

GDK: 18 : 42 : (497.12)

POŠKODOVANOST GOZDOV V SLOVENSKIH SESTOJNIH TIPIH

Sašo GOLOB *

Izvleček

Članek na podlagi popisa gozdov v Sloveniji iz l. 1990 in na podlagi ocene poškodovanosti gozdov na mreži 4X4 km iz l. 1987 obravnava stanje slovenskih gozdov glede na njihovo strukturo, vrstno sestavo, spremenjenost in poškodovanost. Izsledki kažejo, da je poškodovanost gozdov odvisna zlasti od njihove vrstne sestave in spremenjenosti, večja pa je tudi v območjih, ki so pod vplivom onesnaženega zraka. Pri nadaljnjih proučevanjih poškodovanosti in pri usmerjanju razvoja gozdov se je treba bolj osredotočiti na tista območja, v katerih so negativni vplivi največji in na tiste tipe sestojev, ki so zaradi neustrezne strukture in vrstne sestave najmanj odporni proti motnjam, ki jih lahko pričakujemo v prihodnosti.

Ključne besede: poškodovanost gozda, propadanje gozda, vrstna sestava, onesnaženost zraka, Slovenija

FOREST DAMAGE IN SLOVENIAN STAND TYPES

Abstract

This article describes the condition of Slovenian forests. It is based on a forest inventory in Slovenia conducted in 1990 and estimated forest damage determined from a 1987 sampling at the 4x4 km network. The variables evaluated were stand structure, species composition, origin and defoliation. Results show that forest damage primarily depends on species composition, forest origin and air pollution. The regions with the most severe (negative) influences and the stand types which are least resistant to disturbances because of their inappropriate structure and species composition, should become the focus of future studies regarding forest damage and the desired direction of forest development.

Key words: forest damages, forest decline, species composition, air pollution, Slovenia

* Mag., dipl. inž. gozd., Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 61000 Ljubljana, Parmova 33, SLO

KAZALO

1	UVOD	147
2	METODA DELA.....	148
2.1	VIR PODATKOV.....	148
2.2	OPREDELITEV SESTOJNIH TIPOV	148
2.3	UGOTAVLJANJE POŠKODOVANOSTI GOZDOV	150
3	IZSLEDKI	150
3.1	VRSTNA SPREMENJENOST GLEDE NA POTENCIALNE RASTLINSKE ZDRUŽBE	150
3.2	POŠKODOVANOST GOZDOV	153
3.2.1	Poškodovanost gozdov iz podatkov štirikilometerske mreže	153
3.2.2	Poškodovanost gozdov po podatkih popisa gozdov l. 1990	161
4	SKLEP	165
5	POVZETEK	165
6	SUMMARY	167
7	VIRI	169

1 UVOD

Vzrok za poškodovanost gozdov so naravne in antropogene motnje. Prve so večinoma posledica podnebnih in vremenskih dejavnikov, na katere neposredno ne moremo vplivati. Drugače je z antropogenimi motnjami (prim. GOLOB 1990), ki so zelo kompleksne, njihov učinek pa je lahko tudi zelo dolgotrajen.

Skoraj vsi slovenski gozdovi so se razvijali pod vplivom antropogenih motenj, ki so prizadevale njihovo zgradbo posredno (npr. steljarjenje, gozdna paša, povečevanje koncentracije parkljaste divjadi) ali neposredno (sečnje v nasprotju z načelom sonaravnosti, vnašanje in pospeševanje tujerodnih drevesnih vrst ipd.). V zadnjih desetletjih so posebej pereči škodljivi vplivi onesnaževanja zraka.

Razmejitev med vplivom naravnih in vplivom antropogenih motenj na poškodovanost gozdov je težavna, čeprav v Sloveniji že nekaj časa uspešno proučujemo onesnaženost zraka z metodami bioindikacije (BATIČ, KRALJ 1990, 1989), izvori onesnaževanja in njihov vpliv na kemijo zraka pa so že dobro znani (ŠOLAR 1989, RAJH-ALATIČ 1986, PARADIŽ 1986).

Proučevanje poškodovanosti gozdov v Sloveniji nedvomno otežuje velika rastiščna in sestojna pestrost. Povsem jasno je, da je razmerje med učinki dejavnikov, ki npr. ogrožajo zdravje in stabilnost gorskih smrekovih gozdov, drugačno kot pri mešanih jelovo-bukovih ali nižinskih hrastovih gozdovih.

V tej študiji bi radi pregledno predstavili strukturo slovenskih gozdov in vsaj deloma pojasnili bistvene razlike med gozdnosestojnimi tipi glede na vzroke za poškodovanost gozdov in njihove posledice.

2 METODA DELA

2.1 VIR PODATKOV

Glavni vir podatkov za opredelitev sestojnih tipov in drugih značilnosti slovenskih gozdov je bil popis gozdov iz l. 1990 (MIKULIČ 1987) s 86025 odseki. Iz te zbirke podatkov so bile za analizo izbrane te spremenljivke:

- lesna zaloga iglavcev in listavcev na hektar po razširjenih debelinskih razredih;
- lesna zaloga na hektar po drevesnih vrstah: smreka, jelka, macesen, drugi iglavci, bukev, hrast, plemeniti listavci, drugi trdi listavci in mehki listavci;
- rastlinska združba na ravni asociacije;
- nadmorska višina odseka v njegovi najvišji legi.

Za oceno poškodovanosti gozdov so bili uporabljeni podatki s štirikilometrski mreže (ŠOLAR 1987).

2.2 OPREDELITEV SESTOJNIH TIPOV

Postopek klasifikacije je že bil podrobno opisan (GOLOB 1990), zato naj tu dodamo le, da je bil izračun opravljen s klastersko analizo po metodi srednjih razdalj med vsemi možnimi pari v sklopu statističnega paketa SPSSPC+. Za analizo so bile izbrane spremenljivke: (1) zgornja nadmorska višina odseka (NV_DO) in lesne zaloge posameznih drevesnih vrst v odseku po hektarju: (2) smreka (SM), (3) jelka (JE), (4) macesen (MA), (5) drugi iglavci (O_IGL), (6) bukev (BU), (7) vse vrste hrastov (HR), (8) plemeniti listavci (PL_LST), (9) drugi trdi listavci (O_TLST) in (10) mehki listavci (M_LST). Spremenljivke niso bile standardizirane, ker je enota pri vseh (razen pri nadmorski višini) enaka, to je m^3/ha , in ker naj bi imele tiste spremenljivke, ki imajo večjo lesno zalogo, večjo težo pri klasifikaciji. Najbolj je na klasifikacijo vplivala nadmorska višina, saj dosega tudi vrednosti do 2000 m. Oblikovanih je bilo 30 sestojnih tipov, ki so predstavljeni v preglednici 1. V njej so tipi razvrščeni po nadmorski višini, pri

šifrah pa prvi dve črki pomenita višinski pas, drugi dve prevladujočo drevesno vrsto v tipu, številka pa povprečno lesno zalogo.

