

ŠKODA IN POKRAJINSKI UČINKI VEČJIH NARAVNIH NESREČ

Damage and landscape effects of major natural disasters

Matija Zorn*, Rok Ciglič**, Blaž Komac*** UDK 504.4(100)"2011"

Povzetek
V članku opisujemo družbenogospodarske učinke naravnih nesreč v svetovnem merilu med letoma 1995 in 2011. Ob pregledu največjih naravnih nesreč so razloženi vzroki za naraščajočo škodo, ki je zaradi njih nastala v obravnavanem obdobju. Najti poskušamo vzroke za značilno globalno razporeditev naravnih nesreč in njihovo škodo primerjamo z razvitostjo držav oziroma z njihovim bruto družbenim proizvodom (BDP). Obsežne naravne nesreče v manjših nerazvitih državah vzamejo tudi nekajkratnik letnega BDP, medtem ko je njihov vpliv na gospodarstvo razvitih držav manj zaznaven in obsega največ nekaj odstotkov BDP. V zadnjem delu članka so z javno dostopnimi satelitskimi posnetki na kratko slikovno predstavljeni pokrajinski učinki največjih naravnih nesreč leta 2011, tako po številu žrtev kot po škodi, ki so jo povzročile.

Abstract
The paper deals with socio-economic effects of natural disasters worldwide between 1995 and 2011. Based on the analysis of major natural disasters, the causes of the growing damage caused by natural disasters are examined for the period considered. In addition, the reasons for a typical global distribution of natural disasters are analysed and the consequent damage is compared to the development level of countries and their gross domestic product (GDP). Damage caused by large-scale natural disasters may exceed several annual GDPs in small under-developed countries, while their impact on the economy of developed countries is less noticeable as it usually reaches few per cent of the annual GDP. The last part of the article provides an overview of landscape effects of major natural disasters in the year 2011 by the number of victims and damage caused, based on publicly available satellite imagery.

Uvod

Globalno je v zadnjem tisočletju v vsaj sto tisoč večjih, predvsem geomorfoloških, geoloških in podnebnih naravnih nesrečah izgubilo življenje najmanj 15 milijonov ljudi (Münchner ..., 1999). Število žrtev je še mnogo večje, če upoštevamo številne suše (suša na Kitajskem med letoma 1876 in 1879 naj bi zahtevala okrog devet milijonov življenj), lakote (v Indiji leta 1769 okrog deset milijonov življenj) ali bolezni (kuga je v srednjem veku pomorila 25 milijonov ljudi, ob pandemiji gripe v letih 1918 in 1919 je ugasnilo med 35 in 75 milijoni življenj,

od tega samo v Indiji najmanj 16 milijonov) (Hall, 2011). Med letoma 1994 in 2003 so naravne nesreče globalno povprečno prizadele 255 milijonov ljudi na leto (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004), od tega je bilo v obdobju 1995–2011 povprečno dobrih 73.000 smrtnih žrtev na leto (preglednica 1).

Škoda v svetu med letoma 1995 in 2011

V petdesetih letih preteklega stoletja je bila globalna škoda zaradi naravnih nesreč v povprečju okrog 3,9 milijarde ameriških dolarjev na leto (Riebeek, 2005). Sledilo je skokovito naraščanje ugotovljene škode, ki je v zadnjem desetletju in pol v povprečju dosegla 115 milijard dolarjev na leto (preglednica 1). Povečanje najpogosteje pripisujejo podnebnim spremembam, vendar je to le del resnice. Tudi Münchenska pozavarovalnica (Münchner ..., 2010), ki »/.../ ima eno največjih podatkovnih baz klimatoloških podatkov o naravnih nesrečah /.../« (Kutin, 2011), opozarja na vpliv podnebnih sprememb, a poudarja po

* dr., Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika, Gospodarska ulica 13, Ljubljana, matija.zorn@zrc-sazu.si

** Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika, Gospodarska ulica 13, Ljubljana, rok.ciglič@zrc-sazu.si

*** dr., Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Geografski inštitut Antona Melika, Gospodarska ulica 13, Ljubljana, blaz.komac@zrc-sazu.si

drugi strani naraščajočo ranljivost družbe. Pri tem izpostavljamo (Münchner ..., 1998; 1999):

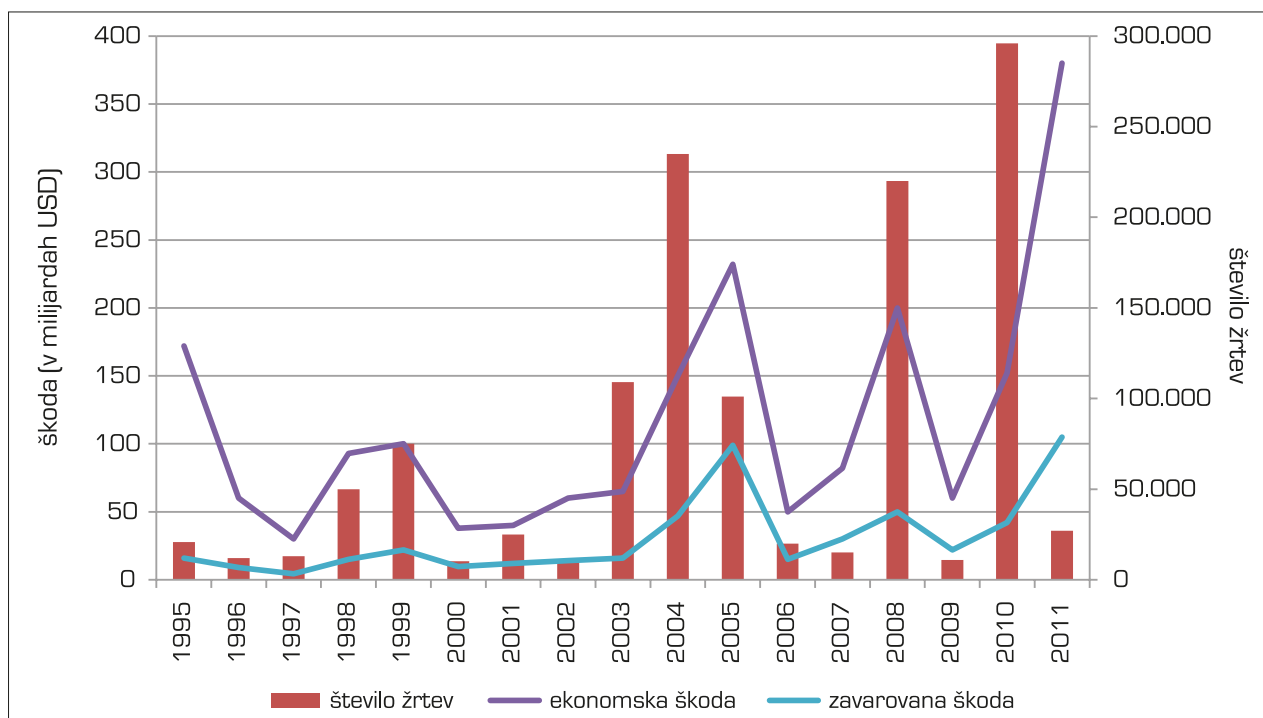
- povečanje števila in gostote prebivalstva ter urbanizacijo (v petdesetih letih preteklega stoletja je v urbanih naseljih živela manj kot tretjina svetovnega prebivalstva, danes pa več kot polovica);
- rast vrednosti zemljišč, objektov, infrastrukture;
- pogostejše poseganje na nevarna območja;
- večjo občutljivost industrijske družbe na naravne nesreče;
- uničevanje naravnega okolja.

