

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
INFORMATIKAI KAR

Katasztrófák következményeinek térképi ábrázolása

DIPLOMAMUNKA
TÉRKÉPÉSZ MESTERSZAK

Készítette:
Kocsis Balázs

Témavezető:
Faragó Imre
tanszéki mérnök
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2020

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Katasztrófák osztályozása	4
2.1. Kiterjedés szerinti osztályozás	4
2.2. Hatáserősség, intenzitás szerinti osztályozás	4
2.3. Térbeli és időbeli koordináták szerinti osztályozás	5
2.4. Időparaméter szerinti osztályozás	5
2.5. Eredetük és jellegük szerinti osztályozás	6
2.5.1. <i>Természeti katasztrófák</i>	6
2.5.1.1. Meteorológiai (atmoszférikus eredetű)	6
2.5.1.1.1. Vízkárok (víz által a szárazföldön okozott károk)	6
2.5.1.1.2. Egyéb időjárási eredetű katasztrófák	12
2.5.1.1.3. Közvetett (víz által a levegőben kialakított)	14
2.5.1.1.4. Közvetlen atmoszférikus katasztrófák	15
2.5.1.2. Földtani (litoszférikus eredetű)	16
2.5.1.2.1. Belső erők által létrehozott	16
2.5.1.2.2. Külső erők által létrehozott	20
2.5.1.3. Biológiai (bioszférikus eredetű)	21
2.5.2. <i>Civilizációs katasztrófák</i>	23
2.5.2.1. Technikai	23
2.5.2.2. Ipari	24
2.5.2.3. Nukleáris	25
2.5.2.4. Szállítási, közlekedési	27
2.5.2.5. Környezeti	28
2.5.2.6. Biológiai	29
2.5.2.7. Társadalmi	30
3. Katasztrófák kartográfiai osztályozása	32
3.1. A temporális tényező	32
3.1.1. Konkurens katasztrófatérképek	32
3.1.2. Következmény-térképek	33 b
3.1.3. Történelmi katasztrófatérképek	33
3.2. Területi tényező	33
3.2.1. Nagyobb méretarányú katasztrófatérképek	33
3.2.2. Kisebb méretarányú katasztrófatérképek	34
3.3. Geometriai tényező	34
3.3.1. Katasztrófa-centrikus térképek	34
3.3.2. Közigazgatás-centrikus térképek	34
4. A katasztrófatérképi ábrázolás jellemző tematikus módszerei	34
4.1. Felületi módszer	34
4.2. Izovonalmódszer	35
4.3. Mozgásvonalak módszere	38
4.4. Jel módszer	38
4.5. Pontmódszer	39

4.6. Kartogrammódszer és diagrammódszer	40
5. Összefoglalás	41
6. Irodalomjegyzék	42
7. Köszönetnyilvánítás	47

1. Bevezetés

A katasztrófa görög eredetű szó, eredeti jelentése: fordulat, megsemmisülés, csapás, pusztulás (Új magyar lexikon, 1961). Az idők folyamán a szó jelentése (néhány kifejezéstől eltekintve) az egyes embereket érintő csapásról egyre inkább a „teljes közösségek életszínvonalát negatív irányba befolyásoló esemény” irányába tolódott. A szó eredeti jelentését további, ominózusabb, félelmetesebb értelemmel töltötte meg. A populáris média természetesen felkapta a szót, manapság sokféle eseményre ráfognak; az egy katasztrófa.

A Magyar értelmező kéziszótár szerint a katasztrófa „nagyarányú szerencsétlenség, (sors)csapás. Ez ugyan kitágítja az értelmezést, de nem szab neki határt. Pontos definíciót a jogalkotásban találhatunk:

„Katasztrófa: a veszélyhelyzet kihirdetésére alkalmas, illetve e helyzet kihirdetését el nem érő mértékű olyan állapot vagy helyzet, amely emberek életét, egészségét, anyagi értékeit, a lakosság alapvető ellátását, a természeti környezetet, a természeti értékeket olyan módon vagy mértékben veszélyezteti, károsítja, hogy a 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 segítség igénybevételét igényli.” (2011. évi CXXVIII. törvény – az 1999. évi LXXIV. törvénytől ez csak abban tér el, hogy a „veszélyhelyzet” szó mellől kivették a „szükséghelyzetet”)

Tehát egy olyan vészhelyzet, aminek a kezelése vagy megoldása meghaladja a helyi szervek lehetőségeit. Ha egy megyén belül lehatárolható, meghaladja tehát a megyei szervek, ha egy országon belül, az országos szervek képességeit, külső erők bevonását teszi szükségessé. Az ilyen nagymértékű eseményeket az emberek mindig megőrizték, ha máshol nem is, emlékezetükben. Az írásbeliség fejlődésével eleinte krónikák lapjaira rótták őseink élményeiket, vagy rajzzal emlékeztek meg róla. Az elmúlt két évszázad során a rajzról fokozatosan térképekre váltottak eleink, és ezek is egyre pontosabbá váltak a kapcsolódó tudományágak fejlődése révén.

Több szempontból is szükség van a katasztrófák térképi ábrázolására; egyik legfontosabb talán a tájékoztatás: minden vizuális médium részes ebben. Hasonló jelentőségű a döntéstámogatás – egy térkép képes a legkönnyebben megmutatni az érintett helyek méretét, megközelíthetőségét, és a rendelkezésre álló külső erőforrások bevetési lehetőségeit. Cél-szerűségük ellenére a „katasztrófaterképek” eddig egy nem definiált helyen „lebegtek” a

kartográfia berkein belül. Ezt az állapotot kívánom diplomamunkámmal legalább részleteiben feloldani.

2. Katasztrófák osztályozása

2.1. *Kiterjedés szerinti osztályozás:* A katasztrófa által közvetlenül és közvetve érintett terület nagysága, a probléma elhárításához szükséges közigazgatási / katasztrófavédelmi hatáskörökhöz viszonyítva.

- *Helyi katasztrófa:* Egy településen, üzemen, vagy vállalaton belül lehatárolható, kezelése helyi erőforrásokkal általában megoldható.
- *Térségi katasztrófa:* Több települést átfogó területen következik be, vagy hatása több településre terjed ki. A következmények felszámolása a helyi erőkon felül általában megyei beavatkozást is igényel.
- *Országos szintű katasztrófa:* Több megyére kiterjedhet, vagy akár egy ország nagyobb részét befolyásolhatja. A következmények felszámolásához a helyi lehetőségeken felül központi, vagy akár nemzetközi beavatkozás is szükséges lehet. A mentési, kár-felszámolási munkák irányítása és összehangolása kormányzati szinten történik.
- *Nemzetközi katasztrófa:* Egy országnál nagyobb területen érzékelt szerencsétlenség, vagy tengeren bekövetkezett katasztrófa, amely több országra, vagy nemzetközi vizekre (szárazföldtől 200 tengeri mérföldnél távolabb) is hatással van, így felszámolására nagy erőkre – nemzetközi összefogásra van szükség.

2.2. *Hatáserősség, intenzitás szerinti osztályozás:*

- *Relatív katasztrófa:* Viszonylag kis területet érintő, gyors lefolyású, de nagy károkat okozó szerencsétlenség. A következmények felszámolása a helyben rendelkezésre álló

erőkből általában megoldható. Például: szél- vagy hóvihár, felhőszakadás, közlekedési baleset stb.

- *Közepes katasztrófa*: Több településre, nagyobb térségre is kiterjed – mint a térségi katasztrófa, nagy pusztítással, jelentős károkkal járó esemény. A védekezés helyi erőforrásokból már nem megoldható.
- *Küszöb katasztrófa*: Nagy kiterjedésű, de alacsony intenzitású esemény. Hatásterülete túlmutat egy-egy megye vagy ország határain, felszámolása többségében nemzetközi segítséget igényel. Például: környezetszennyezés, növényzet-pusztulás, járványok, éhínségek stb.
- *Abszolút katasztrófa*: Jellemzője, hogy az előzetesen megtervezett védelmi intézkedések, és megépített védelmi létesítmények ellenére tehetetlenek vagyunk ellenük. Hatalmas károk, tartós pusztulás az eredmény, ami nem is mindig orvosolható. Nemzetközi összefogást igényel már a „tüneti kezelés” is. Pl.: földrengés, árvíz, nukleáris szennyezés.

2.3. Térbeli és időbeli koordináták szerinti osztályozás

- *Statikus katasztrófa*: Egy jól körülírható, meghatározott helyen történő katasztrófa. A kipattanási helyen történik mind az eredeti szerencsétlenség, mind az abból származó károk elhárítása. Az adott helyen rendelkezésre álló erők és eszközök elegendők a károk felszámolására. Például: üzemi baleset, épületomlás, helyi tűz.
- *Dinamikus katasztrófa*: A kezdeti (jól lehatárolt) impulzust követnek olyan események, amelyek szakaszosan, ugrásszerűen vagy folyamatosan túllépnek a település/ország határain. A tovaterjedés megakadályozására, a következmények felszámolására magasabb szintű összefogásra van szükség.

Az eddigiekben szereplő kategóriák első helyen említett tagjai csak a katasztrófavédelem szemében katasztrófák; hétköznapi kontextusban inkább a baleset megjelölés alkalmazható rájuk. Relatívan kis jelentőségük miatt a térképészetben sem gyakran kerülnek ábrázolásra.

2.4. *Időparaméter szerinti osztályozás*

- Gyors lefolyású: Másodpercek, percek alatt lezajló események, egyik pillanatról a másikra következnek be. Felkészülni rá, előre jelezni ritkán lehet. Például: robbanás, földrengés.
- Közepes lefolyású: Alkalmanként előre jelezhető események. Előre felkészülni, védelmet szervezni, a veszélyről a lakosságot tájékoztatni mind lehetséges, mivel a veszélyhelyzet beállta órák, napok múltán várható. Például: mérgezés, árvíz.
- Lassú lefolyású: Bekövetkezésére minden esetben számítani lehet (környezetszennyezés, aszály, árvíz, esetleg még zavargások is ide tartozhatnak). Fel is lehet készülni a katasztrófára, adott esetben a szennyeződés terjedése is megakadályozható. Ez a munka akár hónapokat, éveket is igénybe vehet.

2.5. *Eredetük és jellegük szerinti osztályozás* [Szendi, 2011, 165-168.o]

2.5.1. Természeti katasztrófák: Emberi életet veszélyeztető, de nem közvetlenül emberi hatás / mulasztás okozta szerencsétlenségek.

2.5.1.1. *Meteorológiai (atmoszférikus eredetű):*

2.5.1.1.1. Vízkárok (víz által a szárazföldön okozott károk):

A) Az 1953-as nagy északi-tengeri árvíz: 1953. január 31-ről február elsejére virradó éjszaka a magas vízállás, az erős szél és egy gyors mozgású ciklon hatására az Északi-tenger vízszintje több helyen 5,6 méterrel meghaladta a szokásos középvízszintet. A tenger mindkét oldalán a meteorológiai szolgálatok tisztában voltak a helyzet veszélyességével, de a szombat késő esti időpont miatt figyelmeztetéseik nem sok emberhez jutottak el időben.

Több nagy árvíz-kitettséggű területen a gátak nem bírták a nyomást, és átszakadtak – néhol csak egy-egy szakaszon, de több helyen a teljes védelmi rendszert elmosta a tenger. Leginkább érintettek voltak Hollandia Zeeland, Zuid-Holland és Észak-Brabant tartományai, ahol több, mint 200 000 hektárnyi terület került víz alá, 1836 ember halálát okozva. Az áradások közvetlen következtében további 100 000 ember kényszerült elhagyni az otthonát.

Hollandia mellett Angliában is jelentős károkat okozott a víz; főleg Essex közelében és a Temze torkolatánál, ahol mintegy 1000 kilométernyi partszakasz került víz alá 307 (Skóciában +19) áldozatot követelve. A katasztrófa hatalmas anyagi károkat okozott, és bebizonyította a parti országoknak, hogy addig épített gátjaik elégtelenek, így nagyszabású árvízvédelmi munkálatokba kezdtek [Jordi, 2008, 76-77.o.]

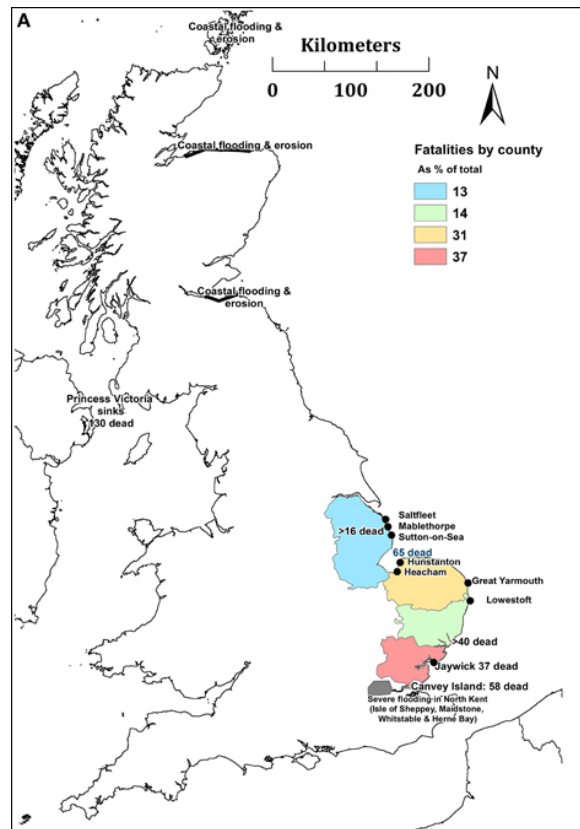
Az áradásról készített térképek főleg új keletűek, és az érintett partszakaszokat mutatják mind Anglia, mind Hollandia esetében. Az előbbi esetben (1. kép) felületi módszerrel jelöli a készítő az elöntött területeket, emellett egyedül a tengerszint közeli szárazföldi területek hipszometrikus színezése, illetve a főbb lakott területek megjelölése látható. Készültek emellett térképek a halálos áldozatok területi megoszlásáról is (felületi módszer) az árvíz okozta erózióval együtt (jelmódszer) (2. kép).

Hollandia esetében (3. kép) az elöntött területek mellett (felületi módszer) a térkép céltematikája kiter az átszakított és elpusztított gátak ábrázolására is (jelmódszer). Többek között készült még izovonalas térkép is a modellezett tengerszint-emelkedés bemutatására is, de csak napjainkban (4.kép).

1. kép: az 1953-as áradás során a Brit-szigetek keleti részének elöntött területei

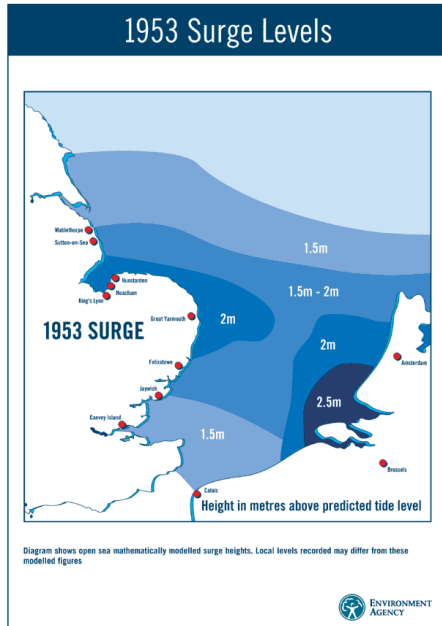


2. kép: az 1953-as áradás során a Brit-szigetek keleti részén a megyékre lebontott halálozási mutató





3. kép: Az 1953-as áradás által Hollandiában elöntött területek, és megsemmisült árvízvédelmi rendszerek



4. kép: Az 1953-as áradás alatt a vízszint szimulált emelkedése az Északi-tenger egy részén

B) 1997-es, 2002-es és 2006-os közép-európai árvizek: 1997. július 5-től négy napon át szinte megszakítás nélküli záporok áztatták Morvaországot, Sziléziát és a környező területeket. Ez alatt a néhány nap alatt több hónapnyi csapadék lehullott egy tömegben, így a térség folyói – az Odera, a Morva, az Elba, a Visztula stb. – sorra kiléptek a medrükéből. Az első (július 5-től) hirtelen áradást még egy lassabb, de nem

kevésbé pusztító lefolyású árhullám követte július 19-től. (Jordi, 2008, 144-145.o)

Csehországban 58, Lengyelországban 56 ember vesztette életét, több ezren megsérültek, és százezrek kényszerültek elhagyni otthonukat. Egy ponton Lengyelország teljes területének 2%-a (több, mint 665 000 hektár) volt víz alatt. A két országban 700 000 ház károsodott, vagy

omlott össze, és körülbelül 100 hidat teljesen elmosott a víz. Az anyagi károkat összesítve mintegy 4,5 milliárd dollárra becsülik. Németországban, Szlovákiában és Magyarországon is lefutott ekkor egy árhullám, de ez a másik mellett eltörpült. Német és lengyel médiumok az árvizet az „évezred áradásának” keresztelték, hatása miatt.

