

GDK 48 : 114.53 : 31 : (497.12)

Prispelo / Received: 15.9.1996

Sprejeto / Accepted: 3.3.1997

POŠKODBE DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO PODATKIH POPISOV PROPADANJA GOZDOV V SLOVENIJI

Robert ROBEK*, Mirko MEDVED**

Izvleček

Na podlagi primerjave podatkov o evidentiranih poškodbah gozdnih ekosistemov pri vzorčnem popisu zdravstvenega stanja slovenskih gozdov na 4 x 4 km mreži v letih 1987, 1991 in 1995 ter popisih zdravstvenega stanja slovenskih gozdov na 16 x 16 km mreži v letih 1993, 1994 in 1995 avtorja analizirata vrsto in obseg poškodb drevja, ki so posledica gozdarskih del. Podana je ocena kakovosti podatkov o poškodbah zaradi gozdarskih del in nakazana smer razvoja tega dela metodologije pri oblikovanju celostnega monitoringa gozdnih ekosistemov.

Ključne besede: popis propadanja gozdov, poškodbe drevja, pridobivanje lesa, gozdne prometnice, Slovenija

TREE DAMAGE DUE TO FOREST OPERATIONS IN SLOVENIAN FOREST DECLINE INVENTORIES

Abstract

Based on the comparison of data on damage caused to forest ecosystems registered in sample inventories of the health condition of Slovenian forests on the 4 x 4 km grid in 1987, 1991 and 1995 and those performed on the 16 x 16 km grid in 1993, 1994 and 1995, the authors analyse the type and extend of tree damage caused by logging operations. The analysis is followed by an evaluation of the data quality and by guidelines for the future surveying of the forest operation related disturbances within integral ecological monitoring.

Keywords: forest decline inventory, tree damage, logging operations, forest communications, Slovenia

* Mag., dipl. inž gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

** Mag., dipl. inž gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana

KAZALO

1	UVOD / INTRODUCTION	121
2	METODE POPISOVANJA POŠKODB GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL V OKVIRU POPISOV PROPADANJA GOZDOV / METHODS FOR INVENTORYING THE TREE DAMAGE DUE TO LOGGING OPERATIONS WITHIN FOREST DECLINE INVENTORIES	121
2.1	POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES LETA 1987 / INVENTORY OF MECHANICAL WOUNDS OF TREES IN 1987	121
2.2	POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES V LETIH 1991, 1993 IN 1994 / INVENTORY OF MECHANICAL WOUNDS OF TREES IN 1991, 1993 AND 1994	122
2.3	POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES LETA 1995 / INVENTORY OF MECHANICAL WOUNDS OF TREES IN 1995	122
2.4	POPISI OSTALIH MOTENJ GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL / INVENTORIES OF OTHER DISTURBANCES TO FORESTS DUE TO LOGGING OPERATIONS	123
3	UREJANJE PODATKOVNIH ZBIRK / DATABASES UPGRADE AND PROCESSING	123
4	POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO PODATKIH POPISOV PROPADANJA GOZDOV / TREE DAMAGE DUE TO LOGGING OPERATIONS IN FOREST DECLINE INVENTORIES	124
4.1	POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISU LETA 1987 / TREE DAMAGE DUE TO FOREST OPERATIONS IN 1987 INVENTORY	124
4.2	POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISIH V LETIH 1991 - 1994 / TREE DAMAGE DUE TO FOREST OPERATIONS IN INVENTORIES DURING 1991-1994	126
4.3	POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISU V LETU 1995 / TREE DAMAGE DUE TO FOREST OPERATIONS IN 1995 INVENTORY	127
4.4	POVPREČNI ODSOTEK POŠKODOVANOSTI DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL / AVERAGE PERCENTAGE OF DAMAGED TREES DUE TO FOREST OPERATIONS	131
5	PRIHODNOST SPREMLJANJA POŠKODOVANOSTI GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL V OKVIRU MONITORINGA GOZDNIH EKOSISTEMOV / FUTURE MONITORING OF FOREST DAMAGE DUE TO FOREST OPERATIONS WITHIN THE MONITORING OF FOREST ECOSYSTEMS	133
6	POVZETEK	134
7	SUMMARY	135
8	VIRI / REFERENCES	136

1 UVOD

Izvedba del pri sečnji, transportu lesa in gradnji gozdnih prometnic (v nadaljevanju: gozdarskih del) pušča za seboj številne moteče pojave v gozdovih. Zakonitosti njihovega pojavljanja in njihove posledice na gozdne ekosisteme so že več kot dvajset let predmet samostojnih raziskav ter številnih objav v tujini in doma.

Ker negativni vplivi domnevno slabijo ekološko stabilnost gozdov, so bili v različnem obsegu predmet obravnave tudi v vseh dosedanjih popisih propadanja gozdov v Sloveniji. S spreminjanjem ciljev popisovanja propadanja gozdov in razvojem koncepta celostnega ekološkega monitoringa v Sloveniji (KOVAČ 1997), se odpira vprašanje ciljev in metod bodočega popisovanja motenj v gozdnem prostoru zaradi gozdarskih del.

Namen prispevka je predstavitev razvoja metodologij, s katerimi so bile v okviru slovenskih popisov propadanja gozdov v letih 1987, 1991, 1993, 1994 in 1995, popisane poškodbe gozdov, ki so posledica gozdarskih del, analiza do sedaj zbranih podatkov in ocena pomena bodočega spremljanja poškodovanosti gozdov zaradi izvajanja gozdarskih del v okviru koncepta celostnega ekološkega monitoringa v Sloveniji.

