti veszélyek jelentőségét a dél-afrikai bankrendszer is felismerte, és megfelelő kezelésük érdekében szektor-specifikus ajánlás is elérhető. Ez hangsúlyozza a felső vezetés szerepét és a megköveteli a megfelelő kockázatkezelési eljárást, azonban ezt már nem részletezi, további elvárást nem fogalmaz meg.

4.2.2 Kenya

Az éghajlatváltozást a természeti veszélyeken keresztül kockázatként azonosította Kenya központi bankja (CBK), és kiadott egy ajánlást a természeti veszélyek kockázatainak kezelésére és hatásuk csökkentésére [174]. Ahogyan a CBK hangsúlyozza, hatékony kockázatkezelés szükséges, mely négy fő területet foglal magában: a felső vezetés felelősségét; a felső vezetés felügyelői szerepét; a stratégia kialakítását és finomhangolását; a kockázatok kezelését.

A felső vezetés felelősségéről a CBK úgy gondolja, hogy az kiterjed a természeti veszélyekkel szembeni megfelelő üzleti stratégia létrehozására és implementálására. A természeti veszélyek kockázatainak felső vezetés számára való jelentését a CBK ajánlása elvárja. Ezáltal lesz képes a felső vezetés a tőle elvárt szerep betöltésére az éghajlatváltozás hatásának való kitettség értékelésében, a megfelelő üzleti stratégia kidolgozásában és a kockázatok kezeléséhez szükséges erőforrások biztosítására. A felső vezetés tehát felelős azért, hogy a bank szervezete végrehajtsa a meghatározott stratégiát

és a természeti veszélyek jelentette kockázatokat a kockázatkezelési rendszerén belül kezelje.

A második területen, a felügyeletnél is hangsúlyozza a CBK ajánlása a felső vezetés szerepét. A természeti veszélyek kockázatait figyelembe vevő stratégia végrehajtását, a kockázatok nyomon követését, és a kezelésükhöz szükséges erőforrások rendelkezésre állását, továbbá a kockázatkezelés vállalati kultúrába illesztését a felső vezetés felügyeli. Ebben a feladatában a felső vezetést olyan jelentésekkel kell támogatnia a szakértőknek, melyek összhangban állnak a bank kockázati étvágyával.

A CBK ajánlásának harmadik területe a természeti veszélyek kockázatainak kezelését célzó stratégia. Ennek elengedhetetlen feltétele az ajánlás szerint az éghajlatváltozás hatásainak megértése és a bank saját magára való vonatkoztatása, majd ennek megfelelő stratégia kialakítása. A CBK szerint a kockázatok azonosítása és mérése során a bankoknak figyelembe kell venniük a társadalomban betöltött szerepüket, és ezt tükröznie kell a természeti veszélyekre reflektáló üzleti stratégiájuknak is. Lényeges, hogy a stratégia kialakításába ajánlott a bankoknak bevonni partnereiket és a bankrendszer többi tagját is. Ezt követően, a stratégia kialakítása után annak implementálása következik, melyhez elengedhetetlen a kockázatkezelésnek a vállalati kultúrába illesztése. A szerepeknek és felelőségeknek ennek megfelelően egyértelműnek kell lenniük, a szükséges erőforrásoknak pedig rendelkezésre kell állniuk.

A negyedik területe a CBK természeti veszélyek kockázatainak kezelését célzó ajánlásának maga a kockázatok kezelése. Az ajánlás célja a természeti veszélyek jelentette kockázatok beépítése a kockázatkezelési folyamatba, ahol azokat azonosítják, mérik, kezelik, nyomon követik és jelentik. A kockázatok azonosítása és mérése során a partnerek és beszállítók kockázataira is ki kell térni az ajánlás szerint. A kockázatok kezelése során külön hangsúlyt kell kapnia a létesítményi infrastruktúrának, hiszen azok a szélsőséges természeti eseményeknek kitéttek. A kockázatok kezelése után a nyomon követést és jelentést is elvárja a CBK ajánlása, mely során javasolt a társadalmi felelősségvállalás jegyében releváns információk nyilvánossá tétele.

Elmondható tehát, hogy a kenyai bankrendszer is felismerte a természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének sürgető feladatát, melyben szektor-specifikus ajánlás segíti a bankrendszer tagjait. A CBK az éghajlatváltozás bankrendszerre gyakorolt

hatásait csökkentő intézkedésekről és a természeti veszélyek kockázatainak kezeléséről jelentést kér a kenyai bankoktól, ezzel is ösztönözve azokat a felkészültségük fokozására.

4.3 Részkövetkeztetés

Az európai és afrikai nemzetközi kitekintés bár terjedelmi okokból nem tud teljes körű lenni, a tárgyalt példák megerősítik, hogy a természeti veszélyek fenyegetést jelentenek bankrendszer működésére nézve, amit a bankrendszer szereplői felismertek. A vizsgált országokban ágazatspecifikus ajánlások mentén az illetékes központi bank ösztönzi a bankokat a természeti veszélyek kockázatainak megismerésére és megfelelő kezelésére.

A nyilvánosan elérhető dokumentumokat elemezve vélelmezhető, hogy nem létezik nemzetközi szinten egységes gyakorlat a releváns kockázatok kezelésére, noha egyes lépések több helyen is megtalálhatóak (mint például a természeti veszélyek azonosításának elvárása vagy a felső vezetés kiemelt szerepének felismerése). Ebből fakadóan megfelelő kockázatkezelési módszertan hiánya és szükségessége nem csak hazai, hanem nemzetközi szinten is azonosítható, ami megerősíti egyfelől kutatási témám időszerűségét és jelentőségét, másfelől felveti az eredményeim nemzetközi felhasználásának lehetőségét.

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Hazánk infrastruktúrájának egy részét létfontosságúnak tartjuk, mivel a társadalom létfontosságú feladatainak ellátását biztosítja. Ebbe a körbe sorolhatóak (a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény megfogalmazása szerint) a pénzügyágazat szolgáltatásai, eszközei és létesítményei közül a pénzügyi eszközök kereskedelmi, fizetési, valamint klíring- és elszámolási infrastruktúrái és rendszerei; a bank- és hitelintézeti biztonság; valamint a készpénzellátás.

A pénzügyágazaton belüli bankrendszer működésének alapja a bizalom. A bankok a pénzt (erőforrást) közvetítő szerepüket akkor tudják betölteni a társadalom javára, ha a befektetők, a kölcsönt igénylők és a bankok között megvan a szükséges bizalom. Kétségtelen, hogy a bankok iránti bizalom elengedhetetlen feltétele a biztonság, mely elsősorban a rájuk bízott vagyon megőrzésében és a vállalt szolgáltatásaik rendelkezésre állásában testesül meg. A millennium utáni időszakot tekintve látható, hogy a bankrendszer biztonságát és biztonságos működését több tényező is fenyegeti, melyeket két nagy csoportba sorolhatunk: közvetlen emberi fenyegetés és nem emberi tevékenységre visszavezethető fenyegetés.

Közvetlen emberi fenyegetés a bankrendszer létfontosságú szolgáltatásait is éri. A készpénz-felvétel és -befizetés, mint szolgáltatások a lakosság rendelkezésére állásának feltétele a területi lefedettség (ATM- és fiókhálózat által) és az elegendő kapacitás biztosítása. Ahogyan azt bemutattam, a fenyegető tényezők között szerepelnek a vagyonszerzési célú fizikai támadások és (az európai példák alapján) a bankrendszerbe és általánosságban a biztonságba vetett bizalmat megrendíteni célzó terrortámadások. Mindezen felül az elmúlt évek trendjei alapján egyértelmű, hogy a növekvő kiberfenyegetettség megköveteli a bankrendszertől a megfelelő kiberbiztonsági választ. Bűnözői körök, terrorista csoportok és a hibrid háborúkban részt vevők egyaránt veszélyeztetik az elektronikus banki szolgáltatások rendelkezésre állását, továbbá fenyegetik a bankrendszer informatikai infrastruktúrájának és adatvagyonának integritását. Mindezen jelenség a bankrendszert informatikai védelmi és felderítő eszközök működtetésére ösztönzi. Ugyanakkor ezen eszközök növelik az elektronikus szolgáltatások mögött rejlő informatikai infrastruktúrát, mely üzemeltetése megköveteli az adatközpontok fenntartását és fizikai védelmét. Mindezen támadások és fenyegetések igazolják, hogy ezen szolgáltatások és létesítményi infrastruktúra értékes célpontot

jelentenek a terrorista csoportok és egy-egy országot destabilizálni kívánó erők számára. A bankrendszer szolgáltatásainak és létesítményi infrastruktúrájának nagyobb zavara a társadalom szempontjából jelentős következményekkel járhat, különösen a készpénzellátás és az elektronikus banki szolgáltatások vonatkozásában. Következésképpen akár a készpénzellátást, akár az elektronikus banki szolgáltatásokat és azok biztonságát tekintjük, kijelenthető, hogy a bankrendszer működéséhez elengedhetetlen a létesítményi infrastruktúra és annak a közvetlen emberi fenyegetéssel szembeni biztonsága.

A nem ember okozta fenyegetések alatt a természet erőinek működését értjük, melyeket az ember nem tud befolyásolni, csak hatásukat csökkenteni. A hazánkban releváns természeti veszélyek az árvíz és villámárvíz, az erdőtűz, valamint a hóhullámok és extrém hideg időjárás. Ezen természeti veszélyek fenyegetését növeli a tény, hogy hatásuk és gyakoriságuk növekszik az éghajlatváltozás következtében. Ezen természeti veszély mindegyike fenyegeti az épített környezetet, benne a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját, mivel működését meg tudja zavarni, abban kárt tud okozni, sőt, akár el is tudja pusztítani azt. Ebből fakadóan az ország működése szempontjából kiemelt jelentőségű készpénzellátás és elektronikus banki szolgáltatások estében is igaz, hogy a mögöttes létesítményi infrastruktúrát közvetlenül és közvetve is fenyegetik a természeti veszélyek. Egyrészt közvetlen fenyegetést jelentenek a ATM- és fiókhálózat, a székház, valamint az adatközpontok számára. Másrészt közvetetten is hatással bírnak a tárgyalt természeti veszélyek, ugyanis fenyegetik a létesítményi infrastruktúra megközelítését egyfelől a kulcspozícióban dolgozók számára, másfelől a működéshez és szolgáltatás biztosításához szükséges szállítás szempontjából.

Az európai és a hazai bankrendszer is felismerte az éghajlatváltozás hatásának jelentőségét, és több lépéssel is reagál. Egyfelől a hatások mérsékléséhez szükséges anyagi erőforrások biztosításában és az éghajlatváltozást fokozó üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentését támogató befektetésekkel vállal kulcsszerepet. Másfelől, a bankrendszer az őt érő fenyegetés, mint fizikai- és tranzíciós kockázatok, hatásának csökkentését célzó lépéseket tesz ágazatspecifikus jogszabályi elvárások és a központi bankok ajánlásai szerint.

