

NARAVNE UJME V SLOVENSKIH GOZDOVIH

Natural disasters in Slovenian forests

Jošt Jakša *, Marija Kolšek ** UDK 551.515.9:630 *4(479.4)“2008”

Povzetek Abstract

S spreminjanjem podnebja in segrevanjem ozračja se povečuje količina energije v ozračju, kar povzroča burnejša in intenzivnejša dogajanja v atmosferi. Spreminjanje podnebja se kaže tudi v Sloveniji. Vremenski vplivi in z njimi povezani vetrovi, ki piha v Sloveniji, so večinoma povezani s ciklonogenezo v severnem Sredozemlju. Vse burnejše vremensko dogajanje se odraža tudi v vedno večjem obsegu poškodb gozdov. Ujme in škode, ki jih te povzročajo v gozdovih, spremljamo glede površine gozda, ki jo ujme prizadenejo, in glede obsega poškodb, ki se najpogosteje izražajo v količini poškodovanega drevja v m³. V prispevku je prikazan vpliv ujm na gozd in strukturo poseka drevja v obdobju 1995–2008.

With climate change, which is the result of global warming, the amount of energy in the atmosphere increases, causing intense developments in the atmosphere. This change in climate is being reflected in Slovenia. Weather turbulence and winds caused by it are mostly due to cyclogenesis in the Northern Mediterranean. These extreme weather events are reflected in the increasing extent of forest damage caused by natural disasters. Disasters and damage caused by the weather in these forests are monitored through a particular forest area hit by disasters and over the extent of damage, most commonly expressed in the quantity of damaged trees in m³. The paper shows the impact of disasters in the woods and the impact on the structure of trees cut in the period 1995 - 2008.

Uvod

Gozdovi so čedalje bolj izpostavljeni najrazličnejšim motnjam. Med motnjami se povečuje delež naravnih ujm, predvsem vetrolomov, snegolomov, žledolomov in plazov. Povečanje deleža poškodb, ki so posledica naravnih ujm, gre pripisati burnejšemu dogajanju v atmosferi zaradi podnebnih sprememb. V prihodnosti se bo delež poškodb, ki jih v gozdovih povzročajo naravne ujme, zagotovo povečeval. Da bi z ustreznimi ukrepi zmanjšali možnost poškodb, je nujno poznavanje fizikalnih značilnosti posameznih vrst naravnih ujm, njihovih posledic na gozdove in možne gozdnogojitvene ter varstvene ukrepe.

Veter

Slovenija se nahaja na zmernih zemljepisnih širinah, na katerih prevladujejo zahodni vetrovi. Zaradi zavrtnega lege pod Alpami in kotlinsko-dinarskega površja je za Slovenijo značilna slaba prevetrenost in velik delež brezvetrja pri tleh. Krajevni vetrovi so, če izzamemo lokalno pogojene vetrove, ki nastajajo ob nevihtah, posledica

reliefnih značilnosti. Najpomembnejša je orografija. Vetrovi ob nevihtah so prostorsko omejeni in dosegajo hitrosti do 40 m/s in več. Izjemoma se iz nevihtnega oblaka lahko razvije trombasti zračni vrtinec (majhen tornado), ki dosega moč orkana. V letu 2006 se je v enem od takšnih neurji, dne 29. junija nad Jelovico, razvil veter, ki je v manj kakor 20 minutah na površini 106 ha podrl kar 85.000 m³ večinoma smrekovih debeljakov.

Najbolj znan veter v Sloveniji je burja, močan, sunkovit, hladen, večinoma suh veter, ki piha s severnega kvadranta, najpogosteje s severovzhoda. V Sloveniji burja piha v Primorju, jugozahodno in južno od visokih dinarskih planot. Dosega velike hitrosti, pogosto preko 30 m/h, pod reliefnimi skoki in v Vipavski dolini v sunkih tudi preko 50 m/s (180 km/h). Zaradi svoje pogostosti in hitrosti burja vpliva tudi na vegetacijo in gozd. Na izpostavljenih delih povzroča zastavne ali vetrne krošnje dreves, ko drevesa na privetni strani skoraj nimajo vej, so okrnjene rasti, krošnje se razvijajo v smeri vetra. Poleg fizičnega vpliva na rastline ima burja tudi posredni vpliv, saj povečuje evapotranspiracijo, suši goriva v gozdu in tako povečuje požarno ogroženost gozdov. Če med burjo zagori, burja ogenj hitro razpiha na veliko površino. Ogenj se lahko širi s hitrostjo do 100 m/min ali s prenašanjem gorečih delcev preskakuje na razdalje več sto metrov. Zaradi prilagojenosti vegetacije in gozdov na stalno in močno burjo ta praviloma v gozdovih ne povzroča veliko mehanskih poškodb. Burji podoben veter je karavanški fen.

* Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, jost.jaksa@zgs.gov.si

** Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, marija.kolsek@zgs.gov.si



Slika 1. Zračni posnetek vetroroloma na Jelovici in sanirana površina v aprilu 2007
 Figure 1. Aerial image of windthrow on Jelovica and the recovered area in April 2007

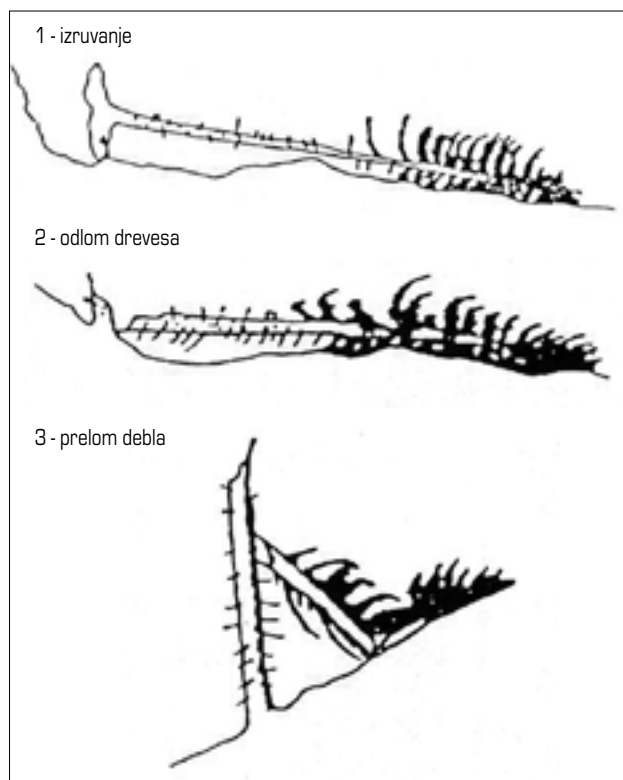
Vpliv vetra na gozd

Vpliv vetra na gozd je zelo raznovrsten. Zelo močni vetrovi lahko povzročajo mehanske poškodbe drevja, stalni zmerni vetrovi vplivajo na morfološke značilnosti drevja, pospešujejo evapotranspiracijo in izsušujejo tla in rastline, zmanjšujejo organsko produkcijo, odnašajo ali nanašajo fine talne delce, raznašajo pelodni prah ter sode-

