



Gozdarski vestnik

02/90

Ljubljana
Slovenija

Gozdarski vestnik

SLOWENISCHE FORSTZEITSCHRIFT
SLOVENIAN JOURNAL OF FORESTRY

LETO 1990 • LETNIK XLVIII • ŠTEVILKA 2

Ljubljana, februar 1990

VSEBINA – INHALT – CONTENTS

- 57 Edvard Rebula**
Tehnika vožnje in poraba goriva pri odvozu lesa
Driving Technique and Fuel Consumption in Timber Removal
- 67 Miha Adamič**
Divji petelin (Tetrao urogallus L.) v Sloveniji
The Capercaillie (Tetrao urogallus L.) in Slovenia
- 85 Marjan Šolar**
Stanje slovenskih gozdov v letu 1989 in gibanje njihove poškodovanosti v obdobju 1985–1989
- 91 Marjana Pavlé**
Možnost uporabe nekaterih talnih herbicidov v drevnicah pri presajenkah listavcev
The Possibilities of the Application of some Soil Herbicides in Forest Nurseries with Transplanted Deciduous Trees
- 94 Janez Pogačnik**
Gozdovi in gozdno gospodarjenje v deželi Nordrhein-Westfalen (ZR Nemčija)
- 103 Strokovna srečanja**
- 110 Iz tujega tiska**
- 112 In memoriam**

Gozdarski vestnik izdaja Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije

Uredniški svet

mag. Zdenko Otrin – predsednik;
mag. Mitja Cimperšek, Hubert Dolinšek,
mag. Aleksander Golob, mag. Dušan Jurc,
Marko Kmecl, Iztok Koren, mag. Boštjan Košir, Jure Marenče, Miran Orožim,
mag. Dušan Robič, Danilo Škulj

Uredniški odbor

dr. Boštjan Anko, dr. Franc Batič, dr. Dušan Mlinšek, mag. Zdenko Otrin, Živan Veselič

Odgovorni urednik

Editor in chief

Živan Veselič, dipl. inž. gozd.

Tehnični urednik

Aleksander Leben

Lektor

Karmen Kenda

Uredništvo in uprava

Editors address

YU 61000 Ljubljana
Erjavčeva cesta 15

Žiro račun – Cur. acc.

ZDIT GL Slovenije
Ljubljana, Erjavčeva 15
50101-678-48407

Letno izide 10 števkil

10 issues per year

Letna individualna naročnina 105,00 din
za dijake in študente 35,00 din

Polletna naročnina za delovne organizacije
210,00 din

Letna naročnina za inozemstvo 40 USD

Posamezna številka 25,00 din

Ustanoviteljici revije sta Zveza društev inženirjev in tehnikov gozdarstva in lesarstva Slovenije ter Samoupravna interesna skupnost za gozdarstvo Slovenije.

Poleg njihju denarno podpira izhajanje revije tudi Raziskovalna skupnost Slovenije.

Po mnenju republiškega sekretariata za prosveto in kulturo (št. 23-90 dne 16. 1. 1990) za GV ni treba plačati temeljnega davka od prometa proizvodov.

Tisk: Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Poštnina plačana pri pošti 61102 Ljubljana

Tehnika vožnje in poraba goriva pri odvozu lesa

Edvard REBULA*

Izvleček

Rebula, E.: Tehnika vožnje in poraba goriva pri odvozu lesa. *Gozdarski vestnik*, št. 2/1990. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 5.

Študija obravnava vpliv tehnike vožnje, opredeljene s količino plina, številom vrtljajev motorja in pogostostjo pretikanja, na porabo goriva pri odvozu gozdnih sortimentov s kamionom TAM (Magirus) 260.

Tehnika vožnje pomembno vpliva na porabo goriva. Najboljša tehnika se razlikuje po oziru na cesto in obremenjenosti vozila. Voznik se razmeroma lahko priuči posamezni tehniki vožnje.

Synopsis

Rebula, E.: Driving Technique and Fuel Consumption in Timber Removal. *Gozdarski vestnik*, No. 2/1990. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 5.

The study deals with the influence of driving technique, which is defined by fuel quantity, rotation number of the engine and the frequency of gear engagement, on fuel consumption in forest timber assortment removal by means of the TAM (Magirus) 260 truck.

A driving technique has an important influence on fuel consumption. The best technique varies as to the road and the truck load. A driver gets accustomed to individual driving techniques relatively easily.

1. PROBLEMATIKA IN CILJI RAZISKAVE

S proučevanjem porabe goriva pri gozdarskih opravilih se ubadamo že nekaj časa. Proučevali smo porabo goriva pri sečnji, spravilu in prevozu. Ugotavljali smo vplive posameznih dejavnikov na porabo. Pri tem smo imeli največ težav z ugotavljanjem vpliva voznika (sekača, traktorista, šoferja) na porabo goriva.

To raziskavo smo izvedli ravno zato, da bi ugotovili razlike v porabi goriva pri prevozu lesa s kamionom kot posledice različne tehnike vožnje. Poleg tega smo ponovno ugotavljali vpliv kakovosti cestišča, naklon ceste in drugih dejavnikov na porabo goriva, kar pa bomo obdelali drugje.

2. OBJEKTI RAZISKAVE IN NAČIN DELA

Porabo goriva smo merili pri odvozu lesa s Pokljuke. Les so vozili z gozdne ceste, ki vodi od Rudnega polja za Mesnovec in se

nad odcepom za Šport hotel priključi cesti Mrzli studenec–Rudno polje.

Prazen kamion je vsako jutro odpeljal iz garaže na Rečici po cesti čez Gorje na Pokljuko. Les so vozili v Bohinjsko Bistrico, na meles. Prazen se je vračal čez Koprivnik. Vsak dan je peljal tri vožnje. Popoldne, ob koncu delavnika, se je po dolini vrnil na Rečico.

Porabo goriva smo merili z merilcem KINZLE. Merilec kaže kumulativno porabo goriva na 0,1 l natančno. V kabini vozila je sedel snemalec in odčitaval porabljeno gorivo za posamezni cestni odsek.

Cesto smo glede na kakovost vozišča ločili v tri kategorije:

- asfaltirano,
- javno makadamsko,
- gozdno makadamsko.

Cesto smo razdelili v cestne odseke, ki naj bi bili po naklonih ceste in drugih pogojih, ki vplivajo na vožnjo (kakovost vozišča, ovinki ipd.) čim bolj enaki (homogeni). Pri vsakem odseku smo izmerili dolžino in višinsko razliko. Izračunali smo povprečni naklon.

Porabo goriva smo proučevali na kamionu TAM 260 T 26 B–GO 6×4–4,2 s pripeto dvoosno polprikolico GORICA (no-

* Prof. dr. E. R., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU.

silnost 12 ton). Vozili so 8–10 m dolgo oblovinno iglavcev (v glavnem smreke) v lubju. Nosilnost kompozicije je 22,5 tone, dovoljena skupna masa pa 40 ton. Posamezni tovari so vsebovali 23–28 m³ oblovine.

Kamion je ves čas vozil isti voznik. Vpliv tehnike vožnje – vpliv voznika – smo nameravali ugotoviti tako, da bi voznik po navodilih vozil z različno tehniko. Tehniko vožnje smo opredelili s:

- pritiskom na pedal za plin – količino plina,
- številom vrtljajev motorja,
- pogostostjo pretikanja.

Tako smo prikazali naslednje štiri tipe vožnje:

1. Počasni: Šofer vozi pri optimalnem številu vrtljajev (okoli 1400–1600 vrt/min) pri polnem plinu. Za optimalno število vrtljajev skrbi s pogostimi pretikanji.

2. Smotni: Šofer vozi z normalnim (1/2 do 3/4) plinom pri zelo različnem številu vrtljajev motorja v čim višji prestavi. Menjuje čim manj.

3. Hrupni: Šofer vozi stalno pri najvišjem številu vrtljajev (za kar poskrbi s pogostimi pretikanji) ob polnem plinu.

4. Optimalni: Šofer vozi z normalnim (1/2 do 3/4) plinom pri številu vrtljajev, ki bo čim bližje optimalnemu (s pogostim pretikanjem).

Opisani tipi vožnje ustrezajo vožnji, pri kateri motor vleče. Če motor zavira – vožnja navzdol – ustreza tipu vožnje 1 in 3 počasna vožnja navzdol z malo zaviranjem, tipu 2 hitra vožnja z veliko zaviranjem in tipu 4 normalna vožnja z normalnim zaviranjem.

Pred začetkom vožnje je snemalec razložil vozniku, kako naj vozi – pojasnil zaželeno tehniko vožnje. Voznik je nato z določeno tehniko zaporedoma vozil določeno število voženj (4–5). Ko smo posneli dovolj voženj posameznega tipa, mu je snemalec razložil naslednjo tehniko in takoj sta nadaljevala snemanje. Tip vožnje sta spreminjala na začetku vožnje.

Za vsak cestni odsek smo poleg porabe goriva izmerili oziroma zapisali še:

- prevoženo razdaljo po števcu kilometrov,
- trajanje vožnje (merili smo s kronometri po ničelni metodi),

- število vrtljajev motorja (snemalec ga je zabeležil vsake 0,5 minute),

- število pretikanj (menjav) za vsak cestni odsek posebej
- velikost bremena,
- kategorijo ceste in
- vrsto vožnje (polno, prazno).

Ta metodologija je precej podobna tisti iz dosedanjih proučevanj porabe goriva pri odvozu lesa (KURE 1989, REBULA 1987, POTOČNIK 1988). Dopolnjena je tako, da smo lahko natančneje ugotovili dolžino in naklon cestnih odsekov, število obratov motorja, število pretikanj in opredelili tipe vožnje.

Iz snemalnih listov smo podatke snemanj prenesli v računalnik in jih ustrezno obdelali. Način obdelave bo razviden v prikazu izsledkov.

3. ZNAČILNOSTI POSAMEZNIH TIPOV VOŽNJE

Že pri pripravi raziskave se je pojavilo vprašanje, ali bo voznik razumel naša skopa navodila oziroma želite in ali se mu bo posrečilo ta navodila udejaniti. Gre za to, ali bo lahko odigral posamezne vloge. V bistvu je bil to nekakšen dvom o uspehu raziskave.

Značilnosti posameznega tipa vožnje podajamo v razpredelnici 1. Kot značilnosti smo določili dosežene aritmetične sredine posameznih merjenih spremenljivk pri posameznem tipu vožnje. Podatki so povprečja za posamezne cestne odseke. Poleg povprečij smo podali še količnike variacij (kv), ki kažejo variabilnost posameznega znaka.

Podatki o prevoženih razdalji v bistvu prikazujejo lastnosti ceste. Med posameznimi tipi vožnje so majhne razlike, ki so nastale iz naslednjih razlogov:

1. Pri prazni vožnji je razdaljo Rečica–Mrzli studenec kamion prevozil le enkrat. Zato je njen delež pri različnih tipih vožnje nekoliko različen.

2. Zadnji del ceste – zanka od odcepa med Šport hotelom–Rudno polje in po gozdni cesti nazaj je bil prevožen enkrat v eni, drugič v drugi smeri – odvisno od mesta nakladijanja. Tudi to spreminja povprečje.

Razpredelnica 1: Značilnosti posameznih tipov vožnje

Značilnost	Tip vožnje											
	vse skupaj		1 počasn		2 smotrni		3 hrupni		4 optimalni			
	vsota	pov- prečje	kv %	pov- prečje	kv %	pov- prečje	kv %	pov- prečje	kv %	pov- prečje	kv %	
Prevožena razdalja	399,6	2,81	58	2,72	58	2,83	61	2,90	57	2,85	54	
Trajanje vožnje	605	4,26	52	4,58	52	4,11	55	3,92	54	4,28	47	
Število vrtljajev		1771	11	1544	3	1800	7	2061	3	1816	7	
Število pretikanj	708	4,99	71	5,64	64	4,40	66	4,74	76	5,09	79	
Dosežena hitrost		40,37	30	36,16	31	41,86	29	45,94	27	39,91	29	
				Prazna vožnja								
				Polna vožnja								
Prevožena razdalja	450,6	2,94	47	2,91	47	2,88	47	3,18	44	2,91	49	
Trajanje vožnje	873	5,71	47	6,34	46	5,26	45	5,20	45	5,81	49	
Število vrtljajev		1845	10	1596	4	1880	7	2075	1	1900	6	
Število pretikanj	1006	6,58	68	8,05	74	5,87	66	7,67	60	5,46	57	
Dosežena hitrost		32,36	37	28,31	34	34,03	36	38,41	34	31,29	38	

3. Cestnega odseka, na katerem so nkladali na kamion, niso upoštevali.

Zaradi tega nastajajo neznatne razlike med povprečnimi dolžinami odsekov pri posameznem tipu vožnje in med polno ter prazno vožnjo. Te razlike pa so premajhne, da bi lahko popačile druge podatke v tabeli, ki kažejo razlike v tehniki vožnje med posameznimi tipi vožnje, kot sta število vrtljajev motorja in število pretikanj ter posledice teh različnih tehnik vožnje, ki jih v razpredelnici 1 ponazarjamo z različnimi časi in hitrostmi.

Podatki v razpredelnici 1 kažejo, da lahko isti voznik vozi zelo različno. Te razlike smo dosegli le s tem, da smo vozniku pojasnili našo željo. Ni bilo nikakršnih vaj, poučevanja ali preizkušenj. Iz tega sledita vsaj dve zelo pomembni ugotovitvi:

1. Voznik lahko vozi zelo različno – uporablja različne tehnike vožnje. Te razlike lahko objektivno ugotovimo in opredelimo s:

- količino plina,
- številom vrtljajev,
- pogostostjo pretikanj.

2. Voznika lahko razmeroma lahko naučimo uporabljati določen tip vožnje.

Ugotovitve pri polni in prazni vožnji so precej podobne. Upoštevati pa je treba, da gre v gozdarstvu običajno za prazno vožnjo navzgor – iz doline v gozd – v goro in polno vožnjo navzdol. V našem primeru sta bila pri polni vožnji le dva (včasih trije) proti-vzpona, in še ta kratka in blaga. Proučevanje porabe goriva, zlasti še ugotavljanje vpliva tipa vožnje na porabo, pa je zanesljivejše v pogojih, ko motor vleče, ko je obremenjen, torej pri vožnji navzgor. To pa je v gozdarstvu skoraj vedno te pri prazni vožnji.

V našem preizkusu je voznik pri vseh tipih vožnje dosegel pri polni vožnji višje število vrtljajev, manjšo hitrost in večje število pretikanj kot pri prazni vožnji.

Da bi nazorneje prikazali razlike med značilnostmi posameznega tipa vožnje, smo značilnosti za prazno vožnjo zbrali v razpredelnici 2.

V razpredelnici 2 so razlike med posameznimi tipi vožnje precejšnje. Večinoma se med seboj tudi statistično značilno razlikujejo. Prikazanim razlikam je treba dodati še razlike v količini plina (pritisku na pedal

za plin oziroma položaju pedala), pri kateri nismo beležili (merili) nobenega kazalca.

Razlika med skrajnima povprečjema je:

- pri hitrosti 27%,
- pri številu obratov 33%,
- pri številu pretikanj 28%.

Ugotovimo lahko še, da se hitrost in število vrtljajev spreminjata premosorazmerno s tipi vožnje in da je število pretikanj z obema obratnosorazmerno.

4. UGOTOVITVE RAZISKAVE

Zbrani podatki in način njihovega zbiranja so nam omogočili, da smo poleg zastavljene cilja - ugotavljanja vpliva tehnike vožnje na porabo goriva - lahko raziskali še vpliv drugih dejavnikov. To sta predvsem nagib ceste in kakovost vozišča. Tako smo lahko preverili ugotovitve nekaterih podob-

nih raziskav v zadnjih letih (REBULA 1986, POTOČNIK 1988, KURE 1989).

4.1. Vpliv tehnike vožnje na porabo goriva

Podatki o povprečni porabi goriva za posamezno vrsto vožnje (polno, prazno in skupaj) in za vsak tip vožnje so prikazani v razpredelnici 3. Porabo goriva smo prikazali z dvema kazalcema:

- porabo v časovni enoti L/h,
- porabo na enoto prevožene poti L na 100 km.

Da bi bile razlike bolj nazorne, smo jih prikazali z indeksi. Povprečje smo označili z indeksom 100.

Iz razpredelnice 3 lahko povzamemo:

1. Posamezna tehnika vožnje povzroča precej različno porabo. Razlike so večje, če merimo porabo v časovni enoti (L/h). Pri

Razpredelnica 2: Razlike med posameznimi tipi vožnje pri prazni vožnji

Tip vožnje	Dosežena hitrost		Število vrtljajev		Število pretikanj	
	km/h	indeks	vrt/min	indeks	N	indeks
1 - počasni	36,16	90	1544	87	5,64	113
4 - optimalni	39,91	99	1816	102	5,09	102
povprečje	40,37	100	1771	100	4,99	100
2 - smotrni	41,86	104	1800	102	4,40	88
3 - hrupni	45,94	114	2061	116	4,74	95

Razpredelnica 3: Povprečna poraba goriva pri različnih tipih vožnje

Vrsta vožnje	Enota mere	Tip vožnje				Povprečje
		1 počasni	4 optimalni	2 smotrni	3 hrupni	
Poraba v L/h						
Prazna	L/h	46,76	50,58	56,11	65,88	53,26
	indeks	88	95	105	124	100
Polna	L/h	14,71	16,62	20,21	21,26	17,54
	indeks	84	95	115	121	100
Skupaj*	L/h	28,72	27,96*	36,59	39,98	32,16
	indeks	89	87*	114	124	100
Poraba v L/100 km						
Prazna	L/100 km	131,21	126,71	135,66	148,37	134,34
	indeks	98	94	101	110	100
Polna	L/100 km	53,37	55,37	61,44	57,92	56,63
	indeks	94	98	108	102	100
Skupaj*	L/100 km	92,40	83,90*	99,55	100,11	93,15
	indeks	99	90*	107	107	100

* Pri obravnavanju podatkov za polno in prazno vožnjo skupaj je treba upoštevati, da se nanašajo podatki za prazno vožnjo na 10,08 ur vožnje oziroma 399,6 km prevožene poti. Pri polni vožnji smo posneli 14,55 ur vožnje na 450,6 km poti. Delež polne vožnje obsega 59% celotnega časa in 53% prevožene poti.

porabi na enoto prevožene poti so razlike manjše, vendar še vedno petnajstodstotne.

2. Pri vrstnem redu posameznih tipov vožnje so razlike med kazalcema (L/h, L/100 km) ter med polno ter prazno vožnjo. Razliko med kazalcema povzroča hitrost vožnje, ki jo vozilo dosega pri različni tehniki vožnje.

Razlike v vrstnem redu porabe goriva med polno in prazno vožnjo pri posamezni tehniki vožnje izhajajo verjetno iz nagiba ceste. Pri polni vožnji vozi vozilo z bremenom s hriba (Pokljuka) v dolino (Bohinjsko Bistrico). Vozi pretežno navzdol in z motorjem pretežno zavira. Pri prazni vožnji pa vozi prazno vozilo iz doline na goro. Motor pretežno čas vleče. To je tudi razloga za veliko večjo (2 do 2,5-krat) porabo goriva pri prazni vožnji. Večja poraba pri prazni vožnji je posebnost gozdarstva v goratih predelih, za razliko od porabe v običajnem špedicijskem prometu in porabe v gozdarstvu v ravninskih predelih (npr. Posavina, Podravina).

3. Razlike so večje pri prazni vožnji. Ta je za nas zaradi večje porabe tudi pomembnejša, pa tudi tehnike vožnje so bile prilagojene razmeram, ko motor vleče.

Ugotovimo, da je vozilo v časovni enoti (L/h) porabilo pri najbolj potratni tehniki vožnje (polni plin, visoki obrati) dobrih 40 % več goriva kot pri najbolj varčni tehniki vožnje (počasni tip, optimalno število vrtljajev, polni plin). Tudi med ostalima tipoma vožnje (optimalni, smotni) je razlika v porabi goriva v časovni enoti precejšnja – dobrih 10 %. Ta razlika je tako velika kljub isti količini plina (po navodilih) in v povprečju enakemu številu vrtljajev (glej razpredelnico 2), kaže pa se v različni hitrosti (petodstotne razlike) in številu pretikanj.

4. Za prakso in gospodarjenje z gorivom so najpomembnejše razlike v porabi goriva na enoto prevožene poti (L/100 km). Tu so razlike glede na povprečje tudi desetodstotne, poraba (hrupni tip) pa je za 17 % večja od porabe pri najvarčnejšem tipu vožnje (optimalnem).

Kot najvarčnejši se je izkazal tip vožnje z običajnim plinom (1/2 do 3/4) in optimalnim številom vrtljajev – po navodilu – ter pogostimi pretikanji. Doseženo število vrtljajev je precej višje od optimuma, ki je

nekje okoli 1200 do 1400 vrt/min. Zanimivo je, da smo pri počasnem tipu vožnje predpisali optimalno število vrtljajev (1400 do 1500) in voznik jih je tudi dosegel. Pri optimalnem tipu pa smo v navodilu določili, da mora biti število vrtljajev le »čim bližje optimalnemu«. Voznik je dosegel 1816 vrt/min, zato bi jih bilo bolje označiti kot običajne ali povprečne.

Sicer pa so razlike v porabi goriva za enoto poti med počasnim in smotnim tipom vožnje majhne in statistično neznatne. Bistveno odstopa le hrupni tip, ki je najpotratnejši.

Aritmetične sredine tudi niso najboljše kazalci. Zato bomo ponovno in natančneje obračunavali razlike v porabi goriva v naslednjem poglavju o vplivu naklona ceste na porabo goriva.

4.2. Vpliv naklona ceste na porabo goriva

Vpliv naklona ceste na porabo goriva je že precej raziskan (KURE 1989, POTOČNIK 1988, REBULA 1986 in drugi). Izmed vseh dejavnikov ta najbolj vpliva na porabo goriva. Razlike v porabi goriva zaradi različnih naklonov so nekajkratne. Zato smo morali ugotoviti in izločiti vpliv naklona ceste, da bi lahko natančneje proučili vpliv tehnike vožnje na porabo goriva. Ti vplivi so prikazani na diagramih 1–5.

Na diagramu 1 vidimo, da z naraščanjem vzpona hitrost vožnje hitro pada. Dosežene hitrosti pa so močno pogojene tudi s tehniko vožnje. Najvišje in najnižje hitrosti (tip 3 in 1) je voznik dosegel ob polnem plinu, vendar prvič pri maksimalnem, drugič pa pri optimalnem številu vrtljajev motorja. Naklon najbolj vpliva na »smotni« tip vožnje. Tu hitrost z rastočim vzponom najhitreje pada. Spreminjanje hitrosti zaradi vzpona nam pojasnjujejo zvezo med porabo goriva v časovni enoti (L/h) in za enoto prevožene poti (L/100 km) na različnih vzponih.

Na diagramih 2 in 3 smo prikazali porabo goriva v časovni enoti (L/h) za posamezne tipe vožnje ter za prazno in polno vožnjo.

Iz diagramov 2 in 3 lahko sklepamo:

1. Poraba goriva v časovni enoti z vzponom zelo hitro narašča. Pri padcih nad 4 % vozilo skoraj ne rabi goriva. Nato poraba z

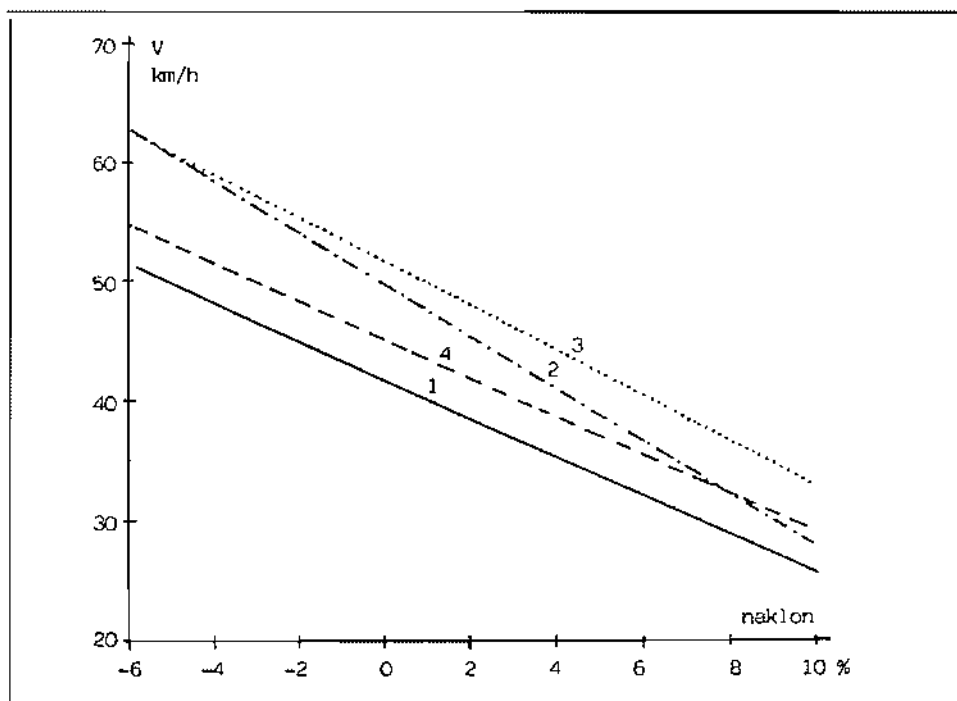


Diagram 1. Dosežene hitrosti prazne vožnje za vsak tip vožnje v odvisnosti od naklona ceste

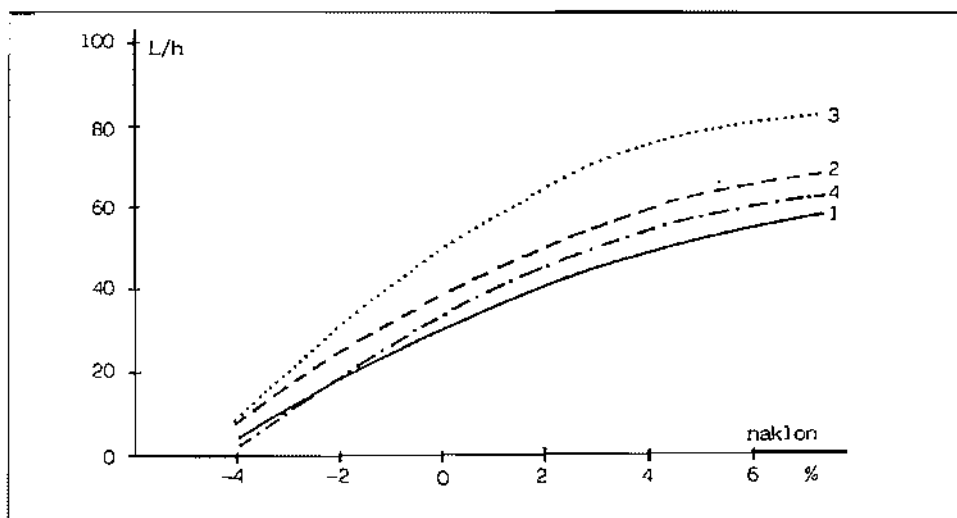


Diagram 2. Poraba goriva v časovni enoti po tipih vožnje – prazna vožnja

vzponom hitro narašča in doseže maksimum (80 L/h). Ta je enak pri prazni in polni vožnji. Dosežen je, ko motor ob polni obremenitvi obratuje z največjo močjo.