2 POPISOVANJE POŠKODB GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL V OKVIRU POPISOV PROPADANJA GOZDOV

2.1 POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES LETA 1987

V letu 1987 so popisali stanje mehanskih poškodb drevja na ravni trakta - splošno stanje in za posamezno drevo - popis mehanskih poškodb (IGLG 1985). Mehanske poškodbe dreves zaradi gozdarskih dejavnosti so bile na traktu opredeljene s tremi stopnjami: poškodb ni oz. so neznatne, poškodbe opazne na manj kot 1/3 dreves in poškodbe so opazne na več kot 1/3 dreves. Pri popisu posameznih dreves oz. pri popisu mehanskih poškodb posameznih debel je bilo opredeljeno samo, ali je mehanska poškodba debela prisotna ali ne, ni pa bilo opredeljeno, ali je vzrok poškodovanja izvedba gozdarskih del.

2.2 POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES LETA 1991, 1993 IN 1994

Pred popisom poškodovanosti gozdov v letu 1991 je bila opravljena podrobnejša analiza poškodb gozdnega drevja zaradi divjadi in gozdarske dejavnosti (MEDVED 1990). Na osnovi rezultatov analiz ter opazovanj skladnosti popisa z dejanskim stanjem na terenu je bila metodologija zbiranja podatkov natančneje določena. Za **posamezno drevo** je bilo mogoče opredeliti **dva** najpomembnejša znana vzroka poškodbe na posameznem delu drevesa in skupni obseg poškodbe. Popis poškodovanosti dreves je bil razdeljen na:

- Znani vzroki poškodb krošnje - med navedenimi dvanajstimi vzroki so bile zabeležene tudi poškodbe zaradi sečnje. Poškodbe krošnje so bile opisane z odstotkom poškodovanosti krošnje z natančnostjo 5%.
- Znani vzroki poškodb debla - med šestnajstimi navedenimi vzroki jih je bilo šest zaradi izvedbe gozdarskih del: gradnja ceste, gradnja vlake, spravilo s traktorjem, žičnično spravilo, ročno spravilo in poškodbe zaradi sečnje. Pri poškodbah debla so bile površine poškodb razvrščene v 5 razredov: do 1.0 dm², 1.1 do 3.0 dm², 3.1 do 5.0 dm² nad 5.0 dm² in celotna površina debla.
- Znani vzroki poškodb koreničnika in korenin - med navedenimi petimi vzroki so bile opredeljene tudi poškodbe zaradi izvedbe gozdarskih del. Obseg poškodb bilo mogoče zajeti z naslednjimi kategorijami: poškodbe neznatne (do 10% površine), znatne (do 1/3 površine) in velike, kjer je poškodovanega več kot 1/3 površine koreničnika in vidnega dela korenin.

V kolikšni meri so se ugotovljeni količinski kazalci nanašali na izvedbo gozdarskih del ni bilo mogoče ugotavljati, saj so veljali za dva vzroka hkrati.

2.3 POPIS MEHANSKIH POŠKODB DREVES LETA 1995

Poškodbe zaradi izvedbe gozdarskih del so obravnavane pri tem popisu v okviru kategorije ostale poškodbe krošnje, kjer je opredeljena tudi sečnja, in v okviru antropogenih poškodb debla in koreničnika, kjer so opisane poškodbe zaradi sečnje, spravila lesa in gozdnih gradenj. Obseg poškodb krošnje je bil opisan z odstotkom površine krošnje na 5% natančno. Poškodbe debla in koreničnika so bile ocenjene z dvema znakoma:

- Svežina poškodb - ni poškodb, sveža nezaceljena, stara nezaceljena, stara zaceljena ter kombinacija svežih in starih poškodb.
- Površina poškodb - ni poškodb, do 1 dm², od 1 do 5 dm², od 5 do 20 dm² in nad 20 dm².

2.4 POPISI OSTALIH MOTENJ GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL

Pod ostalimi motnjami pojmuje predvsem poškodbe mladja ter zbivanja gozdnih tal in pojave premeščanja tal, ki so jih neposredna ali posredna posledica gozdarskih del. Prvi podatki o tovrstnih motnjah so iz leta 1991, vendar je ista šifra zajela poškodbe tal zaradi paše in gozdarskih del, kar onemogoča resnejšo obdelavo zbranih podatkov.

Popis leta 1995 navaja erozijske pojave na traktu in v njegovi okolici, vendar ni nikakršnih podatkov o morebitnih znanih vzrokih zanje. Velika pomanjkljivost popisa iz leta 1995 je v tem, da ne evidentira prometne infrastrukture, manjkajo pa tudi podatki o poškodbah mladja na traktih, oziroma ploskvah.

Vsi dosedanji popisi poškodb gozdov obravnavajo z vidika izvedbe gozdarskih del samo poškodbe drevja, zato smo v tem smislu tudi omejili analize in prikaze rezultatov.

3 UREJANJE PODATKOVNIH ZBIRK

Pri popisu iz leta 1987 nismo dodatno združevali in izbirali kombinacij podatkov, ker jih je bilo premalo. V popisih za leto 1991, 1993 in 1994 so poškodbe drevesa zaradi izvedbe gozdarskih del ločene po posameznih delih drevesa, poškodbe debela pa še ločene glede na vrsto gozdarskih del pri pridobivanju lesa in gradnji gozdnih prometnic. Za poškodovano drevo po gozdarskih delih smo šteli vsako drevo, ki je imelo vsaj eno poškodbo, ne glede na mesto poškodbe in vrsto gozdarskih del. Čeprav je v popisu vrsta znakov za proučevanje vzročno-posledičnih zvez med poškodovanimi drevesi zaradi izvedbe gozdarskih del in ostalimi kazalci zdravstvenega stanja, teh nismo izvedli, ker sta bila za poškodbe na posameznem delu drevesa pogosto opredeljena gozdarski in negozdarski vzrok hkrati, kar je onemogočalo izolirano obravnavo prvih.

Popis za l. 1995 je omogočil ločeno obravnavo poškodb krošnje ter debela in koreničnika, če je popisovalec opredelil antropogeni vzrok poškodbe kot tistega, ki izvira pretežno iz izvedbe gozdarskih del.

