Naloga za gibanje znanost mladini

Vetrolom Črnivec in njegova sanacija

Avtorji:

Simon Golob

Polona Pevec

Maša Vozlič

Šolski center Rudolfa Maistra **Mentorica : Sonja Trškan**
Gimnazija
Novi trg 41/a
Kamnik

V Kamniku, marca 2012

Podatki o raziskovalni nalogi

Šola:
Šolski center Rudolfa Maistra
Novi trg 41/a 1241 Kamnik
Telefon: 01/830-32-00

Avtorji:

Simon Golob
Zavrh pri Črnivcu 1, 1241 Stahovica
Elektronski naslov: golobsi5@gmail.com

Polona Pevec
Jeranovo 7c, 1240 Kamnik
Elektronski naslov: polona.pevec@gmail.com

Maša Vozlič
Kidričeva 116, 1236 Trzin
Elektronski naslov: vozlic.masa1d@gmail.com

Mentorica:
Mag. Sonja Trškan

Elektronski naslov: sonja.trskan@guest.arnes.si

Naslov naloge:
Vetrolom Črnivec in njegova sanacija

Področje raziskovanja:
Geografija

Zahvala

Za pomoč in nasvete ter strokovni pregled naloge se zahvaljujemo mentorici Sonji Trškan. Lepo se zahvaljujemo Centru odličnosti, zlasti ga. Nataši Djurič, za pomoč pri nastajanju naloge. Zahvaljujemo se tudi g. Mihi Zabretu z Zavoda za gozdove z upravne enote Kamnik, vsem, ki so bili pripravljeni odgovarjati na naša vprašanja in za raziskovalno nalogo prispevali svoje fotografije. Hvala tudi prof. Nataši Hribar in prof. Andrei Jadrzyk za lektoriranje naloge.

POVZETEK

Naravne nesreče so del vsakdanjega, bolj ali manj tehnološko razvitega sveta. V raziskovalni nalogi smo predstavili vetrolom, ki je 13.7.2008 prizadel Črnivec, območje na meji med kamniško občino in občino Gornji Grad.

Predstavili smo vzroke za njegov nastanek in posledice, ki jih je povzročil. Zanimale so nas spremembe v pokrajini ter materialna škoda, ki jo je povzročil. Pri velikosti škode v pokrajini smo bili pozorni predvsem na razlike v drevesni sestavi, v kamninski podlagi, pri materialni škodi, in na razlike v načinu izgradnje ostrešij in kritine. V veliko pomoč so nam bili posnetki s časa divjanja močnega vetra ter izjave domačinov, ki so to ujmo doživeli in sodelovali pri odpravi nastale škode.

Posebej smo predstavili uspešnost sanacije ter načrte za prihodnost, še posebej v povezavi dolgoročnega pristopa vgraditve sredstev in znanja v preventivo.

Ključne besede: vetrolom, naravne nesreče, ujma, sanacija

ABSTRACT

Natural disasters are part of everyday, more or less technologically developed world. The aim of our research was to present the heavy windstorm that stroke on 13.7.2008 and damaged Črnivec, a region between municipalities Kamnik and Gornji Grad.

We presented the causes of its origin and consequences. When evaluating the damage that it caused to the landscape, we focused mainly on the differences in tree structure, ground composition, material damage and on the differences in the way that the roofs and tiles were built. Photos taken at the time of the storm were of great help to us, as well as the statements of local people who experienced the storm themselves and participated in the elimination of damage.

Specifically we presented the efficiency of redevelopment and plans for the future, especially considering long-term approach of integrating resources and knowledge in the prevention.

Keywords: windstorm, natural disasters

Kazalo

1 Uvod 6

1. 1 Namen naloge 6

1. 2 Raziskovalna vprašanja/hipoteze: 6

2 Metode dela in omejitev območja 7

2. 1 Metode dela 7

2. 2 Omejitev območja raziskovanja 8

3 Vremenski vzroki za nastanek vetroloma 9

3. 1 Opis podnebja raziskovalnega območja 10

3. 2 Ožje območje 10

3. 3 Kaj je vetrolom? 11

3. 4 Analiza vremenskega dogajanja ob neurju 12

3. 5 Potek in opis vetroloma na Črnivcu 13

3. 6 Veter 16

3. 7 Kaj je tornado? 17

3. 8 Vetrolom ali tornado? 17

4 Vetrolomi v Sloveniji v preteklosti 18

5 Opis Črnivca 20

5. 1 Predstavitev območja vetroloma Črnivec 20

5. 2 Geološka zgradba 21

5. 3 Naklon površja 22

6 Materialna škoda 23

6. 1 Obseg neurja 23

6. 2 Materialna škoda na objektih 28

6. 3 Škoda na gozdnih površinah 32

6. 4 Materialna škoda na kmetijskem področju 38

7. Procesi na površju po vetrolomu 39

8 Sanacija 42

8. 1 Sanacija objektov 43

8.2 Sanacija gozda 46

8.3 Problemi pri doseganju celovite sanacije škode 50

9 Načrti za prihodnost 51

10 Ugotovitve 52
11 Zaključek 54
Priloga: Intervju 56
Kazalo zemljevidov 61
Kazalo grafikonov 61
Kazalo tabel 61
11 Viri in literatura 62

1 Uvod

1. 1 Namen naloge

V sklopu raziskovalne naloge smo preučili vetrolom, ki se je 13.7.2008 zgodil v kamniški občini, na območju Črnivca in Gozda. V prvem delu smo predstavili večje vetrolome v Sloveniji v drugi polovici 20. stoletja ter vremenske vzroke za nastanek vetroloma. Prikazali smo območje Črnivca danes in pred vetrolomom in poskušali povezati naklon, kamninsko sestavo, drevesno sestavo s procesi na površju zaradi vetroloma. Zbrali in uredili smo podatke o materialni škodi na kmetijskih področjih, gozdnih površinah in objektih, ter raziskali načine sanacije in višino zneska, ki je bil dodeljen v ta namen. Opravili smo tudi intervjuje s prebivalci raziskovanega področja ter izvedeli nekaj o njihovih načrtih za prihodnost.

1. 2 Raziskovalna vprašanja/hipoteze:

Za raziskovalno nalogo smo si zastavili več raziskovalnih vprašanj:

- Kateri vremenski pogoji so prispevali k nastanku vetroloma okoli Črnivca?
- Ali je pri posledicah vetroloma povezava z naklonom, kamninsko sestavo ali sestavo dreves?
- Kako močno je veter poškodoval drevje, objekte in kmetijske površine?
- Kakšni načini sanacije so potekali po vetrolomu in kako uspešni so bili?

Na podlagi raziskovalnih vprašanj smo izoblikovali naslednje hipoteze:

Iglasti gozdovi so slabše odporni na viharni veter, na odpornost pa vpliva tudi matična podlaga in naklon.

Nad Črnivcem se je razširil tornado.

Na škodo hiš je vplivala izgradnja ostrešja.

Sanacija hiš in zasajevanje dreves je potekala (poteka) načrtno in preventivno.

2 Metode dela in omejitev območja

2. 1 Metode dela

Glavne metode preučevanja so bile terensko delo z intervjuji prebivalcev prizadetega območja in fotografiranjem le tega, primerjava kart terena pred in po vetrolomu ter zbiranje slikovnega gradiva in prebiranje literature.

Raziskovalna naloga je nastala tudi v sklopu projekta Slovenija iz vesolja, ki ga je pripravil Center odličnosti Vesolje-SI (Center odličnosti: Vesolje, znanost in tehnologije). Center odličnosti Vesolje- Si je bil ustanovljen leta 2010, da bi Sloveniji omogočil učinkovito vključevanje v mednarodne raziskave na področju vesoljskih znanosti in tehnologij. V dejavnosti Centra odličnosti so vključene tako akademske ustanove kot tudi visoko tehnološka mala in srednje velika podjetja (http://www.space.si/).

Različne tematske karte, posnetke satelita SPOT 5 ter posnetke državnega ortofota (DOF) smo pridobili na Centru odličnosti in Zavodu za gozdove Slovenije, OE Ljubljana, GGE Kamnik. Nekatere tematske karte smo poiskali tudi v literaturi. Prizadeto območje smo z uporabo posnetkov državnega ortofota analizirali v programskem okolju Geopedia. Geopedia je interaktivni tematski atlas, ki registriranim uporabnikom omogoča urejanje in dodajanje raznih vsebin o Sloveniji. Na Geopediji se tako zdaj nahaja tudi vektorski sloj, ki prikazuje območja, kjer je močan veter povzročil največ škode. Satelitski posnetki so predstavljali dodaten vir informacij razsežnosti ujme. Zemljevide, na katerih je prikazana škoda in delo s posameznimi stroji za spravilo lesa, smo dobili na zavodu za gozdove Slovenije, OE Ljubljana, GGE Kamnik.

Uporabljali smo tudi metodo intervjuja, kjer smo intervjuvance spraševali o njihovemu doživljanju vetroloma (veter, dež, uničevanje hiše...), izkušnjah s sanacijo doma in ostalih površin. V raziskovalno nalogo smo vključili 5 intervjujev, ki smo jih označili z A,B, C, D in E.

Podatke smo urejali v programih Word, Photofilter, Slikar.

2. 2 Omejitev območja raziskovanja

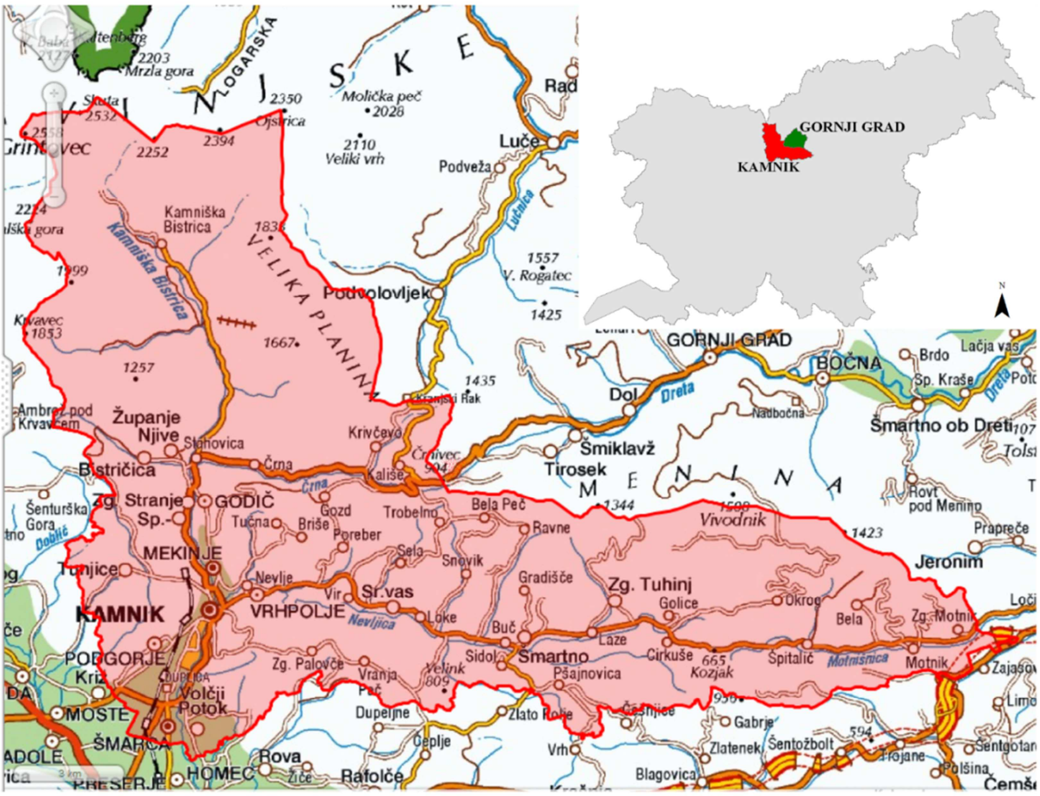
Občina Kamnik leži na izrazito prehodnem območju, ki zajema Ljubljansko kotlino, Predalpsko hribovje in Kamniško-Savinjske Alpe. Osrednji del občine z mestom Kamnik predstavlja zahodni rob Bistriške ravnine, ki je del Ljubljanske kotline. Glavni vodotok je reka Kamniška Bistrica, drugi večji vodotok pa je Nevljica. Glavno mesto občine je Kamnik, ki leži na delu Ljubljanske kotline, na Bistriški ravnini. Mestu pravimo tudi mesto pod Kamniškimi planinami.

Občina spada med večje slovenske občine. Meri 266 kvadratnih kilometrov, v občini pa je 63 naselij s skupno okoli 13.644 prebivalcev (SURS, 2011).

Občina Kamnik meji na občine Solčava, Luče, Gornji Grad, Nazarje, Vransko, Zagorje ob Savi, Lukovica, Domžale, Mengeš, Komenda, Cerklje na Gorenjskem.

Med tremi gozdno gospodarskimi enotami v občini Kamnik smo se omejili na gozdno gospodarsko enoto (GGE) Kamnik.

Občina Gornji Grad leži severovzhodno od občine Kamnik v Zgornji Savinjski dolini, v zgornjem predelu Zadrečke doline, med Menino planino in Rogačevim. Skozi občino teče reka Dreta. S Kamnikom jo povezuje regionalna cesta Kamnik- Črnivec- Gornji Grad. Na prelazu Črnivec je meja med občinama Kamnik in Gornji Grad. Površina občine Gornji Grad je 90, 1 km^2, v njej pa živi 2.595 prebivalcev (SURS, 2002).



Zemljevid 1: Občina Kamnik, zgoraj desno tudi Gornji Grad (Geopedia)

Svoje raziskovanje smo usmerili na območje, kjer je 13.7. 2008 vetrolom naredil največ škode. To je predvsem območje Črnivca (902 m) in Gozda (okrog 800 m). Zajema pa tudi območje med planino Kisovec, Plešivcem (1330 m), Tomanovo planino, Grebenom (955 m), Klemenovim Hribom (843 m) in Vovarjem (940 m) ter vasi in zaselke Krivčevo, Zavrh pri Črnivcu, Kališe, Podlom, Tirosek, Nova Štifta, Sovinja peč, Poljana, Studenca, Gozd, Smrečje, Podstudenec. Večji del območja, kjer je 13.7 2008 pustošil vihar, spada v kamniško občino, območje vzhodno od prelaza Črnivec pa je v občini Gornji Grad.

Slika 1: Naselje Gozd (S. Golob)

Slika 2: Prelaz Črnivec (S. Golob)

3 Vremenski vzroki za nastanek vetroloma

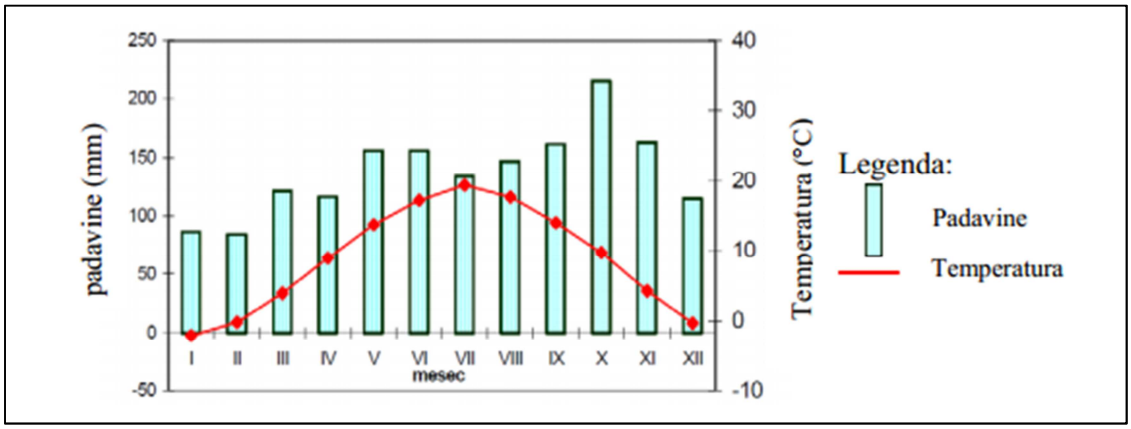
Podnebje žal ni stalnica, še zlasti v zadnjih desetletjih, ko smo priča vse bolj očitnemu spreminjanju podnebja (Kajfež Bogataj, 2006). Posledice teh podnebnih sprememb utegnejo v prihodnjih letih še močneje vplivati na naravne ekosisteme in povzročati tudi veliko škode v gozdarstvu (Jakša, 2005). Posebno skrb pa moramo posvečati tudi vse ekstremnejšemu vremenu, ki je povezano z globalnim ogrevanjem in nas lahko, kot majhno državo, zelo prizadene (Kajfež Bogataj, 2006).

3. 1 Opis podnebja raziskovalnega območja

Podnebje Slovenije določajo razni dejavniki, ki so deloma odvisni od orografskih značilnosti Slovenije, deloma pa od odnosa do Sredozemlja in drugih klimatskih vplivov. Sloveniji prinašajo padavine predvsem vlažni zahodni in jugozahodni vetrovi z Atlantika, Sredozemlja oz. Jadrana. Na njihovi poti pa jih orografske prepreke silijo k dviganju, pri čemer se ohlajajo in nastajajo padavine (Geografija Slovenije, 1998).
Zaradi zavetrne lege pod Alpami in kotlinsko-dinarskega površja je značilna slaba prevetrenost in velik delež brezvetrja pri tleh. Vetrovi ob nevihtah so prostorsko omejeni in dosegajo hitrosti tudi nad 40 m/s (Jakša in Kolšek, 2008).
Vremenski vplivi in z njimi povezani vetrovi, ki prihajajo v Slovenijo, so večinoma povezani z nastajanjem ciklonov v severnem Sredozemlju.

3. 2 Ožje območje

Ožje območje Črnivca ima večinoma prehodno podnebje in se tako kot v večjem delu Slovenije prepletajo značilnosti gorskega, celinskega in oceanskega podnebja (Velkavrh, 1990). Letna količina padavin znaša med 1400 mm in 1600 mm. Vznožni deli Kamniško-Savinjskih Alp dobijo letno med okoli 1400 in 1600 mm padavin, na primer Gornji Grad (1595 mm), Kamnik (1341 mm) in Mozirje (1326 mm) (Perko, 1998; Velkavrh, 1990). Največ padavin pade septembra, naslednji najbolj namočen mesec pa je junij.
Srednja letna temperatura je okrog 9°C (Gornji Grad in Kamnik). Najhladnejši je januar s povprečnimi letnimi temperaturami, ki znašajo v Gornjem Gradu in Kamniku -1,7°C (Kladnik, 1999). Zadnja leta se povečuje letna temperatura, zmanjšuje pa količina padavin (GGN GGE Gornji Grad, 2004-2013). V kotlinah je značilna temperaturna inverzija, zato so obrobja dolin in kotlin toplejša, kot bi pričakovali glede na nadmorsko višino.



Grafikon 1: Klimogram za Gornji Grad (GGN GGE, OE Nazarje, 2004-2013)

3. 3 Kaj je vetrolom?

Geografski leksikon pravi, da je vetrolom je škoda v gozdu, ki jo z lomljenjem drevesnih debel povzroči močan veter oziroma vihar, zlasti kadar se zračni tok vrtinči.
Kot navaja Zupančič (1969), pa so vetrolomi skupaj s snegolomi najpogostejše poškodbe gozdov, ki jih povzročajo izredne vremenske razmere.
Orkanski veter nastane kot posledica mešanja hladnih in toplih zračnih mas. Hitrost pa se mu lahko poveča, ko naleti na orografsko prepreko oziroma pri hitrem dvigovanju ob strmem pobočju. To potrjujeta tudi oseba A in B, ki trdita, da je veter pihal iz dveh smeri, en iz Sovinje Peči, drugi pa se je dvigoval iz doline.

Za viharje, ki povzročajo veliko škode, je značilno, da veter piha v višinah z veliko hitrostjo, pri tleh pa zaradi trenja in raznih ovir nastaja sunkovito, tudi vrtinčasto gibanje zraka (Zupančič, 1969). Oseba B poroča tudi o videnju vrtincev.

Na strmih pobočjih, ki so obrnjena proti vetru, nastanejo navadno le manjše poškodbe, ker se tam veter nekako zajezi. Večje poškodbe so na drugi strani grebena, na zavetrni strani. Zupančič (1969) tudi navaja, da vrtinčasti viharji tako nastajajo zlasti za strmimi gorskimi pobočji, ki pa ne udarijo z vso silo takoj za grebenom, ampak nekje nižje na pobočju, v odvisnosti od oblike terena. Lep primer takega vrtinčastega vetra je bil tudi na Črnivcu, kjer lahko opazimo vetrolom na zavetrni strani grebena.

Veter tako lahko podira sestoje dolge tudi po več kilometrov ali pa vrtinčasto požanje le eno območje. Ta pojav lahko pripišemo delovanju terenskih oblik na smer gibanja zračnih gmot. Na pobočjih, ki leže poševno na smer pihanja vetra, je škoda večja kot na tistih, ki ležijo pravokotno nanjo. Sploh pa je oblika terena odločilna za zastajanje, vrtinčenje in divjanje orkanskega vetra (Zupančič, 1969). Pri vetrolomu sila podirajočih dreves lahko obremeni tudi med viharjem še stoječa drevesa, ki jih je zato prav tako treba posekati (Geografija, 2001). Veter je nevaren zlasti za plitvo zakoreninjeno drevje (iglavce), za trohneča drevesa ter za drevje rastoče na izpostavljenih mestih (robovih gozdov, privetrni strani, vrhovih). Prav tako so bolj izpostavljeni gozdni sestoji v gorskem svetu, kjer je odeja prsti plitvejša. Pri tem se sili vetra koreninski sistem ne more upreti, tako da se prevrne celo drevo. Z vidika varstva narave so vetrolomi pojavi, katerih posledice so toliko hujše, če so bila v preteklosti spremenjena naravna rastišča (Danev, 2006).

