

Disaster risk data and its terminological difficulties – A statistical review

A katasztrófakockázat-adat és terminológiai problémái – Egy statisztikai vizsgálat

Bendegúz Papp^{1,*}

¹ Ph.D. Student, National University of Public Service, Hungary; papp.bend@gmail.com

* Corresponding author: papp.bend@gmail.com

Review paper

Received: May 27, 2019; Accepted: July 17, 2019; Published: July 31, 2019

Abstract

In international disaster science, disaster data is an indispensable source for conducting research related to life and economic loss. Economic and demographic impacts can be investigated with disaster data, inter alia, destruction and cost of the events. Nevertheless, there is no standardization in disaster measuring, and no unified methodology is accepted in the disaster science. While introducing to existing literature on topic, this research attempts to define the most frequently presented concepts of disaster risk data, namely ‘death’, ‘affected’, and ‘economic loss’. Furthermore, the most important statistical issue, the determination of ‘disaster’ is investigated. This paper categorizes previous definitions into three main groups: intersubjective, (semi) objective, and numerical approach. After the theoretical framework, the most frequently cited disaster databases’ (EM-DAT, NatCat, Sigma) data collection methodology is compared. Finally, this paper presents the main statistical problems related to disaster risk data, underlying the fact that objectivity cannot be determined in the disaster statistics. Hopefully with its terminological clarification, this paper will contribute to the conceptualization and operationalization in disaster science.

Keywords: disaster, measuring, statistics, disaster data

1 Introduction

Disaster science is a relatively new academic field, hence it does not have a unified and widely accepted methodology. However in order to develop policies, empirical studies, and to test its preconceptions, data and statistical analysis are needed. Without these, understanding disaster costs and impacts is not possible. Disaster analysis is used for examining emergency events, also, its results make recommendations for political decision-making as well as for practical level of disaster management. Data collection helps to identify regional and global disaster risk, besides it helps to develop short-term and long-term goals of coping with emergencies.

Due to climate change, ordinary natural environment is constantly changing [1] [2],

1 Bevezetés

A katasztrófatudomány egy új tudományterület, így nincs egységes, széles körben elfogadott módszertana. Mindazonáltal a politikai döntéshozatal fejlesztése, az empirikus kutatások és az előfeltevések tesztelése végett szükséges mind az adatgyűjtés és a statisztikai elemzés. Ezek nélkül a katasztrófák költségeit és hatásait nem lehet megérteni. Katasztrófaelemzés használatos veszélyhelyzetek vizsgálatára, és annak eredményei alapján ajánlások tehetők a politikai döntéshozatal és a katasztrófavédelem gyakorlati szintje számára is. Az adatgyűjtés segít azonosítani a regionális és globális katasztrófaveszélyt, emellett segít fejleszteni a veszélyhelyzetekkel való megközdés rövid- és hosszú távú céljait.

along which disaster management has more and newer challenges [3] [4]. These challenges can be answered through focusing on prevention [5], international collaboration [6] [7] as well as by improving proper data collection and analysis of disaster events. This paper is a research note which attempts to address the complex task of disaster risk management data collection, emphasizing its difficulties and possible standardization forms.

2 Material and Methods

Firstly, this paper provides a short theoretical framework for defining basic terms related to the conducted research. These necessary concepts are: ‘death’, ‘affected’, and ‘economic loss’. This section is based on relevant international literature review.

Secondly, the most important term ‘disaster’ tries to be determined. Besides its theoretical aspects, particular statistical problems emerge. As several works were published attempting to define the word ‘disaster’ [8] [9], a unified determination might be created. Moreover, according to the most important statistical databases [10]–[12], some objective criteria can be drawn as well.

The third section is the core point of this research note. Here, the main problems in disaster measuring are concluded, which cover the comparing and collating difficulties in disaster attributes as life and economic losses based on information extracted from the above mentioned databases [10]–[12]. The further measuring problems are presented and confirmed by tables with statistical data extracted from EM-DAT [12].

3 Results and Discussion

3.1 Theoretical framework

In these section, the main concepts related to disaster measuring is defined based on previous theoretical principles. When the question is asked: “how big/desperate/fatal was this/that disaster event?”, simple answer cannot be given. Disasters cannot be ranked according to objective criteria, only the most important index may be mentioned: total deaths, deaths per million of population, total affected people, affected people per region, total cost, cost as a

A klímaváltozás miatt a természeti környezet folyamatosan változik [1] [2], ezzel együtt a katasztrófavédelemnek is újabb kihívásokkal kell megküzdenie [3] [4]. Ezek a kihívások megválaszolhatók, ha többek között a katasztrófaadatokkal kapcsolatos megfelelő adatgyűjtésre koncentrálnak. Jelen tanulmány egy olyan kutatási feljegyzés, amely a katasztrófavédelmi célú adatgyűjtés összetett feladatát taglalja, hangsúlyozva annak nehézségeit és lehetséges sztenderizálását.

2 Adatgyűjtés és módszertan

A tanulmány először egy rövid elméleti keretet vázol fel, amelyben definiálja a kutatással kapcsolatos alapvető fogalmakat. Ezek a szükséges terminusok a következők: ‘haláleset’, ‘érintett’ és ‘gazdasági veszteség’. Ez az alfejezet releváns nemzetközi szakirodalomelemzésen alapul.

A második alfejezetben a legfontosabb kifejezés, a ‘katasztrófa’ kerül meghatározásra. Emellett az elméleti aspektus mellett konkrét statisztikai problémák is felmerülnek. Mivel számos mű megpróbálta definiálni a ‘katasztrófa’ szót [8] [9], elviekben egy egységesített meghatározás is megvalósulhat. Sőt, a legmeghatározóbb statisztikai adatbázisok szerint [10]–[12] néhány további objektív kritérium is megfogalmazható.

A harmadik szakasz a tanulmány fókuszpontja. Itt néhány nagyobb katasztrófamérési probléma van részletezve, amelyek lefedik az olyan változókkal kapcsolatos összehasonlítási nehézségeket, mint az emberi és gazdasági veszteségek, mindezt a fent említett adatbázisokra alapozva [10]–[12]. A további mérési problémákat a Nemzetközi Katasztrófaadatbázisból (EM-DAT) [12] kinyert adatokkal szemléltetjük.

3 Eredmények és Értekezés

3.1 Elméleti keret

Ebben az alfejezetben a katasztrófavédelmi kockázatelemzéssel kapcsolatos főbb fogalmakat határozzuk meg korábbi elméleti munkák alapján. Amikor a következő kérdés merül fel: „mekkora/mennyire halálos volt ez/az a katasztrófaesemény?”, egyszerű válasz nem adható. A katasztrófák nem rangsorolhatók

percentage of total GDP, etc. As it can be seen, disasters might be measured by many indicators [14] [15]. In the followings, the most important attributes will be clarified. As all of them are considered differently by the international databases, this paper argues that standard classification cannot be drawn.

