

Ali smo ogroženi kadar tvegamo? Pojmi in izrazje teorije tveganj zaradi naravnih, geološko pogojenih nevarnosti

Are we under threat when we risk? Notions and terminology of risk theory due to geological hazards

Blažo ĐUROVIČ¹ & Matjaž MIKOŠ²

¹Blažo Đurovič, Inštitut za vode Republike Slovenije, Hajdrihova ul. 28c, Ljubljana, blazo.djurovic@izvrs.si

²Matjaž Mikoš, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Jamova c. 2, 1000 Ljubljana, matjaz.mikos@fgg.uni-lj.si

Ključne besede: naravne nesreče, rizični menedžment, nevarnost, ranljivost, tveganje, ogroženost, tveganost, preventivno delovanje, izrazoslovje

Key words: natural disasters, risk management, hazard, vulnerability, risk, specific risk, total risk, preventive action, terminology

Kratka vsebina

Dobra terminološka opredelitev pojmov s področja naravnih in drugih nesreč omogoča kakovostno strokovno razpravo in poglobljeno izmenjavo znanj različnih strokovnjakov na tem interdisciplinarnem področju. Iz svetovne literature je povzeto pojmovanje temeljnih izrazov kot so nevarnost, tveganje in nesreča. V nadaljevanju je podrobno opisan pomen tudi številnih drugih relevantnih izrazov na področju rizičnega menedžmenta, na primer ranljivosti in ogroženosti. Predlagana je enotna raba pojmovnega in izraznega sosledja "nevarnost-ogroženost-tveganost".

Abstract

Well explained terminology in the field of natural and other disasters makes possible qualitative professional discussion and full exchange of knowledge between different professionals in this interdisciplinary field. From literature we extract definitions of terms hazard, risk and disaster. Additionally, we show also the detailed meaning of a sequence of other relevant terms in the field of risk management such as vulnerability and specific risk. Unified use of the conceptual and terminological sequence "hazard-specific risk-risk" is suggested.

Uvod

Vedno znova se potrjuje dejstvo, da kakovostna presoja tveganj v zvezi z naravnimi in drugimi nesrečami ni mogoča brez uporabe nedvoumno opredeljenih temeljnih pojmov in ustrezno izbranih pripadajočih izrazov. Številni izrazi s tega področja, na primer tveganje, hazard, nevarnost, riziko, ogroženost, ranljivost, vulnerabilnost in podobno,

se pogosto uporabljajo kot sopomenke, kar zamegljuje natančnost sporazumevanja in ostrino strokovne razprave. Problem postane akuten zlasti pri prenosu strokovnih znanj iz tujih govornih področij ter usklajevanju definicij z domačim razpoložljivim izrazjem. Tako že desetletja govorimo o "upravljanju s tveganjem", kot se pogosto prevaja angleški izraz "risk management", čeprav s tveganjem težje upravljamo kot ga

na primer obvladujemo, in še vedno lahko zasledimo od avtorja do avtorja različne razlage pojmov in pripadajočih izrazov. To samo po sebi sicer ni problematično dokler se nahajamo znotraj enotnega izraznega sistema, vedno večja potreba po multidisciplinarnosti pa nas postavlja pred dejstvo, da je treba poiskati enotno dogovorno rešitev glede izrazja s področja ti. "rizičnega menedžmenta (!)".

Razvitje modela tveganj zaradi naravnih nevarnosti ni enostavno, večinoma zaradi ujetosti v lastno izrazje, saj pomeni posameznih besed večinoma manjka potrebna natančnost. Težavno je še zlasti zato, ker ti pojmi nastopajo tudi v vsakdanji jezikovni rabi, da ne omenjamo prevajanja v razne jezike, pri čemer ti termini prevzamejo še širši obseg definicij (Varnes, 1984). Čeprav so naravni dogodki, nevarnosti in nesreče od nekdanj globoko vplivali na družbo, se je moderna analiza nevarnosti začela šele v prvi polovici prejšnjega stoletja. Ker je popularnost raziskav v zvezi z nevarnostmi naraščala, so v sedemdesetih White in drugi raziskovalci razvili študijsko področje, ki je izzvalo znanstvenike vsega sveta k nadaljnjemu razvijanju modela naravnih nevarnosti (Smith, 2004).

Nevarnost in "hazard"

Raziskovanje pojma naravne nevarnosti se je verjetno začelo kot preučevanje družbeno kulturoloških zaznav izjemnih dogodkov, ki se pojavljajo v naravi. Samo preučevanje naravnih nevarnosti verjetno sega v leto 79, ko je bil detajlno zabeležen izbruh Vezuva, vendar je od tistega časa znanje napredovalo predvsem na področju obravnavanja naravnih pojavov kot izoliranih geofizikalnih dogodkov, ki niso v zvezi z družbo, njeno stopnjo ranljivosti in sposobnosti odziva na nevarnost. Številni znanstveniki so dogodke videli kot nekaj, kar lahko kontroliramo s spremembo krajine in inženirskimi rešitvami (Smith 2004). Znotraj tega je obstajala dilema med idejo, da se geofizikalni dogodki v sedanjosti pojavljajo z enako frekvenco, jakostjo in učinki kot so se v preteklosti in skozi celotno zemeljsko zgodovino ter idejo, da zgodovino Zemlje lahko tolmačimo kot serijo katastrofičnih dogodkov (Alexander, 2000).

Naravni dogodek (geološki, geomorfološki, klimatološki, ...) je preprosto naravni pojav ali proces oziroma kot navaja White (1974): "katerikoli dogodek v geofizikalnem sistemu, ki izkazuje relativno visoko varianco", medtem ko je *naravna nevarnost* potencialno nevarna človeškim življenjem in materialnim dobrinam ali povedano drugače: "Naravna nevarnost je objektivno grozeča nesreča zaradi nevarnega procesa v naravi in povezuje vse poteke in vplive narave, ki so lahko škodljivi za osebe in/ali stvari" (Kienholz et al., 1998).

Najbolj razširjena je definicija nevarnosti kot "verjetnost nastopa potencialno nevarnega pojava v določenem časovnem intervalu in na nekem območju" (Varnes, 1984).

Ameriški geološki inštitut opredeljuje nevarnost kot "geološko stanje ali pojav, ki se pojavlja v naravi ali ga je povzročil človek, in predstavlja tveganje oziroma je potencialno nevaren za življenja ali lastnino" (Alexander, 1993).