Kutatásom során bepillantást nyertem európai és hazai bankok természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének gyakorlatába. Bár a válaszok kis száma óvatosságra

int, az eredmények alapján vélelmezhető, hogy a bankrendszerben nem létezik egységes kockázatkezelési módszertan, mely teljes körűen képes lenne kezelni a természeti veszélyek kockázatait. Kiemelt jelentőségű a természeti veszélyek jelentette kockázatok megfelelő kezelése a bankrendszerben.

A hazai bankrendszerrel szemben támasztott jogszabályi követelmény a működési engedély megszerzésének és megtartásának feltételeként írja elő olyan kockázatkezelési rendszer alkalmazását, mely hatékonyan szolgálja a működési kockázatok azonosítását, mérését, kezelését, nyomon követését és jelentését. A hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról szóló 2013. évi CCXXXVII. törvény előírásait alapul véve és a kérdőíves kutatásom eredményéből kirajzolódó kép alapján bemutattam azt a módszertanomat, mely egyfelől összveszélyeztetettség-megközelítésű, másfelől komplex módon képes kezelni a természeti katasztrófáknak a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait. Összveszélyeztetettség-megközelítésű, hiszen a hazánkban releváns természeti veszélyek jelentette kockázatok figyelembe veszi földrajzi alapon, mivel az országos lefedettségű bankrendszer létesítményi infrastruktúráját érő fenyegetés valószínűsége és hatása területenként eltérő. Ezen fenyegetéseket a módszertan komplex módon képes kezelni, minthogy a Hpt. megszabta kockázatkezelési folyamat minden lépését teljes körűen tartalmazza, továbbá ezt a kockázatkezelési folyamatot a vállalati kultúrába építi és a munkavállalók részt vétele mellett aktív szereplőként bevonja a felső vezetést is, valamint ösztönzi a partnerekkel és hatóságokkal való együttműködést a felkészülés során.

Meg kell említeni azon kérdéseket is, melyek illeszkednek a disszertáció témájához, azonban annak keretein túlmutatnak, így jövőbeli kutatási témák alapjául szolgálhatnak.

- Értekezésem elsősorban az országos lefedettségű, az egész társadalom számára alapvető fontosságú szolgáltatásokat nyújtó bankokra koncentrál, és nem foglalkozik azon kérdéssel, hogy a kis méretű regionális szintű pénzintézetek esetében (melyek nem tekinthetők létfontosságú rendszerelemnek) speciálisabb helyzetükből fakadóan lehetséges-e a javasolt kockázatkezelési módszertan egyszerűsítése?
- Disszertációm célja szerint a hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúra természeti katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességét tárgyalja,

és nem tér ki arra a kérdésre, hogy természeti katasztrófák során szükséges-e a biztosítók némely szolgáltatásának rendelkezésre állását megőrizni?

- Értekezésem kizárólag a hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúráját és az azok biztosította szolgáltatásokat fenyegető természeti veszélyeket taglalja, figyelmen kívül hagyva a kérdést, hogy természeti katasztrófa bekövetkeztekor szomszédos EU tagállamokban működő bankok képesek-e saját banki szolgáltatásaikat nyújtva támogatni a katasztrófában érintett ügyfeleket?

Fentiekén túl disszertációmban helyet kapott nemzetközi kitekintés is, mely során az EU és egyes afrikai országok bankrendszerének gyakorlatát vizsgáltam a felügyeleti ajánlások és elvárások tükrében. Ennek eredményeként megállapítottam, hogy a vizsgált helyeken nem létezik egységes kockázatkezelési módszertan a természeti veszélyek jelentette fenyegetés kezelésére, mely arra enged következtetni, hogy a nemzetközi szinten is fennálló problémára ad választ az értekezésemben felvázolt kockázatkezelési módszertan.

A felállított hipotézisek igazolása

A kutatási célokkal összhangban megfogalmazott hipotéziseimet igazoltnak látom.

H1 hipotézisemben feltételeztem, hogy a bankrendszer szolgáltatásai mögötti létesítményi infrastruktúrát fenyegető tényezők feltárhatóak, ezzel az alapvető szolgáltatásokban fennakadást okozni képes fizikai fenyegetések megismerhetőek. Ahogyan kifejtettem, mind az ATM- és fiókhálózatot, mind pedig az adatközpontokat több emberi tényező is veszélyezteti. A pénz vagy adat megszerzését vágyó bűnözők tevékenysége mellett meg kell említeni, hogy jelentős számban észleltek az európai bankrendszer létesítményi infrastruktúrája ellen terrortámadásokat is, melyek jelentős része összehangolt akció volt. Ezen felül a kibertérben tevékenykedő és az elektronikus szolgáltatásokat támadó erők kockázatot jelentenek az adatközpontokra is, hiszen azok fizikai támadásával is megpróbálhatják elérni céljaikat. Mindezen támadások és fenyegetések igazolják, hogy ezen szolgáltatások és létesítményi infrastruktúra értékes célpontot jelentenek a terrorista csoportok és egy-egy országot destabilizálni kívánó erők számára. A bankrendszer szolgáltatásainak és létesítményi infrastruktúrájának nagyobb zavara a társadalom szempontjából jelentős következményekkel járhat, különösen a készpénzellátás és az elektronikus banki szolgáltatások vonatkozásában. Hangsúlyozni kell, hogy az utóbbi kategóriába sorolható a bankrendszerben megtalálható adatvagyon

integritása is. Ezek alapján H1 hipotézist igazoltnak látom, hiszen a bankrendszer társadalmunk számára alapvető szolgáltatásai mögötti létesítményi infrastruktúra zavara, kiesése esetén ezen szolgáltatások biztosítása megghiúsulhat vagy elérhetősége kritikus mértékben csökkenhet.

Második hipotézisemben (H2) igazolhatónak véltem, hogy az éghajlatváltozás erősítette szélsőséges természeti események növekvő mértékben veszélyeztetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának működését és rendelkezésre állását, ebből fakadóan pedig az alapvető banki szolgáltatások elérhetőségének természeti veszélyeknek való kitettségét. Igazoltam, hogy az ország működése szempontjából kiemelt jelentőségű készpénzellátás és elektronikus banki szolgáltatások estében is igaz az, hogy a mögöttes létesítményi infrastruktúrát közvetlenül és közvetve is fenyegetik a tárgyalt természeti veszélyek. Közvetlen fenyegetést jelentenek a ATM- és fiókhálózat, a székház, valamint az adatközpontok számára, valamint közvetetten is hatással bírnak a tárgyalt természeti veszélyek, ugyanis fenyegetik a létesítményi infrastruktúra megközelítését egyfelől a kulcspozícióban dolgozók számára, másfelől a működéshez és szolgáltatás biztosításához szükséges szállítás szempontjából. Igazoltnak látom tehát H2 hipotézist, hiszen bemutattam, hogy a jelentősebbé váló természeti veszélyek veszélyeztetik a bankrendszer létesítményi infrastruktúrájának működését és rendelkezésre állását, ebből következően pedig az alapvető banki szolgáltatások elérhetősége kitett a természeti veszélyeknek.

A H3 hipotézisemhez kapcsolódó részben ismerttettem az általam megalkotott olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertant, amely komplex módon képes kezelni a természeti veszélyek a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait, ezzel fokozva a társadalom számára létfontosságú rendszerelem ellenálló-képességét. Ez a módszertan összveszélyeztetettség-megközelítésű, hiszen a természeti veszélyek jelentette kockázatokot figyelembe veszi, még hozzá földrajzi alapon, mivel az országos lefedettségű bankrendszer létesítményi infrastruktúráját érő fenyegetés valószínűsége és hatása területenként eltérő lehet. Ezen fenyegetéseket a módszertan komplex módon képes kezelni, minthogy a Hpt. megszabta kockázatkezelési folyamat minden lépését teljes körűen tartalmazza, továbbá ezt a kockázatkezelési folyamatot a vállalati kultúrába építi és a munkavállalók részt vétele mellett aktív szereplőként bevonja a felső vezetést is. Igazoltnak látom tehát a H3 hipotézisben megfogalmazott állítást, a

bemutatott módszertanom alkalmazását a hazai bankrendszer gyakorlatában megvalósíthatónak látom és azt javasolni tudom.

Disszertációmban tehát mind a három felállított hipotézist igazoltam.

Új tudományos eredmények

A felállított hipotézisek mentén végzett és bemutatott kutatásom végén az alábbi új tudományos eredményeket mutatom fel.

1. Bemutattam a hazai bankrendszer szolgáltatásainak nemzetünk számára kiemelkedő szerepét és feltártam a banki szolgáltatások és a létesítményi infrastruktúra kapcsolatát szakirodalom és jogszabályok elemzésével, ezzel pedig megalapoztam az alapvető szolgáltatásokban fennakadást okozni képes fenyegetések feltérképezését célzó kutatásnak.

2. Feltérképeztem megtörtént esetek feldolgozásával az alapvető banki szolgáltatásokat és a mögöttes létesítményi infrastruktúrát veszélyeztető emberi és nem emberi tényezőket, valamint felvázoltam megtörtént esetek alapján ezen veszélyeztető tényezők időbeli változását, melyből következtettem a fenyegetések jövőbeli alakulására.

3. Azonosítottam a hazánkban relevánsnak tekinthető és az éghajlatváltozás hatásaként fokozódó természeti veszélyeket, majd bemutattam, ahogyan ezen katasztrófák bekövetkezésük esetén képesek a hazai bankrendszer létesítményi infrastruktúrájára gyakorolt hatásukon keresztül a bankrendszer alapvető szolgáltatásaiban fennakadást vagy üzemzavart okozni. Igazolván az alapvető banki szolgáltatásoknak a természeti veszélyekkel szembeni kitettséget, lehetővé tettem az ellenálló-képesség fokozását célzó kutatások megkezdését.

4. A hazai és az európai uniós bankrendszer tagjai között végzett kérdőíves kutatásom során felmértem a természeti veszélyek jelentette kockázat kezelésének jelenlegi gyakorlatát, és azt elemezve rámutattam annak hiányosságára, valamint a jogszabályi minimumkövetelményeken túlmutató egységes kockázatkezelési módszertan szükségességére.

5. Nemzetközi kitekintés keretében elemeztem az Európai Unió eurozónájának bankrendszere számára releváns ágazatspecifikus elvárásokat, majd ugyanezt megtettem Kenya és Dél-Afrika vonatkozásában is. Ezen példakon keresztül megerősítettem, hogy a bankrendszer szereplői felismerték a természeti

veszélyeknek a működésüket fenyegető voltát és ágazatspecifikus ajánlások mentén az illetékes központi bankok ösztönzik a bankokat a természeti veszélyek kockázatainak megismerésére és megfelelő kezelésére. Ugyanakkor elemzésemmel rámutattam arra, hogy nem létezik nemzetközi szinten egységes gyakorlat a releváns kockázatok kezelésére, ezzel pedig azonosítottam a megfelelő kockázatkezelési módszertan hiányát és szükségességét nem csak hazai, hanem nemzetközi szinten is.