2002. augusztus 6-tól két héten keresztül áradt több közép-európai folyó az erős esőzések miatt. A Moldva folyó vízgyűjtője kapta arányaiban a legtöbb csapadékot – olyannyira, hogy az augusztusban átlagosnak számító 50 m³/másodperces vízhozam helyett 5160 m³ vizet szállított a folyó másodpercenként (Jordi, 2008, 174-175.o). Ezt a mennyiséget már a mozgó gátak sem tudták megfogni: Prága több történelmi negyede részben víz alá került. Csehország mellett az áradások érintették Németországot, Ausztriát, Lengyelországot, Szlovákiát, Magyarországot és Romániát is, összességében 19 ember halálát okozva.

2006. áprilisában a késői havazások és alacsony hőmérséklet miatt a szokásosnál nagyobb volt a zöldár, és ez minden közép-európai országban kisebb-nagyobb problémákat okozott. A Duna és az Elba folyók áradtak a legnagyobb mértékben, de Németországban és Csehországban a 2002-es áradások leckéjén okulva megerősítették a gátrendszereket, így az okozott anyagi veszteség elhanyagolható volt. Ausztriában és Magyarországon, noha közel volt a vízszint a kritikus magassághoz, a gátak kitartottak.

A Vajdaságban és Románia területén azonban több, kevésbé jól karbantartott gát átszakadt. Bár emberéletet nem követelt az áradás, de több, mint 1000 ház víz alá került, és komoly károkat szenvedett a közlekedési infrastruktúra (több ezer kilométernyi utat és 20 hidat teljesen elmosott a víz). Az érintett területek közelében további problémát okozott a tiszta ivóvíz hiánya.

Különböző sajtóorgánumoknak nem telt sok időbe, hogy olvasóiknak térképen (vagy térképszerű objektumon) is illusztrálják a híreket. A Nemzetközi Vöröskereszt külső kommunikációja a 2002-es áradást az alábbi térképpel (5.kép) ábrázolja. A céltematika kis méretarányban is eléggé elnagyolva, felületi módszerrel, csíkozással ábrázolja az elöntött területeket, és az érintett országokat (bár a jelmagyarázat nem informatív ilyen tekintetben).

A Washington Post online felülete a 2006-os áradásokat egy, a Google Maps-ről származó műholdas háttértérképen mutatja be (6.kép). A céltematika az öt darab, azonos szélességű kék vonalas jellel ábrázolt folyó, illetve a néhány külön kiemelt település. Az a kérdés, hogy miért pont ezeket a településeket emelték ki, és másokat miért nem (ezek nem az érintett városok, nem is feltétlenül folyópartiak, és nem is azonos jelentőségűek); válasz nélkül maradt.

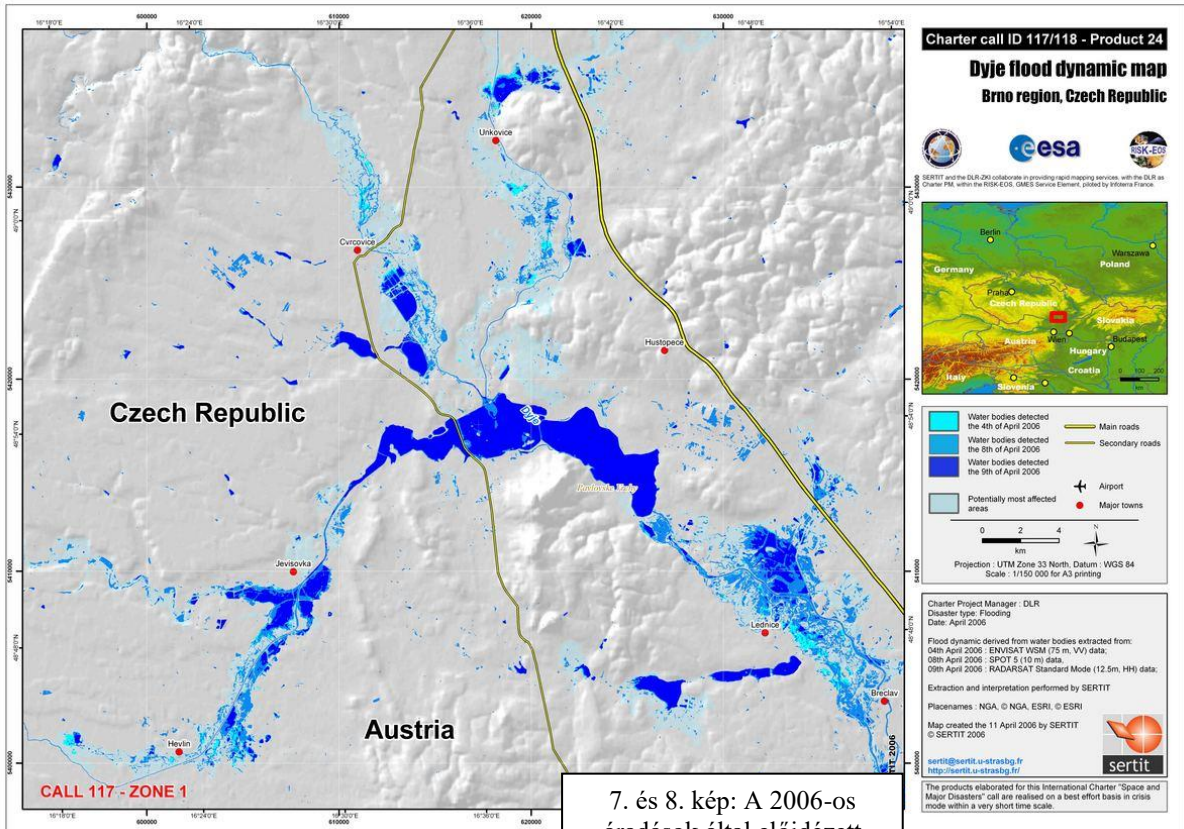


5. kép: A 2002-es közép-európai áradás a Nemzetközi Vöröskereszt interpretációjában

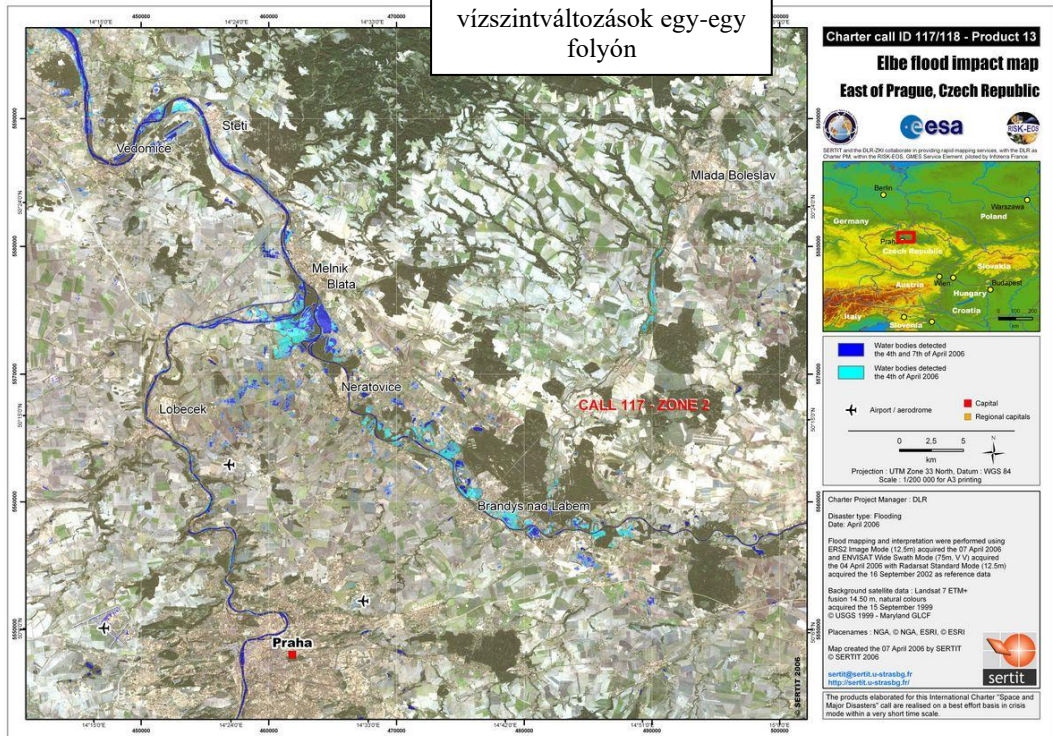
6. kép: A 2006-os áradások Közép-Európában a Washington Post (és a BBC News) szerint



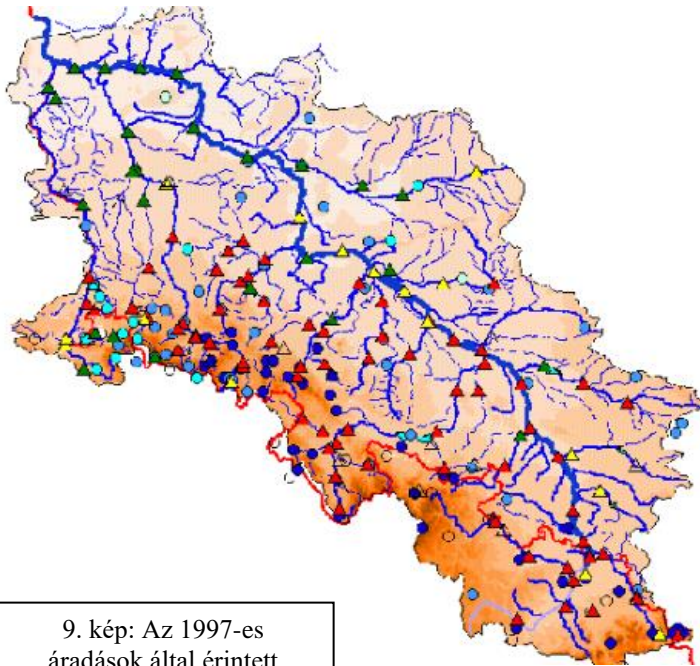
Megfigyelhető tehát az a tendencia, hogy a katasztrófát közvetlenül követően elkészült térképek kevésbé igényesek és pontatlanabbak. Eme pontatlanság a digitális technológia fejlődésével párhuzamosan azonban egyre kevésbé állítható: az Európai Űrügynökség (ESA) és a SERTIT tevékenységének köszönhetően a 2006-os áradásnál már szinte valós időben követhetőek a vízfelszín változásai (7-8. képek). Térképeiken a háttértematika lehet valós- vagy hamisszínes műholdfelvétel, esetleg SRTM summerje. Erre tevődik egy pontszerű és vonalas objektumokból álló adatbázis (településnevek, főbb utak és repülőterek). A céltematika georeferált műholdképek klasszifikációja során előállított, később átszínezett vízfelszín.



7. és 8. kép: A 2006-os áradások által előidézett vízszintváltozások egy-egy folyón



Mivel a procedura 90%-a vélhetően automatizált, így a felelős szervek nagyon gyorsan pontos adatokhoz juthatnak a döntéshozatal megkönnyítésére. Részletesebb térkép például az a 2007-ben készült szigettérkép (9.kép) az 1997-es áradásról, ami a jelmódszert (érintett települések és folyók) kombinálja a kartogrammódszerral (előntés mértéke).



9. kép: Az 1997-es áradások által érintett folyók és települések Csehországban

Augusztus 3-tól 12-ig ez a „nyári bloká” volt felelős több hőmérsékleti rekord felállításáért. (Jordi, 2008, 180-181.o)

2.5.1.1.2. Egyéb időjárási eredetű katasztrófák:

A 2003-as európai hóhullám: 2003 júliusának végén kivételesen heves záporok áztatták Nyugat-Afrika partjait. Ez egy anticiklon-rendszer kialakulásához vezetett, ami a Szaharán keresztül (ahol nagyon felmelegedett a légtömeg) Európa felé vette az irányt, és „megakadt” Nyugat-Európa fölött.

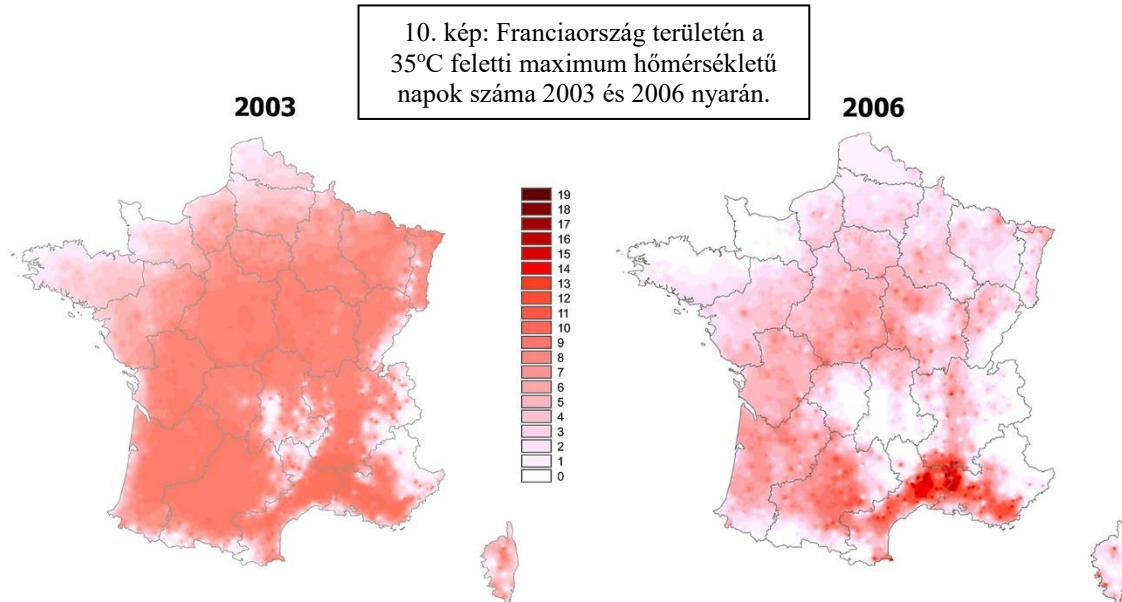
Angliában, Faversham városában 38,5 °C-ot mértek a történelem folyamán először, és Svájcban is elérte a hőmérő higanyszála a 40 °C-ot. Franciaország északi részén – Auxerre városában – 8 napon keresztül a napi maximális hőmérséklet meghaladta a 40 °C-ot, és a dél-európai országok sem jártak sokkal jobban.

Az újságok eleinte a mezőgazdasági károkról, majd az ipari meghibásodásokról beszéltek, túl későn figyelmeztették a lakosságot az emberéletre leselkedő veszélyekre. 2003-ban a lakossági klímaberendezések aránya még Nyugat-Európában is nagyon alacsony volt, így eshetett meg, hogy augusztus 10-re a természetes halálozási arány 300%-kal nőtt. Francia- és Spanyolországban ez a dátum egybeesett a hagyományos nyári szabadság időpontjával, így sem a döntéshozó, sem a kórházi személyzet nem volt a helyén, amikor szükség lett volna rájuk.

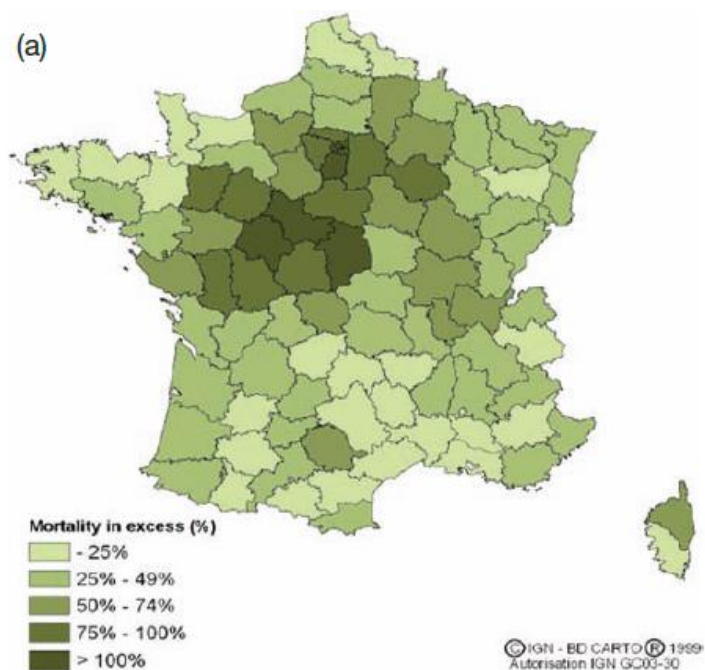
Franciaországban az átlagos halálozási számok fölött még 14 802 ember vesztette életét, Spanyolországban is ezt megközelítő számokkal nőtt az áldozatok száma, Európa-szerte pedig összességében a hóhullám miatt 35 000 és 70 000 fő közötti emberveszteséggel számolnak ma. A katasztrófa következményeképpen az érintett országok felülvizsgálták a kórházak légkondicionálását, és így elkerülhették a hasonló nagyságrendű áldozatokat 2006 és 2018 hasonlóan forró nyarán.