lujejo pri daljinskem prenosu onesnaženja ozračja. Hkrati tudi gozd vpliva na veter, saj zmanjšuje njegovo moč. Ker za veter gozd predstavlja fizično oviro, se hitrost vetra na njegovi zavetrni strani do oddaljenosti dveh sestojnih višin zmanjšuje. To s snovanjem protivetrnih drevesnih koridorjev izrabljamo za zaščito polj in urbane krajine.

Veter ima fiziološki in mehanski vpliv na gozd. Ker je zelo celovit in ne zajema zgolj varstva gozdov, je pregled celostnega vpliva na gozd povzet po avtorjih Papež, J., Perušek, M. in Kos, I. (1996):

- Veter uravnava evaporacijo in transpiracijo z listne površine ter najbolj vpliva na vodni režim rastlin. Pri tem hladi liste ali pa jih izsušuje. Izguba vode v rastlini narašča z zviševanjem hitrosti vetra s potenco $1/2^2$, to je s kvadratnim korenom (Kotar, 2005). Izsuševanje rastline kot posledica vetra lahko pripelje celo do vodnega stresa rastline.
- Veter pri manjših hitrostih, to je do 4 m/s, premeša zrak in s tem dviga ogljikov dioksid [CO_2] iz nižjih plasti do listov. Tako se lahko poveča fotosinteza.
- Ko listje in manjše veje trepetajo v lahnem vetru, se poveča osvetlitev notranjosti krošnje, gozdnih tal in gozda kot celote.
- Stalni veter vpliva v odvisnosti od jakosti na obliko in velikost krošnje, lahko tudi debla, ki se razvijajo na zavetrni strani enostransko, debla so pogosto krivenčasta.
- Zaradi nihanja, ki ga povzroča pogost in močan veter, razvije drevo kratko in koničasto (malolesno) deblo slabe kakovosti. To je mehanska prilagoditev, ki zagotavlja večjo stojnost.
- Veter ruva in lomi drevje. Pojav je lahko posamičen ali pa obsežen površinski.
- Veter na izpostavljenih grebenih in vrhovih pozimi odnaša sneg. Na takšnih izpostavljenih krajih drevje ne uspeva, zato veter znižuje zgornjo drevesno mejo.



Slika 2. Vrste poškodb na drevju, ki jih povzročajo naravne ujme (po Žgajnarju)
 Figure 2. Types of damage incurred by trees as a result of natural disasters (adapted from Žgajnar).

- Veter je za mnoge drevesne vrste nujno potreben, saj prenaša pelod in seme ter tako omogoča razmnoževanje drevja.
- Veter odnaša rastlinsko opad in druge delce z izpostavljenih leg in vse to odlaga v zavetrnih legah.

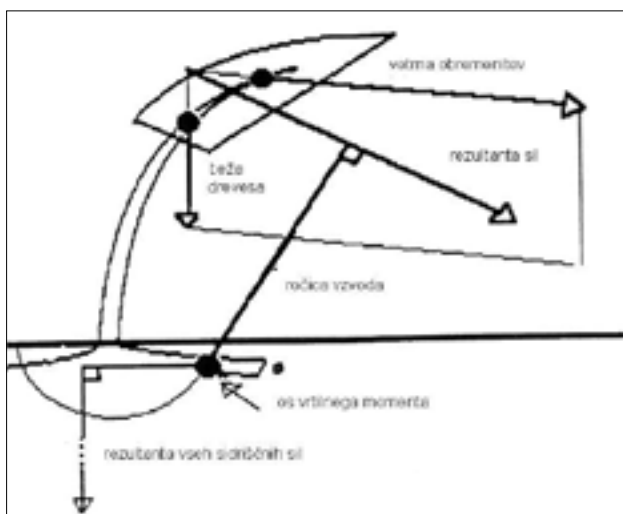
Za opisovanje poškodb, ki jih povzroča veter, je treba te razdeliti na posamezne vrste. Vrste poškodb, ki jih veter povzroča na posameznem drevesu (enako velja za sneg in žled), so:

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.

Vrsta poškodb, ki jih povzroča veter, je odvisna od hitrosti vetra, oblike terena, vrste in stanja tal, predvsem v povezavi z vodo, drevesne vrste, razvojne faze, oblike krošnje ter oblike sestoja in zarasti. Glede varstva gozdov in obsega poškodb, ki jih povzroča veter, je najpomembnejše ruvanje

in lomljenje drevja. Uklonska sila na drevje je ob močnem vetru velika, zato se lahko izruje ali zlomi še tako debelo in dobro ukoreninjeno drevo. Posamezni sunki vetra lahko v višini krošnje zaradi vrtilčenja močno presesegajo hitrost vetra v višjih plasteh. Na strmih pobočjih, ki so obrnjena proti vetru, običajno nastajajo manjše poškodbe, saj pobočje predstavlja oviro. Hujše poškodbe nastajajo na zavetrni strani grebena. Poškodbe gozdov so večje tudi na pobočjih, ki so poševno na smer vetra.