6. Megalkottam egy olyan összveszélyeztetettség-megközelítésű módszertant, amely komplex módon képes kezelni a természeti veszélyeknek a bankrendszer létesítményi infrastruktúráját fenyegető kockázatait, ezzel növelve a létfontosságú rendszerelem katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességét. Felvázoltam a bankrendszer turizmus ágazattal való együttműködésének lehetőségeit, melyek megvalósításuk fokozzák esetén ezen ágazatok és a lakosság biztonságát, valamint mintapéldaként szolgálhatnak más ágazatok együttműködésére, ezzel tovább fokozva társadalmunk rezilienciáját.

Ajánlások

Új tudományos eredményeim hozzájárulnak egyfelől a biztonságstudomány fejlődéséhez, másfelől a hazai bankrendszer társadalmunk szempontjából létfontosságúnak tekinthető létesítményi infrastruktúrája ellenálló-képességének fokozásához.

Ajánlom a feltárt, a bankrendszer alapvető szolgáltatásait és létesítményi infrastruktúráját veszélyeztető emberi és nem emberi tényezőket a biztonságstudomány kutatóinak, valamint a bankrendszer biztonságával foglalkozó szakértőinek a figyelmébe. A feltárt fenyegetések további kutatások kiindulási pontjaként új tudományos eredmények megalapozásaként szolgálhatnak, továbbá a jelenlegi iparági gyakorlat továbbfejlesztését indukálhatják.

Ajánlom továbbá a Felügyeleti szerv, az ágazatspecifikus tanúsító szervek, valamint az ágazatban könyvvizsgálói feladatokat ellátó vállalkozások auditorainak a figyelmébe, hiszen bankrendszerben betöltött szerepük részének tekinthető az ezen fenyegetések elleni felkészültség fokozásához ajánlásaikkal hozzájárulni.

Javaslom a hazai pénzügyágazat szabályozási környezetének elemeit az általam készített és most bemutatott kockázatkezelési módszertannal kiegészíteni, és minimum

követelményi szintként megkövetelni. Javaslom továbbá az ágazatspecifikus kijelölőhatóság és javaslattevő hatóság munkájának részévé tenni az általam készített kockázatkezelési módszertant.

Javaslom az általam kidolgozott, a természeti veszélye jelentette kockázatok kezelését szolgáló módszertant a biztonságstudomány területén zajló felsőoktatási képzések részévé tenni, hiszen a jövő szakembereinek megfelelő felkészítése nélkül kétséges az éghajlatváltozás fokozta szélsőséges természeti események és természeti katasztrófák hatásaival szembeni küzdelem hatékonysága. Az éghajlatváltozás kihívásaira válaszul szükséges lehet további releváns szakok indítása, melyek tananyagába illeszthető tudományos eredményem.

Ajánlom a bankrendszer és a turizmus ágazat közötti együttműködést felvető javaslatomat az ágazati szereplők vezetőinek és a szereplőket tömörítő érdekképviselőknek a figyelmébe annak érdekében, hogy részleteiben kidolgozásra és megvalósításra kerüljön a katasztrófákkal szembeni ellenálló-képességük fokozását és az ügyfelek biztonságát növelő együttműködés. A későbbiekben ez a kooperáció példaként szolgálhat további szektorok együttműködésének megteremtésekor, fokozásakor.

IRODALOMJEGYZÉK

Felhasznált irodalom

[1] ABONYINÉ PALOTÁS J.: Infrastruktúra; Dialóg-Campus Kiadó, Pécs, 2007. ISBN 9789639310773

[2] GODDARD, J. - WILSON, J.: Banking; Oxford University Press, 2016. ISBN 978-0-19-968892-0

[3] SOMOGYI T.: A készpénz-ellátás jelentősége és biztosítása Magyarországon és Írországban; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE 5 : 3 pp. 63-75. , 13 p. 2023.
<https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu/index.php/home/article/view/359>
(letöltve: 2025.08.01.)

[4] EUROPEAN CENTRAL BANK: The Eurosystem's retail payment strategy;
<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.eurosystemretailpaymentsstrategy~5a74eb9ac1.en.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

[5] EURÓPAI BIZOTTSÁG: A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai gazdasági és szociális bizottságnak és a Régiók bizottságának az uniós lakossági pénzforgalmi stratégiáról; 2020. szeptember 24. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0592> (letöltve: 2025.08.01.)

[6] EUROPEAN CENTRAL BANK: Guaranteeing freedom of payment choice: access to cash in the euro area; Economic Bulletin, Issue 5, 2022.
<https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/html/eb202205.en.html#toc24>
(letöltve: 2025.08.01.)

[7] CSISZÁRIK-KOCSIR Á: A pénzügyi tudatosság és a generációs hovatartozás hatása a magyarok megtakarításképzésére; Polgári Szemle, 19(1-3), 2023.
<https://polgariszemle.hu/archivum/213-2023-augusztus-19-evfolyam-1-3-szam/215-penzugyi-tudatossag-es-innovacio/1272-a-penzugyi-tudatossag-es-a-generacios-hovatartozas-hatasa-a-magyarok-megtakaritaskepzesere> (letöltve: 2025.08.01.)

[8] ALCARAZ, C., - SHERALI, Z.: Critical infrastructure protection: Requirements and challenges for the 21st century; International Journal of Critical Infrastructure Protection, Vol 8, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2014.12.002> (letöltve: 2025.08.01.)

- [9] SOMOGYI T. - NAGY R.: The financial infrastructure as a critical infrastructure and its specialities; NATIONAL SECURITY REVIEW, 2 pp. 207-215., 2021. <https://knbsz.gov.hu/166ebb58-b5c2-4769-93f6-c9e950690ff0> (letöltve: 2025.08.01.)
- [10] LAZARI, A. - MIKAC, R.: The external dimension of the European Union's critical infrastructure protection programme; Boca Raton: CRC Press 2022. <https://doi.org/10.4324/9781003273769> (letöltve: 2025.08.01.)
- [11] VÉGSŐ T.: A magyarországi pénzkereslet változásának összehasonlító elemzése; Hitelintézeti Szemle, XIX. évf., 1. szám, 2020. <https://doi.org/10.25201/HSZ.19.1.90118> (letöltve: 2025.08.01.)
- [12] FÜLÖP K.: Bevezetés a közgazdaságtanba; Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 2019. ISBN 978-615-5945-31-1
- [13] MAGYAR NEMZETI BANK: Éves jelentés 2021. ISSN 1585-4582 <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/eves-jelentesek> (letöltve: 2025.08.01.)
- [14] MAGYAR NEMZETI BANK: Éves jelentés 2022. ISSN 1585-4582 <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/eves-jelentesek> (letöltve: 2025.08.01.)
- [15] EUROPEAN CENTRAL BANK: Consumer payment preferences in the Euro area; ECB Working Paper Series, No 2729, 2022. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2729~77a315ffeb.en.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)
- [16] RÁCZ A.: A magyar lakosság utazási szokásai 2018 májusa és 2019 júniusa között; Turizmus Bulletin, Vol 20, no 2, 2020. <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2020v20n2.5> (letöltve: 2025.08.01.)
- [17] SOMOGYI T.: Létesítményi infrastruktúra fizikai védelmének kialakulása és alapelvei; MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 33 : 1 pp. 107-116., 2023. <https://doi.org/10.32562/mkk.2023.1.8> (letöltve: 2025.08.01.)
- [18] CENTRAL BANK of IRELAND: ATM Cash Withdrawals Before, During and After the Covid-19 Pandemic; Economic letter, Vol 2022, no 6. https://www.centralbank.ie/docs/default-source/publications/economic-letters/atm-cash-withdrawals-before-during-after-covid-19-pandemic.pdf?sfvrsn=bf02951d_5 (letöltve: 2025.08.01.)

- [19] CENTRAL BANK of IRELAND: Access to cash; 2022. <https://assets.gov.ie/240775/0c505280-cd47-4592-9c12-4c8e50930ca2.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)
- [20] CENTRAL STATISTICS OFFICE (Ireland): Measuring Distance to Everyday Services in Ireland; <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-mdsi/measuringdistancetoeverydayservicesinireland/otherservices/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [21] BEREK L. - HÓDOSI V.: Veszélyes objektumok biztonsági rendszereinek ellenőrzése; Hadmérnök, 14(3), 2020. <https://doi.org/10.32567/hm.2019.3.1> (letöltve: 2025.08.01.)
- [22] BEREK T.: Integrated Physical Protection of Emergency Water Production Facilities; ADVANCED SCIENCES AND TECHNOLOGIES FOR SECURITY APPLICATIONS Critical Infrastructure Protection in the Light of the Armed Conflicts pp. 329-340. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47990-8_29 (letöltve: 2025.08.01.)
- [23] BESENYŐ J.: The Ukrainian Conflict's Impact on the Prevailing Causes of Radicalization in North Africa; In: Korotayev, Andrey; Issaev, Leonid; Besenyő, János (szerk.) Terrorism and Political Contention : New Perspectives on North Africa and the Sahel Region, Cham, Svájc : Springer Nature Switzerland 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53429-4_6 (letöltve: 2025.08.01.)
- [24] BESENYŐ J. - HEGEDŰS É.: Countering Extremist Violence and Terrorism in Cabo Delgado: (How) Can Past Peace-Building and DDR Lessons Be of Use?; Journal of Central and Eastern European African Studies 3(4), 2024. <https://doi.org/10.59569/jceas.2023.3.4.244> (letöltve: 2025.08.01.)
- [25] SOMOGYI T. - NAGY R.: Terrorist attacks against the European banking industry since 2001; STRATEGIC IMPACT (ROMANIA) 3 : 92, 2025. <https://doi.org/10.53477/1842-9904-24-17> (letöltve: 2025.08.01.)
- [26] FORGÁCS A - LUKÁCS J. - CSISZÁRIK-KOCSIR Á. - HORVÁTH R.: Az internetes vásárlás magatartásának vizsgálata fuzzy következtetési rendszer segítségével; POLGÁRI SZEMLE 20 : 4-6, 2024.

<https://polgariszemle.hu/images/content/pdf/1024307psz20241110.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

[27] MANDIC D. - KISS G. - RAJNAI Z.: Password Usage among Users of Smart Devices in Hungary and Serbia; 2024 IEEE 18th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics (SACI), Timisoara, Romania, 2024. <https://doi.org/10.1109/SACI60582.2024.10619863> (letöltve: 2025.08.01.)

[28] SIMAY A.E. - GÁTI M.: Mobilfizetési technológia felhasználói elfogadása a COVID-19 pandémia után Magyarországon; Polgári Szemle 21. évfolyam 1–3. szám, 2025. <https://doi.org/10.24307/psz.2025.0509> (letöltve: 2025.08.01.)

[29] BERÉNYI Cs. – CSISZÁRIK-KOCSIR Á.: Approach to the digital world with a security perspective through an agile lens; In: IEEE - IEEE (szerk.) 22nd IEEE World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, SAMI 2024 : Proceedings, Piscataway (NJ), Amerikai Egyesült Államok : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 2024. <https://doi.org/10.1109/SAMI60510.2024.10432842> (letöltve: 2025.08.01.)

