

Tóth András¹–Siposné Dr. Kecskeméthy Klára²

MAGYARORSZÁG LEGJELENTŐSEBB TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁI - ONLINE KATASZTRÓFATÉRKÉP

HUNGARY WORST NATURAL DISASTERS - ONLINE DISASTER MAP

Absztrakt:

A lakosság felkészítése és informálása alapvető fontosságú a katasztrófák elleni védelemben. A hagyományos eszközök mellett napjainkra újak jelentek meg. A tanulmány a szerzőknek az ausztrál jó gyakorlatok magyarországi megvalósíthatóságát vizsgáló korábbi cikkére épül.³ Ebben a cikkben a szerzők Magyarország katasztrófa-veszélyeztetettségére, ezen belül a természeti katasztrófákra fókuszálnak. Bemutadják a természeti katasztrófa-típusokat és jellemzőiket, majd a kutatás során fellelt eseményeket adatbázisba rendszerezik. A tanulmány végén megvizsgálják az internetes oktatás lehetőségét, a felkészülést a katasztrófákra az internetes katasztrófatérkép és egy katasztrófát szimuláló program segítségével. Végezetül értékelik a „jó gyakorlatokat”, kiválasztva azokat, amelyeket hazánkban a katasztrófák elleni védekezésben fel lehet használni.

Kulcsszavak: katasztrófaveszélyeztettség, katasztrófatípusok, természeti katasztrófák, adatbázis, katasztrófatérkép,

Preparing and informing the population is essential for disaster relief and protection. In addition to traditional tools, new ones have emerged today. The study builds on a previous article of the authors that examined the feasibility of the Australian best practice in Hungary. In this article, the authors focus on Hungary's disaster vulnerability, including natural disasters. They present the types and the characteristics of natural disasters identified during research, and organize them in a database. At the end of the study the authors examine the possibility of Internet-based education and disaster preparedness, with interactive disaster map and a disaster simulation program. Finally, they appreciate the "good practices", selecting those that can be used in disaster relief in our country.

Keywords: disaster vulnerability, types of disaster, natural disasters, disaster database, disaster map,

¹ Tüzoltó őrnagy, Zala MKI ZKK – katasztrófavédelmi hatósági osztályvezető; NKE Műszaki Doktori Iskola első éves doktorandusz, E-mail: andras.toth@katved.gov.hu, ORCID:0000-0002-7365-6620

² Ezredes, egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Műveleti Támogató Tanszék, E-mail: siposne.kecsekemethy.klara@uni-nke.hu, ORCID: 0000-0002-4150-7823

³ Tóth András, Siposné dr. Kecskeméthy Klára: Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei. Műszaki Katonai Közlöny On-line XXVI. évf. 2016. 3. szám, 23–43. o.
http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2016_3sz/MKK_2016_3sz.pdf ISSN 2063-4986 (Online)

BEVEZETÉS

Korábbi cikkünkben az ausztrál természeti és civilizációs katasztrófákat és megelőzésük lehetőségeit vizsgáltuk, és értékeltük az ausztrál „jó gyakorlatokat”, kiválasztottuk azokat, amelyeket hazánkban a katasztrófák elleni védekezésben fel tudunk használni.

A tanulmányunkban a természeti eredetű (hidrológiai, geológiai, meteorológiai) katasztrófatípusok alapján összegyűjtöttük a magyarországi katasztrófákat és rendszereztük. Az összegyűjtött eseményekből adatbázist hozunk létre. Az 1. sz. táblázatban hazánk természeti katasztrófatípusait és veszélyeit csoportosítottuk.

Természeti eredetű veszélyek
Hidrológiai
Árvíz
Belvíz
Hirtelen áradás
Geológiai
Földrengés
Földcsuszamlás
Meteorológiai
Szélviharok
Aszály
Hőség
Rendkívüli hideg
Téli veszélyek
Heves zivatar
Tornádó

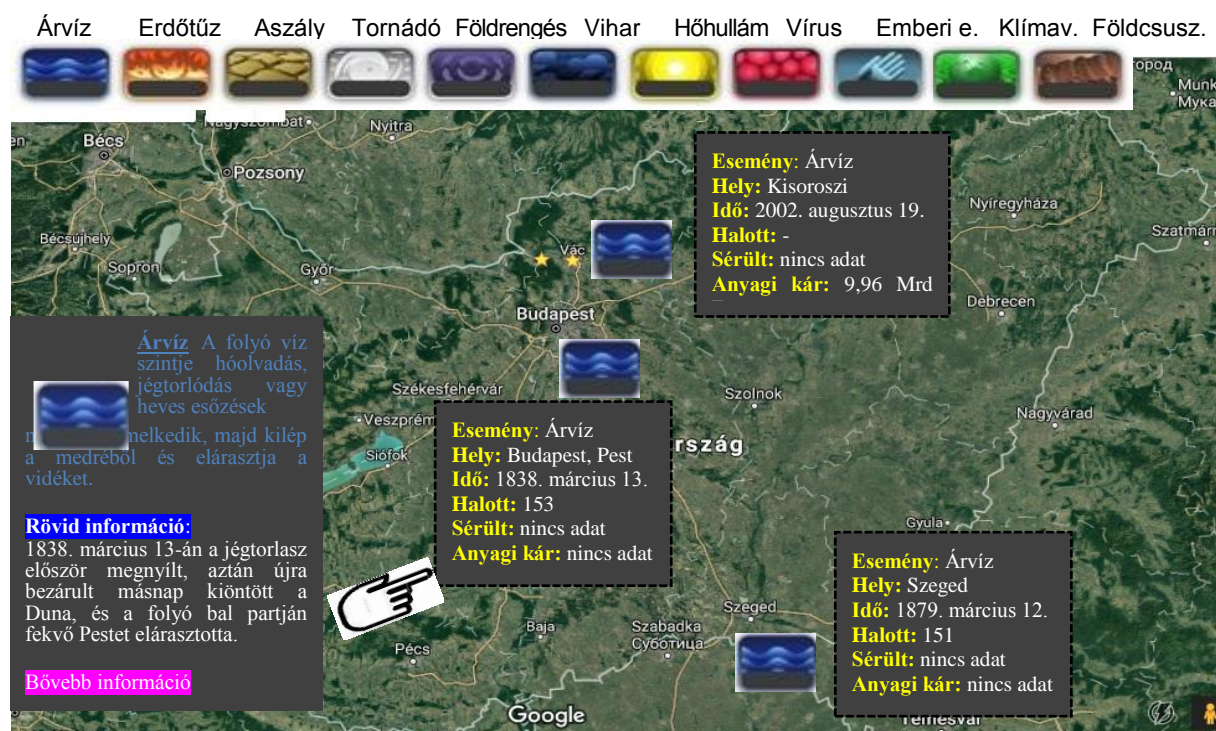
1. táblázat Magyarország lehetséges természeti katasztrófatípusai és veszélyei (Szerkesztették: a szerzők a BM OKF honlapja alapján⁴)

Az elkészült adatbázis képezi a katasztrófatérkép internetes programjának alapját.⁵ A honlap felső sorában elhelyezkedő sávon az adott természeti katasztrófatípust kiválasztva, a térképen megjelennek a katasztrófa-események helyszínei, időpontjai egy adattáblával, amely az alábbi kategóriákat tartalmazza: sérülés, haláleset, anyagi kár, a veszélyeztetett terület nagysága.

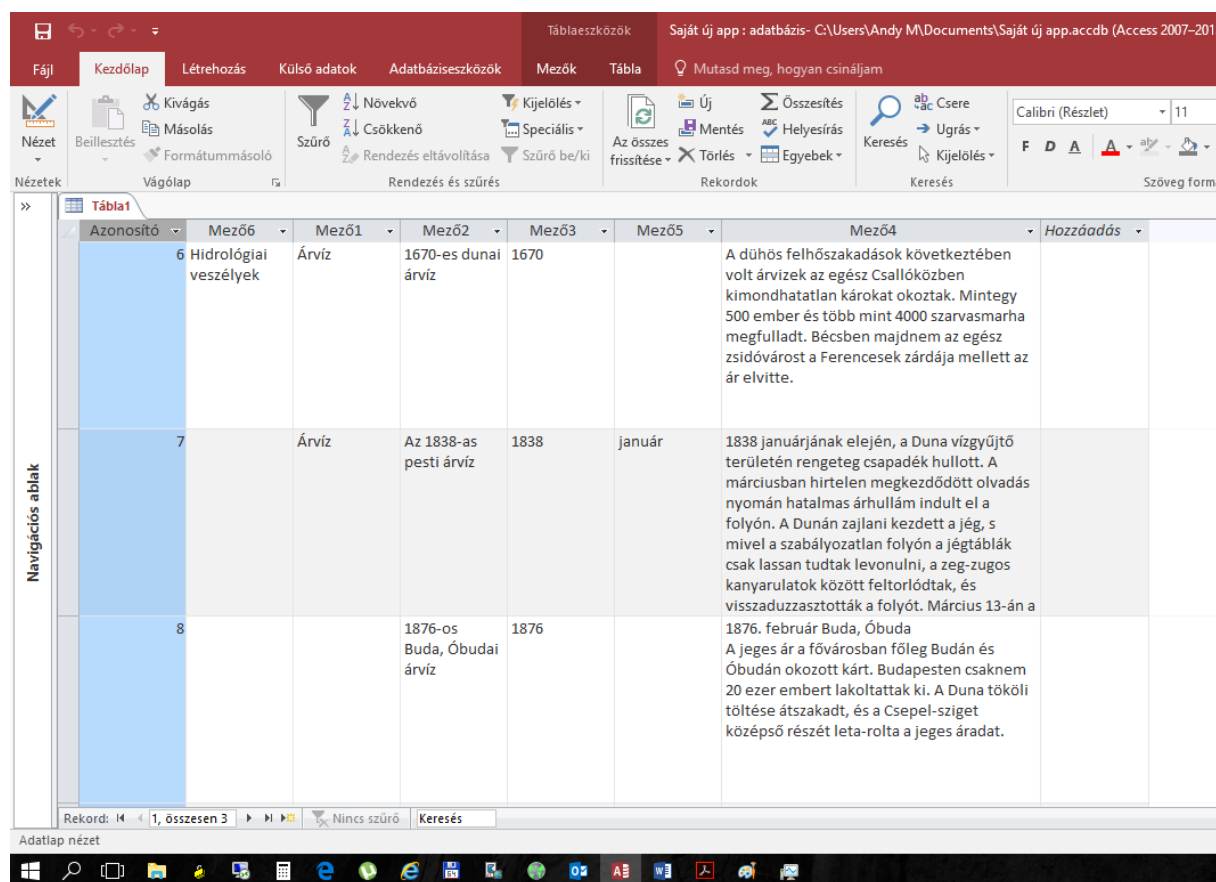
A bővebb információra kattintva az eseményről fellelhető valamennyi rendelkezésre álló, az általunk rendszerezett információ is hozzáférhető. Az eseményhez kapcsolódva, a „Tanulságok” címszavakban, a megelőzés, az elkerülés, a védekezés lehetőségeit fejtjük ki röviden (1. ábra).