Preglednica 1: Pregled značilnosti sestojnih tipov

Table 1: The overview of the stand type features

TIP	NMV (m)	LESNA ZALOGA (m ³ /ha)										HA
		SM	JE	MA	OIGL	BU	HR	PLLST	OTLST	MLST	SKUPAJ	
nije190	147	26	97	0	4	11	28	5	13	6	190	2053
nimi274	181	0	0	0	0	0	13	20	1	240	274	469
nih443	244	18	0	0	14	5	372	5	22	7	443	457
nimes125	254	10	0	0	12	32	41	2	19	9	125	108864
nibo183	297	13	0	0	141	9	15	0	3	2	183	12164
niti254	355	15	0	0	0	16	35	4	174	10	254	453
nism218	364	109	8	0	32	27	27	3	10	2	218	34978
nimes113	391	11	2	0	13	42	23	4	15	3	113	112157
nibu267	426	15	2	0	2	198	24	6	18	2	267	20578
nižinski												292173
grmes168	515	85	11	0	16	24	15	4	10	3	168	89409
grhr276	523	15	1	0	4	34	197	4	19	2	276	912
grbo298	532	17	0	0	271	5	4	0	1	0	298	1036
grsm378	548	324	12	2	9	16	5	6	3	1	378	9427
grtl234	565	7	0	0	3	5	2	6	205	6	234	222
grje353	589	65	239	0	3	29	2	11	3	1	353	6931
grpl232	608	12	3	0	3	8	4	169	17	16	232	82
grbu189	611	26	21	0	2	101	17	8	12	2	189	86964
grmes86	639	19	4	0	18	15	12	3	12	3	86	89660
grbu320	643	16	6	0	1	268	8	12	8	1	320	5645
grsm256	658	178	19	2	12	27	7	7	3	1	256	32945
v gričevju												323233
pgma518	793	33	7	303	17	8	8	134	0	8	518	49
pgbu330	822	16	13	0	0	278	2	15	5	1	330	7172
pgtl279	826	0	0	0	0	5	29	8	236	1	279	52
pgmes200	842	70	51	1	6	55	3	8	5	1	200	216514
pgje527	884	34	410	0	0	72	0	11	0	0	527	2082
podgorski												225869
gosm282	1056	207	25	9	5	32	0	4	0	0	282	45175
gomes139	1091	25	32	2	5	66	0	6	3	0	139	61920
gomes309	1158	150	29	5	1	116	0	6	0	0	309	60439
gosm515	1291	477	12	7	1	16	0	2	0	0	515	5802
gosm159	1486	100	4	12	1	38	0	1	0	0	156	61291
gorski												234627
subalp33	2274	12	0	0	5	7	4	0	5	0	33	2068

Preglednica 1 kaže, da so slovenski gozdovi glede na zastopanost drevesnih vrst zelo pestri. Prevladujejo namreč mešani sestoji, v katerih sta številčnejši vsaj dve drevesni vrsti. Pretežno čiste (enovrstne) sestojne gradita zlasti buke

(na 12% površine) in smreka (na 18% površine). Najbolj enovrstni so sestoji v gorskem pasu, v katerem smreka prevladuje skoraj na polovici (48%) gozdne površine. V podgorskem pasu čistih sestojev skorajda ni, tu prevladujejo mešani gozdovi smreke, bukve in jelke (pgmes200), ki zavzemajo kar 20% površine slovenskih gozdov. Nižino in gričevje poraščajo v glavnem mešani gozdovi, vendar pa kaže opozoriti na razmeroma veliko površino umetno osnovanih smrekovih gozdov v nižini (nism218), ki tu pokrivajo 12% gozdne površine.

2.3 UGOTAVLJANJE POŠKODOVANOSTI GOZDOV

Poškodovanost gozdov po sestojnih tipih je bila s kart sestojnih tipov ugotovljena tako, da smo vsaki štirikilometrski točki iz popisa poškodovanosti gozdov poiskali najbližji sestojni tip in mu pripisali vrednost poškodovanosti s te točke.

Pregled vseh vrst poškodovanosti po razvojnih stopnjah in gozdnogospodarskih območjih izvira iz podatkov popisa gozdov iz l. 1990, sestavljajo pa ga naslednje skupine: (1) bolezni in škodljivci, (2) divjad, glodalci in paša, (3) divjad in sušenje jelke, (4) vetrolom, snegolom, žledolom in požar, (5) plaz, usadi in krušenje kamenja, poplave ali dvig talne vode in osušitev tal, (6) imisija prahu in plinov, (7) gradnja vlak, prometnic ter posek in transport lesa, (8) krčitve zaradi gradenj cest in druge infrastrukture ter (9) rekreacija.

3 IZSLEDKI

3.1 VRSTNA SPREMENJENOST GLEDE NA POTENCIALNE RASTLINSKE ZDRUŽBE

Če postavimo hipotezo, da so gozdovi manj ogroženi, če je njihova vrstna sestava čim bližje potencialni, je za oceno stabilnosti slovenskih gozdov pomembno spoznati razprostranjenost sestojnih tipov po rastiščih. V ta namen smo s klastersko analizo oblikovali 19 sestojnih tipov, kot spremenljivke pa uporabili hektarske lesne zaloge vseh drevesnih vrst iz datoteke Popis gozdov l. 1990. Kot kaže preglednica 2, so potencialne rastlinske združbe na splošno vrstno zelo spremenjene, stopnja spremenjenosti pa je seveda specifična. Pojasnimo le sestojno zgradbo nekaj najbolj razprostranjenih rastišč.