[30] RESPERGER I.: A jövő biztonsági problémái; SZAKMAI SZEMLE 19 : 2, 2021. <https://knbsz.gov.hu/ac57d5f9-b367-4a2a-a604-5e7309961a6d> (letöltve: 2025.08.01.)

[31] CHOWDHURY, N. - GKIOULOS, V.: Key competencies for critical infrastructure cyber-security: A systematic literature review; Information and Computer Security, 29(5), 2021. <https://doi.org/10.1108/ICS-07-2020-0121> (letöltve: 2025.08.01.)

[32] SOMOGYI T. - NAGY R.: Cyber threats and security challenges in the Hungarian financial sector; SODOBNI VOJASKI IZZIVI / CONTEMPORARY MILITARY CHALLENGES, 24 : 3, 2022. <https://doi.org/10.33179/bsv.99.svi.11.cmc.24.3.1> (letöltve: 2025.08.01.)

[33] GULYÁS O. - KISS G.: Impact of cyber-attacks on the financial institutions; PROEDIA COMPUTER SCIENCE, 219, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.267> (letöltve: 2025.08.01.)

[34] EUROPOL: COVID-19 sparks upward trend in cybercrime; Press release 5 October 2020. <https://www.europol.europa.eu/newsroom/news/covid-19-sparks-upward-trend-in-cybercrime> (letöltve: 2025.08.01.)

- [35] GULYÁS O. - KISS G.: Kiberbiztonság 2021-ben a bankszektorban és a pénzügyi szervezeteknél; Biztonságtudományi Szemle, 4(1), 2022. <https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu/index.php/home/article/view/205/181> (letöltve: 2025.08.01.)
- [36] EUROPEAN CENTRAL BANK: Supervision newsletter, IT and cyber risk: a constant challenge; 18 August 2021, https://www.bankingsupervision.europa.eu/press/publications/newsletter/2021/html/ssm.nl210818_3.en.html (letöltve: 2025.08.01.)
- [37] MAGYAR NEMZETI BANK: Fintech és digitalizációs jelentés; 2021. ISSN 2732-3137 <https://www.mnb.hu/letoltes/fintech-e-s-digitaliza-cio-s-jelente-s-2021.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)
- [38] MAGYAR NEMZETI BANK: A magyar pénzügyi szektor kiberfenyegetettség térképe 2022. ISSN 2939-7383 <https://www.mnb.hu/letoltes/kiberfenyegetettsegi-terkep-2022.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)
- [39] DREIS, Y.: Analysis of basic terminology and negative consequences of cyberattacks on information and telecommunication systems of critical infrastructure of the state; Protection of Information, 19(3), 2017. <https://doi.org/10.18372/2410-7840.19.11900> (letöltve: 2025.08.01.)
- [40] DUCARU, S.: The security of critical energy infrastructure in the age of multiple attack vectors: NATO's multi-faceted approach; Europolity, 11(1), 2017. <https://doi.org/10.25019/europolity.2017.11.1.01> (letöltve: 2025.08.01.)
- [41] SOMOGYI T. - NAGY R.: Hybrid Threats: A Serious Challenge to the Critical Infrastructure of NATO Allies; JOURNAL OF DEFENCE RESOURCES MANAGEMENT, 16 : 1, 2025. <https://doi.org/10.64404/JoDRM.2025.1.08> (letöltve: 2025.08.01.)
- [42] ZACHOSOVA, N. - BABINA N.: Identification of threats to financial institutions' economic security as an element of the state financial security regulation; Baltic Journal of Economic Studies, 4 : 3, 2018. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-3-80-87> (letöltve: 2025.08.01.)
- [43] BESENYŐ J.: Africa and the Russian-Ukrainian War and Its Impact on Africa. In: Kovács, T.A., Stadler, R.G., Daruka, N. (eds) The Impact of the Energy Dependency on

Critical Infrastructure Protection. ICCECIP 2024. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications. Springer, Cham. 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78544-3_12 (letöltve: 2025.08.01.)

[44] STRUCL, D.: Russian aggression on Ukraine: cyber operations and the influence of cyber space on modern warfare; Contemporary Military Challenges, 24/2, 2022. <https://doi.org/10.33179/bsv.99.svi.11.cmc.24.2.6> (letöltve: 2025.08.01.)

[45] SOMOGYI T. - NAGY, R.: The Impact of the War in Ukraine on the Information Security of the European Union's Banking Industry – A Case Study of Hungary And Slovakia; SODOBNI VOJASKI IZZIVI / CONTEMPORARY MILITARY CHALLENGES, 25 : 3-4, 2023. <https://doi.org/10.2478/cmc-2023-0020> (letöltve: 2025.08.01.)

[46] SOMOGYI T. - NAGY R.: Formal banking and financial inclusion to weaken hawala and serve counter-terrorism; NATIONAL SECURITY REVIEW, 2023 : 2, 2023. <https://knbsz.gov.hu/166ebb58-b5c2-4769-93f6-c9e950690ff0> (letöltve: 2025.08.01.)

[47] ZETZSCHE, D.A., et al.: DLT-based enhancement of cross-border payment efficiency – a legal and regulatory perspective; Law and Financial Markets Review, 15(1-2), 2021. <https://doi.org/10.1080/17521440.2022.2065809> (letöltve: 2025.08.01.)

[48] SCHRAMM, M. - TAUBE, M.: Evolution and institutional foundation of the hawala financial system; International Review of Financial Analysis, 12 : 4, 2003. [https://doi.org/10.1016/S1057-5219\(03\)00032-2](https://doi.org/10.1016/S1057-5219(03)00032-2) (letöltve: 2025.08.01.)

[49] HORVÁTH T.: Design Principles of a Physical Protection System for Data Centres: Essential Requirements for the Security Staff in the Physical Protection System; Magyar Rendészet, 20(2), 2020. <https://doi.org/10.32577/mr.2020.2.9> (letöltve: 2025.08.01.)

[50] MÁRTON Z. - RAJNAI Z. - BEREK L.: Kritikus infrastruktúrák objektumvédelmének kihívásai a social engineering támadások kontextusában; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE 7 : 2, 2025. <https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.2.57> (letöltve: 2025.08.01.)

[51] MÁRTON Z. - RAJNAI Z.: A social engineering fejlődése és jövője: a pszichológiai sebezhetőségek kihasználása a digitális korban; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE 6 : 4, 2024. <https://doi.org/10.12700/btsz.2024.6.4.45> (letöltve: 2025.08.01.)

- [52] ALLIANZ: Annual report 2023; 2024. https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/investor-relations/en/results-reports/annual-report/ar-2023/en-Allianz-Group-Annual-Report-2023.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [53] AXA: 2024 Integrated report; 2024. https://new-axa-prod.s3.amazonaws.com/www-axa-com/f0af2ebb-1d5e-4094-8197-a9b516ff75cc_axa_ri2024_va.pdf#page=5 (letöltve: 2025.08.01.)
- [54] MUNICH RE: Emerging risks; <https://www.munichre.com/en/risks/emerging-risks.html> (letöltve: 2025.08.01.)
- [55] MUNICH RE: Group Annual Report 2023; 2024. https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsiteslaunches/2023-annual-report/MunichRe-Group-Annual-Report-2023-en.pdf/_jcr_content/renditions/original./MunichRe-Group-Annual-Report-2023-en.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [56] MUNICH RE: Group Annual Report 2022; 2023. https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsiteslaunches/2022-annual-report/MunichRe-Group-Annual-Report-2022-en.pdf/_jcr_content/renditions/original./MunichRe-Group-Annual-Report-2022-en.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [57] SWISS RE: Reality check on the future of the cyber insurance market; 2024. <https://www.swissre.com/risk-knowledge/advancing-societal-benefits-digitalisation/about-cyber-insurance-market.html> (letöltve: 2025.08.01.)
- [58] SWISS RE: Beyond broken infrastructure – the cascading effects of natural catastrophes; 2024. <https://www.swissre.com/institute/research/sonar/sonar2024/beyond-broken-infrastructure.html> (letöltve: 2025.08.01.)
- [59] MEZŐSI G. - KISS T. - GÉCZI R.: Természeti veszélyek és hatásaik csökkentése; Budapest, Magyarország : Akadémiai Kiadó, 2021. ISBN: 9789634546252
- [60] HARTWIG, Robert: September 11, 2001: The First Year: One Hundred Minutes of Terror that Changed the Global Insurance Industry Forever; 2002. <https://www.iii.org/sites/default/files/docs/pdf/sept11paper.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

- [61] PADÁNYI J.: Kihívások, kockázatok, válaszok; Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2022. ISBN 978-963-531-813-1
- [62] MCGUIRE, B.: Global catastrophes; Oxford University Press, 2014. ISBN 978-0-19-871593-1
- [63] BÁNDI Gy.: Környezetbiztonság – jövő nemzedékek védelme – elővigyázatosság; Tudományos Közlemény, 2 : 3, 2021. <https://doi.org/10.1556/112.2021.00049> (letöltve: 2025.08.01.)
- [64] MUHORAY Á.: A vörösiszap katasztrófa mentési, helyreállítási és újjáépítési feladatai; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 15, 2023. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [65] NAGY R.: A klímaváltozás hatása a kritikus infrastruktúrákra; Nemzet és Biztonság, 3 : 2, 2010. https://www.nemzetesbiztonsag.hu/cikkek/nagy_rudolf-a_klimavaltozas_hatasa_a_kritikus_infrastrukturak_vedelmere.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [66] PADÁNYI J.: Katonák a tűzvész ellen, MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 4, 1993.
- [67] MUHORAY Á.: Biztonsági és környezetbiztonsági alapelvek érvényesülése a katasztrófák elleni védekezés rendszerében, BELÜGYI SZEMLE, 53 : 5, 2005.
- [68] VASS Gy. - AMBRUSZ J. - RESTÁS Á. - VARGA F. – KÁTAI-URBÁN L.: A katasztrófavédelmi kutatások eredményei és fejlesztése a rendszertudomány rendszerében; BELÜGYI SZEMLE, 72 : 5, 2024. <https://doi.org/10.38146/BSZ-AJIA.2024.v72.i5.pp815-833> (letöltve: 2025.08.01.)
- [69] NAGY R.: Vegyi haváriák vizsgálata a kárterület kialakulásának tükrében; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 6 : 4, 2024. <https://doi.org/10.12700/btsz.2024.6.4.99> (letöltve: 2025.08.01.)
- [70] KURMAY S. - NAGY R.: Atomerőművek egyes tűzbiztonsági kérdéseinek vizsgálata; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 7 : 1, 2025. <https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.1.119%20> (letöltve: 2025.08.01.)
- [71] DÁNIEL Z. - MUHORAY Á. - TEKNŐS L.: A pandémiás védekezés tervezésének főbb pontjai a COVID-19 elleni védekezés tapasztalataira alapozva; VÉDELEM TUDOMÁNY, 9 : Különszám, 2024.

