

**Jelentés Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési
módszertanáról és annak eredményeiről**

2014

Tartalomjegyzék

A jelentés és kidolgozásának rövid bemutatása	4
I. rész	8
1. A veszélyek és kockázatok azonosítása	9
1.1. Társadalmi értékek definíciója	9
1.2. A kockázatok fő kategóriái	10
1.3. Kockázati területek	11
1.4. A kockázati forgatókönyvek	11
2. A kockázatelemzés	16
2.1. Az azonosított társadalmi értékek alkalmazása	16
2.2. Hatáselemzés	16
2.2.1. Veszélyeztető hatásokra vonatkozó kritériumok definíciója; értékelő mátrixok....	16
2.2.2. Többszemponútú elemzés	19
2.2.3. Értékelő mátrixok	19
2.2.4. Aggregált hatásérték kiszámítása: többszemponútú elemzés	24
2.2.5. A kritikus infrastruktúrára gyakorolt hatások figyelembe vétele	26
2.3. Valószínűségek elemzése	27
2.3.1. Általános feltevések	27
2.3.2. Valószínűségi kategóriák	28
2.3.4. Valószínűségi kategória meghatározása	30
2.3.5. Bizonytalanság meghatározása	33
2.4. Az éghajlatváltozás hatásainak figyelembe vétele	35
2.5. Az egymásra ható, többes kockázatok kezelése	38
2.6. A kockázatelemzés eredményének megjelenítése kockázati diagram segítségével	39
2.6.1. A kockázati diagram	39
3. A kockázatok kiértékelése, képességelemzés	41
3.1. A képességelemzés elkészítése és szervezése	41
3.2. Az elemzési folyamat szakaszai	42
3.3. A képességelemzés eredményének felhasználása	43
II. rész	44
4. A kockázátértékelés során figyelembe vett főbb társadalmi értékek	45
5. Azonosított veszélyek, fenyegetések és kockázatok	45
5.1. Fő kockázati kategóriák jegyzéke	45
5.2. Kockázati területek jegyzéke	45
5.3. Kockázati forgatókönyvek jegyzéke	46
5.4. Egyéb kockázati forgatókönyvek	49
6. A kockázatelemzés végrehajtása	49
6.1. A kockázatelemzés céljából azonosított társadalmi értékek és a kiszűrt forgatókönyvek	50
6.2. Hatáselemzés	51
6.2.1. A hatáselemzéshez használt kritériumok	51
6.2.2. Hatásérték mátrixok	51
6.2.3. Az éghajlatváltozás hatásainak vizsgálata	51
6.2.4. Aggregált hatásérték kiszámítása: többszemponútú elemzés	52
6.2.5. Kockázati forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúrák	58

6.3. Valószínűség-elemzés	62
6.4. Többszörös kockázatok kezelése	62
7. A kockázati diagram.....	66
7.1. A kockázati diagram és az eredmények értelmezése.....	66
7.2. Jelentős kockázatú forgatókönyvek Magyarországon	69
8. Kockázatok kiértékelése és képességvizsgálat.....	72
9. A beruházások kockázatalapú rangsorolására alkalmas szűrési eljárás	75

A jelentés és kidolgozásának rövid bemutatása

A jelen dokumentum összefoglalja azt az elemzési módszert, amely a nemzeti katasztrófakockázat-elemzés és a kockázatkezelési jelentés, továbbá a 2014-2020 közötti európai uniós fejlesztési források felhasználásának előfeltételeként meghatározott *ex-ante* kondicionalitások teljesítése céljából került kidolgozásra Magyarországon.

A jelentés

- 1) bemutatja és dokumentálja az elvégzett kockázatelemzést és a kockázati diagram előállítását, beleértve:
 - a katasztrófa-események (kockázati forgatókönyvek) meghatározására alkalmazott módszert,
 - a nemzeti biztonsági és védelmi kockázatok elemzésére alkalmazott módszert,
 - az egyes döntések megalapozását és indokolását;
- 2) útmutatóként szolgál a biztonsági és nemzetbiztonsági stratégia területén dolgozó szakemberek számára.

A kidolgozott módszer alkalmas az ország szempontjából jelentőséggel bíró kockázatok széles spektrumának elemzésére, mind a valószínűségek, mind a következmények tekintetében. Ezen túlmenően, lehetőséget ad mindazon katasztrófa-események azonosítására is, amelyek súlyos következményeket jelenthetnek az ország teljes vagy jelentős területére, a népességre, a gazdaságra és a természeti környezetre. Képet ad mindazon kockázatokról, amelyekkel az országnak számolnia kell, ily módon információt nyújt és megalapozott döntést tesz lehetővé a védelmi tervezéssel foglalkozók számára. A módszer figyelembe veszi a **klímaváltozáshoz való alkalmazkodás szempontjait, a létfontosságú rendszerek és létesítmények védelmével kapcsolatos egyes aspektusokat** és kezeli az **egyedi/többes kockázat koncepcióját**, összhangban az EU-kondicionalitásokkal kapcsolatos útmutatóban foglaltakkal¹.

A kockázati diagram az elemzésben meghatározott, jelentős kockázatú forgatókönyveket mutatja azok relatív valószínűsége és következménye szerint. Az egyes kockázati területekhez rendelt specifikus kockázatok sajátosságából eredően abszolút összehasonlítás nem lehetséges, csak az egyes események, eseménycsoportok kockázatai egymáshoz mért relatív helyzetét lehet megjeleníteni valószínűségük és következményük súlyossága szerint.

A jelen dokumentumban leírt módszer, az elemzési folyamat és az alkalmazott definíciók megfelelnek az ISO 31010 ² fogalmainak, definícióinak. A jelentésben foglalt kockázattértékelési módszertan figyelembe veszi, és nem írja felül a különböző szakterületek, ágazatok kockázattértékelési szabványait és protokolljait (pl. ICAO biztonsági szabványok).

Mind a kockázatok által fenyegetett stratégiai célok, mind a veszélyek/fenyegetések között fennálló keresztkapcsolatok és függőségek okán fontos és indokolt volt az egyes szakterületek szakmai felelős szervezeteinek bevonása az elemzési módszer kidolgozásába és az elemzés elvégzésébe. Az elemzési módszer egyes elemeinek, és a teljes elemzési módszernek a kidolgozása is szoros együttműködésben történt.

¹ Bizottsági szolgálati munkadokumentum; Katasztrófakezelésre vonatkozó kockázattértékelési és - feltérképezési iránymutatás; Brüsszel, 2010.12.21.; SEC(2010) 1626 végleges; Európai Bizottság

² Kockázatkezelés – Kockázattértékelési technikák; Nemzetközi szabvány; IEC/FDIS31010:2009(E).

Általános értelemben biztonsági és nemzetbiztonsági szempontból hazánk kitettsége folyamatosan változik, és a különböző természetű kockázatok egyre több szálon kapcsolódnak egymáshoz. A kockázatok *összetettsége* és a köztük kialakuló egyre erősebb függőségi kapcsolatok miatt a közigazgatás egyes szervezetei külön-külön kevésbé képesek felkészülni és reagálni az új típusú veszélyekre.

A beavatkozás és elhárítás (többek között a kockázatok feltérképezése, értékelése és kezelése) mellett a katasztrófák kezelésében egyre nagyobb és fontosabb szerepet kap a megelőzés.

2012 végén az Európai Unió tagállamai felkérték az Európai Bizottságot, hogy a nemzeti kockázatértékelések alapján készítsen több ágazatra kiterjedő átfogó jelentést azokról a jelentősebb természeti és ember által okozott kockázatokról, amelyekkel az Európai Unió a jövőben szembesülhet, és - amennyiben lehetséges és releváns - ennek során vegye figyelembe az éghajlatváltozás jövőbeni hatásait és az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás szükségességét. Azonosítsa azokat a kockázatok vagy kockázattípusokat, amelyek az említett áttekintő jelentés alapján több tagállamot, illetve különböző tagállamok régióit egyformán érintik. Az uniós iránymutatás fókuszában a nemzeti kockázatértékelési, valamint a megelőzés, felkészültséget és tervezést célzó elemzési módszerek állnak.

A katasztrófák megfelelő kezeléséhez a kockázatokat azonosítani, elemezni és értékelni kell. Magyarországon a kockázatértékelési folyamat alapján két, eltérő léptékű célkitűzés határozható meg.

1) Az Európai Unió rövid távú célkitűzése, hogy Magyarországon és a tagállamokban végzett kockázatértékelések közötti koherencia javuljon a megelőzés, a felkészültség és a tervezés szakaszában. Rövid távú cél továbbá az, hogy az azonos szempontrendszer szerint végrehajtott kockázatértékelés hozzájáruljon a tagállami jelentések jobb összehasonlíthatóságához. Koherens és összehasonlítható módszerek alkalmazásával elősegíthető, hogy a tagállamokat és az EU-t fenyegető kockázatok tekintetében közös koncepció alakuljon ki, amely megkönnyíti az együttműködést a közös kockázatok, mint például a határon átnyúló kockázatok, megelőzését és hatásának enyhítését célzó erőfeszítések terén. Közös terminológia létrehozásával és a közös koncepciók kialakításával nagymértékben felgyorsítható a konzisztenciára és összehasonlíthatóságra vonatkozó célkitűzés elérése.

2) A jelentés hosszú távú célkitűzése az éghajlatváltozás jövőbeni hatásainak azonosítása, figyelembe véve az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodással kapcsolatos lehetséges kockázatok és a szükséges lépéseket. Ugyancsak fontos aspektus a tagállamokat vagy különböző tagállamok régióit érintő kockázatok vagy kockázattípusok közös azonosítási eljárásának kialakítása, amellyel hatékonyabbá tehető a katasztrófák kezelése.

A kockázatértékelés és a kockázati grafikon hozzájárul ahhoz, hogy a politikai döntések, valamint a legjelentősebb kockázatok kezelése a leghatékonyabb megelőzési és felkészültségi módszereken alapuljanak.

A kockázatértékelés bizonytalansági tényezőkön és valószínűségeken alapul. A tagállamok, vagy akár az egész EU által elfogadható kockázati szintről folyó ésszerű vita tárgyát szükségképpen ezek a tényezők alkotják a megelőzési és kockázatenyhítési intézkedések költségeinek meghatározása során.

Különös figyelmet kell szentelni a kockázatértékelés során az éghajlatváltozás okozta természeti katasztrófáknak, amelyek tekintetében a fenyegetettség egyre intenzívebbé és

kiszámíthatatlanabbá vált az elmúlt évtizedek alatt. Az éghajlat változékonysága és a különféle extrém időjárási és hidrometeorológiai jelenségek mindig jelentős nyomot hagytak a társadalmi-gazdasági életünkben és a természeti környezetben. A megfigyelések alapján ezen extrém jelenségek száma és intenzitása az elmúlt évtizedek során tovább emelkedett. Az éghajlatváltozás tekintetében az elmúlt években Magyarországon és máshol is előfordultak olyan események, amelyek bizonyos esetekben alátámasztják az időjárási anomáliák gyakoribbá és egyre súlyosabbá válásának tendenciáját. Egyes kutatási eredmények és megfigyelések alapján megállapítható, hogy ez a tendencia különösen az aszályok, áradások, heves esőzések és hóhullámok esetében mutatható ki.

Ezeket a tendenciákat figyelmeztető jelnek kell tekintenünk, mivel az említett négy természeti jelenség által okozott kár mértéke az elmúlt néhány évtizedben jelentős mértékben megnövekedett Magyarországon és külföldön egyaránt.³

Az új, intenzívebb éghajlati jelenségek az anyagi és emberi erőforrások kezelése szempontjából is egyre súlyosbodó terhet jelentenek a katasztrófák kezelésében. Ezért fontos a katasztrófához kapcsolódó egyedi kockázati tényezők csökkentését, illetve a kezelés területén a kapacitások növelését célzó beruházások támogatása. Ezen túlmenően olyan összetett és részletesen kidolgozott (a kockázati diagram elkészítését célzó jelenlegi nemzeti kockázatértékelésen alapuló) kockázatértékelő rendszerre van szükség, amely révén a települések és katasztrófavédelmi szervek megfelelően fel tudnak készülni, és hatékony intézkedéseket tudnak hozni.

A fentiek indokán, a kockázati forgatókönyvek kidolgozása során, a várhatóan megváltozó környezeti feltételek forgatókönyvekre gyakorolt hatását is figyelembe vettük. A hazánkat veszélyeztető tényezők változatossága miatt a kockázattípusok azonosítására, valamint a hatások és valószínűségek meghatározására több tudományágat átfogó (multidiszciplináris) megközelítést alkalmaztunk.

A kidolgozott kockázatértékelési módszer és az alkalmazott eljárás megfelel az ISO 31010 szabvány előírásainak.

Ennek megfelelően:

- a) a kockázatértékelés az érintettek és érdekelt felek széles körének bevonásával történt;
- b) a kockázatértékelés a veszélyeztető hatások mindhárom kategóriáját vizsgálja (emberi, gazdasági és környezeti, politikai és társadalmi hatások);
- c) a kockázatértékelés előkészítése számos érintett és érdekelt féllel történt, konzultációval és az információk megfelelő megosztásával;
- d) a jelentés a határon átvívelő összefüggéseket is figyelembe veszi.⁴

A jelentés útmutatóként szolgál a katasztrófa-eseményekre vonatkozó forgatókönyvek azonosításával és elkészítésével, valamint a nemzeti kockázatértékelés és képességelemzés elkészítésével foglalkozó szakemberek számára.

Mind a célok, célterületek, mind a veszélyek/fenyegetések között fennálló keresztkapcsolatok és függőségek okán fontos és indokolt volt az egyes területek szakmai felelős szervezeteinek

³ A klímaváltozás és hazai hatásai: A klímaváltozás kockázatának mérséklése és az alkalmazkodás lehetőségei („VAHAVA projekt”); szerk.: Faragó T., Láng I., Csete L.; 2010, Budapest

⁴ Előzetes feltételrendszerre vonatkozó iránymutatások; II. rész; 2013. március 15; Európai Bizottság; Főigazgatóság.

bevonása az elemzési módszer kidolgozásába és az elemzés elvégzésébe. Az elemzési módszer egyes elemeinek, de a teljes elemzési módszernek a kidolgozása is szoros együttműködésben történt az alábbi szervezetek szakmai képviselőivel:

- 1) BÁH - Bevándorlási és Állampolgársági Hivatal
- 2) BM OKF - Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság
- 3) EMMI – Emberi Erőforrások Minisztériuma
- 4) KBSZ - Közlekedésbiztonsági Szervezet
- 5) KTI - Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft.
- 6) MABISZ - Magyar Biztosítók Szövetsége
- 7) MBFH - Magyar Bányászati és Földtani Hivatal
- 8) MEKH - Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal
- 9) MFGI - Magyar Földtani és Geofizikai Intézet
- 10) MTA - Magyar Tudományos Akadémia
- 11) MTA CSFK GGI - MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont Geodéziai és Geofizikai Intézet
- 12) NBF - Nemzeti Biztonsági Felügyelet
- 13) NÉBIH - Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal
- 14) NFM - Nemzeti Fejlesztési Minisztérium
- 15) NKH - Nemzeti Közlekedési Hatóság
- 16) OAH - Országos Atomenergia Hivatal
- 17) OEK - Országos Epidemiológiai Központ
- 18) OKI - Országos Környezetegészségügyi Intézet
- 19) OKTVF - Országos Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főfelügyelőség
- 20) OMSZ - Országos Meteorológiai Szolgálat
- 21) OSSKI - Országos „Frédéric Joliot-Curie” Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet
- 22) OTH - Országos Tisztifőorvosi Hivatal
- 23) OVF - Országos Vízügyi Főigazgatóság
- 24) TEK - Terrorelhárítási Központ
- 25) VM - Vidékfejlesztési Minisztérium

A fent említett szervezetek szakmai képviselői munkacsoportokban való részvételükkel és írásos anyagok készítésével közvetlenül hozzájárultak a projekthez.

A munkacsoport munkáját a BM OKF szervezte a CK-TRIKOLOR KFT – Mérnöki Elemző és Szolgáltató Kft. tudományos közreműködésével.

I. rész

A nemzeti kockázatértékelés módszertana és folyamata

Bevezetés

Korábban publikált európai tanulmányok átfogó képet adnak a különböző uniós országokban a biztonsággal és nemzetbiztonsággal kapcsolatos kockázatelemzés során alkalmazott legkorszerűbb gyakorlatokról, módszerekről és eszközökről. A jelen dokumentumban ismertetett módszer döntően ezen uniós tanulmányok eredményeire és következtetéseire, illetve az Európai Bizottság kockázatértékelési és kockázati térképezési iránymutatásaira támaszkodik^{5, 6}.

A kockázatértékelés kezdetétől egyértelművé vált, hogy a kockázat és a kockázatelemzések tekintetében alkalmazott módszertani megközelítés és álláspont diszciplinánként és ágazatonként eltérő. Első lépésként ezért, különböző intézmények és központi államigazgatási szervek képviselőiből álló munkacsoportok létrehozására került sor. Ezek a szakértők a saját területüket illetően megfelelő ismeretanyaggal rendelkeztek a sérülékenység mértékéről és a veszélytípusokról.

A munkacsoport által kialakított kockázatértékelés folyamata három fő lépésből áll:

- 1) a veszélyek és kockázatok azonosítása;**
- 2) a kockázatelemzés végrehajtása;**
- 3) a kockázatok kiértékelése és képességelemzés.**

A katasztrófa-kockázatértékelési jelentés szerkezete ezt a három fő lépést követi.

⁵ Foratókönyvek, kockázatok és képességek értékelése a holland nemzeti biztonságpolitikai és védelmi stratégiában; 2009. október

⁶ Nemzeti kockázati profil; Folyamat és módszer; Polgári Védelmi és Tervezési Főigazgatóság; Norvégia; 2010. június; ISBN: 978-82-7768-231-0

1. A veszélyek és kockázatok azonosítása

Ez a fejezet a kockázatértékelés első fázisát mutatja be: meghatározva a teljes elemzési folyamat kontextusát, a munka célját. Bemutatja az értékelés során számításba vett társadalmi értékeket, az elemzési folyamat főbb állomásait, valamint a kockázati területek és forgatókönyvek meghatározását..

A folyamat első lépése azon veszélyek és kockázatok azonosítása, amelyek negatív hatást gyakorolhatnak meghatározott társadalmi értékekre. Ezek azonosítása egyrészt az érintett ágazatokkal foglalkozó szervezetek és intézmények által adott információk, másrészt a meglévő kockázatértékelések és veszélyelemzések, audit jelentések és más vonatkozó dokumentumok felülvizsgálata alapján történt.

A kockázatok azonosítása szakértői egyeztetések keretében történt, amely során a megadott szempontok alapján becslést tudtak készíteni a kockázatok súlyosságáról. Ebben a szakaszban történt a kockázati forgatókönyvek további elemzés céljából történő kiválasztása.

A forgatókönyvek értékelését módosított előzetes veszélyelemzési (EVE) eljárás keretében végezték el. A módosított előzetes veszélyelemzési eljárást az IHS (korábbi Dyadem Co.) által kifejlesztett PHA Pro8 szoftver segítségével hajtották végre.

1.1. Társadalmi értékek definíciója

Biztonsági, illetve nemzetbiztonsági kérdésről abban az esetben beszélünk, ha Magyarország alapvető érdekeit olyan veszély fenyegeti, amely potenciálisan társadalmi zavarokhoz vezethet.

Magyarországot alapvetően három veszélyhelyzeti eseménysor fenyegetheti:

- 1) azok az események és veszélyek, amelyek az emberek életét és egészségét fenyegetik,
- 2) a második típusba a hazai környezetet vagy gazdaságát súlyos kár veszélyével fenyegető események vagy helyzetek tartoznak,
- 3) a harmadik típust, a Magyarország biztonságát súlyos kár veszélyével fenyegető külső támadás, vagy terrorcselekmények formájában megjelenő politikai/társadalmi hatások alkotják.

A fentiek alapján nemzeti kockázatértékelési szempontból az alábbi alapvető érdekekről beszélhetünk:

- a) Emberi (életveszély és egészségkárosodás),
- b) Gazdasági /Környezeti,
- c) Politikai /Társadalmi.

Előzetes veszélyelemzés (EVE)

Az előzetes veszélyelemzés elsődleges célja azon tényezők (folyamatok, eseménysorok, hibatényezők) azonosítása, amelyek veszélyeztető események vagy helyzetek kialakulását

idézhetik elő. Az elemzés a kockázatok szűrésével kezdődik, amelynek célja, hogy a legjelentősebb kockázatokat azonosítani lehessen, illetve, hogy a kevésbé jelentős vagy kisebb kockázatokat a további elemzésből ki lehessen zárni. Ezáltal biztosítható, hogy a rendelkezésre álló erőforrásokat a legfontosabb kockázatok elemzésére lehessen koncentrálni. A szűrés során ügyelni kell arra, hogy kevésbé gyakori, de súlyos következményekkel járó események ne kerülhessenek ki a támogatandó kockázatok közül.

A módosított előzetes veszélyelemzési eljárás (EVE) struktúrája

A nemzeti kockázatértékelés a különböző területeket érintő kockázatok felmérésére vonatkozó, egyedi szempontok és feltételek szerint módosított előzetes veszélyelemzési eljárás keretében készül.

Az eljárás lefolytatása két űrlap segítségével történik:

- 1) a forgatókönyv értékelésre vonatkozó módosított EVE elnevezésű első lap tartalmazza a veszélyek és kockázatok meghatározásához (második szakasz) használt eljárást. Előkészíti továbbá a harmadik szakaszban elvégzendő kockázatelemzést.
- 2) a többszempontú elemzés elnevezésű második lap tartalmazza az egyes forgatókönyvek nyolc kritérium szerinti hatásértékének eredményét.

Az eljárás második szakaszában kerül sor az alapvető társadalmi értékeket fenyegető potenciális veszélyek és kockázatok azonosítására. A munka megkezdésekor több intézmény és hatóság képviselőiből álló munkacsoportok létrehozására került sor. Ezek a szakértők megfelelő ismeretanyag birtokában voltak az adott forgatókönyvvel vagy forgatókönyvekkel kapcsolatos lehetséges képességekről. Valamennyi ágazat áttekintő jelentést készített a saját területét érintő kockázatokról és sebezhető területekről.

A legfontosabb információforrások:

- a) A minisztériumok,
- b) más központi államigazgatási szervek,
- c) a rendelkezésre álló kockázat-, veszély- és sebezhetőség-elemzések – országos és regionális szinten,
- d) egyéb releváns szakértői információk.

1.2. A kockázatok fő kategóriái

A kockázatok három fő kategóriába sorolhatók:

- 1) természeti események,
- 2) súlyos balesetek,
- 3) szándékosan előidézett események.

Az azonosítás során az volt a cél, hogy az adott fő kategóriába tartozó kockázati területek és kockázati forgatókönyvek a lehető legnagyobb mértékben leképezzék azokat az eseménysorokat, amelyek hatással lehetnek az alapvető társadalmi értékekre és érdekekre.

1.3. Kockázati területek

Összesen tizenkettő kockázati terület, és ezekhez kapcsolódóan 30 fő forgatókönyv meghatározására és értékelésére került sor. A tizenkét kockázati terület nem az összes alacsony valószínűségű/súlyos következményekkel járó eseményt vagy balesetet, hanem az érintett szervek és közintézmények által végzett elemzések alapján meghatározott kockázati területeket és eseményeket/baleseteket foglalja magában. Az egyes kockázati területeket a munkacsoportok választották ki konszenzusos alapon a magyarországi körülmények figyelembevételével.

A meghatározott kockázati területek leírását az adott terület szakértő tagjai készítették el. A kockázati terület leírásának elkészítésekor a következő szempontokat kellett figyelembe venni:

1. ábra - A kockázati terület leírásának fő szempontjai

a.	Bevezetés / Történelmi háttér
b.	A kockázati terület tudományos háttere
i.	Elérhető országos adatok
ii.	Az adatállományok statisztikai leírása
iii.	Értékeléskor alkalmazott módszerek
iv.	Bizonytalansági tényező
c.	Megelőzés / Felkészültség

1.4. A kockázati forgatókönyvek

A váratlan események és balesetek további elemzésre történő kiválasztásakor az elsődleges szempont az, hogy a vizsgált események mindegyike egy vagy több társadalmi értékre hatást gyakoroljon. Másrészt, nincs olyan társadalmi érték, amelyet legalább egy forgatókönyv nem érint.