⁴ Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Magyarország katasztrófaveszélyeztetettsége http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus (Letöltve: 2017. március 15.)

⁵ A katasztrófatérkép internetes programot Jelencsics Imre villamosmérnök fejleszti.



1. ábra: A tervezett online Katasztrófatérkép képernyőképe a megjelenített adatokkal (A Google Maps felhasználásával készítette Tóth András)



2. ábra: A legjelentősebb magyarországi természeti katasztrófák rögzítése a Microsoft Access adatbáziskezelő programban. (Készítették: a szerzők a National Geographic és az Elektronikus Periodika adatbázis alapján)

A korábbi kutatások is bizonyították, hogy a lakosság védelmének egyik fontos eszköze, és feltétele is egyben a kríziskommunikáció és a megfelelő információk megfelelő módon történő közvetítése,⁶ napjainkban ezeket az információkat a korszerű technikai-informatikai vívmányok, modern eszközök segítségével lehet és kell közvetíteni.

Ennek segítésére egy olyan hiánypótló internetes felületet és hozzá kapcsolódó adatbázist tervezünk létrehozni, harmonizálva a meglévő tudásbázissal és felkészítő anyaggal,⁷ amellyel a múlt katasztrófái egy helyen, egy időben mindenki számára elérhetőek, támpontot adva Magyarország katasztrófaveszélyeinek interaktív internetes megismerésére, a lakosság, a fiatalok felkészítésére a katasztrófák megismerésére vonatkozóan.

Az a cél, hogy az adatbázist a későbbiek folyamán összekössük a katasztrófavédelem⁸ és az RSOE⁹ katasztrófa online adatbázisával – ami jelenleg az ország területén előforduló rendkívüli eseményeket jeleníti meg valós időben, és egyenlőre dátum alapján kereshető archívumot képez – és a jelen, valamint a jövő nagyobb katasztrófái automatikusan bekerüljenek az adatbankba. A következő fejezetben a hazai természeti katasztrófákat elemezzük annak érdekében, hogy a legjellegzetesebbeket ismertessük, feltárjuk és kiemeljük, majd a Microsoft Access adatbáziskezelő programban elhelyezzük,

KLÍMAVÁLTOZÁS

A klímaváltozásért nem egyetlen ország felelős, és egy ország sem tudja önmagában megállítani. Az IPCC 2014. évi jelentés először figyelmeztet arra, hogy a klímaváltozás az élelmiszertermelés csökkenésével, éhezéssel járhat együtt. Az extrém időjárás (árvizek, szárazság), az erőforrások csökkenése migrációt indíthat el, gazdasági sokkhatást okozhat.¹⁰ Az elmúlt évtized során nemcsak globális, hanem a regionális szinteken is egyre nagyobb hangsúlyt és figyelmet kaptak a környezetbiztonság részeként a különböző környezeti veszélyforrások, és bekövetkező katasztrófák. A növekvő fontosságát a különböző környezeti katasztrófák, az emberi tevékenységek által okozott környezetszennyezés társadalomra gyakorolt közvetlen és közvetett hatása is indokolja, amely messze túlmutat az egyes országok földrajzi határain, speciális szakmai ismereteket és összefogást igényel.

Az évenként kiadott World Risk Report (WRR) és a World Risk Index (világ kockázati index, WRI) 171 országban vizsgálta, hol mekkora a kitétsége és a valószínűsége a természeti csapásoknak. A World Risk Report elemzi a kitétség szintjét (a természeti katasztrófa valószínűségét), a sérülékenységet (az érzékenység szintjét), mennyire jól tudnak a társadalmak megbirkózni vele (rugalmasság), és milyen megelőző intézkedéseket lehet tenni.

⁶ Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalata alapján. Műszaki Katonai Közlöny, 21:(1-4. szám) pp. 370-393. (2011)

⁷ Katasztrófavédelmi ismeretek a nemzeti alaptantervben
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=felkeszites_nat (Letöltve:2017. szeptember 15.)

⁸ Eseménytérkép, rendkívüli események Magyarország területén
http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_esemeny_terkep
(Letöltve:2017. szeptember 15.)

⁹ Rádiós Segélyhívó és Infokommunikációs Országos Egyesület

¹⁰ Climate Change 2014, Synthesis Report 73. oldal,
http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/resources/pdf/IPCC_SynthesisReport.pdf (Letöltve:2017. március 15.)

29 globális kockázatot azonosítottak, és ezeket öt kategóriába csoportosították: gazdasági, környezeti, geopolitikai, társadalmi és technológiai. A rangsor felállításához négy összetevőt vettek figyelembe: a természeti katasztrófák (a földrengések, a forgószelek, az áradások, a szárazság és a tengerszint-emelkedés) esélyét és kockázatát; az infrastruktúra, a táplálkozás, a lakhatási körülmények és a gazdasági feltételek sérülékenységet; katasztrófa esetén a nehézségek legyőzésének képességét, a kormányzati intézkedéseket, a megelőző intézkedéseket, a figyelmeztető rendszereket, az orvosi ellátást és az anyagi javak biztosítását, valamint a jövőbeli természeti csapásokhoz és a klímaváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást. A rangsor csak a természeti katasztrófák kockázatát, például földrengések vagy árvizek leküzdéséhez rendelkezésre álló kapacitást veszi figyelembe, a politikai kockázatokkal nem számol. A vizsgálatok alapján Magyarország a 105. helyen végezett, hazánk világ kockázati indexe 5.32, veszélyeztetettsége 15.61 %, sebezhetősége 34.10 %, hajlama 16.39 %, helytállási képesség hiánya 53.95 %, az alkalmazkodó képesség hiánya 31.97 % azzal a megjegyzéssel, hogy nagy eséllyel következhetnek be természeti csapások hazánkban, de az ország társadalmilag felkészült a károk megelőzésére és elhárítására.¹¹

A Magyar Tudományos Akadémia és a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium összefogásában 2003-ban indult egy három éves program VAHAVA néven (VÁltozás-HAtás-VÁlaszAdás), amely arra kereste a választ, hogy a klímaváltozás milyen következményekkel járhat Magyarországon, és erre milyen válaszok adhatók. A projekt tanulmányai felhívják a figyelmet arra, hogy a természeti csapások, veszélyhelyzetek megelőzésében, illetve elhárításában felelősséggel rendelkező szervezeteknek időben fel kell készülniük a ma még rendkívülinek nevezhető időjárási körülmények kialakulására. A klímapolitika és az alkalmazkodási stratégia célja a sérülékeny területek, objektumok, technológiai folyamatok, illetve a helyzetüknél fogva sérülékenyebb társadalmi csoportok feltárása. Ehhez olyan indikátorok, mutatók szükségesek, amelyek összefüggésbe hozhatók a klímaváltozással, és egyúttal jellemzik az érzékenységet, a sérülékenységet az alkalmazkodás és kockázat nézőpontjából. Mindezek fontos kutatási és innovációs feladatokat is jelentenek. Több területen folynak már ilyen vizsgálatok és elemzések. Elsőként az árvíz- és belvízvédelmet említhetjük. A vízügyi szervezetek és szakértők felkészültek az ilyen feladatok elvégzésére.

A VAHAVA projekt interdiszciplináris megközelítése rávilágít az időjárás és az éghajlat olyan indikátorainak a fontosságára, amelyeket addig a nemzeti meteorológiai adattár nem tartalmazott, illetve amelyek vizsgálata nem kapott kellő figyelmet. Az időjárási és éghajlati szélsőségekkel kapcsolatos hatásvizsgálatok tehát maguk is példázják a „win-win” stratégia előnyeit, hiszen ez a tudás mindenképpen rendelkezésre áll és hasznosul.¹² Rávilágít továbbá arra, hogy „a klímaváltozás által bekövetkezett katasztrófahelyzetek a lakosság tudatában -

¹¹ Nine key findings from the 2016 World Risk Report

<https://i.unu.edu/media/ehs.unu.edu/news/15010/Nine-key-findings-from-the-2016-World-Risk-Report-All-media-content-DW.COM-25.08.2016.pdf>; (Letöltve:2017. március 15.), The Global Risk Report 2016, World Economic Forum, Geneva, p. 103

¹² A VAHAVA projekt zárójelentése <http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf> (Letöltve: 2017. március 15.)

legalábbis eddig - csak mint ritka, távoli veszélyforrások jelentkeztek.”¹³ Ebben a vonatkozásban pedig a lakosság felkészítésében további teendők vannak.