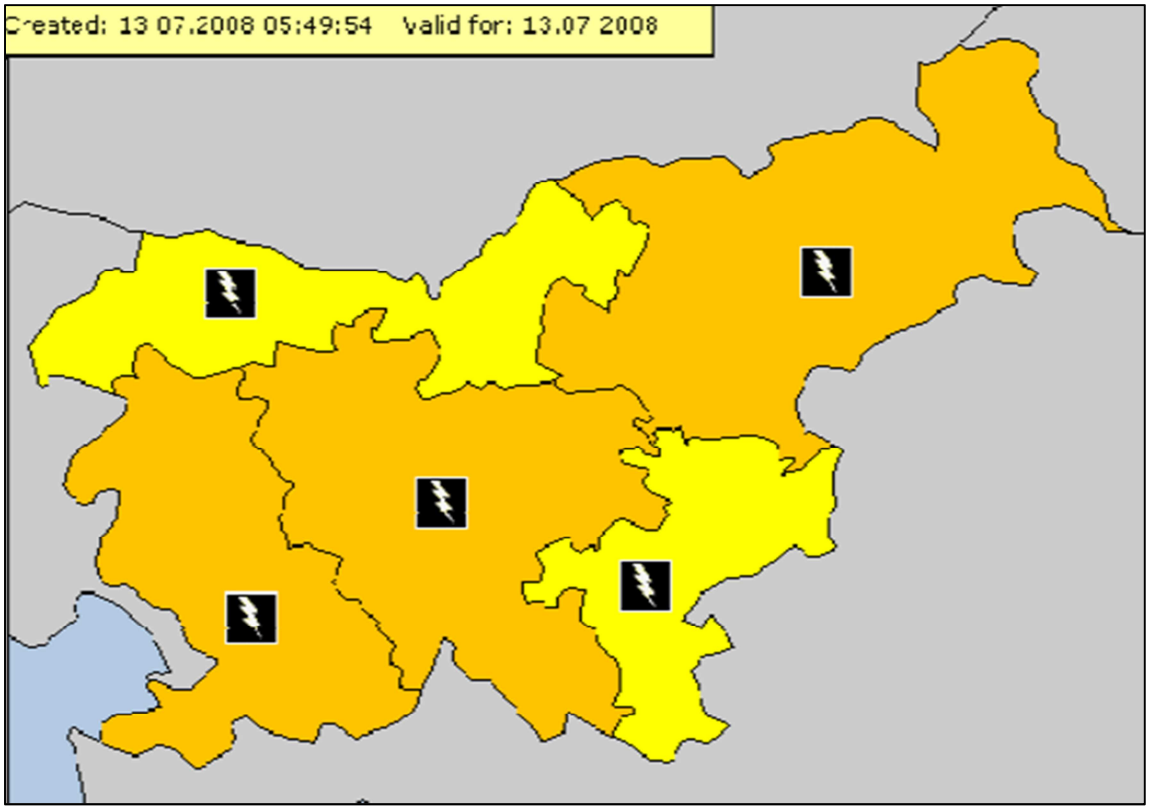
Redne sečnje v zadnjih petih letih zvišujejo možnost pojavljanja vetroloma za 1,56-krat v primerjavi z neredčenimi sestoji. Horizontalno bolj heterogeni odseki z več razvojnimi fazami so bili bolj dovzetni za vetrolome kot odseki z bolj homogeno zgradbo (Klopčič et al., 2009).

3. 4 Analiza vremenskega dogajanja ob neurju

Iz poročil državne meteorološke službe je razvidno, da je bilo v nedeljo 13.7. 2008 za vremensko situacijo nad širšim območjem Slovenije značilno, da je bilo ozračje v nižjih zračnih plasteh pregreto, vsebovalo je veliko vodne pare, saj je že v prejšnjih dneh iznad severnega Sredozemlja dotekal topel in vlažen zrak. Vremenska motnja se je zadrževala na območju Alp, hladen zrak pa je v višinah prek zahodne Evrope prodrl na jug vse do zahodnega Sredozemlja. Takšna sinoptična situacija je bolj značilna za jesensko oz. zimsko podnebje.

Tovrstni vremenski dogodki niso neobičajni, redkeje se zgodi, da je v julijskem času prodor hladnega zraka v višinah tako izrazit. Ob tovrstnih spremembah v zračni masi se običajno sprosti precej energije, kar se je kazalo v močni sunkih vetra, nalivih in toči.

Državna meteorološka služba je že v soboto zjutraj izdala opozorilo z naslednjim besedilom: »V nedeljo popoldan so možne močnejše nevihte s točo, močnimi nalivi in močnim vetrom«. Vremenski alarm je za omenjeno časovno obdobje razglasil drugo najvišjo (oranžno) stopnjo vremenske ogroženosti (gl. sl. 3).



Slika 3: Opozorilo o možnosti nevihte (meteo.arso.gov.si)

Sunki vetra so po podatkih državne mreže meteoroloških postaj dosegli do okoli 90 kilometrov na uro, po posledicah na terenu pa je očitno, da so bili lokalno znatno večji (verjetno okoli 120 km/h). Pri analizi posledic rušilne moči vetra ob neurju je potrebno upoštevati tudi samo lokacijo krajev, ki so bili najbolj prizadeti zaradi piša ob nevihti.

3. 5 Potek in opis vetroloma na Črnivcu

Popoldne je hudo neurje z močnim vetrom, ponekod tudi točo, zajelo najprej severni del Ljubljanske regije, nato pa se je začelo pomikati proti severovzhodu. Nekaj po drugi uri je neurje z močnim vetrom zajelo občino Kamnik. Veter je glede na povzročeno škodo na območju Črnivca verjetno dosegal hitrost nad 120 km/h (ARSO, 17.7. 2008).

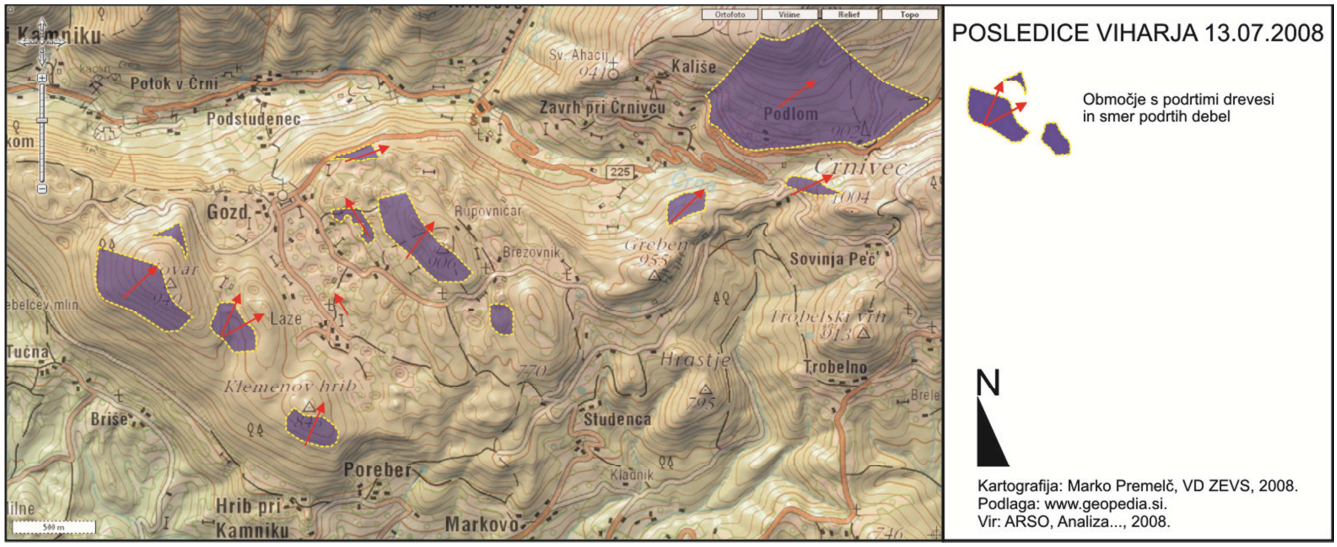
Oseba B pove, da je bil veter tako močan, da ji je po hiši nosilo jabolka in orehe in pa, da ji je pokalo po hiši tako glasno, da je mislila, da se bo hiša podrla. Oseba A poroča, da je bil veter tako močan, da ni mogla odpreti vrat. Osebe A, B in E opažajo, da je veter pihal iz dveh smeri, ob tem sta osebi D in B sta opazili tudi vrtince. Oseba A pove, da se je veter kasneje hitro polegel in da se je vreme hitro zjasnilo, za tem pa je posijalo sonce.

Po ogledu terena iz zraka je možno sklepati, do kakšnih pojavov je prišlo ob prehodu nevihte v okolici Črnivca. Na omenjenem območju je bil piš ob nevihti (»downburst«), še dodatno okrepljen zaradi konfiguracije terena in posledično dodatnega stekanja zraka (npr. v vasi Gozd), povzročil največjo škodo. Zaradi poti nevihte v smeri JZ –SV, se je hladen piš zraka po gorskem grebenu spuščal, in se še dodatno pospešil, deloma tudi obšel greben, lokalno spremenil smer in v dnu doline udaril z največjo močjo. Na območju Črnivca pa je zaradi stekanja zraka v sedlu prelaza prišlo do pospeševanja vetra v horizontalni smeri. Porušeno drevje je dokaj enakomerno usmerjeno v smeri najmočnejših sunkov vetra.

Slika 4: Škoda na gozdu, Gozd, (ARSO, 2008)

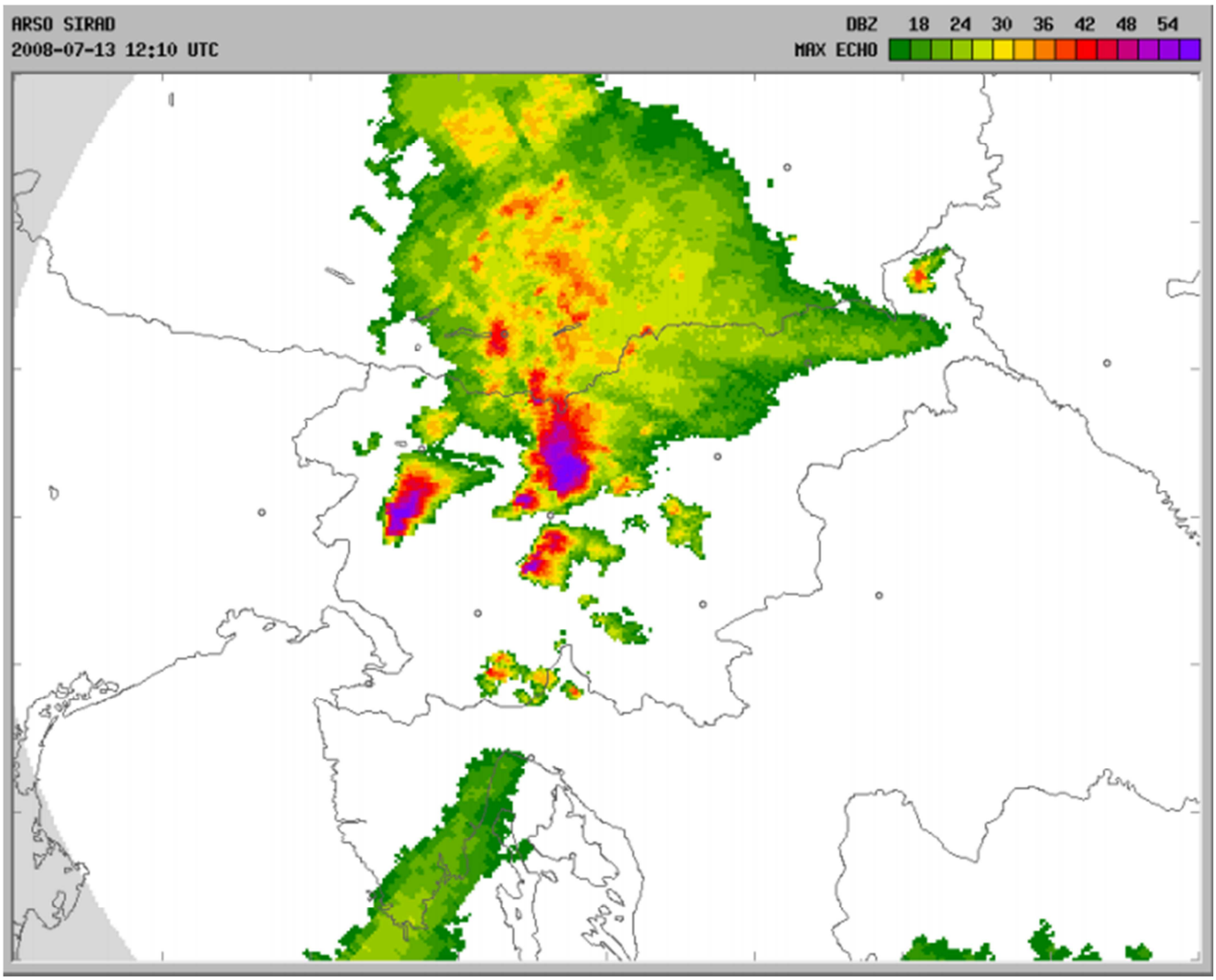
Oseba E poroča, da je bila nevihta kratkotrajna, okoli 10 minut. Prav tako pa se mnenju pridružujejo še osebe A, B in D, ki so povedale, da je bilo neurje kratko, vendar je za sabo puščalo opustošenje. Oseba E opaža, da so nevihtni oblaki izgledali kot »kombanj« za tem pa vsi udeleženi potrjujejo, da se ni nič videlo.

Slika 5: Oblak kot ˝kombajn˝ (K. in R. Markuš, 2008)



Zemljevid 2: Smer podiranja dreves (ARSO, 2008)

Slika prikazuje smeri pihanja vetra na območju Črnivca in Gozda v času vetroloma. Stalni veter na tem območju je jugozahodnik. Večinoma je veter pihal vzporedno na smer stalnega vetra na nekaterih območjih pa je zaradi reliefnih značilnosti spremenil svojo smer (nad območjem Gozda), zato se je vrtinčil in s še večjo uničevalno močjo rušil objekte in gozd.

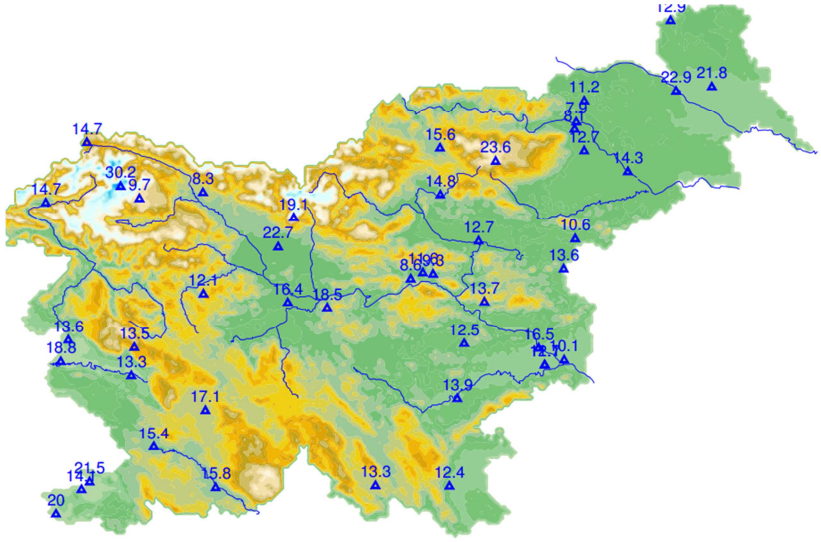


Slika 6: Posnetek nevihte 13.7, ob 14 uri (Analiza vremenskega dogajanja ob nevihtnih neurjih, ARSO)

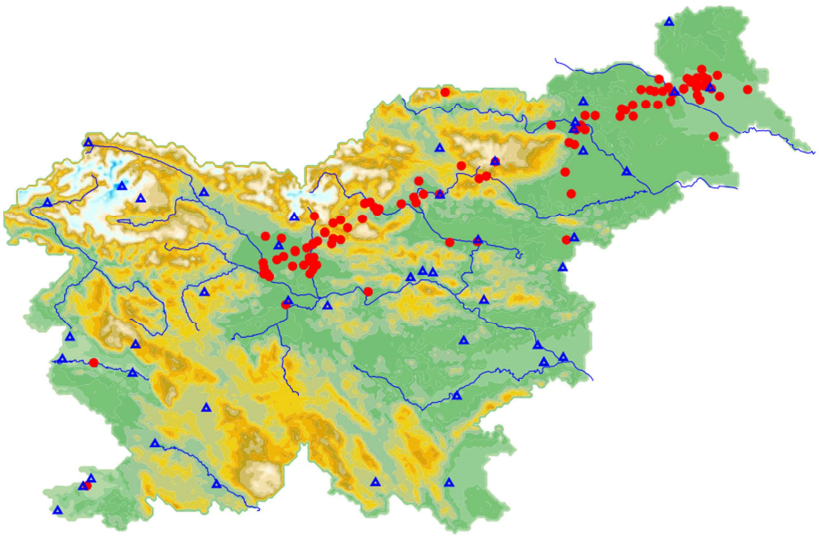
Slika prikazuje dogajanje okoli 14 ure, ko se je razvilo neurje nad Kamnikom. Barve proti rdeči in vijolični označujejo velike padavinske delce (večje kapljice, sodro, točo) tam, kjer je dosežena vijoličasta barva gre verjetno za zelo močan naliv z možnostjo toče.

3. 6 Veter

Sunki v vrednosti 22 m/s spadajo po Beaufortovi lestvici med viharen veter, ki je uvrščen v deveto stopnjo. Tak veter povzroča lažje poškodbe na stavbah (trga žlebove, ruše dimnike, trga opeko s streh) in za naše kraje med neurji ni nenavaden. Veter pa je bil močno lokalno odvisen. To pomeni, da je lahko na sorazmerno majhnih razdaljah prihajalo do velikih razlik med hitrostjo vetra.



Slika 7: Največji izmerjeni sunki vetra v m/s nad Slovenijo med 13. in 14.7. 2008 (ARSO)



Slika 8: Kraji, kjer je veter povzročil škodo (rdeči krožci), in merilna mesta (modri trikotniki) (ARSO)

S slike 9 je razvidno, da so lokacije merilnih mest ARSO precej oddaljene od mest kjer je veter povzročil škodo. Nikjer ni meritev, ki bi bile v sredini območij škodnih dogodkov. Razpolagamo le z meritvami vetra, ki so na robovih območij, kjer je veter povzročil škodo. Zaradi tega je zelo verjetno hitrost vetra lokalno presegla izmerjene vrednosti. Poleg tega na merilnih mestih vidimo le vodoravni komponenti hitrosti vetra, navpična komponenta pa je neznana, saj niso izvajali meritev. Je pa le ta zelo pomembna, saj ima veter pri vrtinčenju veliko navpično komponento, zaradi česar je lokalno hitrost vetra verjetno presegala izmerjeno.

3. 7 Kaj je tornado?

Po geografskem leksikonu je tornado je uničujoč vrtinčast vihar z velikimi trombami[1] značilen za S. Ameriko, ki se zlasti v topli polovici leta pojavlja v povezavi z močnimi nevihtami v zvezdnih državah Srednjega zahoda ZDA. Premer vrtincev v trombah je le nekaj deset do nekaj sto metrov in običajno premeri razdaljo od 20 do 30 km. Zaradi krajevno močnega vzponskega vetra in ker je zračni tlak v središču vrtinca izredno nizek, se začne dvigajoči se zrak v ozkem lijaku vrtinčiti z navznoter naraščajočo hitrostjo, ki lahko v središču doseže vrednost več kot 400 km/h. Lijakasta tromba sega od nevihtnega oblaka do površja, kjer v zrak tako kot sesalec dviga razne predmete.

3. 8 Vetrolom ali tornado?

Po vetrolomu je na spletu kmalu prišlo do ugibanj o izvoru orkanskega vetra. Z našim raziskovanjem smo ugotovili sledeče: orkanski veter je potoval že preko Bistriške ravni, uničeval v Volčjem Potoku, Kamniku in Gornjem Gradu. Tornadi pa se običajno razvijejo na velikih ravninskih območjih, kjer zavzamejo ozek pas, kjer rušijo v ravni liniji. Zaradi reliefne izoblikovanosti Slovenije, obsežnosti neurja in premajhne jakosti vetra, teorije o tornadu ne potrjujemo.

[1] Prostorsko ozko omejen vrtinčast veter. Trombasti vrtinci lahko povzročijo veliko materialno škodo, na srečo le v ozkem pasu. Hitrost vetra v osredju vrtinca od 180 do 360 km/h. Njihova življenjska doba pa je od 10 do 30 minut.