Lastništvo gozdov je bilo privzeto iz popisa gozdov po stanju ob obnovi območnih gozdnogospodarskih načrtov leta 1989. Podatke o pokrajinsko-ekoloških sklopih (NATEK 1994) smo dodali med obdelavo.

4 POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO PODATKIH POPISOV PROPADANJA GOZDOV

4.1 POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISU LETA 1987

Analiza teh poškodb je že bila podrobno predstavljena (MEDVED 1990), zato bomo tukaj povzeli le nekaj najpomembnejših ugotovitev. Najprej predstavljamo rezultate analize splošnega stanja merskega drevja na traktih z okolico.

V vzorcu je bilo 1152 traktov. Poškodbe zaradi gozdarskih del so bile opisane kot neznatne na 78,9% traktov, do 1/3 poškodovanih dreves je imelo 20,3% traktov, in le 0,8% traktov je bilo opredeljenih z oceno nad 1/3 poškodovanih dreves. Slednje, z najvišjo stopnjo poškodovanosti, smo pregledali tudi na terenu. Ti trakti so bili v neposredni bližini traktorskih vlak, zato je tudi razumljiva najvišja stopnja poškodovanosti drevja. Opozoriti velja na velike razlike med ocenami poškodovanosti drevja za posamezna GGO (gozdnogospodarsko območje), ki verjetno bolj izhajajo iz neuskklajenosti meril popisovalcev, kot iz dejanskih razlik v poškodovanosti. Za primer navajamo GGO Postojna, kjer so bili vsii trakti opredeljeni z neznatnimi poškodbami drevja. Na sosednjem GGO Kočevje pa je bilo 55% traktov z do 1/3 poškodovanih dreves. Na primerjanih območjih so podobne sestojne in terenske razmere. Na obeh so takrat uporabljali podobne tehnologije spravila lesa.

Primerjava poškodovanosti drevja glede na lastništvo gozdov kaže, da je bilo v družbenih znatno poškodovanih traktov 35%, v zasebnih pa le 14%. V raziskavi iz leta 1990 (MEDVED 1990) smo zapisali: »Takšne razlike si lahko razlagamo z večjo intenziteto gospodarjenja v družbenih gozdovih in tudi večjim obsegom gradenj gozdnih prometnic. Žal pa intenzivno gospodarjenje v tem primeru ne pomeni prednosti, temveč slabost. Pri gospodarjenju z gozdom ni pomembno samo, kako pogosto smo se vračali z odkazilom v sestoj, koliko vlak in cest smo zgradili, pač pa tudi, kako zdrava so drevesa in kako kakovostne sortimente iz njih dobimo. K višjemu odstotku poškodb drevja v družbenih gozdovih je verjetno prispevala tudi splošna uporaba težke mehanizacije v bližnji preteklosti in nenazadnje odnos do družbene lastnine«.

Največ poškodb drevja zaradi gozdarskih del je bilo na traktih s karbonatno podlago, srednje globokimi tlemi ter na svežih in mokrih rastiščih. V starih sestojih se povečuje odstotek poškodovanih dreves zaradi gozdarskih del. V razvojni fazi drogovnjak je bilo 11% traktov z znatnimi poškodbami, v mlajših debeljakah 15% in v starejših debeljakah 25%. V najbolj negovanih sestojih je tudi odstotek znatno poškodovanih dreves največji (28%), v slabo negovanih 21% in v nenegovanih 13%.

Drugi nivo popisa mehanskih poškodb je predstavljal popis mehanskih poškodb debel, kjer so ugotavljali le prisotnost mehanskih poškodb (da / ne), ne pa tudi vzrokov zanje. Podatke o mehanskih poškodbah debel smo analizirali glede na drevesno vrsto, socialni položaj drevesa, kvaliteto vrha, osutost krošnje, porumenelost, odmiranje oz. ožig in smolenje debela pri smreki. Popis je zajel 25004 dreves, 55,1% iglavcev in 44,9% listavcev. Po podatkih popisa je imelo mehansko poškodbo vsako osmo mersko drevo (12,9%), pri listavcih vsako deveto (10,8%), pri iglavcih vsako šesto (15,5%) in pri smreki celo vsako peto (18,7%). Največji odstotek mehanskih poškodb je pri podraslih drevesih (15%).

Iz podatkov o porumenelosti krošnje in kvalitete vrha ne moremo sklepati, da mehanske poškodbe prispevajo k poslabšanju stanja drevesa. Zelo nazorni pa so podatki o osutosti krošnje, iz katerih bi lahko sklepali na medsebojno odvisnost opazovanih parametrov drevesa (preglednica 1). Primerjava kaže, da se bolj osuta krošnja pogosteje pojavlja v povezavi z mehansko poškodbo debela.

Preglednica 1: Mehanske poškodbe debel in osutost krošnje.

Table 1: Mechanical wounds and the level of defoliation.

Osutost krošnje (%)	Procent dreves z mehansko poškodbo debela	Skupno število dreves v vzorcu
<i>Defoliation level (%)</i>	<i>Percentage of trees with mechanical wounded stem</i>	<i>Number of trees in the sample</i>
0 - 10	9,8	12399
11 - 25	15,1	7378
26 - 60	16,7	3687
> 60	18,5	1094
Sušica / Dead tree	19,1	446
Povprečno / skupaj <i>Average / Total</i>	12,9	25004

4.2 POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISIH V LETIH 1991 - 1994

V omenjenem obdobju so poškodbe drevja zaradi gozdarskih del popisovali po spremenjeni metodologiji, ki je ločila mehanske poškodbe na tiste zaradi gozdarskih del in ostale. Odstotke poškodovanih dreves zaradi gozdarskih del in strukturo števila dreves s poškodbami posameznih delov drevesa po posameznih letih popisa prikazuje preglednica 2. Ponovljeni podatki za leto 1991 (*) predstavljajo trakte, ki so bili tudi leta 1993 in 1994 popisani v sklopu 16 x 16 km bioindikacijske mreže. Posebnost teh traktov je, da so jih vsa tri leta popisovali isti popisovalci. Iz preglednice 2 je razvidno, da so relativne vrednosti za predstavljene kazalce na traktih bioindikacijske mreže relativno konsistentni, medtem ko vrednosti za popis 549 traktov v letu 1991 močno odstopajo navzdol. Po tem popisu je povprečni odstotek poškodovanih dreves v naših gozdovih samo 7,5%. Vzrok za nastalo odstopanje je lahko sprememba metode ali pa neizkušnost popisovalcev.