ASOCIACIJA	ML242	HR278	MESL45	ML107	TL133	BUHR154	HR155	BO138	BO210	TLHR238	BU205	BUIG288	BU431	SM219	SMBU236	SMBU374	SM408	JESM249	JEBU368	SKUPAJ
QUERCO ROBORI - CARPINETUM	234	1373	1391	2913	343	214	4542	1093	98	181	79	0	0	1143	29	0	12	0	0	13616
CARICI BRIZOIDI - ALNETUM GLUTINOSAE	778	0	330	1337	26	0	28	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2527
SALICI - POPULETUM	23	33	418	2140	24	17	390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3045
QUERCO - CARPINETUM V. LUZULA	33	1296	7041	567	2803	2604	9683	1085	184	302	860	269	27	5254	149	12	77	113	0	32210
QUERCO - CARPINETUM V. LUZULA	0	540	5883	965	1723	5662	6048	6759	810	40	1348	271	0	7600	97	0	95	173	53	37970
ORNITHOGALO PYRENAICI - CARPINETUM	0	56	1012	102	415	0	1224	242	88	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3194
CARICI UMBROSAE - QUERCETUM PETRAEAE	0	345	1023	0	0	0	2905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4273
SESERIO AUTUMNALIS - QUERCETUM PETRAEAE	0	0	9593	32	1552	82	3066	517	440	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15378
LUZULO - QUERCETUM	0	0	225	0	0	136	83	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	476
MELAMPYRO VULGATI - QUERCETUM	0	80	3561	1451	943	57	1968	182	23	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8297
SESERIO - FAGETUM	31	0	6362	322	2095	6267	208	1351	480	79	3116	506	48	258	32	0	0	24	28	21175
HAQUETIO - FAGETUM	0	40	10501	428	1222	24209	1574	893	86	23	10570	7269	689	14926	5957	1418	755	717	86	75387
FAGETUM SUBMONTANUM SUBMEDITERRANEUM	0	0	368	0	390	173	0	17	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	888
FAGETUM SUBMONTANUM PRAEALPINUM	0	17	741	69	63	3581	334	444	0	0	2980	1482	25	3308	940	313	255	61	0	13673
ENNEAPHYLLO - FAGETUM	0	15	2304	202	110	7493	22	0	0	0	10963	6381	1125	3156	3012	1530	395	1157	789	35642
ORVALO - FAGETUM	0	0	102	0	0	293	0	0	56	0	599	452	60	351	123	172	49	27	23	2184
ANEMONE - FAGETUM	0	0	8623	0	0	7433	0	202	43	0	2660	3035	81	12947	10533	3908	1403	491	22	40848
LAMIO-ORVALAE FAGETUM PRAEALPINUM	0	0	614	0	60	1354	0	17	0	0	2007	570	20	1251	385	167	196	97	11	6364
SAVENS - FAGETUM	0	0	616	32	40	666	76	0	11	0	601	1145	288	4444	752	3559	4690	1294	299	17961
ADENOSTYLO - FAGETUM	0	0	1670	0	48	1829	0	16	0	0	5949	3354	199	1266	1073	979	712	397	62	16481
FAGETUM SUBALPINUM	0	0	237	0	0	131	0	0	0	0	341	322	0	173	193	41	0	0	0	1245
OSTRYO - FAGETUM	0	0	11093	28	1948	6284	261	530	139	0	1508	362	15	1960	480	192	35	85	48	24488
CARICI ALBAE - FAGETUM	0	0	4926	11	98	6147	257	882	15	0	1147	531	0	2671	951	249	60	51	0	17045
ARUNCO - FAGETUM	11	0	3170	0	244	8595	0	105	0	74	5364	1593	201	3497	1940	266	65	141	0	23346
QUERCO - FAGETUM	0	394	13353	698	2980	28888	5504	593	168	538	11728	4928	459	4525	1202	670	367	299	173	76265
QUERCO - FAGETUM V. LUZULA	0	27	2340	56	566	8398	1553	1587	114	0	2864	468	0	841	279	274	211	33	0	19352
LUZULO - FAGETUM	0	108	6401	933	662	16087	2001	2947	355	13	8887	2016	169	22079	2601	2165	4919	1754	245	71741
POLYGONATUM VERTICILLATI-LUZULO-FAGETUM	0	0	565	0	0	368	18	140	38	0	195	61	24	7605	406	239	1434	202	48	10937
QUERCO - LUZULO-FAGETUM	0	0	4107	2490	623	6016	710	320	78	27	3105	707	28	478	389	20	40	112	28	18889
BLECHNO - FAGETUM	0	259	6347	338	605	24397	6486	6752	995	52	3863	2116	144	31201	4342	1866	2639	1967	140	90147
DESCHAMPSIO - FAGETUM	0	0	88	0	73	819	23	285	0	0	323	0	0	0	0	0	0	0	0	1611
ABIETI - FAGETUM DINARICUM	0	0	4697	13	541	6060	148	194	89	0	5633	8245	812	10449	2408	4979	1885	31062	33526	110541
ABIETI - FAGETUM PREALP. DIN.	0	0	2619	0	0	1437	0	0	35	0	1231	1915	500	13621	1999	5296	7993	3902	1112	39861
ABIETI - FAGETUM PRAEALPINUM	0	0	43	0	0	296	0	0	0	0	284	375	0	0	157	12	0	58	0	1069
NECKERO - ABIETETUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	88	0	0	0	0	319	726	1136
CLEMATIDO - ABIETETUM	0	0	797	0	0	47	0	0	34	0	16	0	0	404	25	18	51	1753	2310	5430
LUZULO - ABIETETUM	0	0	56	0	0	126	17	12	0	0	43	0	436	58	13	44	921	205	1873	
DRYOPTERIDO - ABIETETUM	0	0	1102	57	51	487	25	53	87	0	234	128	28	10625	342	528	2312	12035	6595	34347
BAZZANIO - ABIETETUM	0	0	310	0	0	0	40	34	104	0	0	19	0	6091	111	37	686	2702	986	11009
ADENOSTYLO GLABRAE - PICEETUM	0	0	364	0	0	87	0	0	0	0	0	39	0	2386	126	16	2422	0	0	5314
BAZZANIO - PICEETUM	0	0	438	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2503	52	24	1128	0	0	4093
LUZULO SYLVATICAE - PICEETUM	0	0	84	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	824	0	68	660	0	0	1665
GENISTO - PINETUM	0	0	1049	0	0	182	30	611	26	0	32	0	0	93	61	0	0	0	0	2023
PINETUM SUBILLYRICUM	0	0	1317	0	0	76	0	1607	103	0	0	0	0	813	71	0	0	0	0	3916
VACCINIO-VITIS IDEAE - PINETUM	0	0	388	22	0	122	178	4912	4510	0	15	0	0	1474	0	0	0	24	0	11645
MYRTILLO - PINETUM	0	0	1618	15	11	542	146	11674	3273	0	0	0	0	2007	0	0	38	15	0	19339
QUERCO - OSTRYETUM	0	0	2586	18	190	353	131	264	0	0	12	0	0	23	0	0	0	36	0	3613
OSTRYO - FRAXINETUM ORNII	0	0	3794	0	704	413	12	43	64	0	35	0	0	88	0	0	0	0	0	5153
SESERIO - OSTRYETUM	0	0	24722	28	7232	54	626	7012	6144	174	0	0	0	81	0	0	0	33	0	46106
RHODODENDRO - RHODOTHAMNETUM	0	0	3092	0	0	367	0	0	0	0	75	22	0	292	342	0	0	0	0	3648

Preglednica 2: Površine tipov sestojev po potencialnih rastlinskih združbah (v ha)

Table 2: Stand type area according to forest associations (in ha)

Med gabrovji je vrstno najmanj spremenjena združba *Quercus robur-Carpinetum*, kjer je sestojev z dobom več kot polovico, tretjino je mehkih listavcev, precej teh rastišč pa je tudi zasmrečenih ali pa v povsem degradiranem stadiju z borom (po 8%). Za *Quercus-Carpinetum* s tevjem in z bekico je značilen velik delež listnatih mešanih gozdov z zelo majhno lesno zalogo, nekarbonatna različica pa se od karbonatne razlikuje po večji vrstni spremenjenosti, saj pri njej delež smrekovih in borovih sestojev presega tretjino.

Na rastišču združbe *Seslerio-Fagetum* je razmeroma ohranjena le sedmina površin sestojev (bu205), tretjino je mešanih bukovih gozdov s hrasti in smreko (buh154), tretjino pa mešanih listnatih gozdov z zelo majhno lesno zalogo, v desetini sestojev pa prevladuje črni gaber.

Gozdovi na rastišču *Haquetio-Fagetum* so vrstno razmeroma malo spremenjeni, lesna zaloga v njih pa je vendarle premajhna. Največ (tretjino) je mešanih bukovih gozdov s hrasti in smreko ter podpovprečno lesno zalogo, na drugi tretjini površine so precej ohranjeni bukovi in bukovo-smrekovi gozdovi, povsem zasmrečena pa je petina gozdov tega rastišča.

Združba *Enneaphyllo-Fagetum* spada med rastišča z najbolj naravno grajenimi gospodarskimi gozdovi, saj je bukovih in nekoliko mešanih gozdov več kot 80%, kar dve tretjini gozdov pa ima nadpovprečno lesno zalogo. Povsem drugače je z združbo *Anemone-Fagetum*, kjer je povsem zasmrečenih več kot tretjina gozdov, tretjina je mešanih smrekovo-bukovih gozdov s srednje veliko lesno zalogo, tretjina pa je sicer vrstno ohranjenih gozdov, vendar z nizko lesno zalogo.

Za gozdove na rastišču združbe *Quercus-Fagetum* je značilna majhna vrstna spremenjenost, saj prevladujeta bukev in hrast, vendar pa je lesna zaloga na teh rastiščih veliko premajhna, da bi bili s stanjem lahko zadovoljni.

Najbolj zasmrečeni so gozdovi na rastiščih združb *Luzulo-Fagetum* in *Blechno-Fagetum*, saj čisti smrekovi sestoji presegajo tretjino površin teh združb. Več ohranjenih bukovih gozdov je na prvem kot na drugem rastišču, saj je na slednjem še zelo veliko degradacijskih stadijev s hrasti in borom.