The first definable term is ‘death’ which is maybe the most frequently used concept in disaster measuring. Dead people due to direct disaster impact – in other words: killed – are clearly in category ‘death’ of the event. EM-DAT [16] determines ‘killed’ as “persons confirmed as dead and persons missing and presumed dead”. This statement is not clear, furthermore, loss due to indirect impact (e. g. death in hospital three weeks after the event, one year after the event, etc.) is not mentioned. Category ‘death’ might be extended with this indirect human loss. If the term ‘death’ is mentioned, another ethical question arises: are all life equal in disaster loss? As old, ill or disabled persons are more hugely affected than young and healthy people. According to Etkin and McGregor [17], a new concept, the ‘loss of life expectancy’ could be introduced counted with potential life span. The author of this paper accepts this concepts, however, as other disaster statistical problems are more important, the method of using disaster data ought to be improved rather than introducing a new concept.

The second most important term under human loss is people ‘affected’ in disasters. Mostly, injured and evacuated persons are counted in this category. However, over these attributes, other factors can be indexed [18]. A patient, whose operation is delayed due to an electrical blackout caused by extreme wheatear, may be addressed as an affected person? Or someone, whose relative passed away during the event? How can we determine the borders of ‘affected’ population? These questions are really difficult to answer. Moreover, each database differs whether under ‘affected’, they include dead population or not. The term ‘affected’ is the most questionable category of each database [19].

Economic loss is obviously more difficult to determine. The simplest way for counting economic damage after a disaster event, government spending ought to be taken into

objektív kritérium alapján, ebben az esetben csak a nagyobb változók említhetők meg: összes haláleset, haláleset millió főre számolva, összes érintett személy, érintett személyek régióra számolva, összes költség, költség a GDP arányában, stb. Belátható, a katasztrófák sokféle indikátor alapján mérhetők [14] [15], a következőkben a legfontosabb attribútumokat tisztázzuk. Ahogy a fogalmak meghatározását a különböző adatbázisok eltérő módon magyarázzák, jelen tanulmány amellet érvel, hogy egységes osztályozás nem kivitelezhető.

Az első definiálandó terminus a ‘haláleset’, amely a legszélesebb körben használt fogalom a katasztrófamérésben. A katasztrófák közvetlen halottjai egyértelműen ebbe a kategóriába tartoznak, őket az EM-DAT [16] a következőkben határozza meg: „azok a személyek, akikről megerősítették a haláleset tényét, illetve akiket eltűnésük után halottnak nyilvánítottak”. Ez a meghatározás viszont nem világos, továbbá a közvetett hatás miatt bekövetkező haláleset (pl.: kórházban három héttel vagy akár egy évvel az esemény után) sincs megemlítve. A ‘haláleset’ kategóriáját ki kell egészíteni közvetett emberi veszteséggel. Ha már megemlítjük a ‘haláleset’ fogalmát, még egy etikai probléma is felmerül: minden haláleset statisztikai értelemben egyformának számít? Az idősebb, beteg vagy hátrányos helyzetű személyek sokkal inkább veszélyeztettek, mint a fiatal vagy egészséges személyek. Etkin és McGregor szerint [17] egy új fogalmat, a ‘várható élettartambeli veszteség’-et is be kellene vezetni, amely a potenciális élettartamot számolja. Jelen tanulmány elfogadja ezt a koncepciót, azonban mivel más katasztrófastatisztikai problémák sokkal fontosabbak, a jelenleg használatos katasztrófaadatgyűjtést és –értékelést kellene fejleszteni, inkább mint egy újabb fogalmat bevezetni.

A második legfontosabb emberi veszteséggel kapcsolatos szó az ‘érintett’. Leginkább a sérült és evakuált személyeket számolják ebbe a kategóriába. Viszont ezeken a tulajdonságokon túl más tényezőket is ide számíthatunk [18]. Egy páciens ide számítana, akinek az operációja késik egy extrém időjárás miatt bekövetkező áramszünet miatt? Vagy valaki, akinek a hozzátartozója hűnyt el az

account which cover inter alia reconstruction, restoration work, aid for the affected population [20]. Further problem is caused by the economic effects of humanitarian aid received from international community, as those may not be measured properly. Impacts might be divided into direct and indirect losses, although, indirect losses require a complex, long-term study, therefore its analysis is an almost impossible task. These measured losses might be the base for further planning and resilience-analysis, so their importance is apparently high [21] [22]. Moreover, according to Clay and Benson [23], besides their harm, disasters have also long-term positive economic affects which are not included in databases.

3.2 *Defining the undefinable: what is a disaster?*

For measuring emergencies and for building a disaster database, the most important criterion has to be drawn: what do we mean by a disaster? What events might be included in our study and what might be excluded? These questions need to be clarified before starting building statistics, or even before starting analyzing any statistical data. This section describes three different disaster-concept: intersubjective, (semi)objective and numerical determination. This paper argues that every definitions in the literature falls into one of the above categories.

This paper cannot undertake to investigate disaster as a scientific phenomenon due to its length, however firstly we have to start with the science-related intersubjective category. This expression ought to imply that depending on the framework used in disaster science, different disaster concept may be used. These might stay far from each other, although they are referring to the same phenomenon. There are several theoretical school with different disaster concepts, obviously all of them are relevant for the used methods, and therefore their approaches also vary. A few works negotiated these intersubjective disaster concepts [8] [9] [24], and as their approaches were applied for qualitative analysis, may not be used for disaster statistics. The objective or semiobjective category of disaster is used in official documents, political and legal conventions, agreements, as well as in the communication of different organizations and associations specialized on disaster management.

esemény alatt? Hogy határozhatjuk meg az érintett népesség határait? Ezeket a kérdéseket nagyon nehéz megválaszolni. Ezen felül minden adatbázis különbözik az 'érintett' meghatározása miatt: már eleve a halálesetek 'érintett'-ként való elfogadásában sincs egyetértés. Az 'érintett' kategória minden adatbázis legmegkérdőjelezhetőbb kategóriája [19].

A gazdasági veszteséget nyilvánvalóan még nehezebb meghatározni. A legegyszerűbb mód, ha a katasztrófaesemény után összesítjük a kormány ezzel kapcsolatos kiadásait, többek között az újjáépítésre, a helyreállításra, valamint a segélyezésre folyósított összegeket [20].

További problémát jelent a nemzetközi közösség által felajánlott humanitárius segély, mivel ezek mérése majdhogynem lehetetlen. A hatások elkülöníthetők közvetlen és közvetett veszteségekre – habár a közvetett veszteségek vizsgálata egy nagyon hosszú folyamat –, ezek összesítése egy lehetetlen vállalkozás. A mért veszteségek további tervezés és rezilienciamérés alapját jelenthetik, így a mérés fontossága megkérdőjelezhetetlen [21] [22]. Továbbá Clay és Benson szerint [23] a katasztrófák az okozott kár mellett hosszútávú pozitív gazdasági hatással bírnak, amelyek az adatbázisokba nem kerülnek be.