2. Naraščanje porabe goriva zaradi vzpona je bistveno tako pri polni kot pri prazni vožnji. Pri prazni vožnji narašča najhitreje pri zmanjšanju padca pri blagih

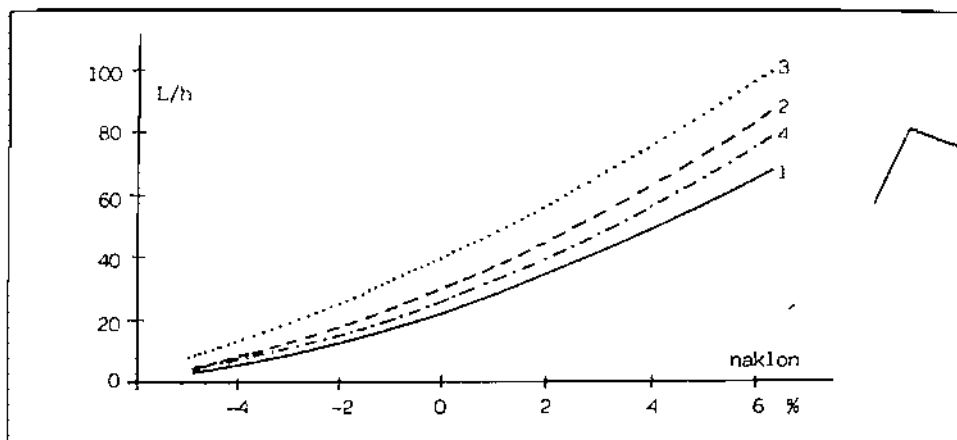


Diagram 3. Poraba goriva v časovni enoti po tipih vožnje – polna vožnja

Razpredelnica 4. Razlike v porabi goriva v časovni enoti (L/h) med posameznimi tipi vožnje

Naklon ceste Vzpon %	Kazalec	Tip vožnje				
		1	4	2	3	Vse
Prazna vožnja						
8	poraba L/h	58,7	65,1	68,6	80,9	68,0
	razmerje s povprečjem	86	96	101	119	100
	razmerje z minimumom	100	111	117	139	116
10	poraba L/h	60,7	65,7	69,7	81,0	69,1
	razmerje s povprečjem	88	95	101	117	100
	razmerje z minimumom	100	108	115	133	114
Polna vožnja						
4	poraba L/h	49,2	56,4	62,7	75,5	59,9
	razmerje s povprečjem	82	94	105	126	100
	razmerje z minimumom	105	115	127	153	122
6	poraba L/h	65,9	75,9	83,4	96,4	77,9
	razmerje s povprečjem	84	97	104	124	100
	razmerje z minimumom	100	115	127	146	118

padcih. Krivulje so konveksne. Z naraščanjem vzpona (od 6 do 10%) se poraba povečuje počasneje. Maksimalno porabo goriva doseže vozilo pri vzponih 8–10%.

Pri polni vožnji poraba goriva najhitreje narašča pri blagih vzponih. Maksimum doseže zelo hitro – že pri 5–6% vzpona. Tok krivulj tega sicer ne kaže, ker nimamo podatkov za večje vzpone.

3. Razlike v porabi goriva med posameznimi tipi vožnje so velike. Prikazane so v razpredelnici 4, za klance, ko motor vleče s polno močjo – pri maksimalnih porabah. Vidimo, da so razlike med skrajnostmi pri prazni vožnji skoraj štiridesetodstotne, pri polni vožnji pa več kot petdesetodstotne.

4. Diagrama kažeta, da na razlike v porabi goriva bolj vplivajo razlike v številu vrtljajev motorja kot pa količina plina. Ekstrema (1 in 3) sta oba dosežena pri polnem plinu, le da je minimum (tip 1) dosežen pri najnižjem, maksimum (tip 3) pa pri najvišjem številu vrtljajev.

5. Vse regresije se odlikujejo z visoko korelacijo ($R = 0,85$ do $0,93$) in se med seboj značilno razlikujejo.

Porabo goriva za enoto prevožene poti ($L/100$ km) prikazujemo na diagramih 4 in 5. Na diagramu 4 je prikazana poraba pri prazni, na diagramu 5 pa pri polni vožnji.

Iz diagramov lahko ugotovimo.

1. Poraba goriva za enoto prevožene poti narašča z večjim vzponom še hitreje kot poraba v časovni enoti.

2. Razlike med posameznimi tipi vožnje so razvidne iz razporednice 5. So dokaj velike in jasne pri prazni vožnji. Tu je poraba za tip 1 in 2 skoraj enaka in pri vožnji navzdol najmanjša. Največja je poraba pri tipu 3 (hrupni). Razlike so okoli 15 L/100 km oziroma 10 do 15%. Pri vzponih je najbolj varčen četrti tip vožnje. Tu je razlika med ekstremi (med 4. in 3. tipom) okoli 35 L/100 km oziroma blizu 20%.

3. Pri polni vožnji je vrstni red posameznih tipov vožnje drugačen. Tu se tudi me-

njuje zaporedje pri vožnji navzdol in navzgor. Na splošno je najnižja poraba pri 4., optimalnem tipu. Najhitrejši je 3. tip vožnje. Pri večjih vzponih pa je poraba podana tudi pri 2. tipu vožnje.

4. Razlike v porabi goriva med posameznimi tipi vožnje so tudi pri polni vožnji velike. Znašajo 35 do 45 L/100 km oziroma okoli 15% pri večjih vzponih. Pri majhnih padcih so razlike sicer manjše – okoli 3–4 L/100 km, vendar so zelo velike v relativnih razmerjih.

5. Tudi odvisnosti porabe goriva od naklona ceste so zelo tesne. Korelacijski koeficienti so visoki ($R = 0,85-0,95$).

Diagram 4. Poraba goriva za prevoženo pot po tipih vožnje – prazna vožnja

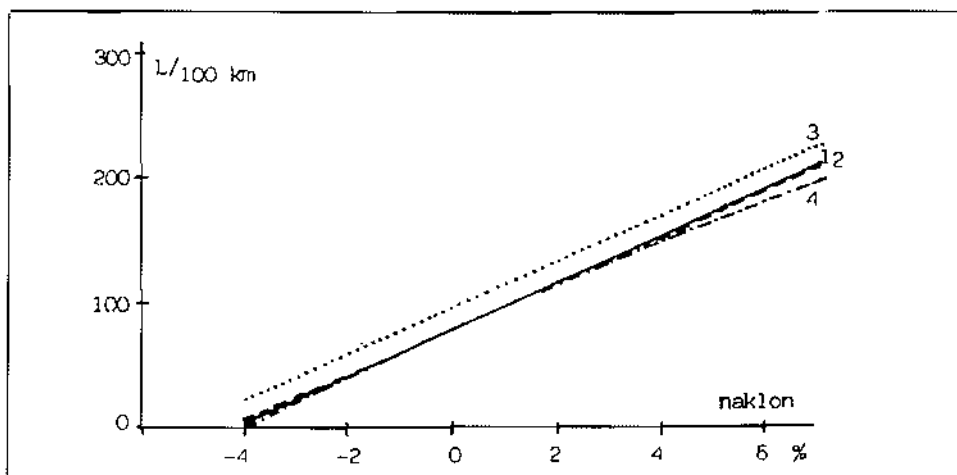
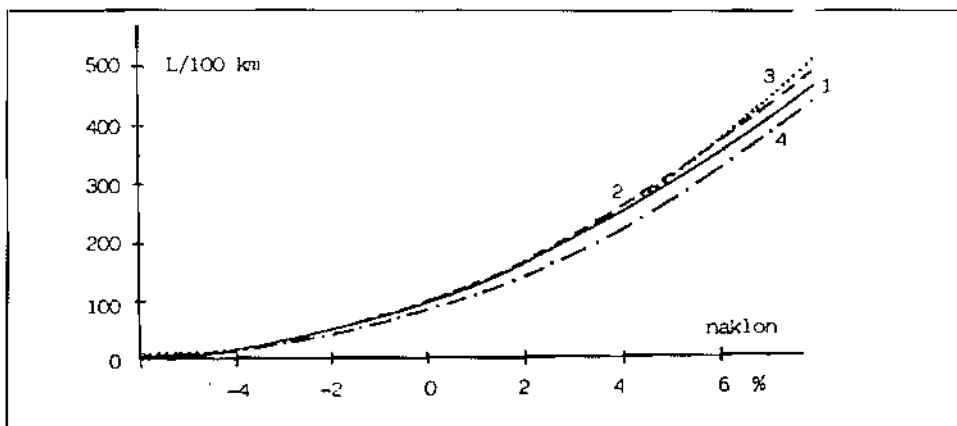


Diagram 5. Poraba goriva za prevoženo pot po tipih vožnje – polna vožnja



Razpredelnica 5. Razlike v porabi goriva na enoto prevožene poti (L/100 km) med posameznimi tipi vožnje

Naklon ceste %	Kazalec	Tip vožnje			
		1	4	2	3
Prazna vožnja					
-4	poraba	6,5		8,9	21,0
	indeks	100		137	323
4	poraba	151,2	146,3	150,8	166,6
	indeks	109	100	109	120
6	poraba	189,1	179,3	188,0	203,1
	indeks	110	100	109	118
10	poraba	267,2	240,9	264,7	275,9
	indeks	110	100	109	114
Polna vožnja					
-4	poraba	10,6	13,4	14,2	14,9
	indeks	100	126	134	141
4	poraba	242,9	221,3	256,0	251,1
	indeks	110	100	116	113
6	poraba	345,5	319,3	364,2	366,0
	indeks	108	100	114	115

Op.: Indeks kaže razmerje z najmanjšo porabo.

4.3. Vpliv voznika na porabo goriva

Tehniko vožnje smo opredelili s količino plina, številom vrtljajev motorja in pogostostjo pretikanja. O vseh treh spremenljivkah v določenih mejah odloča voznik oziroma nanje vpliva s svojimi navadami in razmislekom. Skupni odraz se kaže v določeni tehniki vožnje. Njen vpliv na porabo goriva smo obdelali v poglavju 4.1 in 4.2.

Izmed značilnosti tehnike vožnje smo merili število vrtljajev motorja in število pretikanj. Z multiplo regresijo in korelacijo smo ugotavljali vpliv teh dveh spremenljivk na porabo goriva.

Pogostost pretikanja vpliva na porabo goriva. Pogostejše pretikanje povečuje porabo goriva v časovni enoti in na enoto prevožene poti (L/100 km). V povprečju je voznik pretaknil (menjal) na vsakem cestnem odseku 5-krat pri prazni vožnji in 6,6-krat pri polni vožnji. Raziskava kaže, da vsako dodatno pretikanje poveča porabo pri prazni vožnji za okoli 4%. Pri polni vožnji je vpliv pogostosti pretikanja še večji. Vsako dodatno pretikanje poveča porabo goriva za 4,5–5%.

Značilen vpliv števila vrtljajev motorja na porabo goriva smo ugotovili le pri prazni vožnji. Pri polni vožnji, ki poteka v glavnem navzdol, dosega motor visoke vrtljaje tudi

pri zaviranju z motorjem ob zelo majhni porabi goriva. Nasprotno pa je pri vožnji navkreber največja poraba pri enakih vrtljajih. Zato v naši raziskavi nismo ugotovili zveze med številom vrtljajev in porabo goriva pri polni vožnji.

Vožnja pri višjem številu vrtljajev motorja je potratnejša. Naraščanje porabe goriva z višjim številom vrtljajev motorja pri vožnji kaže diagram 6. Prikazana so relativna razmerja.

Na diagramu vidimo, da poraba v časovni enoti ($G_1 - L/h$) z višjimi vrtljaji motorja narašča hitreje – okoli 9% za vsakih sto vrtljajev motorja. Poraba na enoto prevožene poti ($G_2 - L/100 \text{ km}$) narašča skoraj polovico počasneje – okoli 5% za vsakih sto vrtljajev.

5. POVZETEK IN UGOTOVITVE

V raziskavi smo ugotavljali vpliv različnih tehnik vožnje na porabo goriva pri prevozu gozdnih lesnih sortimentov s kamionom TAM 260 s polprikolico. Na istem kamionu in isti cesti (Bohinjska Bistrica–Pokljuka) je voznik po navodilih vozil s štirimi različnimi tehnikami vožnje. Navodila so bila posredovana ustno in zelo kratko.

Ugotavljali smo porabo goriva v časovni enoti (L/h) in za enoto prevožene poti (L/100 km).

Raziskava je omogočila pomembne ugotovitve, ki jih lahko strnemo v naslednja sklepa:

1. Voznik s svojo tehniko vožnje bistveno vpliva na porabo goriva. Razlike v porabi goriva med posameznimi tehnikami vožnje so pomembne. Presegajo 20–25% porabljenega goriva.

Te ugotovitve so sicer znane iz špedicijskega prevoza. V naši raziskavi, pri gozdarških prevozih, pa smo to ugotavljali na strmih gozdnih cestah, kjer se porabe zelo velike.

2. Voznik lahko vozi z različnimi tehnikami. Že po kratkih navodilih je spreminjal tehniko vožnje in dosegel zelo različno porabo goriva. Zelo hitro in lahko je doumel navodila in se naučil tehnike vožnje.

Iz ugotovitev se sam po sebi vsiljuje sklep:

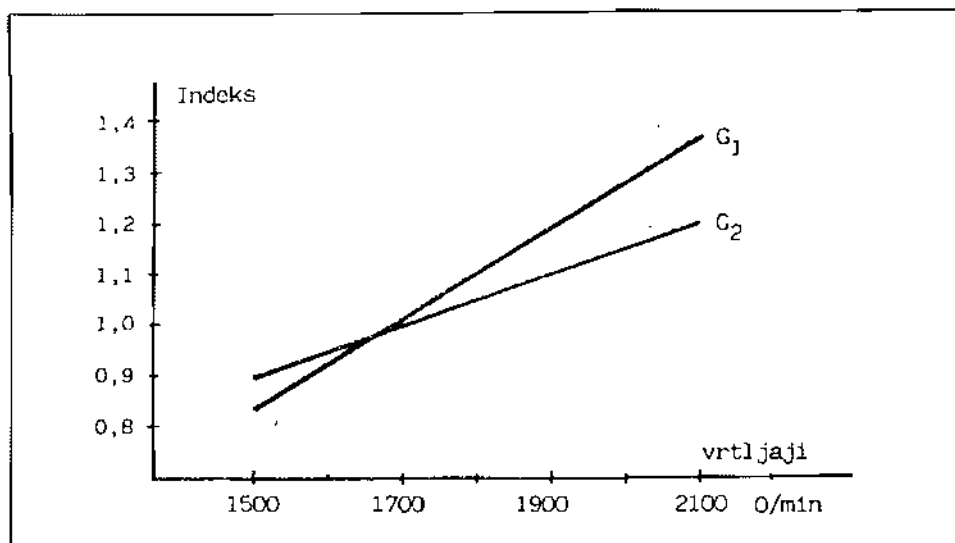


Diagram 6. Relativni vpliv števila vrtljajev na porabo goriva v časovni enoti (G_1 – L/h) in na enoto prevožene poti (G_2 – L/100 km)

Voznika je mogoče priložiti najboljše tehnike vožnje. Tako lahko prihranimo pomembne količine goriva in stroške za vzdrževanje vozil. Ne gre torej za vprašanje učenja določenega načina vožnje, ampak za odkrivanje optimalne tehnike vožnje v danih okoliščinah in za ustrezno motivacijo za uporabo take tehnike.

DRIVING TECHNIQUE AND FUEL CONSUMPTION IN TIMBER REMOVAL

Summary

The influence of different driving techniques on fuel consumption in forest timber assortment transportation by means of the TAM 260 truck with a semi-trailer has been established in the research. According to instructions, the driver drove the same truck along the same road (Bohinjska Bistrica–Pokljuka) in four different driving techniques. The instructions were oral and very short.

Fuel consumption in a time unit (L/h) and per unit of road performed (L/100) were established.

The results obtained in the research were of great importance, and can be summed up into the following two conclusions:

1. A driver with his driving technique has great influence on fuel consumption. The differences in fuel consumption between individual driving techniques are important. They even exceed 20–25% of the fuel consumed.

These statements are already known in shipping transport. This research, dealing with forest transport, however, established the above

stated relation in steep forest roads, where fuel consumption values are very high.

2. A driver may apply different techniques. In our tests, he changed the driving technique after being instructed for only a very short time and achieved very different fuel consumption values. He quickly apprehended the instructions and learned the driving technique.

These statements offer logical conclusions:

A driver could be taught the best driving technique. Thus, important fuel quantities and truck maintenance costs can be saved.

Consequently, the problem does not exist in learning but in establishing of the optimal driving technique in given circumstances and in motivating the driver to act accordingly.

LITERATURA

1. KURE, J., 1989: Poraba goriva pri prevozu gozdnih sortimentov. Specialistična naloga, lipkopis.
2. POTOČNIK, I., 1988: Poraba goriva kamionov Magirus pri prevozu lesa. Referat na interkatedrski konferenci, Zagreb – Lipovljani 1988.
3. REBULA, E., 1986: Die Qualität der Strassen und die Geschwindigkeit des Holztransportes. XX. Symposium »Mechanisierung der Forstarbeit«, Fakulteta Lesnicka VŠZ, Brno 1986.
4. REBULA, E., 1987: Fahrtechnik und Kraftstoffverbrauch bei der Holzabfuhr. University of Helsinki, Research Notes No 49, Helsinki 1987.
5. REBULA, E., 1988: Poraba goriva pri spravilu lesa s traktorji IMT 560 in IMT 567. Zbornik gozdarstva in lesarstva št. 32, Ljubljana 1988.

Divji petelin (Tetrao urogallus L.) v Sloveniji

Miha ADAMIČ*

Izvillek

Adamič, M.: Divji petelin (Tetrao urogallus L.) v Sloveniji. Gozdarski vestnik, št. 2/1990. V slovenski s povzetkom v angleščini, cit. lit. 23.

Prispevek obravnava današnje številčnost divjega petelina v Sloveniji. Iz starejših podatkov je razvidno, da je bila ta vrsta v preteklosti bolj razširjena kot danes. Na podlagi razčlenbe ekoloških značilnosti habitatov te živalske vrste so zastavljena izhodišča za strategijo varstva divjega petelina v Sloveniji.

1. UVOD

Pospešenemu zmanjševanju gostote populacije in prostorskemu krčenju areala divjega petelina, ki je v 70. letih zajelo večino nahajališč v Evropi in zahodni Aziji (NAZAROV, ŠUBNIKOVA 1984, LINDEN 1984), se Slovenija ni izognila. Z negativnimi trendi, ki smo jih sicer v blažji obliki opazili že v 60. letih (in se različno kažejo v posameznih območjih), smo se po letu 1970 soočili v celotnem območju razširjenosti divjega petelina v Sloveniji.

Reakcije lovcev na ta pojav so bile različne. Nekatere lovske družine oziroma celotne zveze lovskih družin in gojitvena lovišča so samoiniciativno sprejemale odločitve o nekajletni zaščiti te divjadi, drugod pa so začeli odstrel omejevati ali zmanjševati. Lovska zveza Slovenije je dala pobudo za izvedbo ankete o divjem petelinu (MIKULETIČ 1973), oblikovana je bila Komisija za gojitev divjega petelina pri LZS, ki je l. 1973 predlagala ukrepe za ohranitev divjega petelina (Lovska zveza Slovenije 1973) v Sloveniji, med katerimi je kot prioritetni ukrep predlagala večletno (najmanj triletno) popolno zaščito te divjadi v celotni Sloveniji. Večji del slovenskih lovcev se je lovu divjega petelina odrekel, vendar ta prizadeva-

Synopsis

Adamič, M.: The Capercallie (Tetrao urogallus L.) in Slovenia. Gozdarski vestnik, No. 2/1990. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 23.

The paper deals with present range and density of capercallie (Tetrao urogallus L.) in Slovenia. When comparing older data about capercallie with the present one it is obvious that today's range is much smaller than former one. The ecological features of capercallie habitats were analysed and some conclusions about conversation strategy of this species were drawn out.

nja upadanja gostote populacij niso uspela zaustaviti. Glavni razlog za to so bila specifična klimatska nihanja v tem obdobju (NAZAROV, ŠUBNIKOVA 1984), ki so posebno zaviralno vplivala na dinamiko (reprodukcijsko sposobnost) populacij. Tem vplivom se je pridružil tudi naraščajoči človekov vpliv v življenjskem prostoru divjega petelina, v gozdu. Naraščala je količina letnih sečenj in pospešeno se je odpiralo odmaknjene višinske gozdove s cestami in vlakami.

S sečnjo, gradnjo cest, smučarskih prog in z drugimi večjimi posegi v gozd je propadlo veliko stabilnih, aktivnih rastišč in drugih delov habitatov divjega petelina. V tem obdobju se je začela tudi pospešeno sušiti jelka (*Abies alba*), drevesna vrsta, ki je pomembna prvina sestojev obsežnega dela slovenskih gozdov.

Vse to je negativne vplive klimatskih nihanj še povečalo, zato so petelini v tem obdobju iz močnejše vznemirjenih območij začeli izginjati, najprej in predvsem z območij rastišč na najnižjih nadmorskih višinah.

Zveza lovskih družin Maribor je zato l. 1979 predlagala popolno zaščito divjega petelina v vsej Sloveniji. Komisija za gojitev velike divjadi pri LZS je sklenila v tej zvezi, da je treba najprej oziroma hkrati s samo zaščito opredeliti tudi potrebo po ohranjanju vseh tistih neobhodnih prvin življenjskega okolja divjega petelina, brez katerih

* Dr. M. A., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

je zgolj odpoved lovu nezanesljivo jamstvo za prihodnost te vrste.

V dogovoru s Svetom za gojitev divjadi je (tedanji) Odsek za ekologijo divjadi in lovstvo inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije (IGLG) oblikoval program raziskovalne naloge Ekologija divjega petelina v Sloveniji. Raziskovalna naloga, katere izhodišča so bila objavljena v reviji Lovec (ADAMIČ 1979), je bila usmerjena v ugotavljanje dejanskega stanja populacij divjega petelina v Sloveniji, dinamike, izbora in zgradbe habitatov, vpliva in obsega (abiotskih in biotskih, posebno antropogenih) zaviralnih dejavnikov, obsega ukrepov za ohranjanje divjega petelina itd.

Izhodišče našega dela je slonelo na spoznanju, da za zaščito ogroženih živalskih vrst ni več dovolj samo varovanje osebkov oziroma lokalnih populacij, torej pasivna zaščita. Ukrepe je treba kombinirati s hkratno zaščito neobhodno potrebnih habitatov za njihov obstoj. Za to pa je potrebno poglobljeno znanje o navezanosti vrst na posebne habitate in na njihovo zgradbo (rangiranje pomembnosti prvin).

S tem, ko ptiči zasedajo določen habitat,

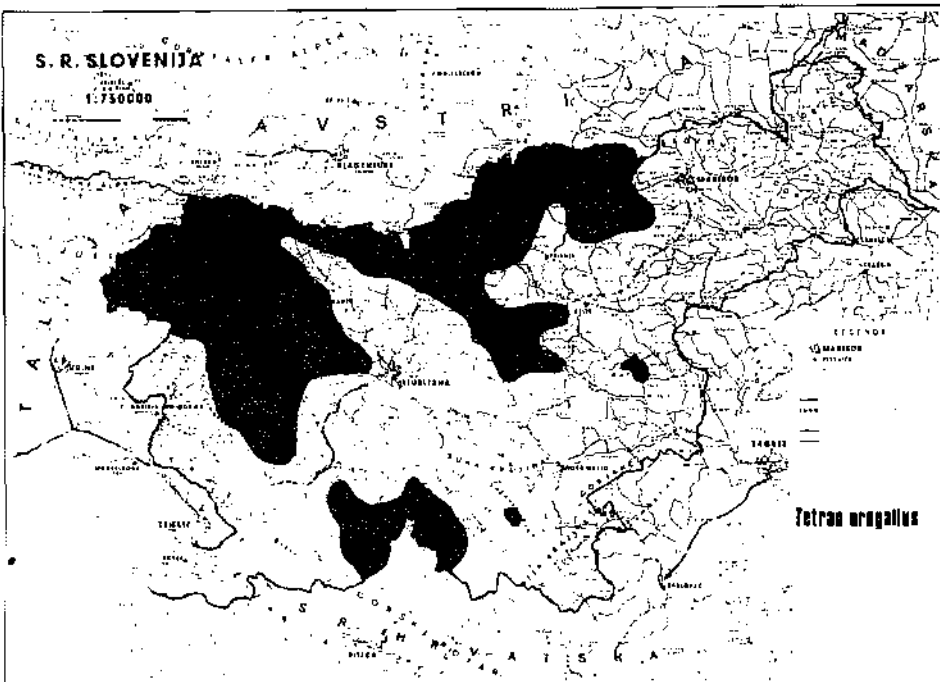
dobijo v njem več kot samo prostor za bivanje. V njem najdejo skrivališča pred naravnimi sovražniki, neugodnimi vremenskimi razmerami, tu svatujejo in se pariyo, gnezdiyo in vzrejajo mladiče, počivajo in se hranijo. Sorazmerni pomen različnih vlog habitatov se spreminja od vrste do vrste, odvisen pa je od značilnih vedenjskih navad vrste (HOLMES, 1981).