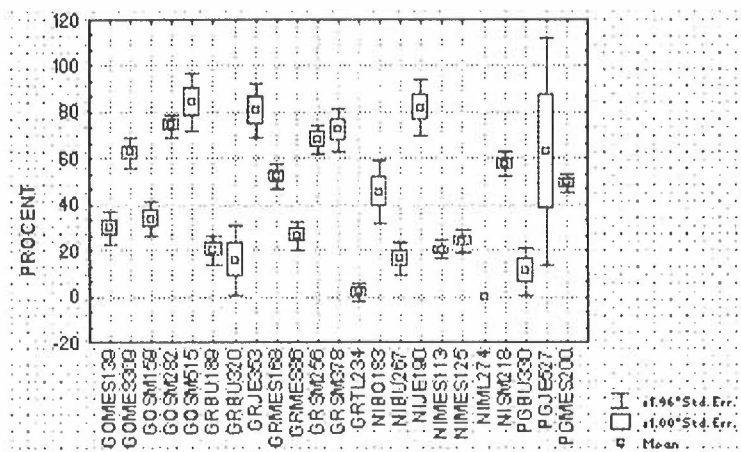
Kljub velikim problemom pri gospodarjenju je na rastiščih *Abieti-Fagetum dinaricum* stanje sestojev, kar zadeva mešanost drevesnih vrst in lesno zalogo, razmeroma ugodno. Tretjino je še gozdov z visoko lesno zalogo in velikim deležem jelke, tretjino je gozdov z nekaj manjšo lesno zalogo in pomembnim deležem smreke, desetino je zasmrečenih sestojev, sedmino pa gozdov, v katerih prevladuje bukev. Precej bolj problematično je stanje gozdov na rastiščih *Abieti-Fagetum praealpino dinaricum*, saj je več kot polovica površine te združbe povsem zasmrečene.

Glede na visoko proizvodno sposobnost združbe *Dryopterido-Abietetum* je neugodno, da ima le malo gozdov na teh rastiščih veliko lesno zalogo in da je že tretjina rastišč povsem zasmrečena.

3.2 POŠKODOVANOST GOZDOV

3.2.1 Poškodovanost gozdov iz podatkov štirikilometerske mreže

Poškodovanost slovenskih gozdov po sestojnih tipih in gozdnogospodarskih območjih prikazujejo t. i. grafi "box in whisker" na slikah št. 1 do 11. Slika 1 kaže, kako zelo različno so poškodovani posamezni sestojni tipi. Več kot sedemdesetodstotno so poškodovani nižinski jelovi gozdovi, smrekovi gozdovi z veliko in srednjo lesno zalogo ter jelovi gozdovi v gričevju, prav tako pa tudi gorski smrekovi gozdovi. Sklepamo torej lahko, da so čisti smrekovi ali jelovi gozdovi najbolj poškodovani. Razen podgorskih jelovih gozdov, v katerih je število raziskovalnih točk premajhno, zato je variabilnost prevelika za kakršnekoli sklepe, so vsi čisti gozdovi teh dveh drevesnih vrst poškodovani več kot sedemdesetodstotno.



Slika 1: Poškodovanost vseh gozdov po sestojnih tipih

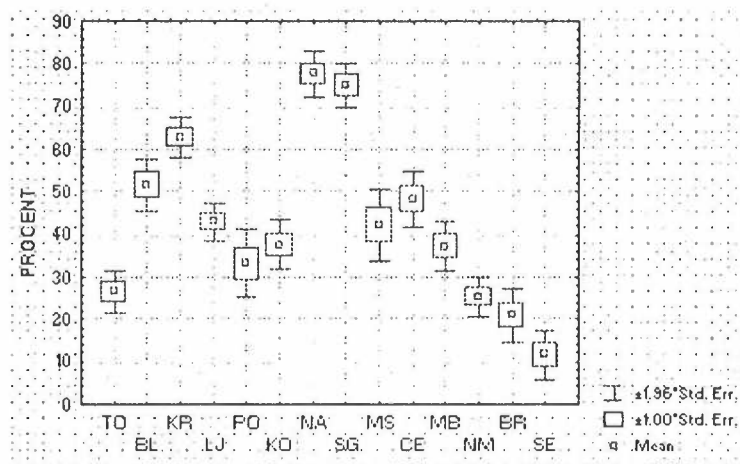
Fig. 1: The percentages of damaged forests according to the stand types

V razponu od 30 do 70% so poškodovani nižinski borovi gozdovi, nižinski gozdovi smreke, gričevnati mešani gozdovi s smreko, podgorski mešani gozdovi in gorski mešani gozdovi. Za vse te sestojne tipe je značilna mešanost iglavcev in listavcev. V razredu poškodovanosti do 30% so sestojni tipi, v katerih prevladujejo listavci. Edina izjema so gorski smrekovi gozdovi z majhno lesno zalogo, ki pa imajo veliko primešane bukve in macesna in so pravzaprav mešani gozdovi.

Stopnja poškodovanosti gozdov je torej zelo odvisna od sestave drevesnih vrst v sestojih. To dejstvo bi bilo treba pri obravnavi poškodovanosti slovenskih gozdov nujno upoštevati.

Slika 2 kaže poškodovanost gozdov po gozdnogospodarskih območjih in odgovarja na vprašanje, ali so mediane poškodovanosti med seboj značilno različne. Pri tem je odločilno, ali se intervali zaupanja za mediane med seboj prekrivajo ali ne. Vidimo, da je stopnja poškodovanosti gozdov največja na gozdnogospodarskih območjih Nazarje in Slovenj Gradec (80-95%), ki pa se med seboj ne razlikujeta. Nekoliko manjša je na kranjskem območju (62-73%),

vendar značilno večja od poškodovanosti na vseh drugih območjih. Najmanj poškodovani so gozdovi na brežiškem in murskosoboškem območju.

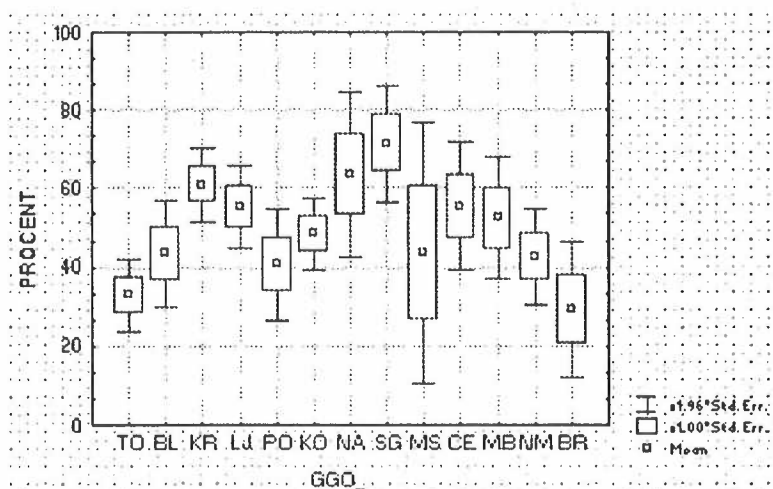


Slika 2: Poškodovanost vseh gozdov po GGO

Fig. 2: The percentages of damaged forests according to the forestry enterprise

Ker smo ugotovili, kako zelo sestava drevesnih vrst vpliva na izide poškodovanosti, je smiselno, da primerjamo gozdnogospodarska območja med seboj po posameznih sestojnih tipih. Izbrani so bili le tisti, ki na več območjih pokrivajo večje površine.