Sile, ki jih veter prenaša na drevo, so prikazane na sliki 3. Poleg sile vetra je treba prišteti še silo teže drevesa. Rezultanta sil, ki delujejo na drevo, se z ročico vzvoda, ki se meri do osi vrtilnega momenta, veča z večanjem ročice, torej oddaljenosti oprijemališča od osi vrtenja. Povečuje se skladno s formulo »sila navora = sila × oddaljenost oprijemališča od osi vrtenja«. Položaj osi vrtenja je odvisen od načina ukoreninjenja drevesa. Ko sile, ki delujejo na drevo, presežejo rezultanto sidriščnih



Slika 3. Skica sile, ki deluje na drevo (po Nielsenu)
Figure 3. Drawing of forces affecting a tree (adapted from Nielsenu).



Slika 4. V z glivami okuženo deblo so se naselile gozdne mravlje. Žolna si je privoščila izdaten obrok
Figure 4. Wood ants settled on a tree infected by fungi. The woodpecker had something to eat.



Sliki 5 in 6. Mesta preloma debla zaradi vetra kot posledica okuženosti z glivo
Figures 5 and 6. The point where the trunk of the tree was broken as a result of wind and due to fungal infection.

sil drevesa, pride do njegove porušitve. Če je odpornost debela na upogib manjša od rezultante sil sidranja, se drevo prelomi na najšibkejšem delu.

Delovanje vetra na sestoje lahko delimo na frontalno in vrtničasto. Za gozd so najbolj nevarni frontalni udari vihnih vetrov, ki s čelnim udarom v širšem ali ožjem pasu podirajo drevje v smeri pihanja. Frontalni vetrovi podirajo drevje v pasovih, ki so lahko dolgi nekaj 100 m ali celo km. Mnogokrat se poškodbe končajo šele na naravni pregradi, ki spremeni ali omili smer in moč vetra. Frontalni vetrovi najpogosteje podirajo drevje na ostrih gozdnih robovih, gozdnih cestah, presekah in drugih linijskih objektih v gozdu. Veter se na ostrem robu upre v drevje in ga podira kakor domine. Ta spoznanja so upoštevali že urejevalci gozdov v začetku prejšnjega stoletja, ko je bila za poključke gozdove že leta 1903 predpisana smer sečnje od vzhoda proti zahodu, to je proti smeri najbolj nevarnih vetrov, tako da načeti in neutrjeni rob gozda ni bil izpostavljen udarom najpogo-

stejših rušilnih vetrov (Zupančič, 1969). Vrtničasti vihnari vetrovi so odvisni od konfiguracije terena. Praviloma so prostorsko omejeni in podirajo drevje v smeri vrtenja zračnih mas, torej v različne smeri. Pogosto nastajajo v vrtačah, kotanjah, lahko pa tudi sredi sestoja.

Možnost, da je drevo izruvano, je poleg drevesne vrste odvisno tudi od ukoreninjenosti in stanja zemljišča. Možnost izruvanja narašča z razmočenostjo zemljine, v kateri drevo korenini. Kadar je zemljišče suho ali zmrznjeno, narašča verjetnost preloma drevesa. Na tveganje preloma vpliva tudi okuženost drevja s patogenimi glivami, predvsem tistimi, ki povzročajo trohnenje¹

¹ trohnoba: razkroj lesa zaradi delovanja gliv. Belo ali korozijsko trohno povzročajo glive ali skupine gliv, ki razkrajajo lignin in delno celulozo hkrati ali ki sprva razkrajajo le lignin in šele pozneje tudi celulozo; razkrojen les je belkast. Rjavo ali destruktivno trohno povzročajo glive, ki razkrajajo le celulozo, pri čemer ostane lignin nedotaknjen; razkrojen les je rjav (Veliki splošni leksikon DZS).



Sliki 7 in 8. Veter je izruval drevje skupaj s koreninami in zemljino
 Figures 7 and 8. Trees uprooted by the wind.



Sliki 9 in 10. Vrtničasti vetrolom nad vasjo Podturn pri Dolenjskih toplicah (Jelovica, avgust 2005)
 Figures 9 and 10. Whirling windthrow above the village Podturn near Dolenjske toplice (August 2005)

korenin in pritalnih delov debla. Posebej občutljive na veter so drevesne vrste s plitvim koreninskim sistemom (smreka, duglazija in zeleni bor) ali z veliko krošnjo (bukev). Na splošno je veter manj nevaren za listavce. Prebiralni sestoji so na veter odpornejši kakor enomerni.

Čeprav prelomi drevja praviloma povzročajo večje razvrednotenje lesne mase, pa gledano z vidika ekosistema ruvanje povzroča večje motnje v delovanju ekosistema. Večinoma se pri ruvanju skupaj z drevesom, ki pade, na območju, kjer drevo korenini, uniči tudi rastišče. Nastanejo krožnikaste poškodbe tal, ki lahko dolgotrajno zmanjšajo ali celo uničijo rastišče. Na slikah 7 in 8 je prikazano ruvanje smrek s krožnikastimi poškodbami tal. Kljub poškodbam rastišča je lesna masa skoraj nepoškodovana in če bo sanacija pravočasna, bo ohranila vrednost, kar je poglobitna razlika od poškodb, ko je zaradi vetra deblo prelomljeno in so najvrednejši sorti-menti debla popolnoma ali delno razvrednoteni.

Sanacija vetrolomov je v obeh primerih nevarno in zahtevno opravilo, ki zahteva izkušene delavce, dobro opremo in veliko časa. Sliki 9 in 10 prikazujeta razvrednotenje sortimentov kot posledico vetroloma nad Dolenjskimi toplicami v avgustu 2005.

Pri številnih površinskih vetrolomih, ko je na enem kraju poškodovanega zelo veliko drevja, ne prihaja zgolj do težav, kako izvesti sanitarno sečnjo. Težave so s skladiščenjem lesa ob kamionskih cestah, z odvozom lesa, uničevanjem in posledično vzdrževanjem gozdnih prometnic in režimom prometa na njih. Zato celovita sanacija terja celovit načrt sanacije, ki ne zajema le tehničnih ukrepov, temveč je tudi časovno usklajena in izvedljiva. Sanacija in odvoz lesa morata biti dovolj hitra, da se prepreči namnožitev škodljivcev, pri iglavcih predvsem podlubnikov, in ohrani vrednost lesne mase, zlasti pa, da lesa ne napadejo glive, ki povzročajo obarvanje lesa. Problem skladiščenja in poškodovanih gozdnih cest kažeta sliki 11 in 12.