3.2 *Definiálni a definiálhatatlant: mi a katasztrófa?*

A vészhelyzetek méréséhez és egy katasztrófaadatbázis kialakításához a legfontosabb kritériumot kell először megfogalmazni: mit értünk 'katasztrófa' alatt? Milyen eseményeket vehetünk figyelembe kutatásunkban és melyeket kell kizárnunk? Ezeket a kérdéseket tisztázni kell az adatbázis építése előtt, sőt a felhasználónak is, mielőtt a statisztikai adatok elemzését megkezdi. Ez az alfejezet három különböző katasztrófakoncepciót vázol fel: interszubjektív, (fél)objektív és numerikus meghatározás. Úgy véljük, a szakirodalomban fellelhető definíciók mind beleesnek az egyik kategóriába a háromból, így ez a csoportosítás kizárólagosnak mondható. Jelen tanulmány terjedelmi korlátok miatt nem vállalkozhat arra,

Blanchard's glossary [25] collects disaster definitions from numerous reference work for approximately ten pages. In summary, these definitions differs, but all of them are based on at least two of the following criteria: (1) rapid, sudden event, with (2) great economic and/or human loss, and (3) exceeds the community's ability in coping with it. So, this group of terms can be understood as the most broadly used official definition of the disaster concept, as it can be agreed on, referred to, as well as explained easily. However, these three pillars imply also some difficulties: if all the three pillars are included (as at most cases), the concept of 'disaster' is clear. On the other hand, if only two of the pillars can be found, the determination is not easy at all. As some examples, the following events might be mentioned (with the existing pillars in brackets): a huge bus accident with human loss, which does not exceed the community's ability (1; 2), the emerging water level in Bangladesh due to global warming (2; 3), a hurricane in Pacific Ocean which is a potential danger but does not cause great loss (1; 3). These events exist in the "grey zone" of the semiobjective disaster determination, therefore its definition is not applicable at all cases. The 'semi'-prefix in 'semiobjective' is justifiable, as these concepts might not be determined easily, and they cannot be used for objective statistical analysis.

The numerical determination of disasters is used only in statistical context, and it varies by database. Each approach takes a few indicators, mostly related to human and economic loss. But as the methodology for measuring fatality differs, the databases also show huge differences. According to Etkin and McGregor [17], the following ways might be taken into account:

- Deaths per million people in a political or geographical boundary
- Total number of deaths per event
- Average number of deaths per decade
- Total number of years of life expectancy lost
- Deaths per million people within an affected area
- Total number of deaths within an affected area
- Deaths per facility

hogy a katasztrófákat mint tudományos jelenséget vizsgálja, mindazonáltal először a tudomány által használt interszubjektív kategóriával kell kezdenünk a rövid bemutatást. Ez a kifejezés arra hivatott utalni, hogy a különböző katasztrófaelméleti iskolák eltérő katasztrófakoncepciót alkalmaznak kutatás közben. Ezek fogalmilag távol eshetnek egymástól, habár mind ugyanarra a jelenségre utal. Létezik néhány ilyen elméleti iskola saját katasztrófafogalmakkal, ezek mindegyike nyilvánvalóan a használt módszertanhoz illeszkedik, és így megközelítésük is nagyban eltérhet. Csupán néhány mű próbálta meg összefoglalni ezeket az interszubjektív katasztrófafogalmakat [8] [9] [24]. Mivel ezek a megközelítések kvalitatív elemzésre alkalmasak csak, a címben is említett statisztikai elemzésre nem használhatók, ezért nem taglaljuk őket tovább.

Az objektív vagy félobjektív kategória az, amely hivatalos dokumentumokban, politikai és jogi egyezményekben, különböző katasztrófavédelmi szervezetek kommunikációjában fordul elő leginkább. Blanchard szógyűjteménye [25] megközelítőleg tíz oldalon keresztül sorolja fel az elérhető katasztrófameghatározásokat. Összességében ezen definíciók mindegyike, bár különbözik egymástól, tartalmaz legalább kettőt a következő kritériumokból: (1) gyors lefolyású esemény, amely (2) nagy gazdasági vagy emberi veszteséggel jár és (3) meghaladja a közösség képességét, hogy megküzdjön vele. Szóval ezen három kritérium úgy értendő, mint a katasztrófa fogalmának legszélesebb körben használatos, hivatalos definíciója. Tartalmában a definíciók nagy része egyezik, a tudománynak lehet rá hivatkozni, illetve egyszerűen el lehet magyarázni laikusoknak is. Mindazonáltal ez a három pillér is maga után von néhány problémát: amennyiben mindhárom elemet tartalmazza a definíció (ahogy a legtöbb esetben), a meghatározás egyértelmű. Másrésztől, ha csak két pillért tartalmaz, a meghatározás egyáltalán nem könnyű. Néhány példán keresztül bemutatjuk a pilléreken keresztüli meghatározást (zárójelben található a pillér sorszám): egy nagy buszbaleset emberi veszteséggel, amely nem haladja meg a közösség megküzdési képességét (1; 2), a globális felmelegedés következtében lassan emelkedő vízszint

- Deaths per unit of concentration of a toxin
- Deaths per ton of toxin released
- Deaths per ton of toxin absorbed by people
- Deaths per ton of chemical produced
- Deaths per million dollars of product produced.

Based on this, different disaster concepts may be drawn up due to the variance of measuring methods, nevertheless, each determination is created on losses or on the affected state's reactions. For example, the CRED database specifies the following criteria for disaster events:

- Ten (10) or more people reported killed,
- Hundred (100) or more people reported affected,
- Declaration of a state of emergency,
- Call for international assistance [12].

This is a methodology used by International Disaster Database, as well as a few other international organization such as UN agencies. Nevertheless, other databases' approaches are totally different, they take different criteria which might cause huge differences in disaster statistics [18]. Thus the question arises: how should we define disasters? Is there any possible standardized concept? To this question, the answer is a clear 'no', namely, disaster can be an intersubjective, a semi-objective, and a numerical phenomenon depending on the context. However, a further problem appears: how can we measure disaster data, if even 'disaster' may not be determined obviously? The following section reflects to this problem.

3.3 Measuring the unmeasurable: disaster risk statistics

Measuring disasters is essential for the three main pillars of disaster management: political decision-making, practitioners as well as disaster science. However, analyzing statistical ought to be a really careful process, as disaster data means a significant support for management. When discussing disaster fatalities, threat, and risk, the previously outlined theoretical concepts might be used: 'disaster (occurrence)', 'death', 'affected population' and 'total economic loss'.

Bangladesben (2; 3), egy hurrikán a Csendes-óceánon, amely potenciális veszélyt hordoz magában, viszont nem jár veszteséggel (1; 3). Ezek az események a félobjektív katasztrófameghatározás „szürke zónájában” vannak, így nem alkalmazhatók az összes esetben. A „fél”-előtag azért indokolt, mert meghatározásuk nem könnyű, és nem alkalmazhatók objektív statisztikai elemzéshez.