Pri navajanju rasti škode moramo biti previdni, saj v preteklosti škoda mnogih nesreč niti ni bila zabeležena. S tem pa je povezano, da je škoda zaradi nesreč »/.../ po navadi precej podcenjena /.../«. Poleg tega zbiranje podatkov o škodi ni sistematično in tudi ne metodološko poenoteno, prevladujejo pa podatki o neposredni škodi (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004, 39). Po drugi strani, predvsem pri manj razvitih državah, pogosto prihaja do pretiravanja o višini škode, da bi si tako zagotovili večjo mednarodno pomoč (Raschky, 2008).

Naravne nesreče z največjim številom žrtev pa niso nujno tudi 'najdražje' (preglednica 1). Prve so značilne predvsem za države v razvoju (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004), v katerih je veliko število smrtnih žrtev povezano predvsem s slabšo pripravljenostjo na naravne nesreče, na primer v obliki gradbene zakonodaje, slabše infrastrukture, šibkih ustanov in podobno, za ta območja pa so značilne tudi velike koncentracije prebivalstva. Združeni narodi na primer navajajo, da je na Japonskem približno 40 odstotkov več prebivalcev izpostavljenih tropskim ciklonom kot na Filipinih, a če bi obe državi

zajelo podobno neurje, bi bilo na Filipinih sedemnajstkrat več žrtev (China ..., 2011). Khan (2005) je za leto 1990 izračunal, da so imele v povprečju države z višjim BDP na prebivalca (> 14.000 USD) 1,8 žrtve na milijon prebivalcev na leto, države z nižjim BDP na prebivalca (< 2000 USD) pa kar petkrat več, to je 9,4 žrtve na milijon prebivalcev (Cavallo in Noy, 2010). Raschky (2008) piše, da povečanje BDP za desetino pomeni približno 8,74 odstotka manj žrtev ob naravnih nesrečah. Kot primer navedimo veliko razliko v številu žrtev med potresom na Haitiju (12. 1. 2010; M = 7,0; več kot 200.000 žrtev – preglednica 1) z BDP na prebivalca (2010) 1200 USD in močnejšim potresom v Čilu (27. 2. 2010; M = 8,8; okrog 500 žrtev) z BDP na prebivalca (2010) 15.400 USD (Cavallo in Noy, 2010; The world ..., 2011). Kljub temu pa, kot pišeta Kellenberg in Mobarak (2008, 788), razmerje med gospodarskim razvojem in ranljivostjo zaradi naravnih nesreč ni linearno, saj lahko večja pripravljenost in odpornost družbe vplivata na povečanje posegov na nevarna območja, kar sta za orkane pokazala Sadowski in Sutter (2005). Pri bogatejših industrijskih državah je pripravljenost na naravne nesreče povečini zmanjšala število smrtnih žrtev (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004). Pri tem ima poseben pomen vlaganje v znanost in izobraževanje. V Hong Kongu se je na primer znatno zmanjšalo število žrtev zaradi zemeljskih plazov, potem ko so leta 1977 ustanovili geotehnično-inženirski urad (Petley, 2012). Po drugi strani pa se je v razvitih državah zaradi dragih preventivnih ukrepov, drage infrastrukture ter visokih vrednosti premoženja povečala škoda. Seveda to drži le, ko govorimo o škodi v absolutnih številkah.

Če škodo izrazimo v vrednosti BDP, je slika drugačna. V preglednici 2 vidimo, da izstopajo predvsem otoške



Slika 1: Žrtve in škoda zaradi naravnih nesreč v svetu v obdobju 1995–2011

Figure 1: Casualties and damage caused by natural disasters around the globe from 1995 to 2011.