Az eset alatt meteorológiai térképek domináltak a sajtót, a hóhullám következményeiről csak évekkel később készültek térképek, de csak mint tanulmányok mellékletei, nem pedig önálló térképművek. A 11. kép a 2003-as év fölös halálozási arányát ábrázolja megyei szintre lebontva egy tematikus térképen, a 10. kép pedig azon napok számát mutatja, amikor a

maximális hőmérséklet meghaladta a 35 °C-t. Az ábrázolási módszer itt is felületi módszer, de a vonatkozási felülete nem definiált (talán a kerület – *arrondissement*).



11. kép: fölös halálozási számok 2003-ban az elmúlt 3 év átlagához viszonyítva



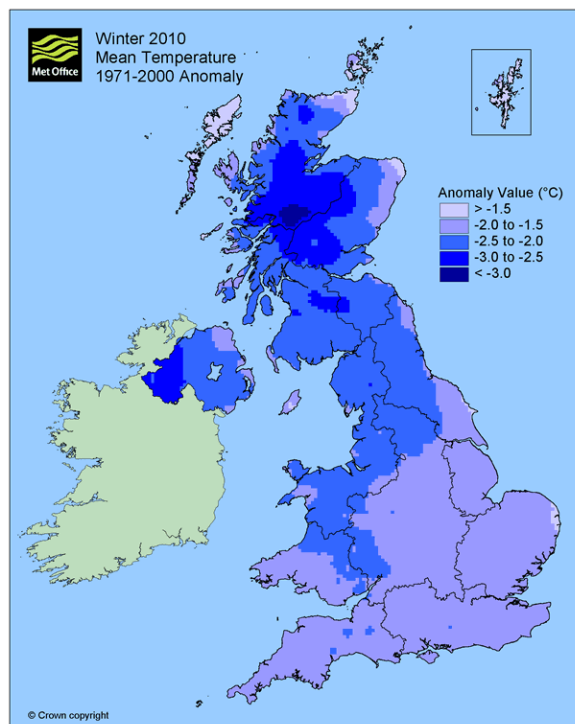
2.5.1.1.3. Közvetett (víz által a levegőben kialakított):

A 2009-2010-es tél Európában: 2009. decemberében anticiklon alakult ki Grönland és Izland fölött, és ez a magasnyomású légtömeg az észak-atlanti oszcilláció révén vonzott fellegeteket Európa fölé. December 17-re virradó éjjelen már havazott a teljes brit partvidéken, és rekordhőmérsékletet mértek Scájcban; $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t.

Két napra rá a kontinensszerte alacsony átlaghőmérsékletek további problémákat okoztak: felsővezeték-szakadás miatt öt vonat is a Csalagútban ragadt majd' 24 órán át. A hideg két teljes hónapon át tartott – hipo-termiában 22 angol és 139 lengyel állampolgár fagyott meg, és szakértők csak Angliában további 40 000 életet kötnek még a szélsőséges téli időjáráshoz. Februárban a Cynthia ciklon

okozott erős szélviharokat Mallorcán és Franciaország-szerte, összesen több, mint 100 ember életét követelve.

Utólagos tanulmány nagy mélységében még nem készült az esetről, így az áldozatok és az események helyi eloszlását térképen máig még nem ábrázolták. Az egykori helyzet alakulását legkönnyebb valószínűsítő műholdfelvételeken követni – itt jól látszik a viharrendszerek teljes kiterjedése. A katasztrófához kapcsolódnak továbbá az erről készült meteorológiai térképek, például a 12. képen látható felületi módszerrel ábrázolt anomáliatérkép. Az megelőző évek átlaghőmérsékletéhez képest $1,5 - 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal is hidegebb volt 2009-ben.



12. kép: Nagy-Britannia 2009 telén mért átlaghőmérsékleti anomália-térképe (az elmúlt 3 év átlagához viszonyítva).

2.5.1.1.4. Közvetlen atmoszférikus katasztrófák:

A 2003-as portugáliai erdőtüzek: 2003. augusztusában a nagy európai hóhullámmal egy időben Portugáliában más okok miatt hirdettek szükségállapotot. A szokatlanul nagy szárazság a megszokott, kisebb volumenű erdőtüzeket olyannyira kiterjesztette, hogy az ország belső erőforrásai elégtelennek bizonyultak a megfékezésükre. Augusztus 5-én 72 különálló erdőtűz tombolt az országban, és ezeket csak augusztus 18-ra sikerült többé-kevésbé eloltani. Ekkorra 300 000 hektár erdő és 44 000 hektár mezőgazdasági terület teljesen leégett, emellett több mint 2000 lakóépület is a lángok martalékává vált. Összesen 18 ember vesztette életét (ennek fele tűzoltó), és 50 embert tartóztattak le szándékos gyújtogatás gyanújával.

Amikor az Európai Unió elé terjesztették az esetet, ezt a 13. képen látható részleges szigettérképpel illusztrálták. A térképen a céltematika színválasztása megkérdőjelezhető – minden vörös színű: az érintett kerületek, a főbb utak, és a városok jelei egyaránt. Amennyiben a térképet nem csak illusztrációs célra, de döntéstámogató szerepre is szánták, több más hiba is megfigyelhető rajta (az utak megszakadnak a határon és az érintett területeken is).



13. kép: Portugália 2003-ban erdő tüzek által pusztított területei.

2.5.1.2. *Földtani (litoszferikus eredetű):*

2.5.1.2.1. Belső erők által létrehozott:

A) **A Vezúv 79-es kitörése:** Kr. u. 79. augusztus 24-én a Vezúv déli oldala freatomagmás jelenségek következtében felrobbant – az egykori hegyoldal törmelékei mintegy 2 km-es sugarú körben szóródtak szét. Ekkor jött létre a vulkán mai krátere, az úgynevezett Nagy Kúp (*Gran Cono*). A törmeléket hamu/gáz/piroklaszt-tartalmú kitörési oszlop követte egy nappal később, ami akár a 30 km-es magasságot is elérhette. Az oszlop az éjszaka folyamán összeomlott, és piroklaszt ár formájában zúdult a környékre. Ez pusztította el a három környező települést: Pompeiit, Herculaneumot és Stabiae városait. A kitörést végig részletesen dokumentálta az ifjabb Plinius, akinek ilyen jellegű visszaemlékezéseit tartják az első vulkanológiai feljegyzéseknek. (Jordi, 2008, 12-13.o)

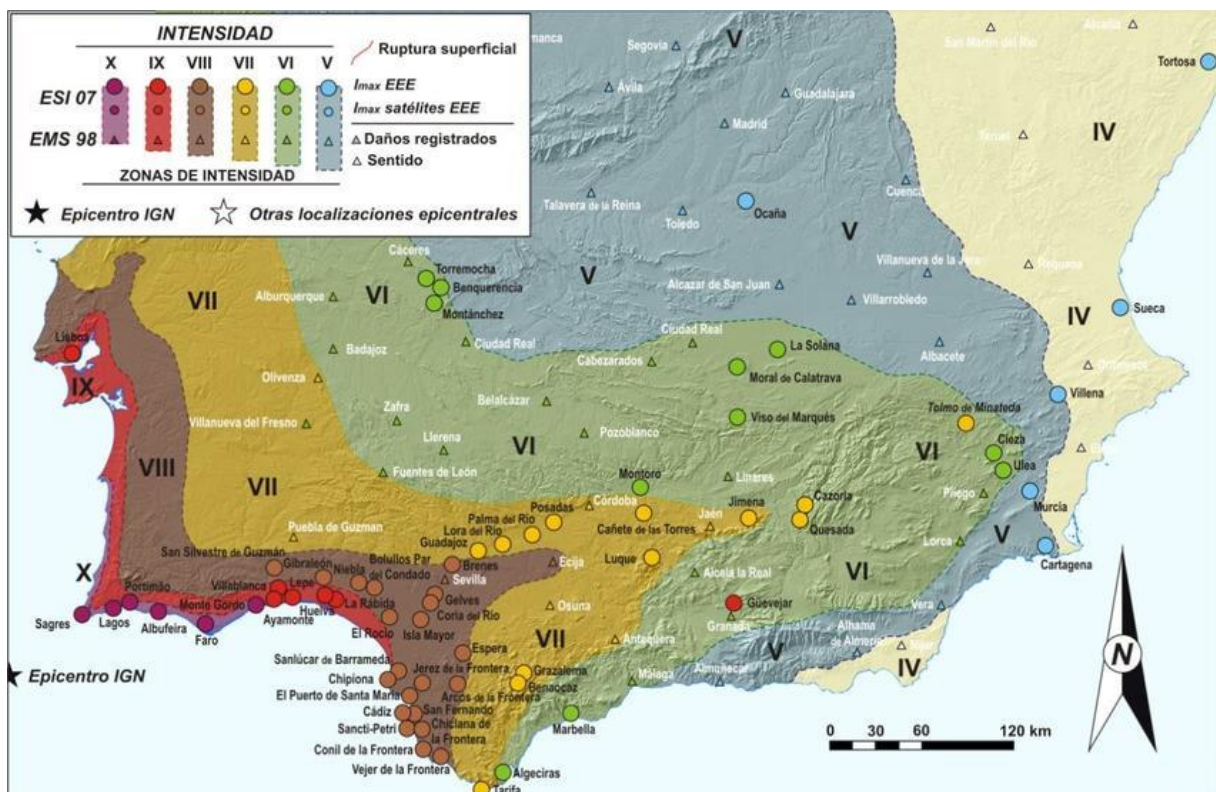
A térképi ábrázolásokon az utólag is ellenőrizhető adatokat ábrázolják: a piroklaszt ár kiterjedését, a leülepedett hamu vastagságát, illetve az egykori települések elhelyezkedését. A jelmódszer mellett a felületi- illetve az izovonalmódszerek jellemzőek.

14. kép: a Vezúv kitörésének következményei

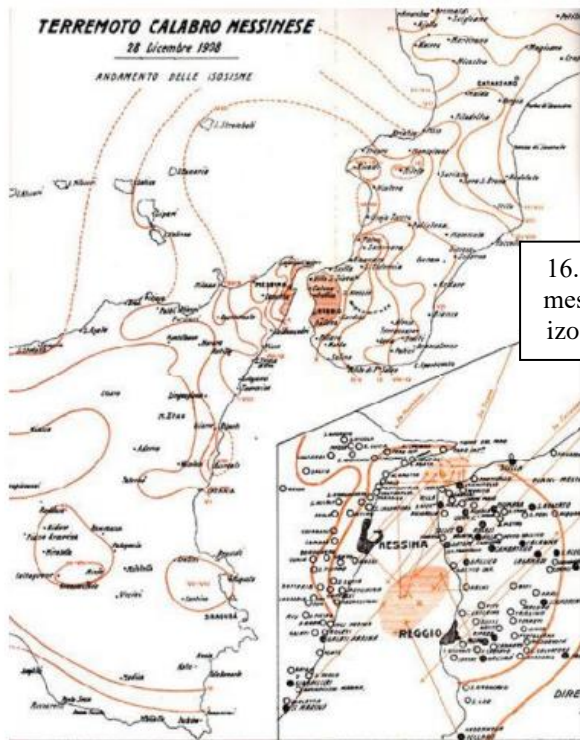


B) Az 1775-ös lisszaboni tengerrengés/cunami: 1755. november elsején két egymást követő földrengés rázta meg Portugál királyságot. A rengések epicentruma a Szent Vencel-foktól (*Cabo de São Vicente*) mintegy 200 km-re délnyugatra volt a tengerben. A rengések hatására először a tenger visszahúzódott, majd három egymást követő hullámban tört ki a partra. A földrengés, az ezt követő tűzvész, és a cunami becslések szerint összesen mintegy 100 000 életet követelt. (Jordi, 2008, 16-17.o)

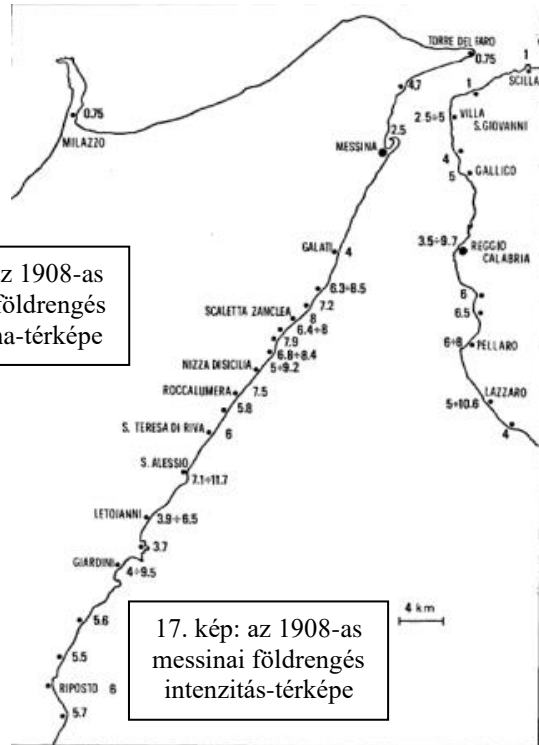
A cunami érintette a portugál partok mellett Afrikát, a spanyol atlanti területeket (Cadiz lakosságának harmada megfulladt), az Angol Királyság területét, és (jóval gyengébb formában ugyan, de) Brazília partjait is. A portugál kormány a mentés megszervezése mellett feladatba adta a monostoroknak a károk részletes dokumentálását is, és ezek a feljegyzések a mai napig megvannak. Ezek alapján lehetséges földrengés-intenzitás térképek előállítás az épületi károk (EMS-98), és környezeti károk (ESI-07) alapján. Jel-, izovonal- és felületmódszer jellemző (15. kép).



15. kép: az 1775-ös portugál tengerrengés szárazföldi intenzitásértéke

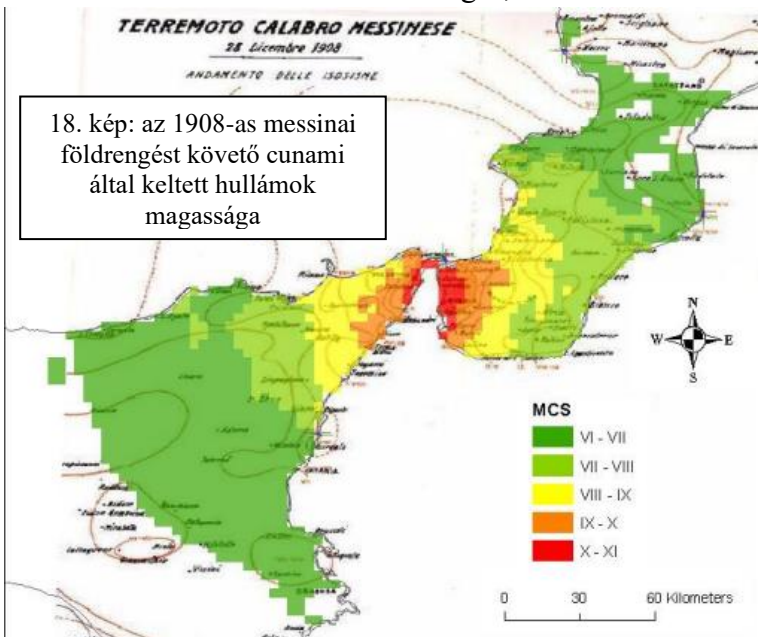


16. kép: az 1908-as messinai földrengés izoszeizma-térképe



17. kép: az 1908-as messinai földrengés intenzitás-térképe

C) Az 1908-as messinai földrengés: 1908. december 28-át megelőző hetekben több kisebb intenzitású földmozgást érzekelték a Messinai-szoros lakói, de mindazok eltörpültek a térséget 28-án a kora reggeli órákban megrázó földrengéshez képest. Messina városának 90%-a harminc másodperc alatt teljesen romba dőlt, és hasonló sorsra jutott több kisebb település mind Szicília szigetén, mint pedig Kalábriában. A rengés epicentruma pontosan nem ismert, de valahol a szoros területén keresendő. A földrengés után tíz perccel cunami fejezte be a pusztítást. Kutatók a közelmúltban (2008) arra a következtetésre jutottak, hogy ez a hullám nem a földrengés közvetlen következménye volt, hanem egy, a rengés által meglazított tenger alatti sziklaomlás okozta. Mind a földrengés, mind a cunami hatásáról részletes, bár nem műszerrel



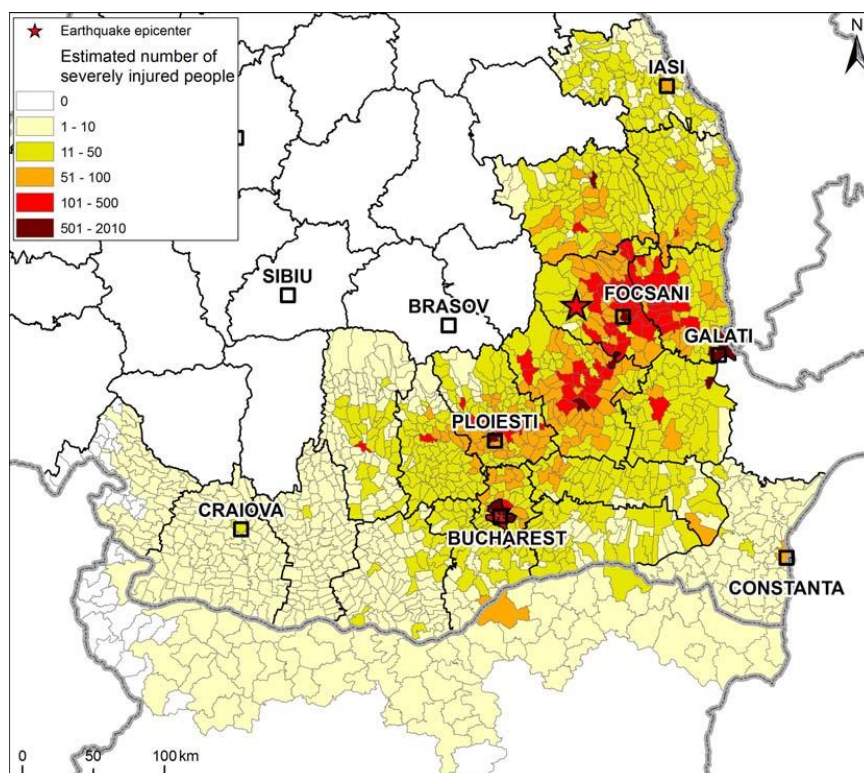
18. kép: az 1908-as messinai földrengést követő cunami által keltett hullámok magassága

készült leírások állnak rendelkezésre. Több térkép készült az évek során a katasztrófáról izovonalas izoszeizma-térképektől kezdve (16. kép) a felületmódszerrel ábrázolt Mercalli-Cancani-Sieberg-skálás modern interpretáción át (17. kép) a jelmódszeres cunami tengerár-magasság térképekig (18. kép).