"Nevarnost je najopaznejša kot proces, ki se pojavlja v naravi ali ga je sprožil človek oziroma kot dogodek s potencialom ustvariti izgubo" (Smith, 2004).

"Nevarnost je stanje, razmere ali potek, iz katerega lahko nastane škoda. Je možnost nastopa nevarnega procesa s povzročitvijo škode. Obstajajo tri vrste nevarnosti: izpeljana (ni dokazana za neko mesto), pogojna (v sedanjih okoliščinah ne obstaja) in dokazana (ponekod deluje in pušča sledi, kakor je dokazano)" (Kienholz et al., 1998).

Večina avtorjev se strinja, da mora definicija nevarnosti vključevati interakcijo med ljudmi in dogodkom:

– "Nevarnost vključuje človeško populacijo, ki je podvržena tveganju zaradi geofizikalnih dogodkov" (Alexander, 1993).

– "Nevarnost je naravni dogodek, ki ogroža življenja in lastnino" (Whittow, 1980).

– "Je potencialna grožnja ljudem in njihovim dobrinam" (Smith, 2004).

Vendar pa te definicije ne upoštevajo pomembnosti različne percepcije pojma nevarnosti s strani posameznika in/ali družbe, ki v različnih svetovnih regijah izjemne dogodke različno zaznava in jih torej tudi različno klasificira. White (1975) meni, da naravne nevarnosti ne morejo obstajati ločeno od človeške prilagoditve tem nevarnostim, poenostavljeno rečeno, človeška prisotnost ustvarja nevarnost. S tem se strinjajo tudi Bur-

ton et al. (1978): "Nesreč ne povzročajo le fizikalni pojavi sami, raba tal in gostota poselitve sta tudi glavna dejavnika, ki prispevata k nesrečam". V preglednici 1 so opredeljene osnovne značilnosti nevarnosti.

Trditev, da človeška prisotnost ustvarja nevarnost, je vezana na dihotomijo natura-kultura in sproži vprašanje, ali z antropocentričnega gledišča dopuščamo obstoj nevarnosti, ki ne učinkuje na kulturo, je pa objektivna v naravnem okolju, na primer učinek vulkanskega prahu, pepela in drugih snovi na lokalni živalski in rastlinski ekosistem. Če taka nevarnost obstaja in je kulturi lahko nevarna le posredno, potem je naravna nevarnost objektivni del nature, ki pa ima v zvezi s potencialom vplivanja na kulturo tudi svojo subjektivno plat. Torej lahko s tega stališča zaključimo, da je nevarnost sama po sebi objektivna, človeška ogroženost pa subjektivna. Tako definirana naravna nevarnost torej obstaja tudi kadar je potencialno nevarna le (!) živalskim življenjem in njihovem naravnemu okolju, torej je objektivnega značaja in šele družba jo subjektivizira v smislu ogrožanja te iste družbe, neposredno ali posredno.

Opomba: Angleško besedo **hazard** (1. risk; danger; Hornby, 1998) prevajamo kot **nevarnost** (2. razmere, okoliščine, zaradi katerih lahko pride do nesreče, škode ali česa slabega, neprijetnega sploh 5. lastnost, značilnost nevarnega; SSKJ, 1994), ker se pojem nevarnost v slovenščini (pomensko namesto angleških ustreznikov: fire hazard, earthquake hazard, ...) že uporablja v uveljavljenih besednih zvezah s področja varstva pred naravnimi nesrečami: poplavna nevarnost, potresna nevarnost, požarna nevarnost, nevarnost snežnega plazju ipd. Slovenski izraz hazard se uporablja izključno v smislu igranja iger na srečo.

Tveganje in "riziko"

Pojem tveganje pogosto zamenjujemo s pojmom nevarnost in del krivde lahko pripišemo laičnemu prevajanju strokovnih besedil: "Zlasti naši francoski kolegi svetujejo, da je francoska beseda *risque* sopomenka angleške besede *hazard*, ki se uporablja za nastop dogodka namesto za posledično škodo ali izgubo" (Varnes, 1984). Verjetno pa jezikovni problem te vrste igra manjšo vlogo v splošni pojmovni zmedbi med tveganjem in nevarnostjo.

Smith (2004) opredeli tveganje kot "verjetnost nastopa nevarnosti", medtem ko Varnes (1984) definira nevarnost kot "verjetnost nastopa potencialno škodljivega pojava". Ti dve definiciji sta praktično identični, kar se odraža v nezanesljivosti terminologije in napeljuje na natančnejši premislek o tem, ali sta tveganje in nevarnost le dve različni besedi za isti pojem. Na primer, oblak kumulus je nevarnost za letalstvo, morski greben je nevarnost za plovbo in poledica je cestna nevarnost. Dokler te nevarnosti puščamo ob strani in ne morejo interaktivirati z letalom, ladjo ali avtomobilom, tudi ni tveganja, čeprav nevarnost obstaja. Tako lahko zmotno pridemo do zaključka, da pojma nevarnosti sploh ne rabimo in se lahko osredotočimo le na tveganja. A temu ni tako, ker nevarnost opisuje vrsto pogojev, ki lahko nastopijo na različnih lokacijah v oblaku in vzdolž grebena ali ceste. Za kvalifikacijo oziroma kvantifikacijo tveganja pa je potreben dobro definiran, detajliran prostorsko-časovni scenarij. Med tveganjem in nevarnostjo lahko ločimo tudi po analogiji s primerom o dveh osebah, ki prečkata morje, ena na ladji in druga v čolnu. Glavna nevarnost (globoka voda in visoki valovi) je za obe osebi enaka, toda tvega-

Preglednica 1. Značilnosti nevarnosti in njihove opredelitve (Burton, 1978).

Table 1. Hazard characteristics and their definitions (Burton, 1978).