Poznavanje pomena celovite narave habitatov oziroma njihovih vlog pa je osnova za oblikovanje strategije aktivnega varstvanje navezanih redkih živalskih vrst. Študija je bila zato usmerjena predvsem v analizo vlog in zgradbe habitatov divjega petelina v Sloveniji ter v iskanje celovitih ukrepov za njihovo ohranjanje.

2. VLOGA IN POMEN RASTIŠČ V PROSTORSKI RAZPOREDTV IN DINAMIKI POPULACIJ DIVJEGA PETELINA

Šele poznavanje znotrajvrstnih odnosov, se pravi značilnosti vrste same, nam omogoča razumeti pomen rastišč in njihov vpliv

Slika 1. Območje razširjenosti divjega petelina v Sloveniji – stanje I. 1980



na gostoto, dinamiko in razporeditev populacij divjega petelina v prostoru ter nujnost ohranjanja rastišč. Rastišče je najpomembnejši del areala aktivnosti (home range) samcev, na njem tudi preživijo največji dei (več kot eno tretjino) leta.

Spola (samci in samice) živita praktično vse leto ločeno, solitarno. Srečujeta se le spomladi v času razmnoževanja. Seveda morajo partnerji poznati kraje tovrstnih srečanj, torej območja rastišč. Samice, ki živijo v prostorskem smislu precej »dinamično« življenje, morajo zato poiskati pot do rastišč oziroma do delov teritorijev samcev, kjer se ti pripravljajo na parjenje. Pomoč pri iskanju poti do rastišč je petje (oglašanje) samcev, ki je namenjeno izključno privabljanju samic.

Glas samcev pa je po jakosti šibek in je kot tak eden izmed dokazov, da se je vrsta v svojem razvoju prilagodila življenju v miru obsežnih gozdov.

Celo v mirnih nočeh se petje samcev ne sliši dlje kot 200 do 300 m. V nočeh z rahlim vetrom pa seže glas komaj 100 m daleč. Petje v vrhu krošenj, predvsem na tistih vrstah drevja, ki so v času petja še »gole« (bukev, g. javor, macesen), in izbor tistega dela noči (oziroma prehoda v zgodnje jutro), ko se ne oglašajo še noben drug ptič,

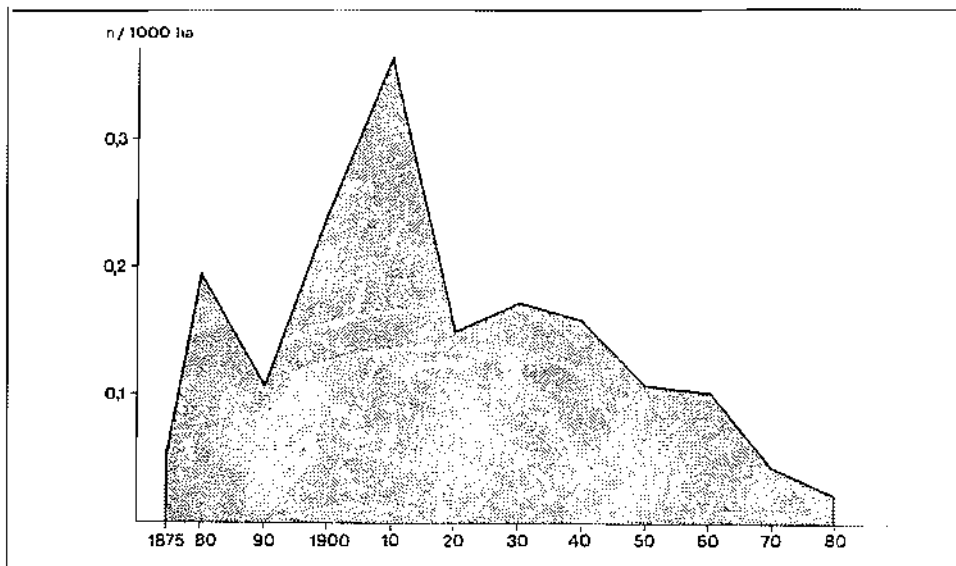
je verjetno namenjeno prav ojačanju šibkega glasu oz. povečanju njegovega dosega (HJORTH 1970, 1977, ROMANOV 1979).

Za vrsto značilnemu načinu sporazumevanja med spoloma in glasovnim zmoglostim samcev je prilagojen tudi izbor območij rastišč glede na njihove reliefne značilnosti. Te morajo biti take, da dopuščajo kar največje širjenje glasu samcev na vse strani, s čimer se poveča »akustični koridor« območja pojočega samca. Čim širši je ta koridor, tem večja je verjetnost, da bodo samice, ki se v času petja spreletavajo v širšem območju rastišč ob pobočjih in vzdolž njih, priletele v območje glasu ter za njim do rastišča.

To, da so posamezna rastišča aktivna tudi več kot 100 let, je dovolj zgovoren dokaz o posebnih ekoloških kvalitetah takih območij. Med značilnostmi rastišč, ki pospešujejo možnost zvočnega (in pozneje vidnega) kontakta med spoloma in ki vplivajo na širjenje glasu samcev, spadajo nagib, navpična zgradba gozda, zmes drevesnih vrst, sklep krošenj, oddaljenost od izvorov hrupa (ceste, naselja) idr.

Območja rastišč so izbrana tako, da po svojih značilnostih »ustrezajo« tudi vsem drugim potrebam samcev, ki niso v nepo-

Slika 2. Gibanje odstrela divjega petelina ($n/1000$ ha) na današnjem ozemlju Slovenije v obdobju 1875–1980



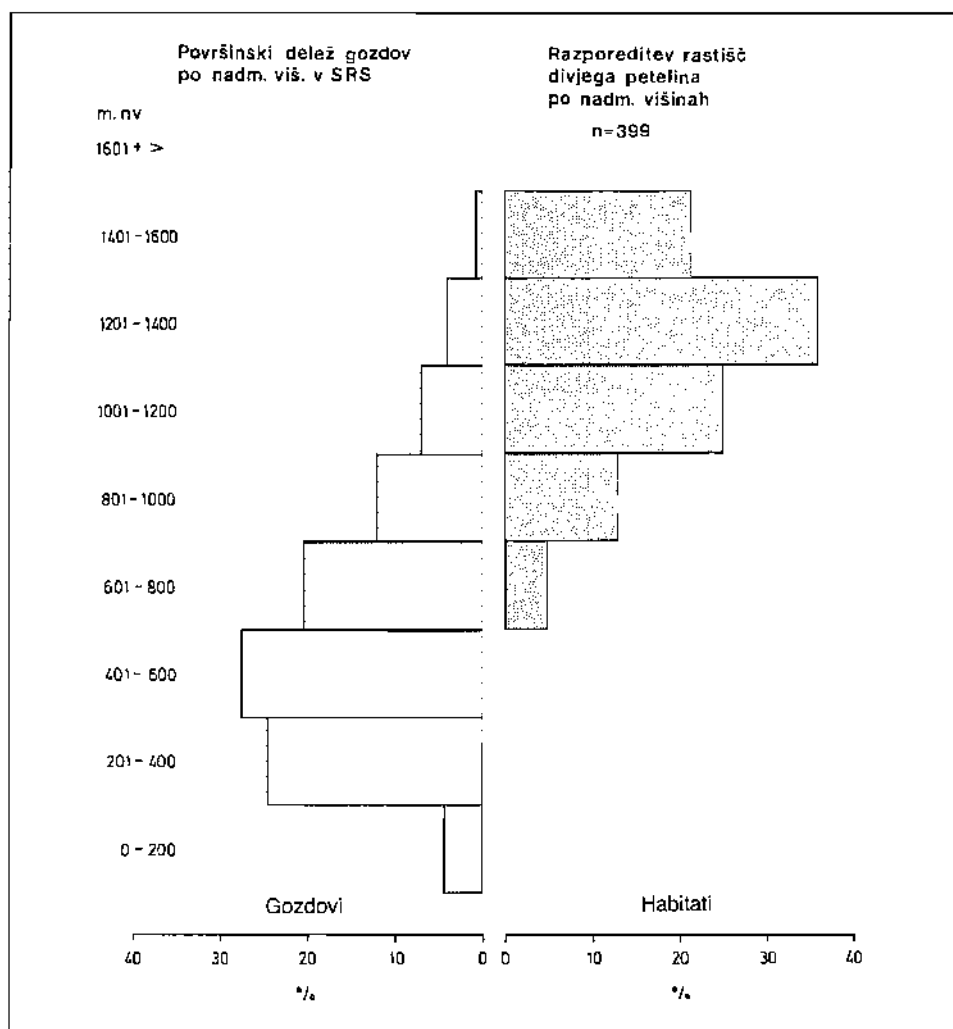
sredni zvezi s samim petjem. V širšem območju rastišča morajo najti primerne varovalne pogoje ali varovalno območje, kamor se prepodeni petelini umaknejo pred napadom naravnih sovražnikov ali pred človekom. Smer bega in varovalno območje sta prostorsko določena. Če petelina na rastišču presenetimo, bo vedno odletel v isto smer, navadno navzdol po pobočju proti zavetju.

Podobno pomembne so prehranske razmere v območju rastišč in razmere za prenočevanje.

Rastišče je torej območje, katerega po-

men in izbor je prostorsko in časovno povezan z značilnim načinom življenja vrste in sporazumevanja med spoloma v času razmnoževanja. Stabilnost rastišč in navzočnost (ozemeljska zvestoba) samcev zagotavljata prostorsko razporeditev in stabilnost posebnih medvrstnih odnosov v populacijah. Z uničenjem (propadom) rastišč v kakem območju se ta prostorski odnos poruši ali je močno prizadet. **Trajna zveza med populacijo in območjem je s tem prekinjena** in divji petelin iz takega območja (običajno) izgine.

Slika 3. Primerjava vertikalne razporeditve gozdov in analiziranih rastišč divjega petelina v Sloveniji



3. UPORABLJENA METODOLOGIJA

Z neposrednim delom pri raziskavi smo želeli spoznati:

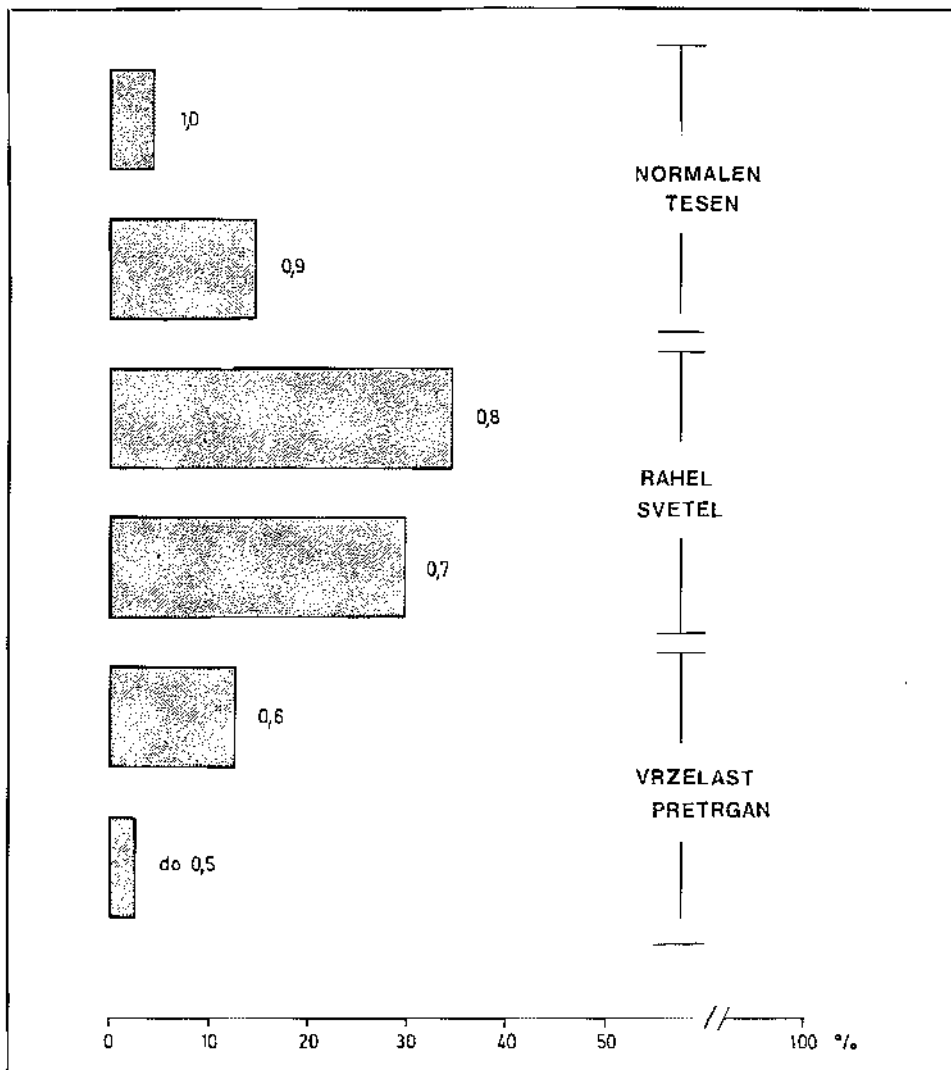
- dejansko razširjenost divjega petelina v Sloveniji,
- dinamiko populacij,
- izbor prijubljenih habitatov,
- oblikovanje dolgoročne strategije varstva, gojitve in lova divjega petelina v Sloveniji.

Zaradi velike gibljivosti samic in mladih, nedoraslih samcev zunaj obdobja repro-

dukcije ter ozemelske stanovitnosti samcev prek celega leta (ROMANOV 1984, LARSEN et al. 1982, WEGGE 1983), je dejansko območje razširjenosti divjega petelina možno opredeliti le z obstojem aktivnih rastišč. Zato smo širša območja rastišč oziroma njihove značilnosti uporabili kot vzorec za analizo ekoloških značilnosti in zahtev divjega petelina v Sloveniji.

Uporabljena metodologija je bila sestavljena iz naslednjih med seboj povezanih dejavnosti:

Slika 4. Razporeditev gozdov v območju analiziranih rastišč glede na sklep krošenj (v %)



3.1. Štetje divjih petelinov na terenu

To delo so v sodelovanju z nosilcem naloge v l. 1980 do 1985 opravljali terenski sodelavci, člani LD in revirni lovci v gojitvenih loviščih. Štetje je bilo opravljeno na aktivnih rastiščih v aprilu in maju. Pri tem delu so terenski sodelavci v obdobju 6 sezon prebili na rastiščih skupaj 3504 dni ali povprečno 2,8 dneva/rastišče/sezono. Štetje je bilo izvedeno na skupaj 493 rastiščih, vendar pa nobeno od rastišč ni bilo opazovano v vseh 6 zaporednih sezonah. Skupaj smo s štetjem zajeli 493 aktivnih rastišč, ki po naši oceni pomenijo več kot 90 % vseh aktivnih rastišč v Sloveniji.

3.2. Kartiranje rastišč

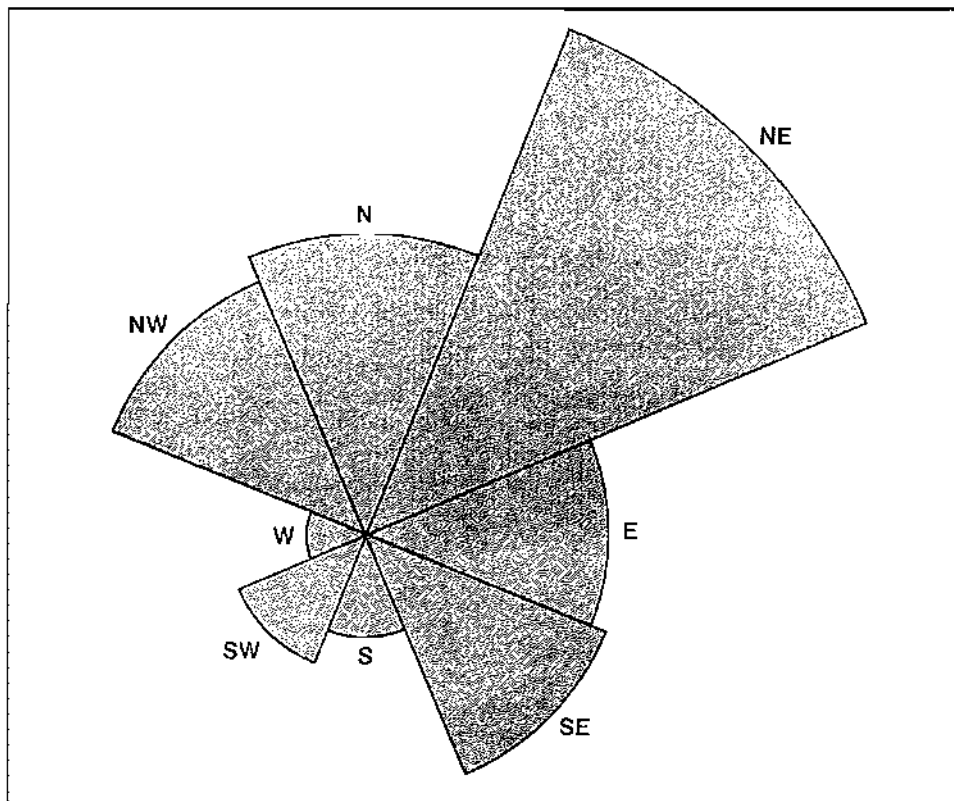
Večino opazovanih rastišč smo postopoma pregledali, vrisali terenske situacije v karte v merilu 1 : 10.000 in 1 : 25.000 ter opisali tiste značilnosti, ki po presojah in navedbah iz literature odločilno vplivajo na

stabilnost odnosa med divjim petelinom in njegovim življenjskim okoljem, habitatom. V naslednjem navajamo značilnosti rastišč, ki smo jih pri terenskem kartiranju posebej opisali:

- situacija v prostoru,
- lega (ekspozicija),
- nadmorska višina,
- nagib zemljišča,
- zgradba gozda v območju rastišča (zmes drevesnih vrst, razvojna stopnja, sklep krošnji),
- oddaljenost od kamionske ceste,
- prehranske značilnosti,
- druge pomembne informacije (podatki o gnezditvi, prezimovanju, izboru pevskih dreves, stabilnosti rastišč, stopnji ogroženosti itd.).

Situacije na terenu skartiranih rastišč smo prenesli v karto Slovenije v merilu 1 : 400.000 ter na podlagi sinteze podatkov določili dejanski areal divjega petelina v Sloveniji. Hkrati s kartiranjem aktivnih ras-

Slika 5. Razporeditev analiziranih rastišč glede na nebesno lego (v %)



tišč smo opisali tudi situacijo neaktivnih, mrtvih rastišč v bližini in skušali analizirati vzroke za propad rastišč. Na ta način smo izbrali dovolj informacij, ki smo jih uporabili kot izhodišče za oblikovanje strategije varstva divjega petelina v Sloveniji.

Same situacije rastišč in opise ekološkega kompleksa območij smo v obliki kart in tekstov dali zvezam lovskih družin, lovskim družinam in gojitvenim loviščem. To gradivo bo služilo kot konkretni material za dogovarjanje z gozdno gospodarskimi organizacijami o terenski zaščiti območij aktivnih rastišč ter kot izhodišče za kontrolno spremljavo prostorske dinamike te živalske vrste.

V l. 1986 smo na izbranih vzorčnih rastišč-

kih že začeli z dolgoročnim spremljanjem usode divjega petelina v Sloveniji.

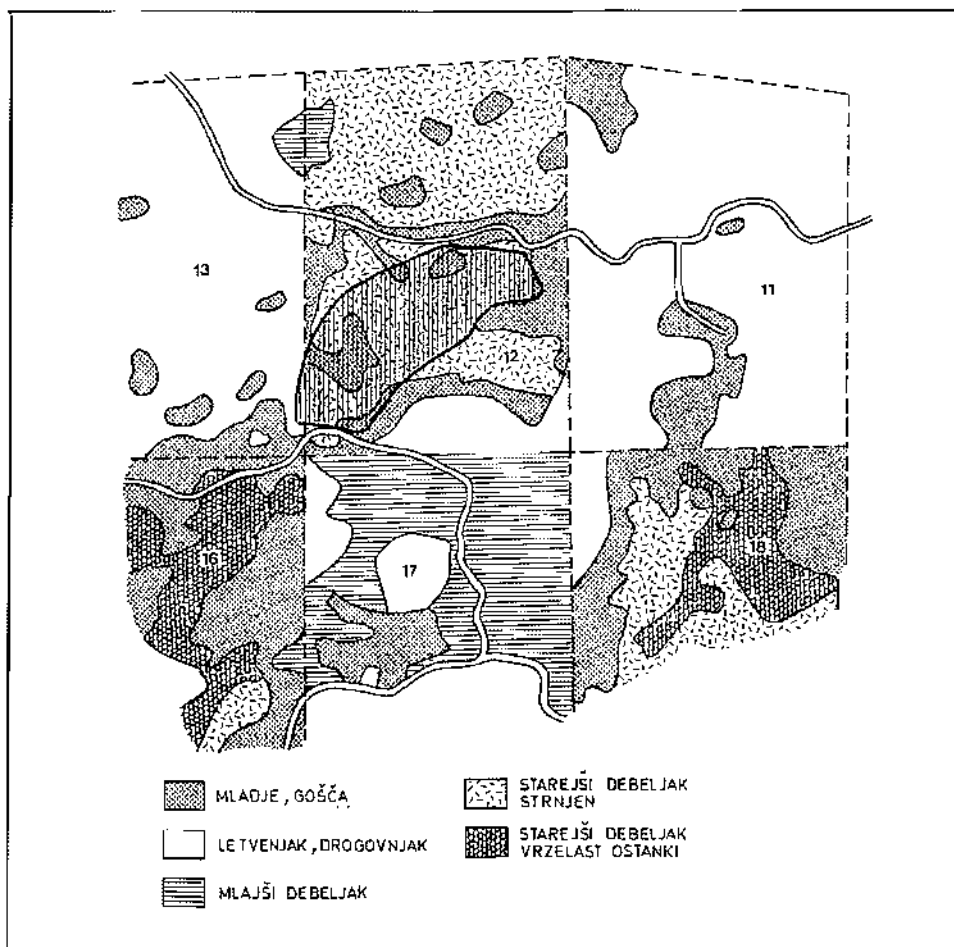
4. UGOTOVITVE

V naslednjem podajamo nekaj ugotovitev raziskovalne naloge »Ekologija divjega petelina v Sloveniji«.

4.1. Število petelinov na rastiščih

Kot je že omenjeno, je bilo štetje na rastiščih opravljeno šestkrat, in sicer v spomladanskem času v letih 1980 do 1985 ob pomoči terenskih sodelavcev, ki so rezultate opazovanj (število samcev in samic) vpisovali v posebej pripravljene obrazce. Rezultati štetja v posameznih letih (izračunana povprečja opaženega števila samcev

Slika 6. Zgradba gozda v okolici rastišča Dovški rob na Jelovici (M 1 : 10.000)



na vseh štetih aktivnih rastiščih) so prikazani v preglednici 1.

Preglednica 1. Primerjava povprečnega števila divjih petelinov iz ankete (MIKULETIČ 1973) in štetja na rastiščih v obdobju 1980–1985

Leto	Število opazovanih rastišč	Povpreč. (izrač.) štev. petelinov/1 rastišče	Indeks
1971	298*	1,5	100
1972	290*	1,5	100
1980	250	1,7	113
1981	176	1,6	107
1982	113	1,7	113
1983	155	1,8	120
1984	146	1,9	126
1985	150	1,8	120

Podatki iz l. 1971 in 1972 izvirajo iz ankete o divjem petelinu, torej gre bolj za oceno stanja (na podlagi odgovorov LD in gojitvenih lovišč) kot za realna števila. Iz tedanjih populacijskih trendov bi lahko zaključili, da je bilo povprečno prikazano število precenjeno oziroma da so vprašani navajali previsoke, za tedanje razmere preoptimistične podatke. Verjetno je podatek (Anketa I) o povpr. 1,2 samca/1 rastišče v LD realnejši odraz tedanjega stanja v Sloveniji. Če primerjamo ta podatek (1,2/1 rast.) z ugotovljenim povprečnim številom iz l. 1985 (1,8/1 rastišče) pa vidimo, da je številčnost narasla z indeksom 150.

Zanimivo je tudi, da so danes rastišča v LD »močnejša« kot v gojitvenih loviščih.

Iz tabele je razvidno, da je povprečno število divjih petelinov na posamezno rastišče v obdobju zadnjih 6 let rahlo naraslo. Posebej je to očitno, če podatke primerjamo z rezultati ankete o divjem petelinu iz l. 1972 (MIKULETIČ 1973).

4.2. Nadmorska višina rastišč

Medtem ko živi divji petelin v osrednjem območju naravne razširjenosti (v Skandinaviji, na severu evropskega dela SZ in v severozahodni Aziji) na najnižjih nadmorskih višinah v obsežnih območjih ravninskih gozdov, pa na južnem robu areala zaseda predvsem zgornje dele območja razširjenosti gozdov. Ker je divji petelin izrazit prebivalec gozda, je torej z zgornjo gozdno mejo omejeno tudi območje njegove višinske razširjenosti. Poleti lahko sicer divje pete-

line često opazujemo na paši v območjih nad gozdno mejo, vendar so taki »izleti« kratkotrajni in se vedno končajo z vrnitvijo v gozd. Območja iznad gozdne meje imajo torej le vlogo prehranskih habitatov.

Pri terenskem kartiranju rastišč smo ugotavljali tudi nadmorsko višino oz. višinski pas, v katerem so rastišča. Podatki o nadmorskih višinah rastišč (sk. 399) oziroma o njihovi višinski razporeditvi v 100-metrskih višinskih stopnjah so prikazani v preglednici 2.