A numerikus katasztrófameghatározás csak statisztikai kontextusban használható, a tartalma adatbázisonként eltér. Mindegyik megközelítés több mutatót használ, többségében az emberi vagy gazdasági veszteséggel kapcsolatosan. Bár mivel a veszteség mérésének módszertana eltér, az egyes adatbázisok is nagy eltéréseket mutatnak. Etkin és McGregor szerint [17] a következő mutatók jöhetnek számításba adatbázisépítésnél:

- Haláleset millió főre egy bizonyos politikai vagy földrajzi határon belül
- Összes haláleset eseményenként
- Átlagos haláleset egy évtizedre
- Teljes várható élettartambeli veszteség
- Érintett területen belüli haláleset millió főre
- Érintett területen belüli összes haláleset
- Haláleset létesítményenként
- Halálesetek egy mérge koncentrációs egységére vonatkoztatva
- Haláleset a kiszabaduló mérge tonnájára vonatkoztatva
- A lakosság által belélegzett/benyelt mérge tonnájára vonatkoztatva
- Haláleset az előállított vegyi anyagok tonnájánként
- Haláleset az előállított termék értékének millió dollárára vonatkoztatva.

Ezek alapján különböző katasztrófafogalmak határozhatók meg a mérési módszerek eltéréseinek fényében, mindazonáltal minden meghatározás változik az érintett állam reakciójának függvényében. Például a CRED adatbázisa katasztrófaesemények meghatározásához a következő kritériumokat állapítja meg:

- Tíz (10) vagy több haláleset,
- Száz (100) vagy több érintett,
- Veszélyhelyzet kihirdetése,

First of all, the following table is intended to present some differences between the biggest international disaster databases: EM-DAT, NatCat, and Sigma databases.

- Nemzetközi segítségkérés [12].

Ezt a módszertant alkalmazza a Nemzetközi Katasztrófaadatbázis (EM-DAT), ahogyan néhány más nemzetközi szervezet is, mint pl. a legtöbb ENSZ szervezet. Mindazonáltal más adatbázisok megközelítése teljesen különbözik ettől, más kritériumokat állapítanak meg, ami hatalmas eltéréseket okozhat az adatbázisok tartalmában [18]. Ezért felmerülhet a következő kérdés: hogy definiáljuk a katasztrófát? Van lehetőség bármilyen szűkebb meghatározásra? Erre a kérdésre válasz egy egyértelmű „nem”, mivel katasztrófa fogalmát meghatározhatjuk interszubjektív, félobjektív és numerikus alapon is kontextustól függően. Viszont ezzel egy következő probléma is felmerül: hogy mérhetünk katasztrófakockázati adatot, ha annak alapszavát, a „katasztrófát” sem tudjuk definiálni? A következő alfejezet erre keresi a választ.

3.3 Mélni a mérhetetlent: katasztrófakockázati statisztika

A katasztrófamérés a katasztrófavédelem mindhárom fő pillérének elengedhetetlen eszköze: a politikai döntéshozatalnak, a gyakorlati szintnek és a katasztrófatudománynak is. Viszont a statisztikai elemzés egy nagyon óvatos folyamat kellene, hogy legyen, mert az ilyen adatelemzés jelentős támogatást jelent a katasztrófavédelemnek. Amikor katasztrófakárról, veszélyről vagy kockázatról van szó, a korábban felvázolt elméleti fogalmakat alkalmazzuk: „katasztrófa(előfordulás)”, „haláleset”, „érintett lakosság”, „összes gazdasági veszteség”.

Mindenekelőtt a következő (1.) táblázat bemutat néhány különbséget a legnagyobb katasztrófavédelmi adatbázisok, az EM-DAT, a NatCat és a Sigma között.

Table 1: Summary table of EM-DAT, NatCat and Sigma databases. Source: [19]

1. táblázat: Az EM-DAT, NatCat és Sigma adatbázisok összefoglaló táblázata. Forrás:

[19]

Variable / Változó	EM-DAT (CRED)	NatCat (Munich Re)	Sigma (Swiss Re)
Period covered / Lefedett időszak	1900 – present / 1900 – jelenleg	79 – present / 79 – jelenleg	1970 – present / 1970 – jelenleg
Number of entries / Tételek száma	12,000 (700 new entries/year) / (700 új tétel évente)	15,000+ (approx. 700 new entries/year) /megközelítőleg 700 új tétel évente)	7,000 (300 entries/year) / (300 tétel évente)
Type / Típus	Natural (including epidemics) and man- made disasters + conflicts / Természeti (beleértve a járványokat is) és civilizációs katasztrófák + konfliktusok	Natural disasters (excluding drought and man made, i.e. technical disasters) / Természeti katasztrófák (aszály és civilizációs kivételével)	Natural and man-made disasters (excluding drought) / Természeti és civilizációs katasztrófák (aszály kivételével)
Criterion / Kritérium	10 or > deaths and/or 100 or > affected and/or Declaration of a state of emergency/call for international assistance / 10 vagy >haláleset és/vagy 100 vagy > érintett és/vagy veszélyhelyzet kinyilvánítása/nemzetközi segítségkérés	Entry if - any property damage, any person sincerely affected (injured, dead) Before 1980, only major event / Új tétel, ha: - bármilyen tulajdon károsult, bármilyen személy érintett (sérült vagy halott) 1980 előtt csak a nagyobb események	> 20 deaths and/or > 50 injured and/or > 2000 homeless and/or insured losses >14 million US\$ (Marine), >28 million US\$ (Aviation), >35 million US\$ (all other losses) and/or total losses in excess of 70 million US\$ / > 20 haláleset és/vagy > 50 sérült és/vagy > 2000 hajléktalanná vált és/vagy sebesült >14 millió US\$ (haditengerészeti veszteség), >28 millió US\$ (légi veszteség), >35 millió US\$ (minden más veszteség) és/vagy összes költség meghaladja a 70 millió US\$-t

Methodology / Módszertan	Country entry / Országokénti tétel	Country and event entry, all disasters geocoded for GIS evaluation / Országokénti és esemény szerinti tétel, minden katasztrófa geokódolva GIS értékelés végett	Event entry Esemény szerinti
Sources / Források	UN agencies, US Government Agencies, official governmental sources, IFRC, research centres, Lloyd's, Reinsurance sources, press, private / ENSZ ügynökségek, USA kormányzati ügynökségek, hivatalos kormányzati források, Nemzetközi Vöröskereszt és Vörösfélföld Szervezetek, kutatóközpontok, Lloyd's Reinsurance forrásai, sajtó	Insurance related media and publications, online databases and information systems from news agencies, governmental and nongovernmental organisations (REUTERS, IFRC, OCHA, USGS etc.), media reports, world wide network of scientific and insurance contacts, technical literature, Munich Re clients and branch offices / Biztosításokkal kapcsolatos média és publikáció, online adatbázisok és információs rendszerek sajtóügynökségektől, kormányzati és nemkormányzati szervezetektől (Reuters, Vöröskereszt, OCHA, USGS, stb.), médiajelentések, széleskörű tudományos és biztosítási kapcsolatok, műszaki szakirodalom, Munich Re partnerek, fiókirodák	Daily newspapers, Lloyd's list, Primary insurance and reinsurance periodicals, internal reports, online databases / Napi sajtó, Lloyd's lista, elsődleges biztosítási folyóiratok, belső jelentések, online adatbázisok
Priority source / Elsődleges források	Priority given to the UN agencies / Prioritás az ENSZ ügynökségeknek	Priority given to Lloyd's list, Reuters, Reports from clients and branch offices, Insurance press / Prioritás a Lloyd's listának, Reutersnek, partnerek jelentéseinek, fiókirodáknak és biztosítási sajtónak	Not specified / Nem meghatározott
Access / Elérhetőség	Public / Nyilvános	Not public / Nem nyilvános	Not public / Nem nyilvános