D) Az 1977-es vráncsai földrengés: 1977. március 4-én este 21:20-kor pár másodpercig tartó, de rendkívül intenzív földrengés rázta meg Romániát. A rengés hipocentruma Prahuda falutól délre, mintegy 94 km-es fészekmélységben volt (Jordi, 2008, 104-105.o). A Richter-skála szerinti 7,2-es magnitúdójú földrengés pusztítását csak az 1940-es hasonló kipattanási helyű rengés múlta fölül. Románia területén több, mint 38 000 épület teljesen összeomlott. A legkomolyabb anyagi károkat a főváros, Bukarest szenvedte, az összes romániai áldozat (1578) mintegy 90%-a is itt vesztette életét – főleg régi építésű; nem megfelelően karbantartott tömbházak romjai között. A közvetlenül a földrengés következtében megsérültek hivatalosan bejelentett száma meghaladta a tízezret.

Bulgária és Moldova (akkor a Szovjetunió tagköztársasága) területén is több ezer épület összeomlott, 120 ember pedig meghalt a román határ menti Szvistov (Свищов) bolgár városban, amikor 3 panelház összeomlott. A hatalmas (mintegy 2 milliárd dolláros) anyagi kár, és a katasztrófát követő káosz komolyan visszavetette az érintett országok gazdaságát.

Térképekkel főként az utókor honorálta a földrengést; a korabeli újságcikkek inkább fényképes beszámolókkal szolgáltak. A katasztrófát követő évtizedekben több kapcsolódó kutatás is napvilágot látott – 2014-ben a rendelkezésre álló korabeli épületszám-adatokat összevetették egy szeizmikus veszteség-becslő szoftver (SELENA - SEismic Loss Estimation using a logic tree Approach) következtetéseivel, és így létrehozták a sérültek területi eloszlástérképét (19. kép). Az elkészült részleges szigettérkép jellemző ábrázolási formája a felületi módszer, a céltematikán kívül csak megyehatárok és országnevek szerepelnek rajta. Érdekes



döntés a térképkészítő részéről, hogy egyes érintett megyéket (Brassó, Kovászna), ismeretlen okból nem ábrázol.

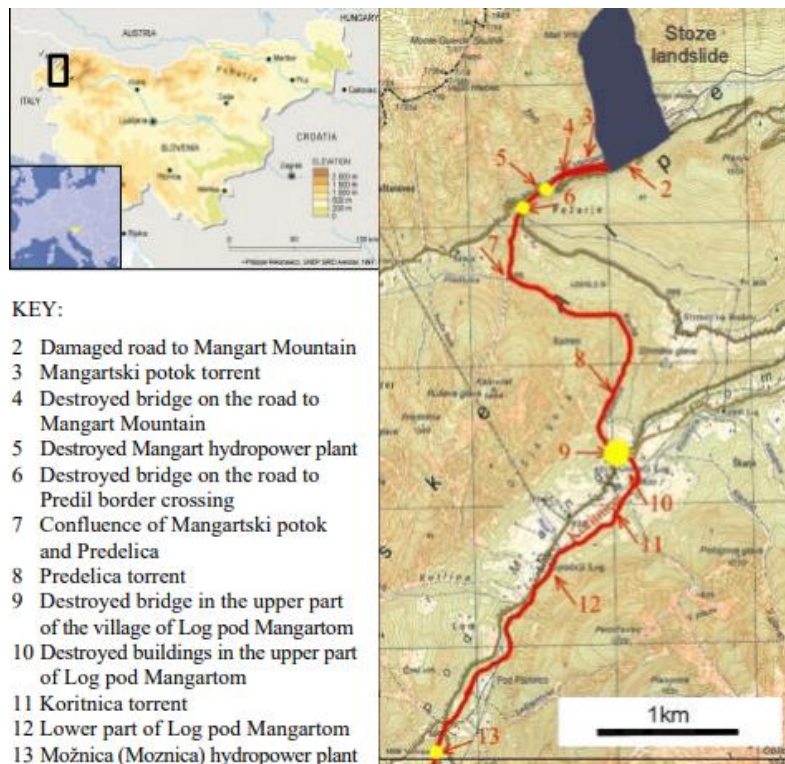
19. kép: az 1977-es vráncsai földrengés súlyos sérültjeinek becsült száma

2.5.1.2.2. Külső erők által létrehozott:

A 2000-es Stože-i földcsuszamlás: 2000. októbere és novembere rendkívül csapadékos hónapok voltak Szlovénia nyugati felében. Csak novemberben az akkor szokásos mennyiség ötszöröse esett. A Mangart-hegységben (Júliai-Alpok egy nyúlványa) a bő csapadék átázta ugyan a felső talajrétegeket, de önmagában elégtelen lett volna a földcsuszamlás megindítására. November 15-én Stože térségében egy kisebb földrengés indította végül útjára Szlovénia egyik legsúlyosabb földcsuszamlását.

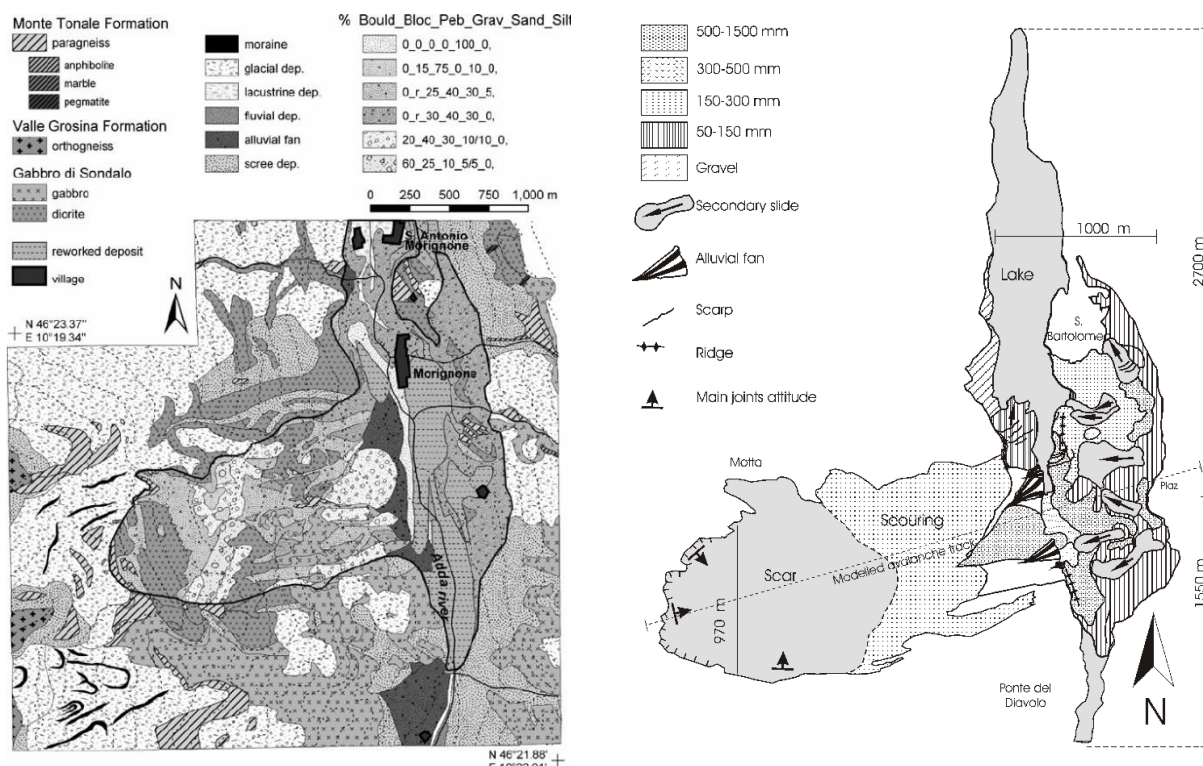
Kb. 600 000 m³-nyi nedves földtömeg indult meg 100 m-es átlagszélességgel, és 1 m/s alatti átlagsebességgel. A Mangartski-patak völgyében megtett mintegy kilométeres útja során ez a földtömeg elpusztított egy vízierőművet és egy hidat. November 17-én néhány méterrel az előző kipattanási helye fölött új csuszamlás indult. Ez a földár az előző nyomvonalát követve nagyobb lendületre tett szert (8-10 m/s), és tovább is jutott: elmosta Log pod Mangartom falu egy részét is, 7 ember halálát okozva.

Földcsuszamlásokról (főleg Európában) általában kevés térkép készül: kisebb méretarányú térképeken ezek nem többek egy pontnál, nagy méretarányú térképet pedig a fő felhasználó (a média) itt nem rendel. Utólagos tanulmány keretében született az alábbi térkép is (20. kép), ami topográfiai háttérrel jelmódszerrel mutatja a csuszamlás útját és az elpusztított objektumokat. Nagyobb földcsuszamlások után szokásos a térség földtani térképét újra elkészíteni (21. és 22. képek).



20. kép: A Stože-i földcsuszamlás útvonala és pusztítása

21. és 22. kép: az 1987-es Val Pola-i földcsuszamlás után készített új földtani térképek



2.5.1.3. *Biológiai (bioszferikus eredetű): ember-, állat- és növénybetegség okozta járványok*

A XIV. századi európai pestisjárvány: a pestis valahol a mai Kína területén indult világhódító útjára az 1320-as évek környékén. Valószínűleg egy, a Fekete-tenger irányából Dél-Európa felé tartó hajó fertőzött bolhái hozták be először Messina városába 1347. októberében. A járvány a kereskedelmi utakat „követve” terjedt el a kontinensen. Még 1347 folyamán a pestis megfertőzte Szicíliát, Szardíniát és Korzikát, és kis foltokban megjelent a görög partokon és az Itáliai-félszigeten is. Egy éven belül a járvány elterjedt egész Dél-Európában, majd kelet felé fordult. Kis, világtól (és kereskedelemtől) elzárt foltok kivételével 1351-re az egész kontinensen a pestis vált a vezető halálókká.

Négy év alatt Európa összlakosságának 45-50%-a meghalt (eltérő források eltérő számokkal szolgálnak: valahol 75 és 200 millió fő között). A melegebb éghajlatú területeken a lakosság 70-80%-a is a járvány áldozatául eshetett, míg a hűvösebb tartományokban ez az arány alig érte el a 20%-ot. A legpusztítóbb első járványt több másik követte, míg a higiéniai körülmények javulása a XVIII. századra nagyjából kiszorította a pestis eredeti formáját az európai kontinensről.

Történelmi atlaszokban gyakran megtalálni az első pestisjárvány európai elterjedésének legálább vázlatos térképét, logikus ábrázolása és (a kérdéses korszak-hoz mérten) jól dokumentáltsága népszerű választássá teszi sok térképész körében. A térképek egy része felületi módszerrel, kisebb része pedig felületi jelek melletti megírással jelzi a pestis éves terjedésének határait. Szokásos még a járványhoz való szoros kötődése miatt a korszak fő kereskedelmi útjait is feltüntetni, legtöbbször mozgásvonalak segítségével (23. és 24. kép).



23. és 24. kép: A pestisjárvány európai elterjedése a XIV. században



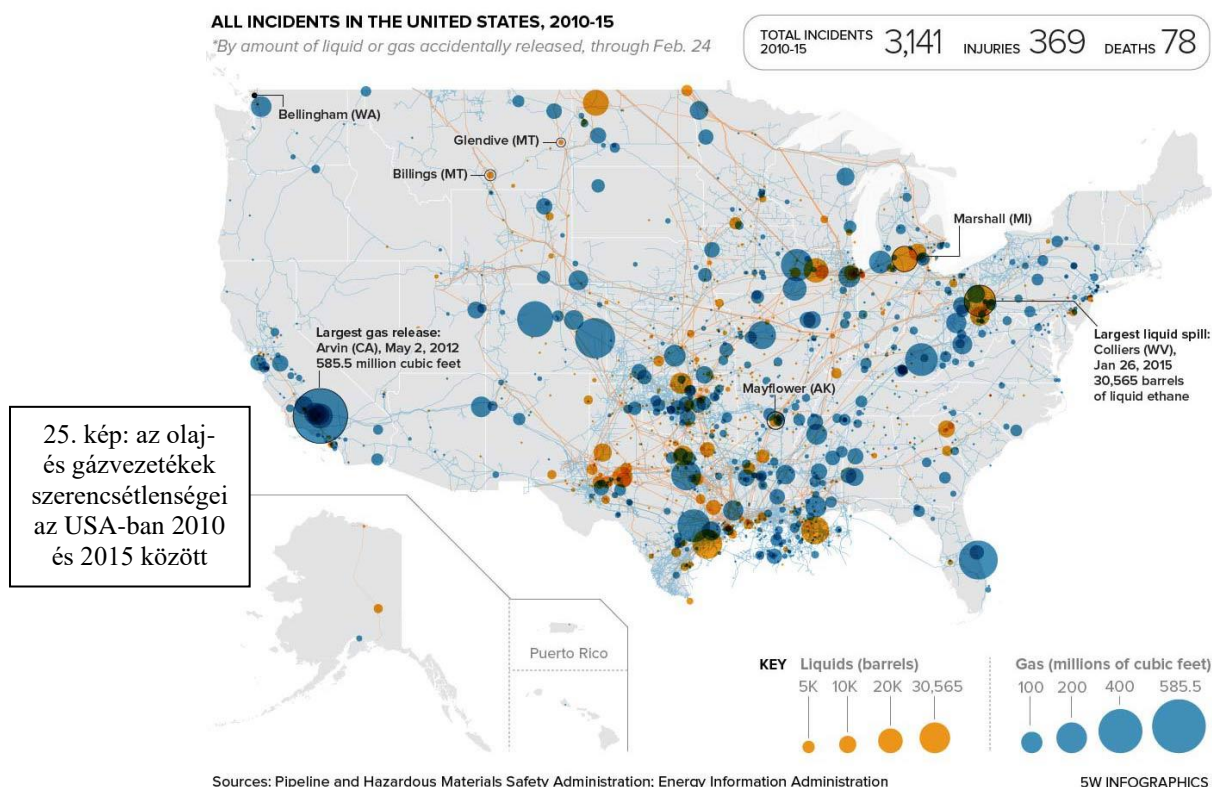
2.5.2. Civilizációs katasztrófák: Ember alkotta objektumok helyes vagy helytelen működése / működtetése révén kialakuló nagy kaliberű vészhelyzetek.

2.5.2.1. Technikai:

Ez a kategória takarja az energia- és közműrendszerek meghibásodását (csőtörés, vezetékszakadás stb.), illetve a technológiai folyamatok hibáit. Ha van ilyen térkép Európáról, vagy egy európai országról, az nem elérhető az interneten. Amerikában sokkal nagyobb hagyománya van mind a csővezeték-építésnek, mind pedig az esetleges balesetek térképi ábrázolásának.

A 2010 és 2015 közötti vezetékszakadások és csőtörések térképe az Egyesült Államokról: 2010 és 2015 között az USA területén 3141 bejelentett baleset történt a gázcsövekkel, ez alatt az öt év alatt 369 ember sérült meg, és 78 halt meg sérült gázcsövekkel közvetlenül összeköthető módon.

