

DOKUMENTACIJA O NARAVNIH NESREČAH/NEVARNIH DOGODKIH - TERENSKA NAVODILA

Documentation on natural disasters/hazardous events – Field instructions

Aleš Horvat *, Jože Papež **, Janez Planinšek *** UDK 614.8.02

Povzetek Abstract

Prebivalci Alp so stalno soočeni z naravnimi nevarnostmi in njihovimi posledicami. Z ustreznim varstvom lahko škodo, ki jo naravne nesreče povzročajo, ublažimo ali celo popolnoma preprečimo. V ta namen predstavlja ustrezna dokumentacija o preteklih naravnih nesrečah/ nevarnih dogodkih nujno potrebno podlago za analizo in ukrepanje. Za pripravo dokumentacije so potrebna terenska navodila, ki so zasnovana kot gradivo za izvedbo strokovno tehničnega izobraževanja, služijo pa tudi kot samostojni priročnik in gradivo pri dodatnem izobraževanju. V navodilih so z besedilom in grafi predstavljeni najpomembnejši naravni procesi: visoke vode in hudourniški izbruhi, zemeljski in pobočni blatni tokovi, porušitvena erozija in snežni plazovi. V navodilih naravni procesi niso podrobneje opisani. Navodila na podlagi številnih praktičnih primerov opozarjajo, na kaj je treba biti pozoren pri popisovanju značilnosti procesov.

The inhabitants of Alpine regions are constantly confronted with natural risks and their consequences. Damage caused by natural disasters can be alleviated and even prevented with appropriate protection. Adequate documentation about past natural disasters is a highly important basis of information for analysis and precaution. Suitable field instructions are needed for the preparation of documentation, as basic material for specialistic technical education, but also available as an independent manual for further education. The field instructions present the most important natural processes in words and pictures, such as high waters, eruption of torrents, debris flows, rock falls and avalanches. The instructions do not describe natural processes precisely but, on the basis of many different practical examples, highlight what we must be attentive to when describing the characteristics of a process.

Uvod

Naravne nesreče predstavljajo vedno večjo nevarnost za prebivalce alpskih pokrajin. Osnovni pogoj za uspešno izvajanje preventivnih in intervencijskih ukrepov za zagotavljanje varstva pred naravnimi nesrečami v goratih območjih je izčrpna in uporabnikom dostopna informacijska zbirka o preteklih naravnih nesrečah. Za uspešno izvajanje interdisciplinarnega znanstvenega raziskovalnega dela in za odločitve o izvajanju konkretnih ukrepov so te informacije še posebej pomembne.

V različnih evropskih državah je v zadnjih letih priprava in zbiranje dokumentacije o škodnih dogodkih postalo pomemben del celovitega varstva pred naravnimi nesrečami, o pomembnejših dogodkih pa so izvedli tudi izčrpne analize.

V mednarodnem okolju je podlaga za organiziranje in pripravo dokumentacije o škodnih dogodkih projekt DOMODIS (Dokumentacija o naravnih nesrečah v gorskih območjih). Partnerji v projektu so bili ICSU1, IAG2 in Interpraevent3 (Hübl in ostali, 2002, 2006). Nadaljnje metodološko poenotenje dokumentacije pa je bil osrednji cilj interreg IIIB projekta DIS-Alp (Disaster Information System of Alpine Regions – Informacijski sistem o naravnih nesrečah na območju Alp). V okviru tega projekta so bila pripravljena terenska navodila za pripravo dokumentacije o naravnih nesrečah/ nevarnih dogodkih. Pri sestavi navodil je kot projektni partner iz Slovenije sodelovalo tudi Podjetje za urejanje hudournikov.

Pomen dokumentacije o naravnih nesrečah/ nevarnih dogodkih

Ustrezna in izčrpna analiza in presoja o ogroženosti zaradi naravnih nevarnosti tvori osnovno strokovno podlago

* Doc. dr., Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova 28, Ljubljana, ales.horvat@puh.si

** Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova 28, Ljubljana, janez.papez@puh.si

*** Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova 28, Ljubljana

opozorilnim kartam o nevarnostih ter pripravi optimalno zasnovanih preventivnih in interventnih ukrepov. Popis in strokovna razlaga sledov, ki na terenu ostanejo po določenem dogodku ("neme priče"), in analiza zbranih podatkov, dokumentov, pričevanj očitavcev. Vsi ti podatki so podlaga za preračunavanje in ovrednotenje preteklih dogodkov. Podrobna presoja terenskih razmer v povezavi s fizikalnimi in matematičnimi modeliranjem omogoča natančnejše napovedovanje naravnih procesov. Za umerjanje modelov so zelo pomembni podatki o preteklih dogodkih.

