

## Predlog meril za opredeljevanje poškodb velikega obsega v gozdovih *Suggested criteria for identification of large-scale damages in forests*

Mitja SKUDNIK<sup>1</sup>, Anže JAPELJ<sup>2</sup>, Mitja PIŠKUR<sup>3</sup>, Gal KUŠAR<sup>4</sup>

### Izvleček:

Skudnik, M., Japelj, A., Piškur, M., Kušar, G.: Predlog meril za opredeljevanje poškodb velikega obsega v gozdovih; Gozdarski vestnik, 71/2013, št.2. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Veter, sneg, ogenj in napadi žuželk so najpogostejši vzroki motenj v Evropskih gozdovih. Vsem motnjam je skupno, da lahko moteče vplivajo na zgradbo ekosistema, zaradi česar posledice naravnih motenj pogosto označimo kot poškodbo gozda. Glede na obseg poškodbe (poškodovana površina, lesna zaloga itd.) delimo poškodbe na poškodbe malega in velikega obsega. Za objektivno opredelitev poškodb velikega obsega v gozdovih potrebujemo jasna in kvantificirana merila. Po pregledu mednarodne prakse in slovenske zakonodaje smo dejavnike, ki lahko povzročijo poškodbe velikega obsega v gozdovih razdelili v tri skupine (abiotiski, biotski, antropogeni). Pri določitvi meril smo se odločili za uporabo statističnega pristopa in sicer smo kot poškodbe velikega obsega opredelili tiste, ki so bistveno odstopale od večletnega povprečja. Za izračun slednjih smo uporabili podatkovne zbirke Zavod za gozdove Slovenije, in sicer podatkovno zbirko o požarih (1995-2009) ter podatkovno zbirko o poseku (2000-2010). Kot poškodbe velikega obsega smo določili poškodbe, katerih površina je bila večja od 99-ega percentila porazdelitve vseh poškodb v analiziranem obdobju. Predlagane mejne vrednosti površin so 30 ha za antropogene, 60 ha za požare in 90 ha za abiotske ter biotske poškodbe. Pripravili smo shemo po kateri bi lahko razvrščali (klasificirali) poškodbe velikega obsega v gozdovih. S predlogom želimo predvsem doprinesiti k širšemu procesu izdelave končnega predloga, kjer bi bili vključeni vsi deležniki in bi se lahko preko gozdarske politike uvedel v prakso.

**Ključne besede:** poškodbe velikega obsega v gozdovih, predlog meril, klasifikacija poškodb, mejne vrednosti

### Abstract:

Skudnik, M., Japelj, A., Piškur, M., Kušar, G.: Suggested Criteria for Identification of Large-Scale Disturbances in Forests. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 71/2013, vol. 2. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 27. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

Wind, snow, fire and insect infestations are the most common causes of disturbances in European forests. All these disturbances can disruptively affect ecosystem structure and for this reason consequences of natural disturbances are often labelled as forest damage. Considering the scale of the disturbance (damaged area, growing stock, etc.) we classify disturbances as small-scale and large-scale disturbances. Clear and quantified criteria are needed for objective determination of large-scale disturbances in forests. After examining international practice and Slovenian legislature we classified factors able to cause large-scale disturbances in forests in three groups (abiotic, biotic, anthropogenic factors). We decided to use statistical approach for setting criteria; as large-scale disturbances we thus defined the ones differing widely from the long-year average. For calculation of the latter ones we used data bases of the Slovenia Forest Service, namely data basis on fires (1995-2009) and data basis on felling (2000-2010). As a large-scale disturbance we defined a disturbance whose area exceeded the 99<sup>th</sup> percentile of distribution of all disturbances in the analyzed period. The suggested marginal values of areas are 30 ha for anthropogenic, 60 ha for fire and 90 ha for abiotic and biotic disturbances. We prepared a scheme according to which large-scale disturbances in forest could be classified. With our suggestion we want above all to contribute to the wider process of preparing the final proposal which would comprise all stakeholders and could be introduced into practice through forestry policy.

**Key words:** large-scale disturbances in forests, criteria suggestion, classification of disturbances, marginal values

<sup>1</sup> M. S., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za načrtovanje in monitoring gozdov in krajine. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. mitja.skudnik@gozdis.si

<sup>2</sup> A. J., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za načrtovanje in monitoring gozdov in krajine. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, anze.japelj@gozdis.si

<sup>3</sup> mag. M. P., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno tehniko. Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. mitja.piskur@gozdis.si

<sup>4</sup> dr. G. K., zasebni raziskovalec, Kavškova ulica 7, SI-1000 Ljubljana, Slovenija. gal.kusar@guest.arnes.si

## 1 UVOD

### 1 INTRUCTION

Zaradi predvidenih podnebnih sprememb in s tem intenzivnejših dogajanj v atmosferi bodo v prihodnje naravne motnje pogostejše, s tem pa bodo vse pogostejše prizadeti tudi gozdovi (Dale in sod., 2000; Lindner in sod., 2010). Dejavniki, ki povzročajo motnje v gozdovih so različni (Anko, 1993, Frelich, 2002). V Evropskih gozdovih so najpogostejši vzroki motenj veter, sneg, ogenj in napadi žuželk (Schelhaas in sod., 2003). Različnim motnjam je skupno, da moteče vplivajo na zgradbo ekosistema (Frelich, 2002), zaradi česar posledice naravnih motenj pogosto označimo kot poškodbo gozda. Nastala poškodba gozda pa ne pomeni vedno, da je tam nastala tudi škoda. Poškodba je namreč naravoslovni pojem, škoda pa ekonomski. Poškodbe so torej posledica delovanja motenj in se izražajo opisno ali pa v izbranih merskih enotah (volumen poškodovane lesne mase, poškodovana površina, število poškodovanih dreves itd.), škoda pa je ekonomsko ovrednotena poškodba v gozdu (Maček, 2008).