A térkép egy rendkívül szemléletes tematikus térkép, ahol a folyadék- és gázszökés nagyságát értékarányosan, jelmódszerrel ábrázolta a térképész. A nagyobb méretű jelek áttetszőek, annak érdekében, hogy elkerülhető legyen az az eset, amikor a jelek kifedik egymást. A céltematika része még a fő olaj- és földgázvezetékek vonalas jellel való feltüntetése, illetve a legnagyobb balesetek külön megírása. A háttértematika nagyon letisztult, csupán az államhatárok vannak ábrázolva (25.kép)

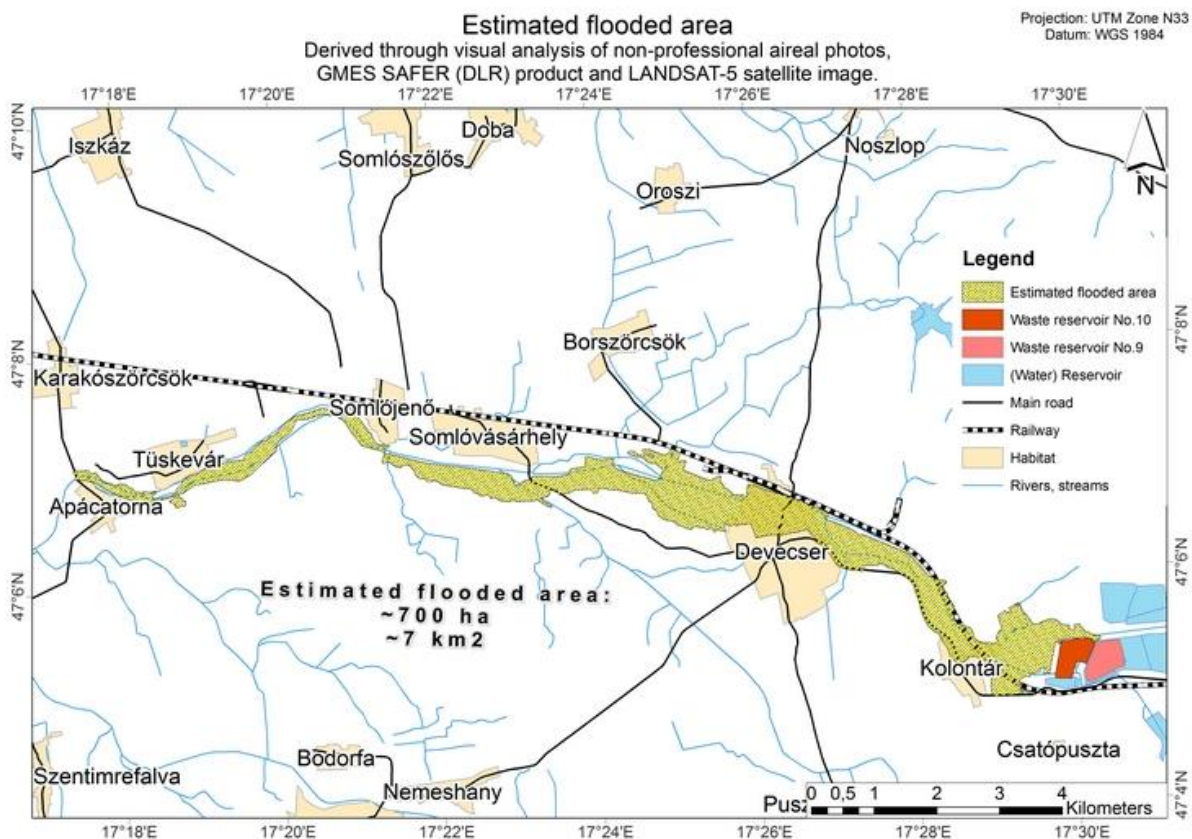


25. kép: az olaj- és gázvezetékek szerencsétlenségei az USA-ban 2010 és 2015 között

2.5.2.2. Ipari (veszélyes anyagokat előállító, felhasználó üzemek, mezőgazdasági és ipari raktárak, hűtőházak balesetei, mérgező anyagok környezetbe kerülése).

A 2010-es ajkai vörösiszap-katasztrófa: 2010. október 4-én a MAL Zrt. Kolontár és Ajka között fekvő vörösiszap-tárolójának a fala átszakadt, és mintegy 700 000 m³-nyi zagy ömlött a környező földekre, majd folyt onnan tovább a közeli települések (Kolontár, Devécsér, Somlóvásárhely) mélyebben fekvő részeire. A vörösiszap egy rendkívül maró, lúgos kémhatású vegyület, amely minden élőlényre veszélyt jelent – a Marcal folyó és a Torna-patak teljes élővilága kipusztult, az érintett települések emberi és állati lakossága is megsínylette a hirtelen jött zagyárat: 10 ember meghalt; több mint 150 pedig égési sérüléseket szenvedett.

A katasztrófa felismerését követően már október 6-án levegőből multispektrális felvételeket készítettek a gyors kárfelmérés/kármentés érdekében, emellett a NASA több műholdja is a területre fókuszált alig három nap elteltével. Nem meglepő tehát, hogy gyorsan, műholdképekből vektorizált katasztrófatérképek születtek. A térképen a központban természetesen a szennyeződés pontos kiterjedése, az érintett települések és vízfolyások vannak (26. kép). Felületi és vonalas jelek alkotják a céltematikát.



26. kép: az ajkai vörösiszap-katasztrófa elárasztott területei

2.5.2.3. Nukleáris: atomerőművek meghibásodása

Az 1986-os csernobili atomkatasztrófa: 1986. április 25-26-án a Szovjetunió ukrán tagköztársaságában Pripjaty (*Прип'ять*) és Csernobil (*Чернобыль*) városok között levő atomerőmű négyes blokkja késő este egy gondtalanul végzett biztonsági tesztet követően leolvadt, a hűtővíz elpárolgott, a szabályozó rudak pedig meggyulladtak. Eloltásuk csak május elejére sikerült a tűzoltóknak.

A közeli érintett lakosság kitelepítése csak másfél napos késéssel indult meg, mert a felelősök elbagatellizálták a szerencsétlenség mértékét. Addigra már két ember meghalt, sokan pedig rosszul lettek. Az erőmű romjainak vizsgálatakor sem volt mindig mód a készenléti személyzetnek a biztonsági szabályzatok betartására, így a későbbiekben közülük is sokan radioaktivitással kapcsolatos betegségekkel kerültek kórházba.

Mire 1986. decemberére betonszarkofággal vonták körül a leolvadt blokkot, hogy elejét vegyék a további sugárzásnak, körülbelül négyszázszor annyi radioaktív elem jutott a levegőbe, mint a Hirosimára ledobott atombombából. Különböző mértékben ugyan, de egész Európa, a Szovjetunió, és az Egyesült Államok is részesült a szennyezésből. A DNY-i szél a radioaktív felhő nagy részét Fehéroroszország felé fújta, ahol a szovjet légierő a szennyezett vizet a felhőből kicsapódásra készítette – Fehéroroszország 30 000 km²-nyi területe szennyeződött nagyon komolyan céziummal, ezt csak a kibocsátó ország, Ukrajna múlja felül 37 000 km²-vel. Nehéz megbecsülni, hogy pontosan hányan haltak bele a katasztrófába; közvetlenül 48 áldozata volt, emellett egyes kutatók még mintegy 4000 embert írnak a radioaktív sugárzás számlájára, de ez a szám közel sem abszolút.

Térképi ábrázolásra főleg a földfelszín radioaktív izotópjainak koncentrációja ad jó lehetőséget: a bőséges mérési adatok, és a jól elhatárolódó terület ideális terepet biztosít a térképészeknek. A legnépszerűbb ábrázolási módszer kétségkívül az izovonalmódszer. A térképek méretaránya viszont változatos: a nagyobb méretarányok, ahol csak a leginkább szennyezett területekre fókuszálnak (27. kép) csakúgy jelen van, mint a teljes Európát lefedő radioaktivitás-térkép (28. kép).

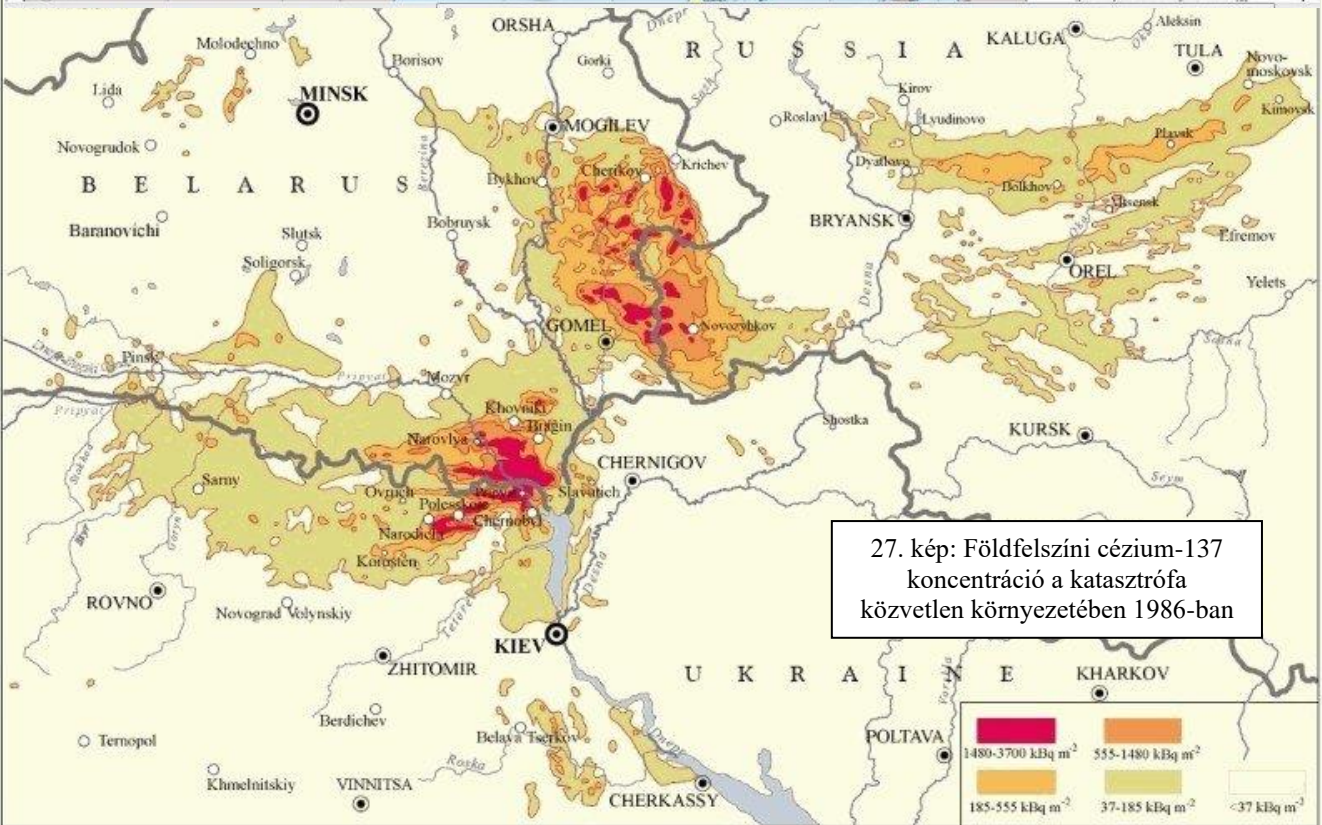
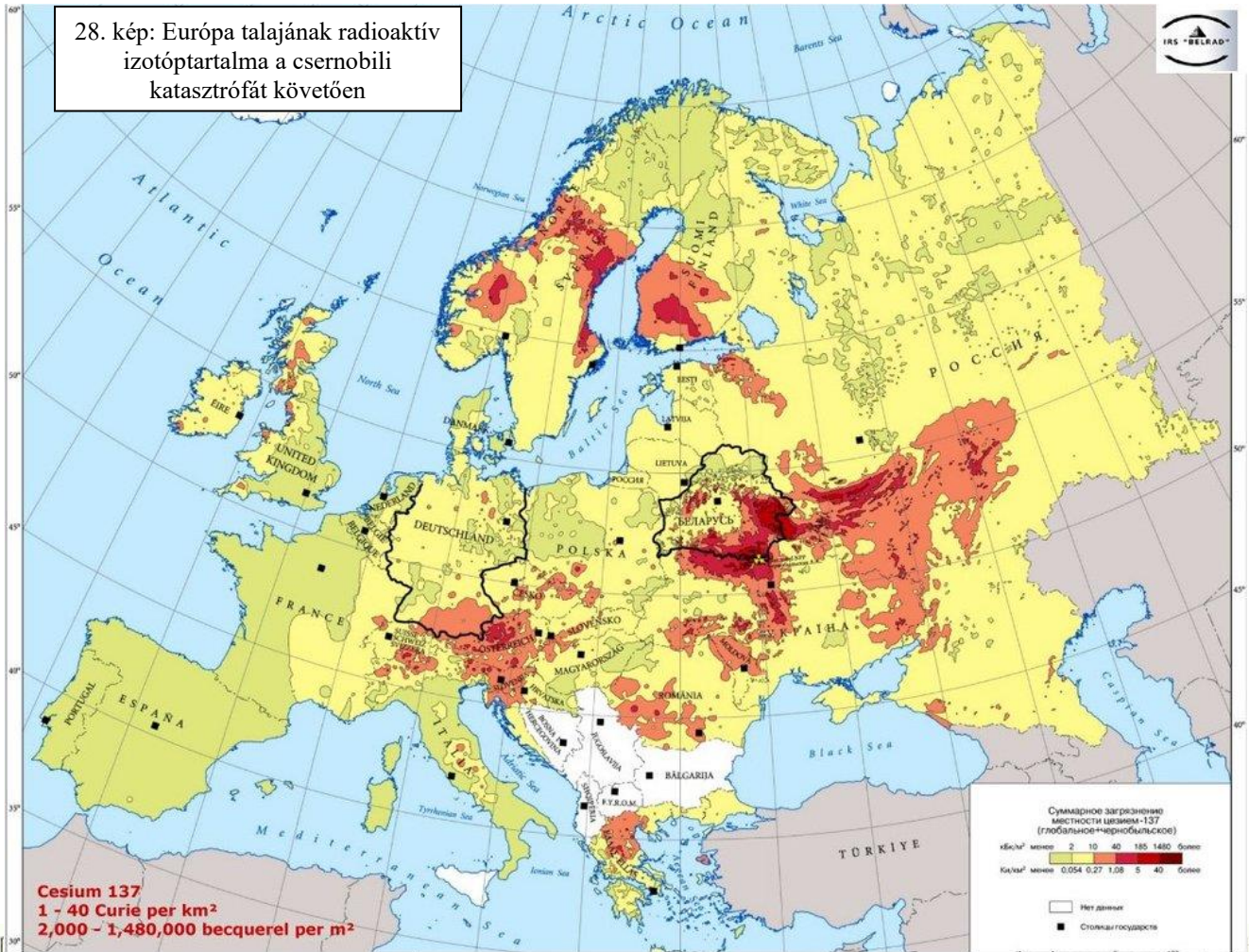
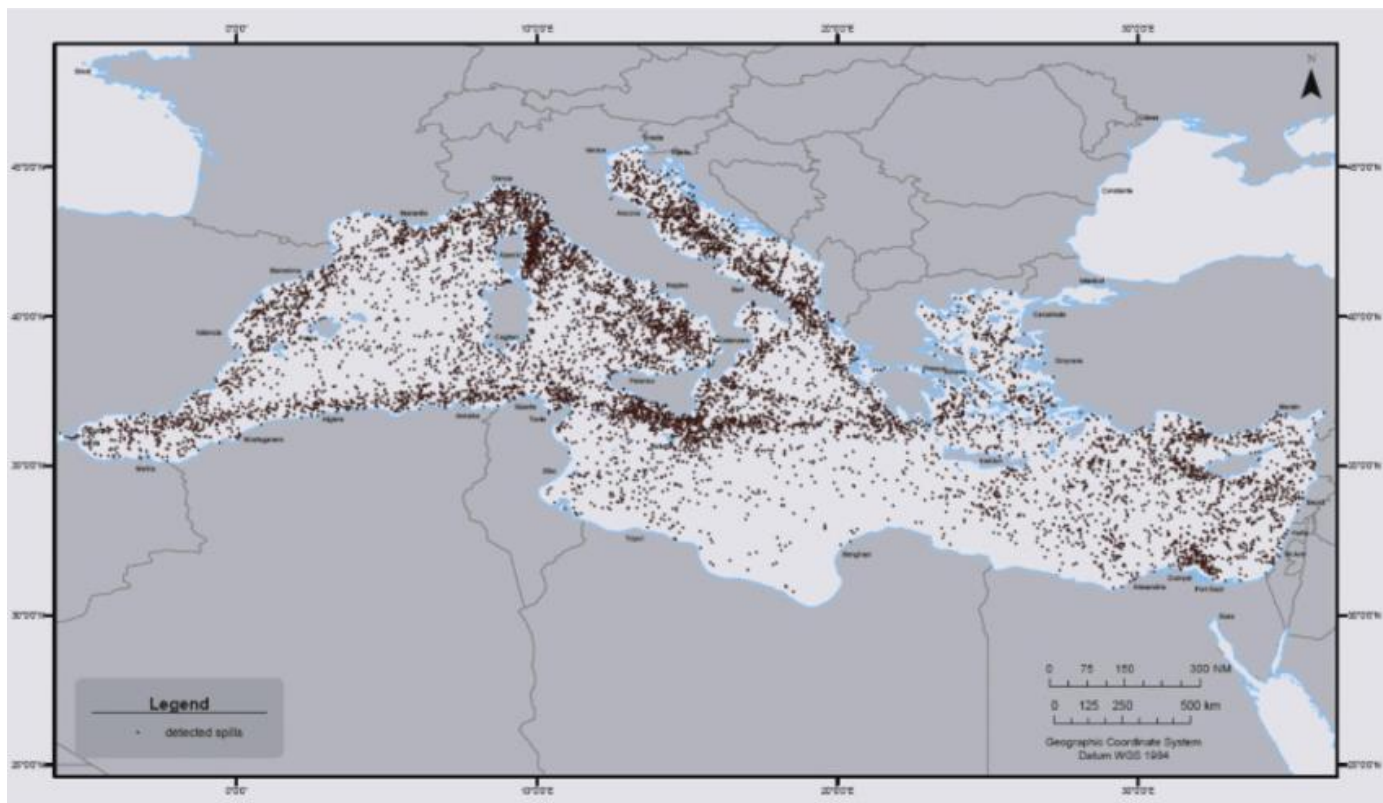


Figure VI. Surface ground deposition of caesium-137 released in the Chernobyl accident [11, 13].