MAGYARORSZÁG LEGSÚLYOSABB TERMÉSZETI KATASZTRÓFÁI

Közleményünk fő fejezetében a hazánkban előforduló hidrológiai, geológiai, meteorológiai veszélyeket taglaljuk. Tanulmányunkban a fontosabb, kiemelt eseményeket ismertetjük, terjedelmi korlátok miatt nem törekedtünk a teljességre, elsősorban az általunk fontosnak vélt, jelentősebb természeti katasztrófákhoz kapcsolódó eseményekre koncentráltunk.¹⁴ A hidrológiai veszélyek sorában először az árvizeket tárgyaljuk (2. sz. táblázat). Árvízről akkor beszélünk, amikor a folyó vízszintje hóolvadás, jégtorlódás vagy heves esőzések miatt megemelkedik, majd kilép a medréből és elárasztja a vidéket. Víz alá kerülhetnek lakott települések, ipari és más objektumok, termőföldek; sérülhetnek a víz-, gáz-, villamos és hírközlő berendezések; fertőzés és járványveszély alakulhat ki.¹⁵

Hidrológiai veszélyek

Hazánk településeinek 40 %-a erősen, mintegy 80 %-a valamilyen mértékben veszélyeztetett a vizek kártételeitől. A települések alig 20 %-áról mondhatjuk el, hogy területén vízkárral nagy valószínűség szerint nem kell számolni.¹⁶

Árvíz

A hazai árvizek kapcsán történeti áttekintést is nyújtunk. Az első dunai árvízi feljegyzés 1012-ből való, ekkor a krónikások szerint „számtalan ember, barom és épület veszett oda”.¹⁷ Az 1012-től 1838-ig terjedő időben 54 jelentősebb árvizet jegyeztek fel, de ezekről az árvizekről nagyon kevés az információ, nincsenek írásos emlékek. A legrégebbi vízállás-feljegyzéseink az 1693/94 évi árhullámról vannak. A vízállások rendszeres észlelése a Dunán 1823-ban a pozsonyi és a budai, a Tiszán pedig 1833-ban a szegedi vízmércéken kezdődtek meg. A kiegyezés időszakában már 57 helyen folyt rendszeres vízállás-észlelés. Hamarosan megindult a vízállások közlése az érdekeltek számára, vagyis a vízjelzés. A Tiszánál már 1856-ban elkezdődött, egyelőre csak árvizek idején, de 1886-tól már naponként küldték szét a vízállásokról szóló értesítést.¹⁸

¹³ Zellei Gábor-Hornyaecsek Júlia: A Lakosságtájékoztatás, felkészítés és kríziskommunikáció a globális klímaváltozás okozta veszélyhelyzetekben in: Szerk.: Bukovics István: Felkészülés a klímaváltozásra Környezet-Kockázat-Társadalom, OKF-KLIMKKT Project Budapest: 2008. pp. 11-129. oldal, ISBN: 978-963-878637-0-7

¹⁴ A hazánkban előforduló természeti katasztrófák kapcsán teljes körű adatbázis kiépítésére törekszünk, amely jóval meghaladja e tanulmány adta kereteket, ezért minden katasztrófatípusból a legjellemzőbb eseményeket említjük meg.

¹⁵ BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: Az árvíz fogalma http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_arviz (Letöltve: 2017. márc. 15.)

¹⁶ Bárdos Zoltán–Muhoray Árpád: A belvíz kialakulása és az ellene való védekezés lehetőségeinek vizsgálata, Hadmérnök, 2012. VII. évfolyam, 1. szám, pp. 78-90.

¹⁷ Réthly Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig, Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest, 2009. 30. oldal

¹⁸ BM Vízügyi Főigazgatóság: Az Országos Vízeljárás Szolgálat története <https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=120> (Letöltve: 2017. április 1.)

Réthly Antal meteorológus háromkötetes munkájában feldolgozta hazánk időjárási eseményeit és elemi csapásait a kezdetektől 1900-ig.¹⁹ Az 1670-es árvízről így írt: „*A dühös felhőszakadások következtében volt árvizek az egész Csallóközben kimondhatatlan károkat okoztak. Mintegy 500 ember és több mint 4000 szarvasmarha megfulladt. Bécsben majdnem az egész zsidóvárost a Ferencesek zárdája mellett az ár elvitte.*”²⁰

1838. január elején, a Duna vízgyűjtő területén rengeteg csapadék hullott. A márciusban hirtelen megkezdődött hóolvadás nyomán hatalmas árhullám indult el a folyón. A Dunán zajlani kezdett a jég, s mivel a szabályozatlan folyón a jégtáblák csak lassan tudtak levonulni, a zezugos kanyarulatok között feltorlódtak, és visszaduzzasztották a folyót. Március 13-án a jégtorlasz először megnyílt, aztán újra bezárult. Másnap kiöntött a Duna, és a folyó bal partján fekvő Pestet elárasztotta. A tetőzés március 15-én 929 centiméterrel (az addig mértnél másfél méterrel magasabban) következett be az akkor még mélyebben fekvő, és épített gáttal nem védett városban. A tetőzés idején a Józsefváros, Erzsébetváros és Ferencváros legnagyobb részét több mint két méteres víz borította. Tízezer ház dőlt romba a Duna mentén, ebből Pesten 2281, Budán 601 épület. Az árvíz összesen 153 halálos áldozata közül 151 pesti volt.²¹

Az **1862.** februári jeges árvíz több mint hatszáz házat döntött össze Kalocsán. Az 1876. februári jeges ár a fővárosban főleg Budán és Óbudán okozott kárt. Budapesten csaknem 20 ezer embert lakoltattak ki. A Duna tököli töltése átszakadt, és a Csepel-sziget középső részét letarolta a jeges áradat.²²

1879. március 12-én a hajnali órákban a Tisza betört Szegedre. A tavaszi ár hatalmas károkat okozott. A katasztrófa egy, a várostól északra, mintegy 20 kilométer távolságra, Petresnél bekövetkezett gátszakadás következménye volt. A város nagy részét ellepte a víz, és különös módon ebben a katasztrófában is pontosan 151 helyi polgár halt meg.

A dunai jeges ár következtében 1941 februárjában Apostagnál négy helyen átszakadt a gát, a víz elöntötte a Duna vonala és a Dunavecse-Szabadszállás-Fülöpszállás-Kiskőrös-Baja menti vonal közé eső területeket. A budapesti vízmércén a folyó vízállása elérte a 738 centimétert. Duna magyarországi szakaszán 1954 júliusának első napjaiban kezdődött az áradás, majd július 15-én és 16-án Ásványrárónál, Kisbodaknál és Dunakilitinél is gátszakadás történt. A víz a szigetközi töltésszakadás miatt 20 600 hektárt, gyakorlatilag az egész Szigetköz területét elöntötte, sőt Győr városát is veszélyeztette. Csaknem másfélezer ház dőlt össze, és kétezernél is több épület rongálódott meg. 1956 márciusában a dunai jeges árvíz idején Budapest alatt 58

¹⁹ Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig Budapest. 2009. OMSZ. 450 p. ISBN: 978-963-9931-01-5; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig Budapest. 2009. OMSZ. 622 p. ISBN: 978-963-9931-02-2; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 1. kötet Budapest. 1998. OMSZ. 616 p. ISBN: 963-7022-71-7; Réthly Antal: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 2. kötet Budapest. 1999. OMSZ. 1369 p. ISBN: 963-7022-70-9

²⁰ Százakat öltek meg árvizek Magyarországon

http://index.hu/tudomany/tortenelem/2013/06/03/pusztito_arvizek_is_voltak_magyarorszagon/ (Letöltve: 2017. augusztus 12.)

²¹ Horváth Árpád: Magyarország legnagyobb árvizei

http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei (Letöltve: 2017. március 15.)

²² Nagy dunai árvizek – kronológia

http://www.galamus.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=215369_nagy-dunai-arvizek-kronologia (Letöltve: 2017. márc. 15.)

töltés szakadt át. Négy falu egész területét, további 16 község kisebb-nagyobb részét érte utol az áradás, a víz martalékává 8500 lakóingatlan vált. A jeges ár emberéleteket is követelt.

A 20. század egyik legnagyobb tiszai árvize **1970** áprilisában kezdődött. Május közepén már mindenféle megfeszített munka folyt a gátakon, 20-án pedig a védekezésért felelős bizottság elrendelte, hogy „*Nagylakon, Magyarcsanádon, Apátfalván, Kiszomborban, Ferencszálláson és Kübekházában felöltve, a legszükségesebb holmikat összecsomagolva, fent virrasszon a lakosság*”. A helyzet azonban tovább romlott, így megkezdődött az evakuálás Makón és Maroslelén. A Tisza Szegednél 960 centiméteren tetőzött.²³

2002. augusztus elején a Duna vízgyűjtő területén néhány nap alatt több havi átlagnak megfelelő mennyiségű csapadék hullott. Ennek eredményeként árhullám indult meg a folyón, ami augusztus 10-én érte el a főváros térségét, augusztus 11-éről 12-ére virradó éjszaka 607 centiméteren tetőzött az ár. A vízgyűjtő területen azonban időközben újabb esőzés kezdődött, ami egy következő árhullámot indított el a Duna felső szakaszán. Augusztus 18–19-én a fővárosban 848 centiméteres, Mohácsnál 925 centiméteres vízszinttel tetőzött a Duna. A rekordmértékű áradás miatt 2021 embert kellett kitelepíteni, közülük hétszázat Budapest III. és XXII. kerületéből. A dunai árvízi védekezés összköltsége 4,76 milliárd forint volt. Az úthálózatban és az árvízvédelmi létesítményekben 2,6–2,6 milliárd forintnyi kár keletkezett, a mezőgazdaság 954 millió forintos kárt szenvedett. Az utóbbi félévszázad legjelentősebb áradásainak egyike vonult le a Dunán, amelynek következtében a Hanságban és a Szigetközben 660 hektárt árasztott el. Víz alá került a Gemenci erdő ártéri részének mintegy 80 százaléka (kb. 1500 vad pusztult el), Kisoroszi és Tahitótfalu között az utakat, Leányfalun az ártérben lévő házakat öntötte el az árhullám.²⁴

2006 tavaszán, a Dunán és a Tiszán árhullám vonult le, az árvíz azért volt különleges, mert viszonylag ritka, hogy egyszerre induljon el árhullám mindkét folyón, valamint mellékfolyóikon. Ez a természeti katasztrófa a két nagy folyó vízgyűjtő területén lehullott hatalmas mennyiségű hó hirtelen olvadása miatt következett be. A Tisza legmagasabb árvízi vízszintjét 2006. április 21-én mérték, ekkor a szegedi vízmércén 1009 centiméter volt a vízállás.²⁵ A Duna 861 centiméterrel április 5-én tetőzött a fővárosnál, a víz sehol sem törte át a gátat. Hazánk történetének legnagyobb árvize során minden jelentősebb folyó megáradt, az ország folyóin egy időben 2680 kilométer hosszan tartottak harmadfokú vagy rendkívüli védekezést, és mintegy 25 ezer ember vett részt a védekezésben az önkéntesekkel együtt.²⁶

2010 májusában országos vízkárok keletkeztek. Egy nap alatt hullott le egy egész havi csapadékmennyiség, ami elárasztotta az ország több pontját. A kiömlő patakok, folyók és tavak csak tovább rontottak a helyzeten. Becslések szerint 1 millió embert érintettek a károk, családok százai veszítették el otthonukat. A nagy esőzések közepette még a Budai Vár oldala is omlásnak indult. A rendkívüli mennyiségű víz a patakokat, folyókat is felduzzasztotta, és a belvízzel

²³ 1970-es árvíz a Tiszán http://vizmerce.blog.hu/2016/07/01/1970-es_arviz_a_tiszan (Letöltve: 2017. márc. 7.)

²⁴ Hatalmas károkat okozott az elmúlt 200 évben a Duna http://multkor.hu/20130604_hatalmas_karokat_ozokozott_az_elmult_200_evben_a_duna?print=1 (Letöltve: 2017. márc. 15.)