Značilnost nevarnosti	Definicija
magnituda	izjemni so le tisti nastopi, ki presegajo neki običajni nivo magnitude
frekvenca	kako pogosto lahko pričakujemo, da bo neki dogodek dane magnitude nastopil v dolgotrajnem povprečju
trajanje	čas trajanja vrhunca nevarnega dogodka
področna razsežnost	prostor, ki ga pokriva nevaren dogodek
hitrost začetka	čas med prvim nastopom in vrhuncem dogodka
prostorska razpršenost	vzorec porazdelitve po prostoru, v katerem lahko nastopijo njegovi učinki
časovni interval	naključno do periodično razporejeno zaporedje dogodkov vzdolž kontinuuma

nje (verjetnost utopitve) je večje za osebo v čolnu. Zveza med tveganjem in verjetnostjo je v literaturi pogosto prisotna in opisuje tveganje bodisi kot verjetnost dogodka, pomnoženega s posledicami, če se dogodek pojavi, bodisi kot funkcijo verjetnosti nastopa naravne nevarnosti in ranljivosti družbenih entitet. Kot že rečeno, so kulture v svoji zaznavi izjemnih dogodkov in v svojih življenjskih vrednotah različne. Zaznavanje vrednot in prilagajanje izjemnemu dogodku naredita ranljivost spremenljivo od kulture do kulture in posledica tega je možnost variiranja opredelitve tveganja glede na različne stopnje ranljivosti. Temeljita definicija tveganja mora vključevati verjetnost izgube in spoznati je treba, da se stopnje ranljivosti spreminjajo s tem, kar ljudem predstavlja vrednost. "Tveganje je dejanska izpostavljenost nevarnosti nečesa, kar je za človeka vredno, in se pogosto smatra kot kombiniranje verjetnosti in izgube" (Smith, 2004).

Poskus ureditve izrazja s področja analize tveganj sega v leto 1982, ko je UNDR0 (United Nations Disaster Relief Organization; zdaj UNDHA, United Nations Department of Humanitarian Affairs) razmejila izraz *nevarnost* od izraza *tveganje* z definicijama, ki sta bili mišljeni za univerzalno uporabo, a se je njuna narava žal izkazala za ne dovolj splošno, saj so bili avtorji še vedno prisiljeni uporabiti lastne definicije. UNDR0 podaja kvantitativno definicijo tveganja z množenjem verjetnosti nastopa nevarnosti (H), ranljivosti (V) in socialnih elementov (E), torej (Alexander, 1993): $R_i = E * (H * V)$. Definicije pojmov po UNDR0 povzemamo po Lapajne (1987):

– Nevarnost (*hazard*) je (naravna ali druga ustrezna) danost za kateri koli neugoden pojav, ki je povezan z mogočo nesrečo in lahko povzroči neugodne učinke. Govorimo o potresni, poplavni, požarni itd. nevarnosti. Nevarnost je verjetnostni pojem in jo opredeljujemo z "verjetnostjo prekoračitve", torej z vrednostmi med 0 in 1.

– Ogroženost (*specific risk*) so mogoče družbene in ekonomske posledice bodočih nesreč. Govorimo o potresni, poplavni, požarni itd. ogroženosti. Ogroženost je verjetnostni pojem in jo lahko opredelimo z "verjetnostjo prekoračitve". Odvisna je od nevarnosti, ranljivosti in od časa izpostavljanja. Določujejo jo vrednosti med 0 in 1.

– Ranljivost (*vulnerability*) je pričakovana stopnja izgub (ali poškodb) danega ogroženca ali skupine ogrožencev ob morebitni nesreči. Govorimo o potresni, poplavni, požarni itd. ranljivosti. Ocenjujemo jo navadno z vrednostmi med 0 in 1.

– Tveganje (*acceptable risk*) je tista ogroženost, ki jo zavestno sprejememo kot sprejemljivo. Natančneje je to "verjetnost prekoračitve", ki jo jemljemo kot osnovo za določitev projektnih zahtev v graditeljstvu ali pri družbenoekonomskih posegih.

– Ogroženci (*elements at risk*) so vse sestavine življenjskega prostora, npr. prebivalstvo, družbena in zasebna lastnina, družbene in ekonomske aktivnosti, ki so ogrožene na danem območju.

– Ogrožena vrednost (*value at risk*) so mogoče ekonomske izgube na danem območju.

– Verjetnost prekoračitve (*exceedance probability*) je verjetnost, da bo v danem obdobju na danem kraju ali območju prekoračena določena vrednost značilne fizikalne oz. geofizikalne (lahko tudi statistične) velikosti, ki za dane potrebe sprejemljivo količinsko opredeljuje nesrečo, ali verjetnost, da bodo presežene določene družbene in ekonomske posledice nesreče. Ima vrednost med 0 in 1.

– Čas izpostavljanja (*exposure time*) je doba, ki jo upoštevamo pri ocenjevanju nevarnosti ali ogroženosti. Pri projektiranju je to navadno življenjska (amortizacijska) doba objekta.

– Škoda (*damage*) obsega ekonomske izgube, ocenjene po nesreči.

Navedimo in komentirajmo še nekaj konkretnih različic vrednotenja tveganja. Precej splošno razširjena je opredelitev tveganja, ki jo podaja UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization):

tveganje = nevarnost * ranljivost * potencialna izguba

V tej enačbi kaže ranljivost obnašanje objekta pod vplivom nevarnosti in v zvezi s škodo. Nekateri avtorji pomotoma enačijo ranljivost s stroški škode (čeprav velja: *stroški škode = ranljivost * potencialna izguba*) in zato uvajajo bolj standardno definicijo tveganja (USDOE, US Department Of Energy in USNRC, US Nuclear Regulatory Commission):

tveganost scenarija = verjetnost * posledice

Tu predstavlja *verjetnost* mero frekvenca ali verjetnosti nastopa določenega scenarija, tj. zaporedja dogodkov in *posledice* mero izida tega scenarija. Pri tem je za dovolj veliko število scenarijev *skupna tveganost* enaka vsoti posameznih *tveganosti scenarija*:

skupna tveganost = Σ tveganost scenarija

To lahko pomeni precenitev tveganja (saj preprosto seštevanje tveganosti scenarijev ne pove nič o scenarijih, ki se prekrivajo) ali njegovo podcenitev (saj scenariji, ki so izključeni iz ti. dovolj velikega števila scenarijev, lahko predstavljajo pomembno tveganje).