Različne naravne motnje povzročajo tudi v slovenskih gozdovih vse pogostejše poškodbe drevja in celih sestojev. Sanacijo poškodb manjših obsegov<sup>1</sup> uspešno obvladujemo s sistemom gozdnogospodarskega in gozdnogojitvenega načrtovanja ter z rednimi gozdnogojitvenimi in varstvenimi ukrepi (Jakša, 2007). V primeru, da so poškodbe večjega obsega pa redni gozdnogojitveni in varstveni ukrepi ne zadostujejo in je potrebno drugačno ukrepanje, da se omili nastala škoda in sanira stanje (Jakša in Kolšek, 2009).

Ob nastanku poškodbe v gozdu, je treba najprej oceniti, ali gre za poškodbe, ki jih bomo lahko obvladali z normalnim načinom gospodarjenja, kot ga predpisuje Zakon o gozdovih (v nadaljevanju ZOG) (Zakon o gozdovih, Ur. l. RS št. 30/1993) z dopolnitvami (Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o gozdovih, Ur. l. RS št. 13/1998, 67/2002, 110/2007) ali gre za poškodbe večjega obsega in so potrebni izredni ukrepi. Za opredelitev kdaj so poškodbe v gozdovih večjega obsega in kdaj ne najprej nujno potrebujemo

merila (kriterije). Le-ta morajo biti po eni strani usklajena z mednarodnimi merili, po drugi strani pa morajo tudi ustrezati značilnostim in posebnostim posamezne države. Pri opredeljevanju meril zato običajno za osnovo vzamemo mednarodna merila in definicije ter te ustrezno prilagodimo stanju pri nas. S tem zagotovimo mednarodno usklajenost in primerljivost naših meril z drugimi ter njihovo uporabnost v domačih razmerah. Da so merila učinkovita morajo biti vključena v relevantno zakonodajo in nato primerno prenesena v prakso.

Kot znake, s pomočjo katerih lahko opišemo poškodbe v gozdovih, lahko uporabimo npr. površino poškodovanega gozda, število ali lesno maso poškodovanega drevja. Merila poškodovanosti praviloma temeljijo na deležu prizadete površine ali deležu poškodovanega/uničenega drevja oz. lesne mase.

Okvirna konvencija Združenih narodov o podnebnih spremembah (UN-FCCC, 2011) deli izredne dogodke (naravne motnje) na gozdne požare, napade škodljivcev in okužbe z boleznimi, ekstremne vremenske dogodke in/ali geološke motnje, ki se zgodijo nekontrolirano ter na katere človek ne more vplivati. Naravne motnje torej ne vključujejo redne sečnje in namenskega požiganja kot gozdnogojitvenega ukrepa. Podobno razdelitev motenj v gozdu uporablja tudi FAO (UN-FAO, 2007). Pri tem se pogosto pojavi vprašanje, kako velik mora biti obseg poškodbe, da se obravnava kot motnja v gozdu in je vključena v poročanje. Navodila za poročanja pri FAO prepuščajo državam samim, da izberejo minimalne površino za poročanja o poškodbah. Kot priporočilo predlagajo površino vsaj 0,5 ha in pogoj, da pojav zelo prizadene zdravje in vitalnost gozda (UN-FAO, 2007, 2010). Bolj natančno določena merila so predstavljena v poročilu UN-FCCC (2011), kjer naj bi države za poročanje o emisijah toplogrednih plinov, izračunale kolikšne so povprečne emisije (obdobje od 1990 do 2009) ogljika iz gozda zaradi naravnih motenj (v nadaljevanju BGL) (ang. »background level«). Na podlagi tega podatka lahko država iz obračuna (tekočega oz. ob koncu drugega poročevalskega obdobja) izključi emisije, ki v kateremkoli letu presežejo BGL mejo za več kot

<sup>1</sup> V prispevku uporabljamo termin »obseg poškodbe«, ki ga razumemo kot površinsko/količinsko/delež poškodovanega drevja, lesne zaloge oz gozda.

2 6 (standardni odklon). Omenjena navodila dopuščajo državi tudi možnost uporabe svojega pristopa za izračunavanje, a ga mora kasneje natančno pojasniti v poročilu.

V slovenski zakonodaji obravnava poškodbe v gozdovih Pravilnik o varstvu gozdov (Ur. l. RS št. 114/2009) (v nadaljevanju PVG), ki določa, da je za gozd, ki je poškodovan na večji površini, potrebno izdelati načrt sanacije (37. člen), v 38. členu pa opredeljuje, kaj naj tak načrt vsebuje. Za spremljanje obsega poškodbe se po PVG (Priloga 7) upošteva količina poškodovane lesne mase ( $m^3$ ) in površina poškodovanih gozdov (ha). Kljub temu zakonodaja ne podaja meril, po katerih bi lahko nedvoumno ločevali med poškodbami velikega obsega v gozdu in poškodbami, ki jih še lahko saniramo v okviru rednih sanitarnih sečenj. V gozdarski praksi se sicer načrt sanacije izdelava v primeru, ko je gozd poškodovan na površini, ki je večja od površine nekaj oddelkov tj. večja od 30–100 ha, in če poškodba narekuje bistvene prilagoditve gozdnogojitvenih načrtov oz. kadar določen dogodek presega raven gozdnogojitvenega načrtovanja.