Leto	Število smrtnih žrtev	Število večjih naravnih nesreč*	Gospodarska škoda (v milijardah USD)	Zavarovana škoda (v milijardah USD)	Največje naravne nesreče glede na absolutno število žrtev	Največje naravne nesreče glede na absolutno višino škode
1995	20.800	615	172	16		potres na Japonskem (Kobe): 131 milijard USD ⁴ ; 6430 žrtev
1996	12.000	600	60	9		poplave na Kitajskem (reka Jangce): 26 milijard USD; 2700 žrtev
1997	13.000	530	30	4,5	potresi v Iranu: 2300 žrtev	poplave v Srednji Evropi (Poljska, Češka): 5,3 milijarde USD
1998	50.000	702	93	15	tropski ciklon v Indiji (Gujarat; junij): 1,7 milijarde USD; 10.000 žrtev	poplave na Kitajskem (maj-september): 30 milijard USD; 3656 žrtev
1999	75.000	700	100	22	potres v Turčiji (Izmit): 24,5 milijarde USD ¹ ; 17.800 žrtev ²	
2000	10.300	890	38	9,6	poplave v Indiji (avgust-oktober): 1,2 milijarde USD; 1450 žrtev	poplave in plazovi v Alpah (oktober): 8,5 milijarde USD; 38 žrtev
2001	25.000	720	40	12	potres v Indiji (Gujarat; januar): 4,5 milijarde USD; 14.000 žrtev	tropska nevihta Allison (ZDA, Teksas; junij): 6 milijard USD; 25 žrtev
2002	11.000	700	60	14	potres v Afganistanu (marec): 2000 žrtev	poplave v Evropi (avgust): 18,5 milijarde USD; 230 žrtev
2003	109.000	700	65	16	potres v Iranu (Bam; december): > 22.000 žrtev	vročinski val in suša v Evropi: 13 milijard USD; > 20.000 žrtev
2004	235.000	650	150	47	potres in cunami v JV Aziji (december): > 200.000 žrtev	
2005	101.000	670	232	99	potres v Pakistanu in Indiji (oktober): 87.000 žrtev	orkan Katrina (ZDA, Louisiana; avgust): 125 milijard USD; 1300 žrtev
2006	20.000	850	50	15	potres v Indoneziji (Yogyakarta, Java; maj): 3,1 milijarde USD; 5750 žrtev	potres v Indoneziji (Yogyakarta, Java; maj): 3,1 milijarde USD; 5750 žrtev
2007	15.000	960	82	30	tropski ciklon Sidr (Bangladeš, Indija; november): 3300 žrtev	potres na Japonskem (julij): 12 milijard USD; 11 žrtev
2008	220.000	750	200	50	tropski ciklon Nargis (Mjanmar; maj): 135.000 žrtev	potres na Kitajskem (Sečuan; maj): 85 milijard USD; 70.000 žrtev
2009	11.000	900	60	22	potres v Indoneziji (september-oktober): 1195 žrtev	zimsko neurje Klaus (Francija, Španija; januar): 5,1 milijarde USD; 26 žrtev
2010	296.000	970	152	42	potres na Haitiju (januar): 14 milijard USD ³ ; 222.570 žrtev**	potres v Čilu (februar): 30 milijard USD; 520 žrtev
2011	27.000	820	380	105	potres in cunami na Japonskem (marec): 210 milijard USD; 15.840 žrtev	potres in cunami na Japonskem (marec): 210 milijard USD; 15.840 žrtev
Skupaj	1.251.100	12.727	1964	528,1		
Povprečje	73.594,1	748,6	115,5	31,1		

* Število večjih naravnih nesreč je bilo določeno na podlagi razumevanja velikih nesreč v Združenih narodih (Münchner ..., 2011); večje naravne nesreče so tiste, pri katerih prizadeta območja potrebujejo medregionalno oziroma mednarodno pomoč (McBean, 2004).

** Cavallo in Noy (2010, 31) pišeta, da gre pri številu žrtev za »/.../ daleč najbolj katastrofalno naravno nesrečo v času sodobnih podatkov /.../« glede na število prebivalcev celotne države, saj so življenje izgubili približno trije odstotki prebivalcev.

Vir: ¹Günertem, 2005; ²Vidrih in Godec 2000/2001; ³Most ..., 2011; ⁴Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004.

Preglednica 1: Žrtve in škoda zaradi naravnih nesreč v svetu v obdobju 1995–2011 (prirejeno po Münchner ..., 2010; 2012a; Zorn in Komac, 2011)

Table 1: Casualties and damage caused by natural disasters around the globe from 1995 to 2011 (adapted from Münchner ..., 2010; 2012a; Zorn and Komac, 2011).

državice. Raddatz (2009) piše, da so majhne države ranljive predvsem zaradi vremenskih neurij, medtem ko pri drugih naravnih nesrečah ne izstopajo. Navaja tudi podatek, da imajo neurja v manjših državah za posledico padec BDP za 2–3 odstotke, medtem ko pri velikih državah vpliv na BDP ni opazen. Razmerje škod glede na BDP, kot ga kaže preglednica 2, močno vpliva na razvoj držav. Za Honduras navajajo podatek, da je zaradi orkana leta 1998 zaostal v razvoju za vsaj dvajset let (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004). Za primerjavo navedimo, da je škoda zaradi potresa v Kobeju leta 1995 (preglednica 1), ki velja za posamezno naravno nesrečo z drugo največjo škodo v obdobju 1995–2011, predstavljala manj kot tri odstotke japonskega BDP (Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004), škoda zaradi potresa ter cunamija na Japonskem leta 2011, ki veljata za najdražji splet naravnih nesreč sploh, pa je bila 4,27 odstotka japonskega BDP (Nanto, Cooper in Donnelly, 2011). Poleg razvitosti države so za škodo in žrtve po Khanu (2005) pomembne tudi lega države, stopnja njene demokracije in moč njenih ustanov. V azijskih državah je na primer kar 28,5 odstotka več možnosti, da nastane večja naravna nesreča kot v Afriki. V obdobju 1970–2008 je bilo 96 odstotkov vseh smrtnih žrtev in 99 odstotkov vseh prizadetih v naravnih nesrečah zgolj s treh območij (Cavallo in Noy, 2010): azijsko-pacifiškega (60 odstotkov žrtev in 90 odstotkov prizadetih), Latinske Amerike s Karibskim otočjem (8 odstotkov žrtev in 3 odstotke prizadetih) in Afrike (27 odstotkov žrtev in 6 odstotkov prizadetih).

Škoda in žrtve so po Khanu (2005) manjše v demokratičnih družbah, kjer praviloma več vlagajo v blažitev nesreč, podobno velja tudi za moč ustreznih ustanov

(na primer zaradi manjše korupcije) oziroma za celoten institucionalni okvir (na primer stabilnost vlad) (Raschky, 2008), ki je v demokratičnih družbah bolje organiziran.