2.5.2.4. Szállítási, közlekedési: veszélyes anyagok szállításával járó kockázatok, tömeges közlekedési szerencsétlenségek.

Olajfoltok a Földközi-tengeren a XXI. században: Bár Exxon Valdez-méretű olajkatasztrófa nem volt a Földközi-tengernek, azért a víz közel sem tiszta. Az egyes balesetektől eltekintve (például a 2018. október 9-én két kereskedelmi hajó összeütközött, ami jókora olajfoltot hagyott Korzika partjától nem messze – és 3 nemzet hajóinak együttműködése révén sikerült csak időben eltakarítani a foltot,) a tengerjáró hajók többségéből folyamatosan szivároog valamennyi olaj.

Ezt a pontot kívánja alátámasztani Andrea Ciampalini katasztrófatérképe (29. kép), aki 1999 és 2004 között vette fel a látható olajfoltokat a térképére. A pontok sűrűségi eloszlásából kivehetők a legnépszerűbb hajóútvonalak a Földközi-tengeren.



29. kép: olajfoltok a Földközi-tengeren 1999 és 2004 között

2.5.2.5. Környezeti: víz-, levegő- és talajszennyezés, természetpusztulás, tájrombolás.

A 2000-es tiszai ciánszennyezés: 2000. január 30-án a nagybányai Aurul bányavállalat egy, a Lápos folyóba nyíló ülepítőjének gátja 25m-en átszakadt, és mintegy 100 000 m³ cianid-tartalmú oldat ömlött a folyóba. Amikor a szennyeződés a Láposba ért, a víz ciántartalma az egészségügyi határértéket 180x meghaladta. Amikor ez a víz a Szamoson keresztül a Tiszába érkezett, még mindig a határérték százszorosa fölött volt az arány.

A mintegy 40 kilométer hosszú ciánfolt két hét alatt vonult le a Tiszán, és hatalmas pusztítást végzett az élővilágban. A magyar vízügyi szakemberek folyamatosan a probléma megfékezésén dolgoztak, a folyó konstans árasztása/duzzasztása révén sikerült a Tisza-tó nagy részét megvédeni, illetve a ciános oldatot az egészségügyi határérték tizenötszörösére redukálni, mire az Belgrádig eljutott. Csak a magyar szakaszon 1241 tonna hal pusztult el, az élővilág teljes helyreállítása pedig csak mostanában fejeződik be.

A katasztrófa idején sok magyar figyelemmel követte az eseményeket, így nagy igény mutatkozott térképekre a média részéről, a Magyar Távirati Iroda egyszerű, de látványos és informatív kis térképművekkel állt elő, ahol a szennyezett szakaszt egy határband jelezte a folyón (30. és 31. képek). Az egyéb információt (főleg számadatokat) külön megírással közölték.



30. kép

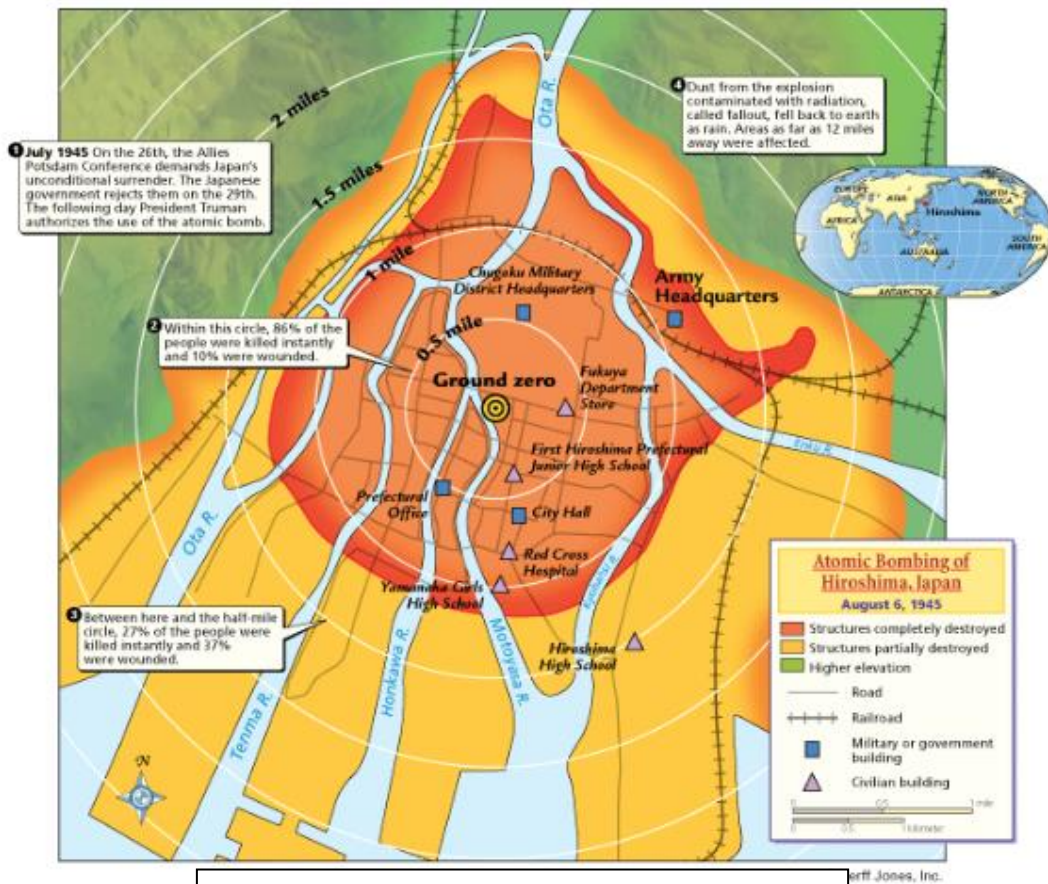


31. kép

2.5.2.6. Biológiai: fertőzések, járványok, nukleáris és biológiai fegyverek használata.

Az 1945-ben Hirosimára ledobott atombomba: 1945. augusztus 6-án reggel egy B-29-es bombázó (Enola Gay) ledobta a Fat Man-nek keresztelt mintegy 15 kilotonnás robbanóerejű urántöltetű atombombát Hirosima belvárosára. A bomba 600 méter magasan robbant a város fölött, és teljesen eltörölte a környező tereptárgyakat a föld színéről. Körülbelül 70 000 ember rögtön meghalt, nagy részük a bombától egy mérföldes sugarú körben volt, sok más ember pedig megsérült. Hogy pontosan hányan voltak, és hányan haltak bele a nap folyamán a sugárzásba, nem tudni, de számuk valahol 90 000 és 160 000 között van. Számottevő azoknak az aránya is, akik csak jóval később hunytak el sugár-fertőzésben. Az áldozatok túlnyomó többsége civil volt.

Térképi ábrázolásában a kör alak dominál, hiszen (ideális esetben) minden irányba ugyanannyira terjedt a bomba pusztítása, de a kezdeti robbanást követő tűzgyűrűt már a szél terjesztette tovább. Ábrázolási módszerek között jelentős a felületi módszer (a különböző mértékű pusztítás jelzésére; de fontos a jelmódszer is: az egykori fontosabb épületeket különböző szimbólumok jelölik funkciójuk szerint (32. kép).



32. kép: Hirosima 1945. augusztus 6-i atombombázása

2.5.2.7. Társadalmi: bűnözés, terrorcselekmények, háborúk, zavargások, migráció.

A népvándorlás korának első része: A Krisztus utáni IV. században a hun törzsek nyugat felé indultak, és maguk előtt tolták az „útjukban álló” néptöredékeket. Ezek a népek az elkövetkező évek során fokozatosan uralmuk alá hajtották a Nyugatrómai Birodalom maradványait – kétség sem férhet hozzá, hogy eme egykor nagy birodalom lakói a „barbár” beáramlást és letelepedést katasztrófaként élték meg.

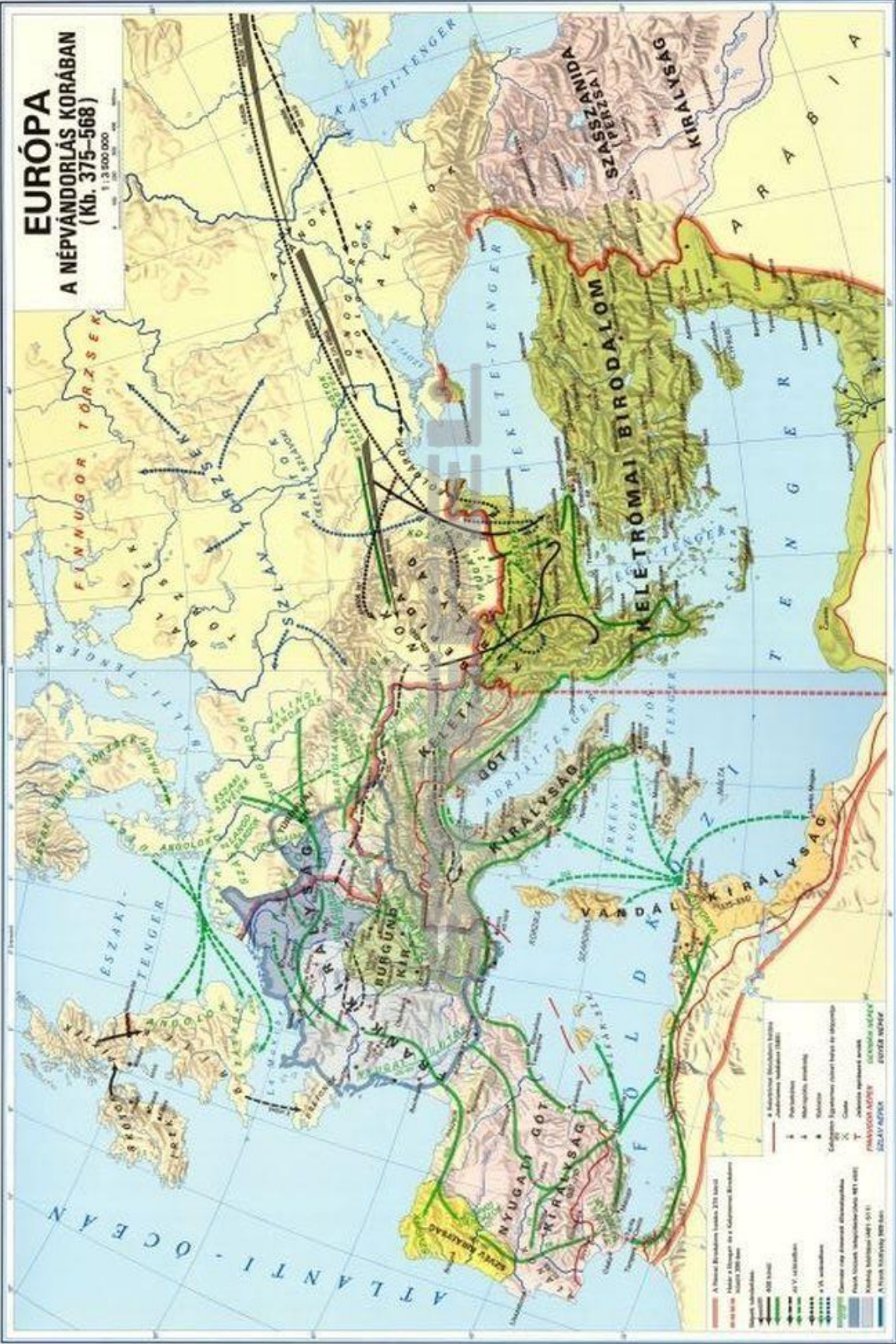
Egykori nyugodt életrendjük teljesen felbomlott. A vizigót telepések kifosztották Rómát, ezután jöttek a hunok, majd a vizigótok germán néptársai, az osztrogótok meg is szállták a császárvárost. Britannia provinciában az angolok és a szászok lassan átvették az irányítást, míg Galliában több nép összeolvadásából létrejöttek a frankok, a terület jövőbeli birtokosai.

Az európai történelemoktatás szerves részét képezik a népvándorlás korát ábrázoló történelmi térképek – ábrázolási módszereik a logikához igazodnak: a tulajdonképpeni népvándorlást mozgásvonalak mutatják, míg felületi módszer illusztrálja letelepedési helyüket (33. kép).

STIEFEL

EURÓPA A NÉPVÁNDORLÁS KORÁBAN (Kb. 375-568)

1 : 13 500 000



33. kép

3. Katasztrófák kartográfiai osztályozása:

A katasztrófák térképészeti ábrázolása természetesen besorolható a hagyományos módszerek szerint is: túlnyomó részt a tematikus térképek közé tartoznak, jelentős részük történelmi tematikus térkép. Az ábrázolandó témák jellegéhez híven lehetnek kvalitatívak és kvantitatívak, statikusak és dinamikusak egyaránt. Minden (kereskedelmi forgalomban elérhető) katasztrófaterkép levezetett térkép. Ez a nagy lehetséges variáció az osztályozási tényezők között, illetve a katasztrófákat ábrázoló térképek relatívan nagy száma lehetőséget ad arra, hogy külön kategóriákat állítsak föl, amik lehetőség szerint jobban meghatározzák a térképi ábrázolás korlátait.

3.1. **A temporális tényező:** Az élet minden területére érvényes a mondás: a jó munkához idő kell. Egy-egy katasztrófa után sok fél részéről felmerülhet az igény arra, hogy pontos képet kapjanak az érintett területről. Legyen a megrendelő akár a média, akár valamilyen hivatalos döntéshozó szerv. Amennyiben a rendelkezésre álló idő néhány órától 1-2 napig terjed; az elkészült térkép (vagy csak térképszerű ábrázolás) minősége ingadozó lesz, megvalósítása a végletekig szubjektív.

3.1.1. *Konkurrens katasztrófaterképek:*

A szerencsétlenség még folyamatban van, esetleg éppen lezárult, de közeleg a lapzártá, vagy a vezetői értekezlet. Bár a rendelkezésre álló információ jó esetben elégtelen, rossz esetben nem verifikálható; kell egy térkép. Az ilyen térképek leggyakrabban analitikusak, és olyan ábrázolási módszerrel dolgoznak, ami a legtöbb helyet adja a lehetséges bizonytalanságnak. Túlnyomó többségben van tehát a felületi módszer – ezt akkor használják, ha az érintett terület, és a méretarány megengedi, és ha van számszerű adat. Jelmódszert csak akkor alkalmaznak a konkurrens térképek esetében, ha nincs pontos adat, csak egy név (például: árad az Elba és a Duna; földcsuszamlás Valtellina térségében). Ennek megfelelően főleg vonalas és felületi jelek dominálnak, pontszerű jelet csak azon ritka esetben használnak, ha több, egyidejű szerencsétlenség is lecsapott, vagy ki akarják emelni egy folyó menti településeket.