Vpliv snega na gozd

Snegolomi v Sloveniji, zlasti na območju Alp in Pohorja, nastajajo vsako leto. Vzrok za to je večja količina snežnih padavin in večji delež enomernih smrekovih gozdov, ki so najbolj izpostavljeni snegolomom. Največjo škodo povzroča težak južni sneg, ki se bolje oprijema vej in nanje hitro primrzne. Suh sneg povzroča škodo v brezvetrju, ko se ga na vejah nabere večja količina. Na poškodbe zaradi snega so občutljivejši iglavci, še posebej smreka in bor. Listavce sneg ogroža predvsem, če zapade na olistane veje. Snegolomom so pogosto izpostavljeni rdeči hrast, lipa, breza in mehki listavci, bukev in javor pa sta v mlajših razvojnih fazah gozda podvržena povijanju. Debla, ki so se zaradi obremenitev usločila, se tudi po razbremenitvi ne zravnajo. V starejših razvojnih fazah sneg lomi vrhove (smreka in bor), lomi debla, nagiba in ruje cela drevesa. Posebnost poškodb zaradi snega je dolgotrajnejša obremenitev. Zaradi tega se upogibanje nadaljuje (pojav lezenja) in do poškodb lahko prihaja tudi še nekaj dni, izjemoma tednov, po sneženju. Nevarnost lomljenja se poveča, če v hladnih dneh, ko je sneg primrznen na drevesno krošnjo, posije sonce in krošnjo razbremeni snega zgolj enostransko. Takrat se praviloma lomijo vrhovi smrek. Sneg pogosto povzroča lomljenje na gozdnem robu in ob infrastrukturnih ter linijskih objektih v gozdu, torej povsod, kjer drevje zaradi povečanega dotoka svetlobe z ene strani tvori asimetrične krošnje. Zakonitosti mehanske trdnosti veljajo enako kakor pri poškodbah, ki jih povzroča veter.

Vpliv žleda na gozd

Žled je ledena obloga na drevju, grmovnicah, žicah, stebrih daljnovodov idr. Nastane, ko zaradi temperaturne inverzije dežuje pri negativni temperaturi zraka. Pogosto nastaja na visokih kraških planotah dinarskega sveta. Praviloma je omejen na višinski pas do 900 m



Sliki 11 in 12. Frontalni vetrolom na Jelovici in začasna skladišča ob poškodovani gozdni cesti (Jelovica, avgust 2006)
Figures 11 and 12. Frontal windthrow on Jelovica and the provisional storage facilities near the damaged forest trail (Jelovica, August 2006)

nadmorske višine. Poškodbe zaradi žleda so pogostejše pri listavcih, saj imajo veliko površino vej, na katere se oprijema led. Med iglavci je po žledu zaradi krhkega vrha debela najpogosteje poškodovan rdeči bor. Ob zmernem žledenju so poškodbe omejene predvsem na lomljenje posameznih vej, kadar pa je žledenje intenzivno, prihaja do velikopovršinskih poškodb drevja.

Vpliv plazov na gozd

Plaz je gmota snovi, ki zdrsne s strmega pobočja. Delimo jih na zemeljske plazove, kamnite plazove, snežne plazove in plazove drobirja. V gozdovih najpogosteje povzročajo poškodbe snežni plazovi, usadi in manjši zemeljski plazovi, občasno pa tudi veliki zemeljski plazovi in plazovi kamenja, ki so običajno posledica potresa. Največ sanitarnega poseka zaradi plazov je v alpskih gozdnogospodarskih območjih, kjer prevladuje posek zaradi snežnih plazov. Tu so poškodovani predvsem iglavci. V gozdnogospodarskih območjih Dolenjske in Štajerske prevladuje posek listavcev zaradi zemeljskih plazov.

Zemeljski plazovi nastajajo večinoma kot posledica dolgotrajnega deževja in so odvisni od vrste zemljine, matične podlage in naklona terena. V gozdovih lahko drevesa s svojo težo na izpostavljenih pobočjih pospešijo drsenje tal. Nagnjena drevesa so opozorilo, da se zemljina premika in jih je treba takoj posekati. Enako velja za obrobna drevesa na usadih in plaziščih. Za zavarovanje pred plazenjem zemljin je bistveno, da se uredi odvodnjavanje na območju proženja. Zemljišče se lahko do določene mere utrdi z izvajanjem biotehniških ukrepov, kakor so zasajevanje labilnih brežin z vrstami, ki zemljino hitro in dobro prekoreninijo (vrbe *Salix sp.* in siva jelša *Alnus incana*), izdelava popletov in fašin ter z rednim izvajanjem razbremenilnih sečenj starega in težkega drevja.

Plazovi kamenja so v Sloveniji precej redki in so predvsem posledica potresne dejavnosti. Najpogostejši so na bovškem, kjer so ob zadnjem močnejšem potresu (velikonočni potres), poškodovali nekaj hektarjev gozdov v tamkajšnjih dolinah.

Vpliv naravnih ujm na strukturo poseka drevja v gozdovih

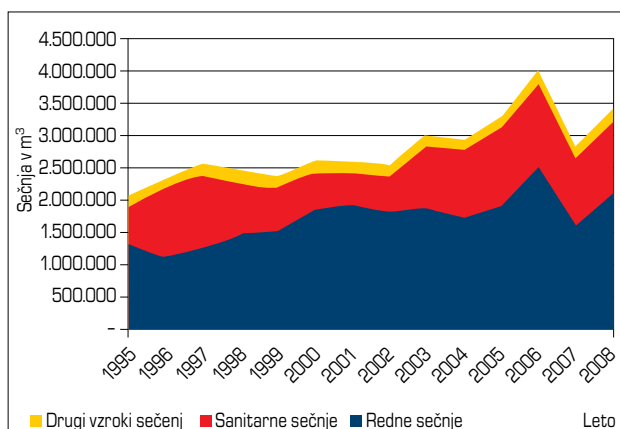
Evidenca sečnje po vzrokih sečnje

Pri svojem delu Zavod za gozdove Slovenije (v nadaljnjem besedilu: zavod) evidentira vzrok sečnje drevja. Posamezne vzroke lahko združimo v redne sečnje (redčenja, pomladitvene sečnje ...), sanitarne sečnje in druge vzroke sečenj (krčitve, nedovoljena sečnja,...). Zakon o gozdovih (Uradni list RS, št. 30/1993 in nasl.) opredeljuje sanitarne sečnje kot sečnje okuženega,