Preglednica 2. Navpična razporeditev analiziranih rastišč divjega petelina v Sloveniji

Nadmorska višina	Število rastišč	%
601 – 700	3	0,8
701 – 800	16	4,0
801 – 900	25	6,2
901 – 1000	27	6,8
1001 – 1100	41	10,3
1101 – 1200	59	14,8
1201 – 1300	61	15,3
1301 – 1400	82	20,5
1401 – 1500	76	19,0
1501 – 1600	9	2,3
Skupaj	399	100,0

Iz preglednice vidimo, da število aktivnih rastišč oziroma njihov delež narašča z nadmorsko višino.

Še bolj pa pride dejstvo, da daje divji petelin prednost višjim nadmorskim višinam, do izraza, če primerjamo med seboj razporeditev (delež) slovenskih gozdov in delež rastišč po nadmorskih višinah.

Preglednica 3. Stopnja priljubljenosti (uporabe) gozdov na različnih nadmorskih višinah z ozirom na delež vseh analiziranih rastišč

Nadmorska višina (m)	Delež gozdov (v %)	Delež rastišč (v %)	Indeks preference
1	2	3	3 : 4
1 – 600	54,4	–	–
601 – 800	20,2	4,8	0,24
801 – 1000	12,1	13,0	1,07
1001 – 1200	7,2	25,1	3,49*
1201 – 1400	4,7	35,8	7,62**
1401 – 1600	1,2	21,3	17,75***
>1601	0,1	–	–
	99,9	100	

Indeks (stopnja) preference do gozdov na višjih nadmorskih višinah je iz pregled-

nice očiten. Posebej izrazit je v višinskem razredu 1401–1600 m, kjer je na površini manj kot 1 % slovenskih gozdov kar dobrih 21 % vseh (znanih) aktivnih rastišč. Na nadmorski višini med 600 in 1600 m raste dobrih 44 % vseh slovenskih gozdov (pribl. 450.000 ha). To je torej tudi maksimalni potencialni areal divjega petelina v Sloveniji.

To območje je na zgornjem robu omejeno z različno višino (antropogene) zgornje gozdne meje, ki poteka v Sloveniji v povprečju nekje okoli 1700 m (CIGLAR 1955), na spodnjem delu pa ga omejuje stanje obremenjenosti gozdov: spremenjenost drevesne sestave, intenziteta in pogostost sečnje, splošna vznemirjenost, velika gostota plenilcev (lišca, kuna, ujede), slabi prehranski pogoji itd.

Dejansko lahko kot potencialni areal divjega petelina v Sloveniji upoštevamo le gozdove nad 1000 m nadmorske višine, v katerih je danes dobrih 82 % znanih aktivnih rastišč. V višinskem pasu nad 1000 m n. m. leži le dobrih 13 % slovenskih gozdov. Območje še primernih potencialnih habitatov divjega petelina v Sloveniji je torej zelo majhno, pribl. 136.000 ha in pomeni manj kot 7 % Slovenije.

Ugotovitev o skromnih prostorskih možnostih za življenje divjega petelina v Sloveniji pa je **nadvse pomembno izhodišče** za oblikovanje strategije ohranjanja teh habitatov oziroma upoštevanja navzočnosti divjega petelina pri načrtovanju izrabe gozdov. Od stanja teh **skromnih 7 % Slovenije** je namreč odvisna tudi nadaljnja usoda divjega petelina.

4.3. Lega (ekspozicija) rastišč

Čeprav je lega rastišč v splošnem odvisna od makro ekspozicije širšega območja (PSEINER 1982), se iz razporeditve rastišč po ekspoziciji, ki smo jo ugotavljali z ročno busolo ob terenskih popisih rastišč, kaže velika priljubljenost divjega petelina do (makro) vzhodnih leg (NE, E, SE) s skupnim deležem dobrih 54 %. Te lege so zjutraj, v času petja prej osvetljene, naraščajoča jutranja svetloba pa je signal za začetek in naraščanje intenzitete petja (HJORTH 1977, PIRKOLA, KOIVISTO 1970).

Razporeditev rastišč glede na lego je prikazana v preglednici 4.

Preglednica 4. Razporeditev analiziranih rastišč divjega petelina glede na nebesno lego (ekspozicijo)

Lega rastišč	n	%
N – sever	64	15,8
NE – severovzhod	114	28,2
E – vzhod	51	12,6
SE – jugovzhod	55	13,6
S – jug	21	5,2
SW – jugozahod	28	6,9
W – zahod	13	3,3
NW – severozahod	58	14,4
Skupaj	404	100,0

54,4 %
(E makro)

V splošnem je največ rastišč usmerjenih proti severovzhodu (NE), najmanj pa proti zahodu (W), kar potrjuje bivalno prednost zjutraj najprej osvetljenih leg. Poleg samega signala za začetek petja je petelin zjutraj tudi prej osvetljen in zato prej viden pri razkazovanju, ki se vedno začneja šele po nastopu svetlobe.

Dejansko je preferenca divjega petelina do rastišč na vzhodnih legah očitna, vendar moramo tudi pri tem upoštevati določene lokalne izjeme. V tem pogledu je posebej zanimiva situacija oz. lega rastišč na Notranjskem Snežniku. Rastišča so razporejena po grebenih in manjših vrhovih v okolici Snežnika (1796 m). Večina, 64 % od 22 evidentiranih rastišč v tem območju je usmerjenih proti severu (N, NE, NW). Spomladi, v času petja, pogosto pihajo v tem območju močni vetrovi, tako jugovzhodni – z morske strani kot tudi burja. Rastišča so v dinarskem bukovem gozdu in petelini pojejo na bukvah. V vetru bi se na privetni strani na bukovih vejah zaradi svoje teže in velikosti (površina telesa oz. njen upor v vetru deluje kot jadro) petelin težko obdržal, zato se umika na zavetrno stran in poje na severni strani grebenov in na pobočjih pod vrhovi. Spomladanski vetrovi tudi motijo ali dušijo zvok petja in v vetrovnih jutrih se petelini zato pogosto sploh ne oglašajo. V mirnih jutrih pa pojejo na vzhodni in jugovzhodni strani.

Vidimo torej, da na lego rastišč poleg osnovnih dejavnikov, ki so v zvezi s samim petjem (jutranja svetloba oz. svetlobni dražljaj za začetek petja), vplivajo tudi makro

ekspozicija območja, razgibanost (topografija terena) ter lokalni abiotični dejavniki, npr. izpostavljenost vetru.

4.4. Položaj rastišč v prostoru

Na položaj rastišč v prostoru vpliva tudi šibkost glasu divjega petelina.

Vrhovi, grebeni in pobočja izstopajo od drugih topografskih oblik terena (ravnine, doline ...) glede možnosti širjenja zvoka na večje razdalje. Pri popisu položaja v prostoru smo ugotovili, da je okoli 90 % vseh rastišč razmeščenih na območjih z boljšo akustično možnostjo (pobočja, vrhovi, grebeni).

Preglednica 5: Položaj analiziranih rastišč v prostoru

	n	%
spodnje pobočje	1	70,8
srednje pobočje	132	
zgornje pobočje	152	
greben	58	14,4
vrh	19	4,7
planota	19	4,7
planota z vrhovi	22	5,4
Skupaj	403	100,0

4.5 Zgradba gozda v območju rastišč

V naslednjem prikazujemo podatke o zgradbi gozda v območju rastišč. Med temi je posebej zanimiva zmes drevesnih vrst.

Preglednica 7. Pogostost pojavljanja glavnih drevesnih vrst v območju rastišč

Delež	Drevesna vrsta					
	jelka	smreka	rdeči bor	macesen	bukev	ostali listavci
Skupaj navzoče	144	327	55	64	345	62
RF (% od 402)	35,8	81,3	13,7	15,9	85,8	15,4

Preglednica 8. Stopnja priljubljenosti (PR) različnih drevesnih vrst v času spomladanskega petja

Vrsta	Navzočnost v sestojih v območju rastišč RF %	Pogostost kot »pevsko« drevo RF %	Stopnja dajanja prednosti kot »pevskemu« drevesu
	1	2	2 : 1
bukev	34,6	47,7	1,38*
macesen	6,4	8,5	1,33*
ostali listavci	6,2	3,4	0,55
rdeči bor	5,5	19,9	3,62**
jelka	14,4	8,0	0,69
smreka	32,8	12,5	0,38
	100,0	100,0	

Ob popisu rastišč smo deleže drevesnih vrst oz. stopnjo mešanosti ocenjevali okularno. Pri tem smo gozdove, v katerih posamezna vrsta ali združena skupina vrst (listavci, iglavci) sestavlja po oceni več kot 90 % sestaja v območju rastišč, opredeljevali kot čiste sestaje iglavcev ali listavcev, z večjim deležem primešanih vrst (oz. združenih skupin vrst) pa kot mešane gozdove. Podatki o sestavi gozda v območju 402 rastišč so prikazani v preglednici 6.

Preglednica 6. Zgradba gozdov v širšem območju analiziranih rastišč divjega petelina

Vrsta sestaja	n	%
Čisti iglavci	137	34,0
Mešani iglavci/listavci	117	57,5
Mešani listavci/iglavci	114	
Čisti listavci	34	8,5
Skupaj	402	100,0

Območja rastišč so torej v vseh treh vrstah sestojev, v mešanih gozdovih jih je dobrih 57 %, najmanj pa jih je v čistih gozdovih listavcev. Na nadmorskih višinah v območju vertikalne razširjenosti divjega petelina pa je največ mešanih gozdov in najmanj čistih listavcev, zato ne moremo govoriti o specifični preferenci glede na sestaje oz. glede na zmes drevesnih vrst v njih.

Pomembnejša kot oblika oziroma mešanost sestojev pa je navzočnost posameznih drevesnih vrst, ki te sestaje tvorijo.

V naslednji tabeli sta prikazani pogostost pojavljanja (relativna frekvenca RF %) in stopnja mešanosti oziroma deleži drevesnih vrst v sestojih v območju 402 rastišč.

Po pogostosti pojavljanja so drevesne vrste v območju rastišč torej (verjetno) navzoče podobno kot v sestojih na nadmorskih višinah znotraj višinske razširjenosti.

O večji priljubljenosti posameznih vrst drevja – graditeljev sestojev v območju rastišč – lahko sodimo le po njihovi stopnji in načinu »uporabe«.

Divji petelin uporablja drevje v širšem območju rastišč za:

- petje in razkazovanje,
- počivanje oz. prenočevanje,
- prehrano,
- varovanje pred naravnimi sovražniki in vremenskimi razmerami.

Med temi načini uporabe pa je mogoče zanesljivo ocenjevati le pomen posameznih drevesnih vrst kot »pevskih« in prehranjevalskih dreves.

Pri izbiri pevskih dreves daje divji petelin prednost vrstam, ki so spomlad še brez iglic oziroma listja (bukev, macesen, drugi listavci) ter rdečem boru. S tem namreč nadomesti (blaži) šibkost petja, ki ga goste krošnje še dodatno dušijo. Drugi pomen tega izbora pa je v tem, da je na teh drevesih dobro viden med razkazovanjem (display).

V preglednici 8 je prikazana stopnja priljubljenosti posameznih drevesnih vrst in pogostost njihove uporabe oz. pojavljanja na njih.

Iz preglednice 8 je razvidna visoka stopnja prednosti, ki jo daje petelin rdečemu boru ter zmerna prednost bukvi in macesnu, medtem ko jelko in smreko, če so v rastišču druge priljubljenejše vrste, le redko uporablja za »pevsko« drevo.

Rdeči bor je zaradi oblike in zgodnjega formiranja krošnje v ravnini vejami zelo primeren za petje in razkazovanje. Ravne močne veje omogočajo varno hojo med razkazovanjem, iglice ne dušijo zvoka in so pomembna hrana v času petja. Zato je treba ekološko vrednost rdečega bora upoštevati in ga v sestojih ohranjevati ter pospeševati na vseh primernih mestih.

Pomen drevesnih vrst kot pevskih dreves je po naših opazovanjih v negativni medse-

bojni zvezi z njihovim deležem oz. pogostostjo. Na Jelovici, Pokljuki in na Pohorju sta jelka in bukev zelo pomembni pevski drevesi, posebej znotraj enomernih čistih smrekovih gozdov, kjer se pojavljata primesani posamič. Podobno velja tudi za macesen znotraj gorskih smrekovih gozdov.

4.6 Sklep krošenj

V splošnem se divji petelin izogiba temnih gozdov s tesnim sklepom krošenj, kar je razvidno tudi iz preglednice. V takih gozdovih je zeliščni sloj zaradi skromnega dotoka svetlobe do tal reven oziroma nerazvit. Ker pa so zeliščni sloj in njegovi elementi osnovni prehranski vir v obdobju vegetacije, so taki gozdovi prehransko revni (PSEINER 1983, KLAUS 1982, WEGGE 1983, KOCH 1978 itd.).

Enako so temni, enomerni strnjeni gozdovi brez menjajoče se (stopničaste) strukture problematični tudi v pogledu primernosti območij za gnezdenje in vzreje mladičev.

Preglednica 9. Ocena sklepa krošenj v sestojih v območju rastišč divjega petelina

Sklep krošenj (ocena)	n število rastišč	%	
do 0,5	10	2,5	15,2
0,5	51	12,7	
0,7	120	29,8	66,6
0,8	148	36,8	
0,9	57	14,2	18,2
1,0	16	4,0	
	402	100,0	

Pri terenskem kartiranju rastišč smo ugotovili, da so rastišča s tesnim sklepom krošenj (0,9–1,0) predvsem na nižjih nadmorskih višinah in v čistih gozdovih listavcev (Zasavje, Snežnik), ki so v času petja še brez listja. Slednje si je možno razlagati z izpostavljenostjo divjih petelinov v takih gozdovih oziroma kot obliko specifične obrambne (varovalne) strategije v času spomladanskega petja. V krošnji brez listja je v gozdu listavcev opazen na večjo oddaljenost, vendar pa ga goste dotikajoče se veje v krošnjah varujejo pred nenadnim napadom ujed (kragulja!).

4.7 Oddaljenost rastišč od (kamionske) ceste

Pri terenskem kartiranju rastišč smo ocenjevali oddaljenost rastišč od kamionskih gozdnih cest. Pri tem smo upoštevali vse ceste, tudi tiste, ki v času petja (od marca do junija) še niso prevozne zaradi snega. Popravek ocene smo pozneje opravili po kartah za posamezna območja. Rezultati grupiranja v tri razrede so prikazani v preglednici 10.

Preglednica 10. Oddaljenost analiziranih rastišč divjega petelina od gozdnih kamionskih cest

Oddaljenost rastišča od ceste	n	%
do 100 m	86	21,7
100 do 200 m	80	20,1
200 m	231	58,2
	397	100,0

Tudi razporeditev rastišč glede na oddaljenost od kamionske ceste oziroma ceste, primerne za avtomobilski promet, zgovorno kaže strategijo prostorske razporeditve divjih petelinov v območju.

Z umikom v manj vznemirjena območja si namreč zagotavljajo razmere za značilno vedenje vrste, kot so petje, razkazovanje, gnezditve, vzreja mladičev, teritorialnost, prezimovanje, prehrana itd. Ker so divjemu petelinu očitno mnogo ljubša odmaknjena, mirna okolja, moramo ohranjati »otoke« mirnih con v osrednjih delih bivanja te živalske vrste.

Pri trasiranju gozdnih cest je možna večja svoboda glede upoštevanja ekoloških značilnosti območja kot pri gradnji javnih prometnic. Gradnja gozdnih cest je grob poseg v gozdne ekosisteme, zato mora biti načrtovana ne le z namenom pocenitve gradnje same in pocenitve spravila in transporta, pač pa tudi z namenom čim manjše ekološke degradacije območja (LOVRIČ 1984). Seveda je zato potrebno najprej ekološko ovrednotiti območja in rangirati pomembnost ohranjanja posameznih prvin. Tega pa, žal, v večini primerov še nimamo.

4.8 Vzroki za propad rastišč

Pri terenskem kartiranju smo s terenskimi sodelavci hkrati s popisom aktivnih rastišč

opisali (in vrisali v karte) tudi 63 neaktivnih oziroma opuščeni rastišč, za katere smo skušali tudi ugotoviti vzroke za propad in prenehanje aktivnosti. V preglednici 11 vidimo pregled ugotovljenih razlogov.

Preglednica 11. Ocenjeni vzroki za propad 63 analiziranih (neaktivnih) rastišč

Vzrok prenehanja aktivnosti	n	%
Neposredni: sečnja, gradnja ceste	26	41,3
Posredni: razlog neznan	17	27,0
Neaktivno, petelini še navzoči	20	31,7
Skupaj	63	100,0

Med neposredne razloge za propad rastišč lahko zanesljivo uvrstimo le sečnjo in gradnjo cest. Neposredne razloge za propad rastišč (sečnjo in neprimeren način gradnje cest) ni težko razpoznati. Težje pa je oceniti razloge za opustitev rastišč, na katerih (po opaznanju in izjavah terenskih sodelavcev) ni vidnih vzrokov oziroma sprememb, ki bi povzročile propad.

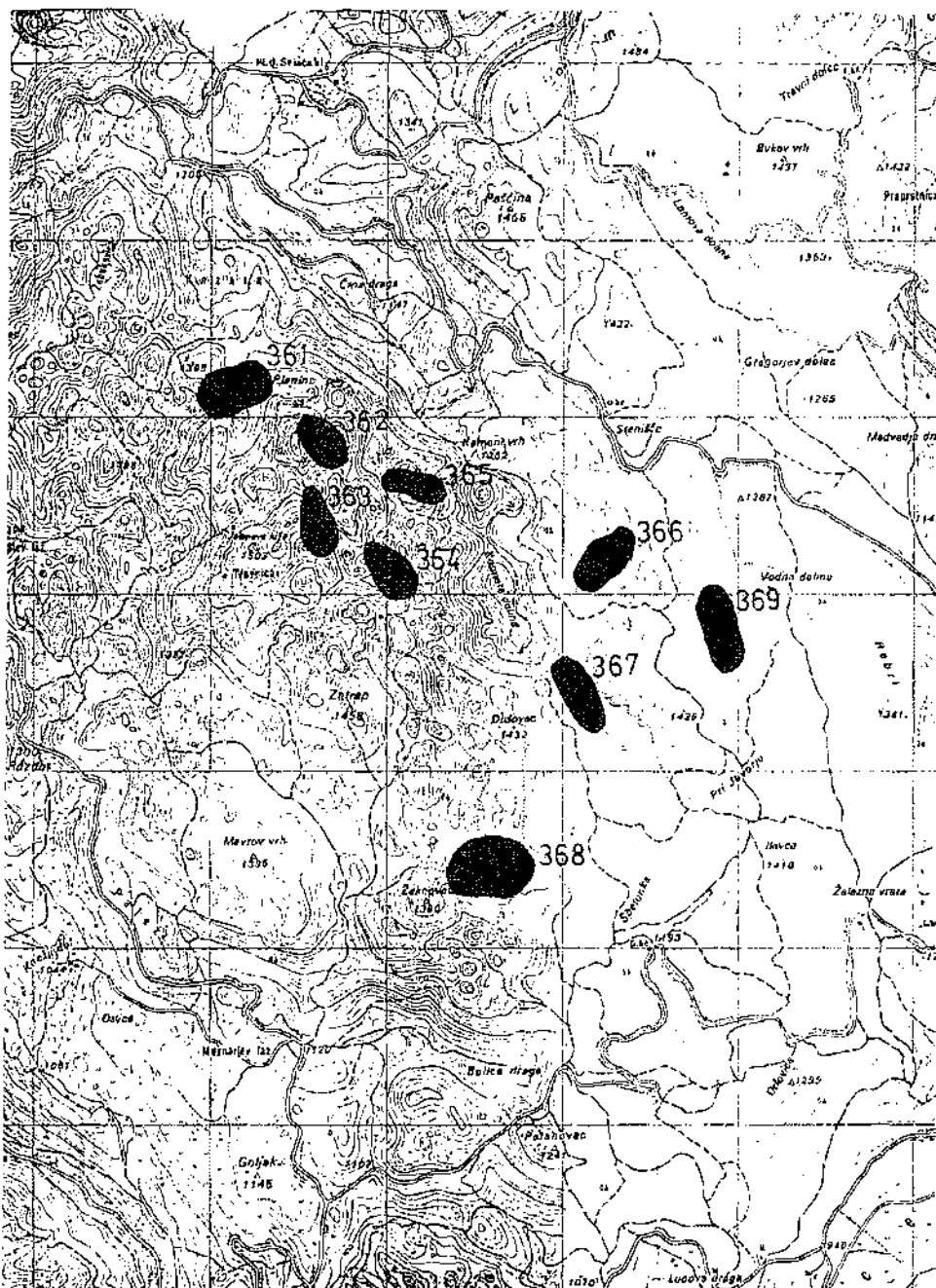
Za precejšen delež neaktivnih rastišč (31,7%) je navzočnost petelinov (samcev in samic, samo samcev ali samo samic) v času petja sicer ugotovljena, ni pa opaziti »petja« ter drugih oblik reprodukcijskega vedenja.

O posrednih razlogih za neaktivnost rastišč lahko v splošnem postavljamo le bolj ali manj pravilne predpostavke, neposredne razloge pa je največkrat možno deino ugotoviti.

5. ŽIVLJENJSKE MOŽNOSTI DIVJEGA PETELINA V SLOVENIJI

Pri presojanju današnje številčnosti in razširjenosti divjega petelina v Sloveniji moramo upoštevati predvsem to, da leži Slovenija oz. celotna Jugoslavija na skrajnem južnem robu naravne razširjenosti (areala) te živalske vrste. Ta izhodiščna ugotovitev nam bo pomagala pojasniti številna vprašanja, povezana s to vrsto in z nujnostjo, da jo v prihodnje načrtno varujemo.

Ena osnovnih populacijskih značilnosti divjega petelina in vseh drugih živalskih vrst je, da stabilnost kazalcev njihovih populacij narašča proti sredini naravnega življenjskega prostora oziroma proti območju njegove najustreznejše razširjenosti (opti-



Slika 7. Razporeditev rastišč divjega petelina na območju Notranjskega Snežnika (Gojtvno lovišče Jelen)

mum) in narobe, da upada v smeri proti robu. Med populacijske kazalce spadajo številčnost, razmnoževalni potencial, razporeditev (dispersija) v prostoru itd. Ekološke razmere, ki vladajo na območju najustreznejše razširjenosti kake živalske in rastlinske vrste (in so v optimumu), se proti robu naravnega življenjskega prostora (areala) pojavljajo, prostorsko vzeto, v minimumu oz. so le »točkovno navzoče«. Zunanje meje naravnega življenjskega prostora se glede na menjavo odločujočih ekoloških dejavnikov premikajo od sredine navzven – v tem primeru se vrsta prostorsko širi in narobe, navznoter – v tem primeru se območje razširjenosti vrste krči. Ta širjenja pa ne potekajo samo horizontalno, ampak tudi vertikalno.

Življenjski pogoji gozdnih kur, katerih optimum leži v zoni borealnih gozdov tipa tajge (MATVEJEV 1957, CAR 1959), se v smeri proti jugu v prostorskem smislu zožujejo na temne, hladne gozdove iglavcev ter mešane gozdove iglavcev in listavcev tipa, ki jih najdemo v Jugoslaviji na višjih nadmorskih višinah v Alpah in njihovem predgorju, Dinaridih in gorovjih jugovzhodne Jugoslavije.

Tudi po telesni zgradbi in fizioloških značilnostih lahko divjega petelina uvrstimo med tipične borealne vrste, prebivalce severnih gozdov tipa tajge (TEPLOV 1947, MATVEJEV 1957 itd.). Način gibanja z veliko hoje po tleh, let na višini nekaj metrov nad tlemi, način prehranjevanja in izbor gnezdnih mest ga določajo za prebivalca zrelih klimaksnih gozdov. Izogiba se mlajšim razvojnim fazam gozda, gošč in letvenjakov. Zeliščni sloj v teh je namreč reven oziroma nerazvit, na tankih vejah ne more počivati in se hraniti (teža!), med gostim drevjem pa se v zraku zaradi velikega razpona kril težko izogiba oviram.

Divji petelin spada med vrste najbolj prilagojene iglastim gozdovom. Pri tem pa še posebno rad živi v borovih gozdovih, ki jih v območju tajge sestavljata rdeči bor (*Pinus sylvestris*) in sibirski bor (*Pinus sibirica*) (POTAPOV 1984).

Z morfo-fiziološkimi posebnostmi vrste so povezane tudi ekološke značilnosti okolij, ki jih zahteva vrsta. V robnih območjih razširjenosti išče seveda vrsta take pogoje,

ki se po podobnosti »ekološkega kompleksa« (bolj ali manj) približujejo pogojem osrednjega območja razširjenosti. Zato ne kaže govoriti o neprilagodljivosti divjega petelina oziroma o nesposobnosti prilagajanja novo nastajajočim situacijam v robnih območjih. Divji petelin je svoj »vrhunec« prilagoditev že dosegel. To je treba upoštevati pri načrtovanju rabe prostora v območju njegove razširjenosti in le z ohranjenjem tistih elementov gozdnih ekosistemov, ki mu dajejo možnost obstoja, ga bomo uspeli ohraniti. Evolucija, žal, poteka prepočasi, da bi lahko računali nanjo.

Divji petelin je prebivalec gozda in brez gozda ali zunaj njega ne more (pre)živeti. Zato je nadaljnja usoda te živalske vrste najtesneje odvisna od stopnje ohranjenosti oziroma primernosti gozda zanj in od obsega in hitrosti sprememb v njem.