Naravne nesreče z največ žrtvami in najdražje naravne nesreče leta 2011 – pogled od zgoraj

V spodnjih preglednicah navajamo pet naravnih nesreč, ki so leta 2011 povzročile največ škode (preglednica 3) ter največ smrtnih žrtev (preglednica 4), v nadaljevanju pa so kronološko zbrani satelitski posnetki, ki prikazujejo vpliv naravnih nesreč na pokrajino.

Primere satelitskih posnetkov posameznih naravnih nesreč smo pridobili na spletni strani *NASA Earth Observatory* (Medmrežje 1), na kateri so objavljeni posnetki in izsledki raziskav agencije NASA o podnebnju in okolju.

Velika količina padavin je povzročila številne plazove in poplave v Braziliji (januar 2011)

Plazovi in blatni tokovi so januarja 2011 prizadeli brazilske zvezne države Rio de Janeiro, Santa Catarina in São Paulo. Vzrok za to je bila ogromna količina dežja. V hribovju Serra do Mar (bližnja mesta Teresópolis in Nova Friburgo) je 12. 1. 2011 padlo 260 mm padavin,

Država	Leto	Naravna nesreča	Škoda (v milijonih USD)	Odstotek BDP preteklega leta
Sveta Lucija	1988	orkan	1000	413
Mongolija	1996	požar	1713	192
Vanuatu	1985	tropski ciklon	173	139
Samoa	1991	tropski ciklon	278	138
Dominika	1979	orkan	44	99
Mongolija	2000	zimsko neurje	875	97
Saint Kitts in Nevis	1995	orkan	197	89
Samoa	1990	tropski ciklon	119	62
Nikaragva	1998	orkan	1000	51
Honduras	1998	orkan	2000	42
Belize	2000	orkan	270	39
Tonga	1982	tropski ciklon	20	34
Zimbabve	1982	suša	2500	31
Jemen	1996	poplava	1200	28
Gvatemala	1976	potres	1000	27
Salvador	1986	potres	1030	27
Nepal	1987	poplava	730	26

Preglednica 2: Največje škode zaradi naravnih nesreč glede na BDP v obdobju 1974–2003 (prirejeno po Guha-Sapir, Hargitt in Hoyois, 2004; Zorn in Komac, 2011)

Table 2: The greatest damage caused by natural disasters in terms of GDP from 1974 to 2003 (adapted from Guha-Sapir, Hargitt, and Hoyois, 2004; Zorn and Komac, 2011).

Datum	Država/območje	Naravna nesreča	Število smrtnih žrtev	Škoda (v milijonih USD)
11. 3. 2011	Japonska	potres, cunami	15.840	210.000
1. 8. - 15. 11. 2011	Tajska	poplave, plazovi	813	40.000
22. 2. 2011	Nova Zelandija	potres	181	16.000
22. - 28. 4. 2011	ZDA	neurje, tornado	350	15.000
22. 8. - 2. 9. 2011	ZDA, Karibi	orkan	55	15.000

Preglednica 3: Pet največjih naravnih nesreč leta 2011 po povzročeni škodi (Münchner ..., 2012b)

Table 3: The five largest natural disasters of 2011 ranking by overall losses (Münchner ..., 2012b).

Datum	Država	Naravna nesreča	Število smrtnih žrtev
11. 3. 2011	Japonska	potres, cunami	15.840
12. - 16. 1. 2011	Brazilija	plazovi, poplave	1348
16. - 18. 12. 2011	Filipini	tropski ciklon	1257
1. 8. - 15. 11. 2011	Tajska	poplave, plazovi	813
23. 10. 2011	Turčija	Potres	604

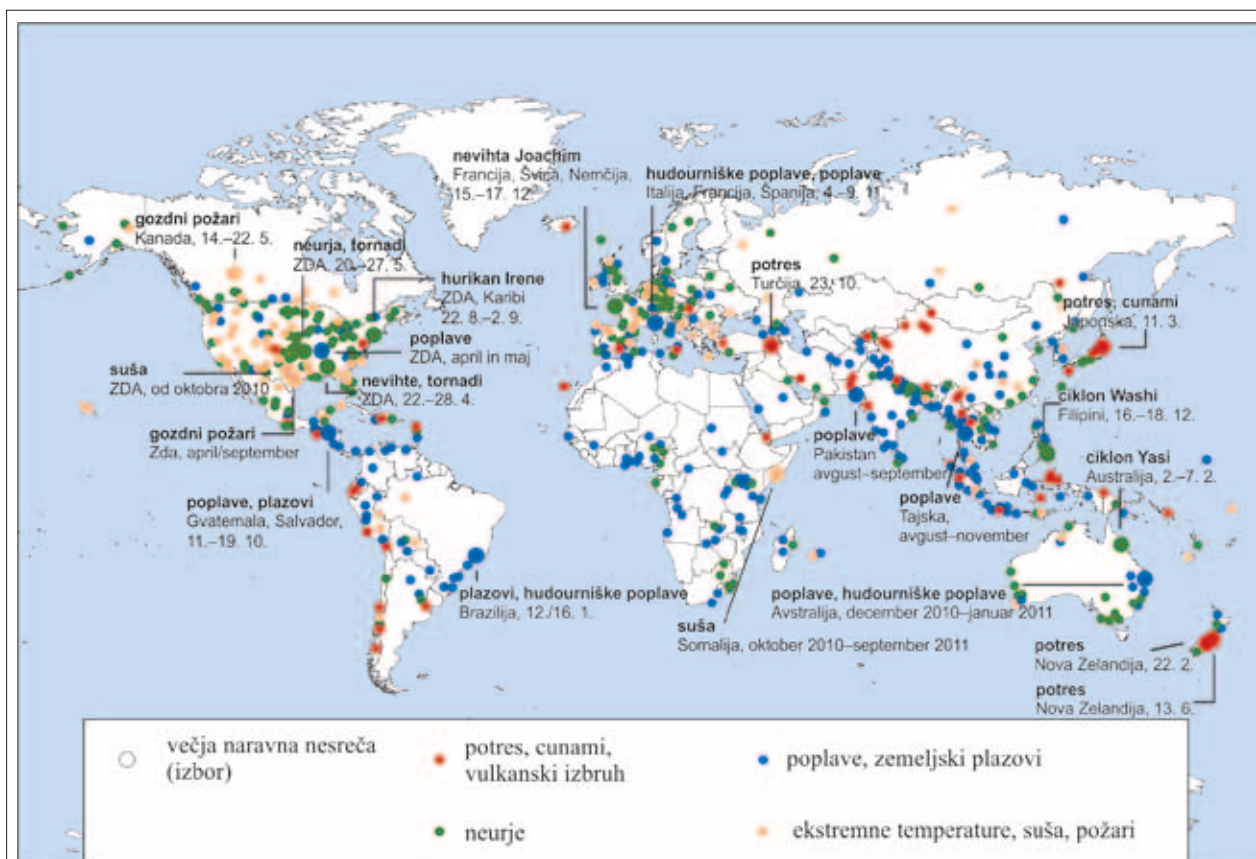
Preglednica 4: Pet največjih naravnih nesreč leta 2011 po številu žrtev (Münchner ..., 2012b)