z žuželkami napadenega, močno poškodovanega ali podrtega drevja. V okviru sanitarnih sečenj po vzrokih ločujemo sečnjo zaradi žuželk, bolezni in gliv, divjadi, vetra, snega, žleda, plazov in usadov, požarov, imisij, poškodb zaradi dela v gozdu in drugih vzrokov. Sečnjo po vzrokih sečnje evidentiramo po drevesnih vrstah in po 5-cm debelinskih stopnjah (od 10 cm dalje), določenih na prsni višini drevesa. Sečnja je praviloma označena s parcelo ali najmanjšo prostorsko načrtovalno enoto (odsek, oddelek). Oddelki se združujejo v gozdnogospodarske enote, ti pa v gozdnogospodarska območja, ki jih je v Sloveniji 14. Na ta način zbrani podatki so namenjeni različnim analizam in poročilom o gozdovih.

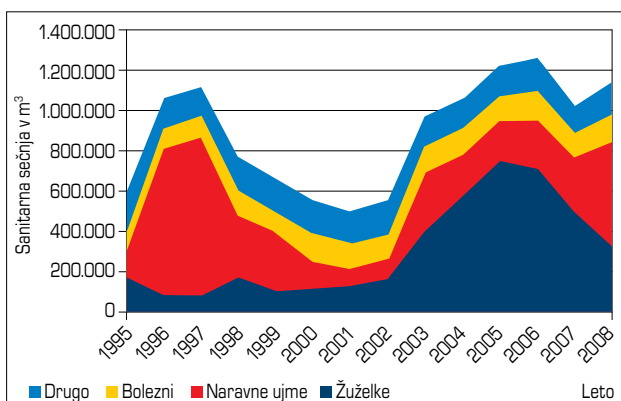
Z navedeno delitvijo sanitarne sečnje, z določanjem drevesne in debelinske strukture posekanih dreves ter z določanjem prostora sečnje zadostimo potrebam Zakona o odpravi posledic naravnih nesreč (Uradni list RS, št. 114/2005 – UPB-1) pri ocenjevanju škod, ki se najpogosteje izraža v količini poškodovanega drevja v m³. Po tem zakonu je naravna nesreča tista, ki jo povzročijo:

- potres, snežni ali zemeljski plaz ali poplava, če povzroči škodo na stvareh ali škodo v gospodarstvu, ali
- neugodne vremenske razmere, kakor so zmrzal, toča, led ali žled, deževje ali suša, če povzročijo škodo v kmetijski proizvodnji in uničijo več kakor 30% običajne letne kmetijske proizvodnje posameznega kmetijskega pridelka na posameznem kmetijskem gospodarstvu, pri čemer se za neugodne vremenske razmere šteje poleg zmrzali tudi slana, če povzroči zimsko ali spomladansko pozebo na kmetijski rastlini, za deževje pa se šteje neurje, ki skupaj z močnim dežjem povzroči škodo v kmetijski proizvodnji, ali
- množičen izbruh rastlinskih škodljivih organizmov ter živalskih bolezni, če povzročijo škodo v kmetijski proizvodnji.



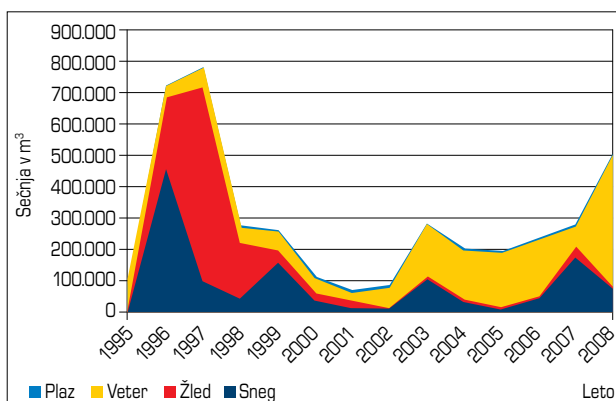
Slika 13. Sečnja po letih ločeno po skupini vzrokov sečnje za obdobje 1995–2008

Figure 13. Logging over the years; separated into groups according to the causes of logging in the period 1995 – 2008.



Slika 14. Masa sečnje po letih ločeno po skupinah vzrokov sanitarne sečnje za obdobje 1995–2008

Figure 14. Log volume over the years, separated according to the causes of sanitary logging in the period 1995 – 2008.