Pri opredelitvi mejnih vrednosti kdaj postane poškodba v gozdu poškodba velikega obsega v slovenski gozdarski zakonodaji torej ni natančnejših definicij oz. vrednosti. Meril za sosednjih držav (Avstrija, Švica, Nemčija, Hrvaška, Italija), kjer so gozdovi podobni, pa v nam dostopni literaturi in na medmrežju nismo našli. Zato smo pri določitvi mejnih vrednosti v gozdovih izhajali predvsem iz obstoječih domačih podatkovnih zbirk Zavoda za gozdove Slovenije (v nadaljevanju ZGS).

Cilj prispevka je podati predlog klasifikacije izrednih dogodkov in oblikovati okvirno shemo opredeljevanja mejnih vrednosti poškodb v gozdovih. Zavedamo se, da ima predlagani pristop svoje pomanjkljivosti, saj temelji izključno na izračunanih vrednostih in ne vključuje izkušenj strokovnjakov iz prakse, zaradi česar upamo, da se bodo ti na predlagana merila kritično odzvali in jih komentirali na podlagi njihovih izkušenj. S predlogom klasifikacije poškodb, ki je podprta z objektivnim in transparentnim načinom izračuna, želimo predvsem doprinesiti k širšemu procesu izdelave končnega predloga, kjer bi bili vključeni

vsi deležniki in bi se lahko preko gozdarske politike uvedel v prakso.

## 2 METODE

## 2 METHODS

### 2.1 Klasifikacije poškodb v gozdovih

#### 2.1 Classification of damages in forests

Po pregledu tujih (Direktiva Sveta 2000/29/ES; Schelhaas in sod., 2003a; UNFAO, 2010; UN-FCCC, 2011) in domačih virov (Jakša in Kolšek, 2009; Pravilnik o podrobnejših merilih za ocenjevanje škode v gozdovih, Ur. l. RS št. 12/2009; PVG, Ur. l. RS št. 114/2009; Zakonu o odpravi posledic naravnih nesreč, Ur. l. RS, št. 114/05, 90/07, 102/07) ter pregledu obstoječih podatkovnih zbirk (ZGS, PPD – Poročevalska, prognoistično-diagnostična služba za gozdove, FURS – Fitosanitarna Uprava Republike Slovenije itd.) smo pripravili predlog klasifikacije poškodb v gozdovih.

### 2.2 Merila za opredeljevanje poškodb

#### 2.2 Criteria for identifying damages

##### 2.2.1 Predstavitev izračunov

##### 2.2.1 Description of calculations

Pri določanju meril za opredeljevanje poškodb večjega obsega smo izhajali iz obstoječih podatkovnih zbirk ZGS, in sicer iz podatkovne zbirke o požarih in iz podatkovne zbirke o poseku (Timber). Pri določitvi meril smo se odločili za uporabo statističnega pristopa, in sicer smo kot poškodbe večjega obsega izločili tiste poškodbe, ki so po svojem obsegu bistveno odstopale od večletnega povprečja. Pri tem smo kot mejo uporabili 99. percentil porazdelitve površin poškodb. To je relativno mesto enote, od katere ima 99 % enot nižjo vrednost in le 1 % enako ali višjo. Natančnejši opis in izračun kvantilov/decilov/centilov je podal Kotar (2011). Za uporabo 99. percentila smo se odločili, ker metoda ni odvisna od oblike porazdelitve podatkov. Kot kriterij smo uporabili poškodovano površino, ker ocenjujemo, da je po prvem pregledu poškodovanih gozdov lažje oceniti poškodovano površino, kot pa količino poškodovanega lesa.

Za primerjavo smo izračune opravili tudi po metodologiji, ki jo predlaga UN-FCCC (2011), kjer so kot merilo predstavili izračun povprečne

poškodovane površine (UN-FCCC predlaga nominalno dobo 20-ih let za izračun povprečja), povečane za dva standardna odklona (Enačba 1).

$$P = \bar{X} - 2\sigma \quad (1)$$

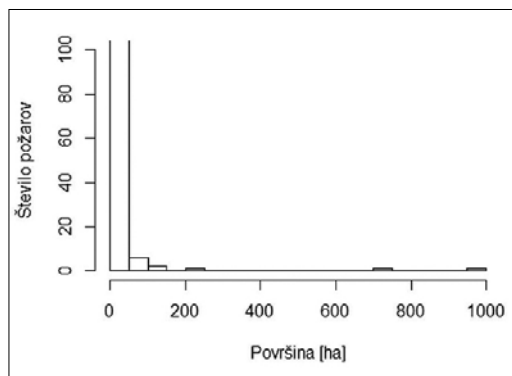
$P$  - mejna poškodovana površina  
 $\bar{X}$  - povprečna poškodovana površina

$\sigma$  - standardni odklon

## 2.2.2 Gozdni požari

### 2.2.2 Forest fires

Pri analizi smo uporabili podatkovni sloj o pogorelih površinah v obdobju od 1995 do vključno 2009. Podatkovno bazo vzdržuje ZGS. Za vsak požar ZGS po navodilih PVG (Ur. l. RS št. 114/2009) izpolni poročilo o požaru. Poročilo vsebuje datum in uro začetka požara, podatke o pogoreli površini [ha], vrsti opožarjene površine (gozdovi in grmišča, druge površine), naklonu in ekspoziciji terena, prevladujoči razvojni fazi itd. ZGS torej glede na vrsto površine oz. rabo tal loči med požari, ki povzročijo škodo v gozdovih (visoki gozd, panjevci in grmišča) in drugih površinah (druga gozdna zemljišča in druge površine).



Slika 1: Število požarov glede na pogorelo površino – prvi stolpec je odrezan, saj je od 1 ha manjših kar 750 požarov.