<https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/article/view/18031/14854> (letöltve: 2025.08.01.)

[72] FÖLDI L. - BEREK T. - PADÁNYI J.: Hungary's Energy and Water Security Countermeasures as Answers to the Challenges of Global Climate Change; ACADEMIC AND APPLIED RESEARCH IN MILITARY AND PUBLIC MANAGEMENT SCIENCE, 20 : 2, 2021. <https://doi.org/10.32565/aarms.2021.2.7> (letöltve: 2025.08.01.)

[73] KÁTAI-URBÁN M. - RÉVAI R. - CIMER Zs.: Az energia ágazat veszélyes anyaggal foglalkozó létfontosságú rendszerelemeinek sérülékenysége; VÉDELEM TUDOMÁNY, 8 : különszám, 2023. <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1103/795#page=344> (letöltve: 2025.08.01.)

[74] EL YASMINE AICHAOU, N. – KOVÁCS T.: Enhancing Safety and Efficiency: Human–Cobot Interaction in Critical Infrastructure; In: Kovács, Tünde Anna; Stadler, Róbert Gábor; Daruka, Norbert (szerk.) The Impact of the Energy Dependency on Critical Infrastructure Protection : Proceedings of the 5th International Conference on Central European Critical Infrastructure Protection (ICCECIP 2023), Budapest, Hungary, Cham, Svájc : Springer Nature Switzerland, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78544-3_6 (letöltve: 2025.08.01.)

[75] ÉRCES G. - AMBRUSZ J.: Természeti csapásoknak ellenálló épületek, POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 14, 2022. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)

[76] AMBRUSZ J. - DOBOR J. - VÁSÁRHELYI Ö.: Létfontosságú rendszerek,- rendszerelemek rezilienciájának fejlesztési lehetőségei az Európai Unió direktíváinak tükrében, POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE 16, 2024. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)

[77] BÉRCZI L. - KÁLLAI K.: A klímaváltozás következtében megjelenő természeti katasztrófák kezelése a Sendai Keretegyezmény által megfogalmazott irányelvek alapján; VÉDELEM TUDOMÁNY, 7 : 1, 2022. <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/article/view/13670> (letöltve: 2025.08.01.)

- [78] TEKNŐS L.: Természeti katasztrófák tendenciális változásainak elemzése, értékelése; BELÜGYI SZEMLE, 72 : 2, 2024. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2024.2.7> (letöltve: 2025.08.01.)
- [79] PURSIAINEN, C. - KYTÖMAA, E.: From European critical infrastructure protection to the resilience of European critical entities: what does it mean?; Sustainable and Resilient Infrastructure, 8(S1), 2023. <https://doi.org/10.1080/23789689.2022.2128562> (letöltve: 2025.08.01.)
- [80] PADÁNYI J.: Éghajlatváltozás, természeti katasztrófák, környezeti hatások, katonai képességek; Hadtudomány, 33, 2023. <https://doi.org/10.17047/Hadtud.2023.33.E.101> (letöltve: 2025.08.01.)
- [81] DIVINSZKI F. - KIS A. - PONGRÁCZ R.: Hőmérsékleti extrémumok Európában várható alakulásának elemzése az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület Interaktív Atlasza alapján; Légkör, 69 : 1, 2024. <https://doi.org/10.56474/legkor.2024.1.4> (letöltve: 2025.08.01.)
- [82] MASLIN, M.: Climate change; Oxford University Press, 2021. ISBN 978-0-19-886786-9
- [83] KELMAN, I.: Disaster by choice; Oxford University Press, 2020. ISBN 978-0-19-884135-7
- [84] FEI, J. - ZHOU, J.: The drought and locust plague of 942–944 AD in the Yellow River basin, China; Quatern. Bar Int., 394, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.053> (letöltve: 2025.08.01.)
- [85] CHAO-CHAO, G. - LIN-SHAN, Y. - FEI, L.: Hydroclimatic anomalies in China during the post-Laki years and the role of concurring El Niño; Advances in Climate Change Research, 12 : 2, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.accre.2021.03.006> (letöltve: 2025.08.01.)
- [86] GRATTAN, J.P. - PYATT, F.B.: Acid damage to vegetation following the Laki fissure eruption in 1783 — an historical review; Science of The Total Environment, 151 : 3, 1994. [https://doi.org/10.1016/0048-9697\(94\)90473-1](https://doi.org/10.1016/0048-9697(94)90473-1) (letöltve: 2025.08.01.)

- [87] GALAS, A.: Impact of volcanic eruptions on the environment and climatic conditions in the area of Poland (Central Europe); *Earth-Science Reviews*, 162, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.09.014> (letöltve: 2025.08.01.)
- [88] SIPOSNÉ KECSKEMÉTHY K.: Az 1755. évi liszaboni földrengés. *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY* 25 : 2, 2015. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/mkk/article/view/2461/1731> (letöltve: 2025.08.01.)
- [89] FÖLDI L.: Klímapolitika Magyarországon, In: Földi László; Hegedűs Hajnalka (szerk.) *Éghajlatváltozás okozta kihívások és lehetséges válaszok*, Budapest, Magyarország: Ludovika Egyetemi Kiadó, 2020.
- [90] HALÁSZ L.: Climate Change and Extreme Weather Events. In: Földi L., Hegedűs H. (szerk). *Effects of Global Climate Change and Improvement of Adaptation Especially in the Public Service Area*. Dialóg Campus, Budapest. 2019. ISBN 978-615-6020-09-3
- [91] LAKATOS M. et al.: Globális és hazai éghajlati trendek, szélsőségek változása: 2020-as helyzetkép; *Scientia et Securitas*, 2 : 2, 2021. <https://doi.org/10.1556/112.2021.00037> (letöltve: 2025.08.01.)
- [92] HALÁSZ L. - FÖLDI L.: New tendencies in global climate change and their effects on the climate of Hungary, *Hadmérnök*, 14 : 1, 2019. <https://doi.org/10.32567/hm.2019.1.9> (letöltve: 2025.08.01.)
- [93] HORVÁTH N. - KOVÁCS T.: A brief overview of the studies on the climatic impact of heavy precipitation events in Hungary; *E3S WEB OF CONFERENCES* 371 Paper: 01088, 2023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337101088> (letöltve: 2025.08.01.)
- [94] ABBOTT, C.: *City planning*; Oxford University Press, 2020. ISBN 9780190944346
- [95] SIPOS GY. et al.: Human-nature relationship and public perception of environmental hazards along the Maros/Mureș river (Hungary and Romania); *GEOGRAPHICA PANNONICA*, 26 : 3, 2022. <https://doi.org/10.5937/gp26-39657> (letöltve: 2025.08.01.)
- [96] LÁNG I.: Az elmúlt évtizedek jeges árvizeinek tapasztalatai és azok alkalmazása; *Belügyi Szemle*, 70 : 11, 2022. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2022.11.39> (letöltve: 2025.08.01.)

- [97] NAGY L.: Kárpát-medence árvízvédelmi gátszakadások történetének néhány részlete; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 15, 2023. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [98] ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT: Történelmi árvíz a Dunán - 2013. június; https://met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=747&hir=Tortenelmi_arviz_a_Dunan_-_2013._junius (letöltve: 2025.08.01.)
- [99] BALATONYI L.: Amit tudni illik a magyarországi kisvízfolyásokról; VÉDELEM TUDOMÁNY, 8 : 1, 2023. <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1072> (letöltve: 2025.08.01.)
- [100] ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT: Villám árvizeket okozó időjárás 2022. június 9-én; https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3190&hir=Villam_arvizeket_okoza_idojaras_2022._junius_9-en (letöltve: 2025.08.01.)
- [101] ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI SZOLGÁLAT: Villámárvíz az Őrségben; https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=3099&hir=Villamarviz_az_Orsegeben (letöltve: 2025.08.01.)
- [102] PETRÁNYI GY.: Múltunk és jelenünk környezeti katasztrófái és azok következményei; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 15, 2023. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [103] NAGY R. - SOMOGYI T.: Városi villámárvizek egyes infrastrukturális hatásainak elemzése; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 16, 2024. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [104] BÁNYAI T. - PÁNTYA P.: Településeken kívül eső lakott ingatlanok tűzoltói beavatkozásainak sajátosságai egy konkrét eset elemzésével; HADMÉRNÖK, 15 : 2, 2020. <https://doi.org/10.32567/hm.2020.2.6> (letöltve: 2025.08.01.)
- [105] SCOTT, A.C.: Fire; Oxford University Press, 2020. ISBN 978-0-19-883003-0
- [106] NAGY R.: A múlt tűz uralta csatáinak újjászületése; HADTUDOMÁNYI SZEMLE 15 : 1, 2022. <https://doi.org/10.32563/hsz.2022.1.3> (letöltve: 2025.08.01.)

- [107] DEBRECENI P. - BODNÁR L.: Az elmúlt évtized hazai erdőtűzeinek részletes vizsgálata és elemzése; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 15, 2023. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [108] BODNÁR L. - KOMJÁTHY L.: Erdőtűz megelőzési módszerek erdészeti megoldásai, HADMÉRNÖK, 13 : 2, 2018. <https://folyoirat.ludovika.hu/index.php/hadmernok/article/view/6209> (letöltve: 2025.08.01.)
- [109] RESTÁS Á.: Examining the Effectiveness of Aerial Firefighting with the Components of Firebreak Requirements and Footprint Geometry—Critics of the Present Practice; FIRE, 6 : 9, 2023. <https://doi.org/10.3390/fire6090351> (letöltve: 2025.08.01.)
- [110] BODNÁR L. - TEKNŐS L.: Természeti katasztrófák és az éghajlatváltozás kapcsolatának elemzése - kiemelten az erdőtűzek hatásaira, bekövetkezési gyakoriságára; In: Huszár, András; Pálvölgyi, Tamás; Schaffhauser, Tibor; Tálás, Péter (szerk.) Klímaváltozás és biztonság Magyarországon : Összefoglaló jelentés, Budapest, Magyarország : Green Policy Center, 2024. <https://www.greenpolicycenter.com/2024/04/15/klimavaltozas-es-biztonsag-magyarorszagon-szakpolitikai-javaslatok/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [111] RÁKÓCZI A.: A 2022-es történelmi aszály margójára; POLGÁRI SZEMLE, 18 : 4–6, 2022. <https://polgariszemle.hu/archivum/204-2022-18-evf-4-6-szam/205-22-4-6-1/1236-a-2022-es-tortenelmi-aszaly-margojara> (letöltve: 2025.08.01.)
- [112] RÁCZ A.: COVIDÉK a koronavírus hatása a vidéki magánszálláshelyek forgalmára, in Terepen: tanulmányok az alkalmazott társadalomkutatások tárgyköréből, Rác A., Ed., Belvedere Meridionale, Szeged, 2023. ISBN 978-615-6060-66-2
- [113] BESENYŐ J.: Az erdőtűz mint a terror egyik új formája; BELÜGYI SZEMLE, 65 : 6, 2017. <https://doi.org/10.38146/BSZ.2017.6.3> (letöltve: 2025.08.01.)
- [114] SOMOGYI T.: Wildfire partners - Az erdőtűz elleni védekezés egy amerikai módja; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 6 : 1. különszám, 2024. <https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu/index.php/home/article/view/456/351> (letöltve: 2025.08.01.)