Francosko verzijo Unescove definicije večinoma uporabljajo Evropejci na področju naravnih nesreč in opisuje *tveganje* kot produkt *možnosti nevarnosti* in *ranljivosti*:

tveganje = možnost nevarnosti * ranljivost

Če vzamemo francosko verzijo in jo smiselno prevedemo v angleščino, se znova znajdemo nedaleč od prej navedene definicije (*tveganost scenarija* ...), z edino pripombo, ki se nanaša nanjo, in sicer glede člena *verjetnost*, ki ga prej ne bi smeli omejiti zgolj na mero frekvenca ali verjetnosti scenarija, saj bi to izločilo alternativne pristope (npr. mehka logika). Francoska beseda "aléa" se nanaša na *možnost nevarnosti*, torej na možnost, ki bi morale vključevati verjetnosti in se lahko nanašajo tudi na alternativne matematične pristope. Tako Besson (1996) opredeljuje tveganje kot rezultat zveze med določenim naravnim pojavom, imenovanim "možnost nevarnosti" (fr. *aléa*; nevarnost, ob razširitvi osnovnega pomena besede /ekonomija: borzni riziki/, je tudi možnost /ali ne/ nastopa naravnega pojava kot posledice dejavnikov ali človeku, vsaj delno, nerazumljivih procesov), in človeško zasedbo prostora (dobrine ali osebe):

tveganje = možnost nevarnosti * družbeno-ekonomski vložki

V nadaljevanju še navaja, da zavarovalnice vrednotijo ranljivost vložkov z vpeljavo njihove vrednosti, po Unescovi definiciji:

tveganje = možnost nevarnosti × ranljivost

Po tem načelu torej ne bi smeli uporabljati izraza *tveganje*, ne da bi se že poprej lotili problema *ranljivosti* ter rezervirali izraz *možnost nevarnosti* izključno za naravne pojave brez upoštevanja njihovih posledic na družbeno-ekonomske vložke.

Kakorkoli že, obstajajo določeni zadržki glede definicije nevarnosti, saj imata definicija in pristop do takega termina lahko različen pomen glede na interesno področje. Če nevarnost ne štejemo za verjetnost nastopa dogodka, ampak za dogodek sam, tedaj je tveganje verjetnost nastopa dogodka in izgube življenj (ali dobrin), torej *posledice* te nevarnosti. Termin *dogodek* je bolj uporabljan zato, da ne bi pozabili, da analiza tveganja ni le analiza "slabih" dogodkov (ali nevarnosti), ampak lahko pripelje do analize potencialnih *priložnosti*. *Vrednost ali premoženje* je skupna količina analiziranih elementov, *ranljivost* odstotek teh elementov, ki bodo verjetno izgubljeni ob nastopu nevarnosti in *verjetnost* tveganje, da ta nevarnost nastopi. To je dejansko le vprašanje terminologije. Tveganje je prej bilo opisano kot količina izgube po izračunu, medtem ko ga zdaj vzamemo kot verjetnost, da dogodek nastopi. Po taki definiciji bi se obrazec glasil:

posledice = vrednost * ranljivost * tveganje

Definicija, ki jo lahko zasledimo v švicarski literaturi, za nas zanimivi zlasti zaradi podobnosti naravnih nevarnosti v alpskem prostoru: "Tveganje je kakovostna ali količinska označitev določene škode glede na možnost nastopa in doseg škodnega delovanja. Pogosto uporabimo kar zmnožek obeh veličin (kadar ju lahko količinsko vrednotimo)" (Heinimann et al., 1998). Kienholz et al. (1998) opredeljuje *tveganje na mestu nevarnosti* kot velikost in verjetnost mogoče škode, ki je odvisna od magnitude in verjetnosti nastopa nevarnosti na mestu nevarnosti ter od vrednosti in izpostavljenosti (verjetnosti obstoja škodnega potenciala - oseb, stvari - na območju delovanja nevarnega procesa) potencialnih škodnih objektov na tem istem mestu nevarnosti. V tako postavljeni definiciji je očitno izpuščena ranljivost teh potencialnih škodnih objektov.

Na koncu zapišimo še splošno enačbo UNDMTP-a (United Nations Disaster Management Training Programme) za izračun specifičnega tveganja:

$$R_{ij} = H_j \times V_{ij}$$

kjer za *element tveganja i* v enoti časa velja:

R_{ij} – *specifično tveganje, ogroženost*; verjetna izguba za element *i* zaradi nevarnosti intenzitete *j*,

H_j – *nevarnost*; verjetnost doživetja *nevarnega dogodka* intenzitete *j*,

V_{ij} – *ranljivost*; stopnja izgube na elementu *i* kot posledica nevarnosti intenzitete *j*.

S seštetjem tveganj iz vseh stopenj nevarnosti ($\min \leq j \leq \max$) lahko izpeljemo celotno specifično tveganje katerega koli posameznega elementa. *Tveganje* je nato zmnožek specifičnega tveganja in vrednosti elementa tveganosti.

Opomba: Obstajajo torej določene definicije pojmov, ki niso nujno v skladu z definicijami iz slovarja, medtem ko so analiza, vrednotenje in obvladovanje tveganja svetovno razširjena, večjezična dejavnost. Tako se angleški ustreznik **risk** (1. (instance of) possibility or chance of meeting danger, suffering loss, injury, etc; Hornby, 1998), ki je bodisi arabskega (risq) bodisi latinskega izvora (risicum) in je nastal preko francoskega črkovanja (risque), prvič pojavi sredi 17. st. Okrog leta 1830 se pojem v svoji moderni verziji začne pojavljati pri zavarovalniških transakcijah. Sčasoma se prvotni pomen, ki je preprosto opisoval katerikoli nepričakovan izid, dober ali slab, spremeni v pomen v zvezi z neželenimi izidi. V sedanji običajni rabi angleščine ima negativen pomen: "run the risk of..." ali "at risk". V slovenščino ga je mogoče prevesti kot **tveganje** (glagolnik od tvegati; 1. za dosego cilja iti v nevarnost, da se doživi kaj nezaželenega, slabega: tvegati nevarnost – izpostaviti se nevarnosti; SSKJ, 1994), **tvéganost** (lastnost, značilnost tveganega; SSKJ, 1994), **riziko** (1. tveganje, nevarnost 2. ekon. možnost, da pride do škode, izgube v poslovanju; jur. možnost, da se zavarovana oseba ponesreči, zavarovani predmet poškoduje, uniči; SSKJ 1994). Predlagamo uporabo splošnega slovenskega ter-

mina tveganje kot ustreznika za angleško besedo risk in francosko risque, na področju analize tveganja in kartografije v zvezi s tem pa termin **tveganost** (**tvéganost**, lastnost, značilnost tveganega; SSKJ, 1994) in sicer zaradi pomenske analogije s terminom **nevarnost** (**nevárnost**, lastnost, značilnost nevarnega; SSKJ, 1994), kakor tudi zaradi nadaljnje možnosti njune uporabe npr. v besednih zvezah potresna nevarnost (earthquake hazard) → potresna ogroženost (earthquake danger) → potresna tveganost (earthquake risk).