4 Vetrolomi v Sloveniji v preteklosti

Po Sloveniji je pustošilo kar nekaj katastrofalnih vetrov, katerih hitrost je presegala 120km/h. Za sabo so puščali podrto drevje, uničene posevke in infrastrukturo. V spodnji tabeli so opisani večji vetrolomi v Sloveniji od leta 1952.

Lokacija	leto	čas	vzroki	gospodarska škoda
Črnivec	2008 in 1991	13. junij	neurje	Velika[2]: leta 2008 poškodovani 304 objekti in 3300 ha gozda.
Jelovica	2006,[3]	29. junij, popoldan	Zračne mase, ki se spuščajo z Julijcev, so se razvile v zelo močan veter.	podrtih je bilo okoli 180 ha gozdov, predvsem smrekovih dreves, ki imajo zelo plitek koreninski sistem.[4]
Pokljuka	2002	14.-16. oktober	viharni veter	Podrtih je bilo 32.220 bruto m^3 lesne mase od tega domnevno 6% trohnečih dreves.[5]
Pokljuka	1951 in 1963		pretirana sečnja med in po vojni, občutljivost gozdnih sestojev	36.000 m^3 in 51.000 m^3
Logatec	1999	22. junij, dopoldan	Večkraten prodor hladnega zraka nad tople zračne plasti	Velika škoda na kmetijskih posevkih in v gozdovih. Podrtega okoli 40.000 m^3. [6]

[2] Oseba D poroča, da je bil podoben veter tudi že 1991 leta, vendar je bila takrat večja škoda na hiši.

[3] Na tem območju se je vetrolom nazadnje razvil leta 1951.

[4] Na tem območju je naravni gozd zelo spremenjen, opazimo predvsem veliko prisotnost iglavcev, ki po navadi tu rastejo le na mraziščih in na območju barjanskih smrekovij. Zavod RS za varstvo narave po pregledu terena navede dejstvo, da je bilo veliko smrek izruvanih iz tal s celotnim koreninskim sistemom, močnejše in rastišču primernejše vrste pa so obstale.

[5] Na podlagi podatkov, pridobljenih z anketo, ki so jo opravili v gozdnogospodarski enoti Bohinj, so na vetrolom verjetno najbolj vplivali močan veter, plitka zakoreninjenost in razmočena tla. Prav tako ugotavljajo, da je prisotnost trohnobe eden pomembnih dejavnikov pri obsegu vetroloma. Podrtih dreves pa je bilo več na izpostavljenih mestih (vrhovi, gozdni robovi, privetrne strani pobočij).

[6] (95% iglavcev, 5% listavcev). Moč zračnih vrtincev je bila odvisna od konfiguracije terena.

Grosuplje	1966	september	Močan veter s točo, smer vetra pravokotna na smer doline, zračni vrtinec, ki je v centru podrl vse drevje. Macesnovi sestoji ostali nepoškodovani.	5400 m^3 in zaradi poškodb posekanih še 4000 m^3
Postojna	1965	začetek julija	silovit vihar	263.045 m^3, 12% listavcev
Tolmin	1965	10. julij	Podor v 100 m širokem pasu, neugodno skupno delovanje vetra in snega.	2500 m^3
Košuta	1954	maj in avgust	intenzivna gozdna paša, pičla zarast, erozija	13.000 m^3 in 2000 m^3
Nazarje	1954		več majhnih vetrolomov	21.673 m^3
Kočevje -Roški gozdovi	1952		delovanje ozko omejeno, luknje, velike več ha, sestoji na grebenih podrti na pobočjih pa ne	118.500 m^3

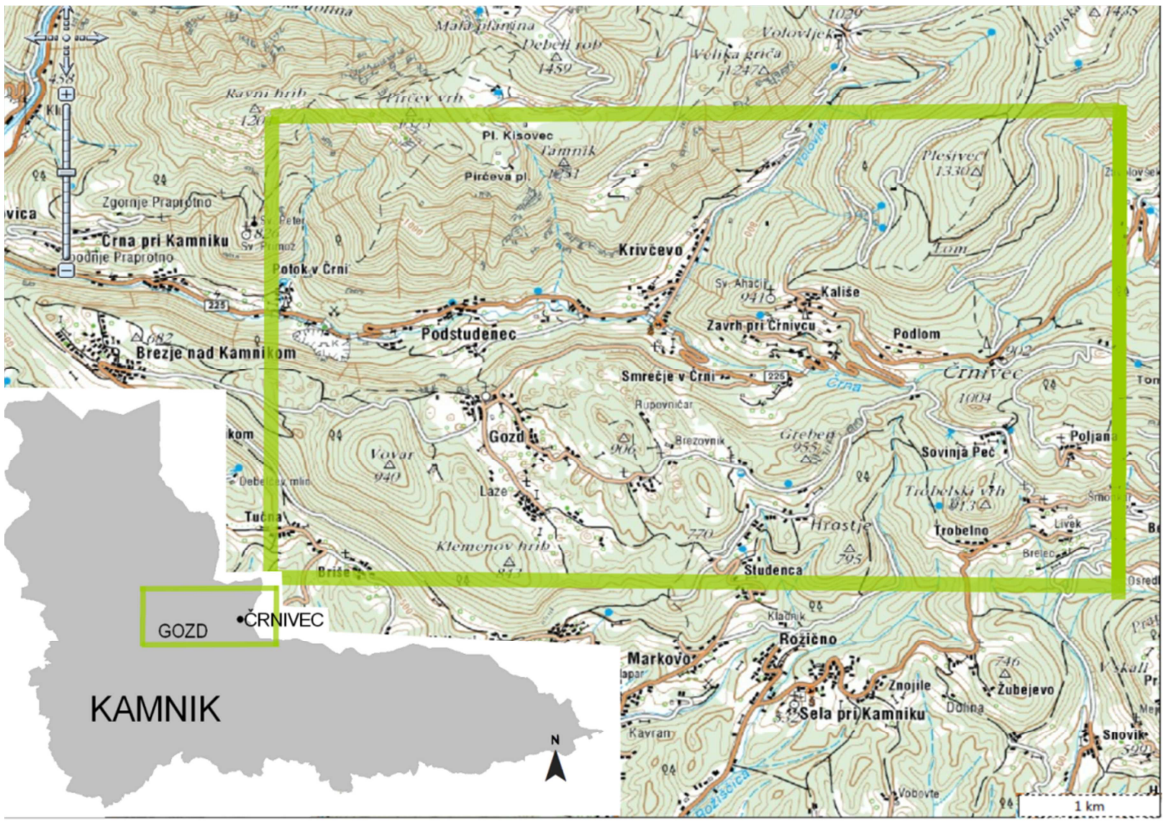
Tabela 1: Večji vetrolomi v Sloveniji od leta 1952 dalje

Prikazana tabela nam pokaže, da se vetrolomi pogosto pojavljajo na podobnih lokacijah. Le-te bi zahtevale načrtne raziskave vetrolomov v bodoče.

5 Opis Črnivca

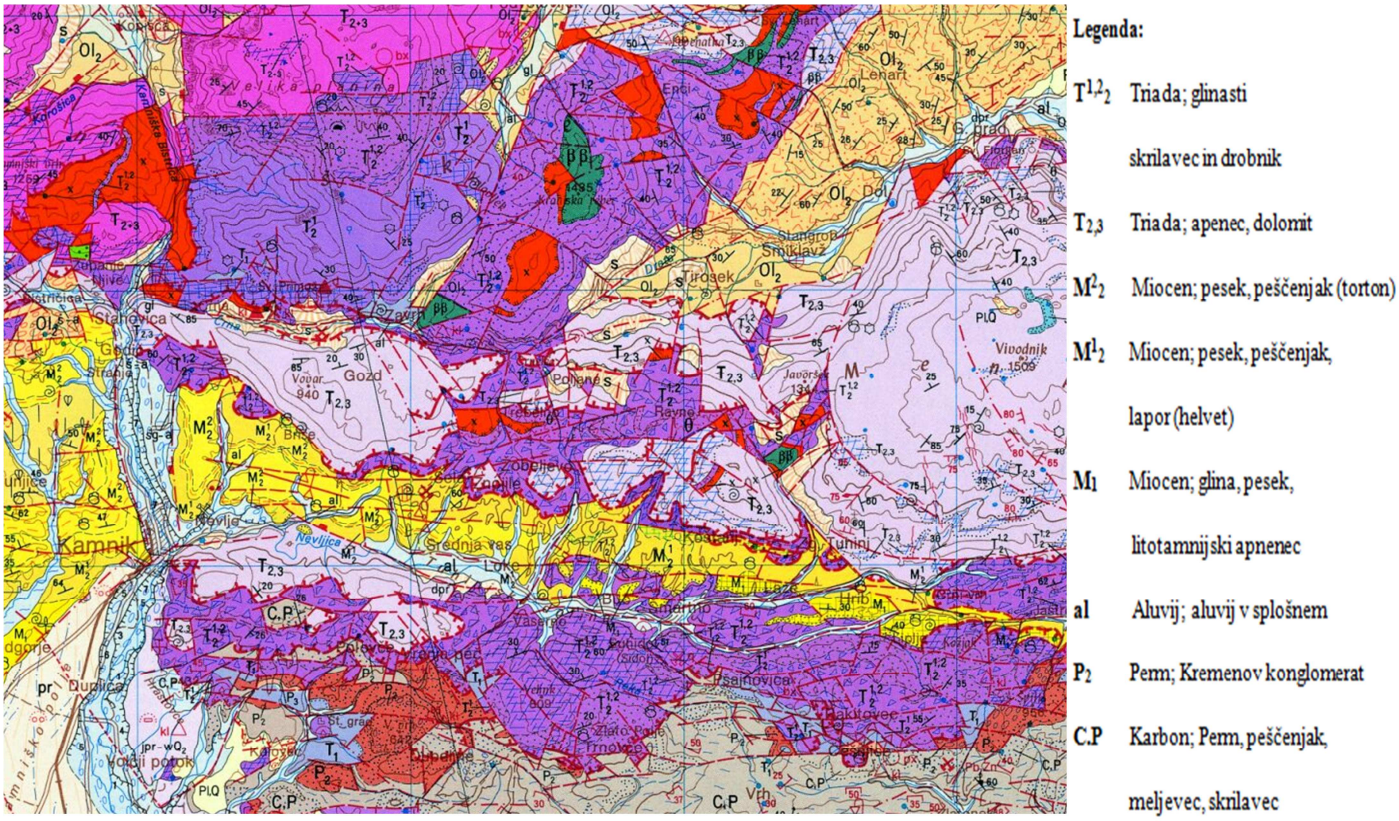
5. 1 Predstavitev območja vetroloma Črnivec

Območje Gozda in Črnivca leži v Kamniško-Savinjskih Alpah, severovzhodno od srednjeveškega mesta Kamnik. Gre za območje doline Črne (pritok Kamniške Bistrice) in zgornjega dela Zadrečke doline (Zgornja Savinjska dolina), območje zajema dva prelaza, Kranjski Rak in Črnivec, oba pa predstavljata naravno mejo med Gorenjsko in Štajersko ter med Savinjskim in Bistriškim porečjem. Črnivec je prelaz na nadmorski višini 902 m, ki leži med masivoma Menine planine ter Plešivcem in Kranjsko Rebrijo. Nad Črnivcem so strma pobočja, ki so bila porasla predvsem s smrekovim gozdom. Čez prelaz pelje cesta, ki povezuje Gornji Grad in Kamnik. Pod prelazom izvirata potoka Črna in Dreta. Kranjski Rak je prelaz na nadmorski višini 1029 m in se nahaja med Veliko planino in Kranjsko Rebrijo ter Plešivcem. Vzhodno od Črnivca leži Zadrečka dolina, zahodno pa dolina Črne, ki poteka v smeri vzhod-zahod. Dolino obdajajo strma pobočja Velike planine in planote Gozd, naselja pa so tako na prisojni kot na osojni strani. V spodnjem delu doline je bil do začetka prejšnjega stoletja rudnik kaolina, nad dolino pa stojita srednjeveški cerkvi sv. Primož in sv.Peter. Gozd je kraška planota na nadmorski višini okrog 800 m. Vas Gozd ima približno 140 prebivalcev (SURS, 2002). Naselje obdajajo vzpetine Vovar, Klemenov hrib in Greben. Na severni strani, kjer je nastalo prvotno naselje, se nahaja cerkev sv. Ane ter gasilski dom PGD Gozd. Planota ločuje dolino Črne in Tuhinjsko dolino na zahodu.



Zemljevid 3: Območje vetroloma Črnivec (Geopedia)

5. 2 Geološka zgradba



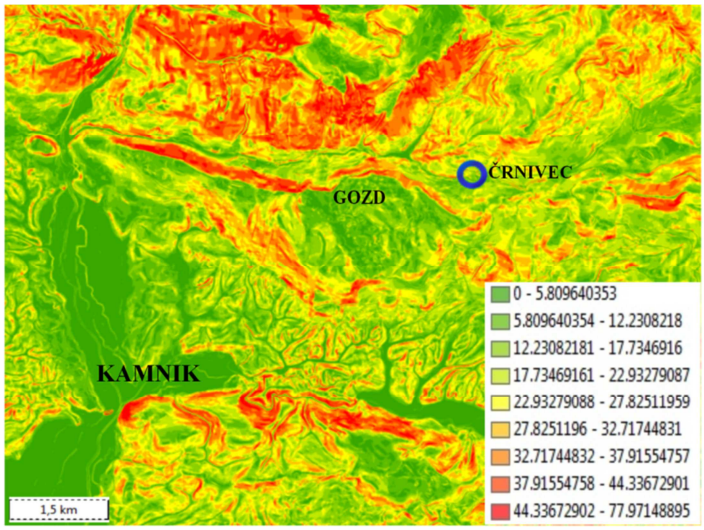
Zemljevid 4: Geološka karta (Osnovna geološka karta Ljubljana)

Pokrajina je glede na kamnine in njihovo starost zelo pestra. Večji del površja sestavljajo karbonatne kamnine mezozojske starosti. Najstarejše kamnine so iz paleozoika in so razgaljene ob prelomih ter ponekod na severnem in južnem obrobju. Večino površja prekrivajo kamnine iz srednjega zemeljskega veka, iz triasa. Prevladujeta apnenec in dolomit. Razvite so tudi visokogorske kraške oblike (na planoti Gozd in na Veliki Planini). Vas Gozd leži na zakraseli planoti, je brez površinskih voda, s posameznimi vrtačami.

Iz karte, na kateri je prikazana kamninska podlaga, je razvidno, da je na območju Gozda prevladujoč apnenec, prav tako pa je apnenec v veliki meri prisoten na območju vzhodno od Črnivca. Na območju Črnivca in Plešivca pa prevladuje dolomit.

Pahovnik (2011) pravi, da obstaja povezava med matično podlago in stopnjo poškodovanosti sestojev. Ugotavlja, da je bila stopnja poškodovanosti na karbonatni matični podlagi večja, znašala je 37,1 %, kot na silikatni matični podlagi, kjer je znašala 14,8%. Na karbonatni podlagi pa so bili sestoji na 5,7 % površine popolnoma uničeni.

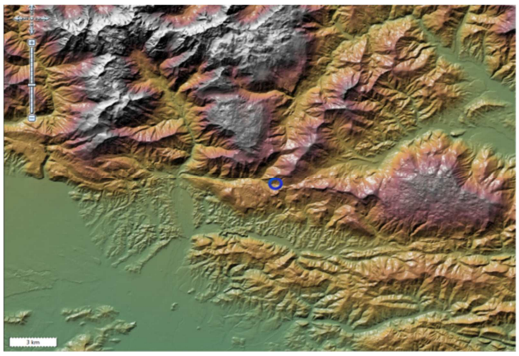
5. 3 Naklon površja



Zemljevid 5: Naklon površja (Geopedia)

Iz zgornjega zemljevida naklonov na območji vetroloma Črnivec je razvidno, da so najstrmejša pobočja okrog planote Gozd, predvsem jugozahodna in severna pobočja. Zelo veliki nakloni (med 44 in 77 stopinj) so tudi v srednjem in spodnjem delu doline Črne, tako na južnem kot na severnem bregu. Nekaj strmih pobočij je tudi okrog Črnivca, predvsem na severni strani, na pobočjih Plešivca, Loma in Kranjske Rebri. Iz zemljevida je razvidno, da je Gozd ravna planota, saj tam naklona skorajda ni.
Povezava med naklonom površja in poškodovanostjo sestojev obstaja. Na predelih z manjšim naklonom so bili sestoji bolj poškodovani kot sestoji, ki so rasli na pobočjih z večjim naklonom. To velja predvsem za območje okoli prelaza Črnivec (Pahovnik, 2011).

Spodnja slika pa prikazuje nadmorsko višino površja v širši okolici Črnivca. Vidimo,da Črnivec obdajajo dokaj visoki vrhovi. Površje pa se proti zahodu strmo spušča,dokler ne doseže Bistriške ravni. Pahovnik (2011) opozarja, da na poškodovanost sestojev vpliva tudi nadmorska višina. Gozdni sestoji v nižjih legah so bili manj poškodovani kot sestoji v višjih legah, ki jih je neurje bolj prizadelo. V najvišjem razredu nadmorske višine (nad 1100 m) je bila stopnja poškodovanosti najvišja.



Slika 9: Barvni hipsometrični prikaz digitalnega modela reliefa (Geopedia)

6 Materialna škoda

6. 1 Obseg neurja

Neurje z močnim orkanskim vetrom je v nedeljo, 13. Julija 2008 okoli 14.00 ure prizadelo občino Kamnik. Po pripovedovanju oseb, zajetih v intervjujih, je neurje trajalo približno 10 minut, sam orkanski veter pa manj kot 5 minut. Močni sunki vetra so odkrivali strehe stavb, ruvali drevesa, pretrgane so bile električne in telekomunikacijske napeljave, prekinjene cestne povezave. Neurje je najbolj prizadelo naselje Gozd v Krajevni skupnosti Črna, največ škode na gozdnih površinah pa je naredilo na Črnivcu.

Neurje je materialno škodo najprej povzročilo že v Podgorju, nato v Volčjem Potoku, kjer je poškodovalo drevesa v arboretumu. Veliko škode je bilo tudi v Kamniku, kjer je odkrivalo strehe in lomilo posamezna drevesa, v Tunjicah pa je odkrilo osnovno šolo. Nekaj škode na objektih in gozdu je bilo tudi v okolici Nevelj (www.kamnik.si, 15.12.2011).

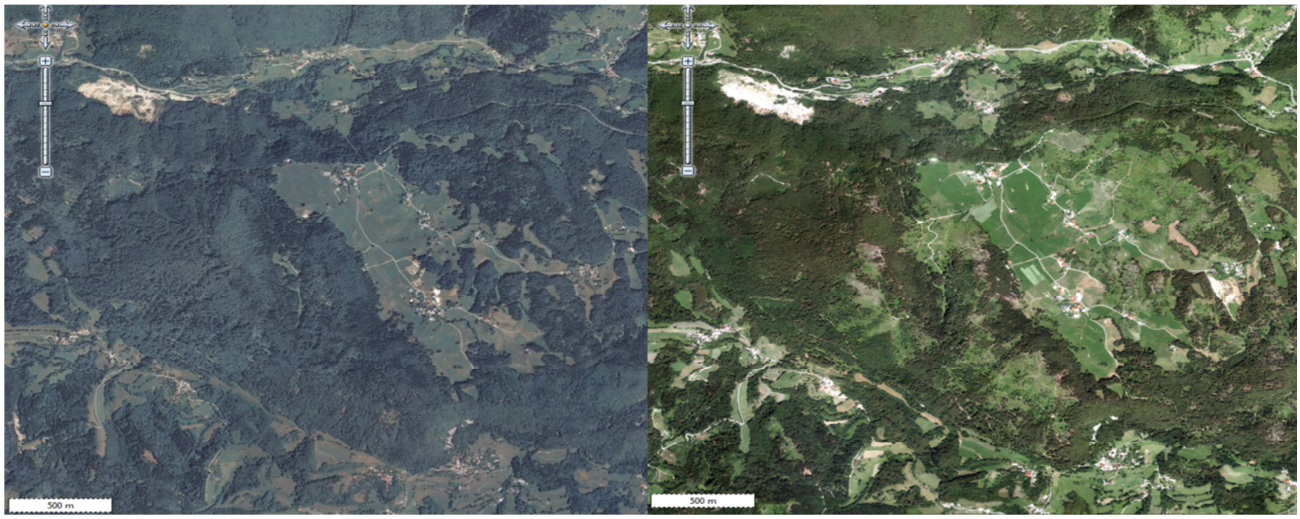
Zavod za gozdove Slovenije je ocenil površino poškodovanega gozda na 3300 ha, od tega 800 v občini Gornji Grad. Poškodovanih je bilo 304 objektov, 84 v občini Gornji Grad, ostalo v občini Kamnik. Zaradi vetra je bilo poškodovanih tudi 60 km gozdnih cest, 39 km v občini Gornji Grad. Neurje z viharnim vetrom in točo je prizadelo predvsem zaselke Lenart, Zgornji Dol, Šmiklavž in Tirosek v občini Gornji Grad ter Krivčevo, Zavrh pri Črnivcu, Kališe, Podlom, Tirosek, Nova Štifta, Sovinja peč, Poljana, Studenca, Gozd, Smrečje, Podstudenec v občini Kamnik.