99. percentil smo izračunali ločeno za različne kombinacije rab tal in sicer za gozdove, za gozdove in druga gozdna zemljišča ter za gozdove in druge površine, ki vključujejo druga gozdna zemljišča in druge površine, kot so npr. travniki, pašniki itd.

Podatki o pogoreli površini se porazdeljujejo logaritemsko normalno (Slika 1) in zaradi tega smo za izračun mejne površine po Enačbi 1 uporabili logaritmirane podatke o površini.

## 2.2.3 Sanitarna sečnja

### 2.2.3 Sanitary fellings

ZGS zbira podatke o vrsti poseka že od leta 1995. Za vsako odkazano drevo ZGS poleg debelinske stopnje in drevesne vrste, zabeleži tudi vzrok za izbiro drevesa za posek. V analizi smo uporabili podatke odkazila za zadnje 10 letno obdobje (2000-2010). Podrobneje smo analizirali sanitarni posek, ki ga ZGS deli na odkazilo zaradi žuželk, bolezni, divjadi, vetra, snega, žleda, plazov, emisij, poškodb zaradi dela v gozdu in drugo. Kategorijo »poškodbe zaradi dela v gozdu« in kategorijo »drugo« smo iz nadaljnje analize izključili, ker ne morejo predstavljati poškodb velikega obsega.

Z željo, da bi tudi pri ostalih skupinah poškodb uporabili enotno merilo tj. 99. percentil glede na poškodovano površino, smo na podlagi količine poškodovanega drevja v odseku [ $m^3$ ], lesne zaloge (v nadaljevanju LZ) v odseku [ $m^3$ ] in površine odseka [ha] izračunali poškodovano površino v odseku za tekoče leto glede na vrsto sanitarnega poseka (Enačba 2). Za izračun LZ in površine odseka smo uporabili podatek o gozdnih fondih za leto 2010.

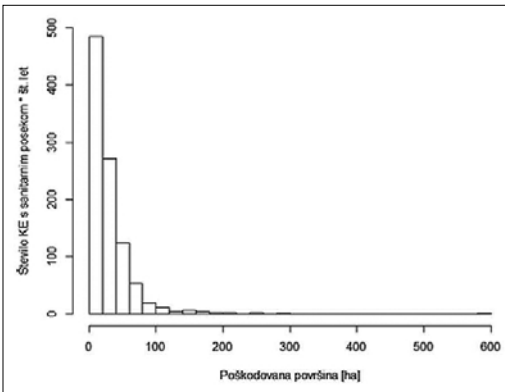
$$\text{poškodovana površina} = \frac{\text{KOD} [m^3] \cdot \text{POV} [ha]}{\text{LZ} [m^3]} \quad (2)$$

KOD - količina odkazanega drevja v odseku [ $m^3$ ] glede na vzrok sanitarnega poseka

POV - površina gozda v odseku v letu 2010

LZ - lesna zaloga odseka v letu 2010

Izračunane poškodovane površine v odsekih smo nato sešeli po krajevnih enotah ZGS (v nadaljevanju KE), po letih in po vzrokih poškodbe. Vzroke smo združili v skupine abiotskih poškodb (plaz, sneg, veter, žled), biotskih (žuželke, bolezni in divjad) in antropogenih poškodb (emisije). Za obračunsko enoto smo uporabili KE, ker smo ocenili, da je predstavlja primerno prostorsko raven za prikaz območij, kjer so posamezne poškodbe bolj pogoste in ker so revirni gozdarji ZGS organizirani znotraj KE, ter tako »lokalno-strokovno« najbolj kompetentni. Kot mejno površino smo nato določili tisto površino, ki je predstavljala 99. percentil glede na poškodovano površino po KE za obdobje od 2000-2010.



Slika 2: Skupno število KE pomnoženo s številom opazovanih let glede na preračunano poškodovano površino iz sanitarne sečnje v obdobju od 2000 do 2010.

Podobno kot pri požarih se tudi količina sanitarne sečnje po KE porazdeljuje logaritmirano normalno (Slika 2) in tudi v tem primeru smo za izračun mejne vrednosti poškodb velikega obsega po Enačbi 1 podatke najprej logaritmirali in s tem zagotovili normalno porazdelitev podatkov.

### 3 REZULTATI

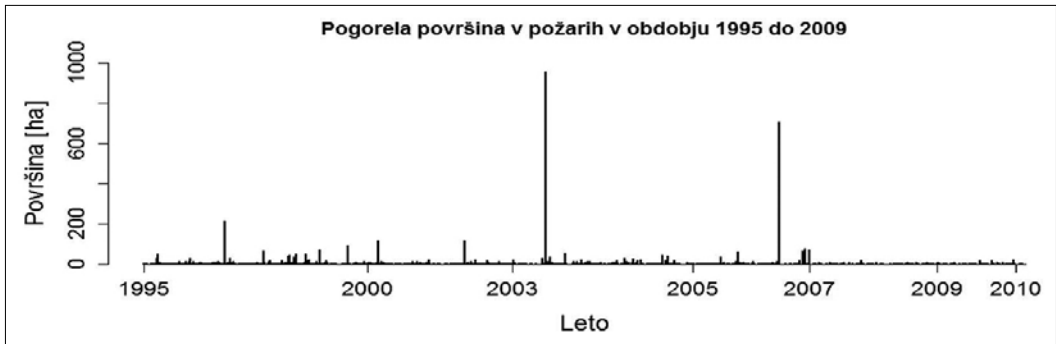
### 3 RESULTS

#### 3.1 Gozdni požari

#### 3.1 Forest fires

Na prej omenjenih rabah tal je bilo v tem obdobju zabeleženih 1.132 požarov, zaradi katerih je skupno pogorelo nekaj več kot 5.000 ha površine. Od 1.132-ih požarov je bil v 890-ih primerih poškodovan gozd, 242 požarov pa je prizadelo samo kategorijo ostalih gozdnih zemljišč.