3.1.2. *Következmény-térképek:*

Röviddel a katasztrófák lezárása után, főleg hivatalos megrendelésre készülnek; a levegőben, vízben, vagy föld alatt maradó reziduális szennyeződések, káros anyagok elterjedési határait ábrázolják. Lehetnek analitikusak vagy szintetikusak, de a céltematika mindig az érintett terület határa. Izovonal- és felületi módszerek a legjellemzőbbek a céltematika megrajzolásánál, de mozgásvonalakat is szoktak használni a tendenciák ábrázolására.

3.1.3. *Történelmi katasztrófatérképek:*

A történelmi térképek általános definícióját katasztrófatérképek esetén kissé kitágítom; minden olyan térkép történelmi katasztrófatérkép, ami a szerencsétlenség után, a kapcsolódó adatok begyűjtését követően, és azok használatával született. Leggyakrabban ezek könyvek, tanulmányok mellékletei, vagy történelmi atlaszok részei. Amennyiben a következmény-térképek céltematikáját kibővítjük, azok is ide tartozhatnak. Az ábrázolt témák száma és kapcsolata alapján osztályozva ezek szintetikus vagy komplex-analitikus térképek. Bármilyen ábrázolási módszer előfordulhat, de a felületi módszer itt is többségben van, ezt követi a jel-, és izovonal-módszer, illetve a mozgásvonalak módszere. Diagramok és kartogramok katasztrófatérképek esetén jóval ritkábbak, pontmódszerrel pedig még nem találkoztam, de van olyan eset, ahol használható lenne.

3.2. **A területi tényező:** A katasztrófák hatása által érintett terület esetenként változó. Ennek a katasztrófavédelem számára is komoly jelentősége van (innen a helyi, térségi, országos, nemzetközi kategorizálás), ez azonban a térképészeti szempontoknak nem tökéletesen felel meg. Az eltérő méretarány, eltérő tükörméret más generalizálási és esetleg más ábrázolási módszert tesz szükségessé. Térképészeti szempontból tehát besorolható:

3.2.1. *Nagyobb méretarányú katasztrófatérképek:*

Ha az ábrázolandó terület is, és a szerencsétlenség kiterjedése is kisebb, ilyen esetekben alaprajzű, vagy alaprajzhoz hasonló ábrázolás is alkalmazható. Pontos méretarányhatár nem szabható, hiszen több tényezőtől függhet a generalizálás.

3.2.2. *Kisebb méretarányú katasztrófatérképek:*

Több, egymástól nagyobb távolságra, de nagyjából egyidőben jelentkező esemény ábrázolása helyzethű, vagy térbelileg hű ábrázolásra kényszerít. Kisebb méretarányú katasztrófatérképet főleg a konkurens térképek között találunk, ha nincs elég adat nagyobb részletességre, vagy az áttekintő térképnek tekinthető, kis méretarányú történelmi katasztrófatérképek között.

3.3. **A geometriai tényező:** Megfigyelhető, hogy több katasztrófa alakja, vagy közvetlen hatása szinte szabályosan lehatárolható. Egy repülőgép-szerencsétlenség például kivétel nélkül vonalas elemként volna ábrázolható, ha készülne olyan térkép. Egy vulkánkitörés; kaldera-robbanás esetenként még az űrből is látható, pontos kört eredményez. Légköri események főként a domborzathoz igazodnak. A vízszennyezés alakját csak az esetleges áramlások befolyásolják.

3.3.1. *Katasztrófa-centrikus térképek:*

Noha a térképlap többnyire téglalap alakú, a térképtükör céltematikája sok esetben egy központi, cirkuláris részre korlátozódhat, nem feltétlenül szükséges a teljes közigazgatási térséget is ábrázolni. Tanulmányok mellékleteként, vagy „díszítőelemként” szerepelnek főként. Hasznuk azonban ezen messze túlmutat. Ha önálló kategóriaként kezeljük a katasztrófatérképeket, ahol ezek elsődleges célja a szerencsétlenség következményeinek bemutatása, és az ehhez releváns további információk feltüntetése, akkor mindenképp több teret kell engedni a katasztrófa-centrikus ábrázolásnak. Tudományos munkákban, ritkábban oktató célzatú művekben megjelenő forma.

3.3.2. *Közigazgatás-centrikus térképek:*

Akár döntésszolgáltató célból, akár csak a tájékozódás megkönnyítése érdekében gyakran a katasztrófákat egy nagyobb közigazgatási egységen belül ábrázolják. Ha a cél nem egy szűkebb szakmai közönség megszólítása; a médiában többségében ez a forma szerepel.

4. A katasztrófaterképi ábrázolás jellemző tematikus módszerei

4.1 Katasztrófaterképek esetén egyértelműen ki lehet emelni a **felületi módszert**, ami a térkép céljától függetlenül szinte minden esetben felhasználható. A katasztrófának tekinthető jelenségek kivétel nélkül járnak valamilyen – felületi módszeres ábrázolásban jól érzékeltethető – a földfelszín közelében mérhető minőségi változással. A felületi módszer szemléletessége és alkalmazásának rugalmassága egyaránt sugallja, hogy a katasztrófaterkép-készítéshez látó szakemberek és laikusok első választása ez legyen. Például egy vulkánkitörés esetén a vegetáció változásait, vagy a szétterjedő hamufelhő szélső határait felületi módszerrel a leglátványosabb ábrázolni. Amennyiben a térkép célja csupán ezeknek az adatoknak az átadása; nem is kell tovább keresgélni az ábrázolási módszerek arzenáljában.

A konkurens katasztrófaterkép-készítés legfontosabb ismérve a gyorsaság: minél látványosabb térképszerű objektumot produkálni a lehető legrövidebb idő alatt (de legalábbis lapzártáig) – ebben verhetetlen a felületi módszer. Itt kell megemlíteni a pontos- és a relatív területábrázolás csapdáját: konkurens térképek esetén – ritka kivételektől eltekintve – nem áll rendelkezésre kellő pontosságú adat ahhoz, hogy pontos területábrázolást alkalmazzunk; élesen (határvonallal) lehatárolt területegységekre osszuk az ábrázolandó területet. A pontos és a vázlatos területábrázolás helyes használata inkább a történelmi katasztrófaterképekre tolódik.

Tovább propagálja a választást az is, hogy az így feltüntethető minőségi változások azok, amelyek első látásra evidensek egy katasztrófa sújtotta övezetben. Fontos megjegyezni, hogy a felületi módszer alkalmazása a térképolvasó számára vizuálisan nagyon jól kitölti a térképlapot – jobban; mint bármely más módszer önmagában.

Amennyiben a lényeg nem is annyira az optimális kartográfiai tartalmi sűrűség elérése, mintsem egy „vizuális” tartalmi sűrűségé; a felületi módszer a leginkább „költséghatékony” módszer: relatívan kevés munka jól olvasható, gyorsan értelmezhető, és ami a legfontosabb: nagyon látványos ábrázolást eredményez. Ez minden, amire egy híradónak, napilapnak, vagy nem szakmai weblapnak szüksége lehet. Ugyanakkor hiba volna azt gondolni, hogy minden esetben a felületmódszer az *optimális* megoldás.

4.2 Ha rendelkezésünkre állnak mért adatok; nem kell beérnünk egyszerű minőségekkel. Ahol egy konkurens katasztrófaterkép felületi módszerrel szemlélteti a vulkáni hamu terjedési határait, egy történelmi katasztrófaterkép használhat például **izovonal-módszert** a hamuvastagság szemléltetésére, vagy bármilyen más módszert valamilyen egyéb adat közlésére azonos (vagy legalábbis nagyon hasonló) vizuális adatsűrűséggel.

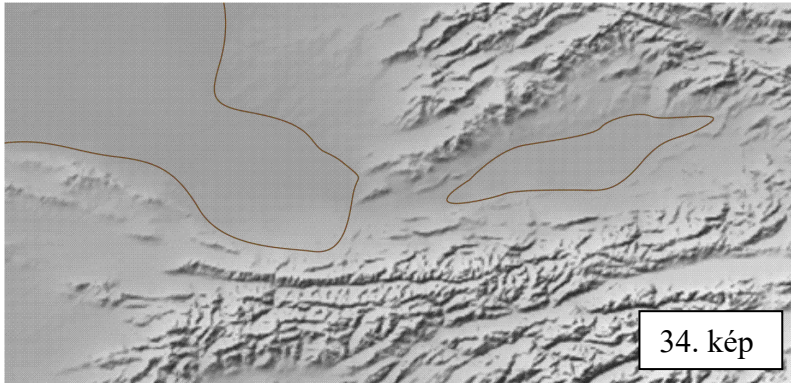
Az izovonal-módszer alkalmazása a második legnépszerűbb a térképi ábrázolási módszerek köréből. A módszer egyik előnye az, hogy viszonylag nagy mennyiségű információt képes közölni amellet, hogy a vizuális tartalmi sűrűséget csak nagyon kis mértékben befolyásolja. A katasztrófa által okozott pusztítás/szennyezés mértékét, annak befolyási határát, esetenként a fő terjedési irányát is híven illusztrálhatjuk egy megfelelően megtervezett izovonalas katasztrófaterképen.

Egyszerűbb példák szinte kínálják magukat:

- Robbanásos vulkánkitöréseknél a változó vastagságú hamu- vagy tufaréteg által takart tartomány kiterjedése a nyilvánvaló tényezők mellett mutatja az akkor jellemző szélirányt is. Kis méretarányú (több milliós) katasztrófaterképeken egy izovonalas hamufelhő az, ami igazán meggyőzheti a térképolvasót az ilyen jellegű katasztrófák valódi volumenéről. Pozitívum az is, hogy hamuvastagság-méréseket akár több ezer év távlatából is kellő pontossággal lehet végezni; így a kortárs szemlélő is pontos képet kaphat például a Vezúv, vagy a Krakatau egykori kitöréseiről.
- Cunami / tengeriparti árvizek esetén a hullámok maximális mért magasságát mutató izovonalas térkép talán az egyetlen olyan, ami nem a katasztrófa emberi környezetre gyakorolt hatását mutatja, hanem az esemény természetes lefolyását. Amennyiben a térkép képes mindkét tényezőt kombinálni; az egy nagyszerű kiindulópont további tanulmányok számára.

Ez ugyanakkor nem minden: az izovonalak térképi alkalmazásának legnagyobb előnye az, hogy kényelmesen alkalmazható más ábrázolási módszerekkel együtt. Amennyiben a térképkészítő úgy dönt, hogy az izovonalak rendelkezésre álló vizuális komponenseit nem hangsúlyozza ki túlzottan, a tematika csak annyira lesz obstruktív, mint egy síkvidéki topográfiai térképen a szintvonalhálózat. Természetesen ennek a lehetőségnek is két oldala van: a hátrány az, hogy nem lehet szimultán alkalmazni a rejtett izovonalat és szintvonalas magasságábrázolást, hiszen első pillantásra nem feltétlen nyilvánvaló közöttük a különbség. A

domborzatot pedig fontos megmutatni: ritka kivételektől eltekintve egy katasztrófa hatásainak terjedését (tehát a térkép céltematikáját) legnagyobb mértékben a domborzat és az időjárás befolyásolja. Használjunk hát más domborzatábrázolási módszereket! A hipszometrikus domborzatábrázolás, vagy a Lehmann-csíkozás kevésbé praktikus, hiszen ami térképfelületet nyernénk a rejtőzködő izovonalainkkal, annyit fed el a hipszometria. Arany középút lehetne egy enyhe summer alkalmazása: a domborzatárnyékolás se láthatatlan, se túlzottan szembeötlő; mégis kellemetlenségeket okozhat: 34. kép



A 34. képen a hegy északi oldalán és a medencében az izovonal által bezárt terület határa látszólag nem ér el a hegyvonulatig, valójában viszont annak lábánál végződik. Imhof óta (1965) térképészeti hagyomány diktálja

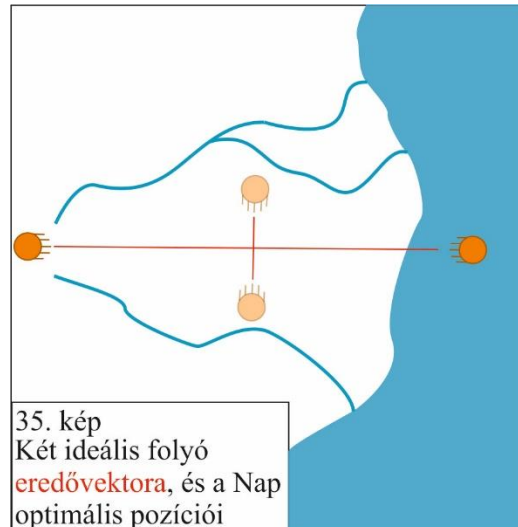
(Klinghammer, 1983, 203.o), hogy az árnyékolás „Napja” ÉNY-ről süssön. A katasztrófatérképek esetén ez nem feltétlenül optimális, csak akkor, ha az egyetlen ábrázolandó hegy(vonulat) az epicentrumtól északra kerül el.

Ilyen katasztrófatérképek esetén célunk nem a domborzat tökéletes láttatása, és még nem is az ábrázolás konzisztenciájának megőrzése; csak az, hogy illusztráljuk a domborzatnak a katasztrófa gyakorolt hatását a lehető legkevesebb vizuális obstrukció felhasználásával. Szakítsunk tehát eddigi heliocentrikus ábrázolásmódunkkal (a Nap nagyjából realisztikus helyet foglal az égen), ha az nekünk nem optimális. A katasztrófa-centrikus ábrázolásmód lehet egy potenciális megoldás:

- Hegyi terület a szerencsétlenség centruma: Elméletben Napunk az epicentrum fölött lebegve szórja szét egy pontból sugarait, így vetve árnyékot a központi hegy lejtőire. A gyakorlatban legalább két részre bontjuk a térképlapot: például a centrumtól keletre nyugatról süt a Nap, míg nyugatra keletről. Több irány felhasználása növeli a megvalósítás komplexitását, de finomítja a készülő képet. Javaslom, hogy olyan esetben, amikor csak kettő irányból süt a Nap, elemezzük a céltematika (legalább) egy másik fő módosító tényezőjét (legyen az akár szél, akár egy folyóvíz), és ezek

irányvektorai eredőjére merőlegesen (vagy velük párhuzamosan) helyezük el a Napirány-váltások tengelyét (35. kép A)

- A katasztrófa centruma egy medence: Elméleti Napunk a térképlap minden szegélyéről egyaránt süt a közepe felé – a mi szempontunkból a gyakorlatban csak a domborzati elemek katasztrófa felé néző oldalán fontos a summer felvétele.



35. kép
Két ideális folyó
eredővektora, és a Nap
optimális pozíciói

4.3 A mozgásvonalak módszere:

Talán a harmadik leggyakoribb ábrázolási forma a katasztrófatérképeken. Relatív népszerűsége annak köszönhető, hogy sok szerencsétlenség pusztításának van egy fő terjedési iránya. Az árvizektől, vulkánkitörésektől, hőmérsékleti anomáliáktól, és egyéb koncentrikusan terjedő katasztrófáktól eltekintve például a földrengéseknek és a járványoknak is van egy vagy több mozgásvonallal ábrázolható komponense. A társadalmi katasztrófák nagy része legkönnyebben mozgásvonalak segítségével ábrázolható. A mozgásvonalak módszerének általános iskolapéldája a népvándorlások korának bemutatása – ez minden történelmi atlaszban szerepel. A jelenség katasztrófa-jellegét ugyan a történelemórák során kevésbé hangsúlyozzák, de ez nem von le az ábrázolási mód használatából.

A mozgásvonalaknak, mint a háttértematika tagjainak is legalább ilyen fontos szerep jut: többnyire a fő közvetítő tényező rendszeres áramlási irányát tüntetjük fel így – legyen az akár tengeráramlás, akár az „emberi tényező” szerepe egy járvány terjedésekor. Számos térképmű született csak a pestis európai vagy ázsiai útját bemutatandó, és csak a legkritikább esetben hagyják le a készítőik a kereskedelmi utakat. Úgy a Selyemút, mint a levantei kereskedelmi folyosó kontextust ad az évszámok mögé.

4.4 A jelmódszer:

Kevésbé népszerű, mint az eddig említett módszerek, de ez főleg annak köszönhető, hogy – az izovonalakhoz hasonlóan – konkurrens katasztrófatérképeken nagyon ritkán jut szerephez. Megfelelően definiálni egy jelrendszert, a méretfokozatok hierarchiáját, és mindezt

alkalmazni minden egyes ábrázolandó jelre – ez sok időbe kerül. A célközönség számára is idő a jelek interpretálása – egy átlagos újságolvasótól nem feltétlenül elvárható ilyen mértékű türelem.

A módszer előnye, hogy kis helyen képes közölni azt az információt, ami másképp nem lehetséges ilyen hatékonyan. Katasztrófatérképek esetén gyakran megfigyelhető, hogy a jelmódszert nem alkalmazzák önállóan, inkább csak más módszerekkel karöltve. A jelmódszer képes (az adott méretarányban) pontszerűen viselkedő objektumokra vonatkozó mind mennyiségi, mind minőségi információt szolgáltatni, és ez a tulajdonsága ideálissá teszi a csupán felületre vonatkozó módszerekkel közös használatra.