Obseg poškodovanega gozda smo analizirali tako z uporabo satelitskih posnetkov SPOT 5 kot tudi s pomočjo posnetkov državnega ortofota (DOF).

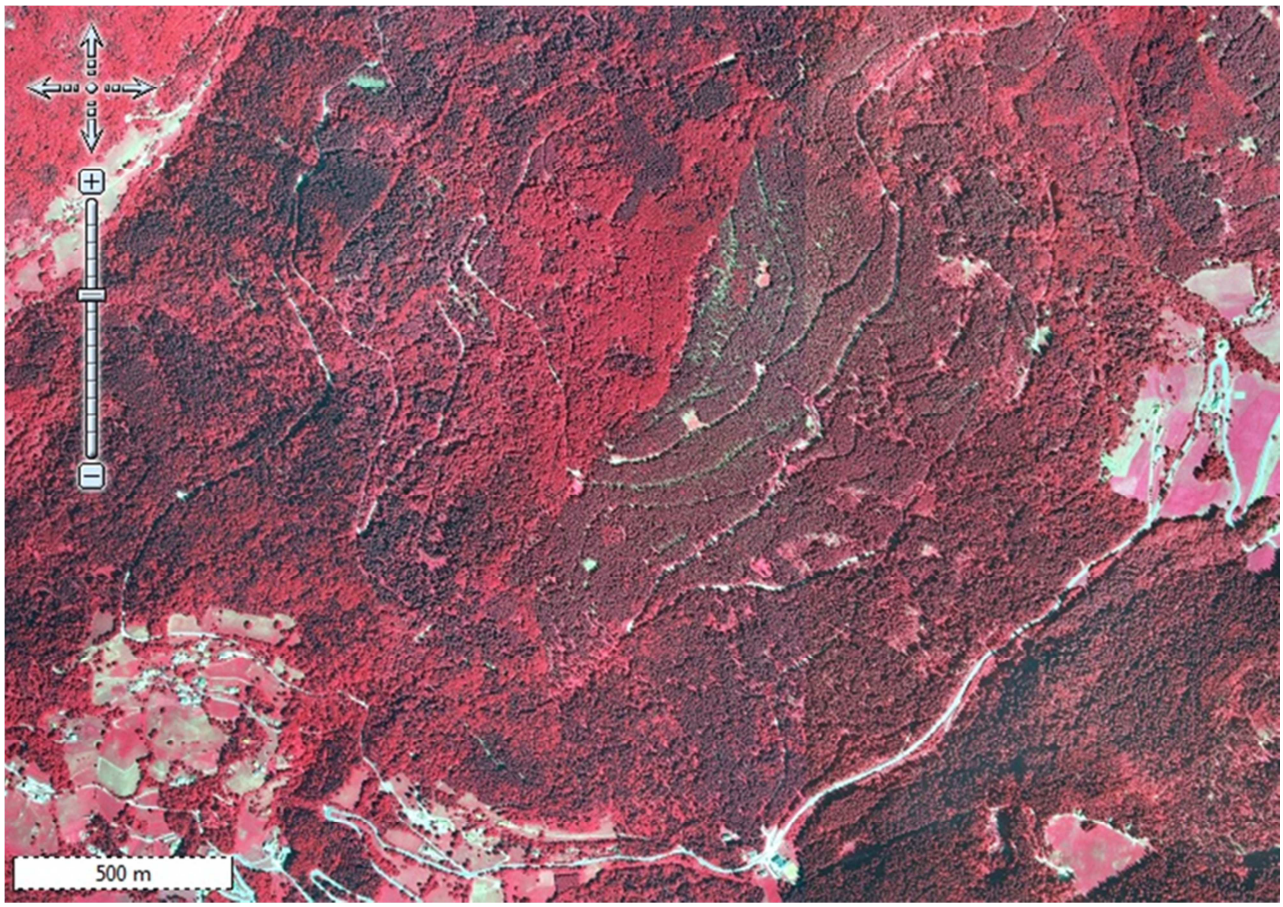
Državni ortofoto prikazuje topografijo posnetega območja v ortogonalni projekciji. To je geometrijsko popravljena fotografija v digitalni obliki, pridobljena kot rezultat transformacije digitalnih posnetkov iz centralne v ortogonalno projekcijo. Ortofoto zagotavlja dragocene prostorske in spektralne informacije za različne GIS in kartografske aplikacije. Geometrijsko pravilen prikaz vsebine in enotno merilo ortofota uporabnikom omogoča merjenje razdalj, izračun površine, geografsko lociranje in količinsko opredelitev sprememb.

Pri analizi sprememb smo uporabili barvne ortofote s prostorsko ločljivostjo 0,5 m (DOF050) iz leta 2006 in 2011 ter bližnje infrardeče barvne ortofote s prostorsko ločljivostjo 1 m (DOF100 IR) iz leta 2006. Prostorska ločljivost predstavlja najmanjšo velikost predmeta, ki jih na posnetku še prepoznamo. Bližnje infrardeči posnetek, ki ga pogosto imenujemo tudi prikaz v lažnih barvah (angl. false color image) omogoča enostavno identificiranje iglastega gozda, ki se za razliko od listnatega gozda na tej podobi kaže v izrazitih temnejših odtenkih rdeče barve. Spodnje slike prikazujejo izrazite spremembe površja na območju Črnivca in Gozda v različnih časovnih obdobjih.

Slika 10: Območje Črnivca, prikazano na barvnem državnem ortofotu iz leta 2006 in 2011 (Geopedia)



Slika 11: Območje Gozda, prikazano na barvnem državnem ortofotu iz leta 2006 in 2011 (Geopedia)



Slika 12: Območje Črnivca prikazano na infrardečem ortofoto posnetku iz leta 2006[7] (Geopedia)

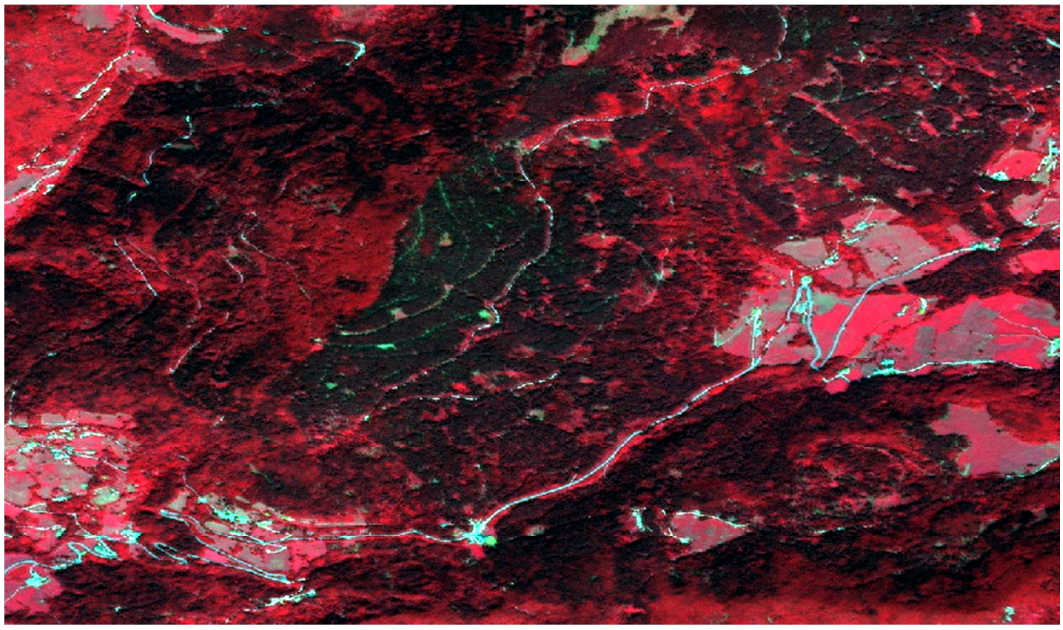
Analiza vegetacije z uporabo daljinsko zaznanih podob zahteva razumevanje strukture in mehanizmov delovanja vegetacije in njenih odbojnih karakteristik v različnih delih elektromagnetnega spektra. Podobe v lažnih barvah, kot so npr. bližnje infrardeči ortofoto posnetki, predstavljajo pomemben vir informacij za preučevanje vegetacije. Za določitev odboja svetlobe oz. potek odbojne krivulje v bližnjem infrardečem območju je tako pomembna predvsem celična zgradba, ki za svetlobo bližnjega infrardečega dela spektra predstavlja odličen razpršen odbojnik. Če bi bile naše oči občutljive na infrardečo svetlobo, bi se nam vitalna in zdrava drevesa zdela izredno svetla, saj je odboj v tem delu spektra petkrat večji kot v vidnem. Če na celični ravni pride do bolezenskih sprememb ali poškodb, se spremeni tudi vrednost spektralnega odboja. Gobasto tkivo lista ali iglice infrardeče svetlobe ne lomi in odbija v tolikšni meri kot nepoškodovano tkivo. Zmanjšani odboj infrardečega sevanja spremljajo tudi spremembe odboja v zelenem in rdečem spektralnem pasu, ki skupno povzročajo zelo diferencialno preslikavanje različnih stopenj poškodovanosti. Merjenje in opazovanje odboja v infrardečem spektru tako predstavlja zelo natančen mehanizem določanje zdravosti ali poškodovanosti vegetacije kot tudi sestoja pod njim, v kolikor so bila drevesa odstranjena.

Za spremljanje stanja vegetacije so posnetki satelita SPOT 5 še posebej primerni, saj so za njih značilni dobra prostorska ločljivost in snemanje v več delih elektromagnetnega spektra. SPOT (Satelilite Pour l'Observation de la Terre) je skupina satelitov za opazovanje Zemlje, ki jo je pripravil in izstrelil francoski Centre National d'Études Spatiales (CNES), z njimi pa upravlja

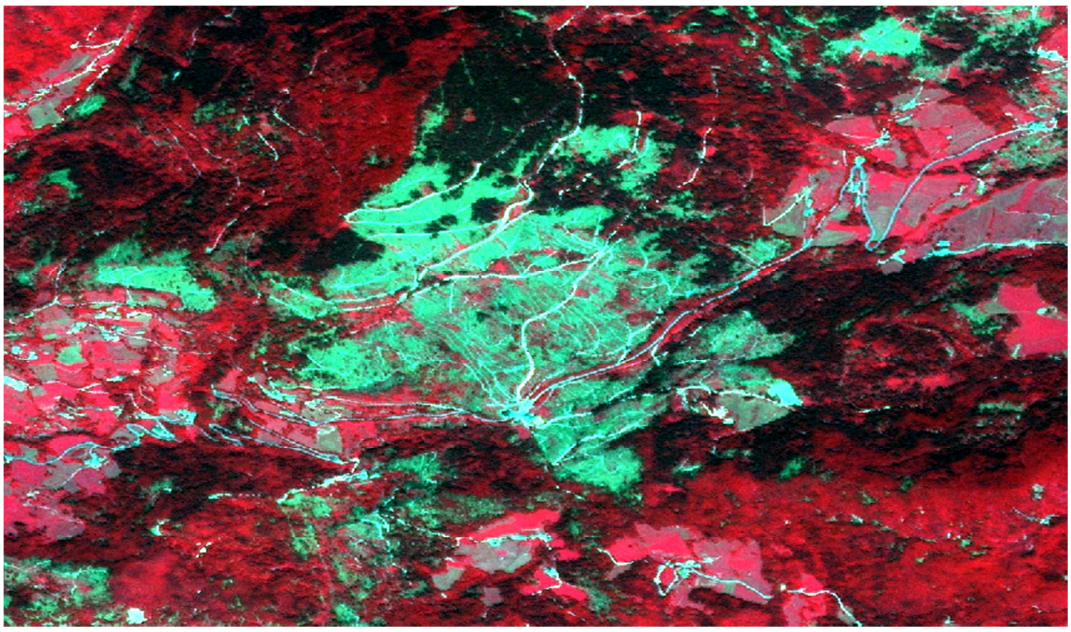
[7] V temnejših odtenkih barve se kaže iglasti gozd

podjetje Spot Image. Prvi satelit iz skupine, to je SPOT 1, so izstrelili leta 1986, temu pa so vsake tri do štiri leta sledili nasledniki. Zadnji – SPOT 5, ki smo ga uporabili tudi pri naši analizi – je bil izstreljen 3. maja 2002.

Posledice vetroloma smo opazovali na posnetkih, zajetih dne 5.8. 2007 in 23.7. 2009, t.j. eno leto pred in po vetrolomu in prostorsko ločljivostjo 2,5 m. Spodnji sliki, ki prikazujeta območje Črnivca, razkrijeta, da je identifikacija poškodovanih območij na teh posnetkih zares enostavna in učinkovita, saj je zaradi porušenih dreves za obravnavano območje značilen popolnoma drugačen spektralen podpis, kar se kaže v značilni modri barvi. Modra barva prikazuje gola tla, ki po ujmi ne vsebujejo velikih količin klorofila, saj se poškodovana območja počasi zaraščajo.

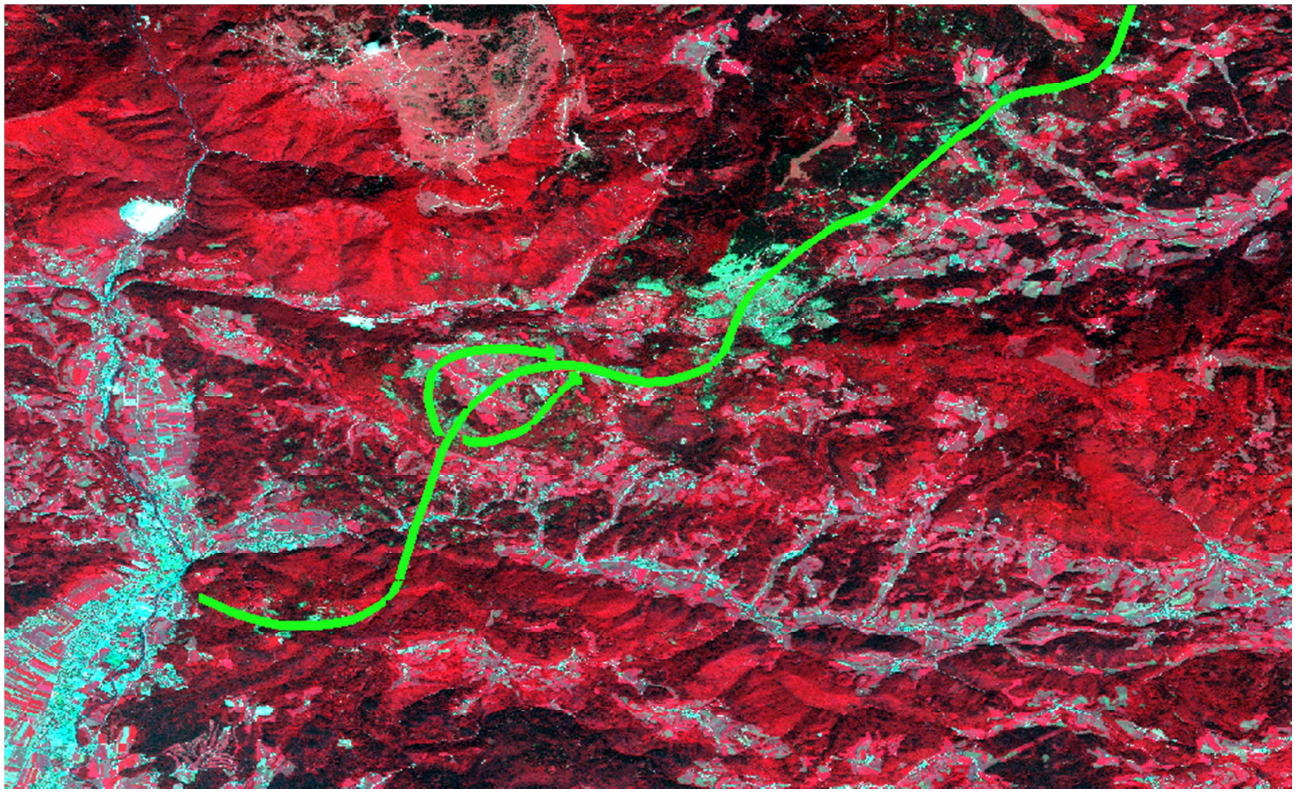


Slika 13: Območje Črnivca na satelitskem posnetku SPOT 5 leta 2007 (SPOT 5)



Slika 14: Območje Črnivca na satelitskem posnetku SPOT 5 leta 2009 (SPOT 5)

Že zgoraj smo sicer opisali pot rušilnega vetra, vendar nam analiza poškodovanosti dreves na celotnem območju, ki ga je prizadel močan veter, omogoča še natančnejšo rekonstrukcijo smeri vetra, ki je prikazana na spodnji sliki.



Slika 15: Smer vetra, prikazana z zeleno linijo, na območju med Kamnikom (levo spodaj), preko Črnivca in Gornjim Gradom (desno zgoraj). (SPOT 5)

6. 2 Materialna škoda na objektih

Glede na povzročeno škodo naj bi veter presegel hitrost 120 km/h. Poškodovanih je bilo 304 objektov, 84 objektov je bilo poškodovanih v občini Gornji Grad, 220 objektov pa v občini Kamnik. Samo na Gozdu je veter razkril strehe 38 hiš in 9 gospodarskih poslopij.

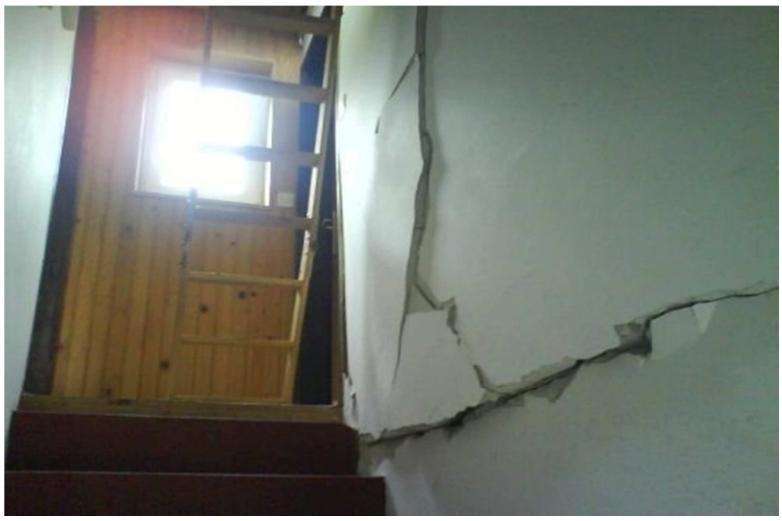
V Kamniku je odkril streho osnovne šole na Duplici, tridesetih stanovanjskih objektov in podrl večje število dreves. Na območju Gozda je veter razkril strehe 38 hiš in devetih gospodarskih objektov. Veter je odkrival strehe tudi v naseljih Nevlje, Sela pri Kamniku, Srednja vas, Podgorje, Volčji potok in Kamniška Bistrica. Ta dejstva podpira izjava osebe D, ki pravi, da jim je odkrilo hlev, s strehe pa odneslo opeke. Oseba A pa pravi, da jim je en kozolec podrlo, enega pa odkrilo. Osebi B je uničilo strop in okna, zrahljalo jim je stene ter odkrilo streho. Poškodovalo pa jim je tudi avto v garaži. Osebi E je podrlo dimnik in hlev čisto do tal, novo hišo pa le na pol. Na stari hiši je odneslo samo nekaj opek. Prevrnilo jim je tudi drvarnico. Oseba B je spremljala cel potek neurja in pravi, da je bil veter tako močan, da je vhodna vrata odtrgalo in da je po hiši nosilo jabolka in orehe.

Slika 16: Hiša, na katero so padle smreke (R. in K. Markuš)

Slika 17: Divjanje neurja in njegove posledice (R. in K. Markuš; S. Golob)

Slika 18: Hlev z razkrito streho (R. in K. Markuš)

Slika 19: Odkrita streha stanovanjske hiše (S. Golob)



Slika 20: Poškodovana notranjost hiš (S. Golob)

Stanovanjski in gospodarski objekti	4.000.000
Osnovna šola Duplica	230.000
Športna infrastruktura, kulturni objekti	50.000
Komunalna infrastruktura	190.000
Arboretum Volčji Potok	660.000
Gozdovi in gozdne ceste	4.300.000
Kmetijstvo	20.000
Deponiranje in odvoz materiala	30.000
Vozila	500.000
SKUPAJ	**9.980.000**

Tabela 2: Podatki o škodi v kamniški občini

Tabela prikazuje podatke o škodi v kamniški občini. Največja škoda je bila na stanovanjskih in gospodarskih objektih ter na gozdnih površinah. Škoda je bila tudi na OŠ Duplica, na športnih in kulturnih objektih ter na komunalni infrastrukturi. Občina pa je poskrbela tudi za odvoz in deponiranje materiala.