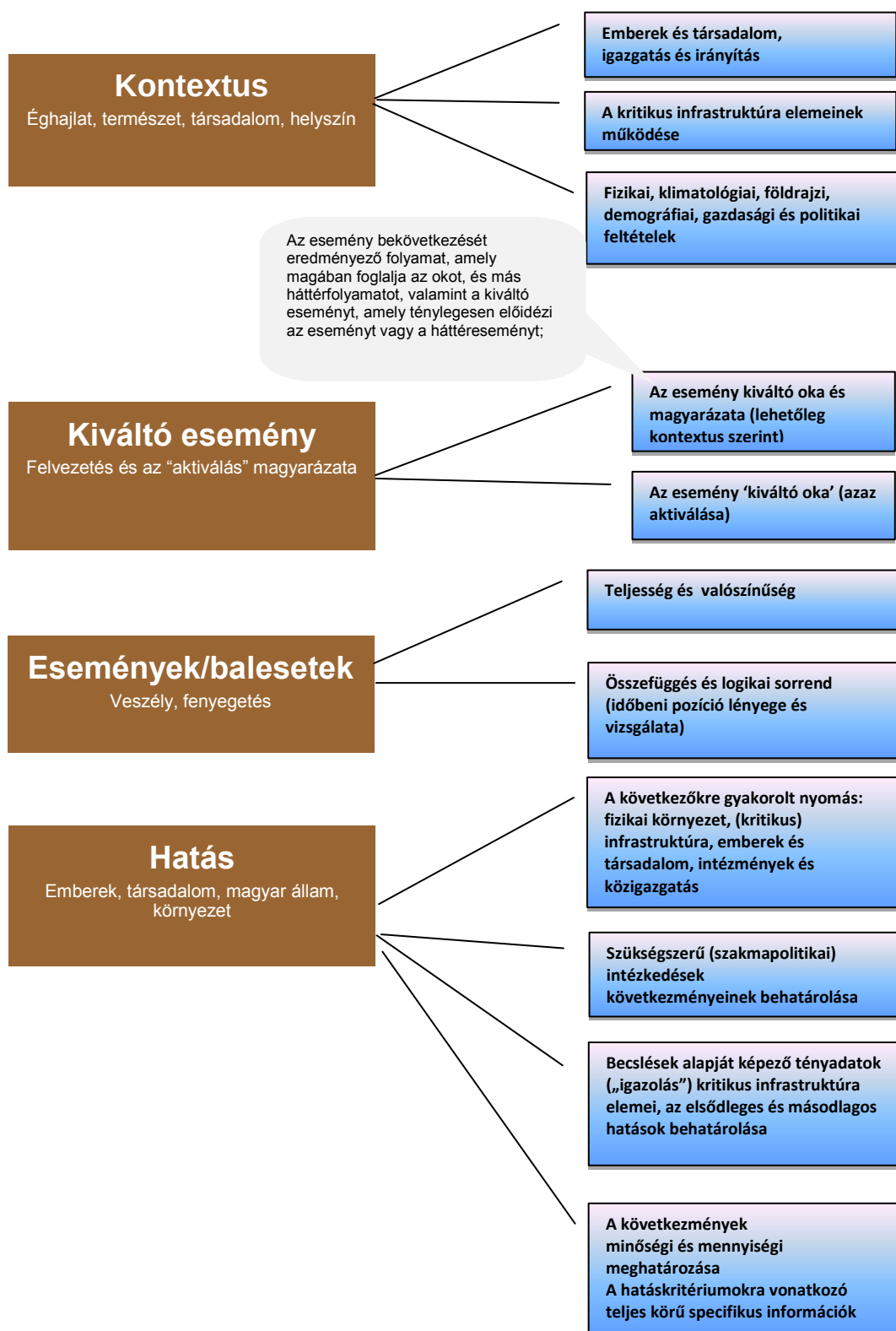
A kockázati forgatókönyv valamely váratlan eseménynek és balesetnek egy részletesen kidolgozott egyedi leírása, egy jövőbeni állapot és az ezt eredményező cselekmények és/vagy események sorának leírása. A forgatókönyvek elkészítésére vonatkozóan az általános elv, hogy azok a legrosszabb esetre vonatkozó realisztikus forgatókönyvek legyenek; más szóval, nagyon súlyos következményeket leíró, de megalapozott forgatókönyvet vázoljanak fel. A forgatókönyv ezért a valószínű, de egyben az elképzelhető legsúlyosabb esetet mutatja be. A forgatókönyv leírása tényszerű információkat tartalmaz a következők szerint:

2. ábra - A forgatókönyv-írás fő szempontjai

1.	Kontextus /eseti összefüggések
2.	Az események, esetek lefolyása/kialakulása
3.	Következmények (hatások) potenciális területe
4.	Potenciális “dominó-effektus” ismertetése a többszörös kockázatok kezelésének támogatására (a forgatókönyv-lista azon elemeinek azonosítása, amelyeket a dominó-effektus kiválthat)

Az alábbi ábra részletesebb leírást tartalmaz a forgatókönyvek szerkezetéről:

3. ábra - A forgatókönyv-írás fő szempontjai



A forgatókönyv a rendelkezésre álló adatok mennyisége szerint az alábbiakat tartalmazza:

- a) történeti és levéltári feljegyzések vizsgálata a lehetséges következmény, veszélyeztető hatás dimenziójának meghatározásához, amelyek esetében a mennyiségi meghatározás lehetséges;
- b) a rendelkezésre álló statisztikai és idősoros adatok vizsgálata az előfordulási gyakoriság megállapításához.

Adatforrások/referencia anyagok (empirikus adatok, modell-számítások, szakértői becslések, valamely tudományos konszenzusos megállapításai), és az ezekkel kapcsolatos bizonytalansági tényező vizsgálata.

Időkeret meghatározása és annak indokolása.

Az éghajlatváltozás hatásainak elemzése az adott forgatókönyvvel összefüggésben:

- a) az adott területen a tendenciák, eseti összefüggések megállapítására használt adatforrások, elemzések, modellek,
- b) az előírt 5 és 25 éves időszakra vonatkozó előrejelzések.

A forgatókönyv kellően specifikus leírást tartalmaz ahhoz, hogy következtetni lehessen az adott forgatókönyv esetében szükséges képességek és erőforrások (eszközök és módszerek) meghatározására.

A forgatókönyv kiválasztásának folyamata során a forgatókönyveket két időszakra kell elkészíteni:

- 1) az elkövetkező öt évre,
- 2) és hosszabb távon, 20 és 25 év közötti időszakra vonatkozóan.

A hosszú távú időszakra vonatkozó forgatókönyv a készítés időpontjában rendelkezésre álló ismeretek és előre jelezhető trendek alapján készül.

Az éghajlatváltozás hosszú távú hatásainak figyelembe vétele érdekében egy speciális, az éghajlatváltozás aspektusaira vonatkozó táblázat készült. Az összehasonlító táblázat tartalmazza az éghajlatváltozás lehetséges hatásait, illetve az érintett ágazatokat és szereplőket [7⁷; 8⁸; 11⁹].

⁷ Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 2013. április 16.; 2013.4.16. COM(2013) 216 végleges; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára.

⁸ Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 2013. június 18.; A Tanács következtetései; 8556/13 ENV 304 SAN 128 AGRI 2245 FORETS 14 ENER 130 TRANS 167; ECOFIN 271 - COM(2013) 216 végleges; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára.

⁹ Technical guidance on integrating climate change adaptation in programmes and investments of Cohesion Policy; Bizottsági szolgálati munkadokumentum, amely a következő dokumentumot kíséri; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára; Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 16.4.2013; SWD(2013) 135 végleges.

A módosított EVE használatakor alkalmazott eljárás

A módosított EVE használata esetében az azonosítási eljárás a további részletes elemzés tárgyát képező forgatókönyvek kiválasztásán alapul. Ennek segítségével egyszerűen beazonosítható, hogy az adott esemény melyik fő kategóriát érinti. A kiválasztás során következő lépésében a kockázati terület meghatározására kerül sor. Ezt követi a forgatókönyvek meghatározása, majd végül a rész-forgatókönyvek meghatározása. Amennyiben az adott forgatókönyv nem bontható további alcsoportokra, az alforgatókönyv-oszlop fejléce nem tartalmaz információt. Ez megkönnyíti a forgatókönyvek és alforgatókönyvek pontos definiálását.

Az EVE táblázat címsorának alábbi részlete mutatja, hogy a forgatókönyvek további elemzésre történő azonosítása indokolt.

Fő kategória	Kockázati terület	Forgatókönyv	Alforgatókönyv	Megjegyzések
--------------	-------------------	--------------	----------------	--------------

Az elemzés következő lépésében több, a forgatókönyvekkel összefüggő körülményt kell megvizsgálni. A címsor mezők alábbi részlete tartalmazza ezeket a forgatókönyvhöz kapcsolódó körülményeket:

5 éven belül valószínűsíthető	20-25 éven belül valószínűsíthető	A forgatókönyvet éghajlatváltozási hatások előidézhetik és/vagy felerősíthetik	A forgatókönyv kritikus infrastruktúrákat érint
--	--	---	--

Az azonosított (veszélyhelyzeti és fenyegető) esemény-/baleseti forgatókönyveket két csoportra lehet osztani:

- 1) egyrészt azokra az eseményekre/balesetekre, amelyek reális bekövetkezése már az adott időpontban bizonyos valószínűséggel bír, például súlyosabb balesetek, áradások, vagy járványok,
- 2) másrészt olyan eseményekre, amelyek bekövetkezése más fejleményektől is függ, és amelyek vizsgált veszélyeztető hatása csak hosszabb távon realizálódik, mint például az öregedő népesség vagy az éghajlatváltozás hatásán alapuló forgatókönyvek.

Az EVE táblázat két következő mezője azokat az eseményeket és forgatókönyveket tartalmazza, amelyek kiválthatják az azonosított forgatókönyvek megvalósulását.

Kiváltó esemény	Kiváltó forgatókönyv
-----------------	----------------------

Az EVE táblázat következő mezője a forgatókönyvek által érintett társadalmi értékeket tartalmazza. Ebben öt fő társadalmi érték található:

A forgatókönyvben érintett társadalmi értékek				
Élet/egészség	Természet/ környezet	Pénzügy/gazdaság	Társadalmi stabilitás	Kormányzóképeség és területi igazgatás
Megközelítőleg 30 halálos áldozat vagy súlyos sérült	Környezeti hatás: közvetlen költségek megközelítőleg 1 milliárd HUF	Gazdasági hatás: közvetlen költségek megközelítőleg 10 milliárd HUF / esemény vagy 50 milliárd HUF / év	A társadalom jelentős részét érinti	Politikai következmények Ha az esemény széles körű lakossági elégedetlenséget vált ki, vagy ha az ország vezetését veszélyezteteti fenyegetés

Az EVE űrlap utolsó előtti rovata azt mutatja, hogy szükséges-e **katasztrófaveszély és/vagy veszélyhelyzet** kihirdetése vagy sem az azonosított forgatókönyvek vonatkozásában. Egy forgatókönyvet abban az esetben kell további elemzésnek alávetni, ha az adott forgatókönyv országos léptékű veszélyeztető hatással jár, például veszélyhelyzet kihirdetésére van szükség és legalább egy társadalmi szempontot érint (élet/egészség, természet/környezet, pénzügyek/gazdaság, társadalmi stabilitás, kormányzóképeség vagy területi igazgatás). Ebben az összefüggésben a **katasztrófaveszély és/vagy veszélyhelyzet kihirdetése** azt jelenti, hogy az esemény bekövetkezésekor feltételezhető kár megelőzése, elhárítása vagy a következmények felszámolása meghaladja az erre rendelt szervezetek előírt együttműködési rendben történő védekezési lehetőségeit, és különleges intézkedések bevezetését, valamint az önkormányzatok és az állami szervek folyamatos és szigorúan összehangolt együttműködését, illetve nemzetközi segítséget igényel.

Szükséges katasztrófaveszély és/vagy veszélyhelyzet kihirdetése	További elemzés indokolt
---	--------------------------

2. A kockázatelemzés

A fejezet a kockázatelemzés egyes elemeiről ad áttekintő képet. A hatáselemzéssel kapcsolatban a vizsgálati szempontok, a kockázati mátrixok és az aggregációs módszer kerül bemutatásra. A valószínűség-vizsgálat a különféle események előfordulási valószínűségének elemzési módjait, valamint a bizonytalansági tényező meghatározását taglalja. Végezetül az éghajlatváltozás hatásait, a többszemponútú elemzés módszerét és a kockázati diagramot tárgyalja a fejezet.

A módosított előzetes veszélyelemzési sablon használata esetén, a többszemponútú elemzés (vagy másképp multikritérium-elemzés) elnevezésű táblázat szolgál a kockázatok elemzésének végrehajtására. Ez a táblázat tartalmazza az egyes forgatókönyvek nyolc kritérium szerinti hatáselemzésének eredményét.

2.1. Az azonosított társadalmi értékek alkalmazása

A nemzeti kockázati diagram azokat a nem várt eseményekkel/balesetekkel kapcsolatos kockázatokat tartalmazza, amelyekkel Magyarországnak számolnia kell. A meghatározás szerint a nem várt események/balesetek negatív következményekkel járnak az alapvető társadalmi értékek tekintetében. A bemutatott elemzés során az elérhető beszámolókból, jelentésekben, és más országokban elvégzett hasonló elemzésekben [1; 2; 3; 4¹⁰; 5¹¹;] követett megközelítési módszer került alkalmazásra.

2.2. Hatáselemzés

2.2.1. Veszélyeztető hatásokra vonatkozó kritériumok definíciója; értékelő mátrixok

A veszélyeztető hatások vizsgálata öt fő kritérium szerint történik, melyek a meghatározott öt alapvető társadalmi értékhez kapcsolódnak:

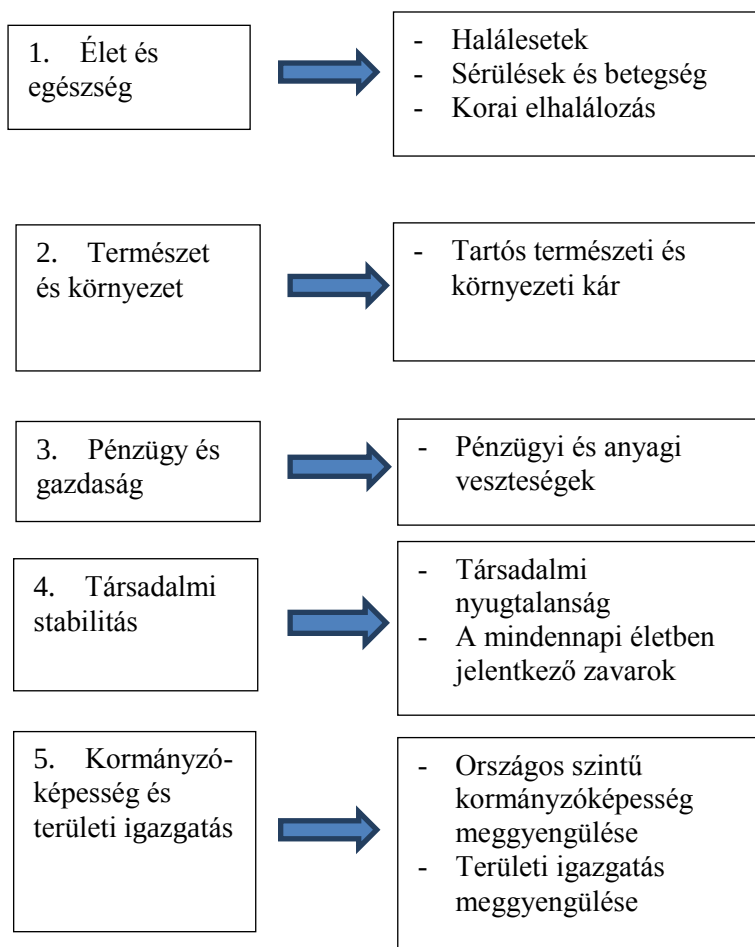
- 1) életvédelem és egészség,
- 2) természet és környezet,
- 3) pénzügy és gazdaság,
- 4) társadalmi stabilitás,
- 5) kormányzóképeség és területi igazgatás.

A következő lépésben minden egyes alapvető társadalmi értékre vonatkozóan meg kell határozni a lehetséges veszélyeztető hatások kritériumait, az alábbiak szerint:

¹⁰ A veszélyhelyzetek kockázatainak országos jegyzéke; 2012. évi kiadás; Miniszterelnöki hivatal; Egyesült Királyság

¹¹ Svéd nemzeti kockázatelemzés 2012; Svéd Polgári Védelmi Ügynökség (MSB); ISBN: 978-91-7383-339-4

4. ábra – Az egyes társadalmi értékekhez kapcsolódó lehetséges hatáskritériumok



Az elemzés során, a potenciális veszélyhelyzetet kiváltó eseményeket és a hatások mérésére szolgáló mutatókat a veszélyeztető hatásokra vonatkozóan megállapított kritériumokhoz kell hozzárendelni.

1. táblázat - Potenciális fenyegetettséget kiváltó események és a hatások mérésére szolgáló mutatók

Hatáskritériumok	Potenciális fenyegető események	Hatások mérésére szolgáló mutatók
Haláleset	vegyi baleset, gátszakadás, földcsuszamlás, földrengés, terrorcselekmény, járvány, atomerőmű-baleset, súlyos viharok, hőséggel összefüggő morbiditás és mortalitás, hideghullámok, erdőtüzek, veszélyes árukat vagy veszélyes anyagokat érintő közlekedési balesetek, toxikus anyagok, utcai zavargások, bányaomlás, földrengés, nukleárisbaleset, hóvihar, felhőszakadás okozta villámárvizek stb.	halálesetek száma, ideje (azonnali: 1 éven belül; korai halálozás: 2-20 éven belül)

Sérülések és betegség	vegyi baleset, nagyobb utcai zavargások, bányaomlás, földrengés, nukleárisbaleset, hóihar okozta sérülések, veszélyes árukat vagy veszélyes anyagokat érintő közlekedési balesetek, járványok, súlyos viharok, erdőtüzek stb.	krónikus betegségben szenvedő vagy súlyosan megsérült emberek száma, lappangási idő (1 éven belül; 2-20 éven belül)
Tartós természeti és környezeti kár	(öko)toxikus anyagok, vegyi baleset, nukleárisbaleset, folyók és tavak elszennyeződése, éghajlatváltozás, gátakat érintő nagyobb balesetek, földrengés, erdőtüzek, csapadékhiány és felhőszakadás okozta talajerózió, erdős és művelésre alkalmas területek csökkenése gyakori vagy intenzív aszályok következtében, folyami és természetes vizeket és felszín alatti vízbázisokat érintő olajszennyezés, zagytározókat érintő balesetek, veszélyes anyagok tárolására használt műtárgyakat (pl. veszélyeshulladék-tárolók) érintő balesetek. stb.	érintett terület, okozott kár időtartama
Pénzügyi és anyagi veszteségek	jelentős menekültáradat, tömeges betegszabadságolással járó járvány, a pénzügyi piac összeomlása, gátszakadás, földcsuszamlások, földrengés, nukleárisbaleset, vegyi baleset, áradás és súlyos viharok okozta károk költsége, aszályok okozta mezőgazdasági károk, erdős területek gazdasági értékének csökkenése, nyári időszakban megnövekedett energiaigény hőhullámok, stb. miatt	költségek, vagyoni kár, egészségkárosodás, pénzügyi veszteség, baleseti és javítási költség, teljes gazdasági kár
Társadalmi zavargás	az emberek félelem és/vagy harag által kiváltott magatartásbeli reakciói; zavargások és vandalizmus, tüntetés; irracionális pénzügyi tranzakciók (tömeges készpénzfelvétel); elköltözés/lakóhelyváltás; közterületek (munkahely, óvoda, iskola) és közlekedés elkerülése stb.	magatartásbeli reakcióban érintett emberek száma és a jelenség időtartama
Zavarok a mindennapi életben	alapvető szolgáltatások akadozása vagy hiánya: közlekedés, szállítás, étel-miszer, víz, tüzelőanyag/üzemanyag, villamos energia, pénzügy és gazdaság, kritikus infrastruktúra. Másodlagos szolgáltatások akadozása vagy hiánya: távközlés, oktatás, egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés.	érintett emberek száma, időtartam
Országos szintű kormányzó-képesség gyengülése	a demokratikus rendszer megsértése, kibertámadás (állami intézmények, pénzügyi intézmények), terrorcselekmény, stb.	közigazgatás működését érintő kár, politikai irányítás működését érintő kár, országos pénzügyi rendszer működését érintő kár, közrendet és közbiztonságot érintő kár, szabadságjogokat és egyéb jogokat (vallási, szólásszabadság, szavazati jog) érintő kár stb.

Területi igazgatás gyengülése	baleset, az ország (teljes vagy részleges) megközelíthetlensége; tényleges veszteség: külső hatalom támadása, nemzetközi szerződések vagy jog megsértése, amely magába foglalja szuverenitással és végrehajtással kapcsolatos problémákat; működési kár: épületek, lakások, infrastruktúra, mezőgazdasági terület stb. pusztulása	érintett földrajzi terület, a károkozás időtartama
-------------------------------	---	--

2.2.2. Többszemponútú elemzés

A mutatókhoz kidolgozott forgatókönyvek értékelésének célja a nyolc hatáskritérium gyakorlatba ültetése. A mutatókhoz tartozó prognosztizált értékeket (és lehetőség szerint az alsó és felső küszöbértékeket) mátrixok alapján A, B, C, D vagy E besorolási kategóriába számítják át a nyolc kritérium mindegyikére. Ezek a sorrendi skálán elhelyezkedő értékek alkotják a többszemponútú elemzések alapját.

Mind a nyolc kritérium esetében a veszélyeztető hatáshoz mérhető értéket rendelnek az öt kategória segítségével: A – B – C – D – E.

A besorolás a következőképpen történik:

2. táblázat – Hatáskritériumok osztályozása

A	Csekély mértékű következmények
B	Jelentős következmények
C	Súlyos következmények
D	Nagyon súlyos következmények
E	Katasztrofális következmények

A módosított előzetes veszélyelemzéshez használt sablon többszemponútú elemzés elnevezésű lapja tartalmazza az egyes forgatókönyvek nyolc kritérium szerinti hatásértékének eredményét. A többszemponútú elemzést bemutató táblázat első két oszlopa tartalmazza a forgatókönyveket és alforgatókönyveket, az azt követő oszlopok pedig a hozzárendelt hatások/következmények besorolási szintjét (A, B, C, D, E) a nyolc kritérium szerint. "Nem" jelzi, ha valamelyik kritérium egy adott esetben nem alkalmazandó.

2.2.3. Értékelő mátrixok

A többszemponútú elemzés során alkalmazott hatásértékek meghatározásához a nyolc kritériumhoz értékelő mátrixok kerültek kidolgozásra az alábbi minták szerint. Az összes kockázati forgatókönyv kiértékelésre kerül az azonosított hatáskritériumok szempontjából.

A halálesetekre és sérülésekre vonatkozó mátrixok a magyar gyakorlatban alkalmazott numerikus értéket veszik figyelembe [9¹²; 10¹³]. A táblázatsorozatban bemutatott mátrixok nagy része alapvetően a nemzetközi gyakorlatban használt intervallum-értékeket és pontozási módszereket alkalmazza.

¹² 219/2011. (X. 20.) kormányrendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről; Magyarország.

¹³ Az Európai Parlament és a Tanács 2012. július 4-i 2012/18/EU rendelete a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EGK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről.

3/A-3/H. táblázat – Az elemzés során alkalmazott nyolc értékelő mátrix sablon

3/A. táblázat

1. HALÁLESET					
<i>halálesetek száma</i> <i>Idő</i>	<10	10-100	100-500	500-1000	1000<
Azonnali haláleset értéke	A	B	C	D	E
Időelőtti halál 2-20 év múlva	A	A	B	C	D

3/B. táblázat

2. SÉRÜLÉS ÉS BETEGSÉG					
<i>sérülések száma</i>	<5	6-19	20-99	100-1000	1000<
Érték	A	B	C	D	E

3/C. táblázat

3. TARTÓS TERMÉSZETI ÉS KÖRNYEZETI KÁROSODÁS				
<i>Rel. Terület</i> <i>Szakpolitikai kategória</i>	< 3 %	3-10 %	10 % <	
Nemzeti parkok, Natura 2000 területek	C	D	E	
10 évnél hosszabb ideig tartó károsodás	D	E	E	
<i>Terület [km²]</i> <i>Szakpolitikai kategória</i>	< 30	30-300	300-3000	3000<
Környezetvédelem általában	A	B	C	D
10 évnél hosszabb ideig tartó károsodás	B	C	D	E

3/D. táblázat

4. PÉNZÜGYI ÉS ANYAGI VESZTESÉGEK					
300 HUF/EUR					
veszteség [EUR]-ban	< 50 millió	50-500 millió	500 millió - 5 milliárd	5 milliárd - 50 milliárd	50 milliárd <
TELJES gazdasági kár	A	B	C	D	E
Veszteségek összege					
Vagyoni kár					
Egészségügyi károk költsége					
Pénzügyi veszteség					
A káresemény elhárításának költsége					
Egyebek					
Számításban alkalmazandó értékek					
				RÉSZLEGES VESZTESÉG KÖLTSÉGE	TELJES VESZTESÉG FAJLAGOS KÖLTSÉGE
Vagyoni kár [EUR]	Otthonok				
	lakóegység			350	4 700
	Infrastruktúra				
	híd, viadukt			1 167	550 000
	vasút/közút			1 273	600 000
	ipartelepek "általában"			3 500	1 650 000
	középületek (kormányhivatalok, kórházak, iskolák, színházak, stb.)			3 500	1 650 000
Egészségkárosodás [EUR]	tartós munkaképtelenség/súlyos sebesülés			100 000	100 000
	halál			10 000	10 000
	súlyos sérülés			1 000	1 000
Pénzügyi veszteség [EUR]	gazdasági tevékenység megszakadása a vagyoni kár következtében				
A káresemény elhárításának költsége [EUR]	szolgáltatások, élelmiszerellátás extra költségei			7	7
	kitelepítés, szállítás			34	34
	szállás biztosítása			14	14
Egyebek [EUR]	a forgatókönyvvel kapcsolatban felmerülő egyéb közvetlen költségek				

3/E. táblázat

5. TÁRSADALMI ZAVAROK				
<i>időtartam</i> \ <i>emberek száma</i>	< 10 000	< 100 000	< 1 000 000	1 000 000 <
1 - 2 nap	A	A	B	C
3 - 7 nap	A	B	C	D
1 hét – 1 hónap	B	C	D	E
1 hónapnál hosszabb ideig elhúzódó	C	D	E	E
Vizsgálendő viselkedésbeli reakciók:				
Közterületek, közösségi közlekedés elkerülése				
Elköltözés, lakóhely megváltoztatása				
Szokatlan mértékű beszerzések/vásárlások				
Irracionális pénzügyi tranzakciók				
Szervezetek, hatóságok, személyek elleni tüntetések				
Zavargások, garázdaság				

3/F. táblázat

6. ZAVAROK A MINDENNAPI ÉLETBEN				
emberek száma időtartam	< 10 000	< 100 000	< 1 000 000	1 000 000 <
1 - 2 nap	A	A	B	C
3 - 7 nap	A	B	C	D
1 hét – 1 hónap	B	C	D	E
1 hónapnál hosszabb ideig elhúzódó	C	D	E	E
		"átl." és "legmagasabb" átl.		
Alapvető szolgáltatások	érték hozzárendelve a fenti mátrixban			legmagasabb érték
Eszközök				
Élelmiszer és víz				
Tüzelőanyag és üzemanyag				
Villamos energia				
Pénzügy				
Egyéb szolgáltatások	érték hozzárendelve a fenti mátrixban			átl. Érték
Kommunikáció				
Oktatás				
Egészségügyi ellátás				
Környezetvédelem				
Evakuálás				

3/G. táblázat

7. KORMÁNYZÓKÉPESSÉG MEGGYENGÜLÉSE			
<i>mutatók száma</i> <i>időtartam</i>	1	2	3, 4
Nap	A	B	C
hét	B	C	D
hónap	C	D	E
1 év vagy hosszabb	D	E	E
értékelés során figyelembe veendő mutatók:			
Országos igazgatás működőképességének meggyengülése			
Az országos politikai képviselők feladatának ellátásához szükséges képesség meggyengülése			
Az országos pénzügyi rendszer működésének meggyengülése			
A közrend és közbiztonság meggyengülése			

3/H. táblázat

8. TERÜLETI IGAZGATÁS MEGGYENGÜLÉSE				
<i>Terület [km²]</i> <i>időtartam</i>	30 - 300 (város)	300 - 3000 (megye)	3000 - 30 000 (megye)	30 000 < (régió)
2 - 6 nap	A	A	B	C
1 – 4 hét	A	B	C	D
1 – 6 hónap	B	C	D	E
6 hónapnál hosszabb ideig elhúzódó	C	D	E	E

2.2.4. Aggregált hatásérték kiszámítása: többszemponútú elemzés

Az úgynevezett többszemponútú vagy multikritérium-elemzés alapvetően két lépésből áll: (1) a forgatókönyvek hatásértékének meghatározása az egyes kritériumok szerint a kockázati mátrixok segítségével és (2) az értékek aggregálása valamilyen összegző módszerrel.