Preglednica 2: Primerjava odstotkov poškodovanih dreves zaradi gozdarskih del in števila dreves glede na mesto poškodbe.

Table 2: *The numbers and percentages of wounded trees due to forest operations, according to the position of the wound.*

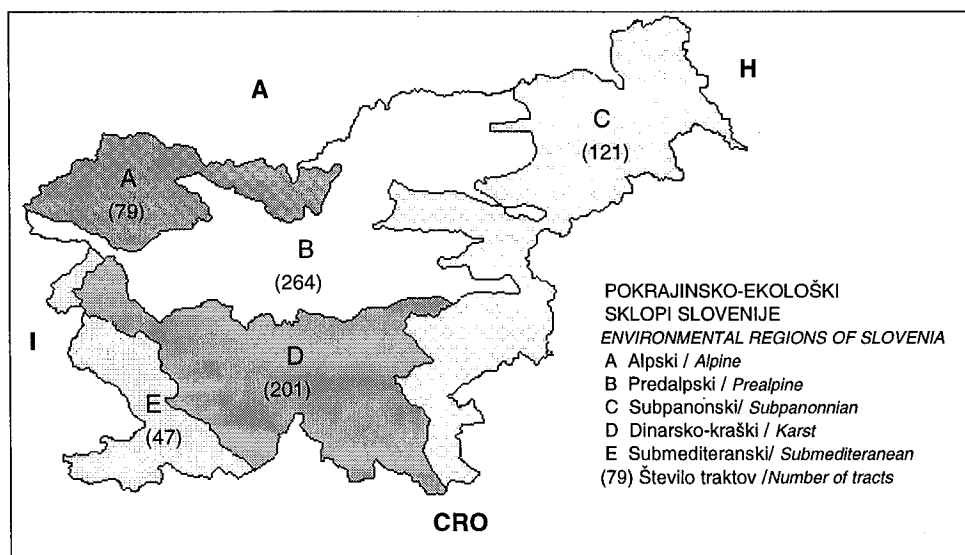
Leto popisa <i>Year of survey</i>	Analiziranih traktov <i>Analysed tracts</i>	Analiziranih dreves <i>Analysed trees</i>		Skupno poškodovanih dreves <i>Total wounded trees</i>		Dreves s poškodbami krošnje <i>Trees with crown wounds</i>		Dreves s poškodbami debla <i>Trees with stem wounds</i>		Dreves s poškodbami korenin <i>Trees with root wounds</i>	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1991	549	13159	100,0	992	7,5	21	0,2	669	5,1	407	3,1
1991*	27	648	100,0	89	13,7	1	0,2	62	9,7	33	5,1
1993*	34	816	100,0	109	13,4	2	0,2	76	9,3	46	5,6
1994*	34	816	100,0	118	14,5	5	0,6	73	8,9	56	6,9

* trakti 16 x 16 km mreže

* the 16 x 16 km network tracts

4.3 POŠKODOVANOST DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL PO POPISU LETA 1995

Tudi leta 1995 je popis potekal po spremenjeni metodologiji, ki pa je omogočala ločeno obravnavo tistih poškodb, ki so jih popisovalci pripisali gozdarski dejavnosti. Prvič je bila površina Slovenije v celoti prekrita s 4 x 4 km mrežo, kar je pomenilo skupno 712 traktov po 4 x 6 dreves. Razporeditev števila vseh traktov po pokrajinsko ekoloških sklopih (NATEK 1994) prikazuje slika 1. Traktov, na katerih je bilo mersko drevje in za katere so bile mogoče analize poškodovanosti drevja zaradi gozdarskih del, je bilo 679.



Slika 1: Razporeditev števila traktov po pokrajinsko-ekoloških sklopih.

Picture 1: Tracts distribution in environmental regions of Slovenia.

Tokratni popis je zajemal tudi podatke o treh najpomembnejših funkcijah sestoja, v katerem se nahaja trakt. Za naše potrebe smo lesno-gospodarske in ostale gospodarske funkcije združili in jih obravnavali kot trakt s poudarjeno gospodarsko vlogo, če je bila taka vloga omenjena med tremi najpomembnejšimi, ne glede na mesto pomembnosti. Porazdelitev števila traktov s poudarjeno gospodarsko vlogo glede na regije in lastništvo (preglednica 3) potrjuje dosedanje ugotovitve tovrstnih raziskav (KOŠIR / KRČ 1994), da ostaja gospodarski pomen

naših gozdov na zelo visoki ravni. Seveda je ta ugotovitev povezana z intenziteto gospodarjenja in številom posegov, ti pa z obsegom in stopnjo poškodovanosti gozdov zaradi izvedbe gozdarskih del.