Dobri modeli o naravnih procesih se razvijajo in umerjajo na podlagi opazovanj, meritev in izkušenj iz resničnih/dejanskih situacij na terenu. Zato so sedanji in pretekli dogodki nujno potreben vir informacij in temeljna podlaga za analizo in presojo ogroženosti z naravnimi nevarnostmi.

Cilji terenskih navodil

Navodila za pripravo dokumentacije o določeni naravni nesreči/škodnem dogodku so lahko enotna strokovno-tehnična podlaga za optimalno dokumentiranje sledov naravnih pojavov. Lahko pa je to gradivo tudi učno gradivo za izobraževalne tečaje in delovni priročnik za delo na terenu.

Navodila so lahko v pomoč, da se znaki/sledovi delovanja določenega naravnega procesa kolikor je mogoče jasno opišejo in dokumentirajo. Poudarek je na terenskih znakih/značilnostih kot posledici preteklih naravnih pojavov (t. i. sledovi/znaki) in ne na procesih. Zato cilj teh navodil ni natančna znanstvena opredelitev pojavov. Tisti, ki naredijo prvi opis nekega naravnega pojava, naj bi strokovnjakom le omogočili s temi podatki korektno nadaljnje analize in rekonstrukcijo poteka nekega procesa ali kombinacije več procesov.

Visoke vode in hudourniški izbruhi

Sledi visokih vod zunaj območja struge:

- Odlaganje grobih (rinjenih) plavin s prebiranjem
- Odlaganje grobih (rinjenih) plavin brez prebiranja
- Odlaganje lesenega plavja

Sledi visokih vod v in zunaj območja struge:

- Sledi visokih voda in udarcev plavin
- Sprememba trase struge pri nižinskih vodotokih in hudournikih

Sledi visokih vod v območju struge:

- Bočna in globinska erozija
- Zvišanje dna struge
- Zamašitev
- Terasa
- Zelo velike skale
- Naplavine blatnih tokov ob hudourniških strugah
- Porušitev nasipov ob vodotokih

Zemeljski plazovi in pobočni blatni tokovi

Sledi zemeljskih plazov v območju splazitve in odlaganja:

- Odlomni rob in telo plazu

Sledi zemeljskih plazov v območju splazitve:

- Lastnosti in oblika drsne ploskve
- Razpoke in raztegnjene korenine

Sledi zemeljskih plazov v območju splazitve, toka in odlaganja plazu:

- Poškodbe v gozdnih sestojih

Sledi pobočnih blatnih tokov v območju splazitve:

- Odlomni rob pobočnega blatnega toka

Sledi pobočnih blatnih tokov v območju toka:

- Pot tečenja pobočnega blatnega toka

Sledi pobočnih blatnih tokov v območju odlaganja:

- Odlaganje pobočnega blatnega toka

Porušitvena erozija

Sledi padajočega kamenja in skal v območju porušitve:

- Porušitve s skalnih sten ali iz pobočnih odkladnin
- Sledi padajočega kamenja in skal v območju gibanja:
- Sledi kotaljenja po tleh
 - Sledi udarcev na tleh
 - Sledi udarcev na drevesih
 - Močno poškodovana ali uničena drevesa

Sledi padajočega kamenja in skal v območju gibanja ali v območju odlaganja:

- Odloženo kamenje/skale je bilo naravno zaustavljeno
- Odloženo kamenje/skale zaustavljeno zaradi antropogenih dejavnikov

Sledi skalnih podorov v območju porušitev:

- Porušitev s skalne stene

Sledi skalnih podorov v območju gibanja in odlaganja:

- Območje gibanja in odlaganja skalnih podorov

Snežni plazovi

Sledi snežnih plazov v območju splazitve:

- Linijska ali točkovna napoka

Sledi snežnih plazov v območju splazitve in gibanja:

- Drsna plast se nahaja znotraj snežne odeje ali na tleh

Sledi snežnih plazov v območju gibanja:

- Pobočna ali žlebasta oblika plaznice

Sledi snežnih plazov v območju gibanja in odlaganja:

- Tekoči plaz
- Pršni plaz
- Škode v gozdovih

Sledi snežnih plazov v območju odlaganja:

- Oblika in velikost območja odlaganja
- Lastnosti plazovine

Preglednica 1. Struktura terenskih navodil

Table 1. Structure of Field Instructions

Danes velja, da je treba ob škodnih dogodkih poleg ustreznega posredovanja reševalnih in vzdrževalnih služb tudi skrbno opazovati procese in strokovno ustrezno dokumentirati sveže terenske sledove. To delo naj usklajeno z lokalnimi vodstvi intervencij izvajajo osebe, ki lahko hitro pridejo na kraj dogodka ali so že v bližini dogodka. Pogosto so te osebe gozdarji, vzdrževalci in upravljavci cest ter gradbeniki; strokovnjaki, ki obvladujejo svoje strokovno področje in so hkrati tudi dobri opazovalci dogajanj v naravi. Vendar te osebe nimajo posebnih znanj o vodarstvu, hudourništvu, geologiji ali geomorfologiji in ne poznajo potreb in zahtev strokovnjakov za naravne nevarnosti. Zato je cilj teh navodil, da se vse posameznike, ki so neposredno udeleženi pri pripravi prve dokumentacije o naravnih dogodkih/nesrečah, čim bolje izobrazijo.

Sestava navodil

Posamezna poglavja navodil predstavljajo in na kratko razložijo osnove organiziranja dokumentacije o naravnih nesrečah/dogodkih in pomembne naravne kazalnike, ki vplivajo na "optimalno dokumentacijo o naravnih dogodkih".

V obsežnejšem delu "praktični primeri" so potem predstavljeni najpogostejši pojavi. Predstavljene so posamezne skupine procesov: visoke vode/hudourniški izbruhi, zemeljski plazovi/pobočni blatni tokovi, padajoče kamenje in snežni plazovi. Delitev v omenjene skupine procesov ustreza strukturi obrazca za zajem podatkov projekta StorMe, ki se v praksi uporablja v Švici. Vsaki skupini procesov je namenjeno svoje poglavje. Na začetku poglavja so opisane najpomembnejše značilnosti za določene skupine procesov, opredelitve procesov in splošna opozorila o posebnih in pomembnih delih dokumentacije. Vsi naravni procesi so s skicami predstavljeni in opisani v skrajšani obliki. S ključnimi besedami je nakazano, kaj je treba dokumentirati in na kaj moramo biti še posebej pozorni.

Popisni obrazci in vprašalniki

Pomemben pogoj za medsebojno primerljivo dokumentacijo je uporaba standardiziranih popisnih obrazcev ali vprašalnikov. Obrazci naj bi vsebovali vse podatke, potrebne za ustrezen opis določenega dogodka. Obrazci so kot neke vrste vodilo za terenski zajem podatkov. Standardizirani način terenskega poizvedovanja (dela na terenu/zajem podatkov) olajša tudi vnos pridobljenih podatkov v enotno zbirko podatkov (DOMODIS – prilagojeno za Slovenijo). Vprašalniki StorMe, ki se uporabljajo v Švici – in v prilagojenih oblikah tudi v drugih državah – so primer enotnih podlag za izdelavo dokumentacije o naravnih nesrečah/dogodkih. Poleg vnaprej določenih polj, ki se izpolnijo s križci ali z zahtevanimi podatki, je na obrazcih predviden tudi prostor za lastni opis popisovalca.

Za obsežen opis in določitev naravne nesreče/dogodka so poleg zajema na terenu vidnih sledov naravnega

procesa potrebni tudi geografski in meteorološki podatki, podatki o škodah, dokumentira (zabeleži) se tudi obstoj in stanje morebitnih varovalnih objektov.