Users/public	Research centres, governmental institutions, UN agencies, media, private, humanitarian agencies / Kutatóközpontok, kormányzati intézmények, ENSZ ügynökségek, media, magán szektor, humanitárius ügynökségek	Munich Re Underwriter, clients, governments, NGO's, scientific bodies, Universities, media etc. / Munich Re részvényesek, partnerek, kormányok, NGO-k, tudományos területek, egyetemek, media, stb.	Database not public. Annual sigma catastrophe publication available to whoever is involved in natural hazards issues, insurance companies, brokers, global companies, banks, media, scientific institutions / Adatbázis nem nyilvános. Éves sigma katasztrófákról készített publikációk elérhetők bárkinek, aki részt vesz természeti katasztrófákkal kapcsolatos ügyekben, biztosítótársaságok, brókerek, globális vállalatok, bankok, media, tudományos intézmények
Web address/Weboldal	www.cred.be	www.munichre.com	www.swissre.com

Based on Table 1, the lack of standardization can be stated. The three databases use significantly different methodology and sources, thus the output of our research may vary depending on the applied database. This chaotic situation affects disaster statistics as well: proof, clear and evident conclusion must not be drawn based on statistics. Only some tendencies might be stated, keeping in mind that the received information highly depends on the source applied during research.

Furthermore, there is a questionable data called disaster occurrence which is represented by Figure 1:

Az 1. táblázat alapján megállapítható a sztenderizáltság teljes hiánya. A három adatbázis teljesen más módszertant és forrásokat használ, ezáltal a használt adatbázistól függően a folytatott kutatás is teljesen eltérő eredményt hozhat. Ez a katotikus helyzet hatással van a katasztrófastatisztikára is: bizonyított, világos és evidens konklúzió nem fogalmazható meg. Csak néhány tendencia állapítható meg, észben tartva a tény, hogy a kapott információ nagyban függ a kutatáshoz felhasznált forrástól.

Továbbá van egy megkérdőjelezhető változó, a katasztrófaelőfordulás, amelyet az 1. ábra mutat be részletesebben:

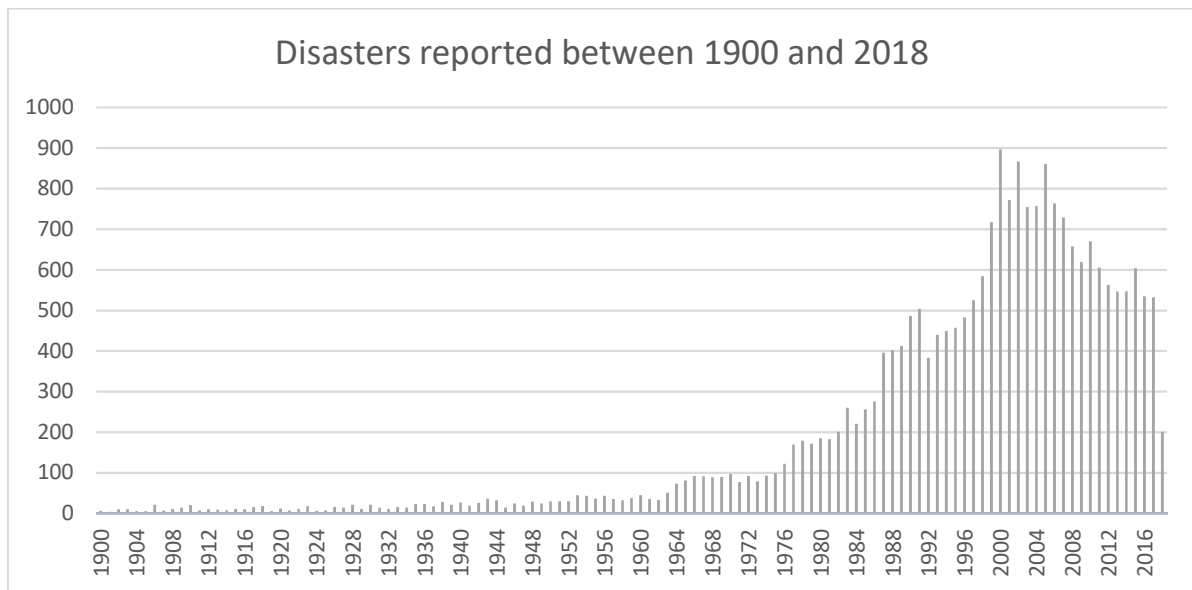


Figure 1: Reported natural and technological disasters. Edited by the author based on [12].

1. ábra: Jelentett természeti és technológiai katasztrófák. Szerkesztette a szerző [12] alapján.

As it might be observed, disaster occurrence is always counted as an entry in disaster database. Which means that the 2011 Tohoku earthquake and a car accident with 10 deaths both are counted as one disaster event, however their size, loss, significance are far not equal. A further major problem may be noticed: disaster as a phenomenon is depending on several factors: demography, population dense, geographical environment, infrastructure, emergency management system and operation, etc. Otherwise, disaster is not at all only a natural or technological phenomenon: disaster becomes disaster due to these certain factors. This complex problem holds another question: what can be stated on disaster occurrence? What tendencies can be drawn? This paper argues that almost no consequence can be drawn based on disaster frequencies: only the needed disaster management operation may be found. Any other observation must be handled with caution and with critical attitude.

Megfigyelhető, hogy a katasztróaelőfordulás jelenti az adatbázisok egyik legalapvetőbb tételét. Ez maga után vonja azt a tényt, hogy a 2011-es Tohoku földrengés és egy autóbaleset tíz halottal is ugyanúgy egy katasztrófaeseményként számolandó, habár azok mérete, az okozott veszteség és jelentőségük messze nem egyenlő. Egy következő probléma is megfigyelhető: a katasztrófa mint jelenség számos egyéb tényezőtől függ: demográfia, népsűrűség, földrajzi környezet, infrastruktúra, veszélyhelyzet-kezelési rendszer és működés, stb. Máskülönben a katasztrófa nem egy egyedüli természeti vagy technológiai jelenség, hanem pont a fenit tényezők által válik katasztrófává. Ez a komplex rendszer még egy kérdést felvet: milyen következtetést vonhatunk le ezek után? Jelen tanulmány amellet érvel, hogy majdhogynem nem vonható le semmilyen következtetés katasztrófa gyakoriságra alapozva: csupán a megtett katasztrófavédelmi műveletek száma állapítható meg. Minden más megfigyelést óvatossággal és kritikus hozzáállással kell kezelni.