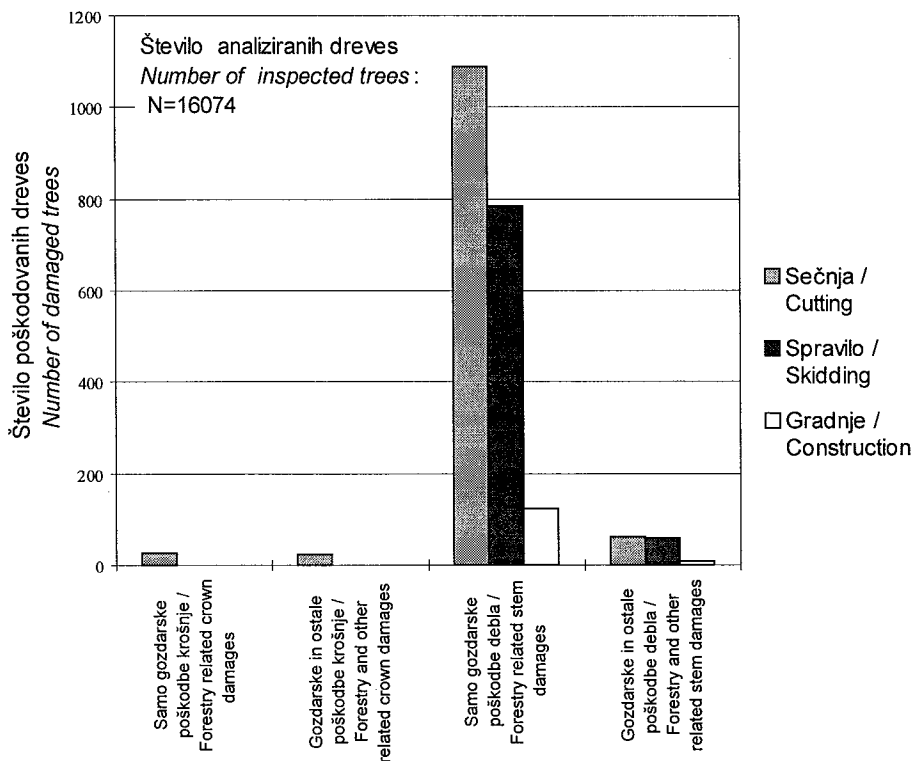
Preglednica 3: Primerjava števila traktov po regijah glede na lastništvo in poudarjenost gospodarske vloge gozdov.

Table 3: Number of tracts according to the ownership, region and relative importance of the commercial functions of the forests.

Vrsta gozdov <i>Type of the forest</i>	Pokrajinsko ekološki sklopi (glej sl. 1) <i>Environmental regions (see figure 1)</i>					
	A	B	C	D	E	S
Državni gozdovi brez poudarjene gospodarske vloge <i>Commercially unimportant state forests</i>	9	10	3	8	0	30
Zasebni gozdovi brez poudarjene gospodarske vloge <i>Commercially unimportant private forests</i>	16	38	1	7	1	63
Gozdovi brez poudarjene gosp. vloge - lastništvo neopredeljeno <i>Commercially unimportant forests - ownership undefined</i>	1	9	0	0	0	10
Skupaj traktov brez poudarjene gospodarske vloge <i>Tracts in commercially unimportant forests</i>	26	57	4	15	1	103
Državni gozdovi s poudarjeno gospodarsko vlogo <i>Commercially important state forests</i>	22	42	11	86	11	172
Zasebni gozdovi s poudarjeno gospodarsko vlogo <i>Commercially important private forests</i>	29	164	101	99	35	428
Gozdovi s poudarjeno gosp. vlogo - lastništvo neopredeljeno <i>Commercially important forests - ownership undefined</i>	2	1	5	1	0	9
Skupaj traktov s poudarjeno gospodarsko vlogo <i>Tracts in commercially important forests</i>	53	207	117	186	46	609

Od skupno 16074 analiziranih dreves so popisovalci evidentirali 2123 dreves, ki so imela po oceni popisovalcev poškodbe zaradi gozdarskih del. Frekvenčno porazdelitev poškodovanih dreves glede na mesto poškodbe in domnevni vzrok poškodbe prikazuje grafikon 1. Poškodbe krošnje so težko prepoznavne, kar se odraža v njihovi skromni prisotnosti. Prav tako je bilo razmeroma malo dreves, ki bi imela kombinacije gozdarskih in negozdarskih poškodb, kar je nemalokrat tudi posledica preveč poenostavljene sodbe popisovalcev.

Drevesa, ki so bila poškodovana izključno zaradi gozdarskih del, smo razvrstili glede na vzrok in tip poškodbe ter velikost rane. Rezultate prikazuje preglednica 4. Večina evidentiranih poškodb je s fiziološkega in fitopatološkega vidika velika, čeprav imajo različne drevesne vrste na različnih rastiščih zelo širok razpon sposobnosti omejevanja vpliva poškodbe. Večina poškodb naj bi nastala pri sečnji in spravilu, zelo malo pa pri gradnji prometnic. Popisovalci so očitno slabo ločevali med poškodbami zaradi sečnje in poškodbami zaradi spravila lesa. Preglednica 3 razkriva še eno dejstvo popisov: postavljena mreža traktov je z vidika popisovanja pojavov vzdolž linijskih objektov neprimerna, kar se kaže v nizkem povprečnem odstotku poškodovanih dreves (13%) za Slovenijo.



Grafikon 1: Število poškodovanih dreves v popisu iz leta 1995 glede na vrsto gozdarskih del in mesto poškodbe (debla zajema tudi poškodbe korenin in koreničnika).