Table 4: The five largest natural disasters of 2011 ranking by number of fatalities (Münchner ..., 2012b).

kar je skoraj povprečna celomesečna količina. Ti nalivi so povzročili hudourniške poplave, reke pa so nosile ogromne količine erodiranega gradiva, ki se je spiralo s strmih pobočij.

Nenavadno visoke količine padavin nekateri pripisujejo pojavu La Niña, zagotovo pa je pobočne procese pospešilo delovanje človeka v pokrajini. V okolici Teresópo-

lisa se je namreč število prebivalcev v zadnjih letih močno povečalo, nova naselja, predvsem slabo grajene favele, pa so nastala na reliefno razgibanem obrobju mesta. Nekatero uničene hiše so bile zgrajene na pobočjih z naklonom 45° ali več, kjer je gradnja sicer uradno prepovedana. Odstranitev gozda je zmanjšala zadrževanje vode in prsti na pobočjih. Dogodek je zbudil brazilsko javnost in politično vodstvo, zato so po dogodkih začeli načrto-



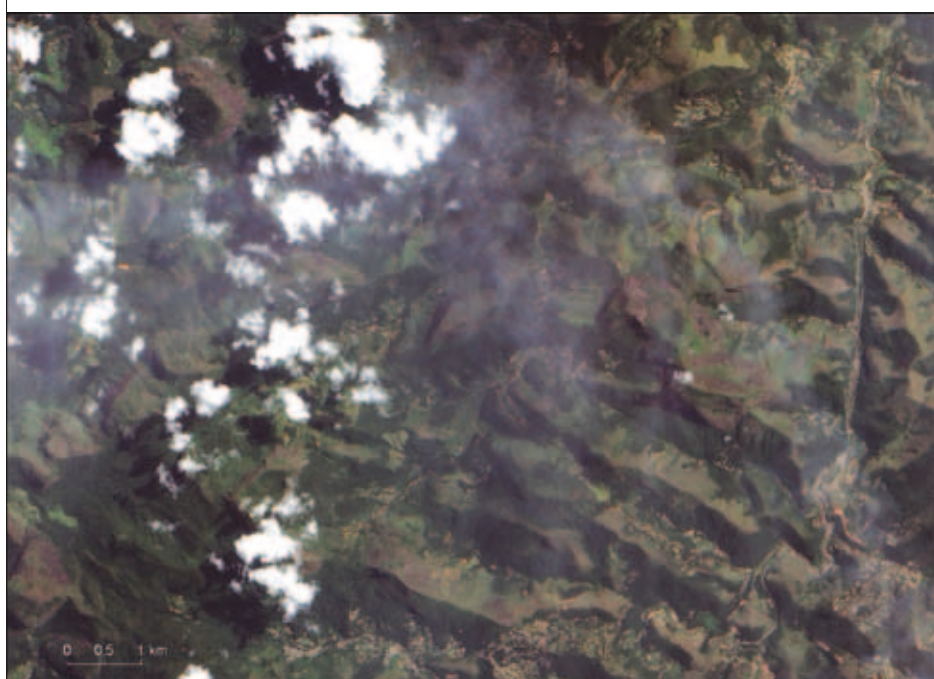
Slika 2: Večje naravne nesreče leta 2011 po svetu (Münchner ..., 2012c)

Figure 2: Major natural disasters of the 2011 world map (Münchner ..., 2012c).



Sliki 3 in 4:
 Senzor ALI (Advanced Land Imager), ki je na krovu satelita NASA EO-1 (Earth Observing-1), je naredil več posnetkov območja, ki so ga prizadeli plazovi in poplave. Zgornja slika prikazuje hribovito okolico mesta Teresópolis 2. 2. 2011, spodnja pa isto območje leto prej (24. 5. 2010). Na zgornji sliki so plazovi vidni kot svetlejša proga med temnozelenimi gozdovi (Medmrežje 2). Vir: NASA Earth Observatory image, NASA EO-1 team.

Figures 3 and 4:
 The Advanced Land Imager (ALI) on NASA's EO-1 satellite captured these true-colour images of the hills north and west of Teresópolis, Brazil, on 2 February 2011 (top), and 24 May 2010. In both images, forested land is dark green, while landslides on upper image are in brighter colour (Internet 2).



vati sanacijo plazov, izboljšanje odvodnjavanja, vzpostavitev varnostnega sistema in popravila infrastrukture (Medmrežje 2).