Osebe v intervjujih so tudi povedale, da je bila škoda na ostrešjih pri starejših hišah manjša. Na Gozdu, kjer je bilo veliko novejših hiš močno poškodovanih, pri starejših pa je odkrilo samo opeko. Osebe to pripisujejo predvsem različni gradnji hiš in ostrešja. Pri starejših hišah je naklon streh večji, ostrešja so oblikovana tako, da je upor vetra manjši, kot pri novejših gradnjah. Intervjuvane osebe pripisujejo tako veliko škodo na objektih zračnim mostovom na ostrešjih in ker so bila le-ta popolnoma pritrjena na same zidake, tako da jih je podrlo do najvišje betonske plošče. Oseba E, ki jim je novo hišo podrlo do druge plošče, se je počutila varneje v stari hiši. Pri osebi C, ki je imela hlev z bolj položno streho, je hlev podrlo do druge plošče.

Slika 21: Sliki poškodovanih ostrešij sosednjih hiš (S. Golob)

Poleg škode na objektih so bile močno prizadete, nekje pa tudi popolnoma uničene, ceste. Podatki ZGS OE Nazarje škodo ocenjujejo na 39 km gozdnih cest in 35 km gozdnih vlak. V občini Kamnik je bilo uničenih oziroma poškodovanih 21 km gozdnih cest, škode je bilo za 17.631,00 evrov. V GGE pa je bilo poškodovanih 16 km gozdnih vlak, škode na vlakah je bilo 13.120,00 evrov. Podatki so prikazani v tabeli.

ŠKODA NA GOZDNIH CESTAH		
OBČINA	DOLŽINA V KM	OCENJENA ŠKODA V €
KAMNIK	21,43	17.631,00

Tabela 3: Škoda na gozdnih cestah (ZGS GGE Kamnik, 2011)

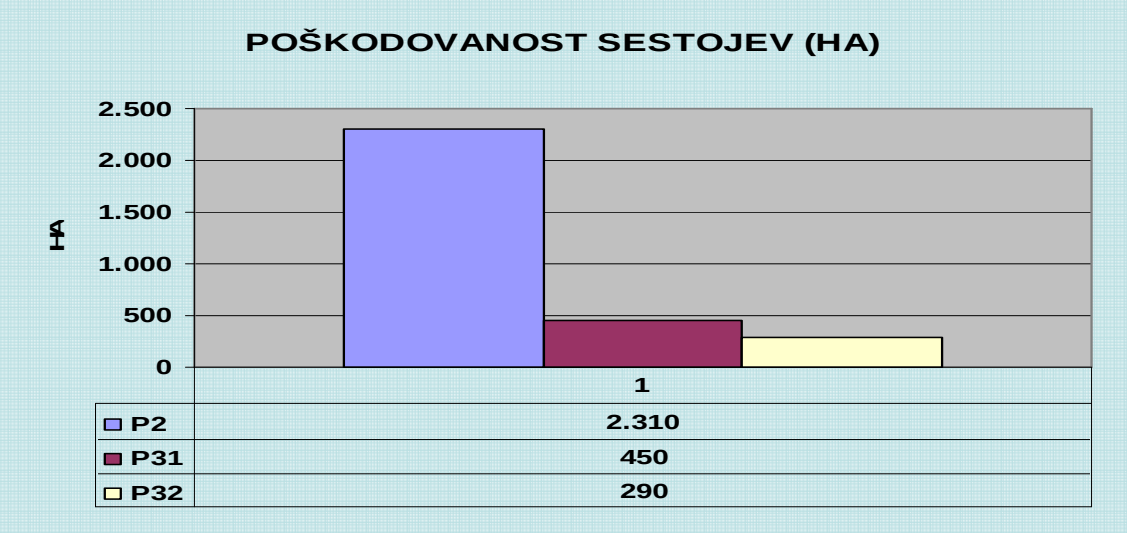
ŠKODA NA GOZDNIH VLAKAH		
GGE	DOLŽINA V KM	OCENJENA ŠKODA V €
KAMNIK	16,40	13.120,00

Tabela 4: Škoda na gozdnih vlakah (ZGS OE Kamnik, 2011)

6. 3 Škoda na gozdnih površinah

Zavod za gozdove Slovenije je ocenil površino poškodovanega gozda na 3300 ha, od tega 800 ha v občini Gornji Grad, 2500 ha pa v občini Kamnik.

Zaradi vetra je bilo poškodovanih tudi 60 km gozdnih cest, od tega 39 km v občini Gornji Grad, ter 21 km v občini Kamnik.



Grafikon 2: Poškodbe gozda v GGE Kamnik

P2 -starejše razvojne faze (drogovnjak, debeljak, pomlajenec) -potreben je posek poškodovanih dreves in šopov;

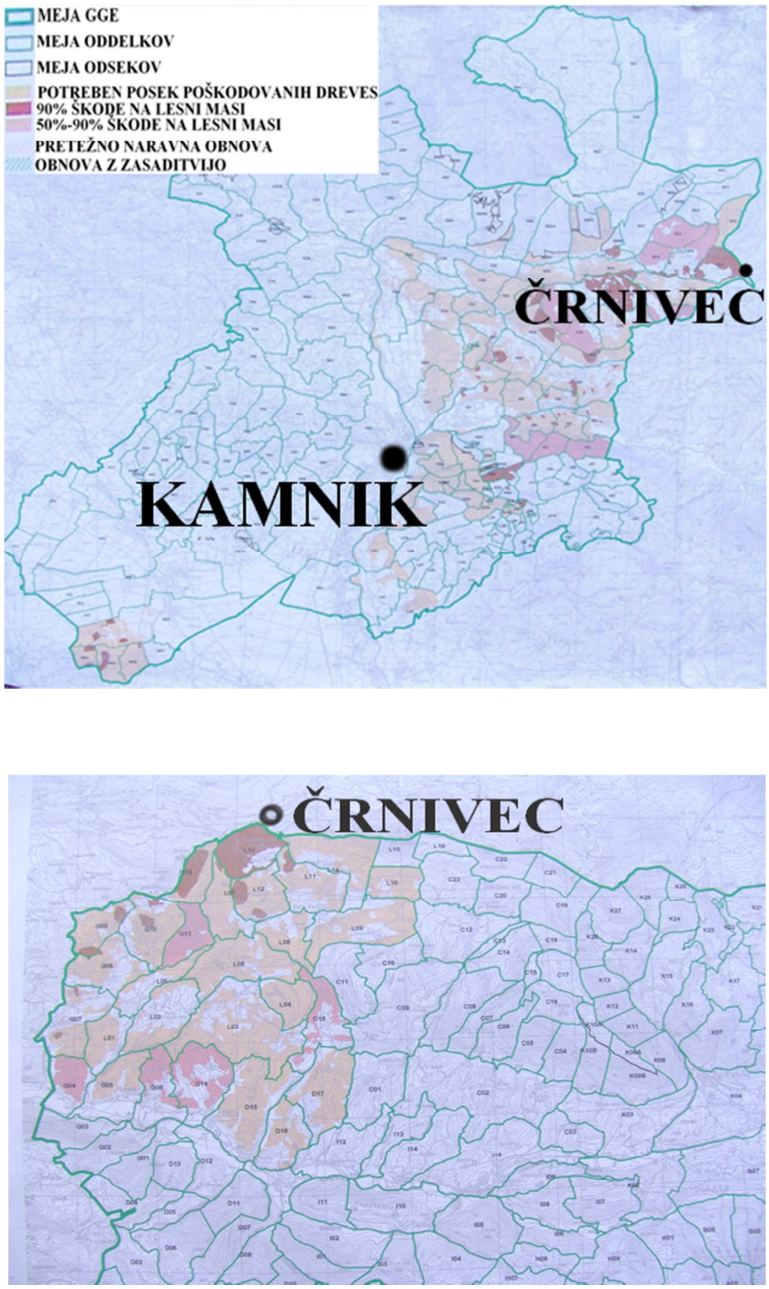
P3 -starejše razvojne faze (drogovnjak, debeljak, pomlajenec) -potreben je posek poškodovanih dreves, poškodovane je 50 – 90 % lesne mase na večjih površinah (okvirno 1 ha in več);

P32 -starejše razvojne faze (drogovnjak, debeljak, pomlajenec) -potreben je posek poškodovanih dreves, poškodovane je nad 90 % lesne mase na večjih površinah (okvirno 1 ha in več)

V GGE Kamnik je vetrolom poškodoval 2.310 ha gozdnih površin, 450 ha je uničil 50-90%, 290 ha gozda pa je bilo popolnoma uničenih (90% lesne mase je bilo uničene). Skoraj vsem, ki smo jih intervjuvali, je vetrolom uničil tri četrtine vse lesne mase v gozdu. V spodnji tabeli pa je prikazano stanje lesne mase v GGE Gornji Grad. V GGE Gornji Grad pa je bil poškodovan večji delež lesne mase, ki je poškodovana med 50% in 90%, kot v GGE Kamnik.

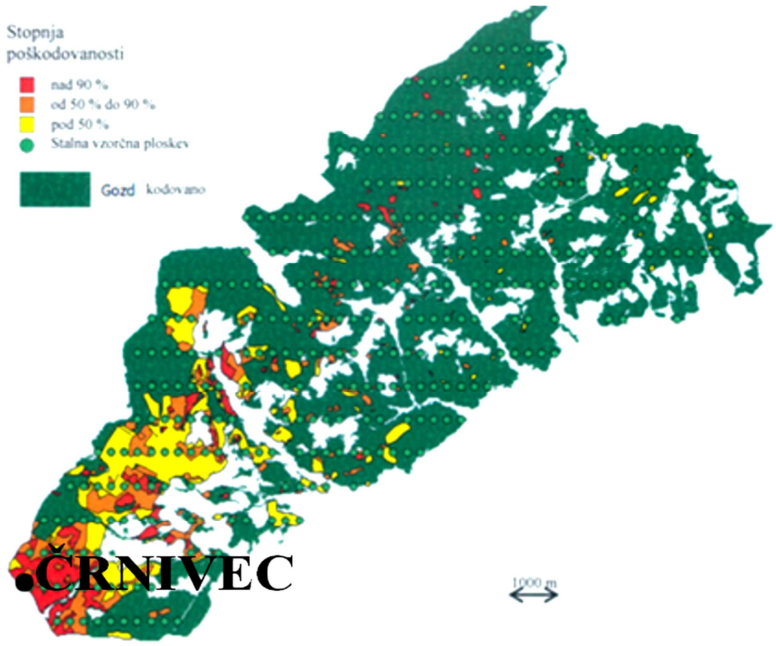
Stopnja poškodovanosti	Velikost (ha)
Nepoškodovano	4994
Poškodovanost pod 50%	324
Poškodovane je 50-89% lesne mase	217
Poškodovane je 90% in več lesne mase	143
Skupna vsota	**5679**

Tabela 5: Stanje lesne mase v GGE Gornji Grad (ZGS GGE Gornji Grad)



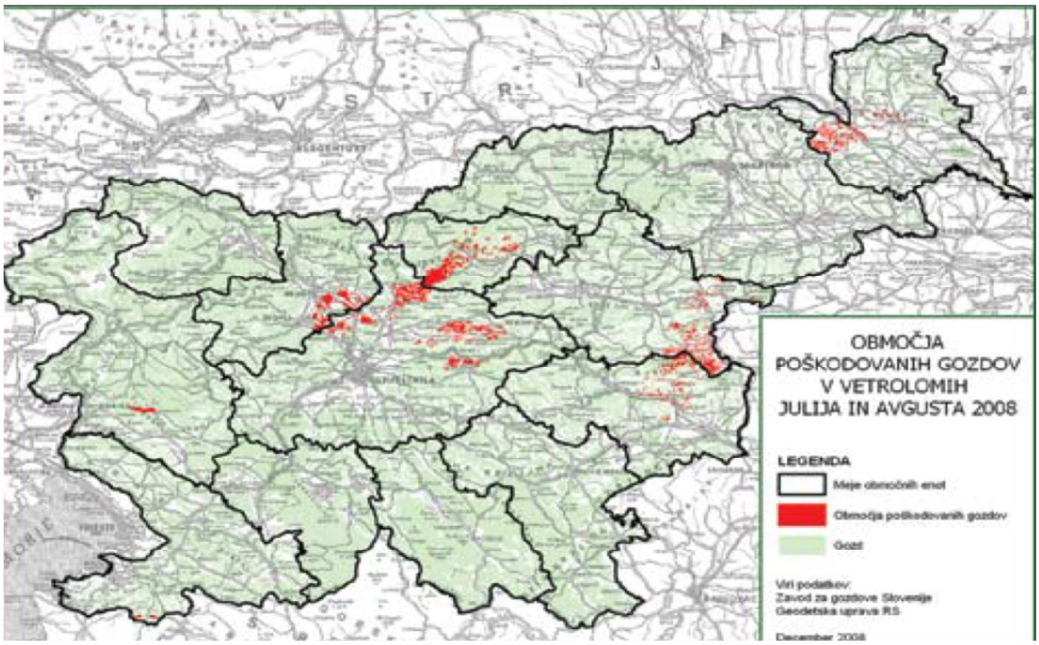
Slika 22: Škoda na lesni masi v GGE Kamnik in GGE Gornji Grad (ZGS GGE Kamnik)

Na zemljevidu je prikazana škoda na posameznih področjih v GGE Kamnik. Iz karte se vidi, da je vetrolom naredil največjo škodo (uničene 90% lesne mase) nad prelazom Črnivec, na južnih pobočjih Gozda in na Gozdu (temno rdeča barva). Drugod je bila škoda na lesni masi manjša (od 50-90%, ali pa le poškodovan gozd). Tudi zemljevid škode v GGE Tuhinj-Motnik prikazuje, da je bila škoda največja na prelazu Črnivec. Karti potrjujeta zgornjo tabelo, saj je iz obeh podatkov (dveh kart in tabele) razvidno, da je bilo območij, kjer je bil gozd popolnoma uničen, dokaj malo.



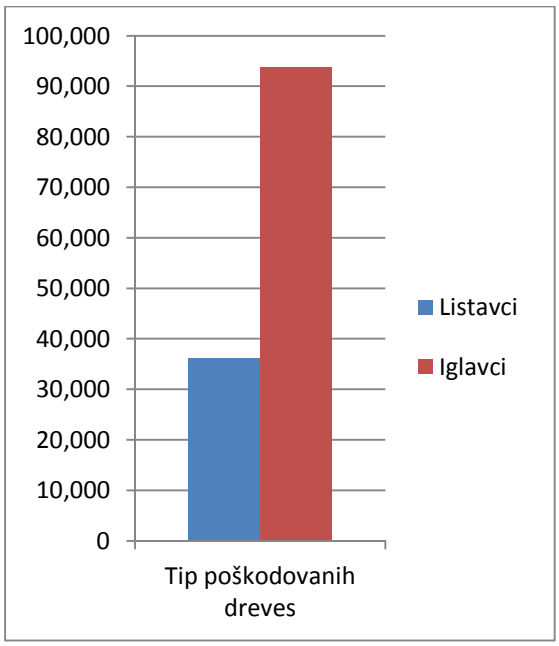
Slika 23: Škoda na lesni masi v GGE Gornji Grad (Pahovnik, 2011)

Na zgornji karti pa je prikazano stanje gozdov in lesne mase v GGE Gornji Grad. Razvidno je, da je bila škoda največja okrog prelaza Črnivec. Vidi pa se tudi, da ni takšne razlike med različnimi stopnjami poškodovanostmi gozda in lesnih mas, kot v GGE Kamnik.



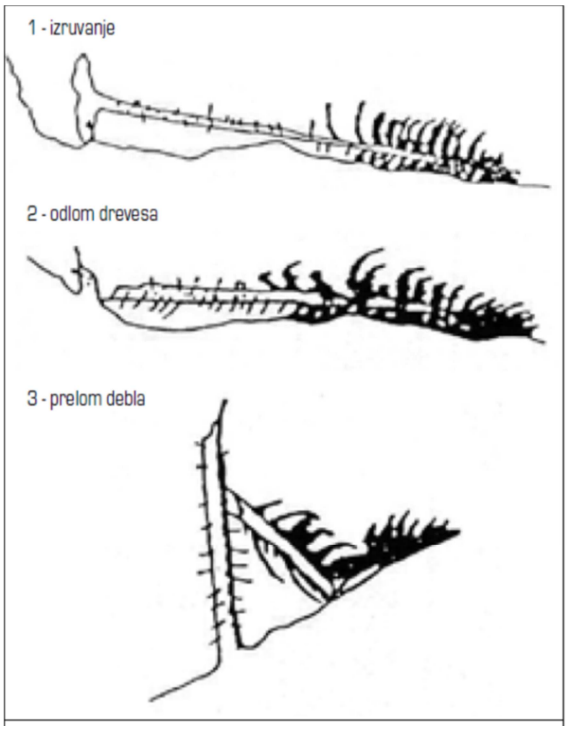
Zemljevid 6: Območja poškodovanih gozdov po vetrolomih julija in avgusta 2008 (Jakša, Kolšek, 2009)

Zgornja karta prikazuje območja v Sloveniji, kjer so bili julija in avgusta 2008 v vetrolomih poškodovani gozdovi. Vidi se, da je bila v teh dveh mesecih največja škoda na gozdovih na območji vetroloma Črnivec. Vidi se, da je bila škoda v občini Kamnik, ki spada pod ZGS OE Ljubljana, ter v občini Gornji Grad v OE Nazarje. Na zemljevidu so prikazane tudi meje med območnimi enotami (OE).



Grafikon 3: Poškodovani listavci in iglavci (GGE Kamnik)

Iz grafikona lahko razberemo, da je bilo poškodovanih skoraj trikrat več iglavcev kot listavcev, iz česar lahko sklepamo, da so iglavci na vetrolom manj odporni.



Slika 24: Vrste poškodb na drevju, ki jih povzročajo naravne ujme (Jakša, Kolšek, 2009)

Vrste poškodb, ki jih veter povzroča na drevju (enako velja za sneg in žled), so:

1. izruvanje: drevo je podrto skupaj s koreninami;
2. odlom drevesa: v višini panja ali do višine 2 m od tal;
3. prelom debla: nad višino 2 m nad tlemi. (Jakša, Kolšek, 2009)

Poškodbe na drevesih so odvisne od hitrosti vetra in sile, ki deluje na drevo, od vrste drevesa (trši les, bolj prožen les, razlike v koreninskem sistemu, oblika in velikost krošnje) in od kamninske podlage, na kateri drevo raste.

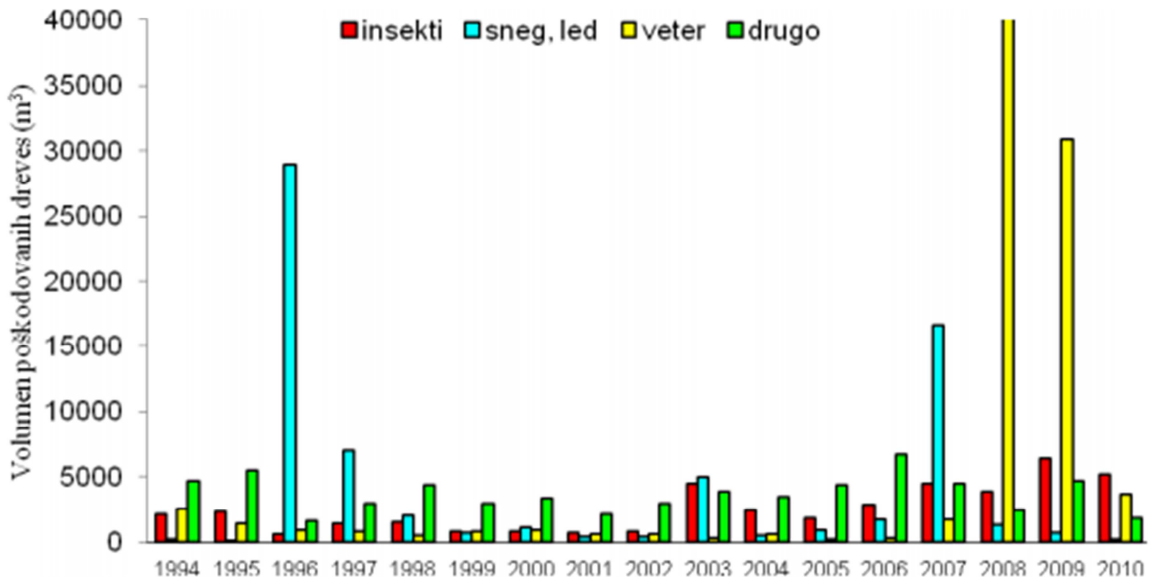
Slika 25: Primera poškodovanih dreves (S. Golob)

Na prvi sliki je primer drevesa, kjer je deblo odlomljeno v višini panja ali pod višino 2 m. Druga slika pa predstavlja smreke, pri katerih je deblo odlomljeno nad višino 2 m. Na spodnji sliki pa je primer dreves, katerih deblo je bolj prožno in so se zaradi sile vetra samo upognila. Druga spodnja slika prikazuje drevesa, ki so bila prevrnjena. Deblo je ostalo celo, sila vetra pa je drevo prevrnila skupaj s ˝štorom˝ in koreninami.

Slika 26: Upognjeno in prevrnjeno drevo (S. Golob)

Poleg vetra delajo škodo na drevesih tudi žled, sneg in plazovi, škodo pa povzročajo tudi žuželke (podlubniki) in razne bolezni.

V grafu so prikazani razlogi za sečnjo ter količina posekane lesne mase v OE Nazarje med leti 1994 in 2010. V tem času je bil v OE Nazarje največji posek dreves zaradi vetroloma 13. 7. 2008. Posek zaradi vetroloma je bil velik tudi naslednje leto (2009). V letih 2009 in 2010 pa se je za malo povečal posek dreves zaradi insektov. To je posledica naselitve podlubnikov po vetrolomu. Vendar pa ta vrednost ne presega nekaterih visokih vrednosti iz prejšnjih let.