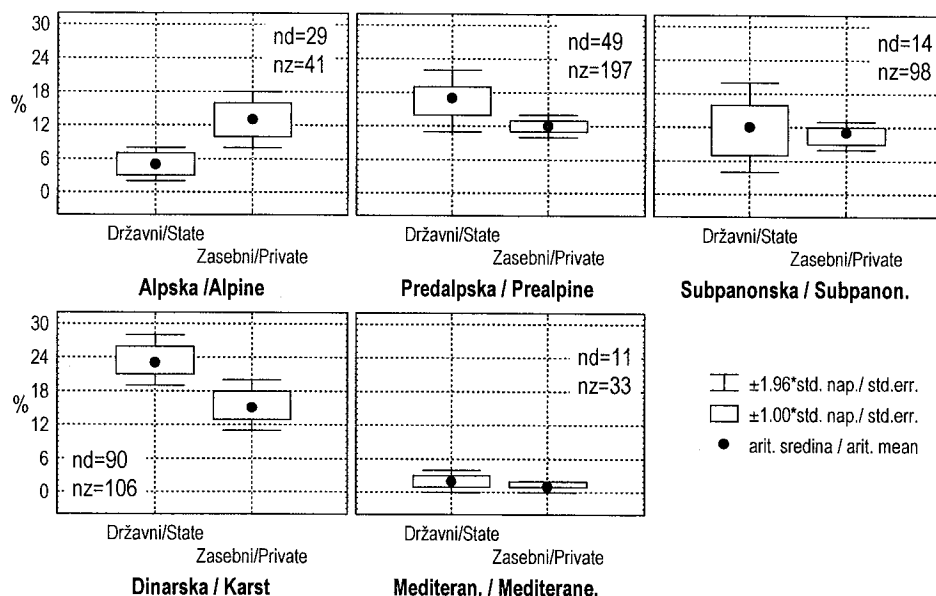
Figure 1: Number of wounded trees according to the type of forest operations and location of wound in 1995 survey ('stem' category includes wounds on the roots).

Preglednica 4: Porazdelitev števila poškodovanih dreves zaradi gozdarskih del v popisu iz leta 1995 glede na tip in velikost poškodb drevja.

Table 4: Number of wounded trees due to forest operations in 1995 inventory according to the type and size of the wound.

Vrsta posega Cause of damage	Tip poškodb Type of wound	Število poškodov. dreves glede na površino rane Nuber of trees in wound size class				Skupaj dreves Total trees	
		do 1dm ²	1 - 5dm ²	5 - 20dm ²	nad 20dm ²	n	%
		Sečnja Cutting	Sveža / Fresh	30	219	673	0
	Zaceljena / Healed	5	85	134	1	225	10,5
	Skupaj / Total	35	304	807	1	1147	54,1
Spravilo Skidding	Sveža / Fresh	20	237	444	4	706	33,2
	Zaceljena / Healed	7	62	65	1	135	6,5
	Skupaj / Total	27	299	509	5	841	39,7
Gradnje Construction	Sveža / Fresh	3	33	65	0	101	4,8
	Zaceljena / Healed	0	13	18	0	31	1,4
	Skupaj / Total	3	46	83	0	132	6,2
Skupaj Total	n	65	649	1399	6	2119	100,0
	%	3,1	30,6	66,0	0,3	100,0	

Za vsak trakt (24 dreves) smo izračunali odstotek poškodovanih dreves, ki je predstavljal točkovno oceno odstotka poškodovanih dreves v sestoji. Na podlagi tako oblikovanega znaka smo izračunali povprečne odstotke poškodovanih dreves po lastništvu in regijah. Rezultate prikazuje grafikon 2. Razlike med regijami so statistično značilne ($p < 0,05$). Navzgor izstopa dinarska regija, navzdol pa submediteranska. V državnih gozdovih dinarske regije je poškodovano vsako četrto drevo na traktu, kar odgovarja stopnji negovanosti teh sestojev. Razlike med lastništvu niso statistično značilne.



Grafikon 2: Primerjava povprečnih odstotkov števila poškodovanih dreves na traktih zaradi gozdarskih del v državnih in zasebnih gozdovih, ločeno po geografskih regijah (nd, nz -število traktov v državnih in zasebnih gozdovih).

Figure 2: The average percentages of wounded trees in the tracts according to the ownership within the environmental regions in Slovenia (nd, nz - number of tracts in state and private forests).

4.4 POVPREČNI ODSOTOK POŠKODOVANOSTI DREVJA ZARADI GOZDARSKIH DEL

Povprečna poškodovanost merskega drevja v slovenskih gozdovih je po podatkih popisov propadanja gozdov za analizirano obdobje prikazana v preglednici 5. Predstavljene vrednosti pomenijo pet časovno različnih točkovnih ocen povprečnega odstotka poškodovanih dreves, katerega najverjetnejši vzrok je izvedba gozdarskih del in ne upoštevajo razvojno fazo, niti intenziteto gospodarjenja. Izračunavanje intervalne ocene povprečnega odstotka števila

poškodovanih dreves za celo Slovenijo ni bil nikoli namen popisov propadanja gozdov, prikazani rezultati pa nakazujejo, da je pojav očitno zaznaven tudi na ravni velikoprostorskih vzorčnih inventur. Ker v tem času ni bilo znatnega intenziviranja gospodarjenja na traktih (prej nasprotno), ocenjujemo, da razlike v povprečnem odstotku števila poškodovanih dreves predstavljajo predvsem vzorčno napako, ne pa trend pojava. S tem je neposredna uporabnost zbranih podatkov izčrpana, saj zaradi sprememb v načinu zbiranja podatkov bolj poglobljene primerjave med podatki niso mogoče, zaradi vsebinskih pomislekov pri načrtu vzorčenja za obravnavane kazalce pa izračunavanje intervalnih vrednosti znaka v populaciji ni smiselno.

Preglednica 5: Primerjava povprečnih odstotkov poškodovanosti dreves zaradi gozdarskih del v obdobju 1987-1995 (l.1987 - vse mehanske poškodbe).