Slovenski gozdovi so danes na robu svojih naravnih zmogljivosti. Naraščajoči pritiski biotskih in abiotskih dejavnikov;

- naraščajoče sečnje,
 - poškodbe gozdov od imisij (propadanje in umiranje gozdov),
 - obsežni vseslovenski problem sušenja jelke (ki v celoti še ni pojasnjen),
 - naraščajoči vpliv naravnih ujm (vetrolomi, žled, snegolomi),
- vedno močnejše ogrožajo slovenske gozdove in s tem tudi dolgoročne možnosti za življenje divjega petelina in drugih na gozd navezanih živalskih vrst. Obseg sečenj v naslednjih desetletjih (GAŠPERŠIČ in sod. 1985), kljub današnjemu stanju gozdov ne bo bistveno znižan. V lažje dostopnih, odprtih gozdovih takih količin lesa trajno ni mogoče pridobivati. Zato bo treba les iskati v odmaknjenih, teže dostopnih in še neodprtih gozdovih na višjih nadmorskih višinah. Prav ti gozdovi pa so danes po svoji primernosti osrednji del območja razširjenosti divjega petelina pri nas. Za spravilo in transport lesa iz teh gozdov bo treba zgraditi mreže gozdnih cest in vlak, s čimer bo ekološko ravnotežje v teh gozdovih dodatno ogroženo.

Če problema umiranja gozdov z najširšo družbeno in mednarodno aktivnostjo ne bomo uspeli zajeziti, moramo dolgoročno računati celo s popolnim izginotjem divjega petelina. Ker pa je divji petelin dragocena

bioindikatorska vrsta, bi nas moral njegov umik opozarjati na to, da bo nekoč za njim na vrsti tudi človek.

Ob teh in drugih vzrokih današnjega stanja gozdov se nam seveda poraja vprašanje, ali je sploh mogoče oblikovati dolgoročno strategijo varstva divjega petelina v Sloveniji. Vsekakor se je najlažje dogovoriti o nekajletni ali trajni odpovedi lova te divjadi. To je slovenska lovska organizacija sama, brez pritiskov od zunaj, storila že l. 1982. Vendar pa je pri današnjem zaskrbljujočem stanju slovenskih gozdov in ob apokaliptični viziji prihodnosti, odpoved lova le droben kamenček v morju peska. Če bomo hoteli divjega petelina zares ohraniti, bomo morali zanj storiti kaj več. Pri tem pa se seveda sprašujemo, kaj (in kako) je treba za to narediti.

V večjem delu naravne razširjenosti divjega petelina se danes srečujemo s problemom ogroženosti in tudi izginjanja te živalske vrste. Zato je večina raziskav delno usmerjena tudi v iskanje optimalne dolgoročne strategije ohranitve divjega petelina. Zaradi nepopolnega poznavanja razlik v intenzivnosti reagiranja te vrste na posamezne negativne posege v okolje so ti poskusi usmerjeni predvsem v blažitev in omejevanje poznanih škodljivih vplivov. Seveda je uspeh tovrstnih prizadevanj v tesni odvisnosti od poznavanja eko-etoloških značilnosti vrste v proučevanih območjih in od predvidevanja dogajanja in sprememb v okolju. Še posebej pa je uspeh odvisen od neposrednih možnosti za preprečevanje zaviralnih vplivov na populacije divjega petelina.

Iz podrobne analize stanja populacij divjega petelina in stanja gozdov v Sloveniji je razvidno, da bo strategija varstva uspešna le, če bomo v njej hkrati povezali varstvo habitatov in varstvo same živalske vrste. To pa pomeni, da moramo poleg omejevanja lova divjega petelina doseči tudi optimalno stopnjo usmerjenega upravljanja z gozdovi v območju razširjenosti te živalske vrste. Ker se pomen in učinek ukrepov v geografskem smislu (in z nadmorsko višino) menjata, je zelo težko predpisati splošno veljaven recept za varstvo. Vsekakor pa moramo v osrednjem območju razširjenosti divjega petelina v Sloveniji v

največji meri zagotoviti naslednje varovalne ukrepe:

- časovno prilagoditev (omejitev) sečnje in drugih večjih del v gozdovih v širšem območju rastišč v obdobju petja, paritve, gnezditve in vzreje mladičev;

- zmanjšanje intenzivnosti sečnje in podaljševanje obhodnjice (zmanjševanje pogostnosti sečnje) v območjih z divjim petelinom;

- upoštevanje stalnih rastišč pri gradnji gozdnih cest, le-te se morajo rastišč izogibati;

- ohranjevanje prehranskih pogojev in varovanje zanj pomembnih drevesnih vrst.

Ali bodo ti ukrepi, seveda če bodo pri načrtovanju gospodarjenja z gozdom **v celoti upoštevani**, odigrali pričakovano vlogo, bo pokazal šele čas. Pretirana neučakovanost in nezaupanje sta nevarna sopotnika dolgoročnih ciljev, zato ne smemo prehitro obupati, če ne bo vidnih rezultatov v kratkem času.

THE CAPERCAILLIE (TETRAO UROGALLUS L.) IN SLOVENIA

Summary

Slovenia (or the whole Yugoslavia) is situated at the extreme southern edge of the natural range of the capercaillie. The ecological conditions which prevail in the central area (optimum) of the natural range, appear on its edge only as "points" or, in terms of area, as a minimum. The capercaillie – as with the majority of the representatives of wood grouse – is a species of boreal forest of the taiga type. Boreal forest types are found in Yugoslavia only on the upper heights above-sea-level of the Alps, the prae-Alpine mountains, the Dinarids and the mountains in the south-east of Yugoslavia. The further south we go, the higher the boreal forest appears and with it, also a suitable habitat for the capercaillie.

Within the frame of its wide range in Yugoslavia, the capercaillie is restricted to smaller, spatially limited areas of boreal forest, on the preservation of which also depends the further fate on this animal species.

From an analysis of older data on the range and harvest of capercaillie in the area of contemporary Slovenia, it is obvious that the range, numbers and harvest at the beginning of the 20th century was typically different (greater!) than today. It is further seen that the capercaillie population fluctuates over a long period and that today, they are in a phase of regression or in their latent phase, at the lower limit of its density. In the past, the unified area of their range has been broken into smaller islands, between which

there are no certain connections. Such scattered populations are extremely vulnerable and sensitive to any (greater) disturbance of their habitats, as also to the effect of hunting. So a long term strategy for the conservation of the capercaillie must be created, so that all potentially negative influences are as far as possible removed or, should we say, limited. This can only be achieved with consistent simultaneous planning of the entire use of the space within the range of this animal species.

The average number of capercaillie sighted on the display grounds under observation has slightly increased in the period since 1980. In 1985, there were found to be on average 1.8 capercaillie per observed breeding ground. This increase is especially noticeable if this data compared with data from a survey of capercaillie in 1972 (1.5 capercaillie per breeding ground).

This slight increase in numbers also draws attention to the appearance of capercaillie and the "revitalisation" of display grounds which had long been abandoned in areas on the edge of its range today.

In Slovenia, capercaillie inhabit forest at heights between 600 and 1600 metres above sea level. There is a clear preference for forests above 1000 metres above sea level ($PR = 6.3^*$). In this vertical region are found only about 13% of total Slovene forest and about 82% of total (analysed) active display grounds. The preference for forests at upper heights is (probably) conditioned by the higher proportion of conifers in the timber stock, a higher timber stock per hectare, a lesser degree of canopy cover of the forest, a lower level of disturbance, a smaller number of natural enemies, better feeding conditions and so on. Certainly, only forest above 1000 m above sea level can be considered as a potential area for an increase in the range of capercaillie in Slovenia. These forests represent only 7% of the total surface area of Slovenia. The future of the capercaillie is thus dependent on the degree of preservation or, should we say, the manner and intensity of managing these forests.

The areas of the analysed display grounds are found within mixed forests as well as pure coniferous or broadleaf forest; the mixed forests contain some 57% of them, while in the pure broadleaf forests, there are almost 9%. Since the majority of forest in the area of the vertical range of the capercaillie is mixed and the least pure broadleaf, one cannot speak of a specific preference for stand composition in relation to forest species.

More important than the degree of mixture itself is the vertical construction of the composition and the presence and proportion of individual tree species which make up the stands. The capercaillie avoids forests with selective cutting system. The majority of the analysed display grounds are situated in even-aged forest and un-even-aged forest. In the selection of "singing trees" the capercaillie demonstrates a marked preference for Scots pine and a moderate preference for

beech and larch, while fir and spruce, if they are present in a display ground in which their favourite species are also present, are rarely used for this purpose. The Scots pine, because of its shape and early formation of canopy with extended branches, is very suitable for singing and displaying, in addition to being an important feeding species. Beech and larch are still without leaves or needles at the time of singing and have similar importance as the Scots pine.

In general, the importance of individual tree species is in inverse correlation to their proportion and frequency within the area of the breeding ground.

A good 54% of the analysed display grounds have a predominantly easterly situation (north-east, east, south-east), the fewest are orientated towards the west (3.3%). This finding confirms the importance of morning sunlight as a signal for the beginning of the morning chorus. Display grounds with an easterly situation, in other words, are first to be lighted in the morning. Despite this characteristic preference, the choice of the selected area of the display ground is also influenced by the wider region (mountain ridges, mountain chains) and ecological (abiotic) factors during the period of courtship (wind, etc.).

In general, the capercaillie avoids dark forests with close canopy cover. Approximately 67% of the analysed display grounds are found in open, light forests. These forests, because of their richly developed vegetative layer (blueberries etc.), are more suitable in the nutritional and nesting sense. The display grounds at lower heights above-sea-level and display grounds in pure broadleaf forest usually have tightly meeting crowns. From the above, we may surmise that the canopy cover is in a negative correlation with the height above sea level of the display ground. The sensitivity of the capercaillie in relation to changes in the canopy cover in the vicinity of the display ground is also more strongly expressed at lower heights above sea level, since even modest intensity of cutting in the display ground can destroy it, while at the upper heights above sea level, they are more tolerant to such changes.

The majority of the display grounds (approx. 90%) are distributed on slopes, crags and peaks which, because of their acoustic characteristics or, should we say, greater possibility of the spread of the (weak) sound of the singing of the males on all sides, are preferred above other topographic forms of the terrain (plains, plateaux and valleys). The inclination of the terrain in the area of the display ground also increases the acoustics. A good 60% of the analysed display grounds are found on moderately steep and steep terrain, terrain having an inclination greater than 20°.

A good 78% of the display grounds lie more than 100 metres away from the closest haulage track or public road. This means that capercaillie avoid easily accessible, disturbed forests which, because of their shorter haulage distances, are more exposed to timber operations and often

have (because of this) a changing structure. This is seen especially in the vicinity of larger settlements, where fuel collecting, tourism, recreation, the collecting of forest fruits etc., have a great influence on the disposition and frequency of the display grounds, or, in other words, they are not peaceful and the constant presence of people in the forest is a result of these activities.

Among reasons for the abandonment or decay of display grounds, it is possible to recognise with certainty the results of felling, construction of roads, ski slopes etc., in the vicinity of the display grounds, although the reasons for the abandonment of display grounds in more than 50% of (apparent) cases are unknown and we can only conjecture. We must seek the answers in changes in the wider area of the display grounds, poor reproduction conditions over an extended period (the display grounds have "aged" and died) and also locally in the results of past hunting pressure.

The capercaillie is an inhabitant of the forest and it cannot exist without forests or outside of them. So the future destiny of this species is closely dependent on the degree of suitability (preservation) of the forests in the region of natural (horizontal and vertical) range of spread and on the rapidity and extent of changes in them. The current state of the Slovene forests, at least from the point of view of the possibility of the continual preservation of the capercaillie, is worrying. The reasons for this are primarily the die-back of the forests, poor biocological stability, changes in the natural composition of the tree species, a destruction of the ratio of the development phases of the stands, forests too thinned out or rather, "overharvested" older stands, high level of felling etc.

Only with the highest level of sympathy and awareness of all those who cooperate in the process (planning and execution) of forest management will it be possible to ensure the minimal conditions for the preservation of this animal species which, in addition to being part of our natural heritage is, because of their specific requirements, also an important bioindicator of the state of the forests. Contemporary economics must develop such a strategy of silviculture planning as takes into consideration and maintains, alongside timber production, the function of the conservation of rare and endangered animal species. And the capercaillie, at least in relation to its numbers and range, is certainly one. The functions of timber production and the conservation of rare and endangered animal species are not in a mutually contradictory position. On the contrary, they are even compatible, of course if the importance of timber production function is not vulgarised.

In any case, within the frame of a strategy for the active conservation of capercaillie, we must also finally resolve the issue of hunting, which affects the population in the regressive and latent phases in the same way as the destruction of their habitat and only after this can we seek and

expect concessions from others.

Among the concrete tasks for the long term conservation of capercaillie, in addition to the regulation of hunting, are the following conservation measures:

- the exclusion of areas with stable active display grounds from the regular economy. This measure has a limited time extent of one period for the arrangement only. With a review of forest-management plans, depending on conditions, this may be extended or changed.

- a time limit to felling and other major works in the forest in the wider surroundings of the display grounds (departmental adaptation), during the period of courtship and mating, nesting and the upbringing of the fledgelings (15. 3. - 1. 7.).

- a reduction in the intensity of felling and extending tracks in the vicinity of the display grounds.

- taking into consideration the situation of active display grounds in the construction of forest roads and haulage tracks.

- preserving rare tree species which are important for the capercaillie.

- regular surveys of the display grounds (spring counting) and a survey of changes in the population of capercaillie over the wider area of the range of spread (number of nests, young, etc.).

LITERATURA

1. Adamič, M. (1979): Kako z divjim petelinom v prihodnje? Ponovno aktualna tema, ki terjaja odgovor. *Lovec*, 62: 104-105.
2. Car, Z. (1959): Sistematska pripadnost tetrijeba Hrvatske. Obavijestil Instituta za šumarska i lovna istraživanja narodne republike Hrvatske, 12/1959: 1-6, Zagreb.
3. Car, Z. (1970): Beitrag zur Populations-Ökologie des Tetrao urogallus L. in Kroatien. *Finnish Game Research* 30: 146-151, Helsinki.
4. Ciglar, M. (1955): Podoba in značaj vegetacijskega pasu ob zgornji gozdni in drevesni meji v Sloveniji (diplomsko naloga). Fakulteta za agronomijo, gozdarstvo in veleninarstvo ljubljanske univerze, Ljubljana, 181 str.
5. Gašpersič, F. in sod. (1985): Dolgoročni plan gospodarjenja z gozdovi v Sloveniji. SIS za gozdarstvo SRS, Ljubljana, 26 str.
6. Hjorth, I. (1970): Reproductive behaviour in Tetraonidae with special reference to males. *Viltrevy* 7 (4): 184-596.
7. Hjorth, I. (1977): The territorial system of the capercaillie (*Tetrao urogallus*) and the influence on the leks of environmental disturbances, especially with regards to forestry and highway traffic. *Foredrag fra Nordisk Skogfugl-symposium 1976*, Vilt rapport 5, 73-77, Trondheim.
8. Holmes, R. T. (1981): Theoretical aspects of habitat use by birds. The use of multivariate statistics in studies of wildlife habitat. *USDA Forest Service, GTR RM-87: 33-37*, Rocky Mt. For. and Range Exp. St., Fort Collins, Colorado.
9. Klaus, S. (1982): Status and management

of capercaillie in Thuringia. Proc. II. Int. Symp. on Grouse: 44-48, WPA, Suffolk.

10. Koch, N. (1978): Hasel and Auerhuhn an der Hohen Rone (Kanton Zug, Schweiz). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 11/1978: 897-933.

11. Larsen, B. B., Wegge, P., Storaas, T. (1982): Spacing behaviour of capercaillie cocks during spring and summer as determined by radio telemetry. Proc. II. Int. Symp. on Grouse: 124-130. WPA, Suffolk.

12. Linden, H. (1984): Izmeneie čislenosti gluharja v Finlandiji. Materialj međunarodnogo soveščanja po gluharju: 27-32, Moskva.

13. Lovrić, N. (1984): Utjecaj gradjenja šumske cestovne mreže odnosno cestovnih pravaca na ekološke sustave okoline. III. kongres ekologija Jugoslavije. Radovi i rezimea (f. knjiga): 447-450, Sarajevo, 1984.

14. Matvejev, S. D. (1957): Tetrebska divljač (fam. Tetraonidae) u istočnoj Jugoslaviji. Godišnjak Instituta za naučna istraživanja u lovstvu, 3: 5-92 (Beograd).

15. Mikuletič, V. (1973): Anketna o divjem petelinu. Lovec, 56 (2): 39-40, Ljubljana.

16. Nazarov, A. A., Šubnikova, O. N. (1984): Rasprostranenie i čislenost gluharja u SSSR.

Materialj međunarodnogo soveščanja po gluharju: 5-10, Moskva.

17. Pirkola, K. N., Koivisto, I. (1970): The main stages of the display of the capercaillie and their phenology. Finnish Game Research, 30: 177-184.

18. Potapov, R. L. (1984): Biocenotičeskaja rol gluharja v borealnih lesah Palearktiki. Materialj međunarodnogo soveščanja po gluharju: 39-42, Moskva.

19. Pseiner, K. (1982): Ergebnisse der Auerwildzählung in Kärnten. Der Kärntner Jäger 40: 3-8.

20. Pseiner, K. (1983): Zur Ökologie des Auerwildes (Tetrao urogallus) in Kärnten. Dissertation. Universität Wien, 1983, 115 p.

21. Romanov, A. N. (1979): Obiknoveniji gluhar. Nauka, Moskva, 1979. 142 pp.

22. Romanov, A. N. (1984): Osobnosti ekologiji gluharja v Borovskoj oblasti i rezultati ego razselenja. Materialj međunarodnogo soveščanja po gluharju: 58-64. Moskva.

23. Wegge, P. (1983): Using radiotelemetry in the study of dispersal, spacing behaviour and habitat ecology of woodland grouse in south east Norway. Proc. 15 Congr. Int. Fauna Cinegetica y Silvestre. Trujillo 1981: 351-356.

ZBORNIK

GOZDARSTVA IN LESARSTVA

33 Ljubljana, 1989

VSEBINA - CONTENTS

Eleršek, L., Jerman, I.:

Genetski vidiki hitrejšje rasti posameznih smrek in možnosti njihove gospodarske izrabe
Genetics Aspects of Quicker Growth of Spruces and Possibilities of their Economic Exploitation

Bončina, A.:

Razvoj, vloga in oblikovanje gospodarskega razreda kot načrtovalnega pripomočka
The Development, the Role and the Formation of the Management Class used as an Instrument for Planning

Kotar, M.:

Prirastoslovni kazalci rasti in razvoja bukovih gozdov v Sloveniji
Growth and Yield Indicators of Growth and Development in Beech Forests in Slovenia

Kavčič, S.:

Razlike v ekonomski zmogljivosti med gozdnogospodarskimi območji v SR Sloveniji
The Differences in the Economic Capacity among Forest Enterprise Areas in SR Slovenia

Šinko, M.:

Dejavniki uporabe lesa za ogrevanje stanovanj v SR Sloveniji

The Utilization of Wood for Heating in SR Slovenia

Lipoglavšek, M.:

Ropot in tresenje vrtnalnih strojev Pionjär
Noise and Vibrations when using Pionjär Drilling Machines

Winkler, I.:

Nastanek in razvoj kmečke gozdne posesti v Sloveniji

The Origin and Development of Agricultural Forest Holdings in Slovenia

Rebula, E.:

Stanje, delovni učinki in stroški obratovanja nekaterih mehaniziranih lesnih skladišč
The State of some Mechanized Timber Stores in Slovenia, their Working Effects and Overhead Expenses

izdaja - Issued by:

Univerza Edvarda Kardelja
v Ljubljani

VDO Biotehniška fakulteta
VTOZD za gozdarstvo & VTOZD
za lesarstvo

61000 Ljubljana, YU

Inštitut za gozdno in lesno
gospodarstvo SR Slovenije
61000 Ljubljana, YU

Stanje slovenskih gozdov v letu 1989 in gibanje njihove poškodovanosti v obdobju 1985–1989

(Osnovni podatki)

Marjan ŠOLAR*

Izvleček

Šolar, M.: Stanje slovenskih gozdov v letu 1989 in gibanje njihove poškodovanosti v obdobju 1985–1989. *Gozdarski vestnik*, št. 2/1990. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 4.

Prispevek podaja osnovne podatke popisa propadanja gozdov v slovenskem prostoru iz leta 1989 in gibanje poškodovanosti v obdobju 1985–1989.

Poškodovanost prikazuje po mednarodnih ECE (Ekonomska komisija za Evropo) principih v stopnjah poškodovanosti od 0–4 in to ločeno za vse drevesne vrste, skupine drevesnih vrst (iglavci, listavci) in posamezne gospodarsko ter okoljevarstveno najpomembnejše drevesne vrste (smreka, jelka, bor, bukev, hrasti).

Synopsis

Šolar, M.: The Condition of the Slovene Forest in 1989 and the Damage Degree Movement in the Period between 1985–1989. *Gozdarski vestnik*, No. 2/1990. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 4.

The article presents the basic data obtained in the inventory of forest dying which was carried out in Slovenia in 1989 and the damage degree movement in the period between 1985–1989.

The damage degree is presented according to ECE (Economic Committee for Europe) principles in damage degrees from 0–4, separately for all tree species, groups of tree species (coniferous trees, deciduous trees) and individual tree species which are the most important ones from the point of view of economy and environmental protection (the Norway spruce, the European silver fir, pines, the European beech, oaks).

1. UVOD

Redno letno ali periodično spremljanje stanja gozdov je v današnjem času osnovna obveznost gozdarstva in družbe v celoti, to še prav posebno velja za gorski gozd, kjer so splošne družbeno koristne vloge gozda izrecnega pomena.

Slovenci smo s sistematičnim proučevanjem novovrstnih poškodb gozdov začeli l. 1985, ko smo naredili prvo inventuro vseh poškodovanosti slovenskih gozdov, ne glede na lastništvo in družbenogospodarsko kategorijo.

Postavili smo osnovno 4 × 4 km popisno mrežo s številnimi interpolacijskimi točkami. Tako izpopolnjena je imela l. 1987 ob prvi ponovitvi inventure 1151 točk s 27.624 vzorčnimi drevesi.

Ob drugi ponovitvi ali tretjem popisu poškodovanosti gozdov l. 1989 smo po prin-

cipu deleža drevesnih vrst, stopenju poškodovanosti l. 1989 in prostorske razporeditve izbrali za 1.045.000 ha slovenskega gozda 97 reprezentančnih točk s skupno 2234 drevesi in le-te, po temeljitem šolanju popisovalcev, v času med 15. 7. in 15. 8. po naši prirejeni, vendar mednarodno še vedno primerljivi ECE metodi, terensko ocenili in podatke računalniško obdelali.

V preglednicah 1–6 so podani najpomembnejši podatki popisa poškodovanosti gozdov, izvedenega v l. 1989 in prikaz teženj poškodovanosti slovenskih gozdov v obdobju 1985–1989.

2. REZULTATI

Preglednica 1: Prikaz našega stanja gozda (vse drevesne vrste) v letu 1989

Stopnja poškodov.	0	1	2	3	4
%	60,3	17,1	12,9	5,5	4,2

* M. Š., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

Legenda:

- 0 – zdrava drevesa
- 1 – malo poškodovana drevesa
- 2 – srednje poškodovana drevesa
- 3 – močno poškodovana drevesa
- 4 – sušice in dreveje v nezadržnem propadanju

Preglednica 2: Prikaz gibanja poškodovanosti gozdov v obdobju 1985–1989 (v % poškodovanosti)

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	45,4	30,4	9,9	6,8	7,5
1987	56,3	20,2	11,4	6,7	5,5
1989	60,3	17,1	12,9	5,5	4,2

* Podatke iz leta 1985 je jemati z določenim zadržkom – prva intentura. Tako tudi v nadaljevanju.