Grafikon 4: Poškodovana drevesa (Pahovnik, 2011)

Slika 27: Sliki podrtega drevja (S. Golob)

6. 4 Materialna škoda na kmetijskem področju

Močan veter je 13.7. 2008 naredil škodo na poljščinah, kmetijskih strojih, kmetijskih poslopjih, uničene je bilo večino krme. V občini Kamnik je bilo škode na kmetijskem področju takoj po neurju za 20.000 evrov (Občina Kamnik, 2008). Vse osebe, razen osebe A, v intervjujih to potrjujejo, hlevi in ostala gospodarska poslopja so bila zelo poškodovana, pri osebi B je bil hlev bolj odkrit kot hiša, prav tako pri osebi D, pri kateri na hiši skorajda ni bilo škode. Pri vseh kmetijah na Gozdu, ki so bile prizadete, je uničilo tudi suho krmo. Kmetom v vasi Gozd so dostavili 35 bal krme za živino. Osebi C je uničilo delovne stroje in priključke, kot pravi pa je traktor na njegovo srečo ostal cel, ker je bil v garaži. Škoda je bila tudi pri čebelarstvu, večini čebelarjev na Gozdu je panje razbilo ali pa vsaj vrglo ven iz čebelnjakov. Zaradi podrtega drevja pa je tisto leto izpadla tudi gozdna in smrekova paša, ki je na področjih, kjer je smrekov gozd popolnoma podrlo, ne bo še vsaj nekaj let. Za kmetije pa je bila velika škoda, ker so izgubili tolikšne količine gozda, saj je gozd, kot pravijo, 'banka za kmeta'.

Slika 28: Podrti gospodarski poslopji (R. in K. Markuš)

7. Procesi na površju po vetrolomu

Podrto drevje potrebuje hitro in učinkovito spravilo, ker drugače začne gniti, vanj pa se naselijo tudi zajedavci (predvsem smrekov lubadar), ki potem lahko uničujejo še zdrave in nepoškodovane gozdove. Osebi D se zdi problematično, da sekači, ki so sekali strojno, za seboj niso nič pospravili. Pravi, da so gozdarji zahtevali gozdni red le pri tistih, ki so tam sekali sami, pri tistih ki so sekali strojno, pa se jim to ni zdelo pomembno, čeprav naj bi prav ti uničili največ. Trdi, da je zaradi strojne sečnje veliko lesa zgnilo. Po vetrolomu pa so bile dejavnosti območnih gozdarjev usmerjene v pravo smer, saj so s svetovanjem in nastavljanjem vab za podlubnike uredili, da se le ti škodljivci niso naselili na nepoškodovano drevje.

Slika 29: Odpadne veje (S. Golob)

Na območjih, ki jih je poškodovalo neurje z močnim vetrom, je treba takoj po spravilu lesa zasaditi ali posejati nova drevesa, da se gozd hitreje obnavlja, ter da se ne razširi trnje in ostalo grmičevje, ki dela škodo na mladem drevju. Oseba E pravi, da je bil problem tudi zasajevanje, saj nikoli ne veš, če bo iz semena sploh kaj zrastlo. Zato so raje sadili sadike. S tem je imela težave tudi oseba D, saj imajo preslabo podlago in jim nič ne zraste.

Slika 30: Mlado zasajeno drevje (S. Golob)

Slika 31: Lubadar (www.zdravgozd.si)

Na golih območjih se kar hitro razširi trnje in robidovje in ostalo rastlinstvo, ki ga lastniki gozda nočejo na svojih zemljiščih.

Veter je uničil tudi nekatere poljščine, predvsem koruzo in poljščine, ki rastejo višje.

Slika 32: Uničenje pridelka (R. in K. Markuš)

Erozija je bila prisotna na že prej plazovitih pobočjih. Nekaj erozije je bilo prisotne na novo zgrajenih vlakah ter na področjih, kjer je zaradi neurja izginila tudi vsa podrast.

Slika 33: Sledovi vlak na Črnivcu (S. Golob)

Ogozdovanje poteka na golih površjih, ki jih ne pogozdujemo. Prednosti takega načina so, da zaradi naravne selekcije preživijo le na bolezni in vreme najbolj odporni osebki, ki so že prilagojeni na rastišče. Prednosti sta tudi velika vrstna pestrost in dejstvo, da mladi osebki ne doživljajo preselitvenih šokov. Zaščita pred divjadjo je le redkokdaj potrebna, poleg tega pa je ta način mnogo cenejši od pogozdovanja.

Slika 34: Samozarasel gozd (S. Golob)

Vendar pa pri ogozdovanju mlado drevje pogosto preraste trnje, robidovje in visoka trava, zato drevje za rast potrebuje več časa. Pri sajenju in sejanju dreves pa nastanejo dodatni stroški: pridobivanje semena, vzgoja in manipulacija sadik, zaščitne mreže in količki. Kot poroča Kmečki glas, je skupni strošek lahko v primeru pogozdovanja tudi do 40-krat večji. Če se pogozduje s pomočjo Zavoda za gozdove Slovenije, krije stroške država s subvencijo, ki je namenjena nakupu sadik, materiala za zaščito in nekaj za delo samih lastnikov gozdov.

Procesi na površju po vetrolomu povečini uničujejo že zaradi neurja zelo uničeno površje. Uničuje se tudi mlado in že podrto drevje, na katerega se lahko naselijo zajedavci, predvsem lubadar, ki lahko potem uničuje področja zdravega gozda . Erozija pa odnaša hranilne snovi iz prsti in zato mlado drevje raste počasneje ter je bolj izpostavljeno škodljivim vplivom.

Slika 35: Pogled na podrti gozd (S. Golob)

8 Sanacija

Hitra in učinkovita sanacija po neurju je najpomembnejša, saj lahko z odlašanjem povzročimo samo še večjo škodo v naravi. Kot smo povedali že v prejšnjih poglavjih, lahko zaradi nepravočasne sanacije pride do širjenja podlubnikov, erozije površja ter razraščanja trnja. Škodo je zato treba oceniti in popraviti že v prvih dneh po neurju. To so storili tudi naši intervjuvanci. Oseba A pove, da je šel takoj po neurju gledat, kakšno škodo mu je naredilo. Ko je videl, da je pri njem vse v redu, je šel gledat še k sosedom in ugotovil, da je glavna cesta neprevozna, nekaj hiš odkritih, gozd pa skoraj popolnoma podrt. Zato se je s sosedi hitro organiziral in šli so čistiti drevje z glavne ceste ter z dovoznih cest. Ko so ceste presekali, so šli pomagat sosedom, ki so imeli poškodovane hiše. Tudi oseba B je začela svojo hišo sanirati takoj po neurju, že med neurjem pa pravi, da je zapirala okna in vrata, ter reševala, kar se je rešiti dalo. Tudi oseba D je pregledala škodo na svojih objektih, nato pa je prišel sosed in mu rekel, da je pri sosedu še veliko huje, saj je podrlo hlev.

V načrtih sanacije so načrtovana vsa potrebna preventivno-varstvena dela za preprečevanje in zatiranje podlubnikov, izgradnja oziroma rekonstrukcija prometnic, potrebnih za izvajanje sanacije, obnova gozda in potrebna zaščita ter nega mladja. Stroški sanacije so znašali blizu 5 milijonov evrov. Pomoč države za sanacijo pa je znašala 915.000 evrov. Oseba C pravi, da so morali popraviti stroje, nekatere pa obnoviti. Pozidati so morali hlev ter pomagati pri vlakah v gozdu.

Slika 36: Vetrolom (S. Golob)

8. 1 Sanacija objektov

Prebivalci prizadetega območja so nam povedali, da so kmalu po neurju s pomočjo sosedov in sorodnikov začeli s sanacijo stanovanjskih objektov in drugih poslopij, hitro pa so bili aktivirani tudi poklicni in prostovoljni gasilci ter delavci civilne zaščite. Oseba D pravi, da so hlev in hišo pokrivali do polnoči tistega dneva.

Slika 37: Pospravljanje ceste, o katerem poroča oseba A (S. Golob)

Kasneje so prišli na pomoč gasilci, pa tudi neznanci. Oseba E pravi, da so morali kmalu po neurju začeti s popravljanjem ceste, da je lahko pomoč sploh prišla do prizadetega območja. Oseba C trdi, da je pri sanaciji naslednji dan samo pri njihovi hiši pomagalo kakih 30 ljudi. Prebivalci so se največkrat soočili s problemom iskanja zidarjev, medtem ko so imeli materiala za obnovo, ki so jim ga namenile zavarovalnice, občina Kamnik, Karitas in razne subvencije, dovolj. Problem pridobivanja denarnih sredstev je imela oseba C, saj svojega ozemlja ni imela zavarovanega, zato so morali vzeti kredit. Dela na hiši so trajala približno en mesec.

Slika 38: Prihod gasilcev (S. Golob)

Gasilci so bili aktivirani s strani ReCO 112. Štab CZ v operativni sestavi je bil aktiviran takoj po 14. uri in je neprekinjeno deloval vse do nedelje, 20.7. 2008 do 13.00 ure. Poleg štaba CZ so bile tistega dne aktivirane prostovoljne enote CZ (gasilci) ter poklicne enote CZ (Komunalno podjetje Kamnik, Žurbi team Kamnik, Policija Kamnik, ZD Kamnik). Na sedežu štaba CZ Kamnik v gasilskem domu Kamnik je bila aktivirana ekipa za logistiko ter ekipa za podporo in administrativno delo, sestavljena iz članov PGD Kamnik.

Skupaj je v nedeljo, 13.7. 2008, na intervenciji sodelovalo okoli 105 gasilcev, 4 člani štaba CZ ter 4 člani vodstva občine Kamnik. Gasilci in pripadniki CZ so izvajali naloge zaščite in reševanja, odstranjevali so podrta drevesa in pomagali krajanom pri pokrivanju streh z gradbeno folijo. Poleg gasilcev iz občine Kamnik so bili za pomoč aktivirani gasilci sosednjih občin Komenda, Mengeš in Domžale. V ponedeljek, 14.7. 2008, je na intervenciji sodelovalo preko 200 gasilcev, vključen je bil tudi Center za socialno delo Kamnik za nudenje prve psihološke pomoči in Rdeči križ Kamnik (Informacija o odpravi posledic neurja, občina Kamnik).

Slika 39: Gasilci pri saniranju strehe (S. Golob)

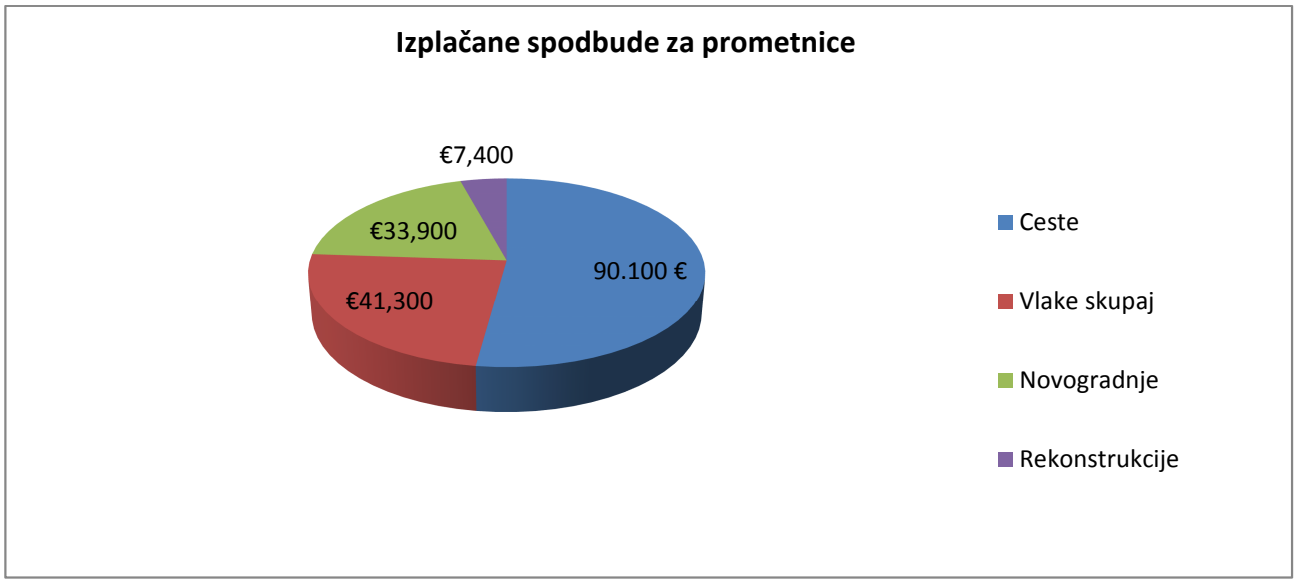
Od torka, 15.7. 2008, je bil organiziran krajevni štab CZ na sedežu PGD Gozd, kjer sta bila vedno na razpolago dva gasilca. Tam se je vse dni do nedelje vodila evidenca poškodovanih in nepokritih objektov, evidenca prihoda ekip gasilcev, reševalcev GRS Kamnik ter pripadnikov drugih prostovoljnih enot, društev in posameznikov, ki so želeli pomagati prizadetim krajanom. Gasilci in prostovoljci so pomagali pri pokrivanju streh ter odstranjevanju podrtih dreves, za kar so bile aktivirane tudi ekipe sekačev iz posameznih društev. Pri odstranjevanju podrtega drevja so pomagali tudi krajani in drugi prostovoljci, ki so s svojo mehanizacijo pomagali pri odstranjevanju porušenih delov objektov, streh in dreves. Skupaj je v tednu dni, kolikor je bil tudi organiziran sedež krajevnega štaba na Gozdu, na intervenciji in pri odpravljanju posledic neurja, sodelovalo okoli 1200 gasilcev.

Organiziran je bil tudi odvoz podatkov iz strani Publicusa, stroški odvoza in ravnanja z zbranimi odpadki so znašali okoli 37.000 EUR. Količine zbranih odpadkov: 170 ton salonitne kritine, 9 ton kosovnih odpadkov, 7 ton opeke, 11 ton mešanih komunalnih odpadkov, 27 ton vejevja.

Za najbolj prizadeto družino v naselju Gozd, ki je ob nedeljskem neurju utrpela ogromno škodo na stanovanjski hiši, je že naslednjega dne stekla akcija dostave bivalnega zabojnika.

Slika 40: Sanacija najbolj poškodovane hiše na Gozdu (S. Golob)

V občini Kamnik so sanirali 15 km gozdnih cest, 1,5 km gozdnih cest pa je bilo rekonstruiranih oziroma zgrajenih na novo. Rekonstruirali so tudi 16 km gozdnih vlak. Na novo je bilo zgrajenih 18,5 km gozdnih vlak.



Grafikon 5: Izplačane spodbude za prometnice (MKGP)

8.2 Sanacija gozda

28. avgusta 2008 so na Zavodu za gozdove Slovenije že izdelali načrte za sanacijo poškodovanih gozdov po neurjih v juliju. Natančnejši podatki v načrtih sanacije so pokazali, da so julijska neurja poškodovala 14.400 hektarov, popolnoma uničila pa nad 600 hektarov gozdov, največ na območju med Kamnikom in Gornjim Gradom ter na Trnovski planoti pri Predmeji. Sanacijski načrti so potrdili oceno o skupno poškodovanem drevju za 400.000 m^3.

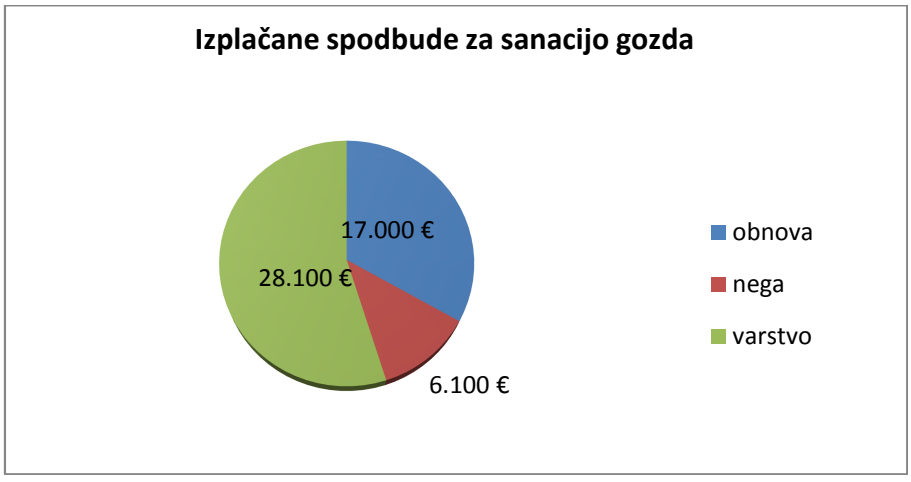
Površina poškodovanega gozda	14.400 hektarov
Sestojne značilnosti	Pretežno starejši, enomerni smrekovi sestoji
Količina podrte lesne zaloge	400.000 m3
Tipične oblike poškodb	V močno poškodovanih sestojih zlasti izruvana, v delno poškodovanih pa večinoma polomljena drevesa
Poškodbe gozdne infrastrukture	39 km gozdnih cest in 35 km gozdnih vlak

Tabela 6: Poškodovanost gozda (Gerl, Beguš, 2010)

V načrtih sanacije so bila načrtovana vsa potrebna preventivno varstvena dela za preprečevanje in zatiranje podlubnikov, izgradnja oziroma rekonstrukcija prometnic, potrebnih za izvajanje sanacije, obnova gozda in potrebna zaščita ter nega mladja. Sanacija pa naj bi trajala vsaj tri leta.

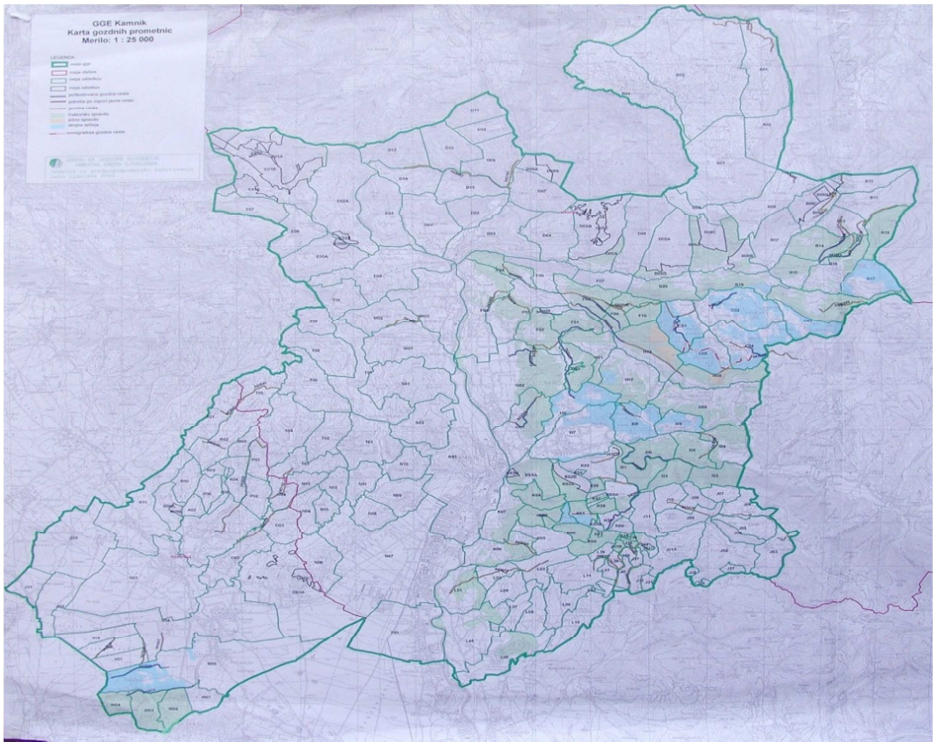
SOFINANCIRANI UKREPI SANACIJE	ŠTEVILO PRIMEROV	OBSEG	€
POVEČANI STROŠKI POSEKA	469	93.592 M3	233.880,28
REKONSTRUKCIJA VLAK	62	19,49KM	37.579,29
PRIPRAVA IN NOVOGRADNJA VLAK	55	22,18KM	28.612,05
REKONSTRUKCIJA IN GRADNJA GOZDNIH CEST	3	1,63KM	21.717,00
POSEK V VAROVALNEM GOZDU	1	256 UR	2496,00
SKUPAJ			324.284,62

Tabela 7: Sofinanciranje sanacije ujme iz proračuna RS (ZGS OE Kamnik)



Grafikon 6: Namen izplačanih spodbud za sanacijo med leti 2008 in 2010 (MKGP)

Subvencionirana sredstva so porabili do novembra 2008, leta 2009 pa je bilo za sanacijo gozdov po ujmi v Gozdnogospodarskem območju Nazarje namenjenih 145.000 evrov. V začetku leta so porabili 54.000 evrov in 55.000 evrov za sadike in material, sledi pa še obnova gozda. Oseba A trdi, da je bilo financiranje pogozdovanja v okviru Diners kluba v obsegu 1,5 ha. Anton Breznik, vodja Območne enote Nazarje, je leta 2009 za revijo Kmečki Glas povedal, da v glavnem računajo na naravno obnovo, torej z nasemenitvijo avtohtonih sadik, nekaj dreves pa bodo tudi zasadili. V vseh teh letih načrtujejo posaditi do 141.000 sadik, tistega leta jih je že bilo posajenih 56.000, od tega dve tretjini iglavcev in tretjina listavcev. 10.000 sadik pa je kot pomoč lastnikom gozdov po ujmi prispevala Skupina Horizont, d.o.o., iz Maribora.