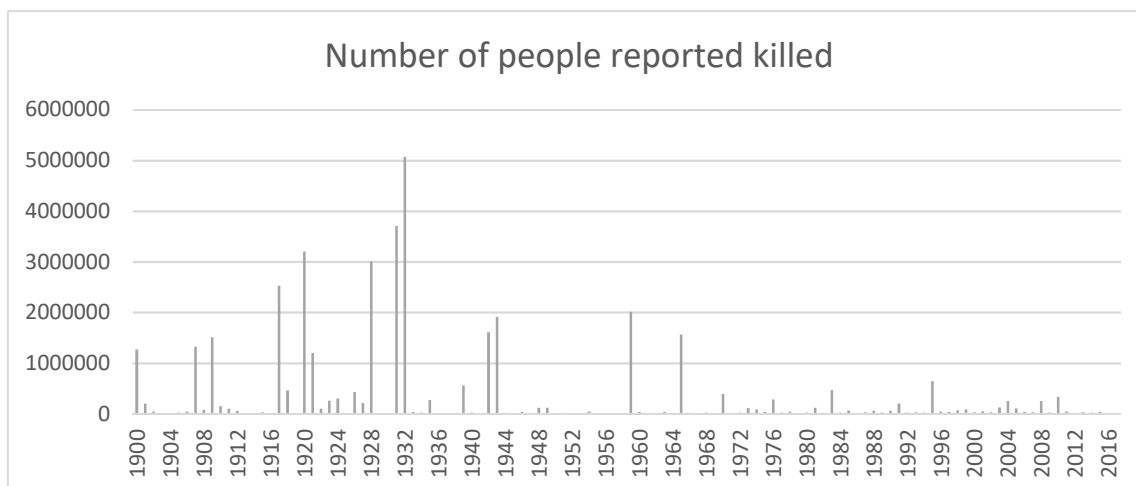


Figure 2: Number of people reported killed between 1900 and 2017. Edited by the author based on [12].

2. ábra: Jelentett halálesetek száma 1900 és 2017 között. Szerkesztette a szerző [12] alapján.

On Figure 2, some interesting things might be marked. There are several years which have significantly huge value (e. g. 1909; 1920; 1932; etc.), while a general decrease may be observed. According to Etkin and McGregor [17], this is due to the improvement of warning system and better health care. However, this paper argues that this improvement was not developed at the same rate, moreover, the previously mentioned data collection is not worldwide standardized even nowadays. The salient elements are caused by some catastrophic events in developed countries, where data collection could be done properly. This kind of events happened previously and later as well, although, countries without proper warning system, health care, and prevention system are not able to practice appropriate data collection either. So, the described decreasing tendency is due to the improvement of warning and disaster prevention system, health care only in countries with efficient emergency and disaster management where data collection may be operated.

A 2. ábrán néhány érdekes adat figyelhető meg. Néhány év jelentősen magas értékkel bír (pl. 1909, 1920, 1932, stb.), miközben megfigyelhető egy általánosan csökkenő tendencia. Etkin és McGregor szerint [17] ez a riasztási és figyelmeztetési rendszer fejlődésének, illetve a jobb egészségügynek köszönhető. Ennek ellenére jelen tanulmány szerint ez a fejlődés nem egyezik meg a statisztikai adatok változásának arányával, sőt, a korábban említett adatgyűjtés sem volt eléggé fejlett a történelem során. A kiugró értékek oka inkább a nagyobb katasztrófaeseményekre vezethető vissza olyan országokban, ahol már abban az időben többekévé megfelelő adatgyűjtést végeztek. Ilyen események bekövetkeztek már korábban is, viszont a megfelelő tájékoztatással, egészségüggyel és megelőzéssel nem rendelkező országok manapság sem képesek megfelelő adatgyűjtésre. Így a leírt csökkenő tendencia inkább annak tudható be, hogy a megfelelő adatgyűjtést végző államokban javult a tájékoztatás, az egészségügy, és a megelőzési rendszer.

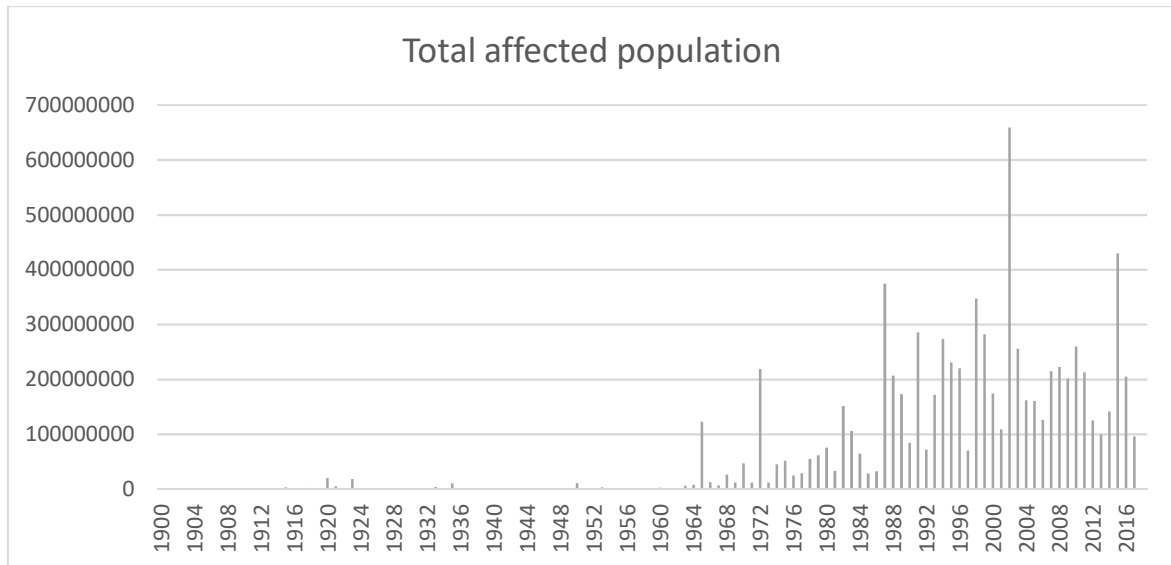


Figure 3: Total affected population between 1900 and 2017. Edited by the author based on [12].

3. ábra. Az összes érintett lakosság 1900 és 2017 között. Szerkesztette a szerző [12] lapján.

Figure 3 shows people affected by disasters, where the trends imply some conclusion unlike our possible expectations. Namely, the term 'affected' in disaster statistics was not used before the 80's, and it became a common, worldwide used term only in the 2000's. Furthermore, as previously mentioned, it is not standardized even nowadays. That is to say that based on these statistics, the only possible identifiable tendency could be the events during the saliently high values (e. g. year 1987; 1998; 2002, 2015 etc.) which probably happened in large or highly populated area. Other trends should be considered with caution.

A 3. ábra mutatja a katasztrófák által érintett lakosságot, ahol az adatok az elvárásainkkal ellentétes tendenciákra utalhatnak. Tudniillik, az 'érintett' kategória a 80-as évek előtt nem volt használatos a katasztrófastatistikákban, általánosan használt kifejezéssé csak a 2000-es években vált. Továbbá, ahogyan korábban említettük, még manapság sem sztenderizált a tartalma. ezáltal elmondható, hogy statisztikára alapozva csak az mondható el, hogy a kimagasló értékek (pl. 1987, 1998, 2002, 2015) magas népsűrűségű területen történtek. Más következtetéseket csak óvatossággal vonhatunk le.