Preglednica 3: Prikaz stanja iglavcev in listavcev v letu 1989 (v % poškodovanosti)

Skupina	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
Iglavci	33,6	27,3	22,9	9,2	7,0
Listavci	83,6	8,2	4,2	2,3	1,7

Preglednica 4: Prikaz gibanja poškodovanosti iglavcev v obdobju 1985–1989 (v % poškodovanosti)

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	23,2	26,9	20,2	13,9	15,8
1987	24,1	33,3	20,1	12,0	10,5
1989	33,6	27,3	22,9	9,2	7,0

Preglednica 5: Prikaz gibanja poškodovanosti listavcev v obdobju 1985–1989 (v % poškodovanosti)

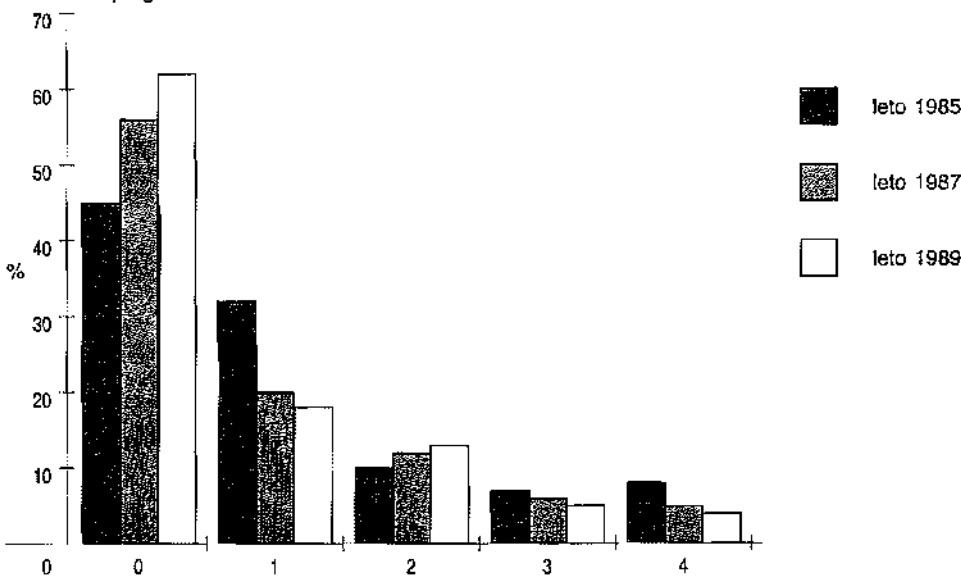
Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	65,1	33,6	0,8	0,2	0,3
1987	81,3	10,1	4,6	2,5	1,5
1989	83,6	8,2	4,2	2,3	1,7

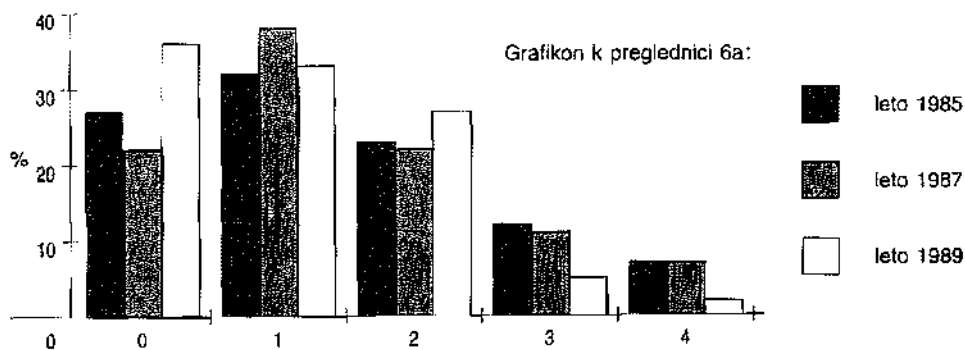
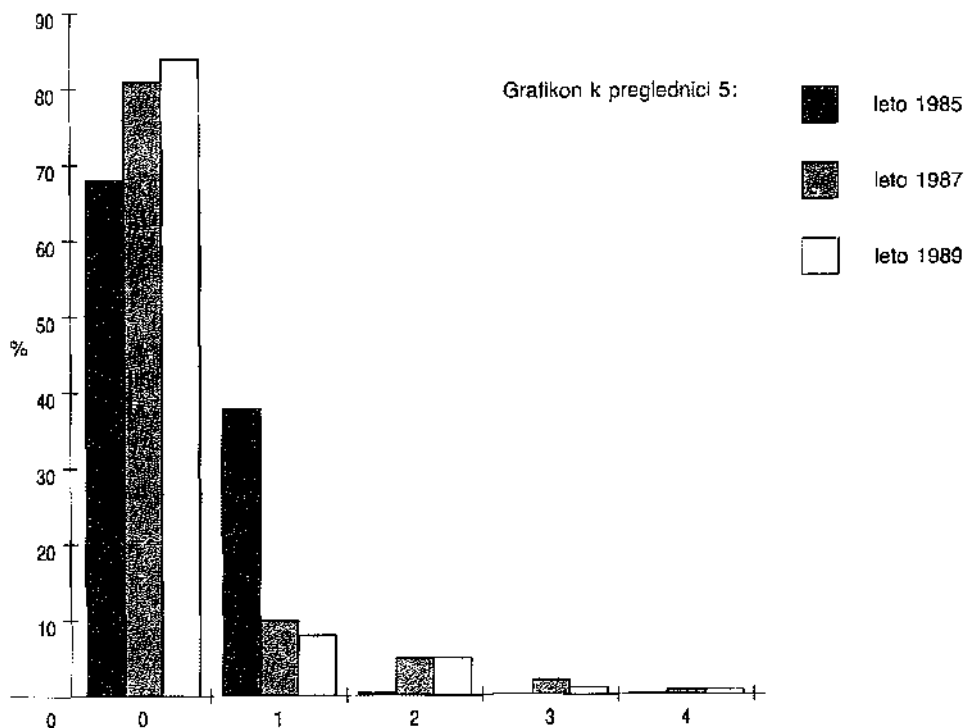
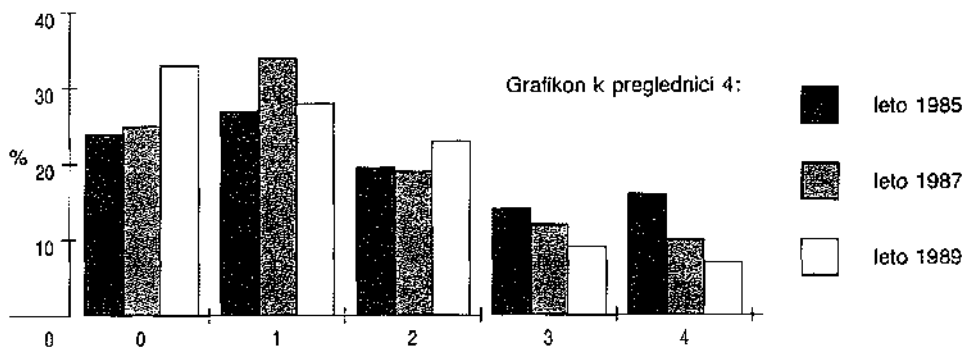
Preglednica 6: Prikaz stanja in gibanja poškodovanosti naših najpomembnejših drevesnih vrst v obdobju 1985–1989 (v % poškodovanosti)

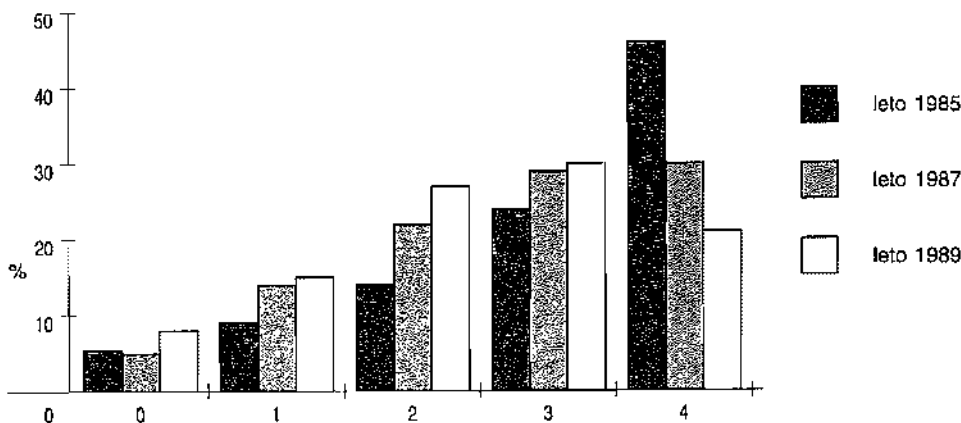
a) Smreka

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	26,1	31,5	23,3	12,1	7,0
1987	21,8	38,9	21,8	10,5	7,0
1989	35,8	32,3	25,4	4,7	1,8

Grafikon k preglednici 2:







Grafikon k preglednici 6b:

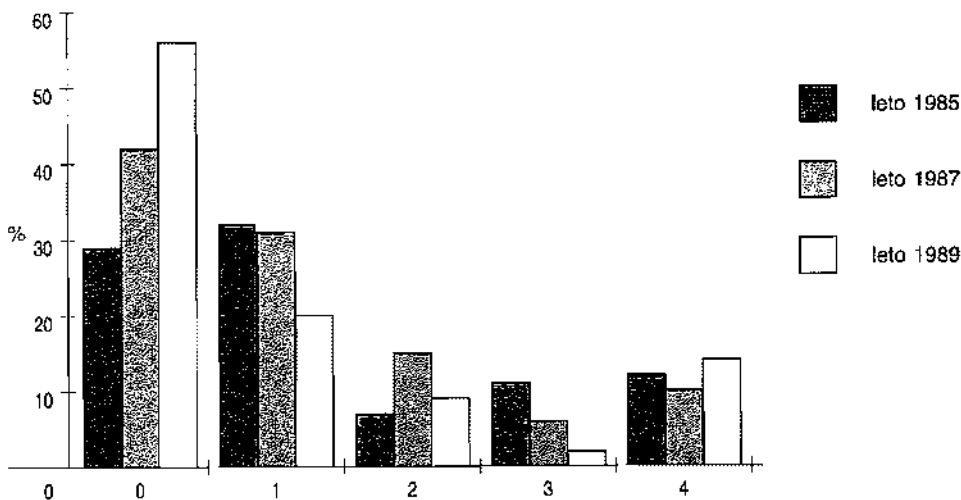
b) Jelka

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	6,1	9,5	14,4	23,3	46,7
1987	5,9	14,3	22,0	28,1	29,7
1989	8,3	15,5	26,2	29,6	20,4

c) Bor (črni in rdeči)

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	28,8	31,6	6,4	9,9	11,3
1987	41,1	31,2	14,4	5,5	7,8
1989	55,2	20,5	8,8	2,2	13,3

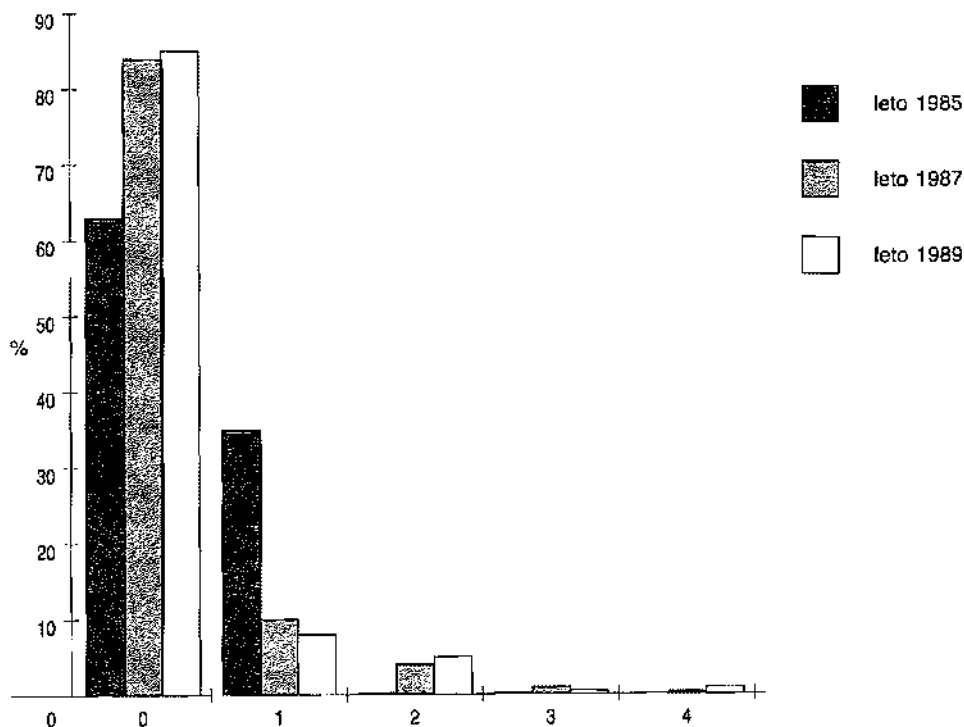
Grafikon k preglednici 6c:



3. KOMENTAR

Poškodovanost gozdov se postopno zmanjšuje. V zadnjem obdobju se je najbolj popravila smreka. Tudi jelka kaže določeno izboljšanje in to velja nekoliko tudi za bor (rdeči in črni). Po pogojih ECE (Evropska ekonomska komisija) pa lahko govorimo o premikih le, če je sprememba večja od 5% in če se pojavi vsaj dvakrat zaporedoma v obdobju treh let. Za druge drevesne vrste je stanje l. 1989 glede na prejšnja leta praktično nespremenjeno.

Za l. 1989 je značilno zmanjšanje 1. stopnje poškodovanosti, pa tudi nekoliko manj značilno zmanjšanje 3. in 4. stopnje; pri slednji je treba upoštevati sanitarne sečnje.



Grafikon k preglednici 6d:

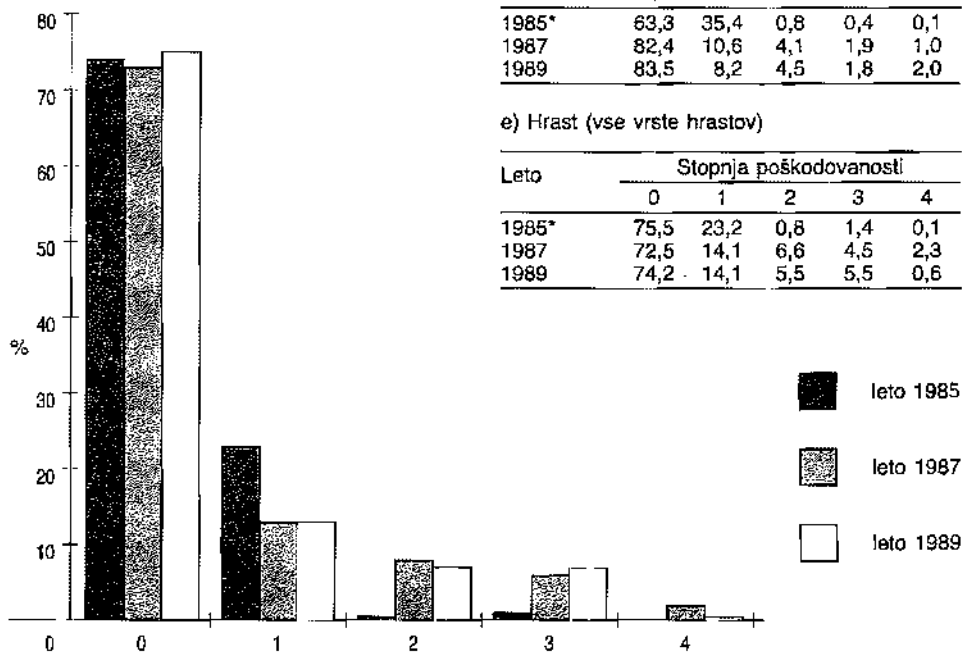
d) Bukev

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	63,3	35,4	0,8	0,4	0,1
1987	82,4	10,6	4,1	1,9	1,0
1989	83,5	8,2	4,5	1,8	2,0

Grafikon k preglednici 6e:

e) Hrast (vse vrste hrastov)

Leto	Stopnja poškodovanosti				
	0	1	2	3	4
1985*	75,5	23,2	0,8	1,4	0,1
1987	72,5	14,1	6,6	4,5	2,3
1989	74,2	14,1	5,5	5,5	0,6



Vse težnje, pri čemer je prvi popis zaradi uvajanja popisa in metodoloških nedodolnosti, posebno za listavce, treba jemati z določenim zadržkom, kažejo na to, da se stanje naših gozdov – gledano globalno – izboljšuje.

Če si ogledamo grafični prikaz št. 2 in območje poškodovanosti od 0–4 razdelimo v dve skupini z mejo med 1. in 2. stopnjo, vidimo na levi strani značilen postopen premik malo poškodovanih dreves med zdrava drevesa. Desno stran pa predstavljajo stopnje 2, 3 in 4, ki jim v tej stroki pravimo območje nedvoumne poškodovanosti, s katero mednarodne sredine tudi največ delajo. Tudi v tej skupini so opazni določeni premiki, in sicer v 2. najmanjši stopnji poškodovanosti, kar pomeni, da so obnovitvene sposobnosti našega gozdnega drevja večje, kot smo mislili doslej.

Ugodni podatki in optimistični zaključki pa v nobenem primeru ne smejo voditi k razvodenitvi koncepta sanacije glavnega vzroka za poškodovanost gozdov – onesnaženega ozračja, gledano neposredno in posredno prek kompleksa vremensko-klimatskih in patogenih mehanizmov, temveč ravno obratno, začetni proces izboljševanja stanja naših gozdov je prav s sanacijo ozračja in tudi z drugimi ukrepi treba še pospešiti, da bomo čimprej dosegli že navedene pogoje ECE in lahko zanesljivo rekli – gozdovom se resnično obetajo boljši časi.

THE CONDITION OF THE SLOVENE FOREST IN 1989 AND THE DAMAGE DEGREE MOVEMENT IN THE PERIOD BETWEEN 1985–1989 – BASIC DATA

Summary

The inventory in 1989 was performed in 97 systematically chosen places of the basic inventory network of 4 × 4 km which had been set in 1985 and comprised 1151 spots. The establishments from 1989 are encouraging yet the reports on improved conditions in Slovene forests might be considered as premature. The trends themselves can also not represent a firm basis for such conclusions.

Due to the fact that the air quality has not improved but rather become worse, a slightly lower forest damage degree could be attributed to a combination of more favourable meteorologic-climatic conditions in the recent two years.

The polluted air remains the major DIRECT cause of forest damage in the forests which are situated relatively close to pollution sources and the major INDIRECT cause of forest damage in broader space.

The concept of the improving of air quality has to be carried out and even more severe criteria should be set. If this fact is not observed, the present positive trends are going to fail.

LITERATURA

1. Poročila o raziskovalnem delu v letu 1985. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo (IGLG) Ljubljana, 1985.
2. Črna knjiga o ogroženosti gozdov v letu 1987 – IGLG, Ljubljana, december 1987.
3. Osnovni podatki popisa propadanja gozdov v letu 1989 (Gradivo za novinarsko konferenco), IGLG, Ljubljana, december 1989.
4. Manual of Methodologies and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. International Co-Operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest. UN – ECE (Tampere 1989).

Možnost uporabe nekaterih talnih herbicidov v drevesnicah pri presajenkah listavcev

Marijana PAVLÉ*

Izvleček

Pavlé, M.: Možnost uporabe nekaterih talnih herbicidov v drevesnicah pri presajenkah listavcev. *Gozdarski vestnik*, št. 2/1990. V slovenščini s povzetkom v angleščini.

Članek govori o možnostih uporabe nekaterih talnih herbicidov pri presajenkah listavcev. Podani so rezultati testov, pri katerih so bile uporabljene presajenke velikega jesena, gorskega javorja in bukve, od herbicidov pa Sinbar, Sencor, Devrinol, Simazin, Goal, Kerb in Caragard.

1. UVOD

Uporaba herbicidov, še posebej v gozdarstvu, je morda na prvi pogled nepotrebno ali neodgovorno poseganje v okolje, predvsem za naravovarstveno osveščene ljudi. Razumljivo je, da se tudi mi zavedamo tega problema in si želimo, da tovrstni posegi v okolje ne bi bili potrebni.

V gozdnih sestojih se herbicidom načeloma odrekamo, drugače pa je v gozdnih drevesnicah.

Uporabo herbicidov v gozdnih drevesnicah nam narekujejo pomanjkanje delovne sile, stiska s časom (glavna drevesničarska dela opravljamo bolj ali manj ob istem času), mehanizirana proizvodnja in pleveli, ki jih težko mehanično zatiramo. Vendar tudi v drevesnicah iščemo še druge načine zatiranja plevelov, npr. biološko in mehanično zatiranje ter razne druge ukrepe.

Uspešen način zmanjševanja pokrovnosti plevela je lahko globoko oranje, še posebej če je traktor tako prilagojen, da pri oranju populi del korenin večletnih plevelov. Temeljita mehanična priprava drevesničar-

Synopsis

Pavlé, M.: The Possibilities of the Application of some Soil Herbicides in Forest Nurseries with Transplanted Deciduous. *Gozdarski vestnik*, No. 2/1990. In Slovene with a summary in English.

The article deals with the possibilities of the application of some soil herbicides for transplanted deciduous trees in forest nurseries. The results of the test in which soil herbicides of the Sinbar, Sencor, Devrinol, Simazin, Goal, Kerb and Caragard and transplanted deciduous trees of the European ash, the sycamore and the beech were applied, are presented.

skih površin pozneje omogoči minimalno uporabo herbicidov.

Kombinirano ukrepanje pa je tudi že eden izmed načinov boja proti pretirani uporabi herbicidov.

Pravilna priprava površin je ena izmed poglavitnih nalog gozdnih drevesničarjev v prizadevanju za varovanje okolja.

Zavedati se je treba, da so herbicidi samo dopolnilna sredstva in pomoč pri pridobivanju kulturnih rastlin, ne pa glavni način za reševanje problémov.

V gozdnih drevesnicah dokaj uspešno uničujemo plevela pri presajenkah iglavcev, manj uspeha pa imamo pri presajenkah listavcev. Izbor primernih herbicidov za listavce je zelo majhen oziroma zanje najprimernejši talni herbicid še vedno iščemo.

Poskus v gozdni drevesnici Muta je namenjen odkrivanju ustreznih herbicidov za razne vrste listavcev.

2. METODA DELA

Talnih herbicidov, ki bi bili primerni za uporabo pri presajenkah listavcev, je po dosegljivi literaturi malo. Pri odločanju o herbicidih, ki naj bi jih preizkusili, smo

* M. P., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

upoštevali tuje vrste iz gozdarske prakse, sadjarske izkušnje, lastne presoje ter dostopnosti herbicidov na našem tržišču.

Zato smo v poizkus zajeli le sedem talnih herbicidov. Listnih herbicidov, ki bi jih lahko uporabili medvrstično, ko se pleveli že razrastejo, nismo upoštevali, ker je njihova uporaba v praksi bolj ali manj znana. Odmerke herbicidov smo določili po lastni presoji ob upoštevanju tujih virov; pri tem smo se držali spodnjih mej, ker nismo poznali njihovega pravega učinka na presajenke listavcev, hkrati pa smo hoteli čimbolj omiliti morebitne poškodbe listavcev.

Uporabili smo naslednje tovarniško pripravljene herbicidne pripravke in odmerke: Sinbar – 2 kg/ha (a. s. terbacil), Sencor – 1 kg/ha (a.s. metribuzin), Goal – 2 l/ha (a.s. oksifluorfen), Derivol – 4,5 kg/ha (a.s. napropamid), Derwinol + Simazin – 3–2 kg/ha (a.s. napropamid + simazin), Kerb – 3 kg/ha (a.s. propyzamid), Caragard – 4 kg na ha (a.s. terbutilazin).

Omenjene herbicide smo uporabili na poskusnih poljih s presajenkami velikega jesena, gorskega javorja in bukve. Zaradi nepoznavanja podrobnejšega vpliva herbicidov na presajenke listavcev v naših razmerah smo zakoličili zelo majhna poskusna polja, merila so samo 2 m² (oz. 4 m gredice).

Poleg poskusnih smo imeli za vsako drevesno vrsto še kontrolna polja. Več istovrstnih polj zaradi zgoraj omenjenih razlogov nismo imeli.

Za ponovitev poskusa, predvsem glede na učinke uničevanja plevelov, smo imeli kar polja z enakimi herbicidi pri različnih drevesnih vrstah listavcev. Herbicidi so bili uporabljeni takoj po presajenju (14. 5. 1988) omenjenih drevesnih vrst, sadike so bile tik pred brstjenjem, nekatere sadike bukve pa so že začele brsteti. Tla poskusnih polj so bila še brez plevelov. Vzeli smo talne vzorce in jih analizirali po standardnih metodah.

Tla v drevesnici uvrščamo med peščeno-glinasto-ilovnata. Vsebujejo 4–5% humusa, kar ustreza povprečni količini v naših gozdnih drevesnicah.

Količina humusa je pomemben dejavnik pri uporabi talnih herbicidov, saj vemo, da

je uspeh talnega herbicida odvisen predvsem od nje in od podnebni razmer. Večji je odstotek humusa v tleh, manjši je lahko odmerek talnega herbicida, ker ta veže koloidne delčke herbicida. Škropili smo z ročno nahrbtno škropilnico CP3 in pri tem uporabljali rumeno polyjet šobo z 1 m širokim delovnim območjem.

3. REZULTATI

Pri ugotavljanju primernosti določenega herbicidnega pripravka vedno ocenjujemo njegov vpliv na plevela, kulturno rastlino in okolje. S poskusi lahko sorazmerno hitro ugotovimo vpliv na plevela in kulturne rastline, težje pa je proučevati vpliv na okolje, mislimo predvsem na posredne vplive, ki jih običajno ni moč zaznati s preprostim opazovanjem.

Pri vplivu na okolje se tako največkrat zadovoljimo s podatki, ki jih dobimo iz literature. Že pri poskusih izberemo take herbicide, ki po dosegljivih virih minimalno posegajo v okolje. V okviru naših možnosti pa lahko ugotavljamo predvsem vpliv herbicidov na plevela in sadike.

Vpliv na plevela

V drevesnici Muta se pojavlja več kot 47 različnih plevelnih vrst – vsaj toliko plevelov se je pojavljalo na naših poskusnih poljih (glej tabelo). Prevladovali so širokolistni pleveli, trave so bile zastopane s šestimi vrstami.

Najštevilčnejša sta oba slaka *Calystegia sepium* (plotni slak) in *Convolvulus arvensis* (njivski slak), *Rorippa silvetris* (navadna potočarka), *Digitaria sanguinalis* (navadna srakonja) itd. (popis dr. F. Batič). Uporabljeni herbicidi so po primerjavi s kontrolnimi pojavi v glavnem dobro učinkovali, izjema sta oba slaka in potočarka. Najbolj učinkovita sta bila Kerb in Caragard, učinkovita sta bila tudi na slak; slak, ki se pojavlja na teh poljih, je bil v glavnem razrasel iz roba.

Caragard je pri različnih drevesnih vrstah različno deloval na potočarko. Na polju z bukvi jo ni bil učinkovit, kar pa je verjetno tudi posledica rahlega zanašanja škropiva, ker je ob škropljenju občasno rahlo pihalo.

Uspešnost različnih talnih herbicidov pri zatiranju plevelov in njihova (ne)škodljivost za presajenke velikega jesena, gorskega javorja in bukve

	sinbar	sencor	goal	devrinol	dev.-simazin	kerb	caragard	kontrola
veliki jesen:								
% zapleveljenosti ob 1. popisu	< 1	< 1	5-10	1-5	< 1	0	50-70	
% zapleveljenosti ob 2. popisu	50	70-80	100	100	30	0	100	
stanje sadik ob 1. popisu	malo ožgane	zdrave	zdrave	zdrave	zdrave	zdrave	zdrave	
stanje sadik ob 2. popisu	ožgane	malo ožgane	zdrave	zaostale	zdrave	zdrave	zdrave	
gorski javor:								
% zapleveljenosti ob 1. popisu	0	< 1	< 1	< 1	< 1	0	0	80
% zapleveljenosti ob 2. popisu	< 5	15	5-10	20-30	10-20	0	0	100
stanje sadik ob 1. popisu	požgane	požgane	poškodov.	zdrave	malo pošk.	zdrave	zdrave	zdrave
stanje sadik ob 2. popisu	suhe	suhe	del. pošk.	zaostale	zaostale	nepošk.	nepošk.	zdrave
bukve:								
% zapleveljenosti ob 1. popisu	0	0	0	1-5	< 1	< 1	0	
% zapleveljenosti ob 2. popisu	0	< 5	< 5	70-80	< 5	50	5-10	
stanje sadik ob 1. popisu	suhe/pošk.	poškodov.	nepošk.	zdrave	zdrave	zdrave	zdrave	
stanje sadik ob 2. popisu	suherzaost.	slabe	še nepošk.	nepošk.	nepošk.	nepošk.	nepošk.	