- [115] KREPUSKA A. - NAGY R.: Tűzvédelem gazdasági vonatkozásai multinacionális környezetben; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 7 : 2, 2025. <https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.2.147> (letöltve: 2025.08.01.)
- [116] VERESNÉ RAUSCHER J. - BEREK L.: Kórházak biztonsága és védelme 2. – személy- és vagyonvédelmi eszközök lehetőségei; HADMÉRNÖK, 17 : 1, 2022. <https://doi.org/10.32567/hm.2022.1.1> (letöltve: 2025.08.01.)
- [117] PISANO, A. et al.: New Evidence of Mediterranean Climate Change and Variability from Sea Surface Temperature Observations; Remote Sensing, 12 : 1, 2020. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:210843192> (letöltve: 2025.08.01.)
- [118] JOHNSON, N.C. et al.: Increasing occurrence of cold and warm extremes during the recent global warming slowdown; Nature communications, 9, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-04040-y> (letöltve: 2025.08.01.)
- [119] PONGRÁCZ R. - BARTHOLY J. - DEZSŐ Zs.: Application of remotely sensed thermal information to urban climatology of Central European cities, PHYSICS AND CHEMISTRY OF THE EARTH, 35 : 1-2, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.pce.2010.03.004> (letöltve: 2025.08.01.)
- [120] XIANG, J. et al.: Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review; Industrial Health, 52 : 2, 2014. <https://doi.org/10.2486/indhealth.2012-0145> (letöltve: 2025.08.01.)
- [121] FLOURISH, A.D. et al.: Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis; The Lancet, 2 : 12, 2018. [https://doi.org/10.1016/s2542-5196\(18\)30237-7](https://doi.org/10.1016/s2542-5196(18)30237-7) (letöltve: 2025.08.01.)
- [122] SOMOGYI T. - NAGY R.: Some Impacts of Global Warming on Critical Infrastructure Protection: Heat Waves and the European Financial Sector; INSIGHTS INTO REGIONAL DEVELOPMENT, 4 : 4, 2022. [https://doi.org/10.9770/ird.2022.4.4\(1\)](https://doi.org/10.9770/ird.2022.4.4(1)) (letöltve: 2025.08.01.)
- [123] BOKROS K. - LAKATOS M.: Hőségperiódusok vizsgálata Budapesten a XX. század elejétől napjainkig; Légkör, 67 : 4, 2022. <https://doi.org/10.56474/legkor.2022.4.4> (letöltve: 2025.08.01.)

- [124] OWCZAREK, M. - TOMCZYK A.: Impact of Atmospheric Circulation on the Occurrence of Very Strong and Extreme Cold Stress in Poland; *Quaestiones Geographicae*, 41 : 3, 2022. <https://doi.org/10.2478/quageo-2022-0028> (letöltve: 2025.08.01.)
- [125] MEGYERI-KOROTAJ O.A. et al.: Assessment of Climate Indices over the Carpathian Basin Based on ALADIN5.2 and REMO2015 Regional Climate Model Simulations; *Atmosphere*, 14, 2023. <https://doi.org/10.3390/atmos14030448> (letöltve: 2025.08.01.)
- [126] LAKATOS M. - BOKROS K.: A hűtési és fűtési időszakot jellemző éghajlati klímaindexek változása Magyarországon; *Scientia et Securitas*, 4 : 3, 2024. <https://doi.org/10.1556/112.2023.00162> (letöltve: 2025.08.01.)
- [127] ROCKLÖV, J. et al.: Susceptibility to mortality related to temperature and heat and cold wave duration in the population of Stockholm Country, Sweden; *Global Health Action*, 7, 2014. <https://doi.org/10.3402/gha.v7.22737> (letöltve: 2025.08.01.)
- [128] HORVÁTH Á. - Simon A.: Szélsőséges időjárási helyzetek okozta súlyos zavarok az áramszolgáltatásban; *Léggör*, 64 : 2, 2019. <https://www.met.hu/ismeret-tar/kiadvanyok/legkor/index.php?id=655> (letöltve: 2025.08.01.)
- [129] IPCC: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. In: Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.): Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2021.
- [130] SOMOGYI T. - NAGY R.: Az extrém hideg időjárás okozta kihívások a pénzügyágazathoz tartozó létfontosságú rendszerelemek üzemeltetésében; *MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY* 35 : 1, 2025. <https://doi.org/10.32562/mkk.2025.1.2> (letöltve: 2025.08.01.)
- [131] BEREK L. - BEREK T. - BEREK L.: Személy- és vagyonvédelem, Óbudai Egyetem, 2016, ISBN 978-615-5460-94-4

- [132] TISZOLCZI, B.: Fizikai biztonsági kontrollok tervezésének és alkalmazásának gyakorlata az ISO/IEC 27001 szabvány elvárásainak tükrében. Magyar Rendészet, 19 : 2-3, 2019. <https://doi.org/10.32577/mr.2019.2-3.12> (letöltve: 2025.08.01.)
- [133] ZHANG, Y. - LI, H. - WANG, S.: The global energy impact of raising the space temperature for high-temperature data centers; Cell Reports Physical Science, 4 : 10, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2023.101624> (letöltve: 2025.08.01.)
- [134] DEÁK V. - SÁRVÁRI B.: A jegybanki zöld mandátum elméleti és gyakorlati aspektusai; POLGÁRI SZEMLE, 19 : 4-6, 2023. <https://polgariszemle.hu/archivum/219-2023-augusztus-19-evfolyam-4-6-szam/220-a-magyar-nemzeti-bank-szellemi-muhelyebol/1296-vizio-cel-es-eszkozok-felzarkozas-2040-ig-3> (letöltve: 2025.08.01.)
- [135] HORVÁTH B. - SZABADKAI D.: A monetáris politika zöld megújulásának bemutatása a Magyar Nemzeti Bank példáján keresztül; POLGÁRI SZEMLE, 19 : 4-6, 2023. <https://polgariszemle.hu/archivum/219-2023-augusztus-19-evfolyam-4-6-szam/220-a-magyar-nemzeti-bank-szellemi-muhelyebol/1297-a-monetaris-politika-zold-megujulasanak-bemutatasa-a-magyar-nemzeti-bank-peldajan-keresztul> (letöltve: 2025.08.01.)
- [136] SOMOGYI T.: Managing Climate Change Risks in Critical Infrastructure Protection with Examples from the European Financial Sector; Advanced Sciences and Technologies for Security Applications, 10, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47990-8_10 (letöltve: 2025.08.01.)
- [137] EUROPEAN CENTRAL BANK: Supervisory priorities and risk assessment for 2022-2024; 2022. https://www.bankingsupervision.europa.eu/banking/priorities/html/ssm.supervisory_priorities2022~0f890c6b70.en.html (letöltve: 2025.08.01.)
- [138] EUROPEAN CENTRAL BANK: Banks must sharpen their focus on climate risk, ECB supervisory stress test shows; Press release, 8 July, 2022. <https://www.bankingsupervision.europa.eu/press/pr/date/2022/html/ssm.pr220708~565c38d18a.en.html> (letöltve: 2025.08.01.)
- [139] ZELLEI G.: Veszélyes üzemek humán kockázatai: összefüggések, hazai helyzet, és a közeljövő feladatai; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 13, 2020. <https://mpvsz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)

- [140] NAGY R. - BODA P.: Security policy and social challenges of epidemics in our days; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 14, 2022. <https://mpvusz.hu/pvszemle/> (letöltve: 2025.08.01.)
- [141] HORVÁTH Z. - TÓTH R.: A stratégiai szabályozás elméleti és gyakorlati kérdései a hivatásos katasztrófavédelemlél; Katonai Logisztika, 31 : 3-4, 2023. <https://doi.org/10.30583/2023-3-4-185> (letöltve: 2025.08.01.)
- [142] WHO: Pandemic Influenza Preparedness And Response; 2019. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547680> (letöltve: 2025.08.01.)
- [143] DOMOKOS L.: A koronavírus-járvány közpénzügyi kihívásai és a számvevőszéki válaszok; POLGÁRI SZEMLE, 17 : 4-6, 2023. <https://polgariszemle.hu/archivum/198-2021-december-17-evfolyam-4-6-szam/193-egy-uj-vilagrend-fele-uj-kihivasok-es-valaszok/1171-a-koronavirus-jarvany-kozpenzugyi-kihivasai-es-a-szamvevoszeki-valaszok> (letöltve: 2025.08.01.)
- [144] KÁDÁR Z. - RÁCZ A.: Covid19-járvány hatásai a társadalmi jóllét tekintetében - avagy miként adaptálódtak a járvány szülte új kívánalmakhoz a szegedi egyetemisták 2020 tavaszán; In: Szécsi Gábor, Tóth I. János (szerk.) Társadalom a világjárvány hálójában : Alkalmazott filozófiai tanulmányok a pandémia társadalmi és kulturális hatásairól. Budapest, Magyarország: Gondolat Kiadó, 2023.
- [145] SHATNAWI, M., RAJNAI Z.: Assessment of the impact of the covid-19 crisis on transportation and mobility – analysis of applied restrictions; Interdisciplinary Description of Complex Systems, 21 : 4, 2023. <https://doi.org/10.7906/indecs.21.4.6> (letöltve: 2025.08.01.)
- [146] POSGAY I. - REGŐS G. - HORVÁTH D. - MOLNÁR D.: A koronavírus-járvány gazdasági hatásairól; POLGÁRI SZEMLE, 16 : 4-6, 2020. <https://polgariszemle.hu/archivum/180-2020-oktober-16-evfolyam-4-6-szam/181-koronavirusjarvany-valsag-es-gazdasagi-kezelese/1105-a-koronavirus-jarvany-gazdasagi-hatasairol> (letöltve: 2025.08.01.)
- [147] SABELLI, C.: Le epidemie estreme sono più probabili di quanto si pensasse; Nature Italy, 2021. <https://doi.org/10.1038/d43978-021-00106-6> (letöltve: 2025.08.01.)
- [148] SOMOGYI T. - NAGY R.: Kiberbiztonsági kihívások és megoldások a hazai pénzügyárgazat járványhelyzet alatti szabályozási környezetének változása alapján;

BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 7 : 1, 2025.
<https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.1.107> (letöltve: 2025.08.01.)

[149] MAGYAR NEMZETI BANK: Fintech és digitalizációs jelentés, 2021; ISSN 2732-3137 <https://www.mnb.hu/letoltes/fintech-e-s-digitaliza-cio-s-jelente-s-2021.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

[150] BOROS A. - LENTNER Cs. - NAGY V. - TŐZSÉR D.: Perspectives by green financial instruments – a case study in the Hungarian banking sector during COVID-19; Banks and Bank systems, 18 : 1, 2023.
<https://doi.org/10.21511/bbs.18%281%29.2023.10> (letöltve: 2025.08.01.)