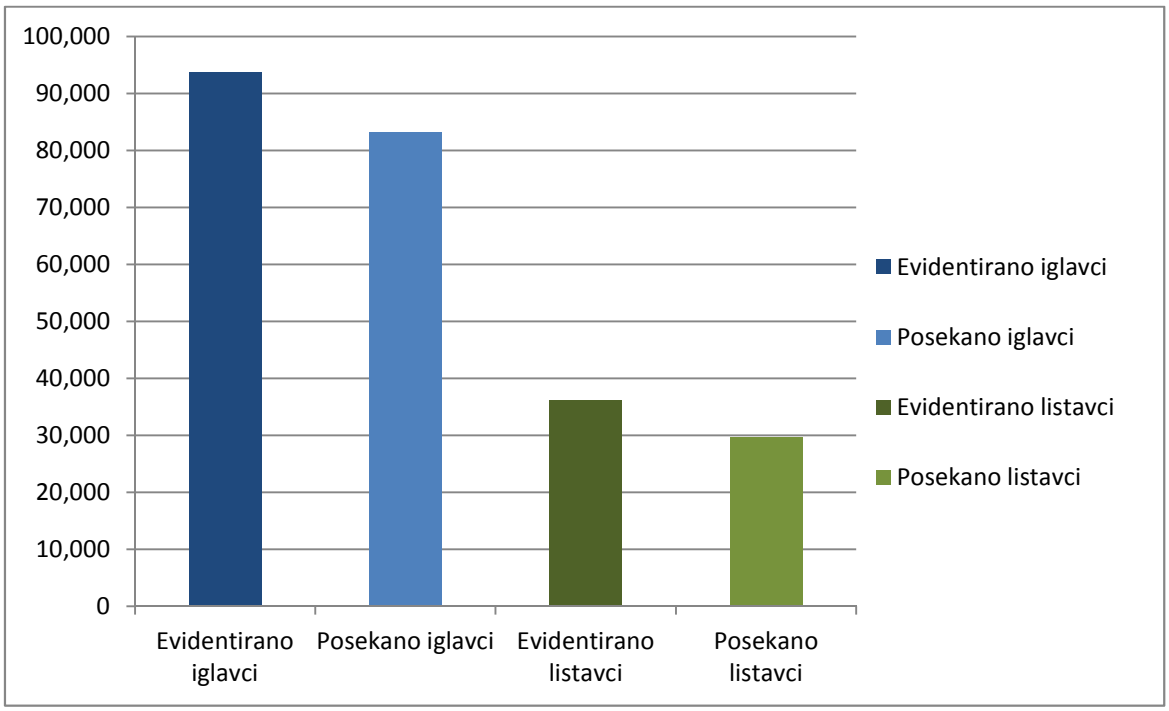
Slika 41: Način spravila lesa v GGE Kamnik (GGE Kamnik)

Zemljevid prikazuje spravilo lesa v GGE Kamnik. Na zemljevidu so z različnimi barvami prikazani različni načini spravila lesa. Največ je bilo spravila po običajni metodi, s traktorji in motornimi žagami, ta področja prikazuje zelena barva. Na območjih Gozda in Črnivca ter v občini Komenda pa so les pospravljali strojno, s »Harvesterji«. Delo s takimi stroji je hitrejše in manj nevarno, saj skoraj vse delo opravi stroj. Kot pa poročata osebi B in D, pa s stroji naredijo veliko škode v gozdu, saj stroji uničijo vse, kar jim je na poti, tudi še nepoškodovana mlada drevesa. Osebi sta tudi povedali, da stroji za seboj puščajo veliko ostankov debel, in ta les potem v gozdu zgnije. Območja, kjer so sekali strojno, so obarvana z modro barvo. Na področjih, ki so strmejša, in z običajnimi stroji nedostopna, so sekali s pomočjo žičnic. To je bilo območje okrog planote Gozd, območja so označena z rjavo barvo.

Slika 42: Strojna sečnja (S. Golob)

Osebe v intervjujih poročajo o goljufanju pri plačilu in izmeri lesa pri strojni sečnji. Dve osebi sta povedali, da sta na veliko manjši površini zaslužili več takrat, ko sta sekali sami.

Strojno sečnjo so izvajali Hrast, GG Bled, GG Postojna, Mara d.o.o. in Hölz Klade, uporabljali pa so stroje znamke Timberjack, Johndeere, Valmet, Konigster, Ekolog in Logset.



Grafikon 7: Evidenca in posek poškodovane lesne mase do 13.7. 2009 (ZGS GGE Kamnik)

Iz grafa je razvidno, da je bila eno leto po neurju večina škode na gozdnem področju že sanirana, ne pa še vsa.

Slika 43: Spravilo lesa (S. Golob)

Vrsta del		Plan				Realizacija				%R
		Obseg	EM	Ure	EUR subv.	Obseg	EM	Ure	EUR subv.	
312	Prip.tal - ujma	1,20	ha	65	318,25	1,20	ha	65	318,25	100
313	Sadnja - ujma	30,99	ha	3.759	14.174,00	30,33	ha	3.692	13.716,00	98
314	Setev - ujma	44,70	ha	712	5.485,00	44,96	ha	714	5.517,50	101
317	Povečani stroški poseka - ujma	38.929,12	m3		97.322,84	112.211,28	m3		280.428,57	288
352	Gradnja g. vlak-ujma	12,80	km		24.846,92	28,32	km		53.088,99	221
353	Priprava/rekonstrukcija g. vlak-ujma	17,19	km		22.551,50	33,25	km		38.761,56	193
354	Priprava/rekonstrukcija g. cest-ujma	1,95	km		31.797,00	2,04	km		34.632,00	105
710	Obžetev	59,18	ha	2.678	10.167,50	54,58	ha	2.437	9.383,50	92
711	Nega mladja	0,40	ha	6	100,00	0,40	ha	6	100,00	100
712	Nega goš če	0,30	ha	10	87,75	0,30	ha	10	87,75	100
831	Premazi vršičkov	17,46	ha	226	1.609,55	18,33	ha	236	1.684,29	105
832	Izdelava kolov	32.215,00	kos	1.288	9.585,24	33.095,00	kos	1.323	9.806,57	103
833	Zaš čita s količenjem	12.305,00	kos	1.251	8.703,85	12.865,00	kos	1.302	9.108,30	105
834	Zaš čita s tulci	715,00	kos	154	501,45	540,00	kos	107	357,60	76
836	Zaš čita mladja z ograjo	2.960,00	m	2.618	13.494,20	3.170,00	m	2.660	14.482,90	107
837	Vzdrževanje zaš čitnih ograj	820,00	m	82	708,00	820,00	m	82	708,00	100
856	Posek težkega dr. v varovalnih go.	881,38	ur	881	8.589,75	881,38	ur	881	8.589,75	100
891	Obeleževanje sadik	33.090,00	kos	1.029	3.684,75	28.640,00	kos	891	3.260,25	87
911	Postavitev lovnih pasti	82,00	kos	96	29,25	82,00	kos	96	29,25	100
913	Č iš čenje-vzdrževanje pasti	465,00	kos	91	29,25	465,00	kos	93	29,25	100
914	Prehod med lov.pastmi	456,00	kos	77	19,50	456,00	kos	76	19,50	100
Skupaj				15.023	253.805,55			14.671	484.109,78	

Tabela 8: Prevzeta dela pri sanaciji gozda (ZGS)

V tabeli so prikazani podatki za sanacijo gozda po poseku in spravilu dreves. Iz tabele je razvidno, da je potrebno po ujmi tla pripraviti za sajenje, potrebno je očistiti trnje, vejevje, štore. Po podatkih GGE so delo izvajali na 1,2 ha, zanj pa je bilo potrebnih 65 ur dela. Sadike so sadili na 31 ha, v ta namen pa je bilo namenjenih 13.000,00 evrov subvencij.

Na 45 ha so na gole površine sejali seme, oseba E pravi, da sejanje s semeni ni dobro, ker ne veš ali je kaj zraslo in potem ne moreš kositi. Država prav tako namenja subvencija za čiščenja rastišč po sajenju (žetev, nega mladja in gostišč). ZGS mora prav tako poskrbeti za količke in zaščitne mreže za mlado drevje.

»Danes, leto dni po vetrolomu, je ves les pospravljen, urejena so sečišča in prevoznost lokalnih in gozdnih cest, zaradi hitre sanacije ni znakov pretirane namnožitve podlubnikov, skratka sanacija je uspešno končana,« je leta 2009 za revijo Kmečki glas povedal Anton Breznik. Gozdarji Zavoda za gozdove Slovenije so namreč nenehno pomagali in bedeli nad izvajalci sanacije oziroma lastniki gozdov, imeli tečaje za varno delo ter strojno sečnjo, z opozorilnimi tablami opozarjali na delo v gozdu vse obiskovalce gozda. Zaradi tega v času sanacije na celotnem območju ni bilo niti ene večje nesreče.

8.3 Problemi pri doseganju celovite sanacije škode

Pri sanaciji objektov so imeli prizadeti ljudje največ težav pri iskanju usposobljenega kadra za popravilo hiš in oklice, medtem ko s pridobivanjem materiala niso imeli težav. Oseba B pa pravi, da je imela takoj po neurju težave, saj je bila škoda tako velika (po tleh so ležale veje, les, opeke,…), da ni vedela, kje bi sploh začeli s sanacijo.

Pri doseganju celovite sanacije škode so bili najbolj pogosti tehnični in ekološki problemi. Med tehnične sodijo:

- izbor primerne tehnologije za pravočasen posek in transport,
- vzpostavitev potrebne infrastrukture,
- obnova uničenih sestojev.

Z ekološkega vidika pa je bilo treba posebno skrb posvečati tudi visoki možnosti za razmah populacije smrekovih podlubnikov ter nevarnosti erozije na gozdnih zemljiščih.

Osebi D se zdi problematično, ker so najprej sekali Avstrijci, kasneje pa še Blejci, ki so goljufali s ceno in za sabo niso nič pospravili. Pravi, da so gozdarji zahtevali gozdni red le pri tistih, ki so tam sekali sami, pri tistih ki so sekali strojno, pa se jim to ni zdelo pomembno, čeprav naj bi prav te uničili največ. Trdi, da je zaradi strojne sečnje veliko lesa zgnilo.

Oseba E pravi, da je bil problem tudi zasajevanje, saj nikoli ne veš, če bo iz semena sploh kaj zrastlo. Zato so raje sadili sadike. S tem je imela težave tudi oseba D, saj imajo preslabo podlago in jim nič ne zraste.

9 Načrti za prihodnost

Oseba A pravi, da v načrtu nima zasajevanja, ter da misli na mestu, kjer je bil včasih gozd, zdaj pustiti travnik. Oseba B pravi, da so za enkrat predvsem sejali, v prihodnosti pa nameravajo tudi saditi. Tudi oseba C pravi, da so do zdaj sejali, v prihodnosti pa nameravajo na določenem področju ohraniti travnik. Oseba D v načrtu nima sajenja, saj je podlaga preslaba in jim nič ne zraste.

Oseba E pravi, da bo treba v prihodnosti še bolj temeljito pospraviti gozd, saditi, ter žeti trnje, ki je zraslo tam, kjer so pogozdovali.

Slika 44: Vzdrževani travnik (S. Golob)

Sanacija v ujmah poškodovanih gozdov zahteva spravilo velike količine lesa v kratkem času. Izkušnje ob sanacijah v zadnjih letih so pokazale, da so sodobne tehnologije, ki so se v Sloveniji začele uveljavljati po letu 2003, v takih primerih nepogrešljive. Tu gre za strojno sečnjo s harvesterji in izvoz lesa s forwarderji ter za žičnice s procesorsko glavo na dvigalu. Zanesljivo lahko trdimo, da brez sodobnih tehnologij posledic ujm zagotovo ne bi mogli pravočasno sanirati.

Tehnologija dela v gozdu se stalno spreminja, v sosednjih deželah se nato zelo hitro uveljavlja in strokovno tudi sprotno tehta. Konkurenčnost se tako stalno ohranja in zagotavlja razvoj tudi stroki. Tudi pri nas bi morala stroka s hitro predhodno presojo uvajanja novih tehnologij postati gonilo razvoja v gozdarstvu. Rezultate raziskav finančno in strokovno močnejše ter številčnejše tuje raziskovalne sfere bi tako lahko v kratkem času aplicirali in smiselno vklopili v naš način gospodarjenja. Nesmiselno je ob vsakem pojavu nove, spremenjene ali dopolnjene tehnologije pričeti s preizkušanjem in testiranjem in iskanjem vzrokov za prepoved uporabe. Sonaravno gospodarjenje z gozdovi je možno tudi z uporabo sodobne tehnologije (Pogačnik, Primožič, Šolar, 2011).

10 Ugotovitve

Na širšem območju Črnivca so bili že v preteklosti vetrolomi, raziskovalci pa opozarjajo, da se na območjih, ki so jih že prej prizadeli vetrolomi, le-ti pogosto ponavljajo. Neurje z močnim orkanskim vetrom je 13.7. 2008 naredilo največ škode v občinah Kamnik in Gornji Grad. Močan veter, ki je začel uničevati objekte in lomiti drevesa, je svojo uničevalno pot začel že v južnem delu občine Kamnik. Okoli 14. ure je zajel Kamnik, največjo škodo na objektih pa je naredil v vasi Gozd. Nato je svojo pot nadaljeval proti Gornjemu Gradu. Na svoji poti je rušil gozdove ter odkrival strehe na objektih. Zavod za gozdove Slovenije je ocenil površino poškodovanega gozda na 3300 ha, od tega 800 ha v občini Gornji Grad. Večino poškodovanega gozda je bilo na prelazu Črnivec. Poškodovanih je bilo 304 objektov, 84 v občini Gornji Grad, 220 v občini Kamnik, od tega 38 hiš in 9 gospodarskih poslopij v vasi Gozd.

Na poškodovanost objektov je vplival tudi način gradnje, pri tem je imel veliko vlogo naklon strehe ter prisotnost zračnega mostu. V primeru, da ima hiša zračni most in položnejšo streho, ima veter večjo površino, na katero deluje.

V gozdu je bilo največ škode na iglavcih, listavci niso bili tako izpostavljeni. Največ lesne mase je bilo poškodovane v GGE Kamnik in GGE Gornji Grad. V GGE Kamnik je vetrolom poškodoval 2.310 ha gozdnih površin, 450 ha je uničil 50-90%, 290 ha gozda pa je bilo popolnoma uničenih (uničene je bilo 90% lesne mase). V GGE Gornji Grad pa je bilo poškodovanih 324 ha gozdov, 217 ha gozdov je bilo srednje poškodovanih (50%-90% škode), 143 ha pa skoraj v celoti uničenih (nad 90% škode).

Sanacija je bila hitra in učinkovita, saj so bili tako objekti kot gozdne površine sanirani hitro in dokaj uspešno. Na poškodovanih objektih je delalo veliko ljudi, prizadetim v neurju so pomagali prijatelji, sorodniki, sodelavci in tudi neznanci, ter različne skupine prostovoljcev. Na območju PGD Gozd je delovalo tudi 1200 gasilcev. Osebe navajajo, da je bil glavni problem pri sanaciji ta, da je primanjkovalo usposobljenega kadra, predvsem tesarjev in zidarjev. Večina ljudi je kljub temu, da je bila za takšno škodo delno kriva tudi gradnja, gradilo na enak način kot prej, nekateri so objekte podrli in jih zgradili na novo (predvsem gospodarske objekte), nekateri pa so poškodovane objekte sanirali in jih še dozidali.

Tudi za podrt gozd je ključna hitra in učinkovita sanacija. Na nekaterih površinah, kjer je bil gozd popolnoma uničen, lastniki za sanacijo le-tega takoj niso imeli časa,ker so morali sanirati objekte. Na takšnih površinah so večinoma sekali drugi, za hitro spravilo je bila pomembna strojna sečnja. Gre za sečnjo s posebnimi stroji, sečnja je hitra, nenevarna, vendar pa ti stroji za seboj pustijo veliko odpadne lesne mase in naredijo veliko škode na terenu in podrasti.

Na površinah, kjer je vetrolom podrl večino drevja, začnejo potekati številni procesi, kot so erozija, zaraščanje, gnitje odpadnega lesa in naseljevanje škodljivcev. Ti procesi povečini uničujejo že zaradi neurja zelo uničeno površje.

Uničuje se tudi mlado in že podrto drevje, na katerega se lahko naselijo zajedavci, predvsem lubadar, ki lahko potem uničuje področja zdravega gozda. Erozija pa odnaša hranilne snovi iz prsti in zato mlado drevje raste počasneje je bolj izpostavljeno škodljivim vplivom. Da se takšnim pojavom izognemo, moramo gozd sanirati do konca. Iz gozda moramo spraviti vso poškodovano lesno maso, narediti gozdni red (dati vejevje na kup, iz gozda spraviti hlode, olupiti padla debla), ko pa je gozd počiščen, pa je potrebno tudi žeti trnje in robidovje. Potrebno je tudi zasaditi mlado drevje, da se gozd obnovi. Vsi intervjuvanci razen enega so na področjih, kjer jim je veter podrl ves gozd, zasajevali oz. sadili mladike. Pri sanaciji so pomagale najnovejše tehnologije (sečnja s harvesterji, izvoz z forwarderji, žičnice s procesorsko glavo na dvigalu) in svetovanje gozdarjev.

Osebe, ki so v neurju utrpele škodo, so se morale soočiti tudi s številnimi problemi pri sanaciji. Nekateri so imeli problem s plačilom prodanega lesa, saj so številni sekači in trgovci z lesom goljufali pri plačilu in izmeri lesne mase.

Sanacija hiš in zasajevanje dreves so potekala dokaj načrtno, preventivno, s svetovanji in finančno pomočjo. Pomembno pa je tudi dejstvo, da zaradi sistematičnega opozarjanja na nevarnost s strani gozdarjev,v vseh štirih letih ni bilo nobene večje nesreče pri sanaciji.

Sedaj, ko je sanacija že večinoma končana, pa je potrebno gledati v prihodnost. Gozd se mora spet obnoviti, za kar bo sicer potrebnega še nekaj časa in še veliko vloženega dela. Nekateri lastniki gozdov razmišljajo o zasajevanju golih področij. Nekateri pa ne bodo zasajevali, saj je treba v to vložiti preveč dela in zaradi naravnih dejavnikov ne vedo, če bodo sploh uspešni. Nekateri si bodo na podrtih področjih ustvarili travnike in pašnike. Vsi pa so mnenja, da je treba površine sanirati, da bodo imeli od gozda nekaj tudi njihovi potomci.

11 Zaključek

Vseh hipotez ne moremo potrditi. Potrdimo lahko, da so iglavci slabše odporni na veter kot listavci, saj je bilo podrtih skoraj trikrat več iglavcev. Ugotovili smo, da je bil vetrolom močnejši na karbonatni kamninski osnovi, ki zajema pretežno apnence triasne starosti, v višjih nadmorskih višinah (800-1000 m), z na površju z manjšim naklonom ter na privetrni strani. Vpliv na podiranje dreves pa ima tudi položaj pobočja glede na smer vetra. Na Črnivcu pobočje poteka vzporedno s smerjo vetra in je bila zato tam škoda večja, kot če bi pobočje potekalo pravokotno na smer vetra.

Hipotezo, ki pravi, da se je nad Črnivcem razširil tornado, smo ovrgli. Tornadi za svoj nastanek namreč potrebujejo velika ravninska področja, kakršna so v Severni Ameriki. Vihar, ki je pustošil nad Črnivcem, ni mogel biti tornado, saj je bila jakost vetra premajhna, prav tako pa relief Slovenije ne dopušča nastanka tornada. Smo pa dokazali, da so se je predvsem nad Gozdom ustvarili vrtinci, ki so nastali v spodnjih plasteh vetra, ko so le-te potovale prek razgibanega terena in so se na vrhu vzpetine (na planoti Gozd) obračale.

Potrdili smo hipotezo, da je na škodo na objektih vplivala izgradnja ostrešja. Poslopja, ki so imela položnejšo streho, so utrpela več škode kot poslopja s strmo streho. Nekatere osebe veliko škodo pripisujejo tudi zračnim mostovom v ostrešju, saj ima veter zaradi zračnega mostu večjo površino, na katero deluje. Lep primer, ki to hipotezo potrjuje je hiša, ki je bila na Gozdu najbolj poškodovana. Hiša je bila podrta do betonske plošče v drugem nadstropju. Starejši hiši, ki je stala samo nekaj metrov stran, pa je veter samo odnesel kritino. Starejša hiša je bila nižja, streha pa je bila bolj strma kot pri novejši hiši, zato je bila škoda na starejši hiši manjša.