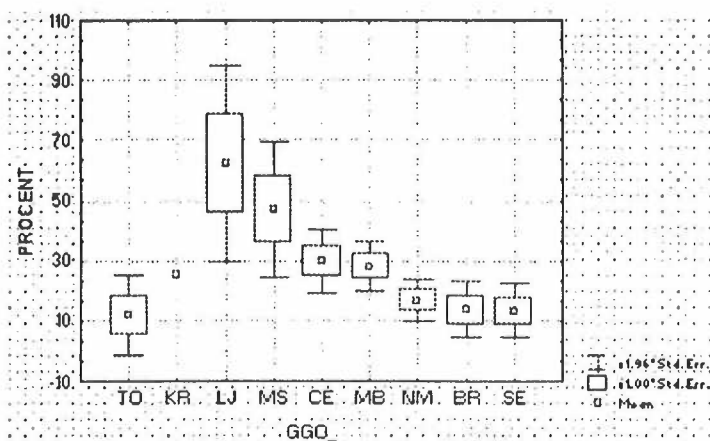
Slika 3 kaže poškodovanost v podgorskih mešanih gozdovih (ni jih le na murskosoboškem območju). Ker gre za razmeroma heterogeno kategorijo sestojnega tipa, je slika podobna kot za vse gozdove skupaj, vendar so razlike med posameznimi gozdnogospodarskimi območji manjše. Navzdol sta pomaknjeni zlasti stopnji poškodovanosti na nazarskem in blejskem območju, kjer raste veliko iglavcev, navzgor pa na tolminskem, ljubljanskem, novomeškem, brežiškem in mariborskem, kjer prevladujejo listavci.



Slika 3: Poškodovanost podgorskih mešanih gozdov (pgmes200)

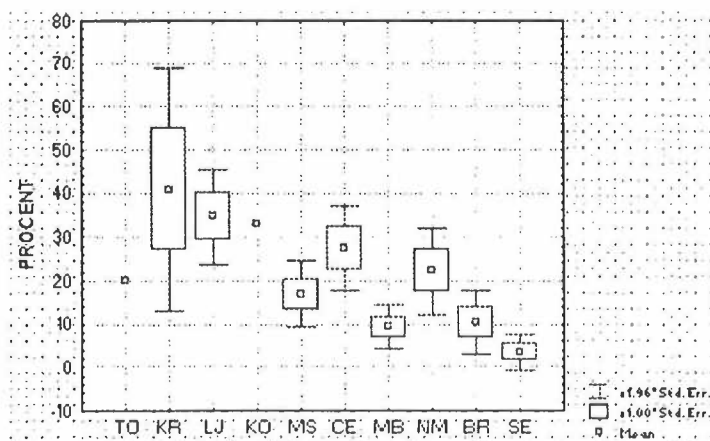
Fig. 3: The percentages of damaged submountainous mixed forests (pgmes200)

Poškodovanost nižinskih mešanih gozdov (nimeš125) lahko med seboj primerjamo le za nekatera gozdnogospodarska območja. Vidimo (slika 4), da so ti gozdovi manj poškodovani na tolminskem, brežiškem in murskosoboškem območju, bolj pa na ljubljanskem, celjskem in mariborskem. Ti izidi opozarjajo na možnost, da je vzrok za poškodovanost onesnaženost ozračja, saj so v območjih z višjo stopnjo poškodovanosti urbana središča. Zelo podobno lahko sklepamo tudi na podlagi slike 5, le da je pri tem tipu sestojev tudi na mariborskem območju stopnja poškodovanosti nizka.



Slika 4: Poškodovanost nižjih mešanih gozdov (nimes125)

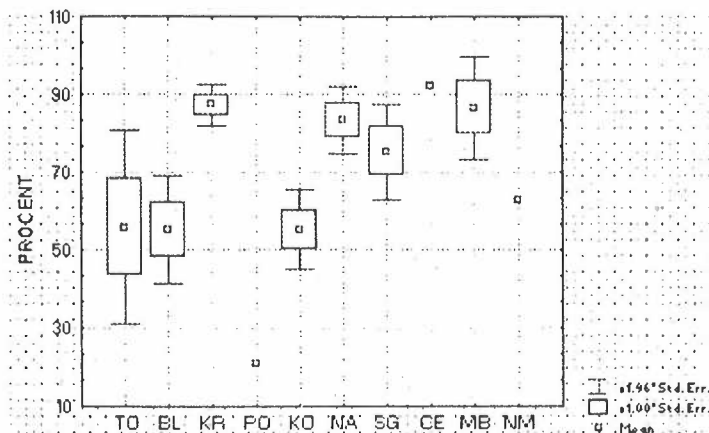
Fig. 4: The percentages of damaged lowland mixed forests (nimes125)



Slika 5: Poškodovanost nižinskih mešanih gozdov (nimes113)

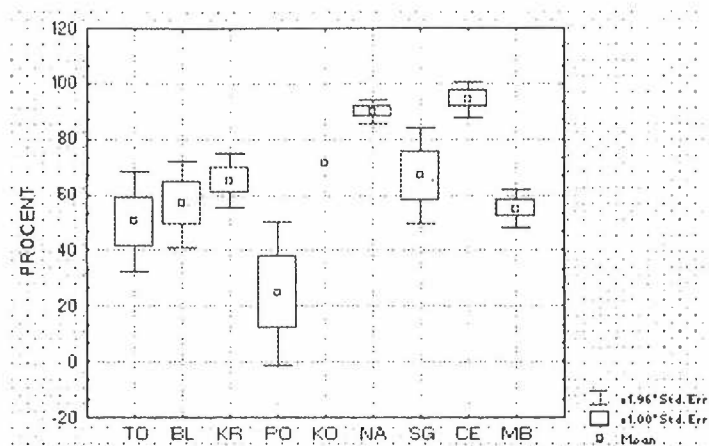
Fig. 5: The percentages of damaged lowland mixed forests (nimes113)

Gorski smrekovi gozdovi (slika 6) so bolj poškodovani na kranjskem, nazarskem, slovenjegraškem in mariborskem območju, manj pa na blejskem in kočevskem. Gorski mešani gozdovi (slika 7) pa so bolj poškodovani na celjskem in nazarskem območju, manj pa na postojnskem.



Slika 6: Poškodovanost gorskih smrekovih gozdov (gosm282)

Fig. 6: The percentages of damaged mountainous spruce forests (gosm282)

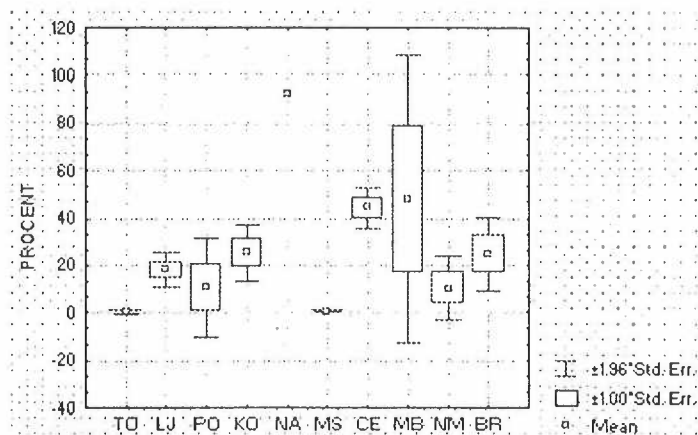


Slika 7: Poškodovanost gorskih mešanih gozdov (gomes309)