Ennek a lépésnek a célja a kockázati forgatókönyvek hatásértékének kiszámítása. A mutatók prognosztizált vagy becsült értékét egy sorrendi skálán elhelyezkedő A, B, C, D vagy E értékre váltják át (sorrendi címkék) a fent bemutatott értékelő mátrixok segítségével.

Az egyes forgatókönyveket mindegyik kritérium szempontjából értékelni kell. "Nem" felirat jelöli, ha egy kritérium az adott forgatókönyv esetében nem alkalmazandó. Ezek a sorrendi skálán elhelyezkedő értékek alkotják a többszemponútú elemzések alapját. A táblázatban található egyes mezők tartalmazzák a "Nem", A, B, C, D, vagy E értékeket.

4. táblázat – Az azonosított forgatókönyvek érték-alapadatai (A, B, C, D, E érték) a nyolc kritérium szerint. A hatáselemzés során alkalmazandó sablon

	Haláleset	Sérülés és betegség	Természeti és környezeti károk	Pénzügyi és anyagi veszteség	Társadalmi zavargás	A mindennapi élet megzavarása	A kormányzó-képesség meggyengülése	A Területi igazgatás meggyengülése
Forg.	Krit. 1.	Krit. 2.	Krit. 3.	Krit. 4.	Krit. 5.	Krit. 6.	Krit. 7.	Krit. 8.
S1								
S2								
S3								
....								
Sn								

2.2.4.1. A súlyozott átlag-értékelési módszer

A kockázatértékelés kétféle súlyozást, vagyis két főbb megközelítést alkalmaz, a kockázatok jelentőségének megítélése és a kritériumok súlya szerint. A kritériumok egyforma súlyozása azt jelenti, hogy a forgatókönyv valamennyi következménye egyenlő jelentőséggel bír, nincsenek kiemelő szempontok. Az egyenlő súlyozás alapján kialakított profil azt jelenti, hogy az azonos kockázati szintű hatással járó (A-tól E-ig) következmény valamennyi kritérium szempontjából azonos jelentőséggel bír. Ez alapján mindegyik kritériumhoz egyenlő $1/8=0,125$ súlyozási értéket kell hozzárendelni.

Más megközelítés szerint az elemzők véleménye, értékelése alapján bizonyos súlyozási értéket rendelnek hozzá a kritériumokhoz. A súlyozási értékek összege 1 kell, hogy legyen, ezen belül azonban az értékek tetszés szerint, de az elemzők álláspontjának megfelelő módon szétoszthatók. A nem egyenlő súlyozásos módszerrel információt lehet szerezni arról, hogy a preferenciák miképpen tudják megváltoztatni a kockázat összképét, vagyis vizsgálni lehet az érzékenységet. A nem egyenlő súlyozásos (hagyományosnak tekinthető) módszerrel kialakított profil egyfajta tradicionális álláspontot képvisel, amely elvárja a társadalomtól, hogy óvja az épített és természeti környezetet, és amely megközelítésben az immateriális értékek számítanak fontosnak. A halálesetekben, sérülésekben, krónikus betegségben, hosszú távú környezeti és természeti károkból, a mindennapi élet megzavarásában és az állam alkotmányos működésének akadályozásában megmutatkozó következmények minősülnek nagyon súlyosnak. Ezt a megközelítést tükrözi, hogy ezek a kritériumok nagyobb súllyal esnek latba. A jelen esetben a nem egyenlő súlyozásos megközelítés kerül alkalmazásra az alap kockázati diagram kialakításánál.

A súlyozott átlag szerinti értékelési módszerben az A, B, C, D, és E sorrendi értékek először numerikus értékekre kerülnek átváltásra értékfüggvények segítségével.

A jelen dokumentumban bemutatott elemzés ehhez 10-es számrendszeren alapuló exponenciális értékfüggvényeket alkalmaz. E függvényen az A, B, C, D, és E szintek 10 hatványaiként aránylanak egymáshoz, és az E értéke $10^4=10000$, de normaként E=1 értéket vesznek alapul: $No = 0/10^4=0$; $A = 10^0/10^4 = 0,0001$; $B = 10^1/10^4 = 0,001$, stb.

5. táblázat - A szintek mennyiségi értékei (q_i)

Címkék	Exponenciális értékfüggvény 10-es számrendszerben
No	0.0000 (= 0/10000)
A	0.0001 (= 1/10000)
B	0.0010 (= 10/10000)
C	0.0100 (= 100/10000)
D	0.1000 (= 1000/10000)
E	1.0000 (= 10000/10000)

A kritériumokként meghatározott kvantitatív numerikus értékek (q_i) ezt követően felsorozásra kerülnek a megfelelő kritérium relatív súlyával (w_i), majd az eredményeket átlagolják. Ez adja az adott forgatókönyv (S_n) súlyozott átlagát (WS).

$$WS(S_n) = \sum_{i=1}^8 q_{ni} \cdot w_i$$

A súlyozott átlagok végeredménye 0 (legalacsonyabb érték) és 1 (legmagasabb érték) közé esik. A végső besorolási érték jelenti az egyes forgatókönyvek összehatásának súlyossági szintjét. A végső besorolási érték értelmezése: minél magasabb az érték, annál jelentősebb a forgatókönyv nyolc kritérium szerinti összehatása.

A kockázati forgatókönyvek hatásainak súlyozott átlagát tartalmazó értékek (WS [S_n]) a későbbiekben bemutatásra kerülő kockázati diagram logaritmikus függőleges tengelyén (Y-tengely) helyezkednek el.

2.2.5. A kritikus infrastruktúrára gyakorolt hatások figyelembe vétele

A megfelelő hatásértékelés és a hatás tényleges jelentőségének megállapítása érdekében fontos megvizsgálni az alapvető infrastruktúra esetleges károsodását és annak mértékét (időtartam, emberek száma). Ez különösen a gazdasági kár/költség arány és a mindennapi életre gyakorolt zavaró hatás meghatározása szempontjából releváns tényező.

A fejezetben azok az infrastruktúra ágazatok szerepelnek, amelyek egy forgatókönyv esetén veszélybe kerülhetnek [13¹⁴, 14¹⁵, 15¹⁶]. A táblázat ellenőrző listaként szolgál a „pénzügyi és anyagi veszteségek”, illetve a „zavarok a mindennapi életben” kritérium értékeléséhez. A fejezet bemutatja továbbá az ágazatok és hatásértékek közötti kapcsolatot. A „mindennapi életben megjelenő zavarok” mátrix alapvető és egyéb szolgáltatásainak hatásai nyolc ágazathoz kapcsolódnak. Az iparra vonatkozó értéket a pénzügyi és anyagi veszteségek hatásértéke határozza meg, amennyiben ipari területek érintettek az adott forgatókönyvben. A jogrend és közigazgatás ágazat a „meggyengült kormányzóképeség” mátrix pontértékével áll összefüggésben.

¹⁴ 65/2013. (III. 8.) Kormányrendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról

¹⁵ 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.

¹⁶ A Tanács 2008. december 8-i 2008/114/EK irányelve az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről

Az értékelés során csak prognosztizált értékek kerülnek vizsgálatra.

6. táblázat – A kritikus infrastruktúra ágazatai Magyarországon és a három értékmátrixon alapuló kritériumok (leírás szerint)

Kritikus infrastruktúra ágazatok	Kritériumok
Energia szektor	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "tüzelőanyag és üzemanyag" és "villamos energia" magasabb értéke
Közlekedés	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "közlekedés" értékelése
Mezőgazdaság	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "élelmiszer és víz" értékelése
Egészségügyi ellátás	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés" értékelése
Pénzügy	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "pénzügy" értékelése
Ipar	"Pénzügyi és anyagi veszteségek" értékmátrix - a mátrix értékelése, HA ipari területek érintettek a forgatókönyvben
Információs és telekommunikációs technológiák	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "telekommunikáció" értékelése
Vízügy	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "élelmiszer és víz" értékelése
Jogrend és közigazgatás	"Meggyengült kormányzóképesség" értékmátrix - a mátrix értékelése
Közbiztonság és közrend	"Mindennapi életben megjelenő zavarok" értékmátrix - "kitelepítés" értékelése

2.3. Valószínűségek elemzése

2.3.1. Általános feltevések

A forgatókönyvek bekövetkezési valószínűségének meghatározása a következő alapfeltevésekből indul ki.

- A bekövetkezési valószínűség meghatározása öt kategória (A-E kategóriák) alapján történik. A kategóriák felosztása a hatás meghatározásához választott alapelvekhez igazodik. Az első, valószínűséget meghatározó kategória (A) olyan esemény-forgatókönyvet jelöl, amelynek bekövetkezése nagyon valószínűtlennek tekinthető, míg az utolsó kategóriába (E) olyan forgatókönyv tartozik, amelynek bekövetkezése nagyon valószínűnek minősül. A kategóriák között egyenlő arányközöket kell meghatározni. Ezt mind a valószínűségi kategóriákon belül, mind a hatás kategóriákon belül, külön-külön és együttesen is be kell tartani. Mennyiségi becslések során a kategóriák közötti intervallum 10-es együtthatónak számít mind a valószínűség, mind a hatás tekintetében. Ez azt eredményezi, hogy a valószínűségre és a hatásra vonatkozó teljes kimeneteli esemény-mező megegyezik.

- b) Ha a valószínűség meghatározásában itt bemutatott elemzés hiányos, kisebb vagy nagyobb mértékben adatokra/információkra kell támaszkodni. Ez azt jelenti, hogy az esemény típusától függően az alábbiak közül egy vagy több információforrást szükséges igénybe venni:
- történeti események, esettanulmányok;
 - statisztikák, adott esetben valószínűségi modell-számításokkal együtt;
 - hibákra vonatkozó adatok - hálózatelemzésekkel/döntéshozatali ábrákkal együtt;
 - szakértői becslések.
- c) Minden forgatókönyv esetében három valószínűségi értéket szükséges meghatározni:
- az esemény bekövetkezési valószínűségének prognosztizált középértékét (K);
 - az esemény bekövetkezési valószínűségének alsó küszöbértékét (A);
 - az esemény bekövetkezési valószínűségének felső küszöbértékét (F).
- d) A bekövetkezési valószínűség az adott forgatókönyv öt éven belül történő bekövetkezésének valószínűségét fejezi ki.
- e) Az első négy valószínűségi kategória (A, B, C, D) esetében további három alkategóriát lehet kialakítani (alacsony - közepes - magas), hogy ezáltal szélesebb és folytonosabb kimeneteli mező jöjjön létre.
- f) A kockázati forgatókönyv bekövetkezési valószínűségét elsődlegesen a kiváltó esemény határozza meg. Fontos ezért, hogy a forgatókönyv megfelelő leírást tartalmazzon a kiváltó okról, különbséget téve veszélyhelyzeti forgatókönyv (nem ártó szándékú vagy nem szándékos) és a fenyegetettségi forgatókönyv (ártó szándékú, szándékos) között.
- g) A nemzeti léptékkal mérve biztonsági és nemzetbiztonsági fenyegetést jelentő katasztrófáknak általában alacsony a bekövetkezési valószínűsége, vagy olyan fenyegetésről van szó, amellyel az ország még nem találkozott a korábbiak folyamán. Ilyen események meghatározásához átfogó és egységes indoklásra van szükség, amely a potenciális veszélyhelyzet/fenyegetettség kontextusáról is átfogó leírást tartalmaz.

2.3.2. Valószínűségi kategóriák

Különböző megítélés alá esik a veszélyhelyzeti és a fenyegetettségi forgatókönyvek valószínűségének meghatározása. A különbségtétel oka, hogy a fenyegetettségi forgatókönyveket alapvetően szándékos emberi cselekedetek idézik elő, amely tényezőt komolyabban kell figyelembe venni.

7. táblázat - Veszélyhelyzetekre vonatkozó valószínűségi kategóriák

Kategória	% ötévenkénti időszakra vetítve	Minőségi leírás
A	< 0,1	nagyon valószínűtlen
B	0,1 – 1	valószínűtlen
C	1 – 10	lehetséges
D	10 - 100	valószínű
E	100	nagyon valószínű

8. táblázat - Fenyegetettségére vonatkozó valószínűségi kategóriák

Kategória	A fenyegető kategóriák jellemzése
A	az eseményre utaló konkrét jel nincs és bekövetkezése nem valószínűsíthető
B	az eseményre utaló konkrét jel nincs, bekövetkezése túlzóan valószínűsíthető
C	az eseményre utaló konkrét jel nincs, de bekövetkezése valószínűsíthető
D	az esemény bekövetkezése nagyon valószínűsíthető
E	az esemény bekövetkezésére utaló konkrét jel

A kategóriába való besorolást két tényező határozza meg:

- 1) A forgatókönyvek leginkább a valószínűségi skála alsó részén helyezkednek el. Az alacsony bekövetkezési valószínűségű események további megkülönböztetéséhez egy logaritmikus skálát kell használni. A kategóriák közötti abszolút intervallum mindig 10-es együtthatóval növekszik.
- 2) A kategóriák közötti eltérés (10-es faktorszám alapján) egyben a becsült valószínűség megbízhatósági fokát is mutatja, ami kiigazítja a valószínűség becsülésének pontatlanságát. Megbízható statisztikai adatok csak néhány forgatókönyv esetén állnak rendelkezésre. A sok esetben hiányos adatokat szakértői véleményekkel, becslésekkel együtt kell használni. A valószínűség kvalitatív kategóriák szerinti meghatározása esetén, a kiválasztott kategória elvben az adott kategória közepét fogja jelölni.

2.3.4. Valószínűségi kategória meghatározása

2.3.4.1. Információforrások

Tekintettel arra, hogy az elemzés középpontjában az elképzelhető legrosszabb kimenetelű események állnak, a forgatókönyvek nagy része esetében nem állnak rendelkezésre esetleírások. Mindemellett, különösen a fenyegetettségi forgatókönyvek esetében, a terrorcselekmények karakterisztikáját nem lehet múltbéli tapasztalatokra építve megállapítani. Ennek eredményeképpen az egyes forgatókönyvek bekövetkezési valószínűségének meghatározásához relevanciájuk vagy elérhetőségük szerint lehet különböző információforrásokat igénybe venni:

- a) történeti események, esetleírások;
- b) valószínűségi modell- és terv-számítások;
- c) hibákra vonatkozó elemi adatok - hálózatelemzésekkel/döntéshozatali ábrákkal együtt;
- d) szakértői becslések.

A legjobb esetben, egy kockázati forgatókönyv bekövetkezési valószínűségének meghatározása során – például súlyos balesetek esetén – lehetőség nyílik a rendelkezésre álló esetleírások közvetlen felhasználására, és ezáltal az eredmény kiigazítására a megváltozott (társadalmi vagy környezeti) feltételekről készített szakértői becslés alapján.

A nagyon súlyos balesetek (például egy nukleáris erőműnél bekövetkezett katasztrófa) bekövetkezési valószínűségének meghatározása elemi eseményekkel (szivattyú meghibásodása, stb.) kapcsolatos hiba-gyakoriság felmérése, valamint döntéshozatali ábra áttanulmányozása alapján történik. Súlyos természeti katasztrófák esetén a bekövetkezési valószínűség felmérése a természeti jelenségek (szélerősség, vízszint, stb.) gyakoriság szerinti eloszlása alapján történik a természeti jelenségekkel szembeni ellenálló képesség-elemzések tükrében (épületek állószilárdsága, védőgátak magassága, stb.). Különösen a fenyegetettségi forgatókönyvek esetében, a meghatározás legnagyobb részt a forgatókönyvekről, társadalmi tendenciákról és fenyegetettség-elemzésekről szóló szakértői vélemények és becslések alapján történik.

2.3.4.2. Szándékos vagy nem szándékos cselekmények

A forgatókönyvek esetében meg kell határozni, hogy a kockázati forgatókönyv szándékos cselekményen alapul-e vagy sem. Szándékos cselekmény esetén fenyegetettségi forgatókönyvről beszélünk. Amennyiben nincs szándékos cselekményre utaló jel, az eset veszélyhelyzeti forgatókönyvnek tekintendő.

2.3.4.3. A fenyegetettségi forgatókönyv bekövetkezési valószínűsége

A fenyegetettségi forgatókönyv bekövetkezési valószínűségének meghatározásakor gyakran használt kifejezés a megalapozottság. A bekövetkezési valószínűség meghatározásához ebben az esetben is a fent említett kvalitatív besorolás alkalmazandó. A kategorizálás a rendelkezésre álló ismeretek és az illetékes szervezetektől és/vagy egyéb szervektől kapott adatok alapján történik.

A fenyegetettségi forgatókönyv feltételezi, hogy a prognosztizált terrorfenyegetés bekövetkezik. Ezért a bekövetkezési valószínűséget elsődlegesen két tényező határozza meg:

- a) annak valószínűsége, hogy egy adott fenyegetés tényleges támadáshoz vezet; ezt az aspektust a fenyegetés típusa, illetve a terrorcsoportok képességei és szándékai határozzák meg;
- b) annak valószínűsége, hogy a támadás sikeres lesz; ezt az aspektust elsősorban a várható célpontok sebezhetősége határozza meg.

A fenyegetettségi forgatókönyv leírásában ténylegesen meg kell határozni a fenyegetés jellegét és hatását. Példa: egy metróállomás elleni támadás (jelleg), tucatnyi halálos áldozattal és több száz sebesülttel (hatás). A fenyegetések bekövetkezési valószínűségét alátámasztó érvelés gyakorlatilag teljesen megegyezik a veszélyhelyzetek bekövetkezési valószínűségére vonatkozó érveléssel. A különbség, hogy a fenyegetés jellege és a hatás teljes mértékben függő események (a terrorista célja a tervezett hatás elérése), míg a veszélyhelyzeti esemény esetében általában többféle hatás is valószínűsíthető.

A potenciális fenyegetés bekövetkezési valószínűségének meghatározásához figyelembe kell venni a kontextust, amelyben az adott fenyegetettségi forgatókönyv felmerül. A kontextus igen összetett is lehet, és nem feltétlenül csak társadalmi tényezőkkel, országon belüli ügyekkel áll összefüggésben, hanem nemzetközi fejleményekkel is.

Egy adott fenyegetettségi forgatókönyv bekövetkezési valószínűsége alapján az ötfokozatú (A, B, C, D, E) valószínűségi skála megfelelő kategóriába sorolódik.

A kategória a fenyegetettségi forgatókönyvben érintett potenciális célpont(ok) sebezhetőségének elemzését követően, az eredmény tükrében megváltoztatható. A sebezhetőség mértéke szerint három kategória kerül megállapításra:

9. táblázat – Sebezhetőség meghatározása

Pontérték	Sebezhetőség leírása
Alacsony	Nagyfokú ellenálló képesség a fenyegetéssel szemben. Szakmapolitikai stratégia átfogó igazgatási intézkedéscsomagba történő átültetése megtörtént, amely egyben a megfelelőséget is biztosítja.
Átlagos	Megfelelő ellenálló képesség a fenyegetéssel szemben, azonban az intézkedések és/vagy megfelelőség tekintetében néhány gyenge pont mutatkozik.
Magas	A fenyegetéssel szembeni ellenálló képesség szintje nem elégséges vagy teljes egészében hiányzik. Nincs szakmapolitikai stratégia, vagy azt nem megfelelő intézkedésekbe ültették át.

Ha a sebezhetőség magas besorolású, a valószínűségi kategória is egy szinttel magasabb besorolást kap (pl. C besorolásból D besorolás). Ha a sebezhetőség alacsony besorolású, a kategória is egy szinttel alacsonyabb lesz (pl. C-ből B). Átlagos sebezhetőség esetén az érték nem változik.

Az alábbi leírás részletesebben ismerteti a sebezhetőség értékének forgatókönyvtípus vagy fenyegetett célpont szerinti meghatározását.

A sebezhetőség értékének meghatározásához a fenyegetettségi forgatókönyvekre az alábbi kategóriák szerinti felosztás alkalmazandó:

1) Külső fenyegetés:

- a) helyszínek;
- b) épületek;
- c) információ- és kommunikációtechnológiai (továbbiakban: IKT) rendszerek;
- d) személyek.

2) Belső fenyegetés (behatolás)

A sebezhetőségi értékre vonatkozó alábbi táblázat tartalmazza azokat a tényezőket, amelyek segítségével meghatározható a kategóriák szerinti sebezhetőség szintje.

10. táblázat – A sebezhetőség értékének megállapítása

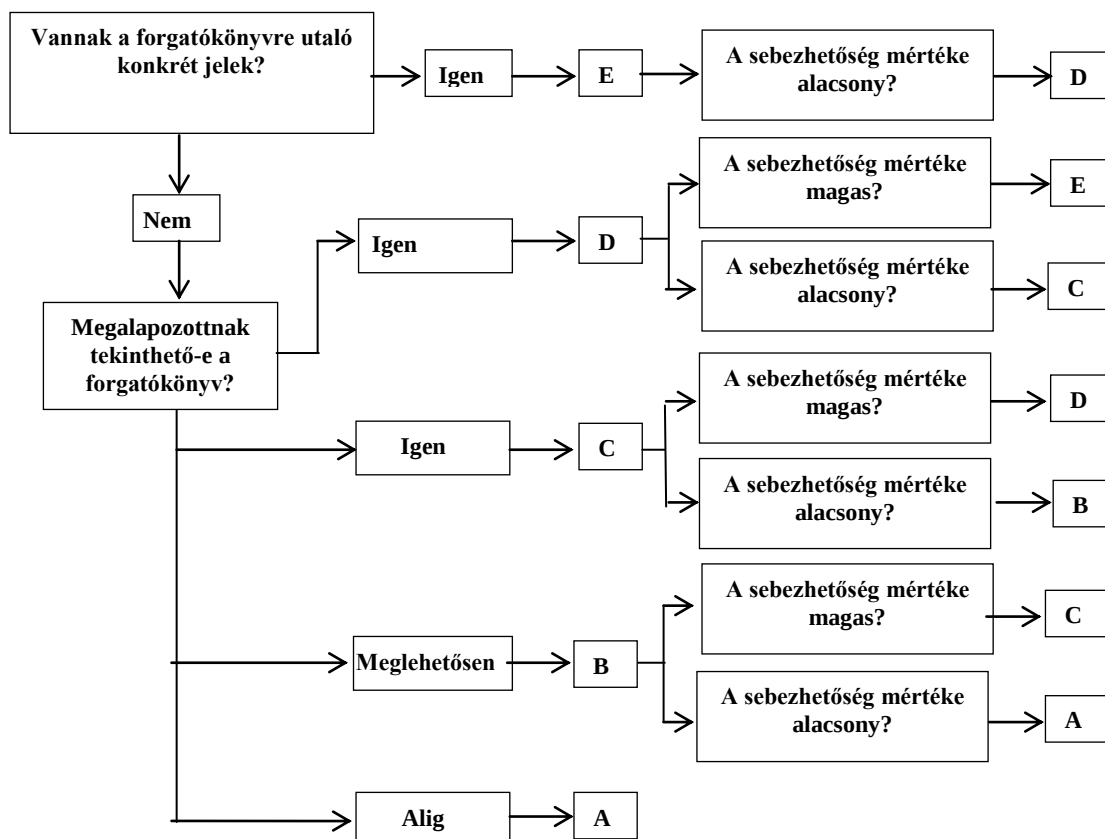
		A sebezhetőség mértéke: NAGY	A sebezhetőség mértéke: KICSI
Külső fenyegetés	Helyszínek	Több, ellenőrizetlen belépési pont; Hiányos elkerítés; Közutak a helyszín közelében; Nincsenek biztonsági kamerák	Teljesen körbekerített helyszín; Korlátozott számú belépési pont; Beléptető rendszer és nyilvántartás; Biztonsági kamerák vagy egyéb behatolás-érzékelő felügyeleti rendszer
	Épületek	Több belépési pont; Nem megfelelő beléptető rendszer és nyilvántartás; Nincs behatolás-érzékelő felügyeleti rendszer; Több használó	Körbekerített épület, egy őrzött belépési pont; Azonosító és regisztrációs rendszer (személyzet, látogatók, szerződéses partnerek); Az épületbe történő behatolást megakadályozó műszaki/elektronikai berendezések; Területi felosztás/zónák
	Közlekedési eszközök	Nincs biztonsági szolgálat; Nincs speciális járművezetői képzés; Úthasználatra, parkolásra, balesetekre, stb. vonatkozó eljárások hiánya	Feltörés elleni védelem, indításgátlók; GPS; Biztonsági képzés járművezetők számára; Úthasználatra, útvonalak változására, balesetekre, parkolásra, stb. vonatkozó eljárások; Őrzött parkoló használata
	IKT rendszerek	Információs szabályzat hiánya; Nagyszámú internet hozzáférés a rendszerekhez; Vírusvédelem, tűzfalak, jelszavak tekintetében szabályzat és megfelelőség nem teljes körű vagy teljesen hiányzik;	Papíralapú és kommunikációs információs szabályzat; Ellenőrzött, biztonságos hozzáférés a rendszerekhez; Vírusvédelem, tűzfal, jelszóvédelmi szabályzat; Katasztrófavédelmi terv megléte és

		Katasztrófavédelmi terv hiánya; Megfelelő biztonsági rendszer hiánya; Képzetlen személyzet és alkalmazottak	alkalmazása; Aktív kötelezettségvállalás a biztonsági információk megosztására
	Személyek	Nincs biztonsági szolgálat	24 órás biztonsági szolgálat; Otthoni kamerás megfigyelő rendszer, betörésvédelem; Útvonalak, szállás, stb. tervezés
Illetéktelen behatolás		Átvilágítás, háttérellenőrzés hiánya; Nagyszámú szerződő partner, ideiglenes alkalmazottak; Elégtelen személyzeti szabályzat, nem megfelelő munkahelyi atmoszféra; Bizalmas információk tekintetében az ellenőrzési/kezelési eljárások teljes hiánya	Személyzet és ideiglenes foglalkoztatottak, harmadik fél alkalmazottainak átvilágítása; Szerződő partnerek, ideiglenes alkalmazottak felvételére vonatkozó szigorú szabályok; Nyitott kommunikáció, megfelelő személyzeti szabályzat; A személyzet megfelelő ébersége minden gyanús eseménnyel szemben

2.3.5. Bizonytalanság meghatározása

Feltételezhető, hogy a bekövetkezési valószínűség tekintetében a bizonytalansági tényezőt a fenyegetés bekövetkezésének valószínűsége, és nem a becsült sebezhetőség határozza meg. Ez azt jelenti, hogy a fenyegetettségi forgatókönyv valószínűségének megállapításához meg kell vizsgálni az alsó küszöbértékként (A), felső küszöbértékként (F) és prognosztizált középértékként (K) használt kategóriákat. A vizsgálat végződhet azzal az eredménnyel is, hogy a három valószínűség küszöbérték ugyanabba a kategóriába kerül.