Variabilnosti podatkov o pogoreli površini od 1995 do konca 2009 (Slika 3) kaže, da se je v tem času pojavilo veliko število majhnih in le redki veliki požari. Tako je bilo od 1.132 požarov kar 53 % (604 požarov) manjših oz. enakih 0,5 ha in kar 66 % (748 požarov) manjših oz. enakih 1 ha. Če za določitev mejne vrednosti poškodbe velikega obsega v gozdovih uporabimo merilo, da so poškodbe velikega obsega tiste, ki predstavljajo 1 % površinsko največjih poškodb v obdobju od 1995 do 2009, bi bila mejna površina gozda, poškodovanega zaradi gozdnega požara 56,9 ha (Preglednica 1). Za primerjavo smo mejno površino izračunali tudi v skladu s predlaganimi navodili UN-FCCC (2011) in v tem primeru je bila izračunana mejna površina 23,7 ha.



Slika 3: Časovna serija požarov in pogorele površine v kategorijah »gozd« in »ostala gozdna zemljišča«.

Preglednica 1: Izračun različnih mejnih vrednosti pogorele površine za obdobje 1995-2009

Kategorija pogorele površine	Število požarov	$X + 2\sigma$	$x_{0,95}$	$x_{0,975}$	$x_{0,99}$
Gozd	890	20,4 ha	9,5 ha	19,9 ha	45,8 ha
Gozd in ostala gozdna zemljišča	1.132	23,7 ha	12,3 ha	23,5 ha	56,9 ha
Gozd in ostala gozdna ter kmetijska zemljišča	1.313	38,0 ha	16,8 ha	41,0 ha	85,5 ha

<sup>1</sup> – predlog UN-FCCC 2011; vrednosti so preračunane iz logaritmiranih podatkov; X - aritmetična sredina

Požarov, ki so poškodovali več kot 56,9 ha površine je bilo v obdobju od 1995 do 2009 dvanajst. Pojavili so se v letih 1997 (214 ha), 1998 (65 in 71 ha), 1999 (90 in 114 ha), 2001 (115 ha), 2003 (958 ha), 2005 (60 ha) in 2006 (707, 67, 73 in 70 ha).

### 3.2 Sanitarna sečnja

#### 3.2 Sanitary felling

Vzrok največjemu deležu sanitarnega poseka so žuželke (insekti) (Slika 4). V obdobju od 2000 do 2010 je bilo odkazanih za 4.150.268 m<sup>3</sup> drevja, kar predstavlja 42 % vsega sanitarnega poseka v analiziranem obdobju. Z več kot pol manjšo vrednostjo sledijo poškodbe zaradi vetra (1.707.352 m<sup>3</sup>, kar predstavlja 17 %), nato bolezni (1.423.660 m<sup>3</sup>, 14 %), sneg (702.862 m<sup>3</sup>, 7 %) ter žled (143.913 m<sup>3</sup>, 1,5 %). Vse ostale vrste sanitarne sečnje doprinejajo manj kot 1 % sanitarnega poseka v devetletnem obdobju. Deleži sanitarne sečnje se zelo razlikuje tudi med gozdnogospodarskimi območji (v nadaljevanju GGO) (Slika 5).

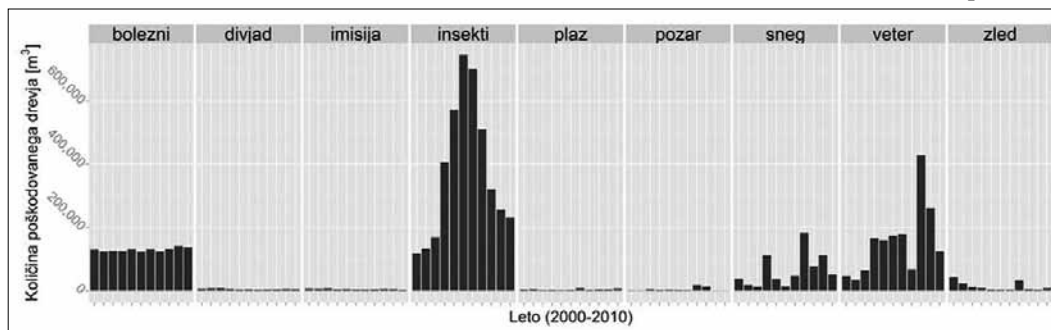
Izračunana mejna površina za biotske poškodbe je 95,8 ha, abiotske poškodbe 67,7 ha in za antropogene 5,7 ha. V zadnjih desetih letih so bile razlog za največji delež poškodb v slovenskih gozdovih predvsem žuželke in zato tudi najvišje mejne površine. Ker je narava poškodb med vzroki različna, smo v nadaljevanju za spodnjo mejo določili tudi delež poškodovane lesne mase oz. število poškodovanih/odkazanih dreves.

Podobno kot pri gozdnih požarih smo tudi za sanitarni posek izračunali mejno površino poškodbe v gozdovih po metodologiji, ki jo predlaga UN-FCCC (2011), torej po Enačbi 1 (povprečje + 2σ). Zopet smo podatke logaritmirali, da smo zagotovili normalno porazdelitev. Če za obračunsko enoto uporabimo KE, bi bila mejna površina, ki določi poškodbe velikega obsega v gozdovih 136,6 ha.