Zelo koristna je izdelava obsežne foto dokumentacije. Pri vsaki fotografiji je treba zabeležiti natančno lokacijo stojišča in smer fotografiranja. Pri opisovanju fotografij se uporabljajo tudi ključne besede.

Po prvem pregledu območja dogodka (na primer pogled z nasprotnega pobočja) je priporočljivo, da se začne s popisovanjem dogodka na tistem delu, kjer se začne intervencijska dela. V večini primerov je to na poseljenih območjih ali v bližini infrastrukturnih objektov. Nato se lahko pristopi k sistematičnemu popisovanju sledov dogodka vzdolž vidnih poti/trajektorijev posameznih procesov (na primer pri pojavih padajočega kamenja: od kraja porušitve do območja zaustavljanja).

Praktični primer – snežni plazovi

Snežni plazovi

Snežni plaz je nenaden in hiter premik gmote snega in/ali ledu po pobočju navzdol. Dolžina gibanja snežnega plazu presega 50 m. Plaz lahko drsi, teče, se kotali ali pa zvrtničen kot snežni oblak puhne v dolino. Snežni plaz lahko s sabo nosi tudi razne trde primesi, kot so kamenje, veje, drevesa in zemlja. Na proženje snežnih plazov vpliva več dejavnikov: nagib pobočja, hrpavost tal, lastnosti snežne odeje, temperaturne in vetrne razmere.

Za dokumentiranje snežnega plazu so pomembne naslednje lastnosti:

- kložasti plaz
 - linijska ostroroba napoka
- plaz nesprijetega snega
 - točkasta napoka
- vrhnji plaz
 - drsina je v snežni odeji
- talni plaz
 - plaz steče po tleh
- pobočni plaz
 - plaznica je pobočne oblike — plaz se trga na razmeroma širokem, nerazgibanem pobočju
- žlebasti plaz
 - plaznica ima obliko žleba
- tekoči plaz
 - plaz teče podobno kakor tekočine
- pršni plaz
 - plaz z zrakom pomešanega nesprijetega snega, ki se giblje visoko nad tlemi z veliko hitrostjo
- plaz suhega snega
 - plaz iz suhega sprijetega ali nesprijetega snega
- plaz mokrega snega
 - plaz iz mokrega sprijetega ali nesprijetega snega

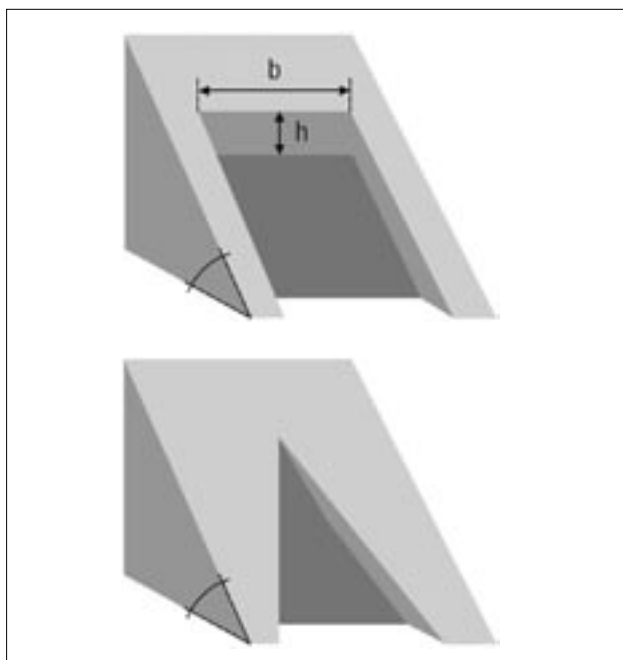
V nadaljevanju so podrobneje razložene sledi snežnih plazov z izjemo manjših plazičev in osipov (manjša količina snega, ki zdrsne ali steče največ 50 m daleč).

Dokumentirane sledi snežnega plazu v območju proženja in v območju gibanja in odlaganja naj bi omogočili njegovo čim verodostojnejšo rekonstrukcijo. Obseg dokumentiranih sledi je odvisen od tega, ali se dokumentiranje sledi snežnega plazu začne neposredno po dogodku (še v snegu) ali šele spomladi (kopni teren).