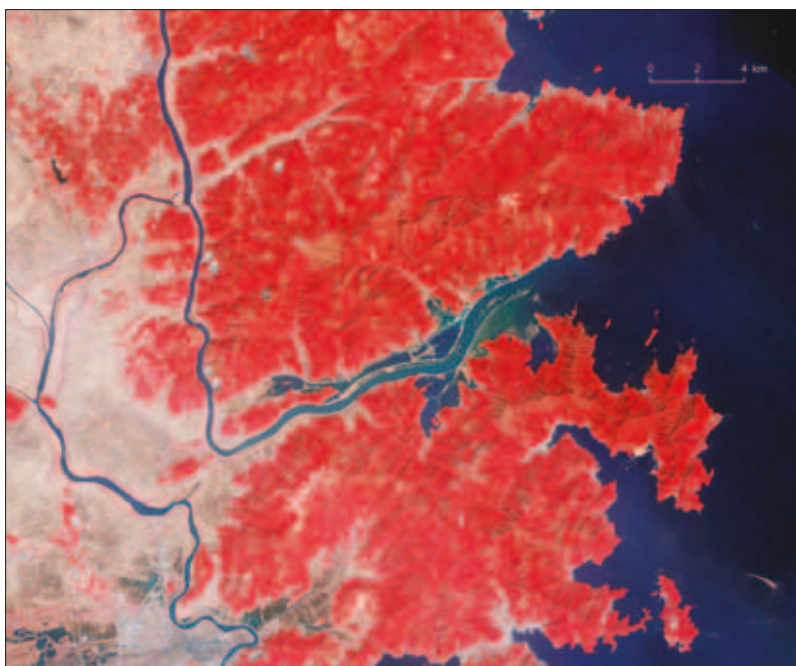
obale s strmimi obalnimi pobočji in ozkimi zalivi so se na majhnem območju nabrale ogromne količine vode ter z lahkoto prodirale po rečnih dolinah v bližnjo notranjost (Medmrežje 3).

Potres in cunami na Japonskem (11. 3. 2011)

Japonsko sta leta 2011 prizadela potres in posledični cunami. Potres z magnitudo 9,0 oziroma četrti najmočnejši zabeležen potres po letu 1900 je imel žarišče 130 kilometrov vzhodno od kraja Sendai na otoku Honšu na severovzhodu Japonske. Glavni potresni sunek je bil zabeležen ob 14.46 po lokalnem (JST) času (5.46 UTC), po približno 20 minutah pa je cunami prispel do japonske obale in poplavljal priobalno območje. Zaradi riaškega tipa

Po ZDA so spomladi pustošili tornadi (22.-28. 4. 2011)

Tornadi so opustošili več zveznih držav ZDA, najbolj prizadeta pa je bila Alabama, še posebej območje kraja Tuscaloosa. Tornadi so bili del večje vremenske tvorbe, ki se je raztezala čez več zveznih držav in jo je sestavljalo več kot 150 tornadov (Medmrežje 4).



Sliki 5 in 6:

Zgornja slika je posnetek senzorja ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), ki ga nosi NASIN satelit Terra, in je nastal 14. 3. 2011. Na posnetku so vidne obsežne poplave vzdolž reke Kitakami tri dni po potresu. Poleg poplavljenih površin je mogoče opaziti tudi sediment, ki ga reka prinaša do izliva. Znanstveniki z Univerze Tōhoku so ocenili, da je val cunamija potoval 50 km ob toku navzgor. Spodnja slika prikazuje isto območje, prav tako posneto s senzorjem ASTER, pred potresom. Obe sliki sta narejeni z lažnimi barvami, po kombinaciji posnetkov v infrardečem, rdečem in zelenem spektru; takšna kombinacija je uporabna za lažje razlikovanje vodnih površin od preostalih zemljišč. Rastje je rdeče, neobdelana zemljišča pa rjavkasta (Medmrežje 3).
Vir: ALI data from the EO-1 team, podatki NASA/GSFC/METI/ERSDAC/JAROS, podatki U.S./Japan ASTER Science Team.



Figures 5 and 6:

The top image was taken on 14 March 2011 by ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) sensor on NASA's Terra satellite. Three days after the earthquake, the north and south banks of the Kitakami river are still flooded, and sediment fills the river's mouth. Scientists at Tōhoku University mentioned that tsunami went nearly 50 kilometers upstream from the mouth of the river. The bottom image (also taken by ASTER) shows the same area before the earthquake. Both images are false-colour images and they combine infrared, red, and green wavelengths. This combination makes it easier to distinguish between water and land. Vegetation is red, fallow fields are pale brown (Internet 3).

Orkan Irene v ZDA (22. 8.–2. 9. 2011)

Orkan oziroma tropski ciklon Irene je konec poletja pustošil po Karibskem morju ter vzhodu Severne Amerike.

Poplave v jugovzhodni Aziji so prizadele Tajsko (avgust–november 2011)

Obsežne poplave so v drugi polovici leta 2011 povzročile ogromno smrtnih žrtev in škode na Tajskem, še posebej vzdolž največje tajske reke Chao Phraye. Poplavne vode so med drugim preplavile glavno mesto Bangkok in mesto Ayutthaya, ki je bilo v preteklosti pomembna prestolnica in ima zato veliko zgodovinskih znamenitosti (Medmrežje 6).

Tropski ciklon Washi je prečil Filipine (16.–18. 12. 2011)

Čeprav je bil tropski ciklon Washi (na Filipinih so ga poimenovali Sendong) razmeroma šibek, je bil najbolj smrtonosno neurje leta 2011. Tropski ciklon je prečkal otok Mindanao na jugu Filipinov 16. in 17. decembra ter povzročil močne padavine, ki so povzročile številne poplave ter sprožile mnogo zemeljskih plazov. Največ žrtev je bilo v obalnih mestih Cagayan de Oro in Iligan. Poplave so, po podatkih filipinske vlade, poškodovale več kot 28.000 domov in prizadele več kot 600.000 prebivalcev (Medmrežje 7).



Slika 7:

Senzor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) na NASINEM satelitu Aqua je 28. 4. 2011 posnel območje, ki je prikazano na sliki. Na njej so jasno vidne sledi treh tornadov (označene z belo obrobo). Sledi so rjavkaste, saj so bila drevesa izravana (Medmrežje 4), in se dobro ločijo od okoliške zelene površine. Vir: NASA, MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC.