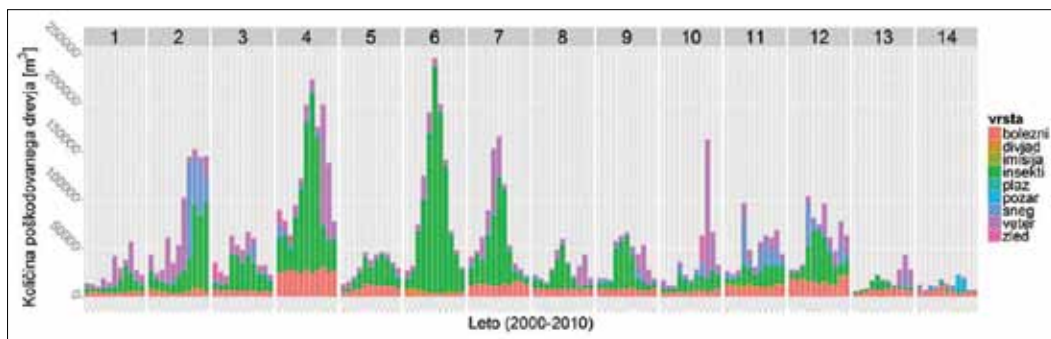
## 4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

## 4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Motnje so ključni procesi v dinamiki gozdnih ekosistemov (Oliver in Larson, 1996) in pomem-



Slika 4: Količina odkazanega drevja glede na vrsto sanitarne sečnje za obdobje 2000-2010



Slika 5: Količina odkazanega drevja glede na vrsto sanitarnega poseka po GGO za obdobje 2000-2010 (GGO območja si sledijo v naslednjem vrstnem redu: 1 – GGO Tolmin, 2 – GGO Bled, 3 – GGO Kranj, 4 – GGO Ljubljana, 5 – GGO Postojna, 6 – GGO Kočevje, 7 – GGO Novo mesto, 8 – GGO Brežice, 9 – GGO Celje, 10 – GGO Nazarje, 11 – GGO Slovenj Gradec, 12 – GGO Maribor, 13 – GGO Murska Sobota in 14 – GGO Sežana).

ben dejavnik pri upravljanju z ekosistemi na sploh (Jactel in sod., 2009). Njihov pomen osvetlujejo tudi npr. nedavne suše in obdobja vročine, kot sta bila vročinski val v Evropi leta 2003 (Rebetez in sod., 2006) in suša, ki je prizadela ameriški jugozahod (Breshears in sod., 2005) ter podatek, da je v Evropi letno poškodovanih približno 10 mio ha (6 % celotne površine) gozdov (FAO, 2007). To predstavlja približno 8,1 % (pribl. 35 mio m<sup>3</sup>) poškodovane mase letnega etata (Schelhaas in sod., 2003). Preučevanje oz. modeliranje poškodb gozdov, ki nastanejo kot posledica motenj je mogoče na zelo različnih prostorskih ravneh in z različnimi metodami. Literatura s področja opredeljevanja mejnih vrednosti poškodb, torej, kdaj je poškodba velikega obseg in kdaj še ne, je razmeroma skopa.

Precej bolj obsežne so skupine objav, kjer skušajo znanstveniki napovedovati verjetnost, velikost in posledice poškodb v gozdovih (Seidl in sod., 2011). Veliko je napisanega tudi o različnih sistemih zaznavanja oz. »kartiranja« poškodb (npr. Ciesla 2000).

V tem članku poškodbe velikega obsega opredeljujemo kot poškodbe biotskega, abiotskega ali antropogenega izvora, njihova sanacija pa ni več obvladljiva z običajnim načinom gospodarjenja, katerega okvir postavlja ZOG.

Predlagamo, da poškodba v gozdu postane poškodba velikega obsega v primeru, ko je posledica dejavnika, ki se je zgodil v krajšem časovnem obdobju in z vidika prizadete površine ter poškodovane lesne mase oz. števila dreves izpolnjuje naslednja merila (Preglednica 2):

**Preglednica 2:** Predlog klasifikacije poškodb v gozdovih in merila za opredeljevanje poškodb velikega obsega (v preglednici so izračunane mejne vrednosti, v oklepajih pa so predlagane mejne vrednosti)

skupina poškodb	povzročitelj poškodbe	dejavnik/vzrok	mejne vrednosti poškodbe velikega obsega ≥		odgovorna organizacija
			skupna površina [ha]	skupni delež poškodovanih dreves [%]	
biotske	škodljivci	karantenski škodljivi organizmi	ugotovljena prisotnost		FURS
		ostali škodljivci divjad	95,8 (90 ha)	> 50 % poškodovanih dreves	PPD (ZGS/GIS)
	bolezni in glive	karantenski škodljivi organizmi	ugotovljena prisotnost		FURS
		ostale glive - PVO	95,8 (90 ha)	> 50 % poškodovanih dreves	PPD (ZGS/GIS)
abiotske	vetrolom		67,7 (90 ha)	> 90 % poškodovanih dreves	PPD (ZGS/GIS)
	žledolom				
	snegolom				
	zemeljski plaz/usad				
	drobirski tok				
	snežni plaz visoke vode				
abiotske/antropogene	požar		56,9 (60 ha)		PPD (ZGS/GIS)
antropogene	človeške dejavnosti		5,7 (30 ha)	> 50 % poškodovanih dreves	PPD (ZGS/GIS)

PPD – Poročevalska, prognostično-diagnostična služba za gozdove  
ZGS – Zavod za gozdove Slovenije

FURS – Fitosanitarna Uprava Republike Slovenije  
GIS – Gozdarski inštitut Slovenije

- biotska poškodba: na površini vsaj 90 ha je napadenih oz. poškodovanih več kot 50 % dreves;
- abiotska poškodba: na površini vsaj 90 ha je poškodovanih več kot 90 % dreves;
- antropogena poškodba: na površini vsaj 30 ha je poškodovanih več kot 50 % dreves;
- požar: pogorela površina gozda in ostalih gozdnih zemljišč presega 60 ha.