Table 5: *The average percentages of the of wounded trees due to forest operations in the period 1987-1995 (year 1987 - all mechanical wounds).*

Leto popisa	Število traktov	Število analiziranih dreves	Število poškodovanih dreves	% poškodovanih dreves
<i>Year of the survey</i>	<i>Number of tracts</i>	<i>Number of analysed trees</i>	<i>Number of wounded trees</i>	<i>% of wounded trees</i>
1987	1152	25004	3226	12,9
1991	549	13159	992	7,5
1993	34	816	109	13,4
1994	34	816	118	14,5
1995	679	16074	2123	13,2

Podrobnejše raziskave poškodovanosti drevja zaradi gozdarskih del v našem prostoru (KOŠIR in sod. 1994, ROBEK / KOŠIR 1996) ugotavljajo znatno višji odstotek poškodovanih dreves, kot ga prikazujemo v preglednici 5. Razhajanja med ocenami povprečnega odstotka poškodovanih dreves v gospodarskih gozdovih glede na raven obravnave problema ugotavljajo tudi tuje raziskave. V švicarski študiji (BUTORA / SCHWAGER 1986) ugotavljajo, da je zaradi gozdarskih dejavnosti poškodovano najmanj vsako četrto drevo, medtem ko je bila ob vsakoletni inventuri zdravstvenega stanja švicarskih gozdov leta 1992 ugotovljena komaj 4% poškodovanost zaradi gozdarskih del (INNES / SCHWYZER 1994).

5 PRIHODNOST SPREMLJANJA POŠKODOVANOSTI GOZDOV ZARADI GOZDARSKIH DEL V OKVIRU MONITORINGA GOZDNIH EKOSISTEMOV

Metode popisovanja poškodb drevja zaradi gozdarskih del v okviru popisov propadanja gozdov se izboljšujejo, vendar še vedno nimamo vseh znakov, ki bi omogočali celovit pogled v vrste in stopnje motenj naših gozdov zaradi izvajanja del gozdovih. Pri razvoju metodologije in postavljanju mreže za popisovanje propadanja gozdov je bila neustrezno upoštevana zakonitost pojavljanja poškodb zaradi izvajanja gozdarskih del, zato je ugotovljena povprečna poškodovanost drevja nižja, kot jo ugotavljajo v to problematiko usmerjene raziskave. Razvrščanje antropogenih vzrokov (gozdarstvo, rekreacija, vandalizem,...) za mehanske poškodbe drevja je še vedno preveč subjektivno. Številne poškodbe ostajajo zaradi otežene vidnosti (krošnje) in časovne odmaknjenosti od trenutka nastanka poškodbe nepopisane. Popis poškodb biotopa (zlasti tal) je pomanjkljiv, popis poškodovanosti mladja in okolice trakta pa ni bil izveden. Obstoječi popisi obravnavajo gozd utilitaristično, kar ne ustreza doseženemu nivoju strokovnega razumevanja gozdnege ekosistema.

Prikazani rezultati imajo po našem mnenju omejeno vrednost, vendar menimo, da je popisovanje tovrstnih poškodb pri vzorčnih popisih na stalnih ploskvah lahko koristno. Na tak način pridobimo informacije o kritičnih stratumih z vidika poškodb drevja in tal pri izvajanju gozdarskih del ter racionalneje organiziramo podrobnejše raziskave. Če bomo nadaljevali popisovanje poškodb zaradi gozdarskih del v okviru popisov propadanja gozdov tudi v prihodnje, svetujemo naslednje spremembe metodologije iz leta 1995:

- preverjanje reprezentativnosti traktov z vidika intenzitete gospodarjenja in gostote prometnic,
- realizacijo popisa prometnic v okolici trakta,
- podrobnejši popis motenj tal in popis poškodb mladja na ploskvi,
- poenostavitev šifranta vrst gozdarskih vzrokov za poškodbe drevesa,
- podrobnejšo pripravo popisovalcev za popis starih poškodb drevja.

Z navedenimi popravki metodologije zbiranja podatkov bi dobili prepričljivejše informacije o najbolj kritičnih stratumih. Pomembnejše, kot popravljanje obstoječih metodologij bo vključitev obravnavane problematike v kontekst celostnega ekološkega monitoringa gozdnih ekosistemov, kjer bodo dosedanje izkušnje pri proučevanju poškodb gozdov zaradi gozdarskih del zelo dragocene.

6 POVZETEK

Popisi propadanja gozdov v Sloveniji v obdobju 1987 - 1995 obravnavajo tudi motnje, ki jih povzročajo gozdarska dela. Za gozdarska dela imamo v tem prispevku sečnjo in izdelavo sortimentov, spravilo lesa ter gradnjo gozdnih cest in traktorskih vlak. Poškodbe drevja, ki so neposredno ali posredno povezane z gozdarskimi deli, so evidentirali popisi propadanja gozdov v letih 1987, 1991, 1993, 1994 in 1995.

Leta 1987 so poškodbe dreves zaradi gozdarskih del obravnavali skupaj z vsemi mehanskimi poškodbami drevja in to na dveh ravneh. V okviru popisa stanja gozda na celotnem traktu so ocenjevali število dreves s poškodbami zaradi gozdarskih dejavnosti, popis posameznega drevesa pa je zajel prisotnost mehanskih poškodb debla. Na podlagi analize poškodb drevja zaradi nekaterih znanih vzrokov (SMOLE 1990), so poškodbe dreves zaradi gozdarskih del popisovali v letih 1991, 1993 in 1994 samostojno, v okviru znanih poškodb krošnje, debla ter korenčnika in korenin. Zadnji popis propadanja gozdov obravnava poškodbe zaradi gozdarskih del v okviru ostalih poškodb krošnje in v okviru antropogenih poškodb debla in korenčnika.

Ocene odstotkov poškodovanih dreves zaradi gozdarskih del na podlagi podatkov popisov propadanja gozdov prikazuje preglednica 5. V obravnavanem obdobju se povprečna poškodovanost gozdov zaradi gozdarskih del giblje med 10 in 15%. Izstopa leto 1991, kar je najverjetneje posledica spremenjene metodologije in neizkušenosti prevelikega števila popisovalcev. Popis poškodovanosti dreves iz leta 1995 kaže, da so razlike med regijami statistično značilne, med sektorji lastništva pa ne. Po poškodovanosti izstopajo gozdovi dinarsko - kraške regije. Popis iz leta 1987 ugotavlja, da narašča odstotek dreves z mehansko poškodbo pri razredih z bolj osutimi krošnjami. Zveza med odstotkom poškodovanih dreves na traktu in povprečno stopnjo osutosti po popisu iz leta 1995 ni statistično značilna.