Figure 7:

Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) on NASA's Aqua satellite shows three tornado tracks as of 28 April 2011. The tracks are pale brown trails where green trees and plants have been uprooted, leaving disturbed ground (Internet 4).



Slika 8:

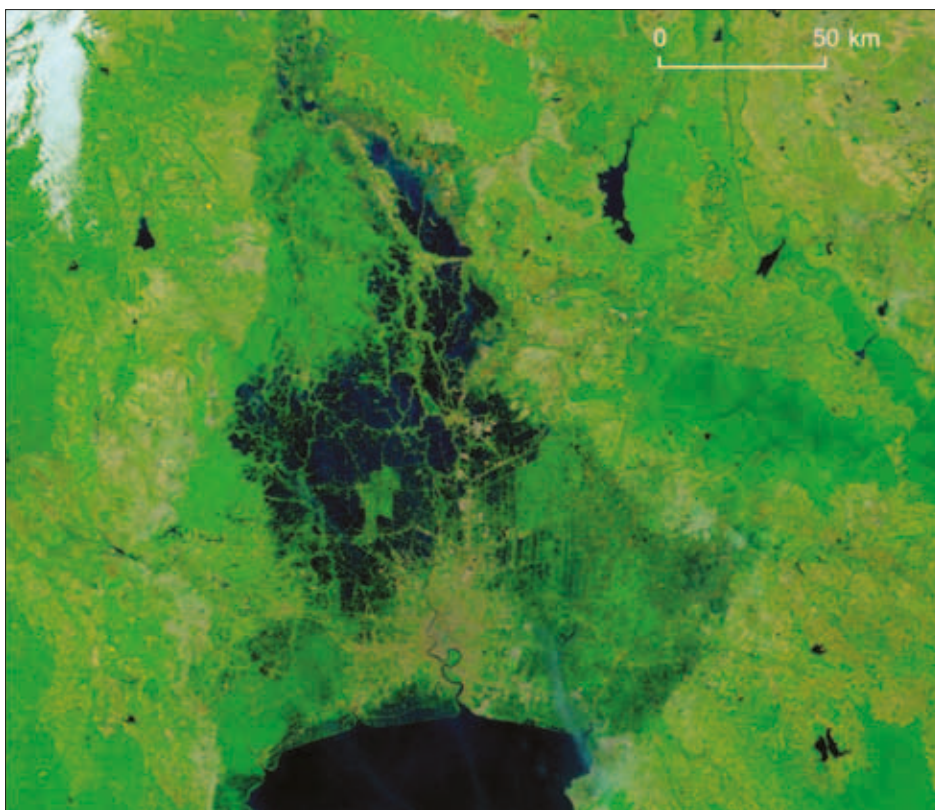
Senzor MODIS je 26. 8. 2011 z NASINEGA satelita Aqua ujel orkan, kako se približuje vzhodni obali ZDA. V času posnetka (18.05 UTC) so vetrovi dosegali hitrost 160 km/h, nevihta pa se je v smeri proti obali Severne Karoline pomikala s hitrostjo 22 km/h (Medmrežje 5). Vir: NASA, MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC.

Figure 8:

When the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) on NASA's Aqua satellite acquired this image at 2:05 Eastern Daylight Time (18:05 UTC), Irene was a Category 2 storm with winds near 160 kilometers per hour. The storm was moving toward the North Carolina coast at 22 kilometres per hour (Internet 5).

Viri in literatura

1. Cavallo, E., Noy, I., 2010. The aftermath of natural disasters: beyond destruction. CESifo Forum, 11-2, 25–35.
2. China, India, Philippines and Indonesia have highest economic risk from natural disasters – Maplecroft study shows lack of resilience heightens risks. 11. 8. 2011. Maplecroft. Dostopno na: http://maplecroft.com/about/news/natural_hazards_2011.html [17. 8. 2011].
3. Guha-Sapir, D., Hargitt, D., Hoyois, P., 2004. Thirty years of natural disasters 1974–2003: The numbers. Brussels, Presses universitaires de Louvain.
4. Günertem, A., 2005. Izmit and New Orleans. Turko-famerica [15. 8. 2005]. Dostopno na: http://www.turkofamerica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=284 [17. 11. 2010].
5. Hall, D. B., 2011. World's worst natural disasters. Across Pacific Magazine. Dostopno na: <http://across.co.nz/WorldsWorstDisasters.html> [1. 2. 2011].



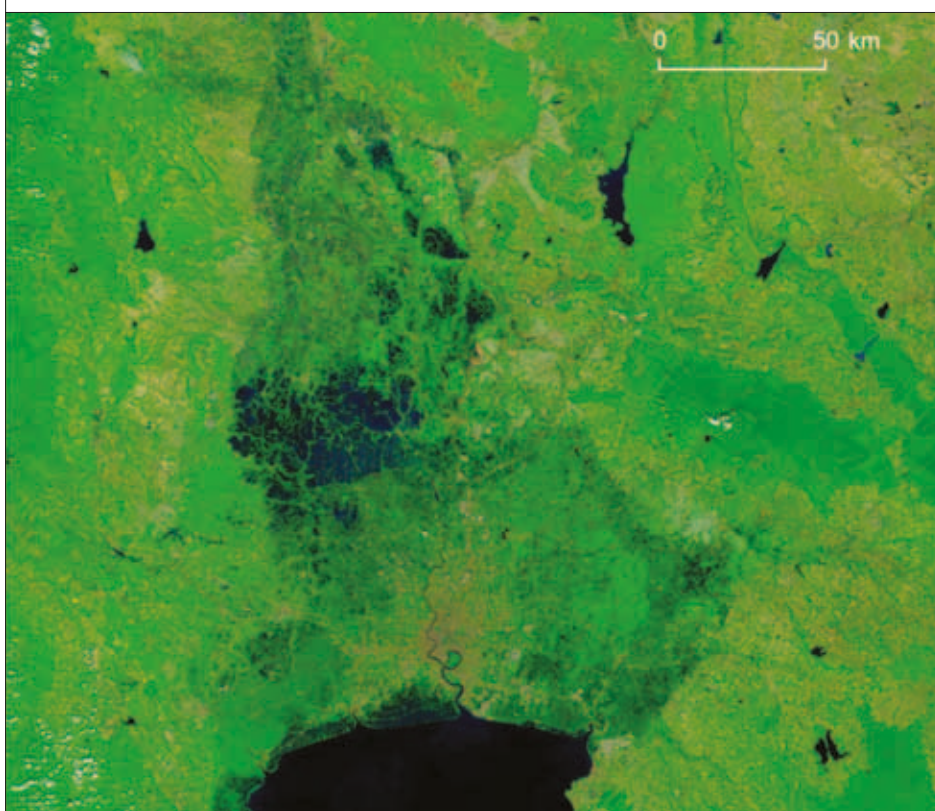
Sliki 9 in 10:

Senzor MODIS, s katerim je opremljen tudi NASIN satelit Terra, je 12. 12. 2011 naredil posnetek (zgornja slika), ki prikazuje poplavljeno območje južne osrednje Tajske (okolica mest Bangkok in Ayutthaya). Za primerjavo je dodan tudi posnetek (spodnja slika) istega območja leto prej, 9. 12. 2010. Obe sliki sta narejeni na podlagi posnetkov v vidnem in infrardečem spektru, da se vodne površine (modra barva) kar najbolj ločijo od preostalih zemljišč (Medmrežje 6).

Vir: NASA, LANCE/EOSDIS MODIS Rapid Response Team at NASA GSFC.

Figures 9 and 10:

The Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) on NASA's Terra satellite captured the top image on December 12, 2011. For comparison, the bottom image shows the same region a year earlier, on 9 December 2010. Both images use a combination of visible and infrared light to better distinguish between water and land. Water is blue. Vegetation is bright green. Bare ground and urban areas are earth-toned. Clouds are pale blue-green (Internet 6).



6. Khan, M. E., 2005. The death toll from natural disasters: The role of income, geography, and institutions. *The Review of Economics and Statistics*, 87-2, 271-284.
7. Kutin, A., 2011. Naravne katastrofe nas ne streznijo. 7dni (19. 1. 2011). Dostopno na: <http://web.vecer.com/portali/vecer/v1/default.asp?kaj=3&andid=2011011905612514> (1. 2. 2011).
8. Map of selected Natural Disasters January 2010–July 2011, 2011. Maplecroft. Dostopno na: <http://maplecroft.com/themes/nh/> (17. 8. 2011).
9. McBean, G., 2004. Climate change and extreme weather: A basis for action. *Natural Hazards*, 31-1, 177-190.
10. Medmrežje 1: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/index.php> (19. 6. 2011).



Slika 11:

Senzor ALI je 20. 12. 2011 posnel območje mesta Cagayan de Oro. Na posnetku so dobro vidna območja poplavne reke Iponan. Rjave površine na bregu predstavljajo blato ali stoječo vodo (Medmrežje 7). Ogromne količine gradiva je reka prinesla tudi v morje, kar se prav tako razločno vidi. Vir: NASA Earth Observatory.

Figure 11:

The Advanced Land Imager (ALI) on NASA's Earth Observing-1 (EO-1) satellite acquired this image of Cagayan de Oro on 20 December 2011. The image shows evidence that the Iponan River overflowed during the storm. Brown smudges along the bank of the river are either standing water or mud. Much of eroded material was deposited in the sea as clearly seen from the image (Internet 7).

11. Medmrežje 2: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=49120> [19. 6. 2011].
12. Medmrežje 3: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=77379> [19. 6. 2011].
13. Medmrežje 4: <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=50370> [19. 6. 2011].
14. Medmrežje 5: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=51931> [19. 6. 2011].
15. Medmrežje 6: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=76683> [19. 6. 2011].
16. Medmrežje 7: <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=76780> [19. 6. 2011].
17. Most expensive natural disasters. 2011. Dostopno na: <http://mind-press.blogspot.com/2011/02/most-expensive-natural-disasters.html> [1. 2. 2011].
18. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Natural catastrophes 2011 world map. München, 2012c.
19. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Natural catastrophes in 2011. München, 2012b.
20. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Press Release [1. 4. 2012]. München, 2012a.
21. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Press Release [20. 12. 1999]. München, 1999.
22. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Press Release [29. 12. 1998]. München, 1998.
23. Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft. Press Release [30. 12. 2010]. München, 2010.
24. Nanto, D. K., Cooper, W. H., Donnelly, J. M., 2011. Japan's 2011 Earthquake and Tsunami: Economic Effects and Implications for the United States. Dostopno na: <http://fpc.state.gov/documents/organization/159785.pdf> [19. 6. 2012].
25. Petley, D., 2012. Landslides and engineered slopes: Protecting society through improved understanding. V: Landslides and Engineered Slopes: Protecting Society through Improved Understanding. Banff, Taylor & Francis.
26. Raddatz, C., 2009. The wrath of God: Macroeconomic costs of natural disasters. Policy Research Working Paper 5039. The World Bank. Dostopno na: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2009/11/05/000158349_20091105181816/Rendered/PDF/WPS5039.pdf [19. 8. 2011].
27. Raschky, P. A., 2008. Institutions and the losses from natural disasters. Natural Hazards and Earth System Sciences, 8, 627-634.
28. Riebeek, H., 2005. The rising costs of natural hazards, NASA Earth Observatory [28. 3. 2005]. Dostopno na: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/RisingCost/printall.php> [17. 11. 2010].
29. Sadowski, N. C., Sutter, D., 2005. Hurricane fatalities more damaging? Southern Economic Journal, 72-2, 422-432.
30. The world factbook. Central intelligence agency, 2011. Dostopno na: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html> [19. 8. 2011].
31. Vidrih, R., Godec, M., 2000/2001. Potres 17. avgusta v Turčiji. Ujma, 14-15, 182-193.
32. Zorn, M., Komac, B., 2011. Damage caused by natural disasters in Slovenia and globally between 1995 and 2010. Acta geographica Slovenica, 51-1, 7-41.