Če se poškodba pojavi razpršeno na večji površini, se površine posameznih manjših delov seštevajo vendar le do takrat, ko je posamezna poškodovana površina večja od 0,5 ha ter izpolnjuje pogoj, da je v primeru biotske oz. antropogene poškodbe poškodovanih več kot 50 % dreves ali v primeru abiotske poškodbe poškodovanih nad 90 % dreves. Pogoj je namreč, da je zaradi velikega obsega poškodbe močno otežena naravna obnova gozda.

Posebej in ločeno od zgornjih meril se obravnava vnos ali pojav karantenskega škodljivega organizma, ki ga določa evropska ali naša zakonodaja (Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin, Ur. l. RS, št. 45/2001, 45/2004-ZdZPKG, 86/2004, 23/2005-UPB1, 61/2006-ZDru-1, 40/2007, 62/2007-UPB2, 36/201013/1998, 67/2002, 110/2007 in Direktiva Sveta 2000/29/ES, ter številni podzakonski predpisi). V tem primeru se mora vsaka identifikacija takega organizma obravnavati kot dogodek, ki zahteva posebne tehnične in organizacijske oblike ukrepanja.

Pri predstavljeni metodologiji izračunavanja mejnih vrednosti na podlagi podatkov o odkazilu je pomembno dejstvo (omejitev), da se osnovne poškodovane površine nanašajo na leto in odsek in ne na dogodek – ko se je poškodba v gozdu zgodila. Zaradi tega so mejne vrednosti poškodb močno pogojene z velikostjo obračunske enote. Podatki o odkazilu so namreč edini vir, ki smo ga lahko v ta namen uporabili. Če bi v prihodnje želeli podrobneje analizirati in poročati o poškodbah v gozdovih bi bilo nujno, da bi se poleg podatka o odkazilu v primeru sanitarne sečnje vodil tudi podatek o dogodku, zaradi katerega je bila sanitarna sečnja izvedena.

Podatki o odkazilu lahko nudijo uporabne informacije o pogostosti in prostorski porazdelitvi poškodb ter njeni resnosti oz. stopnji poškodov-

vanosti sestojev. Vse te vidike je mogoče vključiti v načrte upravljanja z gozdovi, saj predstavljajo eno izmed podlag za usmerjanje prihodnjega upravljanja (Swanson in Chapin, 2009).

Namen predstavljenih meril ni uniformirati presojo gozdarskih strokovnjakov ali je poškodba v gozdovih postala poškodba velikega obsega ali ne, ampak predvsem podati pomoč za bolj objektivno in enostavno odločanje. Pri končni odločitvi se morajo gozdarski strokovnjaki vseeno zanašati tudi na izkušnje in lokalno poznavanje razmer.

## 5 SUMMARY

Wind, snow, fire and insect infestations are the most common causes of disturbances in European forests (Schelhaas et al., 2003). All these disturbances disruptively affect ecosystem structure (Frelich, 2002) and for this reason consequences of natural disturbances are often labelled as forest damage. Forest damage and forest disturbance are not always directly comparable. An injury or disturbance is a concept in natural science only, while the expression damage is used in both as its synonym and as an economic concept (Maček, 2008).

Criteria are necessary for an easier definition of large-scale disturbance in forests. They must be harmonized with the international criteria as well as meet specifics of an individual country. Defining criteria we therefore usually apply international criteria and definitions as a basis and adjust them to the conditions in our home country. Thus we ensure international harmonization and comparability of our criteria with the international ones on the one hand and their usefulness in local conditions on the other.

The following can be used as signs enabling us to describe, from the view-point of wood harvesting, describe large-scale disturbances in forests: e.g. area of the damaged forest, number or wood mass of the damaged trees. Shares of the affected area or shares of the damaged trees or wood mass are usually taken into account as disturbance criteria.

In the framework of the Slovenian legislature, disturbances in forests are dealt with by the Regulations on Forest Protection (Ur. l. RS vol. 114/2009) stipulating that sanitation plan must be elaborated for forest, affected over a major area. However, there are no explicit definitions or values defining disturbance as a large-scale one. For this reason we started out



from the existing data bases by the Slovenia Forest Service (data on forest fires 1995-2009 and data on felling 2000-2010) for defining the thresholds of large-scale disturbances. Establishing the criteria we decided to apply statistical method and disturbance was defined as a large-scale disturbance when its scale exceeded the long-year average. The 99<sup>th</sup> percentile was used as a limit.

On the basis of the calculated vales and after examining diverse classifications of disturbances in forests a large-scale disturbance in forests is the disturbance resulting from a single factor (biotic, abiotic or anthropogenic) or a combination of factors that occurred in a shorter time period. Regarding the damaged area and damaged wood mass or number of trees, the disturbance must meet the following criteria:

- biotic disturbance – a quarantine pest appeared or over 50 % of trees are infested or damaged at least on 90 ha;
- abiotic disturbance – over 90 % of trees are damaged at least on 90 ha;
- anthropogenic disturbance – over 50 % of trees are damaged at least on 30 ha;
- fire – burned area of forest and other forest land exceeds 60 ha.

In the case disturbance occurs dispersed on a larger area, areas of these minor disturbances add, but only if the size of a singular area exceeds 0.5 ha and meets the condition that over 50 % trees are affected in the case of biotic or anthropogenic disturbance or that all wood mass is destroyed in the case of an abiotic disturbance. The condition is namely that natural forest regeneration is very limited due to the size of the disturbance.