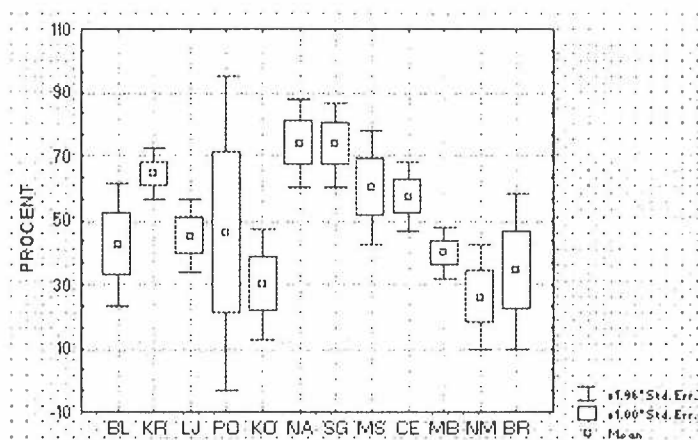
Fig. 7: The percentages of damaged mountainous mixed forests (gomes309)

Stopnja poškodovanosti bukovih gozdov v gričevju odstopa navzgor na celjskem gozdnogospodarskem območju (slika 8), navzdol pa na tolminskem in novomeškem. Mešani gozdovi v gričevju so najbolj poškodovani na kranjskem, celjskem, nazarskem in slovenjegraškem območju (slika 9), nekoliko manj na ljubljanskem in mariborskem, najmanj pa na kočevskem in novomeškem območju.

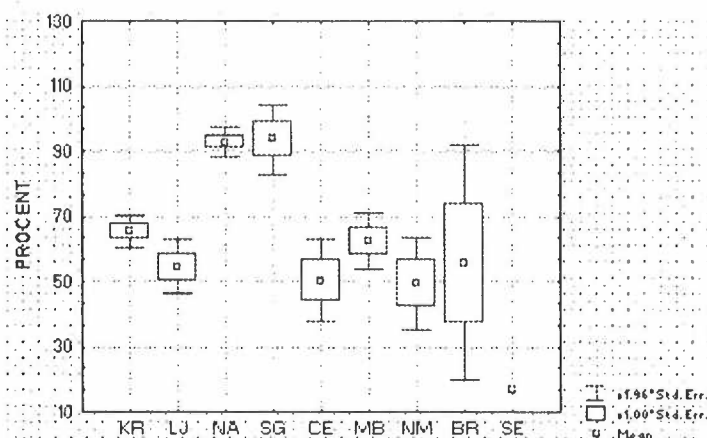
Stopnja poškodovanosti nižinskih smrekovih gozdov je na nazarskem in slovenjegraškem območju značilno večja kot na drugih območjih (slika 10), ki se med seboj ne razlikujejo. Podobno je s poškodovanostjo gričevnatih smrekovih gozdov, ki je spet največja na kranjskem, nazarskem in slovenjegraškem območju (slika 11).



Slika 8 Poškodovanost bukovih gozdov v gričevju (grbu189) po GGO
 Fig. 8: The percentages of damaged birch forests in lowland (grbu189) according to different forestry enterprises

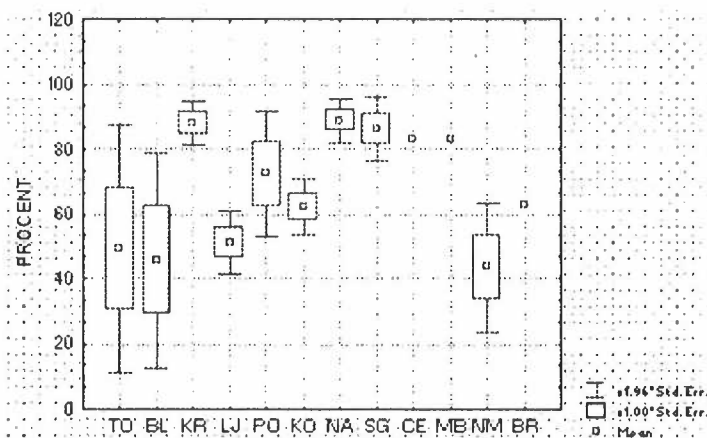


Slika 9 Poškodovanost mešanih gozdov v gričevju po GGO
 Fig. 9: The percentages of damaged mixed forests in lowland according to different forestry enterprises



Slika 10: Poškodovanost nižinskih smrekovih gozdov (nism218) po GGO

Fig. 10: The percentages of damaged lowland spruce forests (nism218) according to different forestry enterprises



Slika 11: Poškodovanost smrekovih gozdov (grsm256) v gričevju po GGO

Fig. 11: The percentages of damaged spruce forests (grsm256) in hilly areas according to different forestry enterprises

Iz povedanega lahko sklepamo, da so, če izločimo vpliv različnih vrst sestojev, najbolj poškodovana nazarsko, slovenjegraško in kranjsko območje. Na

kranjskem območju je deloma lahko na tak izid vplival vetrolom iz l. 1984, na nazarskem in slovenjegraškem območju pa lahko upravičeno pokažemo na škodljivi vpliv doslej velikega onesnaževalca-termoelektrarne Šoštanj.

Nekoliko večjo poškodovanost gozdov na celjskem in ljubljanskem ter deloma mariborskem območju lahko pojasnimo z navzočnostjo večjih urbanih središč in gostejšim prometom, vendar pa zelo jasnih dokazov za te trditve ni.

V kategorijo območij z najmanj poškodovanimi gozdovi, če izločimo vpliv drevesnih vrst, spadajo tolminsko, brežiško, murskosoboško, novomeško in postojnsko območje, deloma pa tudi blejsko in kočevsko. To vsekakor kaže na možno povezavo med poškodovanostjo gozdov ter onesnaženim ozračjem, saj prav na teh območjih ni večjih znanih emitentov škodljivih plinov.

3.2.2 Poškodovanost gozdov po podatkih popisa gozdov iz l. 1990

Poškodovanost gozdov po podatkih popisa gozdov je predstavljena v preglednici št. 3. Po teh podatkih je zaradi različnih poškodb prizadeta skupaj tretjina slovenskih gozdov, če bi predpostavili, da se podatki o poškodbah nikjer ne podvajajo, kar pa seveda ne drži. Vendar ta ugotovitev ne zmanjšuje resnosti obravnavanega problema, nasprotno, gozdovi, ki jih istočasno prizadevajo različne vrste poškodb, so lahko zelo resno ogroženi. Več poškodb je med seboj vzročno povezanih, saj lahko npr. žledolom, ki je najpogostejša vrsta poškodb, izzove bolezni ali prenamnožitev žuželk, imisija prahu in plinov pa pospeši sušenje jelke in drugega drevja.

Nekatere poškodbe so take, da jih z gospodarjenjem kratkoročno ne moremo bistveno zmanjšati ali pa jih lahko zmanjšamo le v omejenem obsegu z gojenjem in varstvom gozdov. Te nastanejo zaradi naravnih motenj, kot so: veter, sneg, žled, plazovi in usadi ter deloma bolezni, prenamnožitev žuželk, poplave in sušenje jelke.

Preglednica 3: Pregled poškodovanih sestojev glede na vzroke in vrste poškodb

Vzroki in vrste poškodb	Površina (ha)
Bolezni	49268
Prenamnožitev žuželk	11919
Divjad	43543
Glodalci	555
Paša	2470
Vetrolom	23781
Snegolom	47110
Žledolom	57488
Požar	2700
Plaz	7636
Usadi in krušenje kamenja	2512
Poplave ali dvig talne vode	180
Osušitev tal	388
Gradnja prometnic	4748
Posek in transport lesa	18748
Imisija prahu in plinov	29880
Rekreacija	598
Nepoznan vzrok (sušenje jelke)	36590
Divjad in sušenje jelke	20492
Skupaj	360604

Vsi drugi vzroki poškodb so pretežno antropogeni, delimo pa jih lahko na tiste, na katere lahko gozdarji vplivamo le prek javnosti, ker so zunaj gozda (imisije, paša, rekreacija, osušitev tal), na tiste, ki so v gozdu, vendar nanje le težko vplivamo (divjad, glodalci), in na tiste, ki bi jih vsaj doslej lahko in morali obvladovati (gradnja prometnic, posek in transport lesa).