²⁵ National Geographic: Magyarország legnagyobb árvizei http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei (Letöltve: 2017. március 15.)

²⁶ Nagy dunai árvizek – kronológia http://www.galamus.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=215369_nagy-dunai-arvizek-kronologia (Letöltve: 2017. márc. 15.)

együtt iszonyatos rombolást vitt véghez az ország egyes területein. Borsod megyében, ahol a legsúlyosabbak voltak a veszteségek, mintegy 2600 embernek kellett elhagynia az otthonát, és sokan közülük soha nem láthatták azt viszont. Sok vályogból épült házat a földdel tett egyenlővé az ár. A védekezés hiányosságai előtérbe kerültek mind a védelmi szervek, mind a védelmi igazgatás szemszögéből, és ez indikálta később a katasztrófavédelmi rendszer és védelmi gyakorlat újabb reformját több területen is.²⁷

A 2013. június 4-i dunai árvíz megdöntötte az összes addigi legmagasabb vízállási rekordot. A levonuló árhullám a magyarországi szakasz legnagyobb részén rekord vízállásokat eredményezett, Budapestenél 891 cm-el tetőzött a Duna június 9-én.²⁸ A hatóságok munkáját tízezrek segítették, és több mint 10 millió homokzsákot használtak fel a vízzel szembeni védekezés során.²⁹

Hidrológiai veszélyek	Időpont	Helyszín
Árvíz	1012	Az első dunai árvíz
	1670	Árvíz a Dunán
	1838	Pesti árvíz
	1862. február	Kalocsa
	1876. február	Buda, Óbuda
	1879	Szegedi árvíz
	1941. február	Apostag
	1954. július	Nyári áradás a Dunán
	1956. március	Budapest
	1970.	Tisza
	2002	Dunai árvíz
	2006	Tavaszi ár a Dunán és a Tiszán
	2010. május	Országos árvízkarok
2013. június 4.	Dunai árvíz	
Hirtelen áradás, villám árvíz	2014. szeptember 13-16.	Lenti - Nagykanizsa - Muraszemenye

2. táblázat Hidrológiai veszélyek Magyarországon

(Szerkesztették: a szerzők National Geographic és Tóth András az első régiós irányító törzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében című cikke alapján³⁰)

Belvíz

A magyarországi települések közül 1000 síkvidéki, 2200 dombvidéki területen helyezkedik el. Az ország belvízzel³¹ leginkább veszélyeztetett térségei az alábbiak: a Felső-Tisza-vidéki tájak (Bereg, Tisza-Szamosköz, Rétköz, Bodroghöz, Taktaköz); a Hortobágy-Berettyó melléke; a Jászság és a Nagykunság egyes részei és az Alsó-Tisza vidéke. A belvíz az ország 45 %-át, főként az Alföldet érinti. Meghatározók egyrészt a természeti adottságok: domborzati viszonyok, talajtani adottságok, csapadék, másrészt az emberi tevékenység. Külterületeken a helytelen mező- és erdőgazdasági művelés, belterületeken a mély fekvésű

²⁷ Tóth Rudolf: az árvizek elleni védekezés új logisztikai, ellátási kérdései. Polgári Védelmi Szemle, 2011: pp. 101-127. (2011)

²⁸ Történelmi árvíz a Dunán – 2013. június http://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek/tanulmanyok/index.php?id=747&hir=Tortenelmi_arviz_a_Dunan_-_2013._junius (Letöltve: 2017. márc. 15.)

²⁹ Árvíz, 2013 <http://budapestcity.org/02-tortenet/2013-arviz/index-ru.htm> (Letöltve: 2017. márc. 15.)

³⁰ Tóth András: Az első régiós irányító törzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében. Bolyai Szemle, 9(2017)/2, (közvetételre befogadva)

³¹ BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság: A belvíz fogalma http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_belviz (Letöltve: 2017. márc. 15.)

területek beépítése okozhat belvízkárokat. Magyarország körülbelül egynegyede olyan mély fekvésű sík terület, amelyről természetes úton nem folyik le a víz. Ezeket a területeket a belvízvédelmi művek nélkül állandóan vagy időszakosan hosszú időre elborítaná az összegyűlő hólé és csapadékvíz. A belvízzel veszélyeztetett terület nagysága eléri a 4,4 millió hektárt, amelynek 41%-a intenzíven művelt mezőgazdasági terület. A síkvidéki vízrendezés célja a mély fekvésű területeken összegyűlő, hóolvadásból és esőből, valamint feltörő talajvízből keletkező elöntésektől, belvizektől való mentesítés. A belvizeket Magyarországon 42 400 km hosszúságú belvízcsatorna vezeti el.³²

Hirtelen áradás, villámárvíz

Hirtelen áradásról akkor beszélünk, amikor átszakad egy gát váratlanul, vagy hirtelen nagy mennyiségű csapadék hullik vízzel telített vagy kiszáradt talajra. A nagy mennyiségű csapadék az alacsonyabban fekvő területek felé áramlik, így okozva a hirtelen áradást. A hirtelen áradást kiválthatja még a hegyekben olvadó hóréteg, vagy nagy mennyiségben rövid idő alatt lehulló csapadék.³³ A „Zalai villámárvíz” (2014. szeptember 13-16. Lenti–Nagykanizsa–Muraszemenye) a közelmúlt legösszetettebb, legnagyobb létszámú védekezéseként vonult be a köztudatba. Zala megyében több patak is kilépett medréről és több helyen alakult ki villámárvíz. A Mura és Dráva folyók vízgyűjtő területén kialakult árhullámmal kapcsolatos katasztrófavédelmi feladatok koordinálására és az operatív intézkedések végrehajtására a főigazgató a védelmi igazgatás történetében elsőként, ideiglenes elemként létrehozta a Régiós Irányító Törzset.³⁴ A Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság műveletirányító ügyeletére több mint száz tűzoltói beavatkozást igénylő jelzés érkezett, zömében lakóházak védelme érdekében vált szükségessé vízszivattyúzás. A megye számos pontján – főként Lenti térségében – homokzsákos védekezés zajlott. A Mura folyón Letenyénél elrendelték a III. fokozatú árvízi készültséget.³⁵

Geológiai veszélyek

Földrengések³⁶

A földrengés a Föld felszínének hirtelen rázkódása. A földrengések általában tektonikus eredetűek, de vulkánkitörések, föld alatti üregek beomlása is okozhatja. A földrengéskor felszabaduló energia rengéshullámokat kelt, amely hullámok eléri a Föld felszínét. Magyarország nem tartozik a kiemelkedően földrengésveszélyes területek közé, ennek ellenére erős rengések időnként előfordulnak.³⁷

³² Önkormányzati vízügyi kézikönyv

http://www.ekovizig.hu/EKOVIZIG/Onkormanyzati_Vizugyi_Kezikonyv.pdf (Letöltve: 2017. március 20.)

³³ http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_hirtelen_aradas (Letöltve: 2017. április 1.)

³⁴ Tóth András: Az első régiós irányító törzs kríziskommunikációja a tapasztalatok tükrében. Bolyai Szemle, (2017)/2, (Közzétételre befogadva)

³⁵ Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság: Árvízhelyzet (Letöltve: 2014. szeptember 14.)

<http://zala.katasztrofavedelem.hu/hirek/2162-arviz-helyzet-20140914> (Letöltve: 2017. március 10.)

³⁶ ABM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja,

http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_foldrenges (Letöltve: 2017. március 10.)

³⁷ A földrengésekkel kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat lásd Siposné Kecskeméthy Klára-Peller Bálint József: „És mégis mozog a Föld” Gondolatok a 2016. évi olasz földrengéssorozat kapcsán, Műszaki Katonai Közlöny, XXVII. évfolyam, 2017. 2. szám, pp. 83-98.

Helyszín	Időpont
Komárom	1763. június 28. 1783, 1806, 1851
Mór	1810. január 14.
Jászberény	1868
Kecskemét	1908, 1911. július 8.
Eger	1925. január 31.
Dunaharaszti	1956. január 12.
Berhida	1985. augusztus 15.

3. táblázat A legismertebb földrengés forrásterületek Magyarországon (Szerkesztették: a szerzők a HUN-Reng honlap alapján³⁸)

A Kárpát-medencében a katasztrófális méretű földrengések nagyon ritkán, vagy egyáltalán nem fordulnak elő. Komoly károkat okozó földrengések azonban a történelem során többször előfordultak hazánkban és a jövőben sem zárhatók ki. A magyarországi földrengések jól dokumentáltak a Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium honlapján. Az első ismert földrengés, – 456 szeptembere Savaria – amelyről feljegyzések maradtak fenn. A korabeli leírások szerint a földrengés Avitus uralkodásának idejében 456. szeptember 7-én este történt. *„Szokatlan hevességű földrengés rázta meg a helységet olyan erejű, hogy a falak között tanyázó rugi katonaság körében pánik tört ki. Félelmükben kitódultak a városkapun, és azt hívén, ellenség tört rájuk, a sötétben még egymást is kaszabolták.”*³⁹ A rengés valószínűleg nem volt katasztrófális, mert nem találtak a városban és környezetében, a geológiai feltárásokban nagy rengésekre utaló nyomokat. A földrengés keletkezési helye valószínűleg a Mur-Mürtz zónához kapcsolható, forrása Szombathelytől 35 km-re ÉNy-ra tehető.⁴⁰

Ezek a jelenségek hazánkat sem kerülik el. Az 1763. június 28-i komáromi, a Richter-skála szerinti 6,3-as fokozatú földrengés az ország minden idők legnagyobb földmozgása volt. A rengésnek 63 halálos áldozata volt, több mint 120-an megsebesültek, és Komárom épületeinek harmada elpusztult, – összedőlt 7 templom és 279 épület, részben összedőlt további 353 épület – azaz komoly sérülést szenvedett a város épületeinek 54%-a, míg csak 9%-a maradt sértetlen. A legnagyobb pusztítás a Duna bal partján következett be, de a rengés erejéhez képest kevésnek mondható a halálos áldozatok száma, ami a korabeli építkezési technikának köszönhető. A házakat fűzfaágakból építették, amiket fél méterenként vertek le, majd vesszővel összefűzték őket, a kémények is lefelé szélesedtek.⁴¹ 1773. április 22-én újabb földrengés sújtotta Komáromot, amely következtében összeomlott 500 ház és romhalmazzá vált a vár minden épülete. A nagy rengés után ismét földmozgások voltak 1783-ban, 1806-ban és 1851-ben. A térség az ország szeizmikusan nagyon aktív területe volt, de 1850 után az aktivitás lecsökkent (lásd 3. sz. táblázat).