Vpliv na sadike

Herbicide smo preskušali na enoletnih sadikah velikega jesena, gorskega javorja in bukve.

Sadike v glavnem še niso odganjale, ker so bile pred sajenjem shranjene v hladilnici. Le pri posameznih sadikah so se popki začeli odpirati.

Škropili smo takoj po saditvi na čisto površino, tj. na površino, ki še ni bila zapleveljena.

Pri prvem popisu (16. 6.) so se sadike na posamezne herbicide različno odzvale.

Sadike v. jesena so bile pri vseh uporabljenih herbicidih zdrave, le na polju, na katerem je bil uporabljen Sinbar, so bile rahlo ožgane. Na poljih z gorskim javorjem so bile poškodbe večje. Sadike so bile neprizadete samo na poljih, na katerih so bili uporabljeni Devrinol, Kerb in Caragard. Na ostalih poljih so bile sadike močno ali delno ožgane.

Sadike bukve so bile močno poškodovane na poljih, kjer smo škropili s Sinbarjem in Sencorjem, na teh poljih so bile sadike tudi suhe. Na ostalih poljih so bile sadike nepoškodovane.

Pri drugem popisu (31. 8.) so bile sadike močnejše poškodovane. Če so bile ob prvem popisu sadike že poškodovane, se je proces propadanja le še nadaljeval, v nobenem primeru se že ob prvem popisu poškodovane sadike do drugega popisa niso popravile.

Ob prvem popisu so bile sadike v. jesena na polju, na katerem je bil uporabljen Sencor, še zdrave, ob drugem popisu pa so bile prizadete. Na polju z Devrinolom so bile sicer zdrave, vendar nekoliko manjše. Na poljih z bukvijo ni bilo poslabšanja. Sadike so bile nepoškodovane na poljih, na katerih so bili uporabljeni Caragard, Kerb in Devrinol s Simazinom. Najslabše je bilo na poljih s Sinbarjem in Sencorjem. Na poljih z Goalom in Devrinolom so bile sadike še kar ohranjene. Sadike g. javorja so bile nepoškodovane samo na poljih s Kerbom in Caragardom. Na vseh ostalih poljih so se posušile, bile delno poškodovane ali pa so zaostale v rasti.

4. SKLEP

Tuje izkušnje o uspešnosti določenega herbicida lahko bolj ali manj uspešno prenesemo v naše okolje le, če uporabljamo listne herbicide in poznamo vpliv na plevelne vrste, ki jih hočemo odstraniti.

Težje pa je tuje izkušnje prenašati v naše razmere pri uporabi talnih herbicidov, ker moramo pri njih upoštevati vrsto dejavnikov. Zato v poskus nismo zajeli listnih herbicidov, ki se v naših drevesnicah največkrat uporabljajo in katerih raba ni vprašljiva, če jih uporabljamo medvrstično ali v času, ko sadike ne rastejo. Med uporabljenimi talnimi herbicidi sta izstopala dva, in sicer Kerb in Caragard. Najbolje sta vplivala na plevel, odstotek zapleveljenosti je bil pri drugem popisu le 0 do 30% (na kontrolnih ploskvah 5 do 100%), istočasno pa nista škodljivo delovala na sadike. Manjši odmerek Devrinola in Simazina je mogoče uporabljati še za v. jesen in bukev.

Pri odločanju za uporabo talnih herbicidov pri presajenkah listavcev so nam omenjeni poskusi nakazali možnost izbora za lastne potrebe, glede na problematiko, ki jo imamo v lastni drevesnici.

GDK: 904 (43)

Gozdovi in gozdno gospodarjenje v deželi Nordrhein-Westfalen (ZR Nemčija)

Janez POGAČNIK*

UVOD

V prispevku bi radi predstavili problematiko gozdov in gozdarstva v pokrajini Nordrhein-Westfalen, s katero se je na ekskurziji sredi leta 1989 seznanilo šestnajst gozdarskih strokovnjakov iz Slovenije pod vodstvom prof. Mlinška. Strokovni program je bil odlično pripravljen, saj je obsegal presek

* Mag. J. P., dipl. inž. gozd., Splošno združenje gozdarstva Slovenije, 61000 Ljubljana, Miklošičeva 38, YU

THE POSSIBILITIES OF THE APPLICATION OF SOME SOIL HERBICIDES IN FOREST NURSERIES WITH TRANSPLANTED DECIDUOUS TREES

Summary

The application of foliar herbicides for transplanted deciduous trees is a more or less established method in Slovene forest nurseries, especially if they are applied interlinearly. The situation is quite different with soil herbicides because through soil they also affect seedlings. Consequently, their use is delicate and the effects are highly dependant on ecologic factors.

In order to establish suitable soil herbicides for transplanted deciduous trees in certain environment, a test with transplanted trees of the European ash, the sycamore and the beech was started in the Muta nursery. The following ground herbicides were applied: Sinbar, Sencor, Devrinol, Simazin, Goal, Kerb and Caragard.

The herbicides applied had different effects on seedlings as well as on weeds yet the differences between herbicides were smaller as regards the effect on weeds than that on seedlings. All of the herbicides had good effect on weeds.

The seedlings of the European ash were slightly more resistant than those of the sycamore and the beech.

The worst results were evidenced with Sencor and Sinbar herbicides which affected the seedlings in more or less all sample plots.

According to results, Kerb and Caragard, which did not affect the seedlings in any of the sample plots and at the same time had a very good effect on weeds, proved to be the best.

najznačilnejših predelov pokrajine z zelo pestro problematiko. Gostitelji, ki so že obiskali slovenske gozdove, so se izjemno potrudili. Pri strokovnem delu programa so poskrbeli za bogato pisno gradivo in literaturo. V program so vključili tudi nekaj ogledov kulturnih značilnosti dežele, v večernih urah pa so pripravili tudi več družabnih srečanj, na katerih so se prirediteljem pridružili še drugi gozdarji.

Spoznanja z ekskurzije so v prispevku strnjena v nekaj tematskih poglavjih. Pri tem

so nekoliko obširneje predstavljena lista področja, ki so za nas najbolj zanimiva.

Ob tej priložnosti se zahvaljujemo vsem nemškimi kolegom, ki so skrbno pripravili strokovni program in bili tudi zelo gostoljubni. Posebna zahvala velja tudi prof. dr. Dušanu Mlinšku za pripravo in vodenje ekskurzije ter njegovemu pomočniku tov. Hubertu Dolinšku za brežhibno prevajanje.

1. SPLOŠNI OPIS GOZDOV V DEŽELI NORDRHEIN-WESTFALEN

Dežela Nordrhein-Westfalen je ena izmed devetih zveznih dežel v Zvezni republiki Nemčiji. Ima 880.000 ha gozdov (26-odstotna gozdnatost). Ta dežela je tudi za nemške razmere zelo naseljena, z mnogimi velikimi mesti (Dortmund, Essen, Köln itd.). Zaradi zgodovinskega razvoja ima ta dežela v ZRN največ zasebnih gozdov, in sicer kar 67% (v ZRN le 45%) in najmanj državnih gozdov, to je deželni in zvezni (15%, v ZRN jih je 45%). Ostali gozdovi (18%) so korporacijska ali mestna last. Pri 99% lastnikov (41% gozdne površine) so posestva manjša od 50 ha (povprečno 12 ha). Ocenjujejo, da je smotrno gospodarjenje mogoče, če je posest večja od 350 ha.

V deželi je 45% gozdov listavcev in 55% gozdov iglavcev. Njihova starostna struktura je neprimerna, zlasti pri iglavcih, saj je preveč mladih gozdov, ki so nastali v povojnem obdobju. Zato je povprečno tudi nizka lesna zaloga (156 m³/ha). Računajo, da bo ob izravnanih starostnih razredih lesna zaloga 195 m³/ha. Tekoči prirastek je 6,1 m³/ha, pri opisanem stanju gozdov pa načrtujejo etat 4,3 m³/ha.

Gozd vrednotijo kot prvino naravne krajine. Njegovemu ekosistemu zaradi visoke stopnje stabilnosti, prožnosti in regeneracijske sposobnosti pripisujejo velik pomen za vse sosednje ekosisteme. L. 1979 je deželni Zavod za ekologijo, razvoj krajine in urejanje gozdov kartiral gozdne vloge in ugotovil, da ima 43% gozdne površine izjemno poudarjene »splošne« vloge, ki vplivajo na obliko gospodarjenja, aš pa jo celo narekujejo. Tako ima v deželi izjemen pomen za vodo okoli 180.000 ha (21%) gozdne površine, za podnebje 47.000 ha (5%), zaščitna vloga zaradi imisij (v njih je

2–10-krat večje odlaganje), proti hrupu itd. je močno izražena na 170.000 ha (20%), zaradi varovanja zemljišč pred erozijo je izločenih 15.000 ha (2%), poudarjeno rekreacijsko vlogo pa ima 115.000 ha (13%) gozdov.

Vrednost gozdov cenijo na 22.000 DEM na ha. Blagovna proizvodnja je okoli 2,7 milijona m³ in pokriva okoli 50% domače porabe v predelavi lesa, kjer je zaposleno 116.000 delavcev. Lastniki gozdov sami opravijo gozdna dela za 1000 delavcev, v gozdarstvu pa dela 2240 delavcev (l. 1985).

Umiranje gozdov je od l. 1983 v ospredju programa varstva okolja. V zadnjem desetletju vsako leto posekajo pribl. 772 ha gozdov zaradi različnih posegov, hkrati pa na novo pogozdijo 735 ha. To pa ni enakovredno, saj gozdovi izginjajo tam, kjer imajo pomembnejšo vlogo, gozdnatost pa narašča v hribovitem delu dežele, kjer pogozdovanje s smreko prinaša dodatne ekološke in krajinske težave. Pomembna je škoda zaradi gozdnih požarov, snega in vetrolomov ter divjad. Vse večji nemir in spori v gozdu nastajajo zaradi velikega navala ljudi v gozdove.

2. VAROVANJE GOZDOV IN POMOČ GOZDARSTVU

Zakonska podlaga za gospodarjenje z gozdovi je Deželni zakon o gozdovih, ki določa, da morajo gozdarji zaradi pomena gozdov za okolje, še posebej pa zaradi podnebja, čiščenja zraka, gospodarjenja z vodo, rodovitnosti tal, krajinske podobe in rekreacije prebivalstva, kakor tudi zaradi narodno-gospodarskih koristi večje negovati gozdove in jih trajno izboljševati ter krepiti. Veliko število majhnih posestnikov rabi strokovno pomoč, ki jo daje gozdarski upravni organ z nasveti, navodili ali delovno pomočjo. Svetovaina služba in navodila so za lastnika brezplačna, delovno pomoč pri prevzemanju določenih del ali vodenju gozdarškega obrata pa lastniki plačajo. Pri vlaganjih dolgoročnega javnega in širšega pomena, ki kratkoročno ne vplivajo na uspeh gospodarjenja, so gozdni obrati deležni tudi državne finančne pomoči. Take denarne spodbude so za pomoč:

– pri gojitvenih delih, in to zlasti pri pogozdovanju z listavci ali negi mladih gozdov (do 80 %),

– pri blažitvi umiranja gozdov v okviru programa za te namene,

– pri ukrepih za gradnjo poti (do 50 %) in urejanje gozdov,

– pri nakupu zemljišč po programu za Porurje,

– pri naložbah v mehanizacijo,

– pri upravnih stroških združevanja zemljišč,

– pri spravilu s konji (3 DEM/m³),

– pri zaščiti lesa.

Gozdni obrat dobi za tehnično pomoč redno mesečno plačilo, za storitve pa tedaj, ko je delo opravljeno in so obračune potrdili lastniki.

Posredno lahko štejemo k finančni pomoči tudi za gozdne posestnike brezplačno rastiščno kartiranje, kakor tudi udeležbo pri zavarovanju gozdov pred požari. K temu lahko prištejemo še gozdarske raziskave ter zastopanje v združenjih ali organizacijah. Tako je znašala neposredna in posredna pomoč l. 1981 29,691.000 DEM, leta 1985 pa že 50,102.000 DEM (40 DEM/ha).

3. ORGANIZIRANOST GOZDARSTVA

Organiziranost gozdarske službe prav tako usmerja deželni gozdarski zakon. Ministrstvo za okolje, urejanje prostora in kmetijstvo v Düsseldorfu vključuje gozdarstvo z dvema direkcijama: eno v Bonnu za pokrajino Nordrhein in drugo v Münstru za pokrajino Westfalen – Lippe. V deželi je 45 državnih gozdnih uprav s povprečno površino 19.566 ha. Poleg državnih gozdarstev je še 72 gozdnih obratov, ki gospodarijo z veleposestniškimi, občinskimi in korporacijskimi gozdovi ter z večjimi kompleksi zasebnih gozdov. Organizacijske oblike so številne zlasti zaradi razdrobljene zasebne posesti – delujejo npr. gozdnogospodarske zadruga, zveze gozdnih obratov in razne skupnosti. Število raznih tovrstnih združb se je v zadnjih petnajstih letih potrojilo.

Gozdna uprava se deli v revirje, ki v družbenem sektorju merijo pribl. 1000 ha, v zasebnem pa 3500 ha.

Gozdna uprava mora predvsem:

– z gozdarsko tehnično službo pomagati z nasveti in navodili gozdnim posestnikom, urejati delovno in denarno pomoč ter gospodariti in upravljati z državnimi gozdovi;

– nadzirati izvajanje zakonskih predpisov;

– skrbeti za nego krajine in varovanje gozdnih vlog;

– uveljavljati napredno gozdno gospodarjenje v vseh gozdovih.

4. ZNANSTVENORAZISKOVALNO DELO

V zadnjem desetletju je pri raziskovalnem delu v ospredju problematika s področja novih poškodb v gozdovih. V raziskovanju se vključujejo številne ustanove na zvezni, deželni in regionalni ravni, ki niso medsebojno povezane, vendar več ustanov uporablja iste objekte opazovanja. Tako so v gozdu porazdeljene raziskovalne postaje, ki so bogato opremljene s sodobnimi napravami. V krajših intervalih spremljajo spremembe različnih procesov v tleh, okolju in rastlinah. Obiskali smo postajo v Eggegebirgu, last Zavoda za varstvo pred erozijo dežele NRW iz Essna. Videli in spoznali smo:

1. Vzgojo sadik v komorah (rastlinjakih), kjer umetno vzdržujejo različne podnebne razmere in tudi različne stopnje onesnaženosti zraka. Posebej opozarjajo na zahtevnost kompleksnih raziskav.

2. Železno konstrukcijo, ki omogoča raziskovalcem dostop do krošenj in vrhov dreves. Na ploskvi vzporedno potekajo raziskave s stacionarno opremo, proučujejo fotosintezo, dinamiko prehranjevanja, vplive različnih dejavnikov, tudi dejavnikov onesnaženja, odlaganje suhe snovi, vezanost vode v tleh, hitrost vetra itd. Pomembno mesto imajo raziskave zaradi kislega dežja. Rezultati kažejo nesporno povezanost med nekrozo iglic in pomanjkanjem magnezija v tleh. Obstaja nevarnost povečanega kopičenja škodljivih snovi v tleh (težke kovine), ki bi jih voda počasi spirala in odnašala v območja zajetij pitne vode (RICHTER 1987). V ospredju so tudi raziskave o vplivu ozona.

5. NARAVOVARSTVO IN UREJANJE KRAJINE

V skladu z zakonodajo imajo v deželi uveljavljene različne kategorije varstva krajine oz. narave:

- narodne parke, kjer je določeno polno varstvo;
- naravne rezervate, v katerih gozdarska zakonodaja prepoveduje gospodarjenje;
- naravovarstvena območja, kjer je gozdno gospodarjenje dovoljeno;
- krajinske parke, namenjene predvsem razvoju turizma, v njih kmetijstvo in gozdarstvo nista omejena;
- zavarovana so tudi posamezna drevesa, gozdarji za njihovo vzdrževanje dobijo denar od države.

Okoli l. 1800 so zaradi opustošenja gozdov v deželi ostali naravni le še relikti gozdnih združb. Na površinah opustošenih gozdov so nastali umetni gozdovi iglavcev (smreka, bor) z vsemi posledicami. Že l. 1930 se je porodila zamisel o izločanju celic naravnega gozda, ki pa se je obnovljena začela uveljavljati po l. 1970. V te celice vključujejo naravne stare gozdove, v katerih ne gospodarijo redno, pač pa jih uporabljajo kot študijski objekt za sodobno ekološko gospodarjenje. V deželi je izločenih 57 celic, ki merijo 2–5 ha (skupaj okoli 1000 ha), in sicer tako, da dobro predstavljajo različne gozdne združbe, rastišča in tla. Celice so v državnih gozdovih in so praviloma v jedru ograjene, da bi izločili vpliv divjadi. Ekologi in naravoslovci raziskujejo jedro, gozdarji primerjajo pojave na ograjenih in neograjelih površinah. V celicah naj bi dobili pragozdno obliko, kjer bi bila zagotovljena večja pestrost rastlinskega in živalskega sveta, ohranili pa bi tudi avtohtoni genetski fond.

Od l. 1970 je na deželni ravni osnovan Zavod za ekologijo, krajinsko načrtovanje in urejanje gozdov. Urejevalci imajo tu veliko besede. Za urejanje gozdov skrbijo na devetih območnih upravah. Ureditveni načrti so podobni našim – vsebujejo kratek opis, tabele in karte (pedološka, rastiščna, sestojna in ciljna karta razmerja drevesnih vrst). Za okvir jim služi gozdarski prostorski plan, ki temelji na karti vlog gozdov in

osnovnih podatkih o stanju gozdov, ki so zbrani neodvisno od gozdnogospodarskih načrtov. Za manjšo zasebno posest načrti niso obvezni zaradi gospodarjenja, pač pa zaradi obdavčitve spremljajo osnovne gozdne fonde in donose. Z načrti predpisujejo tudi ukrepe, kot so premene nekaterih gozdov, urejanje dolin ob vodotokih (krčenje), povečevanje pestrosti drevesnih vrst itd.

Zaradi močnega ekološkega gibanja gozdarji zgubljajo vpliv na občutljivih, krajinsko in prostorsko pomembnih območjih. Vse bolj si prizadevajo, da bi v prostoru izločili razne biotope. Tako naj s področja te problematike omenimo primer urejanja vodnega zajetja v območju gozdov, ki smo si ga ogledali na gozdni upravi Hürtgenwald.

Zajetje (25 milijonov m³) vode oskrbuje s pitno vodo tudi del Nizozemske. Varstveni režim je zelo oster – v stometrskem pasu okrog zajetja je zadrževanje ljudi prepovedano. Pri izkoriščanju gozdov ne smejo uporabljati strojev. Zaradi onesnaževanja vode z listjem listavcev bodo obrežja zasadičili z iglavci.

6. PROPAGIRANJE GOZDOV IN GOZDARSTVA

Gozdne uprave imajo mladinski gozdarski dom (Jugendwaldheim), ki je praviloma v bližini vasi na robu gozda. V njem prirejajo štirinajstdnevne tečaje za šolsko mladino. Dom vodi mlad gozdar 4–6 let, nato ga zamenjajo. Domovi so prirejeni za večtedensko bivanje in učenje ter opremljeni z ustreznimi učnimi pripomočki.

Vsaka gozdna uprava ima tudi tiskan prospekt, na katerem so na kratko predstavljeni osnovni podatki o gozdovih in gozdni upravi. Izdelan je na kakovostnem papirju in opremljen z izbranimi barvnimi ali črno-belimi fotografijami. Prospekt praviloma meri 21 × 42 cm, a se zloži na format 10,5 × 21 cm.

V gozdovih so posebnosti opremljene z obvestili in tablami. Prav tako naletimo na več opozorilnih tabel in tabel za usmerjanje raznih vrst obiskovalcev v gozdu.

Upravni organi tudi na deželni ravni tiskajo različna popularizacijska gradiva (pla-

kati, nalepke, posterji, prospekti, brošure) o problematiki gozdov.

Izdelali pa so tudi serijo broširanih navodil o varstvu in negi gozdov – opise različnih opravil v gozdu. Ta navodila so namenjena zlasti lastnikom gozdov.

7. REVITALIZACIJA POVRŠINSKIH RUDNIŠKIH KOPOV

Premogovništvo je tradicionalna panoga v Porurju in Westfaliji, ki odločilno vpliva na življenje ljudi in preoblikovanje pokrajine. Obiskali smo dnevni kop rjavega premoga v Sophienhöhe, ki je last velikega podjetja Rheinbraun.

Podjetje Rheinbraun je eno izmed največjih v ZRN in ima blizu rudnikov tri velike termoelektrarne, ki proizvajajo 20% vse elektrike v ZRN. Vseh zaposlenih je 16.450, od tega 300 na gozdni upravi. Letno namenijo za varstvo okolja milijardo DEM, za obnovo gozdov pa le trideset milijonov DEM. Vsebnost žvepla v zraku pa so

zmanjšali na polovico z zakonom dovoljene. Na dnevnem kopu v Sophienhöhe so začeli delati l. 1978, danes pa že obsega 5 km × 2,5 km površine. Ker se 40 m debeli sloj premoga začne šele v globini 160 m, je treba odkopati in odstraniti velike količine krovnine. To delo opravljajo s stroji, vsak izmed njih izkoplje dnevno 250.000 m³ materiala, z njim pa upravlja samo pet ljudi. Odvečni material sortirajo po kakovosti, iz njega so oblikovali 160 m visok hrib, širok približno 500 m in trenutno dolg nekaj manj kot 2 km, ki je v celoti pogozden. Dosedaj so preoblikovali 22.000 ha površja in preselili 25.000 ljudi. Morebitna nahajališča premoga se razprostirajo na območju 2500 km², vendar iz socioloških in političnih razlogov vseh zalog ne bodo izkoristili, saj so tu tudi velika mesta, ki jih ni mogoče razseliti. Dnevni kop v Sophienhöhe bodo izčrpali v približno štiridesetih letih.

Pri revitalizacijah dnevnih kopov skrbijo za to, da oblikujejo površinski odnos med gozdom in ostalim prostorom v razmerju 50 : 50. Načrtujejo oblikovanje večjih vodnih

Skrbno varovano staro drevo hrasta



Ročno olupljena debla, oštevilčena in zložena na kupe



površin (za rekreacijo), gradijo ceste in druge naprave in sploh skrbijo za pestrost pri oblikovanju nove krajine. Pri snovanju gozdov na opuščeni rudniških kopih posrbijo za revitalizacijo na sodoben način – s predkulturami in mešanico različnih listavcev v različnih legah, še istega leta, ko je zemlja nasuta. Pri tem pazijo, da enakomerno po površini 2 m na debelo nasujejo mlajše sedimente eolskega, rečnega ali ledeniškega porekla.

Osnovanje hektarja novega gozda jih stane 140.000 DEM, stroške pa jim povrnejo. Gozdove negujejo deset let, nato jih predajo državi in za ha zemljišča iztržijo 10.000 DEM.

V nove gozdove se življenje vrne izredno hitro. K temu je pripomoglo skrbno načrtovanje vse krajine. Tako je na 1000 ha gozda oblikovanih 30 umetnih jezerc, 2 % površine je prepuščene naravni sukcesiji, 3 % površine pa je namenjene travniku in jasam. Za gozdno živalstvo skrbijo tudi s selitvijo mravljišč, saj mravlje precej prispevajo k naselitvi in širjenju gozdnih zelišč.

Novi gozd ekološko še ni gozd, saj tlem močno primanjkuje humusa, a je po osmih letih horizont A debel že 3 cm. V tem času pa se v novi gozd naseli 60–70 % gozdnih

ptic in vsi sesalci. V tleh obnova življenja poteka počasneje. Zanimivo je, da so tu odkrili dosti več hroščev kot v naravnem gozdu.

Da imajo pri revitalizaciji površinskih kopov bogate izkušnje in tudi uspehe, smo videli pri ogledu gozdov, osnovanih v l. 1920–1940 in 1951–1959. Nekdanje plitve površinske kope, ki so jih zravnali in zasačili, danes na površini 600 ha poraščajo mešani gozdovi. Zaradi visoke ravni talnice in značilnosti tal gozdovi bujno uspevajo, pa čeprav je padavin samo 650 mm na leto. 54 let star bukov sestoj s primesjo hrasta tako presega tablične podatke o lesni zalogi za I. bonitetni razred kar za 170 %! Bukove, hrastove in borove sestoje bodo gojili še naprej. V 30–35 let starih topolovih predkulturah pa so že začeli s premeno s hrastom, kajti topole je začela napadati gniloba. Le zdrave nasade bodo ohranili do 50 let starosti.

8. GOSPODARJENJE Z GOZDOVI V OKOLICI MEST

V gosto naseljeni Westfaliji, največjem industrijskem območju v Evropi, je pritisk

Za rekreacijo urejena gozdna jasa



na gozdove v bližini mest izjemno močan. Ogledali smo si upravo Königsforst blizu Kölna, ki ima 3750 ha družbenih gozdov, v katerih je vsako leto 7,500.000 obiskovalcev. Temu so gozdarji prilagodili gospodarjenje z gozdovi. Vzgajajo zelo pestre gozdove. Sestojke iglavcev s podsaditvijo bogatijo z listavci, pri gojenju sledijo dolgim proizvodnim dobam, puščajo izjemna drevesa in podobno. Načrtno opremljajo gozdove za razne dejavnosti. Zgrajenih je že 50 km sprehajalnih stez (13 m/ha), 60 km jahalnih poti (16 m/ha) in 120 km gozdnih cest (32 m/ha), gradijo prostore za piknike in parkirišča. Revirni gozdarji vodijo posamezne skupine, sicer pa se obiskovalci gibljejo po oznakah v gozdu. Delo v gozdu opravljajo s kvalificiranimi delavci, les zbirajo do viak s konji, sicer pa uporabljajo le traktorje s širokimi gumami. Obrtniki, ki praviloma spravljajo les, morajo plačati kazen 10 DM za vsako poškodovano drevo in morajo vsako rano premazati z zaščitno pasto. Uporabniki jahalnih poti plačajo za vzdrževanje poti 80 DEM za konja. Gozdarji opremljajo gozd za rekreacijo po sprejetem

programu, za katerega imajo posebej zagotovljena sredstva. Sredstva za rekreacijo (izgradnjo in vzdrževanje) zbira mesto.