Nesreča

Večina avtorjev se strinja, da nesreča nastopi, kadar je nevarnost realizirana. Težava pri taki definiciji je, da pojmuje nevarnost kot univerzalen pojem z malo odstopanji; od prej pa vemo, da je definicija nevarnosti odvisna od različnih družbenih zaznav izjemnega dogodka. Smith (2004) ponuja širšo definicijo nesreče, ki implicira čut za percepcijo: "Nesreča je v splošnem posledica interakcije fizične izpostavljenosti nevarnemu procesu in ranljive človeške populacije v času in prostoru." Kot je bilo že prej rečeno, je ranljivost odvisna od tega, kaj ljudje štejejo za vrednost, ki posledično vpliva na njihovo zaznavo. Vključitev ranljivosti v Smithovo definicijo nesreče ne samo da implicira družbeno zaznavo, ampak tudi sugerira, da morata biti tveganje, kakor tudi nevarnost, realizirani. Zaključimo, da bi bilo najbolj pravilno reči, da nesreča nastopi, kadar je *ogroženost realizirana*.

Dvoumnost pojma nesreča leži znotraj vprašanja: če je za nastop nesreče potrebno, da verjetnost škode postane tudi dejanska škoda, kolikšna škoda je potemtakem enaka nesreči? Definicija nesreče je odvisna od kulture in njene zaznave izgub oziroma škode. Lahko tudi rečemo, da je "nesreča dogodek (naravnega ali tehničnega izvora) z izjemnim škodnim obsegom po vrednotenju posameznikov ali skupnosti; nezgoda (redko uporabljan izraz v zvezi z naravnimi nevarnostmi) pa dogodek, ki pripelje do takojšnje in nezaželene škode (Kienholz et. al., 1998)." Isti avtor ločuje med nezgodo in nesrečo s pomočjo kriterija števila smrtnih žrtev (> 20 mrtvih) in ocenjene vrednosti škode (> 10 milijonov CHF); značilne vrednosti škod pri

nezgodi, nesreči in katastrofi so prikazane v preglednici 2, pri čemer so možni tekoči prehodi med podanimi vrednostmi.

Ranljivost in "vulnerabilnost"

Ranljivost je pomemben pojem za razumevanje analize tveganja. Definicija ranljivosti se je okoli leta 1975 močno razpršila po posameznih raziskovalnih področjih (Smith, 2004). Geologi, hidrologi in gradbeniki so preučevali znanstvene rešitve v zvezi z naravnimi nevarnostmi, medtem ko so sociologi, antropologi in družbene vede poudarjale človeško obnašanje, odzive in pripravljenost na nesreče (Alexander, 2000; Smith, 2004). Naravne nevarnosti pridobivajo na jakosti in verjetnosti nastopa zato, ker se manjša oziroma izginja vmesnik med družbenimi in naravnimi sistemi, tj. ranljivost. Družbena ranljivost je hkrati funkcija nevarnostnega in škodnega potenciala, torej povezovalen in ločevalen dejavnik hkrati. Soobstoj naravnega in družbenega okolja pogojuje nastanek ogroženosti, ki je tako določena z medsebojno interakcijo naravnih in družbenih ekosistemov. Poudariti moramo, da se ogroženost družbenega okolja in njegovega škodnega potenciala lahko pojavi le v tistem delu prostorsko-časovnega kontinuuma, kjer se istočasno nahaja tudi naravna nevarnost iz naravnega okolja.

Smith (2004) uporablja naslednjo definicijo ranljivosti: "Ranljivost je stopnja do katere sistem ali del sistema lahko reagira proti nastopu nevarnega dogodka". Kako konceptualizirati termin ranljivosti? Obstajata dva pogleda na ranljivost. Prvi, "dominantna paradigma", obravnava ranljivost kot nivo izpostavljenosti naravni nevarnosti. Na primer, Alexander (2000) definira

ranljivost kot "potencial za žrtve, uničenje, škodo, prekinitve ali drugo oblika izgube glede na posamezen element". Predpostavlja, da so ljudje ranljivi, ker zasedajo območje tveganja. Drugi, "strukturna paradigma", obravnava ranljivost kot funkcijo socialne in ekonomske situacije izpostavljenosti družbe.

Blaikie et al. (1994) opredelijo ranljivost kot "karakteristike osebe ali skupine v smislu njihove sposobnosti predvidevanja, ravnanja, upiranja in okrevanja od učinkov naravne nevarnosti", kar predpostavlja da so nekatere skupine znotraj družbe bolj nagnjene k temu, da utrpijo škodo in izgubo zaradi dane naravne nevarnosti. Podoben razmislek lahko uporabimo na primeru ranljivosti vozil. Ranljivost dodatno konstrukcijsko ojačanega vozila je veliko manjša kot ranljivost navadnega – pri enaki jakosti nevarnosti. Torej, pri fiksni jakosti imamo različne stopnje ranljivosti za različne vrste vozil, pri fiksni vrsti vozila pa pri različnih stopnjah jakosti različne ranljivosti – ob predpostavki seveda, da je mera ranljivosti škoda, ki nastane ob realizaciji nevarnosti z določeno jakostjo.