³⁸ HUN-Reng: Magyarország Földrengési Információs Rendszere

http://www.foldrenges.hu/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=3&Itemid=11 (Letöltve: 2017. március 10.)

³⁹ Eugippius: The life of Saint Severinus, Cambridge, Harvard University Press, 1914. 32. oldal

⁴⁰ Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Savaria (Szombathely), 456. szeptember 7.

<http://www.seismology.hu/index.php/hu/obszervatorium/tortenet/50-history?type=INFOM> (Letöltve: 2017. március 10.)

⁴¹ <http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/49-komarov-1763-junius-28-m-6-2-imax-8-9> (Letöltve: 2017. március 31.)

Komáromtól a Balaton északi részéig húzódó terület szeizmikusan az ország legaktívabb területe. 1810. január 14-én Mór környezetében a Richter-skála szerinti 5,4-es fokozatú földrengés az egyik legjelentősebb károkat okozó magyarországi volt. A Vértes és Bakony közötti törésvonalhoz köthető a földrengés. Az 1810-es móri rengés után Fejér megye törvényhatósága a rengés tanulmányozására a Budai Egyetem Tanácsától Kitaibel Pál, Tomtsányi Ádám és Mitterpacher professzorok kiküldését kérte. A megyei Közgyűlés többek között Novák József megyei főorvost bízta meg a rengés tanulmányozásával, károk megbecslésével és a Pestről kiküldött egyetemi tanárok munkájának támogatásával. A Helytartótanács utasítására a járásokat vezető főszolgabírókat felszólították az ún. földrengési kérdőívek kitöltésére és kitöltetésére. A 15 kérdésből álló kérdőíveket Kitaibelék állították össze, de a Budapesti Földrengési Obszervatórium is elkészített egy 10 kérdésből álló felmérést. Érdekesek a kérdőívekben feltett kérdések.⁴² A Kitaibel-Tomtsányi kiadvány 1814-ben latin nyelven írt első tudományos munka, amely egy rengés okait, hatását tudományos módszerekkel vizsgálta.⁴³ Részlet a hivatalos jelentésből: „*Folyó év januarius 14-én a természet legszomorúbb tüneténye, a földrengés Magyarország nagy részében, de különösen Fejér megyében és legkivált Csóka hegy tájékán mutatta ki pusztító erejét.*”⁴⁴ A móri földrengésről Magyarország rendkívüli időjárásai eseményeit összegyűjtő Réthly Antal is több közleményt jelentetett meg, különösen értékes az általa elkészített Magyarország földrengés térképe.⁴⁵

1911. július 8-án 2 óra után néhány perccel, rövid ideig tartó földrengés riasztotta fel álmukból Kecskemét lakóit. A Richter-skála szerinti 5,6-os fokozatú földrengés emberéletet nem követelt, de a város magán- és középületei súlyosan megrongálódtak. A legszembetűnőbb a templomok és a tornyok sérülése volt. A földrengés nagy riadalmat keltett a város határában is. A kisnyíri gabonaföldeken nagy, tátongó földnyílásokat észleltek. Az első rengést erről a területről 1739-ben jegyezték fel. Kecskeméten az 1911-es nagy rengés kipattanásáig 84 földrengésről tudunk e környéken.⁴⁶

Eger tágabb környezetében, a Mátra és a Bükk alján több földrengés észleltek az elmúlt évszázadokban. A Richter-skála szerinti 5,0-s fokozatú legpusztítóbb rengés 1925. január 31-én reggel 8 óra 5 perckor következett be, majd 8 perc múlva követte az első utórengés.

⁴² Az alábbi kérdések szerepeltek az obszervatórium által összeállított kérdőívben: 1. Hol tartózkodott a rengés idején? 2. Minő foglalkozás közben észlelte? 3. Milyen érzést keltett az észlelőben a rengés? 4. Körülbelül hány másodpercig tartott a földrengés és milyen irányból jött? 5. Milyen erős volt a földrengés vagyis milyen külső hatásokban nyilvánult meg? 6. Moraj volt-e a rengés előtt alatt vagy után, milyen erősen hallatszott és mihez hasonlított? 7. Ha lökésszerű volt a földrengés hány egymásra következő lökésből állott? 8–9. Mely szomszédos községekben érezték még a rengést és melyekben már nem? 10. Voltak-e utólökések a rengés után, mikor és milyen erősek?

⁴³ Kitaibel Paulo-Tomtsányi Ádám: *Dissertatio de terrae motu in genere, ac in specie Mórensi Anno 1810, Typis regiae Universitatis Hungaricae.*, 1814, Budae, p. 110

⁴⁴ Simon Béla: Adatok az 1810 január 14-í móri földrengésről, A székesfehérvári múzeum gyűjteményében levő hivatalos jelentések nyomán, Székesfehérvári Szemle, 1932. II. évfolyam, 7-8-9. szám, pp. 43-45. http://epa.oszk.hu/01900/01940/00011/pdf/szfvsz_02_07-09_1932_07-09.pdf (Letöltve: 2017. április 1.)

⁴⁵ Réthly Antal: Magyarország földrengés térképe, Matematikai és Természettudományi Értesítő, 31. kötet, 1913. pp. 602-62 1.

⁴⁶ Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: Kecskemét 1911. július 8. <http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/46-kecskem-et-1911-julius-8-m-5-6-imax-8> (Letöltve: 2017. április 1.)

A Dunaharaszti környékén 1956. január 12-én, a Richter-skála szerinti 5,6-os fokozatú földrengés az egyik legnagyobb károkat okozó rengés volt a XX. században. 31 szeizmikus esemény előzte meg, amelyeket elsősorban Budán és Monor-Gomba környezetében észleltek.⁴⁷

A térség egyike hazánk leginkább földrengéses területeinek, az 1985. augusztus 15-i berhidai, Richter-skála szerinti 4,9-es fokozatú földrengést megelőzően 159 rengésről tudunk, amelyek nagy részét Várpalota környékén észlelték. E terület szeizmikus aktivitása régóta ismert, már 1100-ból ismerünk feljegyzést, 1799-től pedig rendszeres feljegyzések vannak kisebb-nagyobb érezhető földrengésekről.⁴⁸

Földcsuszamlás

Földcsuszamlást több tényező – földrengések, robbantási műveletek, a talaj eróziója, a túlzott fakitermelés, az intenzív legeltetés, szántás, felégetés, valamint a heves esőzések – is okozhat. Ha elpusztul a növénytakaró, akkor a helyén a talaj rendkívül sérülékeny, mert a víz, a szél szabad prédájává válik. Ha egy lejtő tetején vízfelesleg gyűlik össze, az megnöveli az alatta lévő laza föld- és kőrétegre nehezedő nyomást, a talaj szerkezete meglazul, így földcsuszamlás következhet be. A törmelék akár 77 km/h sebességgel is zúdulhat lefelé. A mozgó föld magával sodorja a nehéz sziklákat és a növényzetet, lerombolja az épületeket, az utakat, elszaggatja a villanyvezetékeket, otthon, villanyáram és víz nélkül hagyva a túlélőket. A mentési munkálatokat gyakran nehezíti, hogy sérülnek a közútvonalak és a vasúti sínek, és sokan halnak meg a földcsuszamlásokat követő járványok és éhínség következtében.⁴⁹

A magyarországi események sorát a Balatonfüzfőnél 1914. május 11-én mintegy egymillió köbméteres földcsuszamlás következett be. A magaspart lábát természetes állapotában a Balaton folyamatosan elmosta, így jelentősebb törmelékletítő nem tudott felhalmozódni. A földcsuszamlás a vasutat szinte behengergette a Balatonba. A csapadékos periódusnak köszönhető, hogy nagy földcsuszamlások történtek a Duna mentén 1965-ben is. Dunaújvárosnál 1,5 millió köbméter föld csúszott meg, és a vasmű vízkivételi műve 42 métert csúszott bele a Dunába, miközben 12 fokot elfordult. A komplexumot nagyon jó alapozással készítették, ezért az épületnek semmi baja nem lett, az ezred- vagy tízezer-milliméter pontosságot igénylő turbinák a mai napig működnek. 1970-ben újabb jelentős földcsuszamlás következett be Dunaföldvárnál, egymillió köbméter föld szakadt be a folyóba⁵⁰ (lásd 4. sz. táblázat).

⁴⁷ Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium: Dunaharaszti 1956. január 12. <http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/44-dunaharaszti-1956-január-12-m-5-6-imax-8> (Letöltve: 2017. április 1.)

⁴⁸ Kövesligethy Radó Szeizmológiai Observatórium: Berhida 1985. augusztus 15. <http://www.seismology.hu/index.php/hu/szeizmicitas/a-mult-nagy-rengesei/43-berhida-1985-augusztus-15-m-4-9-imax-7> (Letöltve: 2017. április 1.)

⁴⁹ Lásd a földcsuszamlásról a legfontosabb információkat a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapján, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_foldcsuszamlas (Letöltve: 2017. március 31.)

⁵⁰ A fél ország elcsúszhat, http://24.hu/elet-stilus/2010/07/26/fel_orzag_elcsuszhaz/ (Letöltve: 2017. március 31.)

Geológiai veszélyek	Időpont
Földcsuszamlás	1914. május Balatonfüzfő 1965. Dunaújváros 1970. Dunaföldvár 1999. július 7. Ercsi 2007. december 7. Dunaszekcső 2013. április 2. Fonyód 2013. április 4. Kenese

**4. táblázat A legismertebb földcsuszamlások Magyarország területén
(Szerkesztették: a szerzők internetes források alapján)**

Ercsiben, a Dunával párhuzamosan épült úgynevezett Halászsoron az elmúlt évtizedekben már két utca beomlott, eltűnt. 1999. július 7-én körülbelül 200-250 méter széles partszakasz csúszott a Dunába, szétszakítva és magával sodorva a házakat. Ezzel megszűnt a Halászsor harmadik utcájának a nagy része.