5. ábra - Valószínűség meghatározásának folyamata (szándékos esemény esetében)



2.3.5.1. Veszélyhelyzeti forgatókönyv bekövetkezési valószínűsége

A veszélyhelyzeti forgatókönyvek valószínűség-meghatározásának folyamatát a jelen fejezet mutatja be az alábbi szempontok szerint:

- a) első lépésben a kvantitatív adatok rendelkezésre állását kell felmérni: esemény-adatok, meghibásodással kapcsolatos adatok, valószínűségi tervadatok, statisztikai adatok az éghajlati viszonyokról; ha az adatok rendelkezésre állnak, a valószínűséget azok alapján kell meghatározni;
- b) amennyiben szükséges, az alapértelmezett valószínűséget ki kell igazítani a leírt ok vagy feltétel szűkítése/szélesítése szerint (1. számú korrekciós tényező);
- c) Amennyiben szükséges, a valószínűséget ki kell igazítani a leírt hatás mértéke szerint (2. számú korrekciós tényező);
- d) amennyiben szükséges, a valószínűséget ki kell igazítani a megváltozott feltételekkel kapcsolatos tendenciák szerint (3. számú korrekciós tényező);
- e) amennyiben a kockázatkezelési képesség szintjének változása miatt történik kiigazítás, abban az esetben a sebezhetőségi besorolásban is változás áll be (4. számú korrekciós tényező).

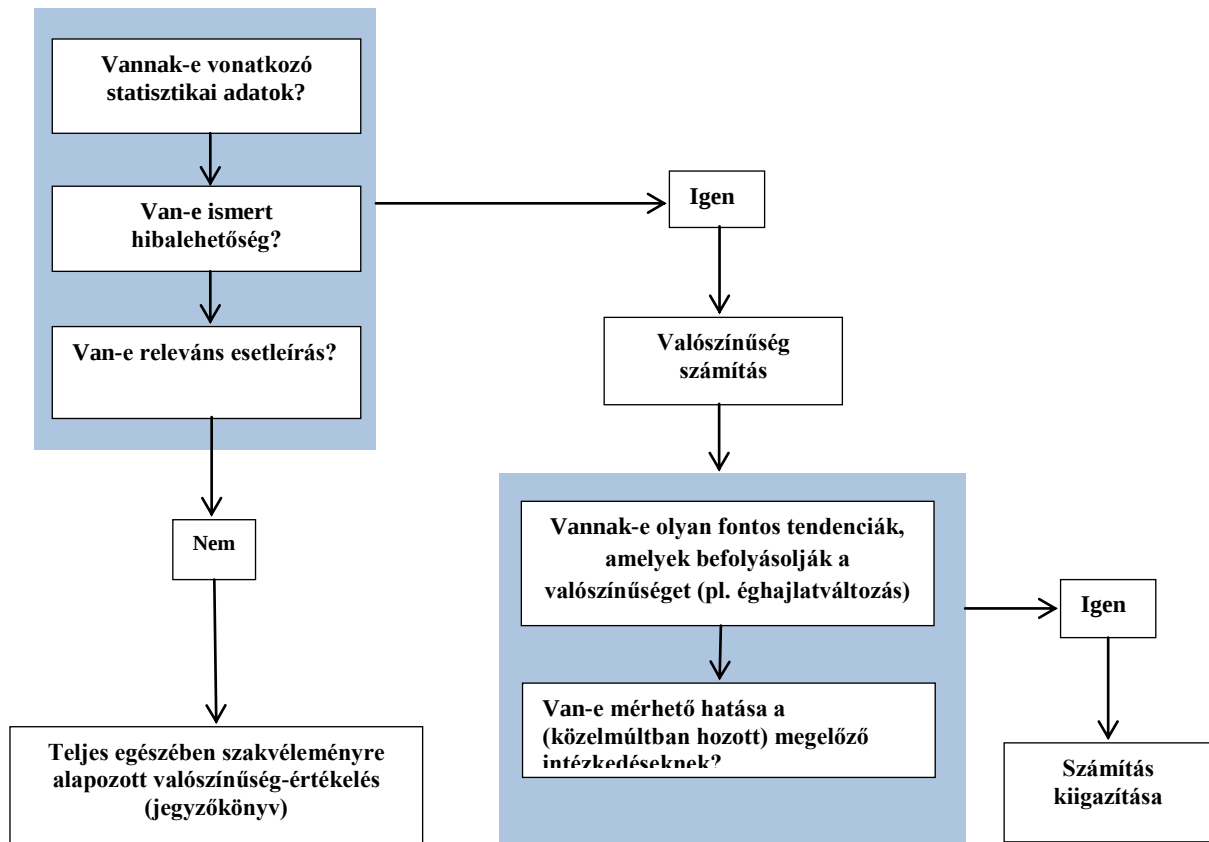
A veszélyhelyzeti forgatókönyv bekövetkezési valószínűségének meghatározása minden esetben legalább két elemet tartalmaz:

- 1) annak valószínűségét, hogy az adott vészhelyzeti esemény ténylegesen megtörténik;
- 2) annak valószínűségét, hogy az adott veszélyeztető esemény előidézi a leírt hatást.

Ahhoz, hogy mindkét valószínűséget meg lehessen határozni, figyelembe kell venni a veszélyeztető esemény bekövetkeztének kontextusát. A kontextus általában valamilyen műszaki és irányítási aspektussal kapcsolatos, közigazgatási szabályokkal és az azoknak való megfeleléssel, környezeti tényezőkkel, stb. áll összefüggésben.

A valószínűség prognosztizált középértékként jelenik meg (K). Az alsó és felső küszöbértéket az egyes alap-valószínűségek bizonytalansága és a meghatározott korrekciós tényezők értékelésével kell meghatározni. A legnagyobb bizonytalanságú lehetőséget vagy tényezőt, vagyis a prognosztizált értéktől felfelé vagy lefelé való legnagyobb eltérést kell a mérésnél alapul venni a valószínűség alsó küszöbértékének (A) és felső küszöbértékének (F) meghatározásához.

6. ábra – Veszélyek bekövetkezési valószínűségének meghatározása



2.4. Az éghajlatváltozás hatásainak figyelembe vétele

Míg a forgatókönyvek esetében a hatások és valószínűségek meghatározása során használhatók az elmúlt évekre vonatkozó statisztikai adatok és tapasztalatok, az éghajlatváltozásra vonatkozó forgatókönyvek esetében az előrejelzésekre, modellekre kell hagyatkozni a hatásértékelés elvégzéséhez. Az adott forgatókönyv által érintett veszélyeztetett elemek **receptorként** kerültek elnevezésre a jelen dokumentumban.

Az előzetes hatáselemzés (EVE) űrlapján azonosításra kerül az éghajlatváltozás által érintett forgatókönyvek köre. Az azonosítás szakaszában, két rovat figyelembe vétele szükséges az éghajlatváltozással kapcsolatos forgatókönyvek azonosítására, a következő fejléccel:

- 1) 20-25 éven belül valószínűsíthető és;
- 2) a forgatókönyvet az éghajlatváltozás hatásai előidézhetik és/vagy felerősíthetik.

Azokat a forgatókönyveket, amelyeket az éghajlatváltozás hatásai előidézhetnek és/vagy felerősíthetnek, a forgatókönyv hatásértékelésénél külön kell kezelni. Ezek a forgatókönyvek "C" jelzéssel vannak ellátva.

Az alábbi, az éghajlatváltozás lehetséges hatásait bemutató táblázat az érintett ágazatok és a receptorok közötti kapcsolat azonosítása és strukturálása érdekében került kidolgozásra. Ez a

mátrix képezi a későbbiekben bemutatott elemzés kiindulópontját. Főbb lépések az éghajlatváltozás hatásainak elemzése során:

- 1) Azonosításra kerülnek azok a forgatókönyvek, amelyekben az éghajlatváltozás következményei megjelenhetnek. Az így azonosított forgatókönyveket ezt követően felül kell vizsgálni olyan módon, hogy azokban az éghajlatváltozás hatásait vizsgálni lehessen.
- 2) Az elemzési fázisban a táblázat első oszlopának egyes rovataiba kell beírni a "C" jelzéssel ellátott forgatókönyveket. További forgatókönyvek is beilleszthetők indokolt esetben. (lásd később).
- 3) A táblázat fejléceibe a nyolc hatáskritérium kerül be (lásd később). Az éghajlatváltozás hatásainak kiértékelése az adott forgatókönyvvel összefüggésben
 - a. az adott forgatókönyvre alkalmazandó nyolc kritérium szerinti hatások elemzését, valamint
 - b. a releváns hatásokban érintett receptorok azonosítását jelenti.
- 4) Végezetül az elemzés kitér az adott forgatókönyvben érintett receptorok értékelésének módjára és az érintett receptorok számának összesítésére. Amennyiben az érintett receptorok száma nagyobb, mint 5, a hatásértéket a "C" jelzéssel el nem látott forgatókönyv-változathoz képest eggyel magasabb kategóriába kell sorolni.

9. táblázat - Az éghajlatváltozás lehetséges hatásai, valamint az érintett ágazatok és receptorok

	Haláleset	Sérülés és betegség	Természeti és környezeti károk	Pénzügyi és anyagi veszteség	Társadalmi zavargás	A mindennapi élet megzavarása	A kormányzó-képesség meggyengülése	A Területi igazgatás meggyengülése		
	Krit. 1.	Krit . 2.	Krit . 3.	Krit . 4.	Krit . 5.	Krit . 6.	Krit . 7.	Krit . 8.		
	Krit.1.; Krit.2.; Krit.4.; Krit. 6.; Krit.7.	Krit. 1.; Krit. 2.; Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.; Krit. 8.	Krit.3.; Krit.4.; Krit.5.; Krit.6.; Krit.7.; Krit.8.	Krit. 1.; Krit. 2.; Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.	Krit.3.; Krit.4.; Krit.5.; Krit.6.; Krit.7.; Krit.8.	Krit.3.; Krit.4.; Krit.5.; Krit.6.; Krit.7.; Krit.8.	Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.; Krit. 8.	Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.; Krit. 8.	Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.; Krit.7.; Krit. 8.	Krit. 3.; Krit. 4.; Krit. 5.; Krit. 6.; Krit. 8.
ÉRINTETT SZEKTOROK ÉS RECEPTOROK	egészségügy (népesség - egészségügy)	turizmus, hegyi turizmus	épületek (népesség – épületek)	közlekedés	energia-ellátás	vízi infrastruktúra	ökoszisztéma (élővilág)	természeti erőforrások (víz, föld, biomassa, levegő)	ipar (nukleáris és radiológiai létesítmények, veszélyes üzemek)	mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat
FORGATÓKÖNYV (Éghajlatváltozás lehetséges hatásai)										
Súlyos viharok (romboló erejű szélvihar; hóvihar)										
Szélsőséges hőmérsékleti viszonyok (hőhullám; hideghullám)										
Aszály (kevés csapadék)										
Erdőtűz										
Árhullám										
Árvíz										
Belvíz										
Rossz geológiai viszonyokból eredő egyéb hatások (gátszakadás); földcsuszamlás										
Fertőző betegségek (ismételt) megjelenése										
Invazív allergén vagy mérgező növények										
Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag										
Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag										
Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezeti kár										
Súlyos közlekedési balesetek; vasút										
Súlyos közlekedési balesetek; hajózás										
Migráció										

Forrás: Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 2013. április 16.

2.5. Az egymásra ható, többes kockázatok kezelése

A jelentésben kialakított kockázatértékelési módszer alkalmas a többszörös kockázatok kezelésére. A többszörös kockázatok kezelésére kiterjedő megközelítés a kockázat mindkét alkotóelemét, a kiváltó és az előidézett forgatókönyvek hatását és a valószínűségét is figyelembe veszi. Az uniós iránymutatás [6] a lehetséges kiváltó események közötti kölcsönhatás kezelését ajánlja abban az esetben, ha az események:

- a) egyidejűleg vagy röviddel egymás után következnek be akár azért, mert egymástól függő eseményekről van szó, vagy, mert ugyanaz a kiváltó esemény vagy veszély idézte elő őket, vagy;
- b) ugyanazokat a kockázati elemeket (sérülékeny/veszélynek kitett elemeket) fenyegetik kronológiai összefüggés nélkül.

A többszörös kockázatok kezelése tehát több veszély és kockázat kölcsönös függőségét veszi figyelembe. Az egyidejű veszélyhelyzeteket kiegészítő, továbbgyűrűző, dominó-hatást elindító, vagy lépcsőzetes eseménysorozatnak is nevezik. Példaként megemlíthető a heves esőzések következményeként jelentkező áradás által előidézett földcsuszamlás, vagy az ipari baleset által előidézett környezetszennyezés. Bármilyen esemény vagy veszély számos további veszélyhelyzetet válthat ki, amelyek mindegyikét külön-külön is vizsgálni lehet.

Az előidézett események valószínűsége megegyezik az említett eseményeket megelőző kiváltó esemény bekövetkezési valószínűségével. A következmények értékelésekor az egyidejű vagy röviddel egymás után bekövetkező hatások összességének kumulatív hatását kell vizsgálni.

A módosított előzetes veszélyelemzési (EVE) űrlap kiinduló pontként szolgált a többszörös kockázatokra kiterjedő forgatókönyvek feltérképezésére. Az előzetes veszélyelemzési űrlapon azonosításra kerülnek a többszörös kockázatokra kiterjedő forgatókönyvek. Az űrlapon végzett azonosításra két rovat szolgál: **Kiváltó esemény** és **Kiváltó forgatókönyv**. A többes kockázatokra kiterjedő forgatókönyv bekövetkezési gyakorisága a kiváltó események és/vagy a kiváltó forgatókönyvek összegzése alapján kerül meghatározásra. A jelen dokumentumban csak a közvetlen kiváltó események kezelésére kerül sor. A meghatározás során meg kell ítélni a valószínűség értékének nagyságrendjét, vagyis, hogy a kiváltó ok mennyiben képes a forgatókönyvet előidézni. Az alkalmazott valószínűségi érték **0,1**, amely minden esetben általános értéként tekintendő. A fentiekből következik, hogy a többes kockázatok elemző forgatókönyv előfordulási gyakorisága a kiváltó esemény vagy forgatókönyv bekövetkezési gyakoriságának 0,1-szerese.

2.6. A kockázatelemzés eredményének megjelenítése kockázati diagram segítségével

2.6.1. A kockázati diagram

A kockázatelemzés eredményének bemutatásához három diagram készül:

- 1) alap - a forgatókönyveket jelölő pontokat tartalmazza, hagyományos súlyozással mind a nyolc kritérium esetében;
- 2) bizonytalansági - bemutatja a hatásokra és a valószínűségre vonatkozó bizonytalansági küszöbérték-pontokat;
- 3) érzékenységi - a forgatókönyveket jelölő pontokat tartalmazza, egyenlő súlyozással mind a nyolc kritérium esetében.

Az értékek grafikus módon jelennek meg mindegyik logaritmikus struktúrájú kockázati diagramon. Az egyes kockázati forgatókönyveket egy-egy pont jelöli a diagramon, amelynek koordinátája adja meg a kockázat szintjét. A hatás a függőleges (Y) tengelyen jelenik meg. A tengely legmagasabb értéke a minden kategóriában E (katasztrofális) értéket elérő forgatókönyvnek felel meg. A valószínűség a vízszintes (X) tengelyen jelenik meg. A legmagasabb érték a nagyon valószínűnek értékelt valószínűséghez tartozó értéknek felel meg (a kiszámított valószínűség 100% az elkövetkező öt évben, vagy konkrét utalás az esemény a következő 5 év során történő bekövetkeztére).

Az aggregált hatásérték (0 és 1 közötti szám) a szintek mennyiségi értékeit bemutató táblázat segítségével váltható át a megfelelő kategóriára. A 0,1 és 1,000 közötti érték E-kategóriának, a 0,01 és 0,1 közötti érték D-kategóriának, a 0,001 és 0,01 közötti érték C-kategóriának, a 0,0001 és 0,001 közötti érték B-kategóriának felel meg.

10. táblázat - A kockázati diagram felépítése

E					
D					
C					
B					
A					
	nagyon valószínűtlen	valószínűtlen	lehetséges	valószínű	nagyon valószínű

2.6.1.1. A kockázati diagram értelmezése

A kockázati diagramról leolvasható legfontosabb információk a következők:

1. Kockázat, mint a hatás és a valószínűség függvénye

A kockázatok klasszikus fogalom-meghatározása szerint, a kockázat a hatás és a valószínűség szorzatának eredménye (ahol mindkét tényező egyforma jelentőséggel bír). A forgatókönyvek egymáshoz viszonyított rangsorát a világosabból sötétebb színbe való átmenet jeleníti meg vizuálisan. Ebben az esetben ez nem jelenti azt, hogy a hatás és valószínűség tekintetében magas kockázati besorolású forgatókönyvek prioritást élveznének.

2. Közigazgatási rendszer működésképtelenné válásának kockázati szintje

A kiválasztott forgatókönyvek kizárólag olyan forgatókönyvek, amelyek nemzetbiztonsági fenyegetést jelentenek. További alcsoportot lehet létrehozni azon katasztrófakockázatokból, amelyek a közigazgatási rendszer működésképtelenné válásával fenyegető magas kockázattal járnak, mint például egy súlyos árvíz vagy nukleáris baleset. Ezt a forgatókönyv-típust (nagyon) alacsony bekövetkezési valószínűség és súlyos következmény jellemzi, és a közigazgatási rendszer működésképtelenné válásának kockázatát veti fel.

3. A kockázat csökkentésének lehetősége

E tekintetben a kérdés az, hogy melyik forgatókönyv jár relatíve könnyen megvalósítható haszonnal: például olyan képességek fejlesztése révén, amely ténylegesen csökkentené a kockázat mértékét. Ezek jellemzően magas bekövetkezési valószínűségű kockázatokat jelentenek. A kockázat mellett azonban az is fontos szerepet játszik ebben az esetben, hogy a képességek fejlesztésével lehetőség nyílik a kockázati profil javítására.

2.6.1.2. Bizonytalanság-elemzés és érzékenység-elemzés

Ha a hatásértékek alsó és felső küszöbértékei nagymértékben eltérnek a prognosztizált középértékektől, célszerű az alsó és felső határértékeket grafikus módon megjeleníteni. A forgatókönyv címkéjénél található vízszintes vonal azt jelzi, hogy a bekövetkezési valószínűség meghatározásában bizonytalanság mutatkozik. A forgatókönyv címkéjénél található függőleges vonal azt jelzi, hogy a hatások meghatározásában bizonytalanság mutatkozik. Minél vastagabb a vonal, annál nagyobb a bizonytalansági faktor, de még a vonallal vízszintesen lefedett tartományon belül marad.

Az alapelemzés a kritériumokat nem egyenlő relatív súlyozással kezeli (ún. hagyományos súlyozás). A számítás során egyenlő súlyozási profilt is alkalmaznak az értékek közötti bizonyos diverzitás figyelembe vétele érdekében. A kockázati diagramok összehasonlítása bepillantást enged a némileg különböző módszerek működésére, vagyis, hogy mennyire érzékeny az eredmény a súlyozásra.

3. A kockázatok kiértékelése, képességelemzés

A fejezet összefoglalja, hogy miképpen kell a kockázatértékelési projekt eredményeit a készség javítására, továbbfejlesztésére felhasználni. A fejezet áttekintést ad az értékelési folyamat szervezési háttéréről és fő szakaszairól, és meghatározza a képességelemzés főbb szempontjait.

A képességelemzés a kockázatok kezelésének képességét vizsgálja a kockázatértékelés utolsó lépéseként. Célja a kockázatelemzés során azonosított kockázatok megértése a jövőbeni intézkedésekre vonatkozó döntések meghozatala érdekében. Az alapvető kérdések megfogalmazása és döntések meghozatala során az alábbi szempontokra kell koncentrálni:

- a) egy adott kockázat kezelésének szükségessége;
- b) prioritások meghatározása a kockázatok kezelésében;
- c) intézkedések megtétele.

A képességelemzés azt vizsgálja, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésre további képességek fejlesztésére egy adott forgatókönyv hatásának enyhítése, vagy bekövetkezési valószínűségének csökkentése érdekében. Ez a fázis gyakorlatilag teljes egészében a stratégiai tervezésről szól: melyek a kockázatcsökkentési képességek gyenge pontjai, és mit lehet tenni ennek javítása érdekében? A kockázati tényezők hatékonyabb kiiktatása érdekében lehet, hogy pótlólagos képességekre lesz szükség. Ez lehet valamilyen kompetencia vagy ismeret, lehet egy tárgy, mint például egy mérőműszer, vagy szakemberek, vagy a veszélyhelyzetek kialakulásának megelőzését célzó jogszabály.

A fenyegetettség vagy veszélyhelyzet vizsgálata és a kockázatértékelés azon kérdés felvetését jelenti, hogy milyen képességeket, erőforrásokat kell továbbfejleszteni, illetve bővíteni a kockázatok csökkentése, vagy a kockázatok hatásaival szembeni hatékonyabb fellépés érdekében. E képességek explicit módon a kockázat két ismert dimenziójára vonatkoznak: a kiváltott hatás enyhítésére és a bekövetkezési valószínűség csökkentésére. A képességelemzés célja azon opciók megértésének megteremtése, amelyek segítségével csökkenthetők a kockázatok.

3.1. A képességelemzés elkészítése és szervezése

- I. Első lépésben munkacsoportokat kell létrehozni olyan szakértők részvételével, akik az adott forgatókönyv(ek) tekintetében megfelelő ismeretekkel rendelkeznek a lehetséges képességekről és erőforrásokról.
- II. A képességelemzés eredményes végrehajtását biztosító eljáráshoz szükséges szervezési feladatok meghatározása.

Legfontosabb területek:

- 1. Megfelelő ütemterv kiválasztása az elemzés elvégzéséhez.
- 2. Az eredmények maximalizálását biztosító munkamódszer kiválasztása.

3. Egyeztetni kell, hogy a csoportnak konszenzusra kell-e jutnia egy adott kérdés tekintetében, vagy kisebbségi álláspontokat is ki lehet fejteni. Utóbbi eset az eljárás folytonossága érdekében preferált, figyelemmel az esetleges érdekütközésekre.

3.2. Az elemzési folyamat szakaszai

- I. Meg kell vizsgálni, hogy mely területeket szükséges esetleg megerősíteni (leltár készítése), és össze kell állítani a potenciálisan fejlesztendő területek első jegyzékét.

A legfontosabb szempontok:

1. A potenciálisan fejleszthető képességek jegyzékének elkészítése:
 - i. A szakértőknek fel kell mérniük a képességeket. A forgatókönyv alapján meg kell vizsgálni, melyek azok a képességek, amelyeket fejleszteni, erősíteni lehet.
 - ii. Fel kell használni a kockázatértékelés eredményeit. Meg kell vizsgálni, hogy a nyolc hatáskritérium közül mely esetben nagyon súlyos (D) vagy katasztrofális (E) besorolásúak a forgatókönyvek, és meg kell vizsgálni, hogy miért ilyen magas az érték. Fel kell mérni, hogy melyek azok a képességek, amelyek fejlesztésével az említett hatások értéke jelentős mértékben csökkenthető lenne.
 - iii. Meg kell ismételni a 1. ii. pontban leírtakat magas valószínűségi értékek mellett is. Ez esetben a magas értékek felhívják a figyelmet az elégtelen képességekre. Fel kell mérni, hogy melyek azok a képességek, amelyekkel az említett kritériumok értéke jelentős mértékben csökkenthető lenne.
2. Ugyancsak különbséget kell tenni azon képességek között, amelyek specifikusan egy forgatókönyv adott eseménytípusára vonatkoznak, illetve amelyek általános érvénnyel bírnak többféle eseménytípus esetén is.

- II. A fejlesztendő képességek közül ötöt kell kiválasztani és rangsorolni.

Ebben a fázisban az alábbiak a legfontosabb szempontok:

1. Szigorúan legfeljebb öt olyan képesség kiválasztása, amely tekintetében valóban fejlesztésre van szükség:
 - i. Meg kell vizsgálni, hogy elégtelen-e az adott képesség. A szakértőknek fel kell mérniük, hogy milyen képességekre van szükség, majd ezután meg kell vizsgálniuk, hogy milyen képességek és erőforrások állnak rendelkezésre. Részletes, mennyiségi meghatározásra ebben a fázisban még nincs szükség.
 - ii. Meg kell vizsgálni, hogy a költségekhez képest mely képességek fejlesztése jár jelentős haszonnal (költség/haszon-elemzés). Indokolt megvizsgálni, hogy a képesség fejlesztése eredményez-e a forgatókönyv tekintetében jelentős elmozdulást a kockázati diagramon. Ennek elvégzéséhez egyes pontszámok módosítása és a diagramon való újraszámítása szükséges.
2. A megerősítendő, fejlesztendő képesség illetékességi körének azonosítása (kormányzat, minisztérium, országos hatáskörű szerv, önkormányzat).
3. Fel kell mérni, hogy vannak-e olyan képességek, amelyek megerősítése és fejlesztése politikai szempontból sürgősséggel bír.

III. A megerősítendő képességek sorrendjének összegzése és indoklása az alábbiak szerint:

1. Mely képességek és miért kerültek fel a potenciálisan fejlesztendő képességek jegyzékére (forgatókönyv-elemzés, hatáskritérium-elemzés, feladat-elemzés).
2. Az öt legfontosabb képesség feltüntetése. Milyen érvek alapján kerültek kiválasztásra ezek a képességek (a célzott és a tényleges helyzet közötti különbség, tartós javulás, költség/haszon)? Az említett öt képesség kiválasztása kapcsán merültek-e fel kétséges/vitás pontok?
3. Végezetül, ajánlásokat kell megfogalmazni a fejlesztendő képességekről. Az azonosított képességek átfogó értékelése szempontjából fontos jelezni, hogy:
 - i. mely forgatókönyv(ek) képezi(k) az alapját a kiválasztott képességnek, és mi a forgatókönyv(ek) szerepe (hatás és valószínűség szempontjából);
 - ii. szakpolitikai szempontból sürgős-e a képesség fejlesztése;
 - iii. milyen (hatékony) javulás várható a veszélyeztető hatás enyhítése vagy a bekövetkezési valószínűség csökkentése szempontjából;
 - iv. milyen erőfeszítésekre van szükség finanszírozás, ütemezés, munkaerő szempontjából.

3.3. A képességelemzés eredményének felhasználása

Az értékelő munkacsoport készíti el a részletes képességelemzést. Az elemzésben a figyelmet azokra az egyedi képességekre kell összpontosítani, amelyek szükségesek egy adott típusú kockázat csökkentéséhez. Jelezni kell továbbá azokat a képességeket, amelyek fejlesztése több kockázati típus esetében is indokolt. Az egyes forgatókönyvekre vonatkozóan potenciálisan fejleszthető képességek listáinak összeállítása segíthet megtalálni azokat az általános képességeket, amelyek több fajta kockázat csökkentésére is hatékonyan felhasználhatók.