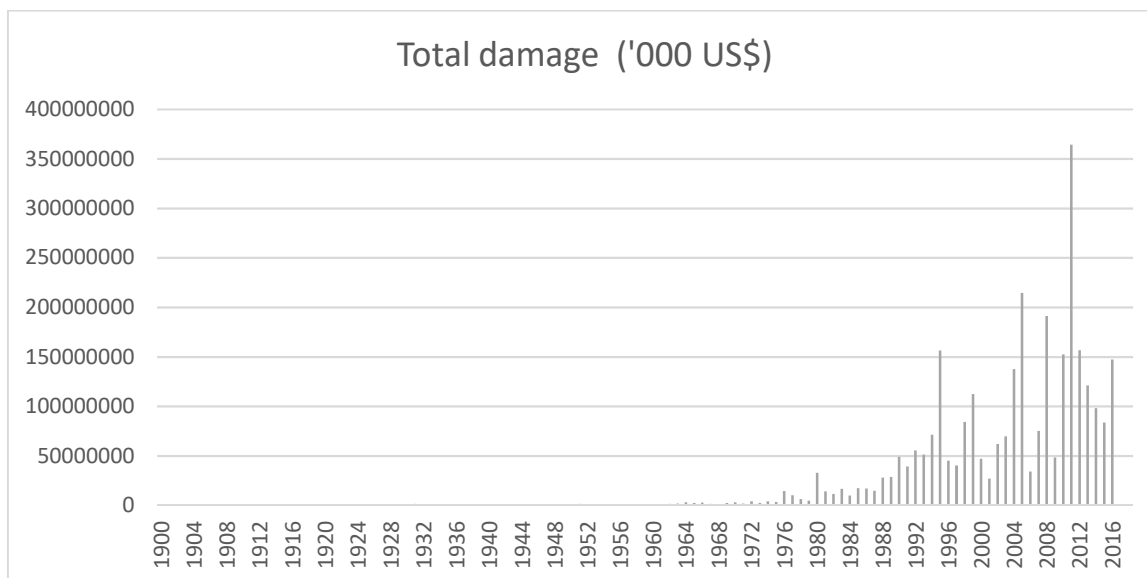


Figure 4: Total damage in 1000 US\$ between 1900 and 2017. Edited by the author based on [12].

4. ábra: Összes kár 1000 dollárban 1900 és 2017 között. Szerkesztette a szerző [12] alapján.

On Figure 1, 2, and 3, the problems regarding to human loss were outlined, on the other hand, Figure 4 presents economic loss. This graph is even more diversified than the previous ones, as even after the 90's, really low and high values may be observed. This means that the peak points can be analyzed as single events, however, global tendencies may not be drawn. One more remark ought to be added: comparison between human and economic loss is not possible. On the one hand, disaster ethics states that firstly the vulnerable population needs to be saved. On the other hand, economic damage is much more measurable, while some industrial and economic interests suggest that at little human loss, protection of economic values must be kept in mind [26] [27]. Due to ethical principle of human life being more valuable, in practice, these ethical problems cannot be solved [28]. That is to say that due to situation, comparing events with different human and economic loss leads to false and truthless results. This kind of statistical outcome might not provide basis for political decision-making, neither for practical disaster management.

Besides, one more significant problem might be mentioned: data collection after disaster events is a new phenomenon, also it is not a common practice all over the world. On the above figures, it can be seen that previously,

Az 1., 2. és 3. ábrán az emberi veszteségekkel kapcsolatos problémákat ábrázoltuk, ezzel szemben a 4. ábrán a gazdasági veszteség látható. A grafikon még a korábbiaknál is változatosabb, mivel a 90-es évektől kezdve rendkívül alacsony és rendkívül magas értékek is megfigyelhetők. Ez azt jelenti, hogy a csúcspontok egyéni értékeként magában értelmezhetők, viszont globális kontextusban nem vizsgálhatók. Egy megjegyzés is szükséges: emberi és gazdasági veszteségeket nem lehet összehasonlítani. Egyfelől a katasztrófaetika szerint elsődlegesen a veszélyeztetett lakosságot kell kimenteni. Másfelől viszont a gazdasági veszteségeket könnyebb mérni, és bizonyos ipari vagy gazdasági érdekek kevés emberi veszteség mellett a gazdasági javak védelmét preferálja [26] [27]. Az emberi élet értékességének etikai alapelve miatt a gyakorlatban ezek az etikai dilemmákon nem lehet felülkerekedni [28]. Ezért elmondható, hogy ebben a helyzetben két eseményt összehasonlítani különböző emberi vagy gazdasági veszteséggel hamis és valótlan eredményekhez vezet. Ez a fajta statisztikai eredmény nem lehet alapja politikai döntéshozatalnak, sem a gyakorlati katasztrófavédelemnek.

Emellett még egy jelentős problémát meg kell említeni: a katasztrófaesemények utáni

less occurrence, deaths, and affected persons were reported. Also, data collection is put into effect by totally different organization in Southeast Asia as e. g. in Western Europe [29] [30]. It implies that comparing different areas or different geographical regions can cause huge differences in disaster reports.

4 Conclusions

Disaster statistics have several problems, mostly due to data collection and methodological issues. There is no standardized measuring method for disaster events. The term disaster itself does not have a unified definition. This means that different organizations, which collect disaster data, have significantly different consideration of catastrophic events all over the world. That makes disaster research excessively difficult.

Additionally, the concepts of ‘death’, ‘affected’, and ‘economic loss’ are not clear either. Thus, the complexity of disaster measuring cannot support disaster management, properly, neither the political, nor the practical level. This research note argues that due to these problems and the lack of worldwide standardization of data interpretation, disaster statistics need to be considered with caution, as well as to be used only for presenting some minor tendencies and trends.

adatgyűjtés egy új jelenség, és nem egy általános globális gyakorlat. A fenti ábrákon látható, hogy korábban kevesebb előfordulást, halálesetet és érintettet jelentettek világszerte. Sőt, jelenleg is az adatgyűjtést is teljesen más szervezet valósítja meg pl. Délkelet-Ázsiában, mint Nyugat-Európában [29] [30]. Ebből következik, hogy különböző területek vagy földrajzi régiók összehasonlítása a katasztrófajelentésekben óriási különbségeket eredményezhet.

4 Konklúzió

A katasztrófastatisztikának számos problémája van, leginkább adatgyűjtési és módszertani okokból kifolyólag. Katasztrófaeseményekhez nem létezik egységes mérési módszer, még a ‘katasztrófának’ sincs egységes definíciója. Ez azt jelenti, hogy különböző szervezeteknek, amelyek katasztrófakockázati adatgyűjtéssel foglalkoznak, teljesen más elképzeléseik vannak a megtörtént katasztrófaeseményekről. Ez a katasztrófa kutatást roppant bonyolulttá teszi. Emellett a ‘haláleset’, ‘érintett’ és ‘gazdasági veszteség’ koncepciója sem egyértelmű. Ezért a katasztrófa mérés összetettsége nem támogathatja megfelelően a katasztrófavédelmet, sem annak politikai, sem annak gyakorlati szintjén. Ez a tanulmány amellett érvel, hogy emiatt a problémák miatt és az adatértelmezés globális sztenderdjének hiányában a katasztrófavédelmi statisztikát mindig óvatossággal kell kezelni, rá alapozva csupán néhány alapvető tendencia állapítható meg.