[151] KATONA G.: A Covid-19 kiberbiztonsági kihívásai az első hullám idején; HADMÉRNÖK, 16 : 3, 2021. <https://doi.org/10.32567/hm.2021.3.12> (letöltve: 2025.08.01.)

[152] MAGYAR NEMZETI BANK: A magyar pénzügyi szektor kiberfenyegetettségi térképe 2022; 2022. ISSN 2939-7383 <https://www.mnb.hu/letoltes/kiberfenyegetettsegi-terkep-2022.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

[153] SZABÓ Gy.: The Characteristics of Industrial Safety Risk Management; In: Arezes, P., Boring, R. (eds) Advances in Safety Management and Human Performance. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1204. Springer, Cham. 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50946-0_7 (letöltve: 2025.08.01.)

[154] SOMOGYI T. - NAGY R.: Az éghajlatváltozás hatása a létfontosságú rendszerelemek védelmére (szakirodalmi áttekintés alapján); KATONAI LOGISZTIKA 32 : 3-4, 2025. <https://doi.org/10.30583/2024-3-4-175> (letöltve: 2025.08.01.)

[155] GROMEK, P.: Strategic training and exercises for critical infra-structure protection and resilience: A transition from lessons learned to effective curricula; International Journal of Disaster Risk Reduction, 65, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102647> (letöltve: 2025.08.01.)

[156] SELLEVAG, S.R.: Changes in inoperability for interdependent industry sectors in Norway from 2012 to 2017; International Journal of Critical Infrastructure Protection, 32, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2020.100405> (letöltve: 2025.08.01.)

- [157] PURSIAINEN, C.: Critical infrastructure resilience: A Nordic model in the making?; *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 27, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.08.006> (letöltve: 2025.08.01.)
- [158] DONG, S. - ESMALIAN, A. - FARAHMAND, H. - MOSTAFAVI, A.: An integrated physical-social analysis of disrupted access to critical facilities and community service loss tolerance in urban flooding, *Computers; Environment and Urban Systems*, 80, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2019.101443> (letöltve: 2025.08.01.)
- [159] OTTENBURGER, S.S. et al.: A novel optimization method for urban resilient and fair power distribution preventing critical network states; *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 29, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2020.100354> (letöltve: 2025.08.01.)
- [160] GLICKMAN, T.S.: Program portfolio selection for reducing prioritized security risks; *European Journal of Operational Research*, 190, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.06.006> (letöltve: 2025.08.01.)
- [161] YU, F. - LI, X. - HAN, X.: Risk response for urban water supply network using case-based reasoning during a natural disaster; *Safety Science*, 106, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.03.003> (letöltve: 2025.08.01.)
- [162] CROWTHER, K.G.: Decentralized risk management for strategic preparedness of critical infrastructure through decomposition of the inoperability input–output model; *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 1, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2008.08.009> (letöltve: 2025.08.01.)
- [163] NAN, C. - EUSGELD, I. - KRÖGER, W.: Analyzing vulnerabilities between SCADA system and SUC due to interdependencies; *Reliability Engineering and System Safety*, 113, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2012.12.014> (letöltve: 2025.08.01.)
- [164] STEFANO, N. et al.: Training and exercises for Critical Infrastructure – A Hellenic computer-assisted exercise use case analysis; *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 69, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102729> (letöltve: 2025.08.01.)
- [165] SOMOGYI T.: Természeti veszélyek és kezelésük a létfontosságú rendszerelemek védelmében; *VÉDELEM TUDOMÁNY*, 7 : 4, 2022. <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1071> (letöltve: 2025.08.01.)

- [166] SOMOGYI T. - NAGY R.: A turisztikai és a pénzügygazdaság együttműködési lehetőségei a pénzügyi biztonság fokozása érdekében; *BELÜGYI SZEMLE*, 73 : 5, 2025. <https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2025.v73.i5.pp917-935> (letöltve: 2025.08.01.)
- [167] TŐSZÉR A.: A Magyarország és Szerbia közti határ menti turisztikai projektek hatása a Vajdaság turisztikai fejlődésére; *Turizmus Bulletin*, 21 : 2, 2021. <https://doi.org/10.14267/TURBULL.2021v21n2.6> (letöltve: 2025.08.01.)
- [168] RONKAINEN, I.A.: The conference on security and cooperation in Europe: Its impact on tourism; *Annals of Tourism Research*, 10 : 3, 1983. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(83\)90065-8](https://doi.org/10.1016/0160-7383(83)90065-8) (letöltve: 2025.08.01.)
- [169] SÖNMEZ, S.F.: Tourism, terrorism and political instability; *Annals of Tourism Research*, 25 : 2, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(97\)00093-5](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(97)00093-5) (letöltve: 2025.08.01.)
- [170] SENOAMADI, W.: Making South African tourism safe. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 11 : 2, 2022. https://www.ajhtl.com/uploads/7/1/6/3/7163688/article_5_se2_1734-1749.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [171] EBA: Risk assessment report 2023; 2023. <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/2023-12/ed14314d-3194-4808-935b-afc564f748ad/Risk%20Assessment%20Report%20December%202023.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)
- [172] EBA: Guidelines on internal governance under Directive 2013/36/EU; 2021. https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/document_library/Publications/Guidelines/2021/1016721/Final%20report%20on%20Guidelines%20on%20internal%20governance%20under%20CRD.pdf (letöltve: 2025.08.01.)
- [173] SARB: Prudential Communication 10 of 2022 - Climate Related Risks; 2022. <https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/publications/prudential-authority/public-awareness/covid-19-response/2022/Prudential%20Communication%2010%20of%202022%20-%20Climate-related%20Risks.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

[174] CBK: Guidance on climate-related risk management. October 2021.
<https://www.centralbank.go.ke/wp-content/uploads/2021/10/Guidance-on-Climate-Related-Risk-Management.pdf> (letöltve: 2025.08.01.)

Saját publikációk

1. BÉRCZI L. - SOMOGYI T.: Hatékony és komplex tűzvédelem létfontosságú rendszerek és létesítmények esetében; VÉDELEM TUDOMÁNY, 7 : 3, 2022.
<https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1070>
Nyilvános idéző összesen: 4 | Független: 1 | Független: 3
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
2. SOMOGYI T. - NAGY R.: Az európai banki infrastruktúra védelmének néhány szempontja a tűzvédelmi oktatás és a kiürítési gyakorlat fényében; VÉDELEM TUDOMÁNY, 8 : 1, 2023.
<https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1072>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
3. SOMOGYI T. - NAGY R.: Az európai uniós pénzügyi intézetek létesítménybiztonsági gyakorlatának vizsgálata egy tűzvédelmi felmérés tükrében; MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY, 33 : 1, 2023. <https://doi.org/10.32562/mkk.2023.1.4>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] B hazai
4. SOMOGYI T.: Wildfire partners - Az erdőtűz elleni védekezés egy amerikai módja; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 6 : 1. különszám, 2024.
<https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu/index.php/home/article/view/456/351>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
5. SOMOGYI T.: Létesítményi infrastruktúra fizikai védelmének kialakulása és alapelvei; MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 33 : 1 pp. 107-116., 2023.
<https://doi.org/10.32562/mkk.2023.1.8>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] B hazai
6. SOMOGYI T. - NAGY R.: Cyber threats and security challenges in the Hungarian financial sector; SODOBNI VOJASKI IZZIVI / CONTEMPORARY MILITARY CHALLENGES, 24 : 3, 2022. <https://doi.org/10.33179/bsv.99.svi.11.cmc.24.3.1>
Nyilvános idéző összesen: 18 | Független: 12 | Független: 6

7. SOMOGYI T. - NAGY, R.: The Impact of the War in Ukraine on the Information Security of the European Union's Banking Industry – A Case Study of Hungary And Slovakia; SODOBNI VOJASKI IZZIVI / CONTEMPORARY MILITARY CHALLENGES, 25 : 3-4, 2023. <https://doi.org/10.2478/cmc-2023-0020>
Nyilvános idéző összesen: 7 | Független: 5 | Függő: 2
8. SOMOGYI T.: Természeti veszélyek és kezelésük a létfontosságú rendszerelemek védelmében; VÉDELEM TUDOMÁNY, 7 : 4, 2022. <https://ojs.mtak.hu/index.php/vedelemtudomany/issue/view/1071>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
9. SOMOGYI T. - NAGY R.: Some Impacts of Global Warming on Critical Infrastructure Protection: Heat Waves and the European Financial Sector; INSIGHTS INTO REGIONAL DEVELOPMENT, 4 : 4, 2022. [https://doi.org/10.9770/ird.2022.4.4\(1\)](https://doi.org/10.9770/ird.2022.4.4(1))
Nyilvános idéző összesen: 23 | Független: 20 | Függő: 3
10. SOMOGYI T.: Managing Climate Change Risks in Critical Infrastructure Protection with Examples from the European Financial Sector; Advanced Sciences and Technologies for Security Applications, 10, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47990-8_10
11. NAGY R. - SOMOGYI T.: Városi villámárvizek egyes infrastrukturális kihatásainak elemzése; POLGÁRI VÉDELMI SZEMLE, 16, 2024. <https://mpvsz.hu/pvszemle/>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
12. SOMOGYI T. - NAGY R.: Az éghajlatváltozás hatása a létfontosságú rendszerelemek védelmére (szakirodalmi áttekintés alapján); KATONAI LOGISZTIKA 32 : 3-4, 2025. <https://doi.org/10.30583/2024-3-4-175>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] B hazai
13. SOMOGYI T. - NAGY R.: Terrorist attacks against the European banking industry since 2001; STRATEGIC IMPACT (ROMANIA) 3 : 92, 2025. <https://doi.org/10.53477/1842-9904-24-17>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] D nemzetközi
14. SOMOGYI T.: A készpénz-ellátás jelentősége és biztosítása Magyarországon és Írországban; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE 5 : 3 pp. 63-75. , 13 p. 2023. <https://biztonsagtudomanyi.szemle.uni-obuda.hu/index.php/home/article/view/359>
Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai

15. SOMOGYI T. - NAGY R.: The financial infrastructure as a critical infrastructure and its specialities; NATIONAL SECURITY REVIEW, 2 pp. 207-215., 2021.
<https://knbsz.gov.hu/166ebb58-b5c2-4769-93f6-c9e950690ff0>
 Nyilvános idéző összesen: 10 | Független: 1 | Független: 9
 Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
16. SOMOGYI T. - NAGY R.: Formal banking and financial inclusion to weaken hawala and serve counter-terrorism; NATIONAL SECURITY REVIEW, 2023 : 2, 2023.
<https://knbsz.gov.hu/166ebb58-b5c2-4769-93f6-c9e950690ff0>
 Nyilvános idéző összesen: 3 | Független: 1 | Független: 2
 Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
17. SOMOGYI T. - NAGY R.: Kiberbiztonsági kihívások és megoldások a hazai pénzügyághozat járványhelyzet alatti szabályozási környezetének változása alapján; BIZTONSÁGTUDOMÁNYI SZEMLE, 7 : 1, 2025.
<https://doi.org/10.12700/btsz.2025.7.1.107>
 Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] C hazai
18. SOMOGYI T. - NAGY R.: Az extrém hideg időjárás okozta kihívások a pénzügyághozathoz tartozó létfontosságú rendszerelemek üzemeltetésében; MŰSZAKI KATONAI KÖZLÖNY 35 : 1, 2025. <https://doi.org/10.32562/mkk.2025.1.2>
 Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] B hazai
19. SOMOGYI T. - NAGY R.: Hybrid Threats: A Serious Challenge to the Critical Infrastructure of NATO Allies; JOURNAL OF DEFENCE RESOURCES MANAGEMENT, 16 : 1, 2025. <https://doi.org/10.64404/JoDRM.2025.1.08>
 Hadtudományi Bizottság IXGJO HTB [1901-] D nemzetközi
20. SOMOGYI T. - NAGY R.: A turisztikai és a pénzügyághozat együttműködési lehetőségei a pénzügyi biztonság fokozása érdekében; BELÜGYI SZEMLE, 73 : 5, 2025.
<https://doi.org/10.38146/bsz-ajia.2025.v73.i5.pp917-935>
 Pszichológiai Tudományos Bizottság II. FTO PsziTB [1901-] A
 Állam- és Jogtudományi Bizottság IXGJO ÁJB [1901-] A hazai
 Szociológiai Tudományos Bizottság IXGJO SZTB [1901-] B hazai
21. SOMOGYI T.: Szemelvények a magyar önkéntes tűzoltóság XIX. századi történetéből; In: Nagy, Rudolf (szerk.) Szilvay Kornél Tűzvédelmi Konferencia, Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar (2023)

TÁBLÁZAT- ÉS ÁBRAJEGYZÉK

1. Ábra A hazai létfontosságú rendszerelemek üzemeltetői mely valós események tapasztalatait veszik figyelembe saját felkészültségük fokozása érdekében (100% jelenti a 7 válaszadó mindegyikét) - szerzői szerkesztés

2. Ábra Az európai és hazai bankok gyakorlata a teszteredmények felhasználási módját tekintve (100% jelenti mind a kilenc válaszadót) - szerzői szerkesztés

3. Ábra A természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének módszertanát összefoglaló ábra (szerzői szerkesztés a www.canva.com eszközzel)

1. Táblázat A Munich Re viszontbiztosítónál érvényesített, természeti katasztrófák okozta nagyösszegű káresemények összege (millió EUR) - szerzői szerkesztés [56] és [55] alapján

2. Táblázat Létesítményi infrastruktúra sérülésének lehetséges anyagi következményei a nemzetgazdaság szintjén, az egészségügyi következményeket nem említve - szerzői szerkesztés [59] alapján

3. Táblázat Európában bekövetkezett természeti katasztrófák gazdasági következménye - szerzői szerkesztés [61] alapján

FÜGGELÉK

1. számú melléklet

A természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének gyakorlatát feltáró kérdőíves kutatás kérdései (magyarul).

1. kérdés

Figyelembe véve a kialakítandó funkciót, létesítmény vásárlásakor, építtetésekor az alábbi szabványok közül mely előírásait alkalmazták, alkalmazzák?

4. ISO/IEC 22237 megfelelő részét
5. EN 50600 megfelelő részét
6. másik szabványt, lásd a magyarázatnál
7. létesítmény vásárlásakor, építtetésekor nem vettek figyelembe szabvány előírását

2. kérdés

Figyelembe véve a kialakítandó funkciót, létesítmény vásárlásakor, építtetésekor a helyszín kiválasztásakor az alábbi természeti veszélyek kapcsán melyekre végeztek kockázatelemzést?

- a) földrengés
- b) lejtős tömegmozgás
- c) árvíz, villámárvíz
- d) belvíz
- e) konvektív légköri mozgások: extrém eső, hóvihár, homokvihár
- f) nem történt kockázatelemzés természeti veszélyekre

3. kérdés

Létesítményi infrastruktúra védelmének érdekében az alábbiak közül mely folyamatokkal rendelkeznek?

- a) létesítményt érintő természeti veszély várható bekövetkezésének figyelése saját eszközökkel, saját erőforrásokkal
- b) létesítményt érintő természeti veszély várható bekövetkezésének figyelésére együttműködés partnerrel, hatósággal
- c) létesítményt érintő természeti veszély várható bekövetkezése esetére tervek készítése és naprakészen tartása, valamint szükséges védelmi eszközök beszerzése
- d) egyéb, lásd a magyarázatnál
- e) létesítményi infrastruktúra védelmének nem része ilyen folyamat

4. kérdés

Milyen, kimondottan természeti veszélyekre felkészítő teszteket, gyakorlatokat végeznek?

- a) létesítményt érintő természeti veszély bekövetkezésének szimulációja az érintett szakértőkkel és menedzserekkel
- b) létesítményt érintő természeti veszély bekövetkezésének szimulációja a felső vezetéssel / krízishelyzet esetére kijelölt döntéshozó bizottsággal
- c) létesítményt érintő természeti veszély bekövetkezésének és elhárításának gyakorlata, mely során tesztelik a terveket, eszközöket, helyszíneket
- d) egyéb, lásd a magyarázatnál
- e) bár nincsen kimondottan természeti veszélyre felkészítő teszt vagy gyakorlat, egyéb teszt vagy gyakorlat során egy bekövetkezett természeti veszély hatását is szimulálják
- f) nincsen természeti veszélyekre felkészítő teszt, gyakorlat, és egyéb teszt vagy gyakorlat során sem szimulálják egy bekövetkezett természeti veszély hatását

5. kérdés

A 4. kérdésnél jelzett tesztek, gyakorlatokat milyen gyakorisággal szerveznek?

- a) évente kétszer, vagy gyakrabban
- b) évente egyszer
- c) egy-három évente egyszer
- d) ritkábban, mint három évente

6. kérdés

A 4. kérdésnél jelzett tesztek, gyakorlatok tervezésébe, végrehajtásába bevonnak-e külsős partnereket vagy illetékes hatóságokat?

- a) igen, a tervezésbe külsős partnert
- b) igen, a tervezésbe illetékes hatóság szakértőit
- c) igen, a végrehajtásba külsős partnert
- d) igen, a végrehajtásba illetékes hatóság szakértőit
- e) nem

7. kérdés

A 4. kérdésnél jelzett szimulációk, gyakorlatok eredményét hol használják fel a létesítményi infrastruktúra védelmében?

- a) vonatkozó tervek továbbfejlesztése
- b) szükséges védelmi eszközök beszerzése, meglévők karbantartása, használatuk oktatása
- c) létesítményi infrastruktúra szükséges átépítése, felújítása
- d) jövőbeli tesztek, gyakorlatok szervezése
- e) illetékes szakértők szakmai továbbképzése

- f) egyéb, lásd a magyarázatnál
- g) a gyakorlatok, szimulációk eredményének ilyen jellegű felhasználása nem történik meg

8. kérdés

Létesítményi infrastruktúra védelmének fokozása érdekében milyen tapasztalatokat, eredményeket vesznek figyelembe?

- a) máshol megtörtént, valós esetek tapasztalatait
- b) saját létesítményben megtörtént valós esetek tapasztalatait
- c) katasztrófa-elhárítás területének szakembereivel történt tapasztalatcsere eredményét (konferencia, továbbképzés, közös gyakorlat stb.)
- d) egyéb, lásd a magyarázatnál
- e) létesítményi infrastruktúra védelmének fokozása érdekében ilyen tapasztalatokat, eredményeket nem vesznek figyelembe

2. számú melléklet

A természeti veszélyek jelentette kockázatok kezelésének gyakorlatát feltáró kérdőíves kutatás kérdései (angolul).

Question1

When buying or constructing a new building, which standard was applied or would be applied?

1. ISO/IEC 22237
2. EN 50600
3. other, as described in the comment
4. no standard was applied nor would be applied

Question2

When choosing the location of a building, which of the following natural risk was assessed or taken into consideration (or would be in the future)?

1. earthquake
2. landslide
3. flood, flash flood
4. inland inundation
5. convective storms (e.g., heavy rainfall, sand and dust storm)
6. no natural hazard had taken into consideration, nor would be

Question3

Which of the following processes is defined in order to ensure the safety of the building and infrastructure?

1. monitoring the possibility of a natural disaster with internal resources

2. monitoring the possibility of a natural disaster with external resources (e.g., government body or a partner)
3. being prepared for natural disasters by making service continuity and disaster recovery plans (and keeping them up to date) and being well equipped for such an event
4. other, as described in the comment
5. no standard was applied nor would be applied

Question4

What kind of tests are performed in order to be well prepared for natural disasters?

1. simulating a natural disaster with respective experts and managers (table-top exercise)
2. simulating a natural disaster with respective crisis committee or senior management / board
3. exercise of recovery plans and processes
4. other, as described in the comment
5. no special test for natural disasters, however, other tests (e.g. business continuity tests) ensure the sufficient level of preparation for natural disasters
6. no special test for natural disasters, nor other tests support the preparation for natural disasters

Question5

How many times do you execute tests referred to at Question4?

1. minimum twice a year
2. once a year
3. once in a 3-year period
4. over a 3-year period

Question6

With whom do you cooperate during the tests referred to at Question4?

1. partners during the planning
2. respective government bodies during the planning
3. partners during the exercise
4. respective government bodies during the exercise
5. we do not cooperate with anyone

Question7

What do you do with the results of the tests referred to at Question4?

1. results are used for improving the already existing plans
2. results are used for buying new equipment if necessary
3. results are used for reconstructing the building, if necessary
4. results are used when planning and organising the forthcoming tests
5. results are used when training the respective staff members
6. other, as described in the comment
7. test results are not used for such purposes

Question8

What kind of experience or result is used to improve the level of safety and be better prepared for natural disasters?

1. real life cases of other (foreign) infrastructure
2. real life cases of our own infrastructure
3. knowledge sharing with experts of the field of disaster recovery management (e.g. conference, training, commonly executed test exercise)

4. other, as described in the comment
5. no such information or experience is taken into consideration

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Egy hosszú és kihívásokkal teli, de szép út végén hálám kettő irányba száll.

Köszönetemet fejezem ki családomnak, akik támogató szeretete és türelme nélkül lehetetlen lett volna eddig eljutnom. Rendíthetetlenül mellettem álltak minden időben, bátorítottak, amikor csüggedtem, és megértően elviselték hiányomat, amikor órákon át a laptop előtt ültem.

Hálával tartozom a Biztonságtudományi Doktori Iskola oktatóinak és munkatársainak, mindenekelőtt Dr. Nagy Rudolf témavezetőmnek, aki az első perctől kezdve hitt bennem és vezette szakmai és emberi fejlődésemet. Úgy hiszem, ő is áldozatot hozott értem azáltal, hogy mindig rendelkezésemre állt meghallgatni és vigasztalni, inspirálni és tanácsot adni.

Isten áldja meg mindannyiukat!