Sanacija je potekala načrtno. Objekte so sanirali v zelo kratkem času, na podlagi raziskave lahko potrdimo, da so jih sanirali uspešno. Večina objektov je bila sanirana podobno, kot so bili prej, nekateri pa so objekte zgradili na novo ali pa jih dozidali. Ugotavljamo, da gradnja ni potekala preventivno, saj ljudje niso gradili tako, da pri naslednjem viharju ne bi utrpeli škode. Takrat za takšno razmišljanje preprosto ni bilo časa, ali pa niso verjeli, da lahko način gradnje pri tako močnem vetru sploh vpliva na škodo. Prebivalci bi morali biti seznanjeni s primernimi načini gradnje (sanacije), glede na območje kjer živijo s strani države in lokalne skupnosti.

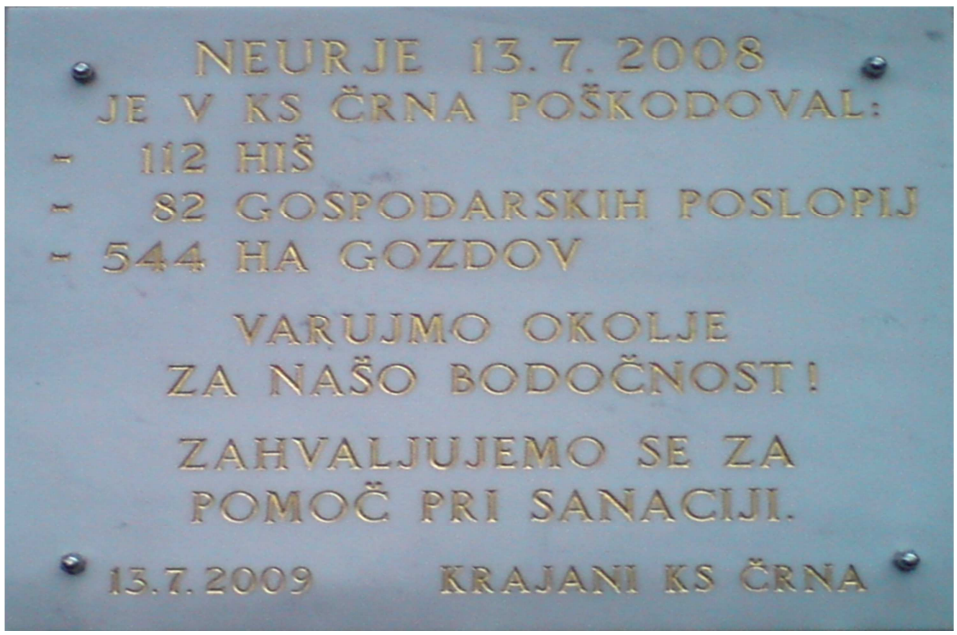
Reliefnih značilnosti Črnivca in okolice ni možno spreminjati, ampak je potrebno, da smo posebej pozorni na učinkovito sanacijo po vetrolomu. Ta zahteva posebno pozornost sanaciji objektov, kot tudi gozdnim površinam, ki utrpijo veliko škode.

Številni avtorji opozarjajo, da se bo zaradi klimatskih sprememb, ki se odvijajo po svetu, število naravnih nesreč in ujm povečajo. Za preprečevanje, ali bolje, omejevanje viharnih vetrov, je potrebno poznati zakonitosti pojavljanja vetrolomov. Analizirati je potrebno dejavnike, ki vplivajo na nastanek ujm, njihov obseg in možnosti uspešnih sanacij. Tovrstnih raziskav ni prav veliko.

Iz vsakega dogodka se lahko nekaj naučimo, predvsem glede razumevanja vetrolomov in njihove sanacije.

Območje Črnivca je izpostavljeno vetrovom. S primernim gospodarjenjem gozda lahko njegove posledice omilimo in hkrati izboljšamo možnosti uspešne sanacije. Smrekove sestoje naj bi se v večji meri mešali z listavci, kar poveča odpornost proti ujmam. Prav tako pa so bolj odporni raznoliki sestoji v primerjavi z veliko lesno zalogo, kjer je posledično spet manjša škoda po vetrolomu, pa še obnova je kasneje precej hitrejša. Na tem mestu je vloga gozdarjev nepogrešljiva.

Mislimo, da bi morali vsi lastniki skrbeti za sanacijo svojega gozda in poskrbeti, da se gozd na novo zaraste. Nekateri so že zasajevali, nekateri pa ta proces prepuščajo naravi. Vsi pa se strinjajo, da se mora gozd začeti ponovno razvijati.



Slika 45: Spominska plošča (S. Golob)

Priloga: Intervju

Oseba A

Veter je začel pihati, stemnilo se je, ker so bili tako gosti oblaki, kmalu pa je nastala taka tema, da se ni videlo niti 50m naprej.

Veter je bil tako močan, da se vrata sploh niso dala odpreti.

Potem je veter začel pihati bolj šibko, na koncu pa se je še zjasnilo in kar hitro je spet posijalo sonce.

Trajalo je 4min.

Ceste so presekavali domačini po ekipah, kasneje so prišli še gasilci in delavci CP.

Veter je pihal iz dveh smeri, eden iz smeri Sovinje peči, drugi pa po dolini gor.

Škoda je bila v gozdu tri četrtine podrtega, podrlo je en kozolec, enega pa odkrilo.

Škoda je bila povrnjena s strani zavarovalnice, subvencije za izgradnjo.
Pogozdovanje v okviru Diners kluba 1,5 ha.

V načrtu – travnik kjer je bil prej gozd, nič zasajevanja.

Oseba B

Najprej je začel pihat veter, pa sem šel zapret okna. Ko sem prišel nazaj, je pa že vhodna vrata odtrgalo, ker je veter prišel že dol od sosedov. Potem pa sem šel v spalnico in takrat je sosedov strešnik priletel v moje okno.

Ko sem šel v kuhinjo, je v trenutku nastala tema, in je trajala kakih 5 minut.

Medtem ko je bila tema, se pa tako ali tako ni nič videlo, samo slišal sem kako poka hiša in sem mislil, da jo bo podrlo.

Potem je pa takoj sonce posvetilo. Ko sem pogledal ven, pa sem videl, da sta hlev in hiša brez strehe.

Na Gozdu pa je bila 'živa razvalina', po tleh je ležal les, ostrešja, opeke, tako da nisi vedel, kje bi začel delat.

Po hiši pa je bil tak veter, da je odtrgal omaro in po hiši nosil jabolka in orehe.

Veter je pihal iz dveh smeri eden je prišel iz tuhinjske strani, eden pa izza Vovarja, potem sta se združila. Bili so vrtinci.

Uničilo je okna,strop, stene so bile razrahljane, vse je bilo odkrito. Poškodovan je bil tudi avto,ki je

bil v garaži.

Podrlo je tri četrtine gozda. Pomagali so sosedi in sorodniki, da smo za silo pokrili. Nato so prišli tudi gasilci,sodelavci ter tudi neznanci, ki so pomagali pri sanaciji.

Problem je bil dobiti zidarje, z materialom pa ni bilo težav.

Les so najprej spravljali Postojnčani s strojno sečnjo(goljufanje pri plačilu, uničen gozd), kasneje so spravljali sami.

Delo pri hiši je trajalo približno 1 mesec.

Do zdaj so sejali, v prihodnje pa bodo tudi sadili.

Denar od zavarovalnice ter subvencije v gozdu.

Oseba C

Bilo je vse navzkriž in nismo vedeli kje bi začeli delat.
Sin je šel domov in me je poklical,da je vse podrto.
Zvečer je začel padati dež in je vse še zmočilo, naslednji dan smo začeli delati.
Pomagalo je 30 ljudi.
Škoda je bila na hiši, hlev je podrlo do »plate«, stroji so bili razbiti, traktor je bil na srečo v garaži.

Sečnja je bila nevarna zaradi podrtega drevja, ki je ležalo vse navzkriž

30%-40% gozda je ostalo.
Stroje je bilo treba popravit,nekatere obnovit, pozidat je bilo treba hlev,naredit vlake.

Zasajevanje,delanje novih travnikov. Pomoč države,zavarovano ni bilo, vzeti so morali kredit.

Oseba D

Popolne se je začelo oblačit, mi smo hoteli imeti piknik, a smo šli noter, ko se je začelo pripravljati na nevihto, da bi počakali, da to mine. V tistem je pa potegnil veter, ko sem pogledal ven, se je drevje čisto prepogibalo.

Potem sem šel gledat, koliko je škode, pa je prišel sosed in rekel: »Ti, to ni še nič, pri Janezku ni hiše pa hleva«

Hlev in hišo smo pokrivali do polnoči.

To je samo prišlo pa naredilo. Bili so vrtinci, ker se vidi kako je bukev iz tal odtrgalo in premaknilo par metrov stran.

Pomagali so večino domači, ker ni bilo veliko škode.

Na hiši je opeko dol vrglo, hlev je pa čist odkrilo.

Sekali so Avstrijci, potem pa še z Bleda (goljufanje s ceno, strojna, nihče ni nič pospravil). Gozdarji

so zahtevali gozdni red le pri tistih, ki so sekali sami, tam kjer so sekali strojno, pa to ni bilo pomembno, čeprav so le ti uničili največ. Veliko lesa je zgnilo zaradi strojne sečnje.

Polovica gozda je ostala. Sejanje, vendar se ni še nič zasadilo(sadili ne bodo, ker je slaba podlaga in nič ne zraste). Izgradnja vlak, nakup vitla in cepilca.

Subvencije, občinska pomoč.

Veter podoben kot 1991-takrat večja škoda na hiši.

Oseba E

Vreme je bil lepo, v desetih minutah se je sprevrglo, izza Porebra se je začel temno delat, potem pa veter potegne, izgledalo je, kot da bikombanj šel.

Jaz sem otroka v staro hišo nesel, pa pogledam čez okno in je že pr sosedu začel opeke dol metat- veter je tako streho »spucal«, kot da bi pa mizi z roko pobrisal- v tistem je pa že pr nas začel škripat.

10 minut pa je bilo vsega konec. To je bilo en dva tri narejeno.

Megle je gonil tako k da bi kombanj šel v tistem je pa še pr nas dimnik podrl. Pol se ja pa tako taka tema naredila,da se ni nič videlo.

Takrat smo bili v stari hiši. potem smo pa cesto pospravili,da so šli gasilci in ostali lahko naprej.

Veter je pihal izza Porebra.

Novo hišo je napol podrlo,hlev je tud do betonske plošče zravnalo, drvarnico je prevrnilo, na stari hiši je pa samo opeke dol zmetalo.

Gozd je ves podrlo.

Sekali so Avstrijci,Tolminci, na zadnje pa smo sami , nekaj je bilo strojne sečnje.

Pomagali so gasilci, civilna zaščita in ostali ljudje tudi neznanci, zato težav ni bilo.

Treba je bilo hitro pokriti in pozidati, da lahko sploh spiš doma.

Vlake.

Pogozdovanje (2ha sadik in 1ha semen), seme je slabo ker ne veš ali sploh kaj raste.

V prihodnosti bo treba pospraviti gozd,saditi ter žeti trnje, kjer so pogozdovali.

Zavarovalnina(hlev,stroji),denar je prišel hitro, pomoč občine, Karitas, sanacije, pomoč države.

Kazalo slik

Slika 1: Naselje Gozd (S. Golob) 9

Slika 2: Prelaz Črnivec (S. Golob) 9

Slika 3: Opozorilo o možnosti nevihte (meteo.arso.gov.si) 12

Slika 4: Škoda na gozdu, Gozd, (ARSO, 2008) 13

Slika 5: Oblak kot ˝kombajn˝ (K. in R. Markuš, 2008) 14

Slika 6: Posnetek nevihte 13.7, ob 14 uri (Analiza vremenskega dogajanja ob nevihtnih neurjih, ARSO) 15

Slika 7: Največji izmerjeni sunki vetra v m/s nad Slovenijo med 13. in 14.7. 2008 (ARSO) 16

Slika 8: Kraji, kjer je veter povzročil škodo (rdeči krožci), in merilna mesta (modri trikotniki) (ARSO) 16

Slika 9: Barvni hipsometrični prikaz digitalnega modela reliefa (Geopedia) 22

Slika 10: Območje Črnivca, prikazano na barvnem državnem ortofotu iz leta 2006 in 2011 (Geopedia) 24

Slika 11 Območje Gozda, prikazano na barvnem državnem ortofotu iz leta 2006 in 2011 (Geopedia) 24

Slika 12: Območje Črnivca prikazano na infrardečem ortofoto posnetku iz leta 2006 (Geopedia) 25

Slika 13: Območje Črnivca na satelitskem posnetku SPOT 5 leta 2007 (SPOT 5) 26

Slika 14: Območje Črnivca na satelitskem posnetku SPOT 5 leta 2009 (SPOT 5) 26

Slika 15: Smer vetra, prikazana z zeleno linijo, na območju med Kamnikom (levo spodaj), preko Črnivca in Gornjim Gradom (desno zgoraj). (SPOT 5) 27

Slika 16: Hiša, na katero so padle smreke (R. in K. Markuš) 28

Slika 17: Divjanje neurja in njegove posledice (R. in K. Markuš; S. Golob) 28

Slika 18: Hlev z razkrito streho (R. in K. Markuš) 29

Slika 19: Odkrita streha stanovanjske hiše (S. Golob) 29

Slika 20: Poškodovana notranjost hiš (S. Golob) 29

Slika 21: Sliki poškodovanih ostrešij sosednjih hiš (S. Golob) 31

Slika 22: Škoda na lesni masi v GGE Kamnik in GGE Gornji Grad (ZGS GGE Kamnik) 33

Slika 23: Škoda na lesni masi v GGE Gornji Grad (Pahovnik, 2011) 34
Slika 24: Vrste poškodb na drevju, ki jih povzročajo naravne ujme (Jakša, Kolšek, 2009) 35
Slika 25: Primera poškodovanih dreves (S. Golob) 36
Slika 26: Upognjeno in prevrnjeno drevo (S. Golob) 36
Slika 27: Sliki podrtega drevja (S. Golob) 37
Slika 28: Podrtigospodarski poslopji (R. in K. Markuš) 38
Slika 29: Odpadne veje (S. Golob) 39
Slika 30: Mlado zasajeno drevje (S. Golob) 39
Slika 31: Lubadar (www.zdravgozd.si) 39
Slika 32: Uničenje pridelka (R. in K. Markuš) 40
Slika 33: Sledovi vlak na Črnivcu (S. Golob) 40
Slika 34: Samozarasel gozd (S. Golob) 41
Slika 35: Pogled na podrti gozd (S. Golob) 41
Slika 36: Vetrolom (S. Golob) 42
Slika 37: Pospravljanje ceste, o katerem poroča oseba A (S. Golob) 43
Slika 38: Prihod gasilcev (S. Golob) 43
Slika 39: Gasilci pri saniranju strehe (S. Golob) 44
Slika 40: Sanacija najbolj poškodovane hiše na Gozdu (S. Golob) 45
Slika 41: Način spravila lesa v GGE Kamnik (GGE Kamnik) 47
Slika 42: Strojna sečnja (S. Golob) 48
Slika 43: Spravilo lesa (S. Golob) 49
Slika 44: Vzdrževani travnik (S. Golob) 51
Slika 45: Spominska plošča (S. Golob) 55

Kazalo zemljevidov

Zemljevid 1: Občina Kamnik, zgoraj desno tudi Gornji Grad (Geopedia) 8

Zemljevid 2: Smer podiranja dreves (ARSO, 2008) 14

Zemljevid 3: Območje vetroloma Črnivec (Geopedia) 20

Zemljevid 4: Geološka karta (Osnovna geološka karta Ljubljana) 21

Zemljevid 5: Naklon površja (Geopedia) 22

Zemljevid 6: Območja poškodovanih gozdov po vetrolomih julija in avgusta 2008 (Jakša, Kolšek, 2009) 34

Kazalo grafikonov

Grafikon 1: Klimogram za Gornji Grad (GGN GGE, OE Nazarje, 2004-2013) 10

Grafikon 2: Poškodbe gozda v GGE Kamnik 32

Grafikon 3: Poškodovani listavci in iglavci (GGE Kamnik) 35

Grafikon 4: Poškodovana drevesa (Pahovnik, 2011) 37

Grafikon 5: Izplačane spodbude za prometnice (MKGP) 45

Grafikon 6: Namen izplačanih spodbud za sanacijo med leti 2008 in 2010 (MKGP) 46

Grafikon 7: Evidenca in posek poškodovane lesne mase do 13.7.2009 (ZGS GGE Kamnik) 48

Kazalo tabel

Tabela 1: Večji vetrolomi v Sloveniji od leta 1952 dalje 19

Tabela 2: Podatki o škodi v kamniški občini 30

Tabela 3: Škoda na gozdnih cestah (ZGS GGE Kamnik, 2011) 31

Tabela 4: Škoda na gozdnih vlakah (ZGS OE Kamnik, 2011) 31

Tabela 5: Stanje lesne mase v GGE Gornji Grad (ZGS GGE Gornji Grad) 32

Tabela 6: Poškodovanost gozda (Beguš, Gerl) 46

Tabela 7: Sofinanciranje sanacije ujme iz proračuna RS (ZGS OE Kamnik) 46

Tabela 8: Prevzeta dela pri sanaciji gozda (ZGS) 49

11 Viri in literatura

Internetni viri

http://web.bf.uni-lj.si/go/gsd2011/predstavitve/5.blok/Gerl%2cBegu%C5%A1.pdf,15.12.2011

http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_pahovnik_andrej.pdf, 12.12.2011

http://www.meteo.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/neurja_13_14jul08.pdf,1.12.2011

http://www.meteo.si/met/sl/climate/natural-hazards/archive/, 12.12.2011

http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2009/072.pdf, 23.12.2011

http://www.zrsvn.si/life/sl/informacija.asp?id_meta_type=45&id_informacija=346,23.12.2011

http://www.dendro.bf.uni-lj.si/gozdv/gv-7-8-2004.htm#dva, 23.12.2011

http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2009/037.pdf, 12.1.2012

http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2001/p3_12.pdf, 12.1.2012

http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/neurja_13_14jul08.pdf, 12.1.2012

http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2009/072.pdf , 12.1.2012

http://www.sos112.si/slo/tdocs/ujma/2001/p3_12.pdf, 12.1.2012

http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/Novinarsko_sredisce/Novinarske_konference/2011/25.3/Vetrolom_Crnivec.pdf ,12.1.2012

http://www.kmeckiglas.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1303&Itemid=122, 15.12.2011 http://www.kmeckiglas.com, 12.3.12 .

http://www.horizont.si/pogozdujte-z-nami/prva-drevesa-na-crnivcu-so-posajena/, 21.1.2012

http://www.zgs.gov.si/slo/aktualno/sporocila-za-javnost/article/305/231/index.html?tx_ttnews[pS]=1214863200&tx_ttnews[pL]=7948799&tx_ttnews[arc]=1&cHash=06b527fb5f; 21.12.2011

http://www.stat.si/ 15.12.2011

www.kamnik.si, 15.12.2011

Knjižni viri

Đurić, N. 2011. Objektno usmerjena klasifikacija za določanje drevesnih vrst in zaznavanje japonskega dresnika. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. 90 str.

GERL, T., BEGUŠ, J. 2010. Windthrow management – individual approach to small forest estates. V: Small Scale Forestry in a Changing World. Ljubljana.

GEOGRAFIJA, 2001. Tematski leksikoni, (prevod in priredba D. Kladnik),Učila, Tržič.

GeoZS, Osnovna geološka karta SFRJ v merilu 1:100000, list Ljubljana, 2003.

Gozdnogospodarski načrt GGE Gornji Grad 2004-2013. 2004. Nazarje, ZGS, OE Nazarje

JAKŠA, J., KOLŠEK, M.: Naravne ujme v Slovenskih gozdovih. V: Ujma. Št. 23., (2009). Str. 72-81.

KAJFEŽ L., BOGATAJ.: 2006. Spreminjanje podnebja - zdaj in v prihodnosti. V:Podnebne spremembe – vplivi na gozd in gozdarstvo. Ljubljana.

KLADNIK, D. 1999. Kamniško-Savinjske Alpe. V: Slovenija: pokrajine in ljudje. Ljubljana, Mladinska knjiga: 108-120

KLOPČIČ, M., POLJANEC, A., GARTNER, A., BONČINA, A. 2009. Factorsrelated to natural disturbances in mountain Norway spruce (Piceaabies) forests in the Julian Alps. Ecoscience, 16, 1: 48-57

Kokalj, Ž. 2010. Uporaba daljinskega zaznavanja pri modeliranju spremenljivk dinamičnega cestninjenja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. 197 str.

Oštir, K. 2006. Daljinsko zaznavanje. Ljubljana, Založba ZRC, ZRC SAZU.

PERKO, D. 1998. Slovenija, Pokrajine in ljudje. Mladinska knjiga, Ljubljana.

POGAČNIK, F., PRIMOŽIČ, J., ŠOLAR, Z.. 2011. Problematika in konkretni primeri odpravljanja posledic naravnih ujm velikega obsega v slovenskih gozdovih. GG BLED.

VELKAVRH, A. 1990. Podnebje. V: Zgornja Savinjska dolina. Trbovlje. EPSI: 29-34

ZUPANČIČ, M.: Vetrolomi in snegolomi v Sloveniji v povojni dobi. V: GOZDARSKI vestnik. Letnik 27, št. 7-8, (1969). Str. 193-210.