Zaradi bolezni je poškodovanih skoraj 5% vseh slovenskih gozdov. Največji delež med njimi je v razvojnih stopnjah debeljakov in drogovnjakov, vendar so

najresneje napadeni panjevc, pri katerih je okužba zaradi številnih ran najlažja. Med panjevece sodi tudi večina kostanjevih sestojev, katerih ogroženost zaradi bolezni je sicer splošno znana. Rane v drogovnjakih in debeljakih največkrat nastanejo zaradi neustrezne sečnje ali spravila, v drogovnjakih pa lahko drevje zelo resno poškoduje tudi jelenjad. Bolezni ogrožajo skupaj s podlubniki zlasti nižinske smrekove gozdove (nism218-na petini površine) in smrekove gozdove v gričevju (grsm168-na desetini površine).

Naravne podnebne motnje bolj ogrožajo gozdove na gozdnogospodarskih območjih, ki so v predelu interferenčnega podnebja, manj pa v tistih, ki ležijo v notranjosti Slovenije. Tako so najbolj prizadeti gozdovi na tolminskem in ljubljanskem območju, le nekoliko manj pa na postojnskem in kočevskem. Gozdove gorskega pasu na blejskem, nekoliko manj pa na kranjskem območju ogrožajo zelo močni vetrovi. Vsa druga območja prizadevajo te poškodbe približno enako, najmanjša pa je škoda na mariborskem območju. Med sestojnimi tipi so najbolj prizadeti podgorski mešani (pgmes200) gozdovi (17% površine), nižinski smrekovi gozdovi (nism218-26%), gričevnati mešani gozdovi z zelo nizko lesno zalogo (grmes86-12%), gričevnati bukovi gozdovi (grbu189-11%), gorski gozdovi s smreko in nizko lesno zalogo (gosm159-15%), gorski mešani z visoko lesno zalogo (gomes309-16%) in gorski mešani gozdovi z bukvijo (gomes139-18%). Spet torej lahko ugotovimo, da so sorazmerno najbolj prizadeti smrekovi nižinski gozdovi, ki jih veter, sneg ali žled ogrožajo kar na četrtini površine.

Plazovi, usadi in krušenje kamenja povsem prevladujejo v gorskih smrekovih gozdovih z majhno lesno zalogo (gosm159), ti so že poškodovani na desetini površine. Ta podatek podpira klasično pojmovanje varovalnih gozdov, ki svoja tla najintenzivneje varujejo prav v gorskem svetu.

Med razvojnimi stopnjami so na obravnavane naravne motnje najbolj občutljivi drogovnjaki, tj. odraščajoči gozdovi, s katerimi je treba na ogroženih območjih še posebej previdno gospodariti. Zanimivo je, da so zelo prizadete tudi prebiralne oblike gozdov, ki jih sicer štejemo za zelo stabilne.

Divjad povzroča največ škode na postojnskem in kočevskem gozdnogospodarskem območju, kjer resno ogroža stabilnost in kakovost gozdov. Velike površine gozdov, poškodovanih zaradi divjadi, so še na ljubljanskem območju, pa tudi na kranjskem, blejskem, mariborskem, tolminskem in novomeškem območju. Najbolj so poškodovana mladovja, sledijo pa drogovnjaki, debeljaki, pomlajenci in prebiralni gozd. Največ težav je v gozdovih, ki so poleg tega ogroženi še zaradi sušenja jelke. Najbolj prizadeti so podgorski mešani gozdovi bukve, jelke in smreke, resni problemi pa so še v gorskih gozdovih, posebno v tipu mešanih gozdov z visoko lesno zalogo.

Zaradi imisij so največje površine gozdov prizadete na slovenjegraškem območju, nekaj manjše pa na ljubljanskem in nazarskem. Najbolj so ogroženi podgorski mešani gozdovi (gmes200), zelo pa gorski smrekovi gozdovi (gosm282) in gričevnati gozdovi s smreko. Zanimivo je, da gozdovi v nižinah niso zelo poškodovani, in da, kot je bilo že ugotovljeno, niso poškodovani gozdovi, v katerih prevladujejo listavci.

Zaradi *rekreacijskih dejavnosti* so poškodbe največje v nižinskih smrekovih in mešanih gozdovih ter v gozdovih na zgornji gozdni meji (gosm159).

Poškodbe gozdov, ki nastajajo neposredno ali posredno pri *pridobivanju lesa*, so največje tam, kjer je gozdarska dejavnost najintenzivnejša in kjer je marsikatera rana skrita kritični presoji javnosti. Najbolj spet trpijo podgorski mešani gozdovi bukve, smreke in jelke-če seštejemo vse obravnavane raznovrstne poškodbe, ki prizadevajo te gozdove, ugotovimo, da so prizadeti kar na tretjini površine. Problematično je tudi to, da so poškodbe zaradi gozdarskih dejavnosti velike v gorskih gozdovih, ki se morajo za obstoj boriti še z močnimi silami nežive narave.

4 SKLEP

Podatki popisa gozdov iz l. 1990 pomembno dopolnjujejo predstavo o poškodovanosti in potencialni ranljivosti slovenskih gozdov. Členitev gozdov na sestojne tipe, ki je bila opravljena na podlagi teh podatkov, se je izkazala za učinkovito pri presojanju biološke stabilnosti in ocenjevanju poškodovanosti. Z izločitvijo vpliva sestojne sestave je bilo mogoče dokazati, da onesnaženi zrak deluje na degradacijo gozdov, in pokazati, da se to dogaja prav v vplivnih območjih znanih emitentov škodljivih snovi in v območjih z večjo urbanizacijo.

Zbrani podatki tudi opozarjajo, da naši gozdovi niso dovolj naravno grajeni in da jih močno ogrožajo tudi antropogeni dejavniki, ki bi jih sčasoma lahko omejili brez večjih vlaganj. Sestojna klasifikacija omogoča, da se pri usmerjanju nadaljnega razvoja slovenskih gozdov lahko osredotočimo na tista območja, v katerih so strukture sestojev najmanj ustrezne in gozdovi najbolj ogroženi.

5 POVZETEK

Proučevanje poškodovanosti gozdov v Sloveniji nedvomno najbolj otežuje velika rastiščna in sestojna pestrost. S to študijo bi radi ugotovili, kako pestra je zgradba gozdov v Sloveniji in sestava drevesnih vrst ter kako se posamezni tipi sestojev odzivajo na naravne in antropogene motnje. Posebej nas je zanimalo, ali lahko trdimo, da so gozdovi, v katerih je vrstna spremenjenost glede na potencialne rastlinske združbe velika, občutljivejši oziroma bolj poškodovani kot ohranjeni gozdovi.

Za določanje sestojnih tipov in za njihovo primerjanje z rastlinskimi združbami so bili uporabljeni podatki popisa gozdov iz l. 1990, za oceno poškodovanosti pa podatki s štirikilometrske mreže iz l. 1987. Sestojni tipi so bili določeni s klastersko analizo hektarskih lesnih zalog glavnih drevesnih vrst in nadmorske višine sestojev.