The presented methodology for computing of marginal values from the data on marking is subject to certain limitations, since the basic damaged areas refer to year and section and not to the specific disturbance occurring in forest. Consequently the calculated marginal values are largely conditioned by the size of the account unit. Nevertheless these are the only momentarily existing data that could have been used for this purpose. It would be desirable for future analyses and reports of disturbances in forests to gather, in addition to the data on marking in the case of a sanitary felling, data on the disturbance requiring sanitary felling.

Since the suggested approach to marginal values definition is based exclusively on calculated values and does not comprise experiences of professionals in forestry practice, we hope that

the latter will respond to the suggested criteria and supplement them on the basis of their experiences and practice.

## 6 ZAHVALA

## 6 ACKNOWLEDGEMENT

Zahvaljujemo se ZGS za uporabo njihovih podatkovnih baz. Raziskava je potekala v okviru CRP projekta V4-1069 (B) z naslovom »Povečanje učinkovitosti sanacij velikih poškodb v slovenskih gozdovih«. Avtorji se zahvaljujemo recenzentu za podroben pregled dela, ter za koristne in smiselne pripombe.

## 7 VIRI

## 7 REFERENCES

- Anko B. 1993. Vpliv motenj na gozdni ekosistem in na gospodarjenje z njim. ZbGL, 42, 6: 85-109.
- Breshears D.D., Cobb N.S., Rich P.M., Price K.P., Allen C.D., Balice R.G., Romme W.H., Kastens J.H., Floyd M.L., Belnap J., Anderson J.J., Myers O.B., Meyer C.W. 2005. Regional vegetation die-off in response to global-change-type drought. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102, 42: 15144-15148.
- Ciesla W.M. 2000. Remote sensing in forest health protection. Salt Lake City, USDA Forest Service: 266 str.
- Dale V.H., Joyce L.A., McNulty S., Neilson R.P. 2000. The interplay between climate change, forests, and disturbances. Science of The Total Environment, 262, 3: 201-204.
- Direktiva Sveta št. 2000/29/ES. Direktiva sveta 2000/29/ES (UL L 169, 10.07.2000) z dne 8. maja 2000 o varstvenih ukrepih proti vnosu organizmov, škodljivih za rastline ali rastlinske proizvode, v Skupnost in proti njihovemu širjenju v Skupnost.
- FAO. 2007. State of the World's forests 2007. Rome: 144 str.
- Frelich L. E. 2002. Forest dynamics and disturbance regimes: Studies from Temperate Evergreen-Deciduous Forests. New York, Cambridge University Press: 280 str.
- Jactel H., Nicoll B., C., Branco M., Gonzalez-Olabarria J., Ramon, Grodzki W., Långström B., Moreira F., Netherer S., Orazio C., Piou D., Santos H., Schelhaas M., Jan, Tojic K., Vodde F. 2009. The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage. Ann. For. Sci., 66, 7: 701 - 718
- Jakša J. 2007. Naravne ujme v gozdovih Slovenije. Gozdarski vestnik, 65: 161-176.
- Jakša J., Kolšek M. 2009. Naravne ujme v slovenskih gozdovih. Ujme, 23: 72-81.

- Kotar M. 2011. Raziskovalne metode v upravljanju z gozdnimi ekosistemi. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba:510 str.
- Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M.J., Marchetti M. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 259, 4: 698-709.
- Maček J. 2008. Gozdna fitopatologija. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 448 str.
- Oliver C.D., Larson B.C. 1996. *Forest Stand Dynamics*. New York, Wiley:520 str.
- Pravilnik o podrobnejših merilih za ocenjevanje škode v gozdovih. Ur. l. RS 12/2009.
- Pravilnik o varstvu gozdov. Ur. l. RS št. 114/2009.
- Rebetez M., Mayer H., Dupont O., Schindler D., Gartner K., Kropp J.P., Menzel A. 2006. Heat and drought 2003 in Europe: a climate synthesis. *Ann. For. Sci.*, 63, 6: 569-577.
- Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Schuck A. 2003. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology*, 9, 11: 1620-1633.
- Schelhaas M.J., Schuck A., Varis S. 2003a. Database on Forest Disturbances in Europe (DFDE) - Technical Description, European Forest Institute: 44 str.
- Seidl R., Fernandes P.M., Fonseca T.F., Gillet F., Jönsson A.M., Merganičová K., Netherer S., Arpacı A., Bontemps J.-D., Bugmann H., González-Olabarria J.R., Lasch P., Meredieu C., Moreira F., Schelhaas M.-J., Mohren F. 2011. Modelling natural disturbances in forest ecosystems: a review. *Ecological Modelling*, 222, 4: 903-924.
- Swanson F.J., Chapin F.S. 2009. *Forest Systems: Living with Long-Term Change Principles of Ecosystem Stewardship*. V. Chapin F.S., Kofinas G.P., Folke C. (eds.). Springer New York: 149-170.
- UN-FAO. 2007. Specification of national reporting tables for FRA 2010. Rome, FAO: 51 str.
- UN-FAO. 2010. State of Forests and Sustainable Forest Management in Europe 2011 - National Data Reporting Forms on Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management. Geneva, FAO: 86 str.
- UN-FCCC. 2011. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventh session. Durban, United Nations: 27 str.
- Zakon o gozdovih. Ur. l. RS št. 30/1993.
- Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o gozdovih. Ur. l. RS št. 13/1998, 67/2002, 110/2007.
- Zakon o zdravstvenem varstvu rastlin. Ur. l. RS, št. 45/2001, 45/2004-ZdZPKG, 86/2004, 23/2005-UPB1, 61/2006-ZDru-1, 40/2007, 62/2007-UPB2, 36/201013/1998, 67/2002, 110/2007.
- Zakonu o odpravi posledic naravnih nesreč. Ur. l. RS, št. 114/05, 90/07, 102/07.