Becslések szerint mintegy 3-500 ezer köbméter földet sodor a Dunába egy földcsuszamlás Dunaszekcsőnél 2007. december 7-én, ezt a folyamatot nem lehet megállítani. A dunaszekcsői Várhegy és Szent János-hegy keleti oldalán lévő 200 méternél hosszabb, átlagosan 50 méter magas löszfal szakaszon 2006 novemberétől megfigyelhetők voltak a felszínen is jól látható több tíz centiméteres repedések. A pesszimista forgatókönyv szerint amennyiben a földtömeg egyszerre omlik le, magával rántja a település vízművét és a házakat, lehetetlenné teszi a hajózást, mert egy szökőárszerű kisebb lökést is elindíthat.⁵¹

2013. április 2-án Fonyódon megindult a magaspart, amely az alatta húzódó 7-es számú főközlekedési utat is veszélyeztette, ezért Fonyód és Alsóbélatelep közötti útszakaszt lezárták a közlekedők biztonsága érdekében. Nem csak a 7-es főútról terelték el az autósokat, hanem a magaspartot is lezárták a gyalogosok elől. A Somogy megyében található magas partfalak mentén több helyszínen földcsuszamlás következett be. A földcsuszamlás oka a csapadékos időjárás volt, emiatt a talaj a mélyebb rétegeiben is felázott.⁵²

A Veszprém Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság tájékoztatása szerint 2013. április 4-én Kenesén a nyolcméteres löszfal csúszott meg a Partalja utcában. Az alatta lévő vályogház több helyen megrongálódott, a támfal ledőlt, a löszfalon található tanösvény pedig beomlott, ezért a turistaútvonalra az önkormányzat figyelmeztető, tiltó táblát helyezett ki. A löszfalon 10-12 méteres fák állnak, amelyek koronájánál 2-3 méteres kilengést állapítottak meg.

Meteorológiai veszélyek

A meteorológiai veszélyek sorába a szélviharokat, az aszályt, a hőséget, a rendkívüli hideget, a heves zivatarokat és a tornádót soroljuk.

⁵¹ A Dunába szakadhat egy baranyai falu vízműve, http://www.ng.hu/Fold/2007/12/A_Dunaba_szakadhat_egy_baranyai_falu_vizmuve (Letöltve: 2017. március 31.)

⁵² Földcsuszamlás a Balatonnál, lezárták a 7-est, <http://24.hu/belfold/2013/04/02/foldcsuszamlas-a-balatonnal-lezartak-a-7-est/> (Letöltve: 2017. március 31.)

Szélviharok

A 70 km/h-nál erősebb szélvihar emberre, állatra veszélyes, a szilárd építményekről leszakíthatja a tetőszerkezetet, súlyosan megrongálhatja az energiaellátó és távbeszélő berendezések vezetékeit, könnyű épületeket dönthet össze, közlekedési zavarokat, akadályokat idézhet elő, fákat törhet ki.⁵³

2006. augusztus 20-án négyen meghaltak meg és több mint 300 sérültje volt a tűzijáték éjszakájának Budapesten. A sárga viharjelzés ellenére rendezték meg a látványos show-t, az összegyűlt tömeget pedig senki sem figyelmeztette a közlő viharra. A szervezők, a meteorológusok és a város vezetése nem mérték fel a helyzet komolyságát, későn érkezett a figyelmeztetés. A Duna parton összegyűlt tömegnek nem voltak kijelölt menekülési útvonalai, a Dunán tartózkodó hajók nem készültek fel a veszélyre. Többen a kialakult pánik során sérültek meg.⁵⁴

Erős szélvihar tombolt 2008. március 1-jén Közép-Európában, így hazánkban is. Több szempontból is az évszázad legnagyobb viharát hozta az Emma orkán Magyarországra. A kár már az első becslések alapján is milliárdos, a tűzoltók rekord mennyiségű riasztást kaptak, négyezret. Több mint ötezer káreseményt jelentettek be a biztosítóknál. A nagy erejű szélhőkésések milliárdos anyagi károkat okoztak. A helyzet annyira komoly volt, hogy felfüggesztették a tűzoltó újoncképzést, és mindenkit a kárelhárításra csoportosítottak át. A tűzoltóknak Budapesten 1050 helyre kellett vonulniuk. Voltak olyan kerületek, ahol szinte minden utcába hívták őket. Magyarországon az északnyugati szélre a Kisalföldtől a Viharsarokig terjedő, szélcsatornának is nevezett térségek a legérzékenyebbek. Ebbe a szélcsatornába a főváros is beletartozik. A zivatarlánc Budapesten érte el a legnagyobb intenzitását. Az ELTE Meteorológiai Tanszékének Lágymányoson található szélmérője szerint a legnagyobb szélhőkés meghaladta a 140 km/órát. A Győr és Komárom között elhelyezkedő Nagyszentjánoson tornádó is kialakult, amely közel 200 épületben tett kárt. A kormány 28 millió forint rendkívüli segílyt utal a két településnek – Dévaványa és Nagyszentjános –, mert ott okozta a legsúlyosabb károkat a vihar.⁵⁵

Heves megyében tíz középfeszültségű, valamint kétszáz kífeszültségű távvezetékben történt szakadás vagy sérülés a vihar miatt 2015. július 8-án. Fák dőltek úttestekre, épületekre is. Heves és Erdőtelek között a sínekre is fa dőlt, emiatt leállt a vasúti forgalom. Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a vihar fákat döntött ki, ágakat szakított le. A megyei katasztrófavédelmi igazgatóság tájékoztatása szerint mintegy ötven riasztást kaptak a tűzoltók. Az Országos Meteorológiai Szolgálat másodfokú (narancssárga) riasztást adott ki Baranya, Bács-Kiskun, Nógrád és Somogy megye bizonyos járásaira heves zivatar, felhőszakadás és erős szélhőkés veszélye miatt. Az érintett területeken a heves zivatarból rövid idő alatt 50 millimétert meghaladó csapadék esett. Az előrejelzés szerint 90 kilométer/órát meghaladó szélhőkéseket

⁵³ A szél sebességén a levegő mozgásának sebességét értjük. A meteorológiában általában a m/s-ban, illetve egyes területeken a csomóban szokták meghatározni. 1 m/s kb. 2 csomónak felel meg. http://www.metnet/meteorologiai_kislexikon (Letöltve: 2017. március 31.)

⁵⁴ Horváth Ákos: Légköri konvekció és a budapesti vihar, Természet világa, 2007. március, pp. 206-209. http://www.met.hu/doc/omsz_hirek/2007.06.05/Legkori_konvekcio_budapesti_vihar-Termeszeti_Vilaga-2007.05.pdf (Letöltve: 2017. április 15.)

⁵⁵ A pusztító Emma – 220 km/órás orkán, <http://www.origo.hu/idojaras/20080303-a-hetvegi-viharok-idojarasi-hattererol.html> (Letöltve: 2017. április 15.)

prognosztizáltak. A fővárosra lecsapó vihar nyomán ezerhatszázszor riasztották Budapesten a tűzoltókat.⁵⁶

Heves zivatar

A zivatar olyan légköri jelenség, amelyet egy vagy több elektromos kisülés (villám) és /vagy dörgő esetleg éles, csattanó hang formájában észlelünk. Magasra törő zivatarfelhők környezetében kis távolságon belül erős fel- és leáramlási területek váltakoznak. Emiatt általában kis területre korlátozódva, de rendkívül veszélyes kísérőjelenségek kialakulására is számíthatunk egy-egy heves zivatar idején. Előfordulhat nagyméretű (legalább 2 cm átmérőjű) jég vagy erős vihar (90 km/h fölötti szélökés). Extrém esetben azonban sokkal nagyobb méretű jégdarabok is hullhatnak, és orkán erejű (119 km/h fölötti) szélroham is kialakulhat. Az intenzív zivatarokhoz hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék is társulhat, ekkor a kis vízhozamú patakok pillanatok alatt hömpölygő folyókká szélesedhetnek. Az előbb említett veszélyes jelenségek bekövetkezési valószínűsége egy-egy heves zivatar estén – azok kifejezetten helyi jellege miatt – viszonylag csekély, szerencsés esetben nem is érintenek lakott települést. Több heves zivatar összekapcsolódásakor zivatarláncról (zivatarrendszerről) beszélünk, ebben az esetben már a veszélyes kísérő jelenségek nem csak egy-két települést, hanem akár több megyét, régiót is érinthetnek.⁵⁷

Meteorológiai veszélyek	Időpont
Szélvihar	2006. augusztus 20. Budapesti tűzijáték 2008. március 1. Emma orkán 2015. július 8. országos vihar 2016. december 2. Budapest
Heves zivatar	1914. július 23 Puszító orkán 2015. július 8. egész Magyarországon pusztított a vihar 2016. július 14. pusztító vihar 2010. június 27. Gaja-völgyi tájcentrum
Tornádó	1924. Bia és Vác 1926. Kaba 2008. március 1. Nagyszentjános
Aszály	1863. Alföld 2012. október 2. Somogy megye 2015 országos szintű aszály
Hőség	2013. június 19. 2015. június.10. 2016. június 25. 2016. július 11.
Rendkívüli hideg	1940. február 16. Miskolc-Görömbölytapolca 1942. január 24. Baja 1942. január 24. Kecskemét-Miklóstelep 2012. február 8. Baja 2017. január 7. Tésa

5. táblázat A legjelentősebb magyarországi meteorológiai veszélyek
(Szerkesztették: a szerzők <https://www.met.hu> és a www.kdvvizig.hu forrásai alapján)

⁵⁶ Brutális vihar vonult át az országon, http://magyarhirlap.hu/cikk/29950/Brutalis_vihar_vonult_at_az_orszagon (Letöltve: 2017. március 10.)

⁵⁷ BM országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_heves_zivatar (Letöltve: 2017. március 10.)