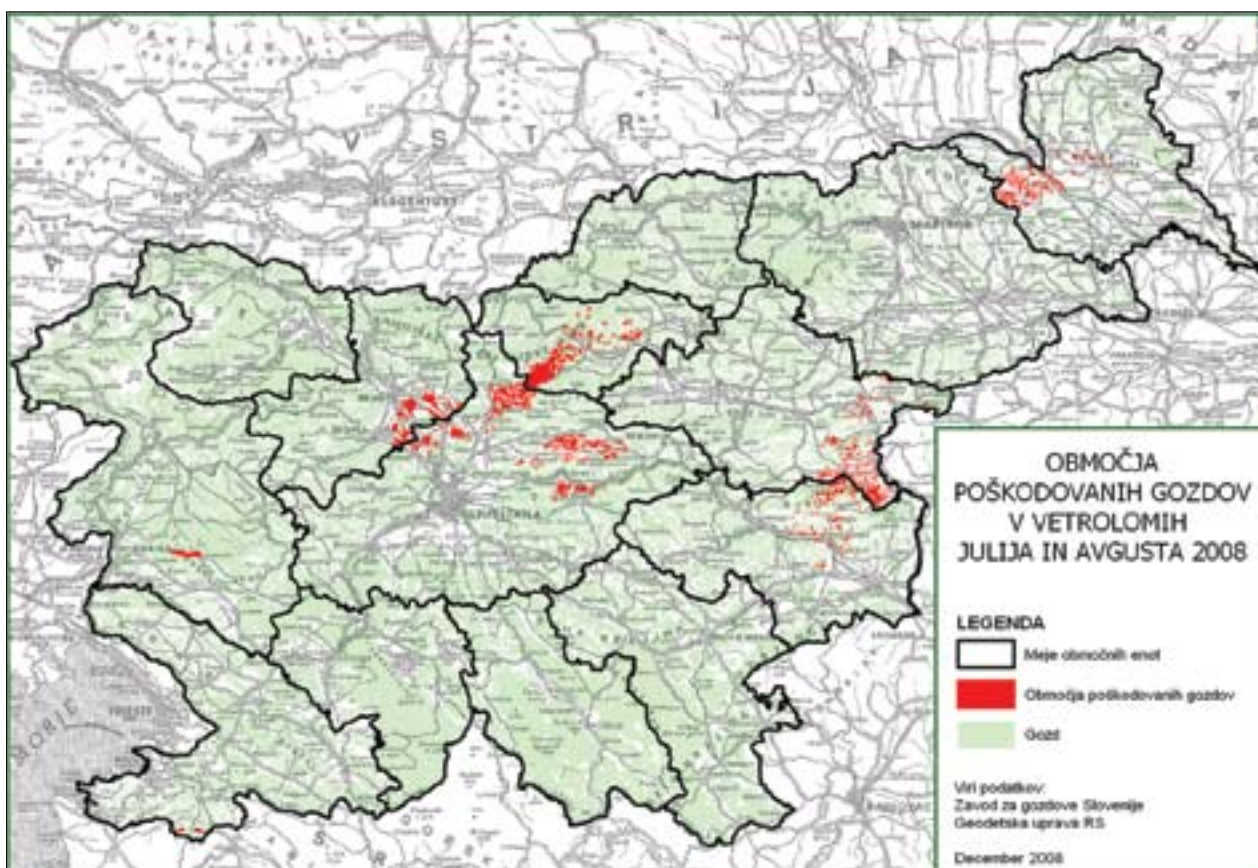


Slika 15. Sečnja po letih ločeno po naravnih ujmah kot vzrokih sečnje za obdobje 1995–2008

Figure 15. Logging over the years, separated according to natural disasters that caused the logging in the period 1995 – 2008.

Med naštetimi vzroki, po katerih ločujemo sanitarne sečnje, spadajo med naravne ujme veter, sneg, žled in plaz. Druge neugodne vremenske razmere neposredno niso vzrok za sečnjo. Močno deževje lahko na primer sproži plaz, ki je vzrok za sečnjo, medtem ko neposredno škodo deževje povzroča na gozdnih prometnicah. Zmrzal, slana ali suša neposredno praviloma niso vzrok za sečnjo. Lahko pa povzročijo oslabeleost drevja, zaradi katere drevje postane manj odporno za napad žuželk ali okužbo z boleznijo.

Povprečni letni posek v slovenskih gozdovih v obdobju 1995–2008 znaša približno 2,8 milijona m³ lesne mase. Sanitarne sečnje v obravnavanem obdobju v povprečju predstavljajo 32 odstotkov celotnega poseka v razponu od 19 odstotkov (leto 2001) do 46 odstotkov (leto 1996) letno. V sanitarnem poseku 34 odstotkov predstavljajo sečnje zaradi žuželk, 34 odstotkov sečnje zaradi naravnih ujm, 14 odstotkov zaradi bolezni in gliv ter 18 odstotkov zaradi drugih vzrokov. V sečnji zaradi naravnih ujm je 13 odstotkov od celotnega sanitarnega poseka zaradi



Slika 16. Območja poškodovanih gozdov v vetrolomih julija in avgusta 2008

Figure 16. The area of forests damaged due to windthrow in July and August 2008

vetra, 11 odstotkov zaradi snega, 10 odstotkov zaradi žleda in manj kakor en odstotek (0,4 %) zaradi plazov. V drevesni strukturi sanitarnega poseka zaradi naravnih ujm prevladujejo iglavci (59 % lesne mase).

Sanitarno sečnjo po letih na sliki 14 prikazujemo ločeno glede na vzroke sečnje: žuželke, bolezni in glive, ujme (veter, sneg, žled, plaz in usad), drugi vzroki (divjad, požari, imisije, delo v gozdu, drugo). V druge vzroke sanitarne sečnje smo združili vzroke, ki v skupni sanitarni sečnji skupaj predstavljajo v povprečju 18 odstotkov letne sečnje in jih v tem prispevku ni smiselno prikazovati ločeno.

Obravnavano obdobje od 1995–2008 lahko ločimo na dve obdobji, ki ju razmejuje leto 2001 z najmanjšo količino sanitarne sečnje. Za prvo obdobje 1995–2001 je

značilen velik obseg sečenj zaradi ujm, za drugo obdobje 2002–2008 pa velik obseg sečnje zaradi žuželk, ki so posledica izredno sušnega in vročega leta 2003 ter drugih vzrokov.

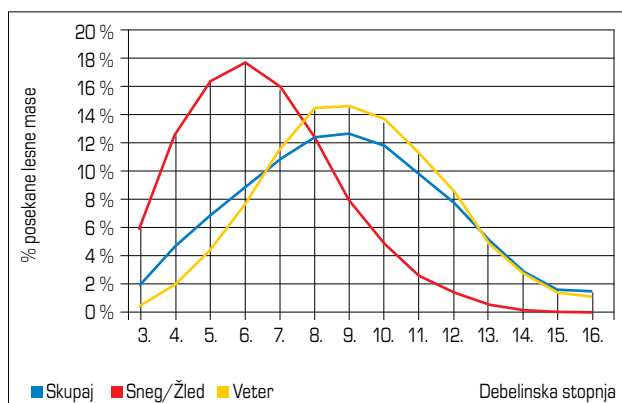
V letih 1996–1999 sta vzrok za velik obseg sečenj zaradi naravnih ujm snegolom in žledolom (slika 17) V obdobju 2002–2008 je občutno več sečnje zaradi vetra, sečenj zaradi snega in žleda pa je manj glede na predhodno obdobje. Največji obseg sečnje zaradi snega je evidentiran v letu 1996 in je posledica obsežnega snegoloma decembra 1995. Sanacija v snegolomu poškodovanih dreves se je namreč začela v letu 1996. Snegolomi v naših gozdovih nastajajo vsako leto. Poškodbe so obsežnejše na območju Alp in Pohorja, kjer je tudi več snežnih padavin.