V območju proženja evidentiramo lokacijo, razsežnost in debelino napoke in globino drsne ploskve. Območje gibanja plazu – plaznico snežnega plazu kartiramo in opišemo čim natančneje. Na območju zaustavljanja je še zlasti zaželen opis odložene plazovine. Določiti je treba lego, razsežnost in debelino plazovine, pomembna je tudi določitev primesi.

Sledi snežnih plazov v območju splazitve – linijska ali točkovna napoka

Napoka v območju trganja plazu je lahko linijska ali točkovna. Linijska napoka kložastega plazu (slika 1) poteka poševno ali pod pravim kotom na pobočje in ima značilen ostrorob odlomni rob. Pri kložastem plazu se hkrati sproži cela ploskev. Točkovna napoka (slika 2) nastane v nesprijeti snežni odeji, ko nesprijeti snežni kristali zaradi nezadostne kohezije izgubijo trdnost in zdrsnejo po pobočju. Plaz nesprijetega snega se sproži postopoma. Značilna sta točkovna napoka in hruškasta oblika plaznice.



Slika 1 in 2. Linijska napoka in točkovna napoka (b Širina napoke, h Debelina napoke, < Nagib pobočja)
 Figures 1 and 2. Line cracks and point cracks (b width of crack, h thickness of crack, < slope inclination)

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje lege in razsežnosti napok
- Opis območja proženja
- Opis oblike napok (linijska ali točkovna oblika)
- Določitev širine in debeline napok
- Določitev ekspozicije in nagiba pobočja v območju proženja
- Določitev vzroka sprožitve (spontana, miniranje, smučar)

Sledi snežnih plazov v območju splazitve in gibanja – drsna plast je znotraj snežne odeje ali na tleh

Drsna plast je lahko znotraj snežne odeje ali na površini tal. Kadar je drsna plast znotraj snežne odeje, gre za vrhnji plaz. Plaz zajame vrhno/e plast/i snežne odeje. V območju proženja je vidna enakomerna snežna plast. Drsna plast lahko nastane v novem ali starem snegu ali na ločnici med njima. Talni plaz je snežni plaz, ki ima drsno plast na površini tal. V območju proženja je pogosto mogoče videti sledi poškodovane vrhnje plasti tal.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje lege in razsežnosti drsne plasti
- Opis položaja drsne plasti (v snežni odeji, na površini tal)
- Opis značilnosti drsne plasti (hrapavost, sestava snežne odeje, površinski srez)
- Določitev globine drsne plasti

Sledi snežnih plazov v območju gibanja – pobočna ali žlebasta oblika plaznice

Plaznica snežnega plazu je glede na obliko napoke in terena lahko pobočna ali žlebasta. Na razmeroma širokem, nerazgibanem in gladkem pobočju se praviloma gibajo pobočni plazovi, ki tečejo po celotnem pobočju. Če plaznica poteka po žlebu ali po gozdni preseki, gre za žlebasti plaz. Pogosto se snežni plaz najprej giblje kot pobočni plaz in se pozneje preoblikuje v žlebasti plaz.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje lege in razsežnosti plaznice
- Opis oblike plaznice (pobočna, žlebasta)
- Določitev dolžine in širine plaznice
- Opis okolice plaznice (nagib, topografske značilnosti, rastlinske razmere)

Sledi snežnih plazov v območju gibanja in odlaganja – tekoči plaz

Poškodbe površinskega sloja tal zaradi trenja plazu s podlago kažejo na snežni plaz, ki je proti dolini odtekel večinoma v tekoči obliki. Tekoči plaz na območju gibanja in odlaganja določajo bolj ali manj jasne sledi toka. Če tekoči snežni plaz polomi drevje, ga največkrat prenaša in odloži v plazovini.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje lege in razsežnosti sledi
- Opis značilnosti sledi
- Določitev velikosti sledi (dolžina, širina)