References / Felhasznált irodalom

- [1] Teknős L. Exploring The Possibilities Of Citizen Preparation For Extreme Weather Events—An International Outlook. *Hadmérnök* 2019; 13:241–60.
- [2] Kuti R, Nagy Á. Weather Extremities, Challenges and Risks in Hungary. *Academic and Applied Research In Military and Public Management Science* 2015; 14:299–306.
- [3] Dobor J, Kuk E, Kóródi G, Kocsis Z. Industrial Safety Analysis of Accidents Involving Ammonia, with Special Regard to Cold-Storage Facilities II. *Academic and Applied Research in Military and Public Management Science* 2016; 15:37–49.
- [4] Endródi I, Teknős L. New possibilities of emergency communication and information in the protection phase of disaster management. *Academic and Applied Research In Military and Public Management Science* 2014; 13:235–49.

- [5] Ambrusz J. The System of Disaster Preparedness in Hungary. In: SENSES-OZYURT S, Klein S, Nemeskéri Z, editors. *Educating for Democratic Governance and Global Citizenship*. San Diego: World Council for Curriculum and Instruction; 2016. page 231–5.
- [6] Teknós L. The Psychological Effects of Extreme Weather Conditions – The Importance of Crisis Intervention in Disaster Management. In: NISP Acee, editor. *Government vs. Governance in Central and Eastern Europe: From Pre-Weberianism to Neo-Weberianism? Presented Papers from the 22nd NISP Acee Annual Conference*. Pozsony: NISP Acee; 2014. page 1–8.
- [7] Plebán JK, Endrődi I. Cross-Border Voluntary Network for Disaster Prevention (Hungary-Slovakia). *International Journal of Engineering Research and Applications* 2018; 8:1–11.
- [8] Perry RW, Quarantelli EL, editors. *What is a disaster? new answers to old questions*. Philadelphia, Pa.: Xlibris; 2005.
- [9] Etkin D. *Disaster theory: an interdisciplinary approach to concepts and causes*. Amsterdam ; Boston: Butterworth-Heinemann; 2016.
- [10] Munich Re Institute. NatCat [Internet]. Available from: <https://natcatservice.munichre.com/>
- [11] Swiss Re Intitute. Sigma [Internet]. Available from: <http://institute.swissre.com/>
- [12] Guha-Sapir D, Below R, Hoyois P. EM-DAT: The CRED/OFDA International Disaster Database [Internet]. Available from: <http://www.emdat.be/>
- [13] Quarantelli EL. Statistical and conceptual problems in the study of disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal* 2001; 10:325–38.
- [14] Kátai-Urbán L, Érces G, Sibalin I, Vass G. Risk assessment in the field of disaster management in Hungary. In: Branko S, editor. *13. Међународно Саветовање Ризик И Безбедносни Инжењеринг Зборник Радова*. Novi Sad, Serbia: Visoka Technicka Skola (VTS); 2018. page 340–5.
- [15] Rabby MF, Haque DME, Selim M. Flood Inundated Agricultural Damage and Loss Assessment Using Earth Observation Technique. *International Journal of Excellence Innovation and Development* 2018; 1:60–9.
- [16] Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. Expert Consultation on Collection and Validation of Economic Data related to Disasters – Agenda [Internet]. Available from: https://www.emdat.be/sites/default/files/Report_list_of_participants_agenda.pdf
- [17] Etkin D, McGregor S. *Disaster Data: A Global View of Economic and Life Loss*. In: Etkin D, editor. *Disaster Theory*. Oxford: Elsevier; 2016. page 23–52.
- [18] Tschoegl L, Below R, Guha-Sapir D. An Analytical Review of Selected Data Sets on Natural Disasters and Impacts [Internet]. 2006; Available from: <https://www.emdat.be/sites/default/files/TschoeglDataSetsReview.pdf>
- [19] Guha-Sapir D, Below R. The Quality and Accuracy Of Disaster Data - A Comparative Analyses Of Three Global Data Sets [Internet]. Available from: http://www.cred.be/sites/default/files/Quality_accuracy_disaster_data.pdf
- [20] Cohen C, Werker E. The Political Economy of “Natural” Disasters [Internet]. 2008; Available from: <https://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/08-040.pdf>
- [21] Rose A. *Defining and measuring economic resilience from a societal, environmental and security perspective*. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg; 2016.
- [22] Plebán JK, Endrődi I. The role of a disaster prevention policy plan in the improvement of the civil protection structures’ work. In: Konferencia Szervezőbizottsága, editor. *11th International Conference on “Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management”* Elsedima: Building Disaster Resilience in a Changing World (Book of abstracts). Kolozsvár: Babes-Bolyai University, Faculty of Environmental Science and Engineering; 2016. page 65.

- [23] Clay E, Benson C. Aftershocks: Natural Disaster Risk and Economic Development Policy [Internet]. 2015; Available from: <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/2596.pdf>
- [24] Hajdú C, Kuti R. Designing Complex Technical Rescues with a Proprietary Application (Computer Program). *Academic and Applied Research In Military and Public Management Science* 2018; 17:45–52.
- [25] Blanchard BW. Guide to Emergency Management and Related Terms, Definitions, Concepts, Acronyms, Organizations, Programs, Guidance, Executive Orders & Legislation [Internet]. 2007; Available from: [https://training.fema.gov/hiedu/docs/terms and definitions/terms and definitions.pdf](https://training.fema.gov/hiedu/docs/terms%20and%20definitions/terms%20and%20definitions.pdf)
- [26] Kathleen Geale S. The ethics of disaster management. *Disaster Prevention and Management: An International Journal* 2012; 21:445–62.
- [27] Pántya P, Majlingová A, Galla S, Zachar M, Buzalka J. Evaluation of Dynamic Modelling Applications to Support the Disaster Risk Management at Local Level. *Bolyai Szemle* 2015; 3:70–80.
- [28] Restás Á, Pántya P, Horváth L. Disaster management from the viewpoint of fire protection in Hungary: From the effectiveness of fire prevention to the safety of firefighters: Complexity of the firefighters' work in crisis situations. *Advances In Environmental Sciences: International Journal of The Bioflux Society* 2015; 7:272–6.
- [29] Klemensits P. Geopolitical Consequences of the 21st Century New Maritime Silk Road for the Southeast Asian Countries. *Contemporary Chinese Political Economy and Strategic Relations* 2018; 4:107–38.
- [30] Klemensits P. Economic Development or Environmental Protection? The Dilemmas of the Developing Countries through the Case of the Philippines. *European Journal of Sustainable Development* 2019; 8:281–9.