Največji obseg sečnje zaradi žleda je evidentiran v letu 1997. Podobno kakor pri snegolomu leta 1995 je to posledica obsežnega žledoloma zadnje dni decembra 1996 in januarja 2007. Sanacija v žledolomu poškodovanih dreves se je začela v letu 1997 in nadaljevala v letih 1998 in 1999. Žledolom je prizadel večji del Slovenije na nadmorski višini 400–900 m nadmorske višine (7,5 % slovenskih gozdov). Najhuje je prizadela gozdove v kranjskem gozdnogospodarskem območju (GGO). Obsežnejša sečnja zaradi snegoloma je bila tudi v letih 1999, 2003 in 2007. Sanacija snegoloma iz januarja 2007, ki je močno prizadel gozdove v GGO Bled (moker januarski sneg na ledeni podlagi), poteka še v letu 2008.

Zaradi vetrolomov izstopajo leta 2003–2008. Vetrolomi so nastajali večinoma razpršeno po vsej Sloveniji. Najbolj koncentrirane so bile poškodbe zaradi vetrolopa v letih 2006 in 2008. V letu 2006 je močan veter konec junija podrl 85.000 m³ lesne mase na Jelovici (160 ha poškodovane površine). V neurjih poleti 2008 je bilo poškodovanih 20.000 ha gozdov in 500.000 m³ lesne mase gozdnega drevja. Popolnoma uničenih je približno 700 ha gozda. Največje poškodbe so bile na območju prelaza Črnivec med Kamnikom in Gornjim Gradom.

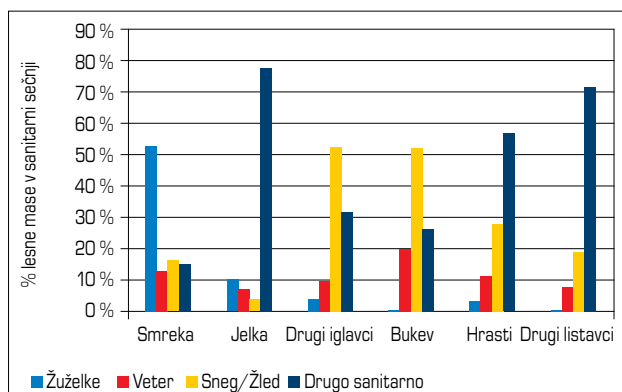
Sečnja zaradi plazov in usadov je v primerjavi s sečnjo zaradi drugih naravnih ujm zanemarljiva in je zato ne bomo posebej obravnavali. Plazovi in usadi predstavljajo zelo majhen delež sanitarnih sečenj zaradi naravnih ujm, v povprečju komaj 1,3 odstotka sanitarnih sečenj, kar pomeni 54.032 m³ lesne mase letno v obravnavanem obdobju.

Glede na to, da sanacijske sečnje narekujejo v večji meri naravni procesi kakor človek, lahko pričakujemo, da se drevesna in debelinska struktura posekanih dreves zaradi sanacijske sečnje razlikuje od rednih sečenj in sečenj zaradi drugih vzrokov. V nadaljevanju prispevka bomo podrobnejšo analizo sečnje zaradi naravnih ujm po debelinskih stopnjah in drevesnih vrstah omejili na sečnje zaradi snega, žleda in vetra. Ker snegolomi in



Slika 17. Razporeditev deležev lesne mase po 5-cm debelinskih stopnjah posekanih dreves v sanacijskih sečnjah ločeno za sneg in žled, veter ter celotno posekano lesno maso v obdobju 1995–2008

Figure 17. Distribution of tree volume in 5-cm thick steps of trees cut down in sanitary logging due to snow, sleet and wind, and the total cut-down tree volume in the period 1995 - 2008.



Slika 18. Delež sečnje po vrstah sanitarnih sečenj in drevesnih vrstah ali skupinah drevesnih vrst v obdobju 1995–2008

Figure 18. Logging share according to the type of sanitary logging and tree species or group of tree species in the period 1995 - 2008.

Drevesna vrsta ali skupina drevesnih vrst	% lesne mase v skupnem poseku	Povprečna lesna masa posekanih dreves (m ³ /drevo)			
		Posek skupaj	Sanitarni posek skupaj	Posek sneg/žled	Posek veter
Skupaj	100	0,75	0,75	0,38	1,12
Iglavci skupaj	59	0,92	0,83	0,37	1,21
Smreka	44	0,89	0,80	0,36	1,20
Jelka	11	1,78	1,71	0,67	1,86
Drugi iglavci	5	0,52	0,41	0,40	0,74
Listavci skupaj	41	0,59	0,53	0,38	0,88
Bukev	27	0,71	0,54	0,41	0,93
Hrasti	4	0,87	0,72	0,43	1,19
Drugi listavci	9	0,36	0,47	0,31	0,66

Preglednica 2. Povprečne lesne mase posekanih dreves po drevesnih vrstah ali skupinah drevesnih vrst in po nekaterih vzrokih sečnje v obdobju 1995–2008

Table 2. Average tree volume of cut-down trees according to tree species or group of tree species and according to some causes of logging in the period 1995 – 2008.

žledolomi nastanejo praviloma v zimskem času, lahko tudi več zapored, je v nekaterih zimah težko določiti, ali je vzrok poškodb sneg ali žled. Zato bomo ti dve naravni ujmi v nadaljevanju prispevka prikazovali skupaj (sneg/žled).

Debelinska in drevesna struktura v naravnih ujmah poškodovanih dreves

Povprečna lesna masa posekanega drevesa (v nadaljnjem besedilu: srednje kubno drevo) znaša po evidencah sečnje v obravnavanem obdobju 1995–2008 0,75 m³, enako pri sanitarni sečnji kakor skupaj pri rednih in drugih sečnjah. Srednje kubno drevo posekanega drevesa, ločeno po sanitarnih vzrokih, kaže, da znaša pri poseku zaradi snega in žleda 0,38 m³, pri poseku zaradi vetra 1,12 m³, pri poseku zaradi drugih sanitarnih vzrokov pa 0,99 m³. Sneg in žled povzročata več poškodb na tanjšem drevju, kar se sklada z navedenim, da sneg in žled pogosteje močneje poškodujeta mlajše razvojne faze gozda, medtem ko so v starejših razvojnih fazah pogosto poškodovani le vrhovi ali krošnje dreves. Čeprav se razporeditev deležev posekane lesne mase bistveno ne razlikuje od razporeditve deležev celotne posekane lesne mase, srednje kubno drevo posekanih dreves zaradi vetra potrjuje, da veter pogosteje poškoduje nadstojna drevesa, ki so praviloma tudi debelejša.