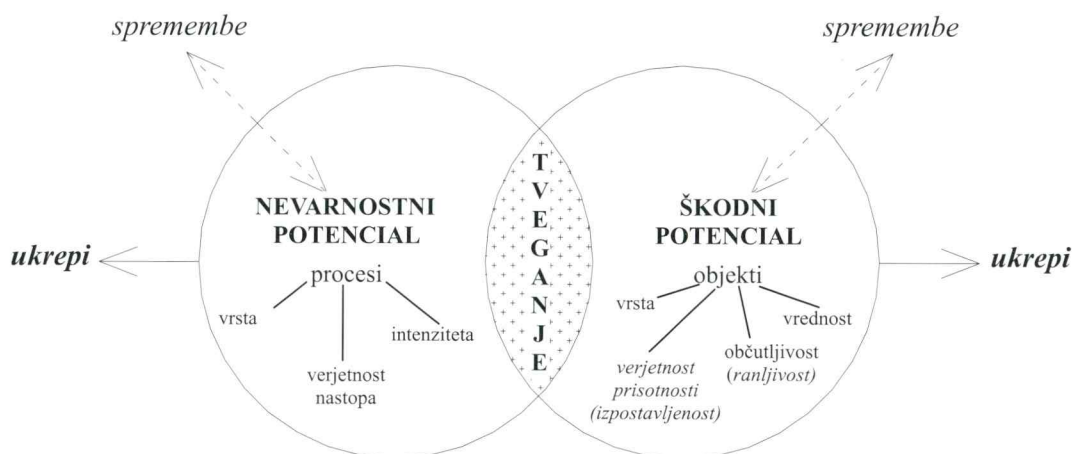
Nevarnost – ogroženost – tveganost

Sodobna družbena ureditev implicira odgovornost države pri varovanju človeških življenj in materialnih dobrin. S skokovitim naraščanjem stopnje izkoriščenosti in izrabiljenosti življenjskega prostora so se zlasti v zadnjih stotih letih poleg pozitivnih začeli pojavljati tudi negativni stranski učinki, ki se kažejo v nastanku konfliktnih območij (slika 1) in jih je treba obravnavati z vidika družbeno-kulturoloških zaznav naravnih nevarnosti in naravnih nesreč. Znova opozori-

Preglednica 2. Kriteriji uvrščanja škodnih pojavov v nezgode, nesreče in katastrofe (Heinimann et al., 1998).

Table 2. Criteria for classifying damaging events into accidents, disasters and catastrophes (Heinimann et al., 1998).

	Nezgoda		Nesreča		Katastrofa	
Vrednost motnje	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
Število smrtnih žrtev med ljudmi		4	20	100	500	2.500
Število mrtvih večjih živali		200	1.300	8.000	50.000	350.000
Poškodovana površina ekosistema (km ²)		1	10	100	1.000	10.000
Diskontirana vrednost (mio CHF)		20	80	400	2.200	10.000



Slika 1. Parametri določitve tveganja (Romang, 2004).

Figure 1. Parameters of risk determination (Romang, 2004).

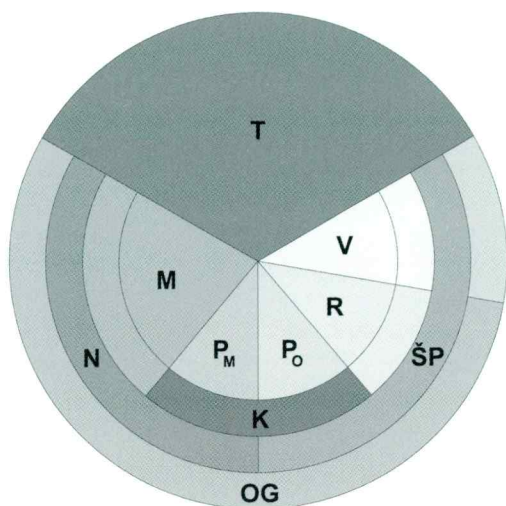
mo, da pomeni naravna nesreča (angl. *natural disaster*, fr. *catastrophe naturelle*, nem. *Naturkatastrophe*, it. *disastro naturale*) že udeleženo ogroženost elementov prostora zaradi določene naravne nevarnosti (potres, plaz, drobni tok, snežni plaz), ki jo spremlja dejanska škoda, medtem ko je naravna nevarnost (angl. *natural hazard*, fr. *aléa naturel*, nem. *Naturgefahr*, it. *pericolo naturale*) potencialnega značaja in vedno nastopa v relaciji z določenim škodnim potencialom. Zaznavanje in odnos posameznika ali skupine posameznikov ter vrednostni sistem so ključ do pravilnega razumevanja tveganja (angl. *risk*, fr. *risque*, nem. *Risiko*, it. *rischio*), ki nastane na konfliktnih območjih.

Med posameznimi pojmi najlažje ločujemo po analogiji s primerom dveh oseb, ki plujeta po morju in sta namenjeni iz pristanišča A v pristanišče B. *Nevihтна nevarnost* lahko nastopi nekje na poti med A in B, *verjetnost nastopa* in *jakost* nevarnosti na *mestu nevarnosti* med pristaniščema A in B pa sta odvisni od meteoroloških in klimatskih dejavnikov. Torej, ko osebi zaplujeta na odprto morje (*območje nevarnosti*), postaneta ogroženi osebi (*ogroženca*). *Tveganje*, ki ga sprejmeta (na primer poškodba, smrt) ob podajanju na območje nevarnosti – in s tem izrabita *priložnost* (na primer hitrejšega prihoda v pristanišče B kot po kopnem) – določa še njuna *ranljivost*, ki je odvisna od tehničnega stanja plovil, njihovih sposobnosti, načina plovbe in drugega. K

ranljivosti lahko štejemo tudi njuno *izpostavljenost* (verjetnost, da se nahajata na mestu nevarnosti v trenutku nastopa nevihtne nevarnosti). Vrednost plovila, predmetov in potnikov v njem je *vrednost ogroženec*. Opozorimo naj, da sta bistvena parametra verjetnost nastopa in jakost nevarnosti na mestu, kjer se istočasno nahaja tudi ogroženec, saj včasih prihaja do napačnih interpretacij in se verjetnosti in jakosti računajo le na območjih nastanka nevarnosti.

Nevarnost je za obe osebi enaka, njuna ogroženost in sprejeto tveganje pa ne! Na primer, za osebo 1 tveganja (izgube materialne dobrine, ne življenja!) praktično ni, saj ta svoje plovilo zaznava kot "že odsluženo in amortizirano", a še vedno konstrukcijsko dovolj zanesljivo in tehnično brezhibno. Pri osebi 2, ki pluje s popolnoma novo jadnico enake velikosti (in brez kasko zavarovanja vodnih plovil!), se tveganje za izrabo priložnosti močno poveča, čeprav je ranljivost enaka. Če bi oseba 1 plula z veliko manjšo in tehnično neizpravno jadnico, bi se njeno tveganje opazno povečalo. Pri nespremenljivi nevarnosti se torej tveganje lahko močno spreminja v odvisnosti od ranljivosti in vrednosti ogroženca.

Primer napeljuje na misel, da je tveganje odvisno od treh dejavnikov: nevarnosti, ranljivosti in vrednosti ogroženca. Enačbe, ki povezujejo te štiri parametre, so praviloma lastne posameznim avtorjem. Navedimo eno izmed njih in jo komentirajmo (CENAT, 2004):



Slika 2. Odnosi med parametri analize tveganja.