Sledi snežnih plazov v območju gibanja in odlaganja – pršni plaz

Kadar se snežni plaz premika v dolino nad tlemi kot gmota z zrakom pomešanega nesprijetega snega, ni v območju gibanja in odlaganja vidnih nobenih sledi tečenja ali trenja. Pršni plaz nakazuje npr. močno stisnjena gmota snega na fasadi hiše. Plast stisnjene snega je prilepljena na fasado od tal do začetka strehe. Za pršni plaz je značilna enovita površina, na kateri je polomljeni gozdni sestoj, deli polomljenega drevja pa so odloženi v bližini stojišč dreves.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje lege in razsežnosti sledi
- Opis značilnosti sledi
- Določitev velikosti sledi (dolžina, širina)

Sledi snežnih plazov v območju gibanja in odlaganja – škode v gozdovih

V gozdovih pride na območjih gibanja ali odlaganja snežnega plazu praviloma do močnih poškodb. Poškodbe so odvisne od vrste in jakosti snežnih plazov: polomljeni vrhovi, polomljene veje, ukrivljeno, nagnjeno in izruvano drevje, Nastanejo lahko nove gozdne preseke.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje poškodovanih dreves
- Opis vrste poškodb
- Določitev višine poškodb dreves
- Določitev površine poškodovanega gozda

Sledi snežnih plazov v območju odlaganja – oblika in velikost območja odlaganja

Oblika in velikost območja odlaganja snežnega plazu sta odvisni od terenskih razmer in lastnosti plazov. Ploskovno odlaganje praviloma nastane pri pobočnih plazovih. Žlebasta oblika plaznice povzroča odlaganje plazovine v obliki jezika, hruške ali stožca. Doseg snežnih plazov na isti plaznici se razlikuje od primera do primera. Snežni plaz se lahko zaustavi celo na nasprotnem pobočju. Pri pršnem plazu območje odlaganja določa površina usedanja snežnega oblaka.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje odložene plazovine
- Opis oblike odlaganja (ploskovno, stožčasto ali v obliki jezika razlita plazovina)
- Določitev dolžine, širine in debeline odložene plazovine

- Določitev prostornine odložene plazovine
- Opis okolice območja odlaganja (nagib pobočja, topografske značilnosti, rastlinske razmere)

Sledi snežnih plazov v območju odlaganja – lastnosti plazovine

Plazovina snežnega plazu ima lahko zelo različno hrapavost površja, različno vlažnost in različno sestavo primesi. Plazovino lahko sestavljajo zelo drobni ali zelo grobi delci, ki se lomijo v trde oglate klade in v mehke, zaobljene grude. Vlažnost plazovine je različna. Plazovina je lahko zelo suha do zelo vlažna. Plazovina je lahko sestavljena zgolj iz snega, lahko pa vsebuje tudi razne primesi, kakor so skale, zemlja in les.

Vsebina dokumentacije:

- Kartiranje odložene plazovine
- Opis hrapavosti plazovine (groba, drobna)
- Določitev oblike teles v plazovini (oglate klade, zaobljene grude)
- Opis vlažnosti plazovine (suha, vlažna, mokra)
- Opis primesi v plazovini (kamni, zemlja, les)
- Določitev deleža primesi v plazovini

Sklepne misli

Za dobro dokumentacijo o naravnih nesrečah/nevarnih dogodkih so potrebni pravilni in dosledni opisi naravnih procesov. Pomembna je tudi dobra priprava terenskega dela in sistematičen popis dogodka.

Navodila za izdelavo dokumentacije o naravnih nesrečah/nevarnih dogodkih so podlaga za izobraževalno gradivo in priročnik pri praktičnem terenskem delu. Poleg organizacijskih in strukturnih temeljev za čim boljše dokumentiranje naravnih škodnih dogodkov so opisane ter slikovno in grafično predstavljene najpomembnejše naravne nevarnosti: visoke vode in hudourniški izbruhi, zemeljski plazovi in pobočni blatni tokovi, padajoče kamenje in skale ter snežni plazovi.

Za nazorno prostorsko predstavitev lokacij evidentiranih dogodkov ter učinkovito mednarodno izmenjavo informacij in znanja je zasnovan tudi internetni portal www.dis-alp.org. Na tem mestu se lahko strokovnjaki in zainteresirana javnost podrobneje seznanijo s problematiko varstva pred naravnimi nesrečami.

Viri in literatura

1. Končno poročilo projekta DIS-ALP
2. Dokumentacija o naravnih nesrečah/nevarnih dogodkih – terenska navodila, 2006