Kisebb méretarányú, történelmi katasztrófatérképek esetén találkozunk legtöbbször a módszerrel, ha a rendelkezésre álló információ felbontása meghaladja a térkép felületi módszerrel illusztrálható kapacitását.

4.5 Pontmódszer:

A ritkábban alkalmazott térképi ábrázolási módszerek egyike. Népszerűtlensége főként annak köszönhető, hogy a felületi módszerrel is ábrázolható információkat közöl kevésbé hatékonyan. A pontmódszeres ábrázolás két fő irányt vehet fel:

- Pseudo-felület: Az értékegység-határok élénken elkülönülnek egymástól – a módszer lényegében egy felületi módszer, ahol adott sűrűségű ponthálóval fedjük le a felületet. Előnye, hogy a határok jól megkülönböztethetők, hátránya az, hogy jórészt lehetetlen bármilyen más ábrázolási móddal közösen használni, és adott esetben még a színes térképi háttértartalom is „zsúfolttá teszi” mellette a térképlapot. Megnö a térképi objektumok elkülönítésére fordított idő, és az érték-kategóriák - bár gyorsan elkülöníthetők – nem feltétlen gyorsan is azonosíthatók.
- „Természetes hatás”: Nagyszerű példája a 29. képen látható Földközi-tengeri térkép. Első ránézésre is pontmódszer – és úgy is olvasandó, mint egy ponttérkép: a nagyobb pontkoncentráció súlyosabb problémára utal. Pontos határokat definiálni viszont nem lehetséges – a jelsűrűség minden területen eltérő. Megfigyelhető továbbá, hogy a térképkészítő mintegy tudtán kívül alkalmazza a pontszórást:
 - a pontok értéke nem definiált (a jelmagyarázat alapján arra lehet következtetni, hogy ez az érték 1 = egy pont; egy olajfolt).

- Fontos szabály, hogy a pontoknak (elemkoncentrációtól függetlenül) sem szabad fedniük egymást *(Klinghammer, 1983, 290. o)*. A 29. képen (27. oldal) vessünk egy pillantást Korzika keleti partvidékére. Kétségtelenül rendkívül látványos, de nem leolvasható.

Ezek a tényezők mind arra mutatnak, hogy a térkép készítője csak azért döntött a pontszórás mellett, mert digitális adatbázisából így gyorsan egy látványos illusztrációt hozhatott létre.

Ez a térkép más szempontól is figyelemreméltó. Az itt ábrázolt „mért adatok” más mérésekkel összevetve új fényt vethetnek a Földközi-tengeri hajóforgalomra.

4.6 Kartogrammódszer és diagrammódszer:

Katasztrófaterképek esetén kétségtelenül a két legritkábban előforduló tematikus ábrázolási módszer. Konkurens katasztrófaterképek esetén nincs elegendő adat, hogy használhatók legyenek, míg történelmi katasztrófaterképek esetén a térképtől külön, általában a szövegbe ágyazva közlik a diagramokat. E diplomamunka készítése során nem találkoztam diagrammódszerrel készült katasztrófaterképpel.

A kartogrammódszer valamivel gyakoribb, történelmi térképeken néha előfordul, általános esetben felületi módszerrel váltják, mert az látványosabb, és az olyan szélsőségesen kicsi felületek, amin a kartogram előnyösebb lenne, a katasztrófaterképezés általában nem foglalkozik.

5. Összefoglalás:

A fõnt olvasható néhány oldalban megvizsgáltuk, hogy mitõl lesz a katasztrófa; katasztrófa. Hogyan sorolhatók be a hivatalos kategóriákba? Mi a korreláció a jogi és a térképészeti értelemben vett katasztrófa között? Az én értelmezésem szerint a térképészeti katasztrófa egy olyan nagyobb nagyságrendû esemény, ami a következmények sikeres leküzdéséhez a helyi erõkõn felül külsõ erõforrások bevonását is igényli.

A hivatalos kategóriákon belül részletesebben is elemeztem alkategóriáinként legalább egy-egy katasztrófaterképnek tekinthetõ példát, ha volt rá mód, az európai kontinensen belül maradva. A munka derekánál talán már látni lehetett, hogy a hivatalos kategóriák kartográfiai szemszõgbõl nem mûködnek.

Egyedül a XXI. századi cseh áradások nyomán annyiféle térkép és térképszerû ábrázolás született, hogy ezt lehetetlen lett volna egy kartográfiai kategórián belül kezelni. Létrehoztam tehát egy olyan osztályozási rendszert, ami véleményem szerint képes összefogni azt a széles merítést a tematikus térképek körében, amit katasztrófaterképnek hívhatunk.

Az általam kreált kategóriák révén lefektettem egy olyan szisztéma alapjait, ami segítheti a kezdõ katasztrófa-térképészek munkáját is egy laza keretrendszerrel, lehetõséget adva további bővítésre. A kartográfiai kategóriák meghozatalakor is törekedtem arra, ami szerintem a térképészet egyik legfontosabb aranyszabálya: mindig maradjon lehetõség a szubjektivitásra, az önkifejezésre.

Bármilyen felmerülõ specifikus katasztrófa térképre vitele esetén, elõször a szerencsétlenség geometriai jellemzõit kell tehát szemügyre venni: Robbanásos vulkánkitörés, nagy rombolóerejû bomba, esetleg valamilyen közegben minden irányban szinte egyformán terjedõ jelenség esetén - ha a térképlap engedi - katasztrófa-centrális ábrázolást alkalmazunk. Ha valamilyen tényezõt ki kell hangsúlyozni, síkvetületek sõt hiperbolikus vetületek is mûködhetnek kör alakú fókusznál.

Végül pedig a tematikus ábrázolási módszerek gyakoriságát vizsgáltam a korábban részletesebben elemzett példákon keresztül, az általam felállított osztályozás tükrében.

Hiszem azt, hogy munkám révén sikerült valamennyire rendet teremtenem a katasztrófaterképek színes világában, és talán elérhetem azt, hogy több szakmabeli is kedvet kapjon ehhez a témához, így emelve a katasztrófaterképek átlagos színvonalán.

6. Hivatkozott irodalom

6.1 Szöveges források

(és használatuk a szövegben):

- Jordi Vigué:** 100 természeti katasztrófa (Jordi, 2008)
Alexandra Kiadó Pécs, 2008
- Klinghammer István, Papp-Váry Árpád:** Földünk tükre a térkép (Klinghammer, 1983)
Gondolat Budapest, 1983
- Iván Katalin:** Katasztrófák (Füles Bookazine) (Iván, 2018)
IQ Press Lapkiadó Kft. Európai Unió, 2018
- Dr. Juhász Árpád:** Katasztrófák évtizede (Juhász, 1992)
Medicina Könyvkiadó Budapest, 1992
- Magyar értelmező kéziszótár** (Magyar értelmező kéziszótár)
Akadémiai Kiadó Budapest, 1972
- Új magyar lexikon** (Új magyar lexikon)
Akadémiai Kiadó Budapest, 1961
- Szendi Rebeka:** Hadtudományi szemle 2011. 4. szám (Szendi, 2011)

6.2 Internetes források:

Utolsó elérésük: 2019.12.12.

Jogszabályok:

<https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99900074.TV>

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1100128.TV>

Katasztrófák csoportosításai:

http://users.atw.hu/opvetb/viewpage.php?page_id=2

http://epa.oszk.hu/02400/02463/00011/pdf/EPA02463_hadtudomanyi_szemle_2011_4_163-171.pdf

A Vezúv kitörése:

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Vezúv>

Messinai földrengés:

https://forms2.rms.com/rs/729-DJX-565/images/eq_1908_messina_eq.pdf

<http://historyofgeology.fieldofscience.com/2010/12/28-december-1908-earthquake-of-messina.html>

Északi-tengeri árvíz:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2015.00084/full>

Vráncai földrengés:

[https://www.researchgate.net/figure/Results-from-SELENA-for-a-simulation-of-the-1977-](https://www.researchgate.net/figure/Results-from-SELENA-for-a-simulation-of-the-1977-Vrancea-earthquake-Mw-7.4-H-94-km_fig4_264563754)

[Vrancea-earthquake-Mw-7.4-H-94-km_fig4_264563754](https://www.researchgate.net/figure/Results-from-SELENA-for-a-simulation-of-the-1977-Vrancea-earthquake-Mw-7.4-H-94-km_fig4_264563754)

https://en.wikipedia.org/wiki/1977_Vrancea_earthquake

'97-06 áradások:

https://www.researchgate.net/publication/225832828_Flood_Forecasting_for_the_Upper_and_Middle_Odra_River_Basin

<https://reliefweb.int/report/poland/czech-republic-and-poland-floods-fact-sheet-3>

https://www.researchgate.net/figure/Flood-Status-map-8-July-1997_fig21_225832828

https://en.wikipedia.org/wiki/1997_Central_European_flood

https://en.wikipedia.org/wiki/2006_European_floods

2003-as hőhullám:

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0093176>

<https://www.e-education.psu.edu/geog438w/node/315>

https://en.wikipedia.org/wiki/2003_European_heat_wave

2009 tele:

<https://www.metoffice.gov.uk/climate/uk/summaries/2010/winter>

https://en.wikipedia.org/wiki/Winter_of_2009–10_in_Europe

Földcsuszamlások:

https://www.preventionweb.net/files/1580_LandslidesFinal.pdf

https://en.wikipedia.org/wiki/Val_Pola_landslide

Pestis:

<https://www.thoughtco.com/spread-of-the-black-death-through-europe-4123214>

https://en.wikipedia.org/wiki/Black_Death

Ajkai vörösiszap:

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

https://hu.wikipedia.org/wiki/Ajkai_vörösiszap-katasztrófa

Tiszai ciánszennyezés:

https://web.archive.org/web/20180417035801/https://mno.hu/belfold/a_marcal_elovilaga_kipusztult_veszelyben_a_raba_es_a_duna-197307

https://hu.wikipedia.org/wiki/Tiszai_ci%C3%A1nszennyez%C3%A9s

Földközi-tengeri olajfoltok:

<https://www.euspaceimaging.com/major-oil-spill-in-the-mediterranean/>

<https://www.ship-technology.com/news/cargo-ships-collision-causes-oil-spill-mediterranean-sea/>

https://en.wikipedia.org/wiki/International_waters

Csernobili atomkatasztrófa:

https://en.wikipedia.org/wiki/Chernobyl_disaster

https://hu.wikipedia.org/wiki/Csernobili_atomer%C5%91m%C5%B1-baleset

Hiroshimai atomtámadás

https://hu.wikipedia.org/wiki/Hirosima_%C3%A9s_Nagaszaki_bomb%C3%A1z%C3%A1sa

https://hu.wikipedia.org/wiki/Little_Boy

Lisszaboni földrengés:

https://en.wikipedia.org/wiki/1755_Lisbon_earthquake

A népvándorlás kora:

<https://hu.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9pv%C3%A1ndorl%C3%A1skor>

6.3 A (tér)képek forrásai:

1.kép: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a5/Flooding.png>

2.kép: https://www.frontiersin.org/files/Articles/153808/fmars-02-00084-HTML/image_m/fmars-02-00084-g006.jpg

3.kép: <http://i.imgur.com/xAUFYI6.jpg>

4.kép: <http://www.floodsite.net/juniorfloodsite/images/content/1953surge.png>

5.kép: http://www.redcross.int/images/2002_4/14_15map.jpg

6.kép: http://news.bbcimg.co.uk/media/images/67950000/jpg/67950759_flood_map_624.jpg

7.kép:

https://disasterscharter.org/image/journal/article.jpg?img_id=34339&t=1411454028768

8.kép:

https://disasterscharter.org/image/journal/article.jpg?img_id=34196&t=1411454021867

9.kép:

https://www.researchgate.net/profile/Terry_Van_Kalken/publication/225832828/figure/fig21/AS:648818404106247@1531701770097/Flood-Status-map-8-July-1997.png

10.kép: <https://www.e-education.psu.edu/geog438w/sites/www.e-education.psu.edu/geog438w/files/images/module5/mortalitydistribution.png>

- 11.kép: <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ppreviews-plos-725668748/1434304/preview.jpg>
- 12.kép: https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/gallery/mohippo/images/migrated-image/i/meantemp_winter2010.gif
- 13.kép: https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/731BD6202596BF1FC1256F2D00484A9F-rw_prt080803.jpg
- 14.kép: <https://bomv.commons.gc.cuny.edu/files/2014/12/napoliunplugpompei2d.jpg>
- 15.kép: https://www.researchgate.net/profile/J_Giner-Robles/publication/320859093/figure/fig1/AS:557321887911936@1509887300265/Intensity-Map-of-the-AD-1755-Lisbon-Earthquake-Tsunami-event-obtained-by-means-the.png
- 16-17-18.képek: https://forms2.rms.com/rs/729-DJX-565/images/eq_1908_messina_eq.pdf
- 19.kép: https://www.researchgate.net/profile/Dragos_Toma-Danila/publication/264563754/figure/fig4/AS:341590280294411@1458452877248/Results-from-SELENA-for-a-simulation-of-the-1977-Vrancea-earthquake-Mw-74-H-94-km.png
- 20.kép: https://www.preventionweb.net/files/1580_LandslidesFinal.pdf
21. kép: https://www.researchgate.net/profile/Giovanni_Crosta/publication/29629057/figure/fig5/AS:669062526947346@1536528345714/The-Val-Pola-rock-avalanche-deposit-is-sketched-showing-the-main-geometrical-and.png
- 22.kép: https://www.researchgate.net/profile/Giovanni_Crosta/publication/225480735/figure/fig2/AS:302560608047105@1449147478307/Geologic-map-of-the-Val-Pola-rock-avalanche-area-with-detailed-description-of-the.png
23. kép: <https://www.themaparchive.com/media/catalog/product/cache/1/image/b9d24ee63e043d9dae72d8cfeefe8ff8/A/x/Ax01143.jpg>
24. kép: <https://i.redd.it/tr1wvnrhc3q01.png>
25. kép: http://images.politico.com/global/2015/04/20/pipeline_maptest.jpg
26. kép: http://www.katasztrofavedelem.hu/images/muhold/Estimated_flooded_area_vector_small.jpg
27. kép: <https://www.unscear.org/unscear/en/chernobylmaps.html>

28. kép: https://external-preview.redd.it/TOhorhN_bKm_aG_776BWfbRhpLrnGzcersZjubeOwXU.jpg?width=999&auto=webp&s=a0d10eaa53beb37c5db62515db650e364897c7a5
29. kép: https://www.researchgate.net/figure/Oil-spill-in-the-Mediterranean-sea-Possible-oil-spills-detected-in-the-Mediterranean-sea_fig9_288749442
30. kép: <http://www.enfo.hu/sites/default/files/levonul%C3%B3%20ci%C3%A1n.jpg>
31. kép: <https://cdn.nwmgrouphu/s/img/i/1501/20150130tiszai-cianszennyez-es-infografika1.jpg?w=666&h=632>
32. kép: <https://i.pinimg.com/originals/fd/22/c2/fd22c28386784a3ca8ff93106a021a06.png>
33. kép: https://mindentudasboltja.hu/shop_seopic/69254/52307/52307.jpg?time=1549885592
34. és 35. kép: Saját készítmény

6. Köszönetnyilvánítás:

Elsőként köszönetet mondok Faragó Imre tanszéki mérnöknek, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Térképészet és Geoinformatika tanszék tanárának – és témavezetőmnek – türelméért és tanácsaiért - mindezek nélkül nehezebben születhetett volna meg ez a dolgozat.

Emellett köszönettel tartozom a tanszék tanárainak, akik mélyebben megismertették, és megszerették velem a kartográfia világát.

Végső soron pedig köszönöm a családomnak, hogy kitartottak mellettem addig is, amíg ez a szakdolgozat meg nem született.

**DIPLOMAMUNKA LEADÁSI
és
EREDETISÉG NYILATKOZAT**

AlulírottNeptun-kód:

az Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Karának, Térképtudományi és
Geoinformatikai Tanszékén

.....
.....

című diplomamunkámat a mai napon leadtam.

Témavezetőm neve:

CD-t / DVD-t mellékelek *(aláhúzendő)*: igen nem

Büntetőjogi és fegyelmi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy jelen
szakdolgozatom/diplomamunkám saját, önálló szellemi termékem; az abban hivatkozott
szakirodalom felhasználása a szerzői jogok általános szabályainak megfelelően történt.

Tudomásul veszem, hogy szakdolgozat/diplomamunka esetén plágiumnak számít:

- szószerinti idézet közlése idézőjel és hivatkozás megjelölése nélkül;
- tartalmi idézet hivatkozás megjelölése nélkül;
- más publikált gondolatainak saját gondolatként való feltüntetése.

A témavezető által benyújtásra elfogadott szakdolgozat PDF formátumban való elektronikus
publikálásához a tanszéki honlapon

HOZZÁJÁRULOK

NEM JÁRULOK HOZZÁ

Budapest, 2019. december 15.

.....
hallgató aláírása