Figure 2. Relationships between the parameters of risk analysis.

$$T = N \cdot R \cdot V$$

T (tveganje): Pričakovane izgube (smrtne žrtve, poškodovanci, škoda na premoženju in motnje v ekonomski dejavnosti) zaradi določene nevarnosti in za neko površino ter referenčno obdobje. Na podlagi matematičnih izračunov je tveganje zmnožek nevarnosti, ranljivosti in vrednosti ogroženca.

N (nevarnost): Dogodek ali fizikalno stanje, ki je potencialen vzrok smrtnih žrtev, poškodovancev, škode na premoženju, škode na infrastrukturi, izgub poljščin, okoljskih škod, prekinitev poslovanja ali drugih vrst poškodb ali izgub. Magnituda pojava, verjetnost njegovega nastopa in razsežnost ter jakost njegovega učinka lahko variirajo, čeprav jih je v številnih primerih mogoče predvideti ali oceniti.

R (ranljivost): Značilnost človeškega obnašanja, socialnih in fizikalnih okolij, ki opisuje stopnjo dovzetnosti (ali odpornosti) učinkom npr. naravnih nevarnosti. Ranljivost je določena s kombiniranjem zavedanja o nevarnosti, stanja človeških naselbin in infrastrukture, javne politike in administracije in organizacijske moči pri obvladovanju nesreč. Revščina je v mnogih krajih sveta eden glavnih vzrokov ranljivosti.

V (vrednost ogroženca): Vrednost naravnih in družbenih prostorskih elementov je

stvar subjektivne presoje ali objektivnega ekonomskega vrednotenja.

V tej definiciji se znotraj členov *N* in *R* skrivata dva verjetnostna parametra, ki sta lastna nevarnostnemu in škodnemu potencialu. Gre za:

- verjetnost nastopa nevarnosti z določeno jakostjo P_M na mestu ogroženca ter
- verjetnost prisotnosti ogroženca P_O na tem istem mestu.

Verjetnost kolizije *K* nevarnosti in ogroženca določa možnost interakcije med obema, med nevarnostnim in škodnim potencialom, ter pogojuje nastanek konfliktnega območja in s tem tudi tveganja:

$K = N(P_M) \cdot R(P_O)$. Produkt nevarnosti *N* in ranljivosti *R* iz enačbe $T = N \cdot R \cdot V$ je *specifično tveganje ali ogroženost OG*, produkt ranljivosti in vrednosti ogroženca pa *škodni potencial ŠP*. Kienholz et al. (1998) opredelijo *škodo* kot negativno vrednoteno posledico dogodka ali poteka, ki je lahko neposredna ali posledična; *škodni potencial* pa pomeni skupek mogoče škode v nevarnem procesu, velikost takšne škode in vsoto ogroženih ali škodno ogroženih vrednosti v opazovanem okolju; *škodni proces* opredeljuje kot naravni potek, ki lahko povzroči škodo.

Izpostavljenost ogroženca P_O lahko obravnavamo tudi ločeno od ranljivosti ogroženca – v tem primeru ranljivost določajo le dejavniki v zvezi z odpornostjo na nevarnost (npr. konstrukcijski materiali, starost, vzdrževanost ipd.).

Sprejetje tveganja za izrabo priložnosti s strani človeka-ogroženca lahko kvalificiramo kot *tveganost ogroženca*, podobno kot govorimo na primer o tveganosti naložbe za investitorja. Navidez paradoksalna situacija se pojavi, kadar imamo nevarnost in objektivno ogroženost, tveganosti pa ni. Primer: voznik je kasko zavaroval svoje vozilo, ki je na cesti objektivno ogroženo, subjektivne tveganosti vozila pa za lastnika ni, saj kljub nesreči (z izključno materialno škodo), tj. udejanjeni objektivni ogroženosti, lastnik dobi povrnjeno škodo. Torej je tveganost ogroženca (vozila) za lastnika z materialnega stališča nična, z emocionalnega ali kakšnega drugega stališča pa morda ne. Pri opazovanju pojavov z antropocentričnega gledišča vedno lahko določimo tveganost, z aspekta vozila pa lahko govorimo le o ogroženosti. Tako opredeljeni pojmi nas postavi-

jo pred dejstvo, da za ogroženost lahko trdimo, da je merljiva objektivna lastnost nekega ali nečesa, tveganost pa predstavlja subjektivno lastnost in je konstrukt ogroženih ljudi ter kot taka objektivno ne more obstajati brez ljudi. "Tveganost" je vedno družbeno konstruirana s strani ljudi in objektivno ne obstaja. Jasanoff (1998) navaja: "Vse percepcije tveganja, bodisi laične bodisi ekspertne, predstavljajo parcialne ali selektivne poglede na zadeve in situacije, ki nas ogrožajo." V skladu s tem je tudi observacija, da "empirični rezultati kažejo, da so družbeni procesi, ki ustvarjajo in vzdržujejo tveganje v očeh javnosti, vsaj toliko pomembni kot fizikalne in psihološke dimenzije tveganja" (Rogers, 1997).

Vrnimo se k ravnanju s konfliktnimi območji. Ob prevladujočem mnenju, da je naravne procese mogoče "regulirati" in s tem poseči zgolj v parameter magnitude nevarnosti na konfliktnem območju, včasih celo v parameter verjetnosti nastopa nevarnosti na istem območju, se je nemoteno povečeval obseg dejanskih škod ob nastopu naravnih nesreč. Druga rešitev, v današnjem času veliko bolj aktualna in v skladu s konceptom trajnostnega in celovitega reševanja problemov na konfliktnih območjih, se pojavi pozneje. Gre za zmanjševanje škodnega potenciala znotraj konfliktnih območij. Iz enačbe je razvidno, da je za zmanjšanje tveganja treba zmanjšati bodisi nevarnost ali škodni potencial bodisi oboje hkrati. Optimizacija teh razmerij je odvisna od stopnje sprejemljivega tveganja T_{dop} , ki pa je močno odvisna od

vrednostnega sistema posameznika ali skupine posameznikov in ga določamo znotraj procesa vrednotenja tveganja.