II. rész

Eredmények és következtetések

Bevezetés

A jelentés II. része Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelésének eredményeiről és a levonható következtetésekről ad áttekintő képet. A jelentés az I. részben lefektetett módszertan kockázatértékelési lépéseit követi és bemutatja a munkacsoportok és tudományos szakértők által elvégzett elemzés folyamatát.

A II. rész kockázatértékelési folyamata az I. részben meghatározott három fő szakaszt követi:

- 1) a veszélyek és kockázatok azonosítása,
- 2) a kockázati diagram elkészítéséhez szükséges kockázatelemzés elvégzése,
- 3) a kockázatok kiértékelése.

A jelentés alapját az I. részben bemutatott módszertan képezi, amelynek kialakítása biztosítja, hogy az értékelés során az egyes kockázatok összehasonlíthatóak legyenek egymással.

Az elemzés az alábbi főbb eredményeket mutatja be:

- a) az azonosított egyedi kockázati területek és kockázati forgatókönyvek részletes bemutatása;
- b) a hatáselemzés, az értékelő mátrix-elemzések, a többszemponútú elemzés részletes bemutatása;
- c) a valószínűség-elemzés részletes bemutatása;
- d) a forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúrák;
- e) kockázati diagram;
- f) kockázatok kiértékelése és képességelemzés;
- g) szűrési eljárás bemutatása gyakorlati példán a beruházások rangsorolására.

Az elvégzett kockázatértékelés számba veszi és bemutatja az éghajlatváltozás következményeinek hatásait, a többszörös kockázatok lehetőségét és tartalmazza a forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúrák tekintetében végzett speciális elemzések eredményeit.

4. A kockázatértékelés során figyelembe vett főbb társadalmi értékek

A nemzeti kockázatértékelés az alábbi három alapvető érdekeket veszi figyelembe:

- a) Emberi (élet- és egészségkárosodás),**
- b) Gazdasági /környezeti,**
- c) Politikai /társadalmi hatás.**

5. Azonosított veszélyek, fenyegetések és kockázatok

A fejezet a kockázatértékelés második lépését ismerteti. Ebben a fázisban a vizsgált fő kockázati kategóriák meghatározása, valamint a kockázati területek és a további elemzést igénylő forgatókönyvek azonosítása történik.

Az azonosítási eljárás egyrészt a részt vevő intézmények által adott információk, másrészt a meglévő kockázatértékelések, veszélyelemzések és más vonatkozó dokumentumok felülvizsgálata alapján történik.

A kockázatok azonosítása szakértői munkaegyeztetéseken történt a munkacsoportok tagjaival, akik a megadott szempontok alapján megbecsülték a kockázatok súlyosságát. Ebben a szakaszban történt a kockázati forgatókönyvek kiválasztása a további elemzés céljából.

5.1. Fő kockázati kategóriák jegyzéke

A kockázatokat három főbb kategóriába lehet besorolni:

- 1) természeti események,**
- 2) súlyos balesetek,**
- 3) szándékos események.**

5.2. Kockázati területek jegyzéke

Ebben a lépésben került sor a tizenkét kockázati terület, és az ezekhez kapcsolódó forgatókönyvek azonosítására és vizsgálatára. A tizenkét kockázati terület nem az összes alacsony valószínűségű/súlyos következménnyel járó eseményt vagy balesetet, hanem az érintett közintézmények által átadott információk alapján meghatározott kockázati területeket és eseményeket/baleseteket foglalja magában.

13. Táblázat– Kockázati területek

Kockázat területek
1.Szélsőséges időjárás
2. Vizek kártételei
3. Földtani kockázatok
4. Járványok
5. Űridőjárás
6.Veszélyes anyagok
7. Közlekedési baleset
8. Nukleárisbaleset
9. Terrorizmus
10. Kibertámadás
11. Biztonságpolitikai válság
12. Energiaellátási válság

A táblázat celláinak színezése a forgatókönyvek és fő kategóriák közötti kapcsolatot jelzi. A meghatározott kockázati területek leírását a munkacsoportoknak az adott területen szakértő tagjai készítették el. A kockázati terület-leírás az I. részben meghatározott szempontokat tartalmazza.

5.3. Kockázati forgatókönyvek jegyzéke

Az azonosítási fázisban összesen 30 fontosabb forgatókönyv került meghatározásra. Az elemzés következő szakaszában a fő kockázati forgatókönyveket további specifikus alforgatókönyvekre bontották a szakértők. Végül, összesen 72 olyan forgatókönyv került kiválasztásra, amelynek hatását és valószínűségét meghatározta a munkacsoport.

14. Táblázat– Kockázati forgatókönyvek jegyzéke

Forgatókönyvek	Alforgatókönyvek
1. SZÉLSŐSÉGES IDŐJÁRÁS	1.1 Súlyos viharok
	1. Romboló hatású szélvihar
	2. Felhőszakadás
	3. Hóvihar
	4. Éghajlatváltozás által befolyásolt romboló hatású szélvihar C;
	5. Éghajlatváltozás által befolyásolt felhőszakadás C;
	6. Éghajlatváltozás által befolyásolt hóvihar C;
	1.2.Szélsőséges hőmérséklet
	1. Hőhullám
	2. Hideghullám
	3. Éghajlatváltozás által befolyásolt hőhullám C;
	4. Éghajlatváltozás által befolyásolt hideghullám C;
	1.3. Aszály
	1. Aszály
	2. Éghajlatváltozás által befolyásolt aszály C
	1.4. Erdőtűz
	1. Erdőtűz

		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt erdőtűz C
2. VIZEK KÁRTÉTELEI	2.1. Villámárvíz	1. 100 éves villámárvíz
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt 100 éves villámárvíz C;
	2.2. Áradás	1. 100 éves visszatérési periódus (Duna)
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt 100 éves visszatérési periódus (Duna) C;
		3. 100 éves visszatérési periódus (Tisza)
		4. Éghajlatváltozás által befolyásolt 100 éves visszatérési periódus (Tisza) C;
		5. 500 éves visszatérési periódus (Duna)
		6. Éghajlatváltozás által befolyásolt 500 éves visszatérési periódus (Duna) C;
		7. 500 éves visszatérési periódus (Tisza)
		8. Éghajlatváltozás által befolyásolt 500 éves visszatérési periódus (Tisza) C;
	2.3. Belvíz	1. 20 éves visszatérési periódus
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt 20 éves visszatérési periódus C;
3. FÖLDTANI KOCKÁZATOK	3.1. Földrengés	1. Erősség: 2,5-4
		2. Erősség: 4-5
		3. Erősség: 5-6
		4. Erősség: 6 feletti
	3.2. Felszínmozgásos jelenségek	1. Magas partfal beomlása
		2. Nagyméretű lejtős tömegmozgás
		3. Közepes méretű lejtős tömegmozgás
		4. Éghajlatváltozás által befolyásolt magas partfal beomlása C;
		5. Éghajlatváltozás által befolyásolt nagyméretű lejtős tömegmozgás C;
		6. Éghajlatváltozás által befolyásolt Közepes méretű lejtős tömegmozgás C;
	3.3. Üregbeszakadás	1. Súlyos következményekkel járó üregbeszakadás
		2. Súlyos következmények nélküli üregbeszakadás
		3. Éghajlatváltozás által befolyásolt súlyos következményekkel járó üregbeszakadás C;
		4. Éghajlatváltozás által befolyásolt súlyos következmények nélküli üregbeszakadás C;
	3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	1. Zagytarozók gátszakadása
		2. Zagytarozók gátszakadása C;
4. JÁRVÁNYOK	4.1. Fertőző betegség (újbóli) megjelenése	1. Fertőző betegség (újbóli) megjelenése
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt fertőző betegség (újbóli) megjelenése C
	4.2. Influenza-világjárvány	1. Influenza-világjárvány
	4.3. Állat- és növényegészség	1. Állat- és növényegészség
	4.4. Invazív allergén vagy mérgező növények	1. Allergén
		2. Mérgező

		3. Éghajlatváltozás által befolyásolt allergén C;
5. ŰRIDŐJÁRÁS	5.1. Mágneses viharok	1. Erősség: Gyenge - Közepes
		2. Erősség: Erős
	5.2. Napkitöréssel összefüggő röntgensugárzás	1. A Föld légkörét elérő röntgensugárzás
	5.3. A Földet érő kozmikus sugárzásból származó nagyon nagy energiájú töltött részecskék	1. A Földet elérő kozmikus sugarakból származó nagyon magas elektromos töltésű részecskék
	5.4. A Föld légkörét elérő szoláris eredetű, nagyon nagy energiájú töltött részecskék	1. Szoláris eredetű, nagyon magas elektromos töltésű részecskékkitörés, amely eléri a Föld légkörét
	5.5. Szoláris rádiókitörések	1. Szoláris eredetű természetes rádiókitörés (például Nap-korona anyag kilövellések esetén)
6. VESZÉLYES ANYAGOK	6.1. Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag	1. Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag, C
	6.2. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag	1. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag, C
	6.3. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás	1. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás, C
7.KÖZLEKE-DÉSI BALESET	7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	1. Súlyos közúti balesetek
		2. Súlyos vasúti balesetek
		3. Súlyos vízi közlekedési balesetek vagy súlyos hajózási balesetek
		4. Súlyos légi közlekedési balesetek
		5. Éghajlatváltozás által befolyásolt súlyos vasúti balesetek C;
		6. Éghajlatváltozás által befolyásolt súlyos vízi közlekedési balesetek vagy súlyos hajózási balesetek C;
8.NUKLEÁRIS-BALESET	8.1. Nukleárisbaleset	1. Nukleárisbaleset
9.TERROR-IZMUS	9.1. Terrorcselekmény (vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris, robbantás,)	1. Terrorcselekmény (vegyi, biológiai, radioaktív, nukleáris, robbantás,)
10.KIBERTÁMADÁS	10.1. Kibertámadás	1. Kibertámadás
11.BIZTONSÁG-POLITIKAI VÁLSÁG	11.1. Biztonságpolitikai válság	Közvetetten került kiértékelésre
	11.2. Migráció	1. Migráció
		2. Éghajlatváltozás által befolyásolt migráció, C
12. ENERGIA-ELLÁTÁSI VÁLSÁG	12.1. Energiaellátási válság	Közvetetten került kiértékelésre

Az azonosítási eljárásban a fő kategóriák a megfelelő kockázati területekkel és forgatókönyvekkel, alforgatókönyvekkel képezik az előzetes veszélyelemzés szoftveres alapját. A kockázatelemzéshez az IHS Co. (korábbi Dyadem Co.) által kifejlesztett PHA Pro8 szoftvert használják, a következő fázisban bemutatottak szerint.

5.4. Egyéb kockázati forgatókönyvek

Két forgatókönyv esetében egyedi módon jártak el a szakértők katasztrófakockázat-értékelés során. A két említett forgatókönyv a következő:

- a) biztonságpolitikai válság (11.1.1. forgatókönyv),
- b) energiaellátási válság (12.1.1. forgatókönyv).

A két terület esetében azonosításra került az eseményt bemutató specifikus kockázati forgatókönyv. A többi forgatókönyvhöz hasonlóan ebben az esetben is meghatározásra kerültek az adott forgatókönyvekben érintett társadalmi értékek. Tekintettel a két terület nemzetbiztonsági szempontból való érzékenységre, e két forgatókönyv esetében további részletes elemzésre nem került sor. A szükséges háttérinformációkat, adatokat és dokumentumokat a felelős intézmények kezelik.

Mindazonáltal, a két forgatókönyv közvetett hatásait megvizsgálták az elemzés során. A fentiekből adódóan, a következmény és a valószínűség értékének meghatározását célzó folyamat az azonosítási és értékelési fázist követően befejeződött. Miután a két forgatókönyvet közvetett módon vizsgálták, a kockázati diagram azokat közvetlenül nem ábrázolja.

6. A kockázatelemzés végrehajtása

*Ez a fejezet a kockázatelemzés egyes elemeiről és eredményeiről ad áttekintő képet. A szakasz során alkalmazott módszer az **I. részben** került bemutatásra. A hatáselemzés figyelembe vette az éghajlatváltozás hatásait, és az érintett kritikus infrastruktúrák ágazatait az azonosított forgatókönyvek alapján elemezte. A többszempon্তু elemzések eredményeképpen kapott aggregált hatásértékek tekintetében a súlyozott átlag módszer került alkalmazásra. A valószínűség vizsgálata a különféle események előfordulási valószínűségének elemzési módjait, valamint a bizonytalansági tényezők figyelembevételét alkalmazza. Végezetül, a többszörös kockázatok kezelésével kapcsolatos vizsgálatok és alkalmazási területek kerülnek bemutatásra.*

A kockázatelemzés végrehajtására módosított előzetes veszélyelemzési (EVE) eljárás keretében került sor. A módosított előzetes veszélyelemzési eljárást az IHS (korábbi Dyadem Co.) által kifejlesztett PHA Pro8 szoftver segítségével hajtották végre.

A módosított előzetes veszélyelemzési eljárás (EVE) struktúrája

A jelentés elkészítése során módosított EVE került felhasználásra két űrlap segítségével:

1) Módosított forgatókönyv-elemzési EVE – első lap magában foglalja a veszélyek és kockázatok azonosítására, a lehetséges forgatókönyvek teljes spektrumának azonosítására (második fázis) alkalmazott eljárást, és a harmadik fázis szerinti elemzés elkészítését, vagyis magát a kockázatelemzést. Az elemzés a kockázatok szűrésével kezdődik, amelynek célja,

hogy a legjelentősebb kockázatokat azonosítani lehessen, illetve, hogy a kevésbé jelentős kockázatokat a további elemzésből ki lehessen zárni.

2) Többszemponútú elemzés – második lap tartalmazza az egyes forgatókönyvek hatásértékeit a nyolc hatáskritérium figyelembe vétele mellett.

6.1. A kockázatelemzés céljából azonosított társadalmi értékek és a kiszűrt forgatókönyvek

A módosított EVE űrlap következő oszlopcsoportja a forgatókönyvek által érintett társadalmi értékeket tartalmazza. Öt fő társadalmi érték került meghatározásra:

A forgatókönyvben érintett társadalmi értékek				
Élet/egészség	Természet/ környezet	Pénzügy/gazdaság	Társadalmi stabilitás	Kormányzókéesség és területi igazgatás
Megközelítőleg 30 halálos áldozat vagy súlyos sérült	Környezeti hatás: közvetlen költségek megközelítőleg 1 milliárd HUF	Gazdasági hatás: közvetlen költségek megközelítőleg 10 milliárd HUF / esemény vagy 50 milliárd HUF / év	A társadalom jelentős részét érinti	Politikai következmények Ha az esemény széles körű lakossági elégedetlenséget vált ki, vagy ha az ország vezetését veszélyezteteti fenyegetés

A forgatókönyv-elemzés során kiszűrt forgatókönyvek:

15. Táblázat– Kiszűrt kockázati forgatókönyvek

Forgatókönyv	Alforgatókönyv
1.1. Súlyos viharok	2. Felhőszakadás
1.1. Súlyos viharok	5. Éghajlatváltozás által befolyásolt felhőszakadás, C;
3.1. Földrengés	1. Erősség: 2,5-4
3.1. Földrengés	2. Erősség: 4-5
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	2. Nagyméretű lejtős tömegmozgás
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	3. Közepes méretű lejtős tömegmozgás
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	5. Éghajlatváltozás által befolyásolt nagyméretű lejtős tömegmozgás, C
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	6. Éghajlatváltozás által befolyásolt közepes méretű lejtős tömegmozgás, C
3.3. Üregbeszakadás	2. Súlyos következmények nélküli üregbeszakadás
3.3. Üregbeszakadás	4. Éghajlatváltozás által befolyásolt súlyos következmények nélküli üregbeszakadás, C
5.1. Mágneses viharok	1. Erősség: Gyenge - Közepes
5.2. Napkitörés okozta röntgensugárzás	1. A Föld légkörét elérő röntgensugárzás
5.3. Galaktikus kozmikus sugarak	1. A Földet elérő kozmikus sugarakból származó nagyon magas elektromos töltésű részecskék

6.2. Hatáselemzés

6.2.1. A hatáselemzéshez használt kritériumok

A veszélyeztető hatások a meghatározott öt fő alapvető társadalmi érték alapján kerültek megvizsgálásra. A munkacsoportok minden egyes alapvető társadalmi értékre vonatkozóan meghatározták a lehetséges veszélyeztető hatások kritériumait. Az elemzés során, a potenciális veszélyhelyzetet kiváltó eseményeket, és a hatások mérésére szolgáló mutatókat a veszélyeztető hatásokra vonatkozóan megállapított kritériumokhoz rendelik hozzá.

6.2.2. Hatásérték-mátrixok

Az I. részben bemutatott nyolc hatáskritériumot elemző, és a kockázatértékelés során alkalmazandó értékelő mátrixok kerültek felhasználásra a hatáselemzés során.

Ha a mátrixból egynél több címke alkalmazandó, akkor az egyedi címkék közül a legmagasabb értékűt kell minden esetben az alkalmazandónak tekinteni.

A mátrixban minden egyes kockázati forgatókönyvhöz három értéket rendelnek:

- lehető legalacsonyabb érték (A); alsó küszöb,
- maximális érték (F); felső küszöb,
- prognosztizált középpérték (K).

Ezt követően, a biztosabb eredmények érdekében további információk és adatok kerülnek felhasználásra (érzékenységi-elemzés).

6.2.3. Az éghajlatváltozás hatásainak vizsgálata

Az érintett ágazatok és receptorok azonosítását elősegíti a Második nemzeti éghajlatváltozási stratégia (NÉS) jelentés [16¹⁷] eredményeinek figyelembe vétele. A kiválasztás során a szakértők megvizsgálták a NÉS megállapításait és a NÉS által felvázolt éghajlatváltozási hatásokat. A NÉS jelentés segítségével a lehetséges kockázati forgatókönyveket a hozzájuk tartozó receptorokhoz rendelték hozzá. Az éghajlatváltozási forgatókönyvek a NÉS által kialakított szempontok figyelembevételével készültek el.

Az elemzés kiterjed az adott forgatókönyvben érintett receptorok értékelésének módjára és az érintett receptorok számának összesítésére. Amennyiben az érintett receptorok száma nagyobb, mint 5, a hatásértéket a "C" jelzéssel el nem látott forgatókönyv-változathoz képest eggyel magasabb kategóriába kell sorolni. Az elemzés során az éghajlatváltozási hatások vizsgálata azt jelenti, hogy amennyiben a hatás ötnél több receptort érint, az adott hatás eggyel magasabb kategóriába sorolódik.

Fontos megjegyezni azt, hogy az éghajlatváltozás nem egyértelműen jár mindig együtt a hatások kedvezőtlenebbé válásával (pl. hóvihár esetén).

¹⁷ Második nemzeti éghajlatváltozási stratégia (NÉS) jelentés; 2013., Budapest

6.2.4. Aggregált hatásérték kiszámítása: többszemponútú elemzés

A mutatókhoz tartozó várható értékeket (és lehetőség szerint az alsó és felső küszöbértékeket) mátrixok alapján, egy skálán elhelyezkedő értékekre kerülnek átszámításra. „Nem” (nem alkalmazandó), A, B, C, D vagy E mind a nyolc kritérium esetén. Ezek a skálán elhelyezkedő értékek képezik a többszemponútú elemzések alapját.

Mind a nyolc kritérium esetében a veszélyeztető hatáshoz mérhető értéket rendelnek az öt kategória segítségével: A – B – C – D – E.

A besorolás a következőképpen történik:

16. táblázat – Hatáskritériumok osztályozása

A	Csekély mértékű következmények
B	Jelentős következmények
C	Súlyos következmények
D	Nagyon súlyos következmények
E	Katasztrofális következmények

A szakértők a kockázatértékelési folyamat ebben a lépésében meghatározták a kockázati forgatókönyvek hatásértékét. Az egyes forgatókönyvek mindegyik kritérium szempontjából értékelésre kerültek. A "Nem" jelzi, ha egy kritérium az adott forgatókönyv esetében nem alkalmazható. Ezek a sorrendi skálán elhelyezkedő értékek alkotják a többszemponútú elemzések alapját. A projektben alkalmazott hagyományos súlyozás táblázata ismerteti a többszemponútú elemzés szerkezeti felépítését és tartalmazza a módosított EVE űrlapon kalkulált eredményeit. A táblázatban található egyes mezők tartalmazzák a "Nem", A, B, C, D, vagy E értékeket.

A súlyozott átlag-értékelési módszer

Az egyes hatáskritériumok meghatározott súlyozás szerint esnek latba az I. rész súlyozott átlag értékelési módszer fejezetben bemutatottak szerint.

17. Táblázat – A projektben alkalmazott hagyományos súlyozás

Hatáskritérium	Haláleset	Sérülés és betegség	Természeti és környezeti károk	Pénzügyi és anyagi veszteség	Társadalmi zavargás	A mindennapi élet megzavarása	A kormányzó-képesség meggyengülése	A területi igazgatás meggyengülése
	Krit. 1.	Krit. 2.	Krit. 3.	Krit. 4.	Krit. 5.	Krit. 6.	Krit. 7.	Krit. 8.
Súlyozás	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	w ₆	w ₇	w ₈
Hagyományos	0,15	0,14	0,15	0,07	0,12	0,14	0,11	0,12

A súlyozott átlag szerinti módszerben a „Nem”, A, B, C, D, és E sorrendi értékeket numerikus értékre váltják át értékfüggvények segítségével.

18. Táblázat – Az azonosított forgatókönyvek input érték adatai („Nem”, A, B, C, D, E érték) a nyolc kritérium szerint

Forgatókönyv	Alforgatókönyv	További elemzés indokolt	A forgatókönyvben érintett társadalmi értékek								Súlyozott átlag
			Haláleset	Sérülés és betegség	Természet és környezet tartós károsodása	Pénzügyi és anyagi veszteségek	Társadalmi zavargás	Mindennapi életben jelentkező zavarok	Meggyengült nemzeti kormányzóképeség	Meggyengült területi igazgatás	
1.1 Súlyos viharok	1. Romboló hatású szélvihar	Igen	A	A	E	A	B	C	Nem	Nem	E
1.1 Súlyos viharok	3. Hóvihar	Igen	A	A	E	A	C	C	Nem	Nem	E
1.1 Súlyos viharok	4. C; Romboló hatású szélvihar	Igen	A	A	E	B	C	B	Nem	Nem	E
1.1 Súlyos viharok	6. C; Hóvihar	Igen	A	A	E	B	D	D	Nem	Nem	E
1.2.Szélsőséges hőmérséklet	1. Hőhullám	Igen	E	E	E	B	E	C	Nem	Nem	E
1.2.Szélsőséges hőmérséklet	2. Hideghullám	Igen	B	D	E	A	E	D	Nem	Nem	E
1.2.Szélsőséges hőmérséklet	3. C; Hőhullám	Igen	E	E	E	C	E	D	Nem	Nem	E
1.2.Szélsőséges hőmérséklet	4. C; Hideghullám	Igen	B	D	E	B	E	D	Nem	Nem	E
1.3 Aszály	1.	Igen	Nem	Nem	E	B	Nem	B	Nem	Nem	E
1.3 Aszály	2. C	Igen	Nem	A	E	B	Nem	B	Nem	Nem	E
1.4. Erdőtűz	1.	Igen	Nem	Nem	D	A	Nem	A	Nem	Nem	D
1.4. Erdőtűz	2. C	Igen	Nem	Nem	D	A	Nem	A	Nem	Nem	D
2.1. Árvíz	1. 100 év	Igen	A	D	Nem	A	Nem	A	Nem	Nem	D
2.1. Árvíz	2. C; 100 év	Igen	A	D	Nem	B	Nem	B	Nem	Nem	D
2.2. Áradás	1. 100 éves visszatérési periódus (Duna)	Igen	A	D	Nem	B	B	D	Nem	Nem	D
2.2. Áradás	2. C; 100 éves visszatérési periódus (Duna)	Igen	A	D	Nem	C	C	E	Nem	Nem	E
2.2. Áradás	3. 100 éves visszatérési periódus (Tisza)	Igen	A	D	Nem	C	B	E	Nem	Nem	E
2.2. Áradás	4. C; 100 éves visszatérési periódus (Tisza)	Igen	A	D	Nem	D	C	E	Nem	Nem	E
2.2. Áradás	5. 500 éves visszatérési periódus (Duna)	Igen	B	E	C	C	D	E	Nem	Nem	E
2.2. Áradás	6. C; 500 éves visszatérési periódus (Duna)	Igen	B	E	D	D	E	E	Nem	Nem	E

Forgatókönyv	Alforgatókönyv	További elemzés indokolt	A forgatókönyvben érintett társadalmi értékek								Súlyozott átlag
			Haláleset	Sérülés és betegség	Természet és környezet tartós károsodása	Pénzügyi és anyagi veszteségek	Társadalmi zavargás	Mindennapi életben jelentkező zavarok	Meggyengült nemzeti kormányzóképeség	Meggyengült területi igazgatás	
2.2. Áradás	7. 500 éves visszatérési periódus (Tisza)	Igen	B	E	D	C	D	E	Nem	Nem	E
2.2. Áradás	8. C; 500 éves visszatérési periódus (Tisza)	Igen	B	E	E	D	E	E	Nem	Nem	E
2.3. Belvíz	1. 20 éves visszatérési periódus	Igen	A	D	Nem	B	C	D	Nem	Nem	D
2.3. Belvíz	2. C; 20 éves visszatérési periódus	Igen	A	D	Nem	B	C	D	Nem	Nem	D
3.1. Földrengés	3. Erősség: 5-6	Igen	A	B	Nem	A	B	B	Nem	Nem	B
3.1. Földrengés	4. Erősség: 6 feletti	Igen	B	D	Nem	B	D	B	Nem	Nem	D
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	1. Magas partfal beomlása	Igen	A	C	C	A	Nem	C	Nem	Nem	C
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	4. C; Magas partfal beomlása	Igen	A	C	C	B	Nem	C	Nem	Nem	C
3.3. Üregbeszakadás	1. Súlyos következményekkel járó üregbeszakadás	Igen	A	A	Nem	A	Nem	C	Nem	Nem	C
3.3. Üregbeszakadás	3. C; Súlyos következményekkel járó üregbeszakadás	Igen	A	A	Nem	B	Nem	C	Nem	Nem	C
3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	1. Zagytározók gátszakadása	Igen	A	C	C	A	Nem	B	Nem	Nem	C
3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	2. C; Zagytározók gátszakadása	Igen	A	C	C	B	Nem	B	Nem	Nem	C
4.1. Fertőző betegség (újbbóli) megjelenése	1.	Igen	B	E	Nem	A	Nem	B	Nem	Nem	E
4.1. Fertőző betegség (újbbóli) megjelenése	2. C	Igen	B	E	Nem	A	Nem	B	Nem	Nem	E
4.2. Influenza-világjárvány	1.	Igen	E	E	Nem	C	E	E	Nem	Nem	E
4.3. Állat- és növényegészség	1.	Igen	Nem	Nem	E	C	E	C	Nem	Nem	E
4.4. Invazív allergén vagy mérgező növények	1. Allergén	Igen	A	E	E	B	Nem	Nem	Nem	Nem	E

Forgatókönyv	Alforgatókönyv	További elemzés indokolt	A forgatókönyvben érintett társadalmi értékek								Súlyozott átlag
			Haláleset	Sérülés és betegség	Természet és környezet tartós károsodása	Pénzügyi és anyagi veszteségek	Társadalmi zavargás	Mindennapi életben jelentkező zavarok	Meggyengült nemzeti kormányzóképeség	Meggyengült területi igazgatás	
4.4. Invazív allergén vagy mérgező növények	2. Mérgező	Igen	B	D	E	A	Nem	Nem	Nem	Nem	E
4.4. Invazív allergén vagy mérgező növények	3. C; Allergén	Igen	A	E	E	A	Nem	Nem	Nem	Nem	E
5.1. Mágneses viharok	2. Erősség: Erős	Igen	A	A	Nem	C	E	E	D	D	E
5.4 Szoláris sugárviharok vagy szoláris elektromos részecskékkal kapcsolatos események	1. Szoláris eredetű, nagyon magas elektromos töltésű részecskekitörés, amely eléri a Föld légkörét	Igen	Nem	Nem	Nem	A	A	C	C	C	C
5.5. Szoláris rádiókitörések	1. Szoláris eredetű természetes rádiókitörés (például Nap-korona anyag kilövellések esetén)	Igen	Nem	Nem	Nem	A	Nem	Nem	C	C	C
6.1 Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag	1.	Igen	B	B	A	B	Nem	Nem	Nem	Nem	B
6.1. Nagy mennyiségben kiszabaduló gyúlékony és robbanásveszélyes anyag	2. C	Igen	B	B	A	B	Nem	Nem	Nem	Nem	B
6.2. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag	1.	Igen	C	D	A	A	Nem	Nem	Nem	Nem	D
6.2. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag	2. C	Igen	C	D	A	A	Nem	Nem	Nem	Nem	D
6.3. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás	1.	Igen	A	B	C	A	Nem	Nem	Nem	Nem	C
6.3. Nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezetkárosodás	2. C	Igen	A	B	D	B	Nem	Nem	Nem	Nem	D
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	1. Súlyos közúti balesetek	Igen	A	D	B	A	Nem	A	Nem	Nem	D
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút)	2. Súlyos vasúti balesetek	Igen	D	E	A	B	Nem	A	Nem	Nem	E

Az alábbi táblázat tartalmazza a prognosztizált hatásértékekhez tartozó súlyozott átlag számítását és eredményeit.