Oblikovanih je bilo 30 sestojnih tipov, njihove značilnosti pa kažejo, da je drevesna sestava gozdov v Sloveniji zelo pestra, čeprav v lesni zalogi s 70% prevladujejo le tri drevesne vrste-smreka, bukev in jelka, ki pa tvorijo večinoma mešane sestoje. Vendarle pa je 189500 ha skoraj čistih smrekovih gozdov, ki ležijo pretežno v gorskem pasu (112000 ha), precej pa jih je tudi še v gričevju (42500 ha) in v nižinah (35000 ha).

Za stabilnost gozdov je pomembna tudi višina lesne zaloge in njena razporejenost po debelini. Raznoliko strukturirani gozdovi z dovolj debelega drevja so stabilnejši, vendar je v slovenskih gozdovih takega drevja premalo. Pri iglavcih je največ lesne zaloge razporejene v debelinskem razredu od 30 do 50 cm, pri listavcih pa pod 30 cm, zato lahko pričakujemo, da se bo delež lesnih zalog v prihodnje povečal v korist listavcev.

Analiza je pokazala, da so glede na rastlinske združbe vrstno najbolj ohranjeni gozdovi na jelovo bukovih dinarskih rastiščih, na bukovjih s hrasti in na bukovjih na karbonatnih kamninah, kjer je zasmrečene okrog 30% površine. Srednje ohranjena so jelovja, hrastovja in gabrovja ter visokogorska bukovja s petdesetodstotno spremenjenostjo, najbolj pa so zasmrečena acidofilna bukovja, kjer zasmrečenost dosega 60%. Vrstna spremenjenost je posebej velika na območju Gorenjske in Koroške.

Poškodovanost gozdov je izrazito povezana z njihovo vrstno sestavo, saj so v najvišjih stopnjah poškodovanosti le pretežno čisti jelovi ali smrekovi gozdovi, srednje poškodovani so mešani in borovi gozdovi, najmanj pa so prizadeti gozdovi listavcev. Analiza poškodovanosti po sestojnih tipih je razkrila, da so istovrstni sestoji bolj poškodovani na območjih, kjer je emisija škodljivih snovi v ozračje posebej visoka, kar omogoča sklep, da je poškodovanost gozdov povezana tudi z onesnaženim ozračjem.

Na poškodovanost gozdov v Sloveniji poleg onesnaženega ozračja močno vplivajo še žledolomi, snegolomi in vetrolomi, bolezni in prenamnožene fitofage žuželke, divjad, še ne dokončno pojasnjen pojav sušenja jelke ter premalo

obziren posek in spravilo lesa. Vse te poškodbe najbolj prizadevajo odraščajoče gozdove oziroma gozdove, ki so najmanj sonaravno strukturirani, posebej pa je treba poudariti ogroženost nižinskih smrekovih gozdov. Usmeritev slovenskega gozdarstva v ohranjanje in vzgojo sonaravnih gozdov se torej z vidika njihove stabilnosti potrjuje kot pravilna in najmanj tvegana.

6 SUMMARY

Among the important reasons studies of forest damage are difficult to interpret are the high site and stand variegation, which is especially characteristic of Slovenia. The present study attempts to establish the level of Slovenian forests' variegation as to their structure and tree species composition as well as the reaction of individual stand types to natural and anthropogenic disturbances. The primary objective was to determine whether forests whose species composition had been substantially changed from their original potential plant associations are more sensitive to damage (less stable) than preserved forests.

Data from the forest inventory in 1990 were used to establish stand types and to compare stands with expected plant associations. Data from the 4x4 km network from 1987 were used to estimate forest damage. Stand types were established by means of cluster analysis. Growing stock of the principal tree species and altitude of forest stands were used as discriminating variables.

Thirty stand types were identified. Their characteristics indicate that the structure of Slovenian forests is highly variegated, in spite of the fact that only three tree species prevail, accounting for 70% of the growing stock (e.g. Norway spruce, beech and European fir). Most forest stands consist of mixed species. There are 189.500 hectares of almost pure Norway spruce, however. These stands are primarily located in the mountain zone (112.000 hectares), though many of them

are also located in hilly regions (42.500 hectares) and in lowlands (35.000 hectares).

For forest stability the height of growing stock and its distribution by diameter class is also important. Forest of heterogeneous structure with a lot of large diameter trees are more stable; yet these data show that such trees are scarce in Slovenia. For coniferous trees, most of the growing stock can be classified into a diameter class of 30 to 50 cm, deciduous trees, however, are mostly less than 30 cm in diameter.

Changes in species composition of Slovenian forests compared to the expected composition for given plant association have been substantial. The most well-preserved or least changed forest types are situated on fir-beech Dinaric sires, on beech sites with oaks, and beech sites with carbonate stone where Norway spruce occupies about 30% of the area. Fir, oak and hornbeam sites, as well as mountainous beech sites are moderately well-preserved. Acidophilic beech sites have the greatest share of Norway spruce (60%) and are the most altered sites. Changes in species composition are especially significant in the Gorenjsko and Koroško regions.

There exists explicit correlation between forest damage and species composition. Where the greatest damage occurs, there are primarily pure fir or spruce forests. Forests of mixed type and pine forests are moderately damaged, and deciduous forests are least damaged. The damage analysis by stand types shows that forest damage is also related to air pollution.

The damage of Slovenian forests is, apart from air pollution, highly influenced by ice-break, snow damage, wind-throw, diseases and phytophagous insects, game, the not-yet-clarified phenomenon of fir die-back and damage resulting from unprofessionally performed harvesting. All these damage types mostly affect

young forests or those stands which have the least natural structure. Among these the lowland Norway spruce forests are least natural therefore most vulnerable. The policy of Slovenian forestry to preserve natural forests and manage them in close-to-nature way has been from the view point of their stability validated as the most appropriate.

7 VIRI

- BATIČ, F., KRALJ, T., 1989: Bioindikacija onesnaženosti zraka z epifitsko lišajsko vegetacijo pri inventurah propadanja gozdov. Zbornik gozdarstva in lesarstva 34, s. 51-70.
- BATIČ, F., KRALJ, T., 1990: Bioindikacija onesnaženosti zraka na temelju analize fotosintetskih barvil v iglicah smreke. Zbornik gozdarstva in lesarstva 36, s. 79-106.
- GOLOB, S., 1990: Spreminjanje zgradbe gozda pod vplivom človekovih motenj na primeru obdravske dobrane. Zbornik gozdarstva in lesarstva 36, str. 149-182
- GOLOB, S., 1991: Poškodovanost gozdov v slovenskih krajinskih in sestojnih tipih. V: Prostorsko preučevanje in spremljanje pustošenja in propadanja gozdov ter spreminjanja namembnosti gozdnega prostora. IGLG, Ljubljana, 213 str.
- MARINČEK, L., 1987: Bukovi gozdovi v Sloveniji.
- MIKULIČ, V., 1987: Opis podatkov v skupni zbirki podatkov za gozdarski informacijski sistem. IGLG, Ljubljana, 24 s.
- PARADIŽ, B., 1986: Kako do čistejšega zraka v Sloveniji. V: Gozd in okolje-FOREN 86, SIS za gozdarstvo SR Slovenije, Ljubljana, s. 131-146.
- RAJH-ALATIČ, Z., 1986: Primarni in sekundarni onesnaževalci atmosfere. V: Gozd in okolje-FOREN 86, SIS za gozdarstvo SR Slovenije, Ljubljana, s. 115-129.

ŠOLAR, M., 1989: Poškodbe gozdov-slovenske posebnosti. Zbornik gozdarstva in lesarstva 34, s. 71-97.