Torej, če je $T > T_{dop}$, je z zmanjšanjem členov N , R in/ali V treba izničiti razliko $\Delta T = T - T_{dop}$. Limitni postopek $\Delta T \rightarrow 0$ imenujemo *preventivno obvladovanje tveganja*!

Po Kienholzu et al. (1998) se obvladovanje tveganja lahko izvaja *preventivno* (z zmanjšanjem verjetnosti ali škod na nivo sprejemljivega tveganja), *reaktivno* (z ukrepanjem ob nesreči) ter *inaktivno* (s preprosto ohranitvijo in nadzorom statusa quo), cilj obvladovanja tveganja pa je najvišja možna efektivnost (mera za stopnjo doseženosti cilja, brez upoštevanja porabe sredstev) in eficienta (razmerje med doseženim delovanjem ukrepa in porabljenimi sredstvi).

Pomensko ustrezni prevodi so ključnega pomena za poenotenje izrazja s področja analize tveganja, kar bi omogočilo boljše sporazumevanje med strokami (preglednica 3).

Zaključki

Primerjava definicij nekaterih najpomembnejših izrazov s področja presoje tveganj zaradi naravnih nevarnosti je pokazala, da zaradi družbene dimenzije problema praktično ni poenotenega pristopa k analizi in da obstaja precejšnje neskladje med posameznimi opredelitvami pojmov. Z navajanjem prevodov tujih definicij in splošno rabo nekaterih izrazov v slovenščini smo poudarili pomenske in vsebinske razlike med najpomembnejšimi izrazi

Preglednica 3. Osnovni termini analize tveganja, prevedeni v pet evropskih jezikov.

Table 3. Basic terms of risk analysis, translated into five European languages.

oznaka	SL	EN	DE	FR	IT
M	jakost nevarnosti	magnitude	Magnitude	magnitude	magnitudo
P_M	verjetnost nastopa nevarnosti	occurrence probability	Eintretenswahrscheinlichkeit	probabilité d'occurrence	probabilità di occorrenza
D	dovzetnost za nastanek nevarnosti	susceptibility	Suszeptibilität	susceptibilité	suscettibilità
R	ranljivost ogroženca	vulnerability	Vulnerabilität, Verwundbarkeit	vulnerabilité	vulnerabilità
P_o	izpostavljenost ogroženca	exposition	Präsenzwahrscheinlichkeit	exposition	esposizione al rischio
V	vrednost ogroženca	value of element at risk	Wert vom Risikoelement	valeur de l'enjeu	valore degli elementi a rischio
N	nevarnost	hazard	Gefahr	aléa	pericolosità
T	tveganost	(total) risk	(totales) Risiko	risque (totale)	rischio (totale)
K	verjetnost kolizije	impact probability	Kollisionswahrscheinlichkeit, Treffwahrscheinlichkeit	probabilité d'impact,	probabilità di impatto
ŠP	škodni potencial	damage potential	Schadenspotential	dommage potentiel	danno potenziale
OG	ogroženost	(specific) risk	(spezifisches) Risiko	risque (specifique)	rischio (specifico)

kot so nevarnost, ogroženost, ranljivost, tveganje, tveganost in nesreča. Primer uporabe nekaterih pojmov rizičnega menedžmenta pa smo že prikazali na primeru analize potencialne ogroženosti zaradi odlomne nevarnosti (Đurović et al., 2005).

Zahvala

V prispevku zbran pregled izrazoslovja s področja teorije tveganj zaradi naravnih nesreč je začel nastajati v okviru dela na Ciljnem raziskovalnem programu »Metodologija za določanje ogroženih območij in način razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti zaradi zemeljskih plazov«, ki so ga v letih od 2002 do 2004 financirala naslednja ministrstva Republike Slovenije: Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo ter Ministrstvo za obrambo – Uprava RS za zaščito in reševanje.

Literatura

Alexander, D. E. 1993: Natural disasters. - UCL Press Limited, 632 pp., London.

Alexander, D. E. 2000: Confronting catastrophe: New perspectives on natural disaster. - Harpenden, Terra.

Besson, L. 1996: Les risques naturels en montagne: Traitement, prévention, surveillance. - Artès-Publialp, 438 pp., Grenoble.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., Wisner, B. 1994: At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. - Routledge. London, New York.

Burton, I., Kates, R. W., White, G. F. 1978: The environment as hazard, druga izdaja. - Oxford University Press, 240 pp., New York.

CENAT, 2004: Coping with risks due to natural hazards in the 21st century. Monte Verità Workshop 2004, 28. 11.–3. 12. 2004. <http://www.cenat.ch> (2.2.2006)

Đurović, B., Ribičič, M. & Mikoš, M. 2005: RHDH postopek analize potencialne ogroženosti zaradi odlomne nevarnosti = RHDH procedure for analysis of the potential specific risk due to a rock fall hazard. - Geologija, 48/1, 33–51, Ljubljana.

Heinimann, H. R., Hollenstein, K., Kienholz, H., Krummenacher, B., Mani, P. 1998: Methoden zur Analyse und Bewertung von Naturgefahren. - Umwelt-Materialien 85, Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 284 pp., Bern.

Hornby, A. S. 1998: Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. - Oxford University Press. Oxford.

Jasanoff, S. 1998: The political science of risk perception. - Reliability engineering and system safety, 59. Amsterdam.

Kienholz, H., Zeilstra, P., Hollenstein, K. 1998: Begriffsdefinitionen Naturgefahren. - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 74 pp., Bern.

Lapajne, J. 1987: Strokovna beseda. - Ujma 1, 94, Ljubljana.

Rogers, G. 1997: The dynamics of risk perception: how does perceived risk respond to risk events? Risk analysis, 17/6, Oxford.

Romang, H. 2004: Wirksamkeit und Kosten von Wildbach-Schutzmassnahmen. Geographica bernensia. Geographisches Institut der Universität Bern. Bern.

Smith, K. 2004: Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster, fourth edition - Routledge, 306 pp., London, New York.

SSKJ 1994: Slovar slovenskega knjižnega jezika. - Državna založba Slovenije. Ljubljana.

Varnes, D. J. 1984: Landslide hazard zonation: a review of principles and practice. - Commission of Landslides of the IAEG, 63 pp., UNESCO. Paris.

White, G. F. (ur.) 1974: Natural hazards: local, national, global. - Oxford University Press, 288 pp., New York, London, Toronto.

Whittow, J. 1980: Disasters: The anatomy of environmental hazards. - Allen Lane. London.