A WS (S_n) értékek a kockázati diagram logaritmikus Y-tengelyén helyezkednek el.

19. táblázat – A súlyozott átlag kiszámítása és eredménye

Hat.Kr. Forg.	Halále.	Sérülés és betegség	Term. és körny. tartós károsodása	Pü-i és anyagi veszt.	Társ-i zavarg.	Mind. napi életben j-ő zavarok	Gyengült korm. képesség	Gyengült ter. igazgatás	Súlyozott átlag számszerűsített értéke	Súlyozott átlag
1.1.1.	0,0001	0,0001	1	0,0001	0,001	0,01	0	0	0,151556	E
1,1/3.	0,0001	0,0001	1	0,0001	0,01	0,01	0	0	0,152636	E
1,1/4.	0,0001	0,0001	1	0,001	0,01	0,001	0	0	0,151439	E
1,1/6.	0,0001	0,0001	1	0,001	0,1	0,1	0	0	0,176099	E
1,2/1.	1	1	1	0,001	1	0,01	0	0	0,56147	E
1,2/2.	0,001	0,1	1	0,0001	1	0,1	0	0	0,298157	E
1,2/3.	1	1	1	0,01	1	0,1	0	0	0,5747	E
1,2/4.	0,001	0,1	1	0,001	1	0,1	0	0	0,29822	E
1,3/1.	0	0	1	0,001	0	0,001	0	0	0,15021	E
1,3/2.	0	0,0001	1	0,001	0	0,001	0	0	0,150224	E
1,4/1.	0	0	0,1	0,0001	0	0,0001	0	0	0,015021	D
1,4,2.	0	0	0,1	0,0001	0	0,0001	0	0	0,015021	D
2,1,1.	0,0001	0,1	0	0,0001	0	0,0001	0	0	0,014036	D
2,1,2.	0,0001	0,1	0	0,001	0	0,001	0	0	0,014225	D
2,2,1.	0,0001	0,1	0	0,001	0,001	0,1	0	0	0,028205	D
2,2,2.	0,0001	0,1	0	0,01	0,01	1	0	0	0,155915	E
2,2/3.	0,0001	0,1	0	0,01	0,001	1	0	0	0,154835	E
2,2/4.	0,0001	0,1	0	0,1	0,01	1	0	0	0,162215	E
2,2/5.	0,001	1	0,01	0,01	0,1	1	0	0	0,29435	E
2,2/6.	0,001	1	0,1	0,1	1	1	0	0	0,42215	E
2,2/7.	0,001	1	0,1	0,01	0,1	1	0	0	0,30785	E
2,2/8.	0,001	1	1	0,1	1	1	0	0	0,55715	E
2,3/1.	0,0001	0,1	0	0,001	0,01	0,1	0	0	0,029285	D
2,3,2.	0,0001	0,1	0	0,001	0,01	0,1	0	0	0,029285	D
3,1,3.	0,0001	0,001	0	0,0001	0,001	0,001	0	0	0,000422	B
3.1.4.	0,001	0,1	0	0,001	0,1	0,001	0	0	0,02636	D
3,2,1.	0,0001	0,01	0,01	0,0001	0	0,01	0	0	0,004322	C
3,2,4.	0,0001	0,01	0,01	0,001	0	0,01	0	0	0,004385	C
3,3,1.	0,0001	0,0001	0	0,0001	0	0,01	0	0	0,001436	C
3,3,3.	0,0001	0,0001	0	0,001	0	0,01	0	0	0,001499	C
3,4,1.	0,0001	0,01	0,01	0,0001	0	0,001	0	0	0,003062	C
3,4,2.	0,0001	0,01	0,01	0,001	0	0,001	0	0	0,003125	C
4,1,1.	0,001	1	0	0,0001	0	0,001	0	0	0,140297	E
4,1/2.	0,001	1	0	0,0001	0	0,001	0	0	0,140297	E
4,2/1.	1	1	0	0,01	1	1	0	0	0,5507	E

Hat.Kr Forg.	Halále.	Sérülés és betegség	Term. és körny. tartós károsodása	Pü-i és anyagi vesz.	Társ-i zavarg.	Mind. napi életben j-ő zavarok	Gyengült korm. képesség	Gyengült ter. igazgatás	Súlyozott átlag számszerűsített értéke	Súlyozott átlag
4,3/1.	0	0	1	0,01	1	0,01	0	0	0,2721	E
4,4/1.	0,0001	1	1	0,001	0	0	0	0	0,290085	E
4,4/2.	0,001	0,1	1	0,0001	0	0	0	0	0,164157	E
4,4/3.	0,0001	1	1	0,0001	0	0	0	0	0,290022	E
5,1/2.	0,0001	0,0001	0	0,01	1	1	0,1	0,1	0,283729	E
5,4/1.	0	0	0	0,0001	0,0001	0,01	0,01	0,01	0,003719	C
5,5,1.	0	0	0	0,0001	0	0	0,01	0,01	0,002307	C
6,1,1.	0,001	0,001	0,0001	0,001	0	0	0	0	0,000375	B
6,1,2.	0,001	0,001	0,0001	0,001	0	0	0	0	0,000375	B
6,2,1.	0,01	0,1	0,0001	0,0001	0	0	0	0	0,015522	D
6,2,2.	0,01	0,1	0,0001	0,0001	0	0	0	0	0,015522	D
6,3,1.	0,0001	0,001	0,01	0,0001	0	0	0	0	0,001662	C
6,3,2.	0,0001	0,001	0,1	0,001	0	0	0	0	0,015225	D
7,1,1.	0,0001	0,1	0,001	0,0001	0	0,0001	0	0	0,014186	D
7,1,2.	0,1	1	0,0001	0,001	0	0,0001	0	0	0,155099	E
7,1/3.	0,0001	0,0001	0,01	0,0001	0	0	0	0	0,001536	C
7,1,4.	0,01	0,001	0,0001	0,0001	0	0,0001	0	0	0,001676	C
7,1,5.	0,001	0,001	0,0001	0,0001	0	0,0001	0	0	0,000326	B
7,1,6.	0,0001	0,0001	0,01	0,0001	0	0	0	0	0,001536	C
8,1,1.	0,001	0,01	1	0,01	0,01	1	0	0	0,29345	E
9,1/1.	0,01	0,001	0	0,0001	0,001	0,0001	0,001	0,0001	0,001903	C
10,1,1.	0	0	0	0,0001	0,001	0,0001	0,01	0,0001	0,001253	C
11,2,1.	0	0	0	0	0,001	0,0001	0,1	0,1	0,023134	D
11,2,2.	0	0	0	0,0001	1	0,001	1	1	0,350147	E

6.2.5. Kockázati forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúrák

Az I. részben bemutatottak szerint az azonosított kritikus infrastruktúrák jegyzékben a hatásértékek tartománya A-tól E-ig terjed.

Az alábbi szám adatok összegzik a fontosabb eredményeket, valamint az érintett kritikus infrastruktúrák és hatást kifejtő forgatókönyvek közötti kapcsolatot. Az értékeléshez kétféle módszer került alkalmazásra: az egyiket az ágazatok és forgatókönyvek számának meghatározásához, a másikat a súlyozott átlag értékeléshez alkalmazták a szakértők. A súlyozott átlag módszer az alábbi átváltási táblázaton alapul.

7. Ábra – A súlyozott átlag módszernél alkalmazott átváltási táblázat

A	B	C	D	E
0,0001	0,001	0,01	0,1	1

A kockázati forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúrák elemzésének eredményei alapján az alábbi fontosabb megállapításokat lehet tenni:

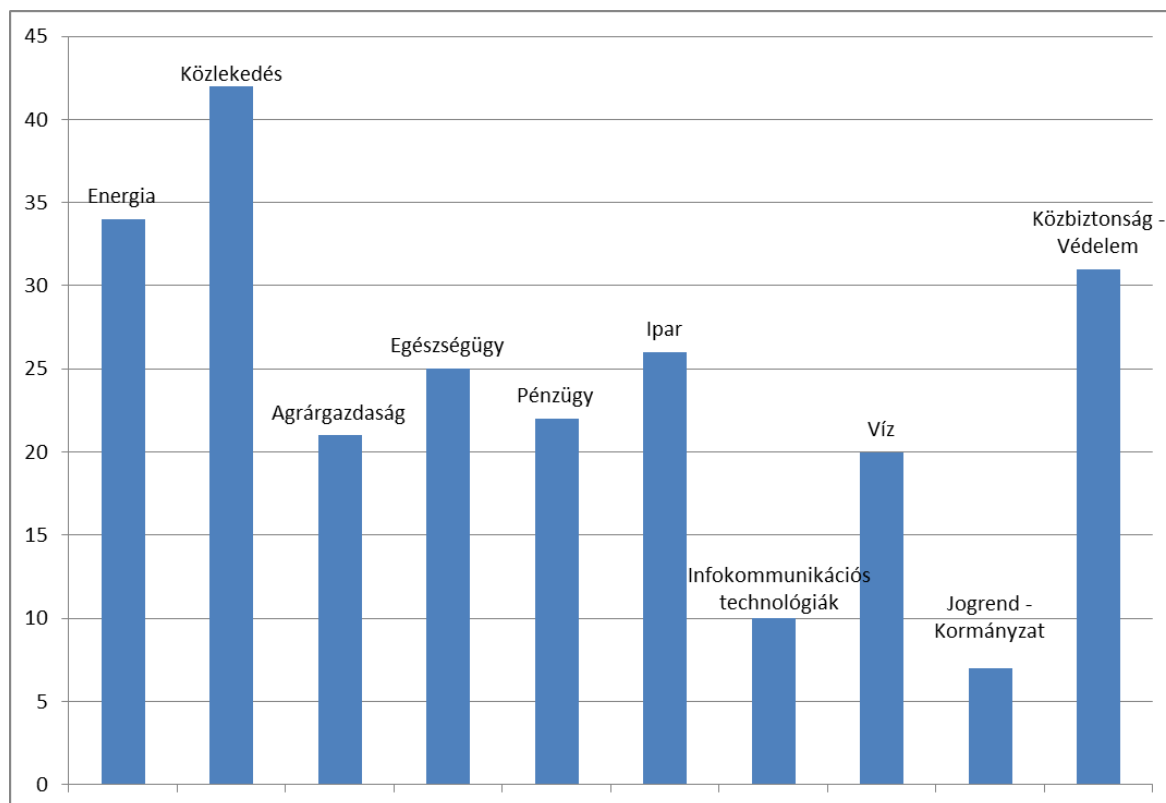
- Több mint 40 forgatókönyv érinti a közlekedés ágazatot, és 30-nál több forgatókönyv érinti az energia és közbiztonság és nemzetbiztonság szektort.
- A jogrend és közigazgatás szektor a legkevésbé érintett.
- A súlyozott átlag módszer alkalmazásával az eredmények kissé más képet mutatnak: míg a közlekedés és energia szektor továbbra is nagymértékben érintettnek tekinthető, a közbiztonság és nemzetbiztonság, valamint az ipar szektor kevésbé látszik érintettnek.
- A forgatókönyvek egyike sem érinti a kritikus infrastruktúrák valamennyi ágazatát.
 - 1.1.3. (hóvihar), 1.1.6. (hóvihar C), 3.1.4. (földrengés, 6-nál nagyobb erősségű), 5.1.2. (mágneses viharok) forgatókönyvek 9 szektort érintenek,
 - 2.2.5., 2.2.6., 2.2.7., 2.2.8. (áradás forgatókönyvek), 4.2.1. (influenza-járvány) és 8.1.1. (nukleáris baleset) forgatókönyvek 8 szektort érintenek.
 - Szakértői vélemények szerint a 4.4.1., 4.4.2., 4.4.3. (invazív allergén vagy mérgező növények), 6.2.1., 6.2.2., (nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag) 6.3.1., 6.3.2. (nagy mennyiségben kiszabaduló mérgező anyag okozta környezeti kár), 7.1.3. és 7.1.6. (súlyos, belvízi víziút érintő közlekedési balesetek) forgatókönyvek nem érintenek kritikus infrastruktúrákat.
- A **6. ábrán** jelzett súlyozott átlag értékek alapján megállapítható, hogy az 5.1.2. forgatókönyv ("mágneses viharok") kiemelkedik a többi forgatókönyv közül.

A 2.2.3., 2.2.4., 2.2.5., 2.2.6., 2.2.7., 2.2.8., 4.2.1. és 8.1.1. forgatókönyvek szintén jelentős hatást gyakorolnak a kritikus infrastruktúrákra. A többi kockázati forgatókönyv kritikus infrastruktúrákra gyakorolt hatása az előzőekhez képest elhanyagolható.

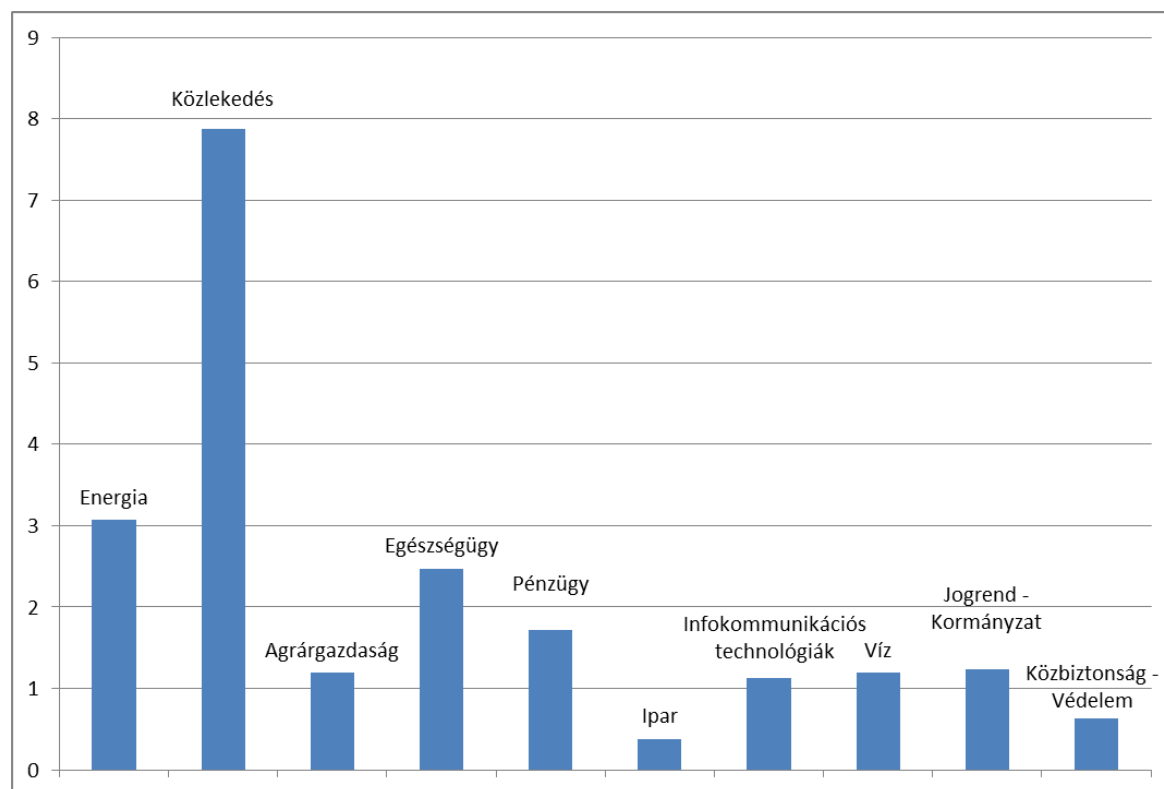
20. Táblázat – A súlyozott átlag értékelés alapján a kritikus infrastruktúrákra jelentős hatást gyakorló forgatókönyvek jegyzéke

Szám	Forgatókönyv
5.1.2.	Mágneses viharok
2.2.3.	Áradás - 100 éves visszatérési periódus (Tisza)
2.2.4.	Áradás - 100 éves visszatérési periódus (Tisza) C
2.2.5.	Áradás - 500 éves visszatérési periódus (Duna)
2.2.6.	Áradás - 500 éves visszatérési periódus (Duna) C
2.2.7.	Áradás - 500 éves visszatérési periódus (Tisza)
2.2.8.	Áradás - 500 éves visszatérési periódus (Tisza) C
4.2.1.	Influenza-világjárvány
8.1.1.	Nukleárisbaleset

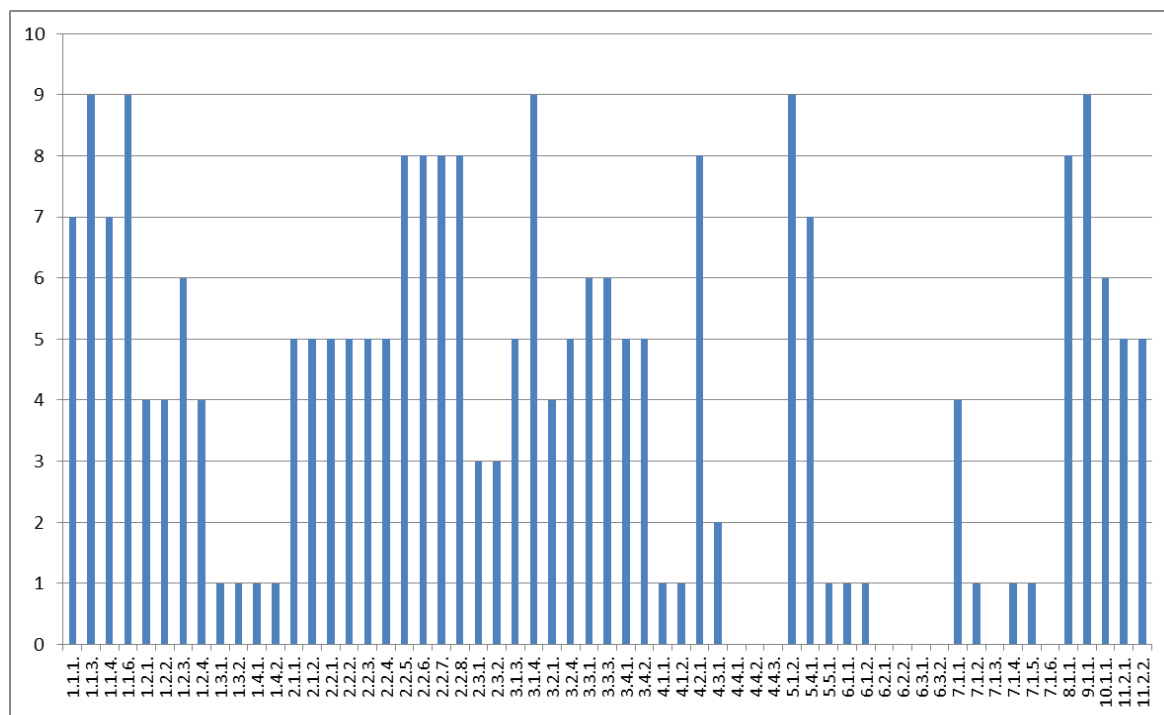
8. ábra. – Forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúra ágazatok – Érintett forgatókönyvek száma



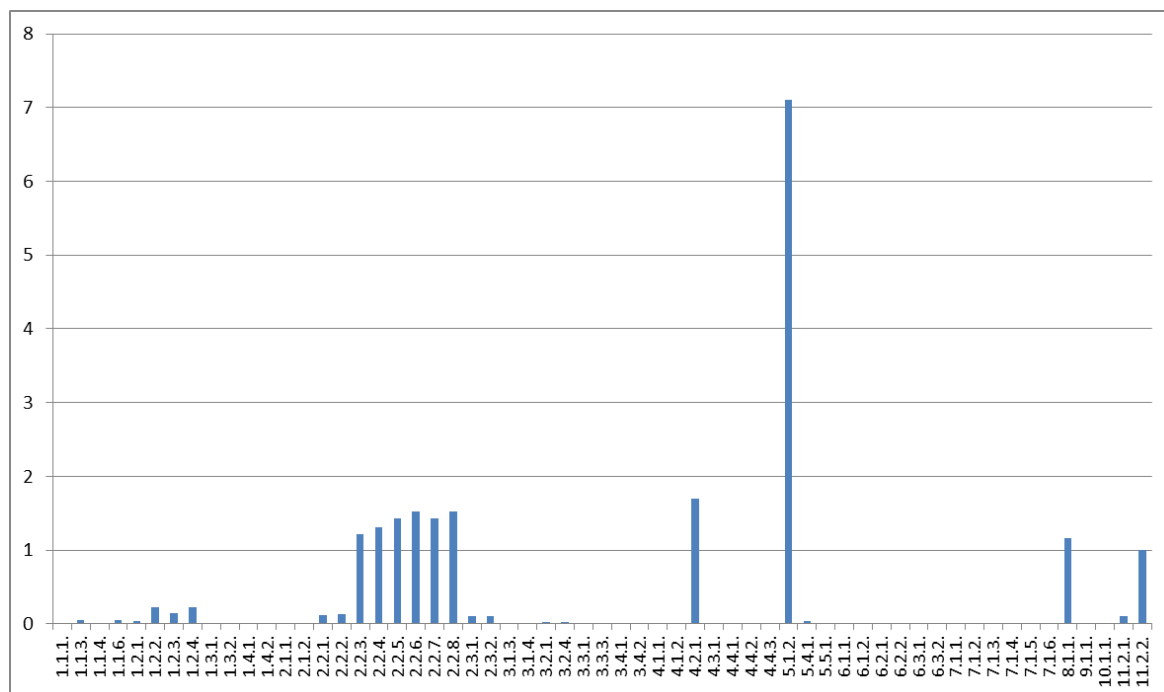
9. ábra – Forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúra ágazatok – Súlyozott átlag alapú értékelés



10. ábra – Egyedi forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúra ágazatok - Érintett ágazatok száma



11. ábra. – Egyedi forgatókönyvekben érintett kritikus infrastruktúra ágazatok – Súlyozott átlag alapú értékelés



6.3. Valószínűség-elemzés

A veszélyhelyzeti és fenyegetettségi kockázati forgatókönyvek bekövetkezési valószínűségelemzése az I. részben bemutatott módszerek és szempontok szerint került elvégzésre. A valószínűségelemzés eredményét a 7. fejezetben ismertetett kockázati diagram mutatja be.

6.4. Többszörös kockázatok kezelése

A kockázatértékelés összegzi az egyedi kockázati forgatókönyvek teljes jegyzékét, illetve azok gyakoriság szerint kifejezett valószínűségi értékét. A jegyzék a kiváltó forgatókönyveket és kiváltó eseményeket is tartalmazza, gyakorisági értékükkel együtt. A gyakorisági értékek három csoportra (prognosztizált középértékek, alsó és felső küszöbértékek) oszthatók az érzékenységi elemzés elvégzése tekintetében.

Az alábbi táblázat csak azokat a forgatókönyveket tartalmazza, amelyek kiváltó forgatókönyvekben vagy eseményekben érintettek. Az azonosított kockázati forgatókönyveken túl, a jegyzék kiváltó forgatókönyveket és eseményeket is meghatároz. A táblázat utolsó oszlopa mutatja a kiváltó gyakoriság 1/év egységben kifejezett prognosztizált értékeit. Kiváltó forgatókönyvek esetében a gyakorisági értékek szakértői véleményeken alapulnak, az 1.1.2. Felhőszakadás esetében. Ez utóbbi forgatókönyv részletesen nem kerül elemzésre az EVE-ben, ezért gyakoriságának értékét becsülni kell. Meteorológiai statisztikai adatok alapján 0 - 0,1538 - 0,2308 1/év gyakorisági érték (alsó küszöb - prognosztizált érték - felső küszöb) került e célból kiválasztásra.