Metodologije popisovanja poškodb gozdov zaradi gozdarskih del se izboljšujejo, vendar še vedno nimamo vseh znakov, ki bi omogočali celovit pogled v vrste in stopnje motenj slovenskih gozdov zaradi gozdarskih del. Ugotovljena povprečna poškodovanost drevja je nižja, kot jo ugotavljajo v to usmerjene raziskave. Če bomo nadaljevali popisovanje poškodb zaradi gozdarskih del v okviru popisov propadanja gozdov tudi v prihodnje, svetujemo naslednje spremembe metodologije iz leta 1995:

- preverjanje reprezentativnosti traktov z vidika intenzitete gospodarjenja in gostote prometnic,
- realizacijo popisa prometnic v okolici trakta,
- podrobnejši popis motenj tal in popis poškodb mladja na ploskvi,
- poenostavitev šifranta vrst gozdarskih vzrokov za poškodbe drevesa,
- podrobnejšo pripravo popisovalcev za popis starih poškodb drevja.

7 SUMMARY

In the period 1987-1995 the extend of tree damages caused by logging operations was surveyed within Slovenian forest decline inventories. In this article the following is regarded as forest operations: cutting and assortment production, skidding and forest road and tractor skid trail construction. Mechanical wounds which are directly or indirectly linked to logging operations has been registered in the forest decline inventories in 1987, 1991, 1993, 1994 and 1995.

In 1987 wounds due to forest operations was treated together with all other mechanical wounds of trees. This was performed on two levels. Within the scope of forest state inventory in the entire tract, the number of trees with wounds due to forest operations were established and in the inventory of an individual tree the presence of mechanical wounds of a stem were registered. Based on the tree wound analysis caused by the game and forest operations (Smole 1990) an inventory of tree damage due to forest operations was carried out in 1991, 1993 and 1994 within the scope of the known damage of tree crown, stem and roots. The latest forest decline inventory treated the forest operations related disturbances within other damages caused to tree crown and within damages of a stem and roots.

The estimates of the percentages of wounded trees due to forest operations based on the data from forest decline inventories are presented in table 5. Within the period dealt with the average percentages of wounded trees due to forest operations moves between 10 and 15%. The year 1991 is an exception, which is most probably the consequence of a changed methodology, which was employed, and too many inexperienced surveyors. The 1995 inventory of tree wounds caused by forest operations indicates that the differences between regions are statistically characteristic, but the differences are insignificant regarding ownership sectors. According to the percentages of wounded trees the Karst forests greatly differ from the others. In the inventory of 1987 it was established that the percentages of the trees with a mechanical wound increased in the classes of more defoliated tree crowns. This relationship has not been significant in the inventory data from 1995.

The methodologies employed in inventories as to forest operations related tree wounds are improving, yet they still do not comprise all the indices which would enable an integral insight into the types and stages of disturbances in Slovenian forests due to forest operations. The established average percentages of wounded trees is lower than that cited in the detailed studies. In case the inventory of the tree damage due to forest operations is performed together with forest decline inventory still in the future, the following improvements of 1995 methodology are proposed:

- testing of tracts' representativity from the point of management intensity and communications' density,
- survey of the forestry communications around tracts,
- a more detailed inventory as to soil alterations and the inventory of young tree damage in a plot,
- a more simple code list regarding the causes for tree wounds,
- better prepared surveyors for the inventory of old wounds.

8 VIRI

- BUTORA, A. / SCHWAGER, G., 1986. Holzermteschaden im Durchforstungsbestanden.- Zurich, Berichte, 288, 45 s.
- IGLG (Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo), 1985. Navodila za izvedbo ankete (s prilogami).- Ljubljana, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 21 s.
- KOVAČ, M., 1996. Dosedanji koncept popisa propadanja gozdov in razvoj celostnega ekološkega monitoringa.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 52, s. 23-52..
- IVANEK, E., 1976. Vrednotenje poškodb pri spravilu lesa v gozdovih na Pohorju.- Strokovna in znanstvena dela, Ljubljana, 176 s.
- INNES, J. L. / SCHWYZER, A., 1994 Stem damage in Swis forests: incidence, causes and relations to crown transparency. Eur. J. For. Path. 24, s. 20-31.
- KOŠIR, B. / MEDVED, M. / ROBEK, R. / KRČ, J. / PAPAC, B. / LJUBEC, M., 1994. Usklajevanje pridobivanja lesa z drugimi funkcijami gozda.- Končno poročilo projekta MZT 44-0859-0404-93, IGLG, Ljubljana, 164 s.
- KOŠIR, B. / KRČ, J., 1994. Razmerje med funkcijami gozdov z vidika omejitev pri opravljanju gozdnih del.- Zbornik gozdarstva in lesarstva, 45, s. 115-189.
- MEDVED, M., 1990. Poškodbe drevja zaradi gozdarske dejavnosti.- Poglavlje v: Poškodbe gozdnega drevja zaradi nekaterih znanih vzrokov - analiza stanja in proučevanje procesov propadanja. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, Raziskovalna naloga, s. 15-29.
- NATEK, K., 1994. Pokrajinsko-ekološka členitev slovenskega prostora.- Poglavlje v internem gradivu: Študije ranljivosti okolja in osnove za pripravo podzakonskih aktov. Geografski inštitut Antona Melika, Ljubljana, s. 10-18.
- ROBEK, R. / KOŠIR, B., 1996. Razvoj metode vzorčnega ocenjevanja motenj gozdov pri pridobivanju lesa.- V: zbornik posvetovanja "Izzivi gozdne tehnike", Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, s.73-81.
- SMOLE, I., 1990. Poškodbe gozdnega drevja zaradi nekaterih znanih vzrokov - analiza stanja in proučevanje procesov propadanja.- Raziskovalna naloga, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana, 35 s.