Evidenca sečnje tudi pokaže vpliv naravnih ujm na strukturo poseka po drevesnih vrstah. Na sliki 18 prikazujemo delež posekane lesne mase po drevesnih vrstah ali skupinah drevesnih vrst v skupni posekani lesni masi zaradi sanitarnih vzrokov, ločeno po naslednjih vzrokih: žuželke, sneg in žled, veter in drugi sanitarni vzroki. Na sanitarni posek smreke (44 % v skupnem poseku) najbolj vpliva posek zaradi žuželk (najpogostejši vzrok so smrekovi podlubniki). Na sanitarni posek jelke (11 % v poseku) najbolj vplivajo drugi sanitarni vzroki (najpogostejši vzrok je sušenje

jelke). Pri drugih iglavcih (5 % v poseku, od tega bori 4 %), imata največji vpliv na sanitarni posek sneg in žled, enako kakor pri bukvi (27 % v poseku). Pri hrastih (4 % v poseku) in drugih listavcih (9 % v poseku, od tega 2 % pravega kostanja) imajo največji vpliv na strukturo sanitarne sečnje drugi sanitarni vzroki (sušenje hrastov, kostanjev rak). Veter pri nobeni drevesni vrsti ali skupini drevesnih vrst ni glavni vzrok sanitarnih sečenj. Večinoma je veter tretji najpogostejši vzrok med obravnavanimi skupinami sanitarnih sečenj. Izjema je pri jelki, kjer je veter drugi najpogostejši vzrok, in pri smreki, kjer je veter najredkejši vzrok sanitarne sečnje med obravnavanimi.

Tako pri iglavcih kakor listavcih sneg in žled pogosteje poškodujeta tanjša drevesa, medtem ko je zaradi vetra poškodovanih dreves več v višjih debelinskih stopnjah. Zlasti izrazito je odstopanje debelinske strukture poseka iglavcev zaradi snega ali žleda. Iglavci imajo srednje kubno drevo vseh posekanih dreves v obravnavanem obdobju večje kakor listavci, medtem ko je srednje kubno drevo posekanih dreves zaradi snega in žleda enako pri iglavci in listavcih. Povprečne lesne mase posekanega drevesa prikazuje preglednica 2, in sicer celotno posekano lesno maso, sanitarni posek, posek zaradi snega in žleda ter posek zaradi vetra. Prikaz je ločen na iglavce ter listavce ter na glavne drevesne vrste ali glavne skupine drevesnih vrst. V spodnji preglednici najbolj izstopata jelka z največjimi srednjimi kubnimi drevesi pri vseh prikazanih vzrokih sečnje in skupina drugih listavcev z najmanjšimi srednjimi kubnimi drevesi.

Sklepne misli

Naravne ujme predstavljajo velike motnje pri gospodarjenju z gozdovi. Posledice naravnih ujm na gozd niso tako enoznačne, kakor je opisano v zgornjih poglavjih. Mnogokrat se prepletajo, na primer poplave s plazovi in usadi in obilnimi padavinami ter vetrom,

toča z vetrom ali strela z neurjem in vetrom. Učinek prepletajočih se naravnih ujm ni njihov seštevek, največkrat daje medsebojno delujoče učinke, ki daleč presesegajo poškodbe, ki bi jih povzročila posamična ujma. Zato moramo pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi na območjih, kjer lahko predvidevamo posamezne vrste naravnih ujm, načrtovati in izvajati vse gozdnogojitvene, gozdnovarstvene, biotehniške in tehniške ukrepe, da zmanjšamo verjetnost poškodb gozdov na najmanjšo možno mero. Ker se zaradi predvidenih podnebnih sprememb napoveduje, da bo v našem prostoru čedalje več intenzivnega dogajanja v atmosferi in zato čedalje več in obsežnejših naravnih ujm, s tem povezano pa tudi več poškodb gozdov, bo treba v prihodnje veliko pozornosti namenjati preventivnim ukrepom ter organiziranju hitre in učinkovite sanacije poškodb. Pri tem moramo vzpostaviti učinkovito sodelovanje vseh služb, ki se kakor koli ukvarjajo z naravnimi ujmami.

Viri in literatura

1. Bat, M., 2004. Narava Slovenije, Ljubljana.
2. Jakša, J., 2007a. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik 3. Ljubljana.
3. Jakša, J., 2007b. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik 4. Ljubljana.
4. Kotar, M., 1996. Gojenje gozdov, ekologija gozda in gozdoslovje. Ljubljana.
5. Kotar, M., 2005. Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah. Ljubljana.
6. Papež, J., Perušek, M., Kos, I. 1996. Biotska raznolikost gozdne krajine. Ljubljana.
7. Pavšek, M., 2002. Snežni plazovi v Sloveniji. Ljubljana.
8. Perko, F., Pogačnik J. 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove, Ljubljana.
9. Smukavec, A., 1973. Snegolomi in vetrolomi na Jelovici. Bohinjska Bistrica.
10. Šegula, P., 1978. Nevarnosti v gorah. Ljubljana.
11. Ušeničnik, B., 2002. Posledice in ukrepanje ob nesreči. Ljubljana.
12. Vajda, Z., 1974. Nauka o zaščiti šuma. Zagreb.
13. Zavod za gozdove Slovenije, 2008 a. Poročila o gozdovih, za obdobje 1995–2007. Zavod za gozdove Slovenija. Ljubljana.
14. Zavod za gozdove Slovenije, 2008 b. Evidence kot baze podatkov za obdobje 1995–2008, Zavod za gozdove Slovenije. Ljubljana.
15. Zupančič, M., 1969. Vetrolomi in snegolomi v Sloveniji v povojni dobi. Gozdarski vestnik 8–9. Ljubljana.