A kiváltó események speciális vizsgálatokat igényelnek, tekintettel arra, hogy azok a EVE-ben nem szerepelnek. Kétféle kiváltó eseményt határoztak meg az elemzés során: "Hóolvadás vagy tartós csapadék" és "Tartós csapadék belvíz esetén". Meteorológiai statisztikai adatok alapján 0 – 0,2308 – 0,2769 és 0 – 0,1538 – 0,3077 1/év gyakorisági értéket fogadtak el ezekre az eseményekre.

A végleges gyakorisági értékek számítása a kockázati forgatókönyvek gyakoriságának és a kiváltó események gyakoriságának összegzésével történik minden egyes kockázati forgatókönyvre.

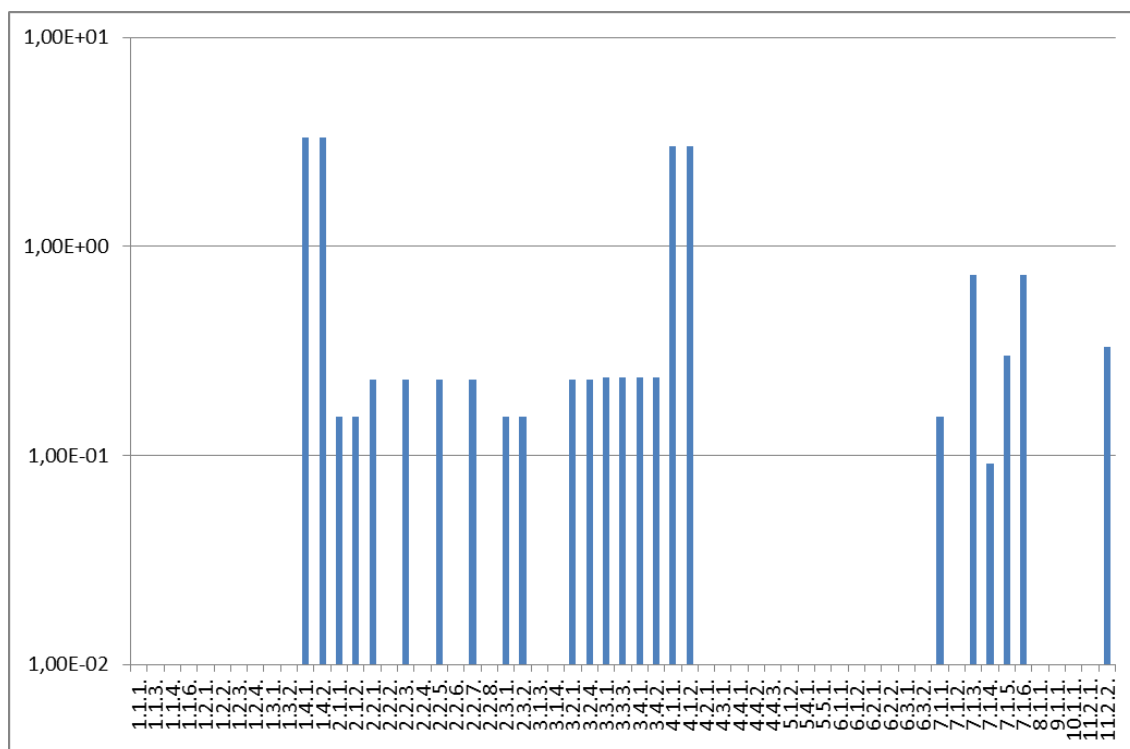
21. Táblázat - Kiváltó forgatókönyvekben és eseményekben érintett kockázati forgatókönyvek kiváltó gyakorisági értékkel /1/év egységben kifejezett prognosztizált érték/

Forgatókönyv	Alforgatókönyv	Kiváltó forgatókönyv	Kiváltó esemény	Kiváltó gyakoriság (1/év) prognosztizált érték
1.4. Erdőtűz	1	1. 1.2.1. Hőhullám / 2. 1.3.1. Aszály		3.33E+00
1.4. Erdőtűz	2. C	1. 1.2.1. Hőhullám / 2. 1.3.1. Aszály		3.33E+00
2.1. Villámárvíz	1. 100 év	1. 1.1.2. Felhőszakadás		1.54E-01

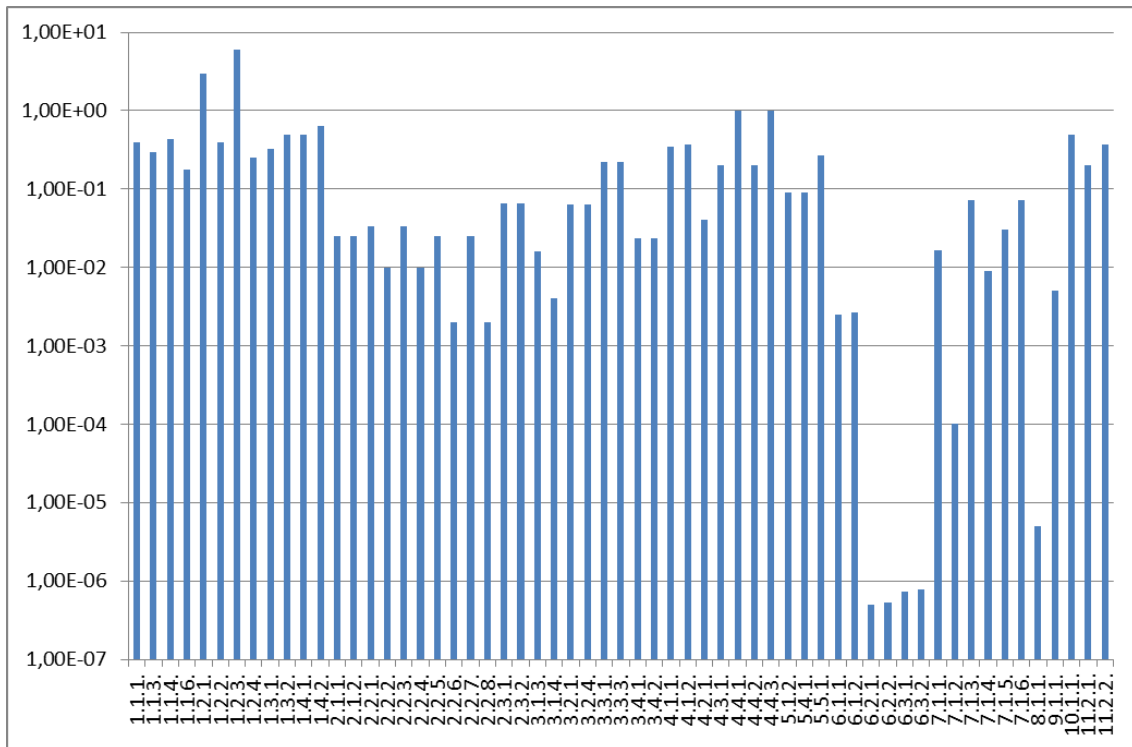
Forgatókönyv	Alforgatókönyv	Kiváltó forgatókönyv	Kiváltó esemény	Kiváltó gyakoriság (1/év) prognosztizált érték
2.1. Villámárvíz	2. 100 év C;	1. 1.1.2. Felhőszakadás		1.54E-01
2.2. Áradás	1. 100 éves visszatérési periódus (Duna)		1. Hóolvadás vagy tartós csapadék	2.31E-01
2.2. Áradás	3. 100 éves visszatérési periódus (Tisza)		1. Hóolvadás vagy tartós csapadék	2.31E-01
2.2. Áradás	5. 500 éves visszatérési periódus (Duna)		1. Hóolvadás vagy lassú kicsapódás	2.31E-01
2.2. Áradás	7. 500 éves visszatérési periódus (Tisza)		1. Hóolvadás vagy tartós csapadék	2.31E-01
2.3. Belvíz	1. 20 éves visszatérési periódus		1. Tartós csapadék belvíz esetén	1.54E-01
2.3. Belvíz	2. 20 éves visszatérési periódus C;		1. Tartós csapadék belvíz esetén	1.54E-01
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	1. Magas partfal omlása		1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.31E-01
3.2. Felszínmozgásos jelenségek	4. Magas partfal omlása C;		1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.31E-01
3.3. Üregbeszakadás	1Súlyos következményekkel járó üregbeszakadás	1. 3.1.4. Földrengés	1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.35E-01
3.3. Üregbeszakadás	3. 1Súlyos következményekkel járó üregbeszakadás C;	1. 3.1.4. Földrengés	1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.35E-01
3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	1. Zagytározók gátszakadása	1. 3.1.4. Földrengés	1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.35E-01
3.4. Kedvezőtlen földtani körülmények egyéb hatásai	2. Zagytározók gátszakadása C;	1. 3.1.4. Földrengés	1. Hóolvadás és tartós csapadék	2.35E-01
4.1. Fertőző betegség (újbori) megjelenése	1	1. 1.2.1. Hőhullám		3.00E+00
4.1. Fertőző betegség (újbori) megjelenése	2. C	1. 1.2.1. Hőhullám		3.00E+00
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	1. Súlyos közúti balesetek	1. 1.1.2. Felhőszakadás		1.54E-01
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	3. Súlyos vízi közlekedési balesetek vagy súlyos hajózási balesetek	1. 1.1.1. Romboló hatású szélvihar / 2. 1.3.1. Aszály		7.30E-01
7.1. Súlyos közlekedési balesetek	4. Súlyos légi közlekedési	1. 5.1.2. Űridőjárás		9.09E-02

Forgatókönyv	Alforgatókönyv	Kiváltó forgatókönyv	Kiváltó esemény	Kiváltó gyakoriság (1/év) prognosztizált érték
(hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	balesetek			
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	5. Súlyos vasúti balesetek C;	1. 3.1.1. Hóvihar		3.00E-01
7.1. Súlyos közlekedési balesetek (hajó, közút, vasút és légi közlekedés)	6. Súlyos belvízi balesetek C;	1. 1.1.1. Romboló hatású szélvihar / 2. 1.3.1. Aszály		7.30E-01
11.2. Migráció	2. C	1. 1.3.1. Aszály		3.30E-01

12. ábra – Egyes forgatókönyvek kiváltó gyakorisági értékei (1/év) (Prognosztizált érték)



13. ábra – Egyes forgatókönyvek teljes gyakorisági értékei (1/év) kiváltó gyakorisággal kiegészítve (Prognosztizált érték)



7. A kockázati diagram

Ez a fejezet a Magyarországon végzett nemzeti katasztrófakockázat-értékelés eredményét mutatja be. A kockázati diagram a veszélyeztető hatások és a bekövetkezési valószínűség értékei alapján kiszámított kockázati szinteket határozza meg. Az egyes forgatókönyvek kockázati szintjei grafikus módon jelennek meg mindegyik logaritmikus (lg-lg) struktúrájú kockázati diagramon. Az eredmények a jelenleg várható és az éghajlatváltozással összefüggő forgatókönyvek kockázatára is kiterjednek. Ezenkívül a kockázati eredmények a többszörös kockázatok következményeinek hatásait is magukban foglalják.

7.1. A kockázati diagram és az eredmények értelmezése

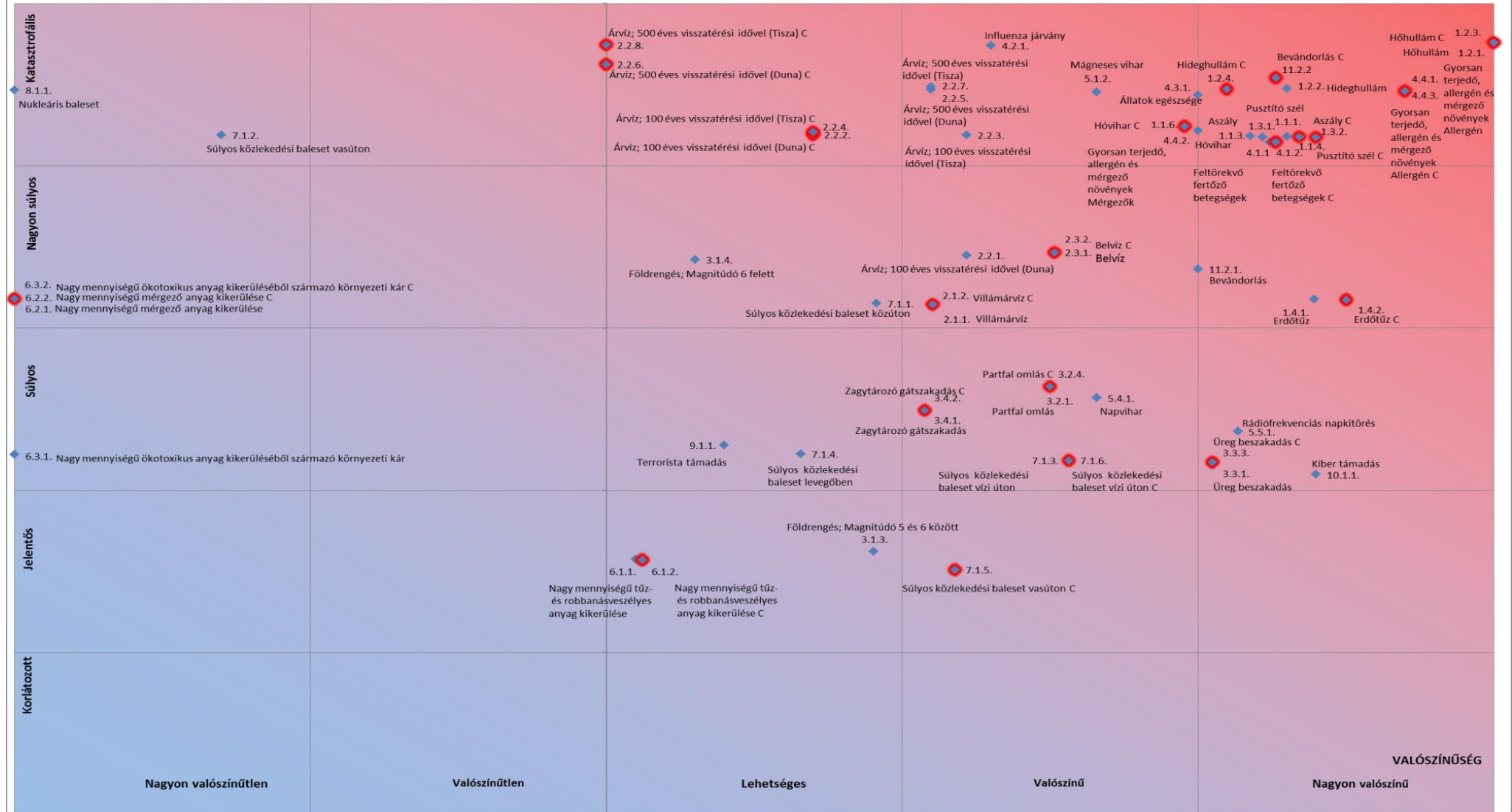
Az eredmények bemutatása és elemzése érdekében a kockázati diagram a forgatókönyveket jelölő pontokat, mind a nyolc kritérium esetében a meghatározott "hagyományos" súlyozás szerint tartalmazza. A kockázati pontértékek kiszámítása az aggregált hatásértékek és a valószínűségi értékek prognosztizált értékei alapján történt.

Az értékek grafikus módon jelennek meg mindegyik logaritmikus (lg-lg) struktúrájú kockázati diagramon. Az egyes forgatókönyveket a diagramon egy-egy pont jelöli, a végső aggregált hatásérték (súlyozott átlag) és a valószínűség koordinátaival. A veszélyeztető hatás a függőleges tengelyen jelenik meg. A tengely legmagasabb értéke a minden kategóriában E (katasztrófális) értéket elérő forgatókönyvet jelöli (100%). A diagramon szereplő pontok a legmagasabb értékhez képest százalékos arányuk alapján jelennek meg. A valószínűség a vízszintes tengelyen jelenik meg. A legmagasabb érték a nagyon valószínűnek értékelt valószínűséghez tartozó értéket jelöli (valószínűség az elkövetkező öt évben, vagy konkrét utalás az esemény következő 5 év során történő bekövetkeztére).

Az aggregált hatásértékek (0 és 1 közötti szám) segítségével átválthatóak a megfelelő kategóriára. A 0,1 és 1,000 közötti érték E-kategóriának, a 0,01 és 0,1 közötti érték D-kategóriának, a 0,001 és 0,01 közötti érték C-kategóriának, a 0,0001 és 0,001 közötti érték B-kategóriának felel meg.

Kockázati Diagram

SÚLYOSSÁG



A kockázati diagramban szereplő információkkal kapcsolatban a legfontosabb szempontok a következők:

1. Kockázat, mint a hatás és a valószínűség függvénye. A kockázatok klasszikus fogalom-meghatározása szerint, a kockázat mértékét a veszélyeztető hatás és a bekövetkezési valószínűség mértékének összege határozza meg (ahol mindkét tényező egyforma jelentőséggel bír). A mátrix diagram az öt éven belül várható különböző forgatókönyvesemények bekövetkezési valószínűségét, valamint ezek legrosszabb forgatókönyv szerinti következményeit ábrázolja. A forgatókönyvek egymáshoz viszonyított rangsorát a kékből sötétebb vörös színbe való átmenet jeleníti meg vizuálisan. Ebben az esetben ez nem jelenti azt, hogy a veszélyeztető hatás és valószínűség tekintetében magas kockázati besorolású forgatókönyvek prioritást élveznének. A kockázatok grafikus ábrázolása az említett két skála függvényében jelenik meg a kockázati mátrix diagramon, az egymáshoz viszonyított összehasonlíthatóságuk érdekében.
2. A kockázati diagram az éghajlatváltozás hatásaihoz tartozó forgatókönyveket is tartalmazza (C forgatókönyvek, vörös színű körökkel jelölve). Így a jelen feltételek alapján, illetve az éghajlatváltozás hatásai következtében bekövetkező forgatókönyvek összehasonlíthatóak egymással. Ezenkívül, implicit módon a kockázati értékek a többszörös kockázatot kiváltó hatásokra gyakorolt hatást is magukban foglalják.
3. Közigazgatási rendszer működésképtelenné válásának kockázati szintje.
A kiválasztott forgatókönyvek kizárólag olyan forgatókönyvek, amelyek biztonsági és nemzetvédelmi fenyegetést jelentenek. További alcsoportot lehet létrehozni azon katasztrófakockázatokból, amelyek a közigazgatási rendszer működésképtelenné válásával fenyegető magas kockázattal járnak, mint például egy súlyos árvíz vagy nukleáris katasztrófa. Ezt a forgatókönyv-típust (nagyon) alacsony bekövetkezési valószínűség és súlyos következmény jellemzi, és a közigazgatási rendszer működésképtelenné válásának kockázata szempontjából a kockázatot elsősorban a hatás jelenti.
4. A kockázat csökkentésének lehetősége.
E tekintetben a kérdés az, hogy melyik forgatókönyv jár relatíve könnyen megvalósítható haszonnal: például olyan képesség és erőforrás fejlesztés révén, amely ténylegesen csökkentené a kockázat mértékét. Ezek jellemzően magas bekövetkezési valószínűségű kockázatokot jelentenek. A kockázat mellett azonban az is fontos szerepet játszik ebben az esetben, hogy képességek fejlesztésével lehetőség van a kockázati profil javítására.

Az eredmények alapján a következő főbb konklúziók vonhatók le:

- 1) ***Az áradással kapcsolatos forgatókönyvek*** (a Duna és a Tisza áradásával kapcsolatos forgatókönyvek csoportja) ***a többi forgatókönyvhöz képest domináns szerepet töltenek be kockázatok tekintetében.***
- 2) ***Az egész ország területére kiterjedő forgatókönyvek magasabb kockázati régióba esnek, mint a korlátozott területre vonatkozó forgatókönyvek.*** Emiatt például a földrengés kockázata a hőhullám vagy mágneses viharok kockázata alatt jelenik meg. Az ilyen természetű mágneses viharok, az ipari területek nagy számának bezárásával, és a gazdasági tevékenység szünetelésével együtt jár, következményeit tekintve az egész népességre kihatnak; ez indokolja a fenti helyzetet. Ilyen esetben, az állami

infrastruktúrában jelentkező zavarok, továbbá a kommunikáció gyengülése miatt, a rendfenntartó funkciók és a területi igazgatás is gyengül.

- 3) A súlyos vasúti közlekedési baleset forgatókönyv súlyosságának nagyon magas értékét "halálos" és "sérüléssel" veszélyeztető hatások magas értéke jellemzi, mivel a városi rendező pályaudvarok környezete sűrűn lakott terület.
- 4) **Fontos megjegyezni, hogy a legsúlyosabb következményekkel járó (magas veszélyeztető hatású) forgatókönyvek nem azonosak a legjelentősebb kockázatokkal járó forgatókönyvekkel.**
- 5) **Fontos szempont továbbá,** hogy a katasztrófakockázat-értékelés eredménye kizárólag kiindulási alapot szolgáltat a jelentős kockázatok kezelését célzó intézkedések meghatározásakor. Az eltérő típusú kockázatok különböző természetű és forrásigényű beruházások és intézkedések végrehajtását igénylik. Egyes ágazatok eljárásrendjének és alaptevékenységének célorientált módosítása elegendő ahhoz, hogy egy kockázat szintje csökkenthető legyen, míg más ágazat esetében rendkívül forrásintenzív és részletes tervezést igénylő fejlesztések megtételére van szükség hasonló mértékű kockázatcsökkentés eléréséhez.
- 6) A jelentős kockázatú forgatókönyveket a következő fejezet ismerteti. A kezelésük szempontjából a legtöbb erőforrást igénylő, a többihez viszonyítva a legsúlyosabb következményekkel járó kockázati területek az alábbiak:

- 1) *Szélsőséges időjárás,*
- 2) *vizek kártétele,*
- 3) *influenza-világjárvány,*
- 4) *migráció,*
- 5) *nukleárisbaleset,*
- 6) *invazív allergén vagy mérgező növények,*
- 7) *mágneses viharok,*
- 8) *állat- és növényegészség.*

7.2. Jelentős kockázatú forgatókönyvek Magyarországon

A szakértők véleménye szerint, bekövetkezési valószínűségük és veszélyeztető hatásuk alapján az alábbiak minősülnek magas prioritású kockázatoknak.

- a) *Szélsőséges időjárás,*
- b) *invazív allergén vagy mérgező növények,*
- c) *migráció,*
- d) *aszály,*
- e) *súlyos viharok.*

(A fentiek főként éghajlatváltozással kapcsolatos forgatókönyvek.)

Áradás, influenza-világjárvány, mágneses viharok, erdőtűz

A fentiek közül az áradással és az influenza-világjárvánnyal kapcsolatos forgatókönyvek érdemlik a legnagyobb figyelmet.

Az áradással kapcsolatos forgatókönyvek és az influenza-világjárvány a többi forgatókönyvhöz képest jelentősebb hatást gyakorol a kritikus infrastruktúrákra.

Áradás

A folyók Magyarország területére a szomszédos országokhoz tartozó hegyi vízgyűjtő területekről érkeznek, és legnagyobbbrészt a Nagyalföldön folynak keresztül. Ez azt jelenti, hogy a magaslati – felső folyású vízgyűjtő – területekről a magyar alföldre érkező folyók sebessége nagymértékben lelassul, és egyes folyók vízszintemelkedése ezeken a területeken akkumulálódik.

A földrajzi viszonyokból adódóan, mintegy 21.200 km² az ország területének 23%-a, a folyók standard vízszintjénél alacsonyabban fekszik. Ez a körülmény önmagában is Európában egyedülálló árvízvédelmi problémát jelent. Ezt az árvízvédelmi szempontból rendkívül kedvezőtlen földrajzi adottságot tovább súlyosbítja Magyarország éghajlata, amelyet elsősorban három tényező befolyásol: az Atlanti-óceáni, a kontinentális és a mediterrán hatások, attól függően változva, hogy éppen melyik atmoszferikus mozgás kerül előtérbe. Mindkét fent említett tengeri légáramlat igen intenzív, nagy területekre kiterjedő esőzéseket idézhet elő a Duna-medence bármely részében, az év bármely időszakában, amely heves és tartós vízszintemelkedést okozhat a Duna-folyó vízrendszerében.

Hó formájában jelentős mértékű téli csapadék hullhat a folyók vízgyűjtő területeire. A tavaszi, kora nyári hóolvadás, különösen gyors felmelegedés esetén, esőzéssel kiegészülve, ugyancsak heves árhullámokat okozhat. A tavaszi hóolvadásból eredő árhullám a Duna és a Tisza vidékének jellemző és gyakori jelensége.

Influenza-világjárvány

Háromféle influenzavírus létezik: A, B és C. Az emberi A és B influenzavírus általában október és május közötti időszakban okoz szezonális járványokat a hőmérsékleti zónában, mivel az A és B vírus genetikailag lassan (pontmutáció) vagy gyorsan (rekombináció, átrendeződés) változik meg, és az antigéneket tekintve új vírusként jelenik meg az emberi populáció számára. Vadvízi madarak a természetes hordozói az összes ismert A-típusú influenzavírusnak, amelyet tünetek nélkül hordoznak. Az A-típusú influenzavírusok megfertőzhetnek embereket, madarakat, sertéseket, lovakat és más állatokat is.

Az A-típusú influenzavírus a leginkább mutálódni képes influenzavírus. **Influenza-világjárvány** akkor alakulhat ki, amikor egy **új nem emberi influenzavírus képessé válik gyorsan és tartós módon emberről emberre terjedni** és így **világméretű járványt előidézni**, mivel az emberek nem védettek ezen vírusok ellen. Azokat az influenzavírusokat, amelyek világméretű járványokat okozhatnak "potenciális pandémiás influenzavírusként" tartják számon.

Szabálytalan időközönként olyan A-típusú influenzavírus jelenik meg, amely különbözik a jelenleg ismert emberi, szezonális influenzavírusoktól, és nem csak megfertőzi az embereket, hanem egyeseknél betegséget okozhat, és ami a legfontosabb, képessé válik könnyen emberről emberre terjedni. A vírusnak elég újszerűnek kell lennie ahhoz, hogy a szezonális A-típusú vírusokon felülkerekedjen, és ezen újszerűsége okán az emberek csak kismértékben védettek ellene, kivéve az idős embereket, akik korábban már találkozhattak hasonló vírussal. Ez az új vírus azután gyorsan terjed emberről emberre szerte a világon. Mivel az emberek nem védettek ellene, a vírus súlyos megbetegedéseket és haláleseteket idézhet elő. Mivel idővel az emberek védettsége nő, és a pandémiás vírus megváltozik, a pandémiás törzs a szezonális A-típusú influenzavírusok keverékének részévé válik (és ezen belül egyre dominánsabb lehet), és talán megváltoztatja a szezonális influenza-járvány némely jellemzőjét.