A legtöbb emberéletet valószínűleg az a pusztító orkán követelte, amely az I. világháború előestéjén tombolt az országban, a legsúlyosabb károkat Budapesten okozva. Az ítéletidő váratlanul csapott le a lakosságra. 1914. július 23-án, rekkenő hőségre ébredt az ország, a fővárosban a déli órákban 31 Celsius fokot mutatott a hőmérő. A kánikula kora délutánra még elviselhetetlenebbé vált. Az addig felhőtlen égbolt három óra tájban borulni kezdett, majd háromnegyed négy előtt néhány perccel teljesen elsötétült. Pusztító orkán csapott le.⁵⁸

2010. június 27-én vihar pusztított a Gaja-völgyi tájcentrumban, a helyreállítás becsült költségei elérték a 120 millió forintot. Már május hónapban is a rendkívüli esőzések és szélviharok miatt hatalmas károk keletkeztek a Kelet-Bakony erdőállományában és az erdei infrastruktúrában is.⁵⁹

Országszerte jelentős károkat okozott 2016. július 14-én a Magyarország felett átvonuló vihar. A viharos erejű szél és a nagy mennyiségű csapadék okozott problémát. A leszakadt faágak, kidőlt fák sok helyen akadályozták a közúti és a vasúti forgalmat, több helyen volt áramkimaradás. Az esővíz pincéket öntött el, és villámcsapások is okoztak gondokat. Számos helyen a közúti és a vasúti közlekedésben is voltak fennakadások, az M6-os autópályát egy szakaszon lezárták, több településen szünetelt az áramszolgáltatás. Veszprém, Tolna, és Baranya megyéből érkezett a legtöbb bejelentés. Veszprém és Zala megyében a műveletirányítók létszámát is meg kellett növelni.⁶⁰

Tornádó

A tornádó a Föld egyik legpusztítóbb erejét képviseli, és ez a meteorológiai esemény Magyarországon is előfordul. A tölcsér külső részén minimálisan 65 km/h, maximálisan akár 510 km/h-s sebesség szélesebbé mérhető. A tornádó belsejében rengeteg törmelék található, amelyet a szívóhatása miatt felhalmoz. Ezek lehetnek deszkák, kövek, kavicsok, cserepek, amelyet nagy sebességével lő ki magából, tovább növelve a pusztítást.⁶¹

1924-ben Bia és Vác között egy ötös erősségű tornádó csapott le, amely 370 km/órás csúcsebességgel forgott. A tornádó egy kilométer széles és 70 kilométer hosszú sávjában mindössze hat perc alatt összesen 6 millió aranykorona kár keletkezett, emberek haltak meg és sérültek meg. 1926-ban Kabán ikertornádó pusztított. 1972-ben a Balaton fölött víztölcsér (tromba) alakult ki, majd gyökerestül csavarta ki a balatonfüredi Tagore-sétány fáinak tucatjait.⁶²

⁵⁸ Pusztító orkán Magyarországon az I. világháború előestéjén, <http://mult-kor.hu/cikk.php?id=19934> (Letöltve: 2017. március 10.)

⁵⁹ Pusztított a vihar a Gaja-völgyi tájcentrumban, <https://www.feol.hu/cimlapon/pusztitott-a-vihar-a-gaja-volgyi-tajcentrumban-1154607/> (Letöltve: 2017. április 10.)

⁶⁰ Leccapott a vihar az országra, szupercella a Balatonnál, <https://mno.hu/belfold/leccapott-a-vihar-az-orszagra-szupercella-a-balatonnal-1351838> (Letöltve: 2017. március 10.); Még nincs vége: vihar és károk, <http://www.ridikul.hu/2016/07/14/vihar-viharkarok-idojaras-elorejelzes-vonat-keses/> (Letöltve: 2017. március 10.)

⁶¹ A BM Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja, http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_tornado (Letöltve: 2017. március 10.); A magyarországi tornádókkal kapcsolatban lásd még az Időkép portál tornádókra vonatkozó adatait. <https://www.idokep.hu/hirkeres/torn%C3%A1ld%C3%B3> (Letöltve: 2017. április 10.)

⁶² Tornádók Magyarországon tanulmány részletesen felsorolja a 20. századi magyarországi viharforgatagokat és tornádókat. 1913. augusztus 7. Duna-Tisza-köze, 1924. június 13. Bia és Vác, 1926. június 1. Kaba, 1930. május 8. Hegyalja, 1938. augusztus 8., Nábrád, 1941. április 26. Nagykőrös, 1941. május 2. Mezőbánd, 1947. július 9.

A Győr-Moson-Sopron megyei Nagyszentjánoson 2008. március 1-jén néhány tíz méteres sávban pusztított a tornádó, több mint 200 házat tarolt le, vezetékeket szaggatott és fákat csavart ki. Halálos áldozattal szerencsére nem járt.

Aszály

Az aszály nagy hőséggel párosuló hosszan tartó csapadékhiány. A legsúlyosabb aszályok természeti adottságainknak és földrajzi elhelyezkedésünknek megfelelően az Alföldön, főleg annak középső részén alakulnak ki. Magyarország területének körülbelül 90%-a aszályal veszélyeztetett. Aszálymentesnek csupán az ország nyugati, délnyugati része tekinthető. Elsősorban a mezőgazdaságot sújtja, de a gazdaság minden más területén is érezteti hatását.⁶³ Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy hazánkban 10 évből átlagosan négy évben vízhiánnyal kell számolni. 1976-1985 között például három, míg 1986-1995 között hét aszályos esztendő fordult elő. Ezek a számok is azt támasztják alá, hogy fel kell készülni a vízhiányos időszakokban bekövetkező aszálykárok kivédésére, megelőzésére. Az utóbbi évtizedekben ilyen rendkívüli év volt 1990, 1992, 1993, 1994, 2000, 2001. Meg kell említeni a 2002-es dunai árvízzel egy időben fellépő, az Alföldet és a Rába térségét érintő rendkívül vízhiányos időszakot is.

A 19. század legnagyobb aszálya hazánkban 1863-ban volt, amikor az Alföld legnagyobb részén nem volt termés és sok haszonállat, amelyet nem tudtak a Felvidékre, Erdélybe vagy a Dunántúlra elhajtani, elpusztult. Az emberek között is éhínség uralkodott.

Somogy megyében 2012-ben, a szárazsággal sújtott terület nagysága 79 813 hektár volt. A kár térségenként eltérő mértékű volt, de a kukorica esetében esetenként elérte a 100 százalékot. A szántóföldi növények mellett a szőlőt, a gyümölcsösöket és az egyéb kertészeti ágazatokat is kár érte. Az állattenyésztőknek elsősorban a takarmányhiány, illetve a takarmány árának emelkedése okozott jelentős gondot.⁶⁴

Hőség

Magyarországon a meteorológiai nyár június 1-jétől augusztus 31-ig tart, míg az úgynevezett csillagászati nyár a nyári napfordulótól egészen az őszi napéjegyenlőségig, tehát szeptember 23-ig. Nyáron gyakran fordulhat elő heves zivatar, viharos szél, felhőszakadás vagy éppen jégeső, máskor pedig rendkívüli hóhullámok tehetik próbára tűrőképességünket.⁶⁵ 2013. június 19-én elsőfokú riasztás volt érvényben, több megyében. Napközben a hőmérséklet 31–36 fok, az esti órákban is 23–26 fok közötti volt. 2015. június 10-én is hőség volt, a legmagasabb nappali hőmérséklet 28–33 fok között volt. 2016. június 25-én a Országos Meteorológiai Szolgálat a tartós hőség miatt Nógrád, Vas, Veszprém és Zala megyére

Felsődobsza, 1954. május 7. Tata, 1954. július 1. Albertirsa, 1955. június 8. Hortobágy, 1957. július 2. Tiszaörs, 1972. május 19. Balatonfüred, 1972. július 15. Nagyatád, 1995. június 1. Jászság, 1996. június 21. Torvaj és Érsekszőlős, 1997. november 11. Kunszentmárton, 1998. július 18. Tar, 1998. augusztus 21. Csorvás, 1999. május 2. Szikszó. <http://www.origo.hu/tudomany/19991004tornadok.html> (Letöltve: 2017. március 10.)

⁶³ Az aszályal kapcsolatos legfontosabb információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_aszaly (Letöltve: 2017. március 10.)

⁶⁴Több mint ezer aszálykár-bejelentés Somogyból, http://kaposvarmost.hu/hirek/orszagos-hirek/2012/10/01/tobb-mint-ezer-aszalykar-bejelentes-somogybol_3387.html (Letöltve: 2017. március 10.)

⁶⁵ A hőséggel kapcsolatos információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_hoseg (Letöltve: 2017. március 10.)

elsőfokú, az ország többi területére pedig narancssárga, vagyis másodfokú figyelmeztetést adott ki. A legmagasabb nappali hőmérséklet jellemzően 33-37 fok között alakult. Pár héttel később 2016. július 11-én is a tartós hőség miatt sok helyen 35 foknál is melegebb volt.⁶⁶

Rendkívüli hideg

Az extrém hideg napok leginkább anticiklonhoz, azaz a magasnyomású légköri képződményekhez köthetők. Az extrém hideg kialakulásához szélcsend, vastag összefüggő hótakaró, derült égbolt és alacsony relatív páratartalom szükséges. A Kárpát-medencében a legnagyobb hideg a Szibéria felől beáramló hideg levegő nyugalomba jutása után szokott bekövetkezni. Rendkívüli téli időjárás, erős havazás, erős téli lehülés, intenzív havazás idejében előre jelezhető, ezért megfelelő előrelátással fel lehet rá készülni. A rendkívüli időjárás következményei az alábbiak: hófúvások, hótorlaszok, jégréteg kialakulása miatti fennakadások a közúti, vasúti, és légi közlekedésben. A közlekedés nehézségei miatt akadózhat az alapvető élelmiszerellátás, az egészségügyi ellátás, a betegszállítás, vagy éppen a gyógyszerek beszerzése. A hófúvások településeket zárhatnak el a külvilágtól, járművek akadhatnak el az utakon. Az elakadt járművekben az utasok testhőmérséklete erősen lehül, fagyási sérüléseket szenvedhetnek. A gázvezetékek befagyása miatt a vezetékös gázellátás ideiglenesen leállhat. Az elektromos áram felhasználásának növekedése, az esetleg ráfagyott jégréteg miatt átmeneti zavarok keletkezhetnek az áramszolgáltatásban. A hó súlyától az épületek tetőszerkezete károsodhat.⁶⁷

A Kárpát-medence telei évről évre igen különböző képet mutathatnak. A térségre egyaránt hatással lehetnek az enyhe óceáni és a zord kontinentális légtömegek is. A változékonyság miatt ritka, hogy mind a három téli hónap során hasonló jellegű legyen az időjárás, gyakoriak az éles ellentétek az egyes hónapok között (lásd 5. sz. táblázatban összesített meteorológiai veszélyeket).

A Magyar Szociális Fórum összesítése szerint a 2014. október eleje és 2015. január 8. között bekövetkezett rendkívüli kihűléses haláleset 76 áldozata közül 34-en a szabad ég alatt haltak meg, 26-an saját fűtetlen otthonukban, 16-an pedig kórházba szállításuk közben, illetve kórházba érkezésük után. Az elhunytak közül 13-an nők. A 76 megfagyott személy közül a legfiatalabb 36 éves volt, a legidősebb pedig 92.⁶⁸

Hazánkban a telek átlagos középhőmérséklete a 20. század során mintegy mínusz fél fok volt. Az éghajlat melegedése miatt 1981 és 2010 között ez az érték megközelítette a nulla fokot. Az elmúlt években a középhőmérséklet jellemzően -3 °C és +2 °C között maradt. Különösen hideg, -5°C-ot elérők voltak az 1928/1929-es, az 1939/1940-es, az 1941/1942-es, az 1953/1954-es, az 1962/1963-as és az 1963/1964-es telek. Az elmúlt évtizedekben három

⁶⁶ Lásd az Állami Népegészségügyi Tisztiorvosi Szolgálat honlapján a veszélyhelyzetek hőségriadó címszó alatt. https://www.antsz.hu/felso_menu/temaink/veszelyhelyzetek/hosegriasztas (Letöltve: 2017. április 4.)