Szélsőséges időjárás (szélsőséges hőmérséklet, súlyos viharok, aszály)

A társadalom az éghajlatváltozás hatásait elsősorban szélsőséges időjárási és éghajlati jelenségeken, például hőhullámokon és aszályokon, heves esőzéseken, az ezzel együtt járó árvizeken és rendkívül erős szélviharokon keresztül érzékeli. Az éghajlatváltozás várhatóan jelentős változásokat eredményez a Kárpát-medence régiójában, amely az ökoszisztémát és az emberi életvitelt is érinteni fogja. A regionális éghajlati viszonyokban érezhető közelmúltbéli tendenciák vizsgálata létfontosságú ahhoz, hogy a következményekkel meg tudjunk birkózni. A szélsőséges időjárás következményeiről és a szélsőséges időjárási hatásokból, illetve az emberek és a természeti rendszerek ezekkel szembeni kitettségéből és érzékenységből eredő potenciális katasztrófákról szól az IPCC (éghajlatváltozással foglalkozó nemzetközi munkacsoport) által készített különleges jelentés a szélsőséges időjárási jelenségek és katasztrófák éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás előmozdítása céljából történő kezeléséről (SREX, 2011).

Az éghajlatváltozás (hőmérséklet emelkedése, a csapadék mennyiségének változása, a jég és a hó csökkenése) globális, Európát is érintő jelenség; a megfigyelt változások némelyikéről az elmúlt években készültek feljegyzések. Az ipari forradalom előtti időszakhoz (a XIX. sz. vége) képest egész Európában emelkedett az átlaghőmérséklet és gyakoribbá váltak az egyre hosszabb ideig elhúzódó hőhullámok (EEA, 2012). Az IPCC negyedik értékelési jelentése (IPCC, 2007) megállapította a szélsőséges időjárási jelenségek közelmúltban megfigyelt tendenciáinak jellegzetességeit a XX. sz. végétől, néhány esetben jellemzően az 1960-as évektől kezdődően. Az időjárás tekintetében végzett kutatások alapján az egyes szélsőséges jelenségeket inkább az éghajlatváltozásnak, és nem a természet változékonyságának lehet tulajdonítani. Egyre több tudományos publikáció zárul azzal a megállapítással, hogy a 2003-as európai hőhullámhoz hasonló esemény bekövetkezési valószínűsége valószínűleg lényegesen magasabb lett a globális felmelegedés következtében.

A magyarországi időjárási tendenciákat az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) 1901 óta, homogenizált adatok alapján, éves rendszerességgel vizsgálja. Az éves átlaghőmérsékletek a XX. sz. elejétől kezdődően a globális felmelegedéshez igazodni látszanak (Szalai et al., 2005). Minden évszakban jelentős hőmérsékletemelkedés mutatható ki. A nyári évszakban a legerősebb a felmelegedés, és ősszel méri a legkisebb mértékű felmelegedést. A 90-es évek óta a felmelegedés egyre gyorsuló tendenciát mutat. Az elmúlt 30 évben a nyári felmelegedés közel 2°C. A hosszú távú csapadékmennyiségi adatok csökkenő tendenciát mutatnak, de nyáron rövidebb ideig tartó növekvő tendenciákat is mértek. Az évszakonkénti csapadékmennyiség legnagyobb mértékű csökkenését tavasszal mérték.

Hőhullámok gyakran idéznek elő aszályt. Hosszú távon az aszályos időszakok általánosságban olyan eseményekkel állnak összefüggésben, amikor a szibériai és azori anticiklonok egyesülnek egy hosszabb időszakra. Az elmúlt években, 2011-ben és 2012 első felében, rendkívül száraz időszaknak voltunk tanúi. A – majdnem két éven át húzódó – aszályos időszak súlyos károkat okozott a mezőgazdaságban.

Télen az erős viharok **hóviharokat** okozhatnak, amelyeket egyidejű hótakaró és/vagy hóesés jellemez. Erősebb hóviharok kiterjedt hóátfúvásokat okozhatnak az utakon, és a megjegesedett nedves hóréteg problémákat, akár károkat is okozhat az elektromos vezetékekben. Erős szellőkések hóvihar idején tovább súlyosbítják a veszélyt. A legutóbbi hóvihar a dunántúli régióban alakult ki 2013. március 14-én.

Súlyos hóviharak pusztító erejű szélviharral (akár 90 km/h feletti szélerősség) és erős jégesővel (2 cm-nél nagyobb átmérőjű jégdarabok) alakulhatnak ki elsősorban a Kárpát-medencében. Hozzávetőlegesen 3-5 naponta (évente változóan) súlyos zivataroknak kedvező időjárási viszonyok alakulnak ki. Nagyon ritkán (hozzávetőlegesen 3-5 évente) rendkívül súlyos, hosszan tartó, sorozatos zivatarok Magyarország nagy területén okozhatnak rendkívüli károkat. Erős ciklonok alatt a szélerősség meghaladhatja akár a 100 km/h sebességet, és az ilyen szélsőséges értékek időtartama az elmúlt évtizedben egyre hosszabbá vált. Az elmúlt évtizedben átlagosan két évente alakultak ki súlyos viharok, míg korábban négy évente egy ilyen jelenség fordult elő.

8. Kockázatok kiértékelése és képességvizsgálat

A fejezet összefoglalja, hogy miképpen kell a kockázatértékelési projekt eredményeit a felkészültségi szint javítására, továbbfejlesztésére felhasználni. Ez a fejezet a kockázatelemzés főbb szempontjairól ad áttekintő képet.

A képességelemzés célja a kockázatelemzés során azonosított kockázatok értékelése a jövőbeni intézkedésekre vonatkozó döntések meghozatala érdekében. A képességelemzés azt vizsgálja, hogy milyen lehetőségek állnak rendelkezésre további erőforrások bevonására egy adott forgatókönyv hatásának enyhítése, vagy bekövetkezési valószínűségének csökkentése érdekében. A kockázati tényezők hatékonyabb kiiktatása érdekében lehetséges, hogy extra erőforrásokra lesz szükség. Ez lehet valamilyen képesség vagy ismeret, lehet egy tárgy, mint például egy eszköz, szakemberek, vagy a veszélyhelyzetek kialakulásának megelőzését célzó jogszabály.

Kockázatcsökkentés

A kockázatcsökkentési lehetőségek tekintetében a diagram jobb felső negyedében található forgatókönyvek alkalmasak leginkább a kockázatcsökkentés bemutatására az említett forgatókönyvek súlyosságának és/vagy valószínűségének enyhítése révén. Ezzel összefüggésben az adott forgatókönyvekhez tartozó képességek fejlesztése nagymértékben hozzájárul a hatékony katasztrófavédelemhez. Az egyes forgatókönyvek esetében potenciálisan fejleszthető képességek listájának összeállítása segíthet megtalálni azokat az általános képességeket, amelyek többszörös kockázatok csökkentésére is hatékonyan felhasználhatók.

Szervezet és hierarchia

A magyarországi katasztrófavédelem szervezete, felépítése alkalmas a katasztrófák esetén elvégzendő feladatok ellátására. Rendelkezik saját erőforrásokkal, és jogosult igénybe venni más állami és magántulajdonú erőforrásokat. Mindazonáltal, a képességfejlesztést célzó beruházásokról való döntéseket a tudományos kutatások eredményeivel kell alátámasztani és igazolni. Ezeket a kutatásokat a jelen projektbe bevont illetékes hatóságok, szervezetek már elindították, és fognak is még indulni.

Éghajlatváltozással kapcsolatos problémák

A jelen dokumentum eredményei egyértelmű kapcsolatot mutatnak az éghajlatváltozás és egyes forgatókönyvek esetében. E forgatókönyvek vonatkozásában különös, megkülönböztetett figyelemre lehet szükség az alkalmazandó beavatkozás feltételei (megelőző műveletek, evakuáció, mentés, stb.), illetve a speciális felkészültségi követelmények tekintetében. Ezeket a speciális szempontokat a hivatalos katasztrófavédelmi szervezetnek és a helyi szerveknek egyaránt figyelembe kell venniük a képességek fejlesztésekor. A fejlesztési célkitűzések meghatározása során az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás figyelembe vétele fokozottan ajánlott.

Kutatás és fejlesztések

Lényegi szempont, hogy a katasztrófavédelmi szervezetrendszer részt vegyen az éghajlatváltozással kapcsolatos kutatásokban. A jelen dokumentumban levont egyik legfontosabb következtetés, hogy kizárólag a multidiszciplináris megközelítés lehet eredményes. Ennek eléréséhez nagyon fontos, hogy a kulcsfontosságú ágazatokat képviselő szakértőket és intézményeket bevonják a munkafolyamatba. Ugyanilyen fontos olyan infrastrukturális beruházások meghatározása, amelyek révén tudományosan megalapozott módszerekkel fejleszteni lehet a képességeket (pl. kockázatelemzés és költség-haszon elemzések révén). Különösen az éghajlatváltozás hatásait szükséges további részletes vizsgálat alá vonni.

A kockázatértékelési folyamat eredményének tekinthető, hogy a részt vevő felek által használt és/vagy rendelkezésre bocsátott nagyszámú adat és egyéb információk nemzeti vagyonnak minősülnek. Tanácsos lehet az említett adat- és információállomány gyűjtésére, terjesztésére és biztosítására vonatkozóan egy szabályozási keretet létrehozni.

Információk elérhetőségének szerepe a megelőzésben

A katasztrófavédelmi szervezetrendszer és az illetékes tudományos intézetek között naprakész információcserére van szükség egyrészt a társadalmat érintő kockázatokkal, másrészt a katasztrófavédelem képességei tekintetében történt fejlesztésekkel kapcsolatban.

A nemzeti kockázatértékelés időszakos felülvizsgálatának folyamatába az illetékes hatóságokat és tudományos fórumokat is be kell vonni. A nemzeti kockázatértékelés naprakészen tartásának biztosítása nagymértékben a jelenleg elérhető és az adattulajdonos rendelkezésére álló adatok, információk elérhetőségétől, terjesztésétől és biztosításától függ.

Intézményrendszer és jogi háttér

Az intézményrendszer, az eszközök és a beavatkozás módszereinek fejlesztését tudományos kutatások alapján kell kidolgozni. A legfontosabb területek a következők: a földrajzi információs rendszerben (GIS) kockázati térképek készítése, éghajlati modellezés, és más éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodási projekt tapasztalatai. A jelenlegi projektben részt vevő intézmények, szervezetek közösségének fenntartása, valamint a részvételüket biztosító jogszabályi és pénzügyi háttér kidolgozása fontos tényező a jelenlegi kockázat-feltérképezési projekt eredményeinek sikeres felülvizsgálata, újraértékelése (időszakos frissítése) szempontjából. Jogi és pénzügyi feltételeket kell meghatározni

- a) az adatok és információk együttműködő felek közötti cseréje és/vagy biztosítása tekintetében;

- b) az adatok és információk kockázatértékelés céljából történő gyűjtése, kezelése, és rendelkezésre bocsátása tekintetében.

Felkészültség

Az egyes települések felkészültségi szintje eltérő. A katasztrófavédelmi rendszerhez részletesebb kockázatértékelések készítésére van szükség. A helyi szintű felkészültségi szint javítását - a hatóságok együttműködésével - a következők alapján kell biztosítani:

- a) sérülékeny területek azonosítása,
- b) információk nyilvános terjesztése,
- c) területi tervezés és infrastrukturális fejlesztések.

A katasztrófa-kockázat-értékelés különböző eredményeinek felhasználása a megelőzés és a tervezés területén javíthatja a felkészültség hatékonyságát.

Az Európai Bizottság által a tagállamok rendelkezésére bocsájtott kockázatértékelési kritériumrendszer előírja, hogy a kockázatok feltérképezését és értékelését nemzetközi kontextusban is szükséges vizsgálni. A határokon átnyúló együttműködés keretében kialakított koherens kockázatértékelési módszertan hozzájárul a kelet-európai térség biztonságának növeléséhez.

A jelentés céljának és eszközszerének tekintetében közös pontok fedezhetők fel a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság által koordinált nemzetközi SEERISK projekttel [15¹⁸] (amelyet a South East Europe Transnational Cooperation Programme keretében valósított meg Magyarország 8 másik régióbeli országgal együttműködésben). A projekt két fő célja, akárcsak a jelentés esetében, a katasztrófa-kockázat-értékelés és az éghajlatváltozással összefüggő szélsőséges időjárási jelenségek okozta veszélyhelyzetekkel szembeni közös felkészülés hatékonyabbá tétele. A tapasztalatok alapján a délkelet-európai régióban tapasztalható tendenciák is mutatják, hogy az éghajlatváltozáshoz köthető szélsőséges időjárási jelenségek egyre gyakoribbak és súlyosabbak.

A jelentés a kockázati forgatókönyvek azonosításával tágabb célkitűzést határozott meg. Az NKKS eredményei tágabb értelemben is javíthatják a katasztrófák kezelését, nem csak az éghajlatváltozásból eredő szélsőséges időjárási jelenségekre adott válaszok tekintetében.

¹⁸ Klímaadaptációs és kockázatértékelési kézikönyv; SEERISK projekt - „Közös katasztrófavédelmi kockázatértékelés és felkészülés a Duna makrorégióban”; szerk.: M. Pavlovic; 2014, Budapest

9. A beruházások kockázatalapú rangsorolására alkalmas szűrési eljárás

A kockázati diagram egyik lehetséges felhasználási módjaként, a forgatókönyveket speciális szűrési kritériumok alapján szűrni lehet. Annak megállapítása érdekében, hogy mely kockázatok (forgatókönyvek) érinthetnek egy magyarországi beruházási projektet, a jelen projekt keretében egy szűrési eljárás került kidolgozásra.

A szűrési módszer alapját a "kockázat" és "távolság" elvek alkotják. A szűrési módszer csak a D, E valószínűségi értékkel és súlyosság tekintetében D, E értékkel rendelkező, azaz a legmagasabb kockázati besorolású "alapetsi" forgatókönyveket veszi figyelembe. Az éghajlatváltozással kapcsolatos változatokat a szűrés nem érinti. Összesen 19 forgatókönyv felel meg a szűrési feltételeknek, amelyek az alábbi táblázatokban találhatóak. A "távolság" elv alkalmazása a "földrajzi szomszédság" szempontjából történő vizsgálatot jelent. Vannak nem lokális forgatókönyvek, ezekre értelemszerűen a "távolság" elv nem alkalmazható.

A szűrés eredményeképpen kapott lista azokat a domináns forgatókönyveket tartalmazza, amelyek (potenciálisan) veszélyeztethetik az adott magyarországi helyszínen tervezett beruházási projekteket.

- A lokális forgatókönyvek jegyzéke:

Az "I" betűvel jelölt forgatókönyvek kockázatai azok, amelyekkel szemben a védelem a beruházás szempontjából ajánlott.

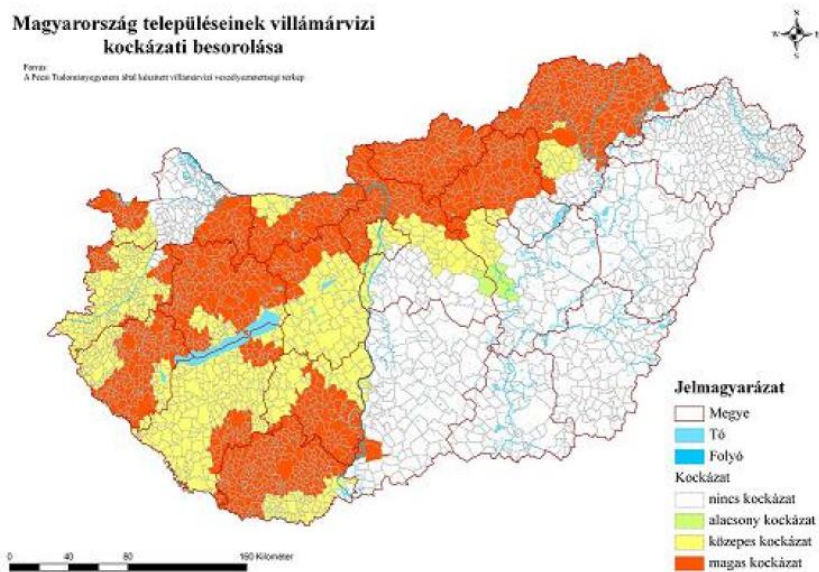
22. táblázat - Magas kockázati besorolású hely specifikus forgatókönyvek sablonja

1. Forgatókönyv	2. A forgatókönyvben érintett terület(ek)	3. A területen tervezett beruházás szerepel a 2. oszlopban? I(gen) / N(em)
1.1.1 Pusztító erejű szél	- Kisalföld, - Dunántúli-középhegység, - Somogy megye északi része, - Fejér megye, - Pest megye nyugati része.	
1.1.3 Hóvihar	Győr, Veszprém, Vas, Komárom, Pest, Fejér, Somogy, Zala megye	
1.3.1 Aszály	Dél-Alföld - Bács-Kiskun, Csongrád, Békés megye	
1.4.1 Erdőtűz	az érintett területeket az alábbi térkép mutatja: piros színű terület "nagyon magas"	
2.1.1 Villámárvíz, 100 év	az érintett területeket az alábbi térkép mutatja: piros színű terület "nagyon magas"	
2.2.1 Árvíz, 100 éves visszatérési időszak (Duna)	Győr, Komárom, Pest megye, Budapest	
2.2.3 Árvíz, 100 éves visszatérési időszak (Tisza)	Szabolcs, Hajdú, Szolnok, Heves, Csongrád, Borsod-Abaúj-Zemplén megye	
2.2.5 Árvíz, 500 éves visszatérési időszak (Duna)	Győr, Komárom, Pest, Bács megye, Budapest	

2.2.7	Árvíz, 500 éves visszatérési időszak (Tisza)	Szabolcs, Hajdú, Szolnok, Heves, Csongrád, Borsod-Abaúj-Zemplén megye	
2.3.1	Belvíz, 20 éves visszatérési időszak	Békés, Szolnok megye	
11.2.1	Migráció	Csongrád, Békés megye	

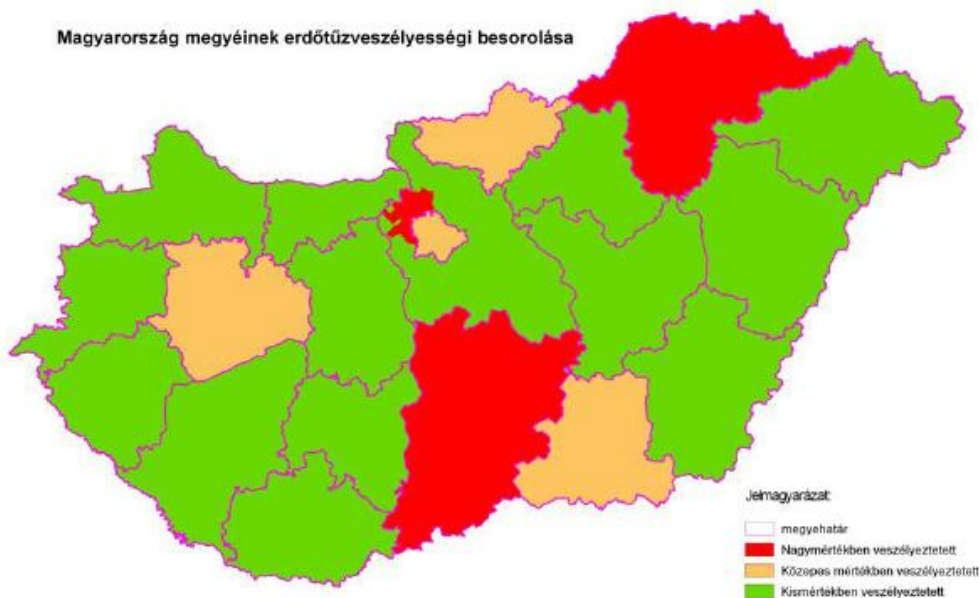
14. ábra – Villámárvízben érintett magas kockázatú területek

2.1.1 Villámárvíz, 100 év – piros:”nagyon magas” [14]



15. ábra – Erdőtűzben érintett magas veszélyeztetettségű területek

1.4.1 Erdőtűz - piros:”nagyon magas” erdőtűzveszély [14]



- A **nem lokális** forgatókönyvek jegyzéke (országos):

Az alábbi forgatókönyvek kockázatai azok, amelyekkel szemben a védekezés a beruházás szempontjából ajánlott, függetlenül attól, hogy a projekt Magyarországon belül hol valósul meg.

23. táblázat – Magas kockázati besorolású nem lokális forgatókönyvek

Forgatókönyv
1.2.1 Hőhullám
1.2.2 Szélsőséges hideg
4.1.1 Fertőző betegség (újbóli) megjelenése
4.2.1 Influenza-világjárvány
4.3.1 Állat- és növényegészség
4.4.1 Invazív allergén vagy mérgező növények, Allergén
4.4.2 Invazív allergén vagy mérgező növények, Mérgező
5.1.2 Mágneses viharok, Erős

Gyakorlati példa

Termelési kapacitást érintő projekt indul. A projektkockázat értékelése során a projektet érintő külső kockázatokat kell kezelni. Az üzem Jász-Nagykun-Szolnok megyében létesül. Az alábbi **táblázat** alapján megállapítható, hogy az alábbi forgatókönyvek esetében igen a válasz.

24. táblázat - A példában szereplő, legmagasabb kockázati besorolású lokális forgatókönyvek

Forgatókönyv	A forgatókönyvben érintett terület(ek)	A területen tervezett beruházás szerepel a 2. oszlopban? I(gen) / N(en)
1.1.1 Pusztító erejű szél	- Kisalföld, - Dunántúli-középhegység, - Somogy megye északi része, - Fejér megye, - Pest megye nyugati része.	N
1.1.3 Hóvihar	Győr-Moson-Sopron, Veszprém, Vas, Komárom-Esztergom, Pest, Fejér, Somogy, Zala megye	N
1.3.1 Aszály	Dél-Alföld - Bács-Kiskun, Csongrád, Békés megye	N
1.4.1 Erdőtűz	az érintett területeket az alábbi térkép mutatja: piros színű terület "nagyon magas"	N
2.1.1 Villámárvíz, 100 év	az érintett területeket az alábbi térkép mutatja: piros színű terület "nagyon magas"	N
2.2.1 Árvíz, 100 éves visszatérési időszak (Duna)	Győr-Moson-Sopron, Komárom, Pest megye, Budapest	N
2.2.3 Árvíz, 100 éves visszatérési időszak (Tisza)	Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú, Jász-Nagykun-Szolnok, Heves, Csongrád, Borsod-Abaúj-Zemplén megye	I
2.2.5 Árvíz, 500 éves visszatérési időszak (Duna)	Győr, Komárom-Esztergom, Pest, Bács-Kiskun megye, Budapest	N
2.2.7 Árvíz, 500 éves visszatérési időszak (Tisza)	Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar, Jász-Nagykun-Szolnok, Heves, Csongrád, Borsod-Abaúj-Zemplén megye	I
2.3.1 Belvíz, 20 éves visszatérési időszak	Békés, Jász-Nagykun-Szolnok megye	I
11.2.1 Migráció	Csongrád, Békés megye	N

Az áradáson és belvizeken kívül a táblázatban szereplő forgatókönyvekből eredő kockázatok azok, amelyekkel szemben a védekezés a projekt szempontjából ajánlott. A 20 éves visszatérési gyakoriságú belvíznek leginkább kitett megyék/területek meghatározása figyelembe veszi a megyei területrendezési tervekben szabályozott belvízjárta területek és a földtani veszélyforrások övezetének jegyzékét. E tekintetben helyszíni kockázattal érintett Békés és Jász-Nagykun-Szolnok megyén kívül Bács-Kiskun, Baranya, Borsod-Abaúj Zemplén, Csongrád, Fejér, Győr-Moson-Sopron, Hajdú-Bihar, Heves, Pest, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Tolna, Vas, Veszprém, valamint földtani veszélyeztetettséggel érintett Bács-Kiskun, Baranya, Békés, Borsod-Abaúj-Zemplén, Fejér, Győr-Moson-Sopron, Heves, Jász-Nagykun-Szolnok, Komárom-Esztergom, Nógrád, Pest, Somogy, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Tolna, Vas, Veszprém, Zala megye.

Referenciák

- [1] Guidance on Ex Ante Conditionalities; Part II.; 2013. március 15; Európai Bizottság; Főigazgatóság.
- [2] Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands; 2009. október.
- [3] National Risk Picture; Process and Method; Directorate for Civil Protection and Planning; Norvégia; 2010. június; ISBN: 978-82-7768-231-0
- [4] National Risk Register of Civil Emergencies; 2012. évi kiadás; Cabinet Office; UK
- [5] Swedish National Risk Assessment 2012; Swedish Civil Contingencies Agency (MSB); ISBN: 978-91-7383-339-4
- [6] Bizottsági szolgálati munkadokumentum; Katasztrófakezelésre vonatkozó kockázattértékelése és –feltérképezési iránymutatás; Brüsszel, 2010.12.21.; SEC(2010) 1626 végleges; Európai Bizottság
- [7] Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 2013. április 16.; 2013.4.16. COM(2013) 216 végleges; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára.
- [8] Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 2013. június 18.; A Tanács következtetései; 8556/13 ENV 304 SAN 128 AGRI 2245 FORETS 14 ENER 130 TRANS 167; ECOFIN 271 - COM(2013) 216 végleges; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára.
- [9] 219/2011. (X. 20.) kormányrendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről; Magyarország.
- [10] Az Európai Parlament és a Tanács 2012. július 4-i 2012/18/EU rendelete a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyének kezeléséről, valamint a 96/82/EGK tanácsi irányelv módosításáról és későbbi hatályon kívül helyezéséről.
- [11] Technical guidance on integrating climate change adaptation in programmes and investments of Cohesion Policy; Bizottsági szolgálati munkadokumentum, amely a következő dokumentumot kíséri; A Bizottság közleménye az Európai Parlament, a Tanács, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság és a Régiók Bizottsága számára; Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásra vonatkozó uniós stratégia; Brüsszel, 16.4.2013; SWD(2013) 135 végleges.
- [12] 65/2013. (III. 8.) Kormányrendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról 2012

- [13] 2012. évi CLXVI. sz. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről.
- [14] Magyarország nemzeti katasztrófa kockázat értékelése; szerk.: Zs. Gyenes; 2011, Budapest
- [15] Klímaadaptációs és kockázatértékelési kézikönyv; SEERISK projekt - „Közös katasztrófavédelmi kockázatértékelés és felkészülés a Duna makrorégióban”; szerk.: M. Pavlovic; 2014, Budapest
- [16] Második nemzeti éghajlatváltozási stratégia (NÉS) jelentés; 2013, Budapest
- [17] Kockázatkezelés – Kockázatértékelési technikák; Nemzetközi szabvány; IEC/FDIS31010:2009(E).
- [18] A Tanács 2008. december 8-i 2008/114/EK irányelve az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről
- [19] Climate change and Hungary: mitigating the hazard and preparing for the impacts (the „VAHAVA” report); szerk. T. Faragó, I. Láng, L. Csete; 2010, Budapest