⁶⁷ A téli veszélyekkel kapcsolatos információkat lásd a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapját http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakossag_kattipus_teli_veszelyek (Letöltve: 2017. március 10.)

⁶⁸ Heti Világgazdaság: Riasztóan sokan fagytak meg Magyarországon az elmúlt hetekben http://hvg.hu/itthon/20150113_Riasztóan_sokan_fagytak_meg_Magyarorszag (Letöltve: 2017. március 10.)

kemény tél fordult elő, amikor átlagosan 20 napot meghaladó extrém hideg nap fordult elő: a 1984/1985, 1986/1987 és a 2002/2003-as télen.⁶⁹

Extrém hideget mértek: 1940. február 16-án Miskolc-Görömbölytapolcán -35 °C, 1942. január 24-én Baján -26,8 °C, 1942. január 24-én Kecskemét-Miklóstelepen -23,0 °C. Az elmúlt években is előfordultak extrém hidegek, 2012. február 8-án Baján -26,1 °C-ig hűlt a levegő, 2017. január 7-én Tésán - 23,7 Celsius fokot mértek.⁷⁰

A TAPASZTALATOK ÖSSZEGZÉSE - KÖVETKEZTETÉSEK

A cikkben összegyűjtöttük és rendszereztük a Magyarországon lehetséges természeti eredetű katasztrófatípusokat és veszélyeket. A rendszerezést követően táblázatba, majd a Microsoft Access relációs adatbázis kezelő programba vittük fel az adatokat, amivel az online Katasztrófatérkép adatbázis alapját képezzük (2. ábra). Az online katasztrófatérképünk alapja a Google Map szolgáltatása. Készítettünk egy képernyőtervet, amire három árvizet elhelyeztünk (1. ábra).

Végezetül elmondható, hogy a fenntartható fejlődés érdekében az egyre gyakoribb és egyre hevesebb természeti katasztrófák megelőzése, csökkentése a legapróbb jel alapján időben történő észlelése emberéleteket menthet, milliárdos megtakarítást jelenthet. A szélsőséges környezeti események Magyarországon az év szinte minden szakában előfordulnak, de legjellemzőbb a tavaszi hóolvadás idején pl.: árvizek, földcsuszamlások. Ezek az események, különösen akkor jelentenek magas kockázati szintet, amikor különböző helyszíneken egyszerre jelentkeznek, megosztva ezzel a beavatkozókat, a lakosság reagálási képességét.

Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás során a védelem új megközelítésére van szükség, a jobb megértéséhez számos, egymással összefüggő változó (a társadalmi, politikai, gazdasági, műszaki és környezeti tényezők) együttes hatását kell vizsgálni a szélsőséges események megelőzése, bekövetkezése és felszámolása terén. Sokat jelent a lakosság reagálási idejének csökkentése, ehhez minden modern eljárás és eszköz hasznos lehet.

Kutatásunk eredményként létrehozott katasztrófatérkép, és az ezen összegyűjtött információk általános célja az, hogy felhívja a figyelmet arra, hogy az átélt katasztrófákon keresztül kisebb legyen a lakosság sebezhetősége, kialakuljon egy természetes ellenálló képesség, a katasztrófák bekövetkezésekor ne fejlődjön ki pánik, csökkenjenek az ismerethiányból és a félelemből adódó kockázatok. Minden korosztály számára fontos a katasztrófákkal kapcsolatos megszerzett tudás, felkészültség, rugalmasság és az elhárítás módjainak ismerete. Gyakorlati célja, hogy az oktatásban, de éles helyzetekben is alkalmazható legyen információk közvetítésére, ezzel is segítve a rendkívüli események során a mentési munkálatokkal terhelt beavatkozó állományt, tehermentesítse az információközvetítés általános feladati alól, hogy a szak- és speciális információkra összpontosíthassanak.

A múlt bemutatását követően, jelen tanulmány folytatása a civilizációs eredetű veszélyek feldolgozása és rendszerezése, adatbázis létrehozása és a katasztrófatérképen történő

⁶⁹ Hidegerekordok Magyarországon, http://24.hu/élet-stilus/2010/01/25/hidegerekordok_magyarorszagon/ (Letöltve: 2017. március 10.)

⁷⁰ Jön a mínusz 25, http://index.hu/belfold/2012/02/01/hosszu_fagyra_kell_felkeszulni/ (Letöltve: 2017. március 10.)

megjelenítése lesz. Célunk a katasztrófatípusok mellett az oktatás, megelőzés, a felkészülés és az elhárítás, a kárfelszámolás lehetőségeinek feldolgozása és hozzákapcsolása az internetes felülethez. A katasztrófavédelem adatbázisa⁷¹ rengeteg információt rögzít, a legkisebb eseményektől a legnagyobbakig, de ebből csak az azokat az adatokat emeljük át, amelyek megfelelnek a fenti kritériumoknak. Távlati célunk, hogy az ország általunk feldolgozott és kutatható nagy katasztrófaeseményeit a további katasztrófatípusokkal – járványok, ipari katasztrófák –, egészítsük ki. Minél közelebb vagyunk az aktuális, azaz mai dátumhoz, annál több információval rendelkezünk az adott katasztrófáról, az okát is feltárva, megjelölve.

A programunk fejlesztésének utolsó lépcsője az előrejelzésre és a megelőzésre fókuszál majd, a feldolgozott adatok birtokában a valószínűség számítás, matematikai-statisztikai modellek felállításával meg tudjuk majd mondani, melyik az ország, a megye, a település legveszélyeztetettebb része és hogyan, milyen módszerekkel, védekezéssel tudjuk ezt a veszélyt a lehető legkisebb mértékűre redukálni.

Távlati cél Magyarország lehetséges katasztrófatípusainak feldolgozását követően, a környező országok és Európa nagy katasztrófáinak adaptációja és térképi megjelenítése.

FELHASZNÁLT IRODALOM

A VAHAVA projekt zárójelentése

<http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAVAosszefoglalas.pdf>

Árvízhelyzet (2014.09.14.), Zala Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

<http://zala.katasztrofavedelem.hu/hirek/2162-arviz-helyzet-20140914>

Zellei Gábor–Hornyacsek Júlia: A Lakosságtájékoztató, felkészítés és kríziskommunikáció a globális klímaváltozás okozta veszélyhelyzetekben in: Szerk.: Bukovics István: Felkészülés a klímaváltozásra Környezet-Kockázat-Társadalom, OKF-KLIMKKT Project Budapest: 2008. pp. 11-129. oldal, ISBN: 978-963-878637-0-7

Hornyacsek Júlia: A lakosság védelmének újszerű értelmezése és alkalmazási lehetőségei a New Orleans-i Katrina hurrikán eseményeinek tapasztalata alapján. Műszaki Katonai Közlöny, 21:(1-4. szám) pp. 370-393. (2011)

Magyarország katasztrófaveszélyeztetettsége, Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság honlapja

http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakosság_kattipus

Magyarország legnagyobb árvizei, National Geographic

http://www.ng.hu/Fold/2013/06/magyarorszag_legnagyobb_arvizei

⁷¹ Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság, Rendkívüli események Magyarországon archívumában 2014-2017 között van lehetőség a teljes ország területén vagy megyék szerint az adatbázisban egy konkrét naphoz, vagy egy adott hónapoz kötötten keresni a bekövetkezett eseményeket. Az adatbázis tartalmazza az esemény időpontját, a helyszínt és az eseményt. Az esemény melletti információs gombra rákattintva megjelenik az esemény adattáblája és a rövid leírása.

http://www.katasztrofavedelem.hu/index2.php?pageid=lakosság_esemeny_terkep (Megnyitva 2017. szeptember 5.)

Nine key findings from the 2016 World Risk Report United Nations University: http://collections.unu.edu/eserv/UNU:5763/WorldRiskReport2016_small.pdf ISBN 978-3-946785-02-6

Önkormányzati vízügyi kézikönyv

http://www.ekovizig.hu/EKOVIKIZIG/Onkormanyzati_Vizugyi_Kezikonyv.pdf

Réthy Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig Budapest. 2009. OMSZ. 450 p. ISBN: 978-963-9931-01-5

Réthy Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1701-1800-ig Budapest. 2009. OMSZ. 622 p. ISBN: 978-963-9931-02-2

Réthy Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 1. kötet Budapest. 1998. OMSZ. 616 p. ISBN: 963-7022-71-7

Réthy Antal: Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1801-1900-ig. 2. kötet Budapest. 1999. OMSZ. 1369 p. ISBN: 963-7022-70-9

Riasztóan sokan fagytak meg Magyarországon az elmúlt hetekben, Heti Világgazdaság http://hvg.hu/itthon/20150113_Riasztoan_sokan_fagytak_meg_Magyarorszago

Savaria (Szombathely), 456. szeptember 7. Kövesligethy Radó Szeizmológiai Obszervatórium: <http://www.seismology.hu/index.php/hu/obszervatorium/tortenet/50-history?type=INFOM>

Szeidl László–Bartholy Judit–Matyasovszky István–Pongrácz Rita: Szakmai zárójelentés a T-038423számú OTKA pályázathoz Időjárás szélsőségek matematikai statisztikai vizsgálata változó éghajlati feltételek mellett témakörben. 2007, p. 23, http://real.mtak.hu/588/1/38423_ZJ1.pdf

Szélvihar, Metnet: http://www.metnet/meteorologiai_kislexikon

Tornádók Magyarországon <http://www.origo.hu/tudomany/19991004tornadok.html>

Tóth Rudolf: az árvizek elleni védekezés új logisztikai, ellátási kérdései. Polgári Védelmi Szemle, 2011: pp. 101-127. (2011)

Tóth András–Siposné Kecskeméthy Klára: Természeti és civilizációs katasztrófák Ausztráliában, a megelőzés lehetőségei. Műszaki Katonai Közlöny, 2016. XXVI. évfolyam, 3. szám, pp. 23–43. o. Url: http://www.hhk.uni-nke.hu/downloads/kiadvanyok/mkk.uni-nke.hu/PDF_2016_3sz/MKK_2016_3sz.pdf