9. OBNOVA V VOJNI UNIČENIH GOZDOV

Na gozdni upravi Hürtgenwald smo spoznali razvoj gozdov, ki so bili v zadnji vojni popolnoma uničeni. To je večje območje Nordeifelja, na katerih je 50% državnih gozdov. V tem predelu blizu Achna so Nemci v 15 km širokem pasu štiri mesece zadrževali prodiranje zaveznikov.

Po zadnji vojni uničene gozdove so postopno obnavljali s smreko in borom in tako še dodatno spremenili vrsto in strukturo sestojev.

Od tedaj ni bilo večjih katastrof v smrekovih sestojih, a imeli so z njimi kljub temu vrsto težav. Vendar nameravajo primes smreke ohraniti tudi v bodoče.

Od l. 1815, ko so nad območjem zavladali Prusi, imajo natančne podatke o stanju in spremembah gozdov.

Raziskovanje vplivov posameznih dejavnikov ozračja in tal na gozdno drevice različnih provenienc
Vse slike: foto Janez Pogačnik



Prevladovale so resave in redki gozdovi, v katerih so stelarili. Ko je nastopila gospodarska kriza in so se začeli prebivalci izseljevati, so začeli intenzivneje pogozdovati s smreko in borom. Tako so iglavci l. 1859 poraščali 26 % površine, hkrati pa so se že pojavili prvi pomisleki o prevelikem deležu iglavcev. Kljub temu je delež iglavcev naraščal. L. 1961 je bilo že 61 % vse površine pokrite z iglavci.

Zanimivo je, da so v tem obdobju trikrat pospešeno pogozdovali z borom v obliki goste saditve in vsakokrat po dvajsetih letih doživeli velike katastrofe zaradi snegoloma. Pri zadnji l. 1984 so morali posekati 140.000 m³ lesa.

Obsežne površine mladih gozdov zahtevajo vsako leto veliko redčenj, ki morajo biti opravljena pravočasno in s predhodno izdelanimi preseki za spravilo lesa. Označujejo nosilna drevesa in tekmece. Pri redčenju odstranijo najmanj enega tekmeca. Neuporaben material ostane v gozdu, sicer pa nosijo 2 m dolge kose na izsekane proge. Vsako poškodbo premažejo, sicer se pojavi rdeča gniloba. 400 drevesom na hektar odžagajo veje – do višine 6 m. Za zaščito pred odgrizovanjem jelenjadi smrekova debela maja ali junija ostrgajo, da zasmolijo. Izločili so ploskve, na katerih sproti spremljajo priraščanje in stroške pri različni intenzivnosti redčenj. Redčiti namravajo do 60. leta starosti, nato pa bodo pustili sestoje mirovati do obnove.

V tem območju je še poseben problem divjad, ki se je močno razmnožila v obsežnih mladih sestojih in jo je težko odstreliti (sedem lovnih dni za odstrel ene živali). Obnova listavcev pa je do desetkrat dražja od pogozditve smreke, ker je za to potrebna ograja. Les, poškodovan zaradi obgrizovanja debel, doseže le 50 % cene celuloze.

Pri delu v gozdu imajo težave tudi zaradi velikega števila neeksplodiranih granat v tleh ter zaradi granatnih delcev, ki so v večjem ali manjšem številu v vsem starejšem drevju, ki je preživelo vojno. To tudi znižuje ceno gozdnim sortimentom.

10. GOSPODARJENJE Z DIVJADJO

Preštevila parkljasta divjad povzroča škodo in onemogoča naravno obnovo go-

zdv. Gozdarji zahtevajo povišanje odstrela, vendar brez posebnega uspeha.

Nekaj zanimivosti v zvezi s prizadevanji za zmanjšanje številčnosti divjadi:

– da bi v mladih gostih sestojih omogočili uspešen lov, so ponekod v državnih loviščih sistematično postavili visoke preže, od katerih so v treh krakih potegnili 100–150 m dolge in 15–20 m široke proge, posekali na njih vse drevje ter jih zasejali s travami;

– na zamočvirjenih rastiščih jelše, breze, kjer so pogozdili smreko, načrtno posekajo sestoje in jih spreminjajo v prednostne površine za divjad z naravno drevesno sestavo;

– enkrat na leto priredijo skupni lov, na katerem na prežah s progami dosežejo polovico letnega odstrela;

– na gozdni upravi, na kateri so s temi ukrepi povečali odstrel srnjadi z 2 na 4 živali/100 ha, pa je naravna obnova še vedno mogoča le s postavitvijo ograj;

– načrtovanega odstrela ne uresničijo v celoti tudi zaradi neustreznih pravil in kazenske politike lovskih družin.

11. OSTALE DEJAVNOSTI

Ogledali smo si vrsto sestojev na različnih rastiščih in v različnih razvojnih fazah, pri katerih uveljavljajo tudi nekatere posebne ukrepe. Omenimo naj ob tem nekaj posebnosti ali zanimivosti:

1. Večino sestojev, ki smo jih videli, so v preteklosti umetno osnovali. Pri tem so uporabljali seme domačega in tujega izvora. Pri hrastu in bukvi se je pokazalo, da panonske provenience v atlantskem podnebju dobro uspevajo, ponekod celo boljše kot domače. Zelo dobri so tudi dosežki pri duglaziji, ki je za njih gojitveno zanimiva in bo v precejšnji meri zamenjala bor.

2. Starejše smrekove monokulture premenjujejo v bukove in hrastove sestoje s podsaditvijo. Zaradi številne divjadi morajo večino podsajenih nasadov zavarovati z ograjo ali pa s kemičnimi premazi končnih poganjkov. Listavce naj bi pustili v rasti v krošnje starega sestoja, zaradi manjše škode pri podiranju preostalega drevja.

3. Stojnost sestojev želijo doseči z zgodnjimi, pogostimi in močnimi redčenji. V sestoje se vračajo na toliko let, kolikor

desetletij je sestoj star. Po 60.–70. letu starosti jih bodo pustili mirovati vse do začetka naravne obnove ali končnega poseka.

4. Večino gozdov še vedno umetno obnavljajo. Zanimivo pa je, da so si za dolgoročni cilj postavili gozdove listavcev (verjetno zaradi umiranja gozdov). Pri pogodovanju je zato 80% vseh posajenih sadik listavcev.

5. Vpliv kislih padavin skušajo nevtralizirati z apnenjem gozdov. Videli smo poskuse apnenja s tremi in šestimi tonami apna na ha, in to v hrastovih in bukovih gozdovih. Zatrjujejo, da se s tremi tonami apna na ha upočasni proces zakisovanja v bukovih sestojih za dvajset, v smrekovih pa za deset let ter zagotovi vrednost pH 4,5–5,5. Da ima apnenje določene pozitivne učinke, smo videli na poskusnih ploskvah z bukvijo, ki se je na gnojenih ploskvah odlično pomlajevala, na negnojenih pa ne.

6. Žled ni samo naša posebnost. V pogorju Eger jim je žled 2. decembra 1988 polomil 500.000 m³ lesa. Macesnovi nasadi vseh starosti so bili popolnoma uničeni, bukev je bila močno prizadeta, smreka pa manj. Žled se je tu prvič pojavil v tem stoletju.

7. Kakovostni les se v Nemčiji dobro prodaja. Za primer naj navedemo nekaj cen:

– povprečna hrastova hlodovina – 1000 DEM za m³, vrhunske kakovosti pa 3000 do 5000 DEM za m³;

– povprečna hlodovina češnje je vredna 1600 DEM za m³, vrhunske kakovosti pa 4000 DEM za m³.

8. Stroški v gozdarstvu rastejo bistveno hitreje od prodajnih cen, zato ima celotno gozdarstvo izgubo in ga subvencionira država. Rast stroškov in produktivnosti najbolj ponazorijo naslednji podatki:

Leto	1950	1985
Učinek na uro	0,32 m ³	1,62 m ³
Zaslужek na uro	1,20 DEM	19,32 DEM
Vrednost delavčeve ure	1,50 DEM	50 DEM

Zanimivi so tudi podatki o strukturi stroškov v državnem in zasebnem gozdu.

Finančno bilanco še močneje narušijo labilni sestoji. Pospravilo snegolomov ali

	Družbeni gozdovi	Zasebni gozdovi nad 200 ha
Izkoriščanje gozdov	32%	32%
Gojenje in varstvo gozdov	24%	17%
Stroški uprave	31%	39%
Ceste, posebna dela	13%	12%

vetrolomov kaj hitro prinese velike izgube.

V zasebnih gozdovih kljub državni podpori ne gospodarijo dovolj skrbno.

12. SKLEP

Z zelo skrbno pripravljenim programom ekskurzije so nam nemški kolegi skušali prikazati predvsem neugodne posledice šablonskega gospodarjenja z gozdovi, zlasti snovanja monokultur, ter posledice, ki se pojavijo zaradi neodločnega zmanjševanja prevelike številčnosti rastiinorejdivjadi. Prav iskanje novih poti pri reševanju teh problemov, vključevanje v robna področja gozdarstva, razmišljanje o organiziranosti, raziskovalnem delu, naravovarstvu in uveljavljanju različno poudarjenih splošnokoristnih vlog gozdov zaradi spremenjenih potreb v vse bolj obremenjenem okolju je v gozdarstvo dežele Nordrhein-Westfalen prineslo nekatere bistvene spremembe pri odnosu do gozda in gospodarjenja z njim:

– močno pri obnovi gozdov spreminjajo razmerje drevesnih vrst v korist listavcev, tudi s sistemsko zakonsko ureditvijo, ki daje v ta namen največji delež državne pomoči;

– gozdarska stroka uveljavlja svoja stališča pri politiki zaradi naraščajoče skrbi za varstvo okolja;

– načelno in praktično uveljavljajo tudi nelesne vloge gozdov;

– urejajo nov odnos do živalskega sveta in veliko pozornosti posvečajo popularizaciji gozdov;

– značilna je izredna disciplina, red in doslednost;

– najusposobljenejši gozdar prevzame vodilno mesto in tudi neposredno odgovorno delo v gozdu;

– z različnimi organizacijskimi oblikami se prilagajajo različnemu lastništvu gozdov, pa vendar imajo gozdarske uprave po oze-

mejskem načelu odločitno vlogo pri izvajanju in nadzoru temeljnih zakonskih določil, ki urejajo večnamensko vlogo gozda;

– v gozdu je razvito obsežno raziskovalno delo različnih strok v zvezi s preučevanjem propadanja gozdov.

Vse navedeno pa so tudi tista tematska področja, ki jih moramo učinkoviteje in načrtneje vključevati v svoje delo, če hočemo, da bomo ohranili nekatere prednosti, ki jih omogoča sedanje stanje slovenskih gozdov (npr.: uveljavljena območja in sistem gozdnogospodarskega in podrobnega načrtovanja, velik delež naravnega pomlajevanja, velika naravna pestrost gozdov ter podobno).

Hkrati pa nam njihova spoznanja lahko olajšajo delo tako, da se še pravočasno

izognemo še težjim problemom na področju urejanja odnosov med gozdom – gozdarstvom in družbo ter odnosov med gozdom in divjadjo.

VIRI

1. Gehrman, J.: Waldschäden und Bodenschutz, Mitteilungen, Heft 1, 1989, s. 9–19.
2. Papež, J.: Gozdarstvo v pokrajini Nordrhein-Westfalen, tipkopis, Tolmin 1989.
3. Krause, G.H.M.: Impact of air pollutants on aboveground plant parts of forests trees, ref. symp. Grenoble, 1987.
4. *: Landesforstgesetz (Nordrhein-Westfalen.)
5. *: Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen, prospekt.
6. *: Entgelte für tätige Mithilfe der Forstbehörden bei der Bewirtschaftung des Körperschafts und Privatwaldes (Entgeltordnung, 1988).

STROKOVNA SREČANJA

GDK: 425.1:425.3:48:971

Mednarodni simpozij o raziskovanju poškodovanosti gozdov, stanju poznavanja in perspektivah

Friederickshafen (ZR Nemčija), 2.–6. oktober 1989

1. UVOD

Od 2. do 6. oktobra je bil v Friederickshafnu velik mednarodni kongres, katerega tema je bilo proučevanje poškodovanosti gozdov, stanje poznavanja tega problema in perspektive za nadaljnje delo. Gotovo je bila to v l. 1989 največja evropska prireditel, na kateri je bila obravnavana problematika propadanja gozdov. Prireditelj kongresa je bil raziskovalni sosvet zahodnonemške zvezne vlade in deželnih vlad za poškodbe gozdov in onesnaževanje zraka. Predsednik organizacijskega odbora je bil prof. B. Ulrich iz Göttingena. Kongresa se je udeležilo več kot 800 dejavnih udeležencev, ki so predstavili svoje raziskave na 400 lepakih, v ustreznem delu pa je bilo 50 daljših

plenarnih referatov. Predavanja in predstavitve lepakov so spremljale razprave po sekcijah, ki so večkrat trajale pozno v večer. Celoten program je bil zelo natrpan, tako da je bilo nemogoče spremljati vsa dogajanja. Na kongresu so po številu prevladovali raziskovalci iz Zvezne republike Nemčije, z najrazličnejših ustanov, ki so na tej prireditvi prikazali celoten spekter svojih raziskav s področja propadanja gozdov. Ostalih Evropejcev je bilo sorazmerno malo, pač pa je bilo veliko udeležencev iz Severne Amerike. Od Jugoslovanov smo se kongresa udeležili le štirje Slovenci. Predstavniki inštituta smo z dvema lepakoma prikazali naše raziskave s področja propadanja gozdov. Zaradi obširnosti tematike kongresa bo vsak izmed udeležencev predstavil svoje področje.

2. TERESTRIČNI POPISI PROPADANJA GOZDOV TER O PODNEBJU KOT STRESNEM DEJAVNIKU

Stanje jelke se v zvezni deželi Baden Württemberg po l. 1987 rahlo izboljšuje. Pri sušicah (4. stopnji) je v četrtini primerov mogoče ugotoviti vzrok za propad, kar pomeni, da je pri treh četrtinah dreves za propad krivo onesnaženo ozračje. Vzročnost bo mogoče bolje določevati, ko bomo znali ločevati osutost starega drevja od »patološke«. Osutost se tudi ostro ločuje po socialnih razredih.

V Angliji ne najdejo povezave med stopnjo poškodovanosti gozda in stopnjo onesnaženosti ozračja, zato menijo, da pre malo poznamo vlogo ekosistema pri poškodovanosti gozda. Temu se pridružujejo številni znanstveniki in vse bolj opozarjajo na škodljivo podnebje.

Na podlagi številnih študij nemških in švedskih avtorjev ugotavljamo, da samo poglobljeno načrtno delo vodi k uspehu. Veliko je treba vložiti v študij igličavosti, olistanja, razvejanja določene drevesne vrste (Roloff – bukev, Lisinski in Gruber – smreka, Westmann – breza, Balder in dr. – hrast). Iz njihovih študij izhaja, da je tako rekoč vsako drevo znotraj vrste, pa tudi znotraj rase samostojen osebek z različno odzivnostjo na določen naravni ali antropogeni stres oziroma da različni stresí skozi pestrost individualnih lastnosti določene rastlinske vrste vodijo k enakim »patološkim« podobam. Zelo pogosto je npr. težko ločevati med genotipskimi in fenotipskimi oblikami drevesnih krošenj. Lahko bi rekli, da naravni, še bolj pa antropogeni stres oblikujejo »rase« v okviru določene drevesne vrste.

Navedeni avtorji poskušajo na podlagi tipov osutosti in razvejanosti vej in krošenj ugotoviti, za kako močan in kateri stres gre ter kakšne so možnosti za obnovo. Slednje v glavnem ugotavljajo po številčnosti, obliki in mestu pojavljanja sekundarnih poganjkov. Vsi so si edini v tem, da sama osutost ni dovolj povedna, zato metode terenskih popisov in metode ovrednotenja podatkov stalno dopolnjujejo in izpopolnjujejo. Pri tem so nas l. 1989 prahiteli in naša prednost

v takšnem ocenjevanju je šla, kot že večkrat, po vodi.

Vzročna tehtnica se pri listavcih, predvsem pri brestu, nagiba v prid škodljivcem, podnebnim stresom, še posebno pa pomanjkanja vode. V prispevkih s to tematiko je čutili tudi, da je vseh teh stresov zadnje čase več in četudi ni nikjer eksplicitno rečeno, da so posledice onesnaženja okolja, je to med vrsticami večkrat jasno čutili.

Nernška (zahodna in vzhodna) šola razlage vzrokov za pojav propadanja gozdov ima največ korenin v tleh (dobesedno), v mineralni prehrani rastlin. Vzroka za to sta dva, in sicer labilnost tal in visoka razvitost nauka o tleh v teh deželah. Na splošno bi lahko ugotovili, da neposredno onesnaževalske teorije izgubljajo svojo prednost. To še posebej velja za listavce.

Številne študije do podrobnosti obdelujejo razmerja med poškodovanostjo gozda in rastiščnimi, sestojnimi ter rastnimi pogoji. Pri majhnem številu vzorcev prihaja do hudih protislovij, kar govori v prid dejstvu, da brez statistike (razen tiste, ki je saina sebi namen) ne gre.

Podnebni stres se po l. 1980 značilno vključuje v kompleks vzrokov za poškodovanost gozdov. Podnebna značilnost po tem letu je osuševanje in ogrevanje. Posebej je treba posvečati pozornost temperaturni spremembi in padavinam iz megle – rosenju. Žai tudi Nemcem manjka meteoroloških podatkov z gozdnih območij. V deželah z dolgoletno meteorološko službo in dobrimi gozdarskimi kronikami ugotavljajo povezavo poškodb gozdov z vremenskimi ekstremi. Posebno so pomembne suše, zlasti če nastopajo večkrat zapored. Veliko vlogo pri oskrbi rastiin z vodo ima vodna kapaciteta tal. Obstajajo jasne povezave med poškodbami gozdov in vodno kapaciteto tal pri isti količini padavin. Tudi gibanje prirastka je odvisno od količine padavin in njihove razporeditve. To je še posebej očitno pri gnojilnih poskusih.

Iz ameriških in kanadskih študij velja povedati, da gozdarska praksa že dolgo ugotavlja povezavo med poškodbami in podnebnimi anomalijami. Poletni ekstremi vodijo v kronično poškodovanost, zimski pa v akutno, ki nastopi s časovnim zamikom (primerjajo našo zimo 1984/85 in 1988/89).

Pri proučevanju vpliva vremena in podnebnja na poškodovanost gozdov ne smemo pozabiti (zmrznjenja) korenin v brezsnježnih zimah (slov. 1988/89).

Mnogi kontinentalni avtorji si niso čisto na jasnem, kaj je pri poškodovanosti bukve prvotni in kaj sprožitni vzrok, vendar je pri njih dejavnik onesnaženja v kompleksu vzrokov bolj poudarjen kot pri raziskovalcih z druge strani oceana.

Ostro kritiko zasluži prireditelj pri tvorbi skupine IV – Gozdnogojitveni ukrepi (Waldbauliche Massnahmen), v kateri neposredno gojenje gozdov ni omenjeno niti z besedico. Gre za gnojenje tal zaradi izboljšanja talnih kemičnih, fizikalnih in bioloških lastnosti. Tako se tudi na tem eminentnem kongresu ponovno srečujemo z veliko gozdnogojitveno praznino.

Menda ni odveč ponoviti, da veliko raziskovalcev dela podobno kot mi. Za določitev stopnje poškodovanosti drevesa upoštevajo številna merila, ne samo osutost in kloroze. Morda prav zaradi tega poškodovanost listavcev »narašča«, primerljivost rezultatov pa postane nekoliko vprašljiva.

Pri listavcih se vedno bolj uveljavlja pojem »netvorba listov in poganjkov« kot osutost v pravem pomenu besede.

Zanimive so bile nekatere študije, ki so obravnavale povezavo med osutostjo in klorozami ter njihovimi tipi z različnimi in sestojnimi pogoji. Ugotavljajo, da se posamezni tipi pojavljajo področno in so potemtakem rastiščno pogojeni. Osutost dobro pozitivno korelira s starostjo sestojev, kloroze pa s pomanjkanjem magnezija v tleh.

Zaporedje poškodovanosti zelo pogosto poteka od kloroz v mladju in letvenjakih, ki so večinoma reverzibilne, preko težje reverzibilnih kloroz v srednjedobnih sestojih do osutosti starejših. Tu se pojavi problem ločevanja patološke in starostne osutosti.

Simulacija kislega dežja pogosto ne da pričakovanih rezultatov. Štiriletno zakisovanje kislih (pH 3,7) tal z »deževnico« (pH 2,7) je pH zgornjih 20 cm spremenilo za dobro stopnjo (3,7 – 2,3). Vse to pa ni povzročilo kloroz, osutosti in redukcije prirastka. Prizadelo je le mikorizo in vplivalo na vsebnost aluminija v tleh. Apnenje v večini primerov predstavlja nevarnost za talnico (dušik).

Vedno novo védenje o odnosu onesnaževalca – poškodba rastline zahteva stalno spreminjanje mejnih in kritičnih vrednosti. Na tem področju so mnenja zelo različna, vendar enotna v konceptu strogosti meril.

Iz zelo zanimive sklepne razprave ne gre prezreti naslednjega:

– Ena sama metoda (terestrika, daljinske zaznave) nikoli ne izpolnjuje vseh zahtev – rešitev je v smotrni kombinaciji.

– Resno je treba obravnavati samo jasne poškodbe (aglomeracija 2–4).

– Pojmovanje osutosti je treba obdelati, predvsem tipsko.

– O podnebnih razmerah v gozdu imamo odločno premalo podatkov, predvsem o sestojnem in talnem podnebnju. Tudi odnosi vzroki – posledice – nastopi poškodb so premalo proučeni. Več moramo vedeti o posledicah zaporednosti vremenskih ekstremov.

– Področje atmosferskega odlaganja je celo metodološko nedodelano.

– Pri obravnavanju gozdnogojitvene problematike je bilo spet veliko govora o gnojenju in kemičnih melioracijah tal, zelo malo pa o pravem gojenju. Slišali smo že znana načela (morda malo bolj razložena) o vzgoji dolgih močnih krošenj, intenzivnih redčenjih v mlajših razvojnih fazah gozda, izbiri vrst, mešanih sestojih in zmanjševanju staleža divjadi.

– Zelo pomembno je poznati t. i. vrste obolenj za posamezne drevesne vrste v določenih razvojnih fazah.

– »Neposredni« vzrok za poškodovanost je skoraj vedno t. i. vodni stres, treba pa je vedeti, kako je do tega vodnega stresa prišlo in kolikšen je pri tem delež onesnaženega zraka.

– Ne glede na določene optimistične napovedi je treba dopolniti banko semen. Treba je okrepiti raziskave na področju mikoriz, poškodb korenin in talne favne.

– Kljub temu, da so predvsem pri predstavnikih z druge strani oceana malce provokativno izpostavljeni biotski vzroki propadanja gozdov, bi bilo vendarle nestrokovno onesnaženje okolja oprostiti krivde.

– Na koncu je bilo nakazanih tudi več odprtih vprašanj terminološke narave.

Marjan Šolar

3. RAZISKAVE GOZDNEGA EKOSISTEMA S PODROČJA EKOLOGIJE, EKOFIZIOLOGIJE, GOZDNE BIOLOGIJE IN GENETIKE

Glede na to, da smo si s kolegi razdelili področja poročanja, se bom omejil na širše področje ekologije oziroma na raziskave, ki proučujejo gozdni ekosistem na različnih ravneh in na različne načine. Že v začetku moram poudariti, da je bilo s tega področja daleč največ prispevkov. To je tudi razumljivo, saj je propadanje gozdov posledica motenj v strukturi in vlogi gozdnega ekosistema.

S področja proučevanja strukture gozdnega ekosistema so bile predstavljene raziskave z vseh ravni. Obsegale so raziskovanja sprememb na ravni celic, tkiv, organov, osebkov, populacij, nekatere posebne, t. i. »case study« pa so obravnavale kar cele, posebej prizadete gozdne ekosisteme. Večina raziskav se je ukvarjala s pomembnejšimi ali prizadetimi drevesnimi vrstami (smreka, rdeči bor, bukev, hrast, breza, topoli). Raziskave (morfološko-anatomske, biokemijske, fiziološke) na subcelični in celični ravni so bile po eni strani narejene kot dopolnilo in pojasnilo vidnim znakom propadanja (npr. rumenenje listov, anomalna rast itd.), po drugi strani pa kot metoda zgodnjega odkrivanja poškodb. Najbolj raziskan organ je bil list (iglice, listi), nato korenine (mikoriza!), v manjši meri tudi steblo. Pri ocenjevanju osutosti in poškodovanosti dreves v popisih propadanja gozdov sta bili najbolj podrobno obdelani smreka in bukev. Posebej natančno je nemški raziskovalec F. Gruber iz Göttingena raziskal razraščanje in igličavost smreke. Proučevanje združb posameznih rastlinskih populacij v razmerju s procesom propadanja gozdov ni pritegnilo večje pozornosti. Z izjemo dveh raziskav talne vegetacije in poskusa gnojenja ter dveh raziskav epifitov s tega področja ni bilo prispevkov. To je v sklepih neki kanadski botanik tudi kritiziral kot preveč »gozdarski pristop«.

Iz Zvezne republike Nemčije in Združenih držav je bilo veliko celostnih, ekosistemskih raziskav, ki so v večini primerov obravnavale za dooločena območja značilne »propadajoče« gozdne ekosisteme oziroma go-

zdove, kjer v zadnjem času propada ena ali več pomembnejših drevesnih vrst (npr. *Picea abies* v Evropi, *Picea rubens* v ZDA itd.).

Prvič je bila na tem kongresu tudi širše obravnavana gozdna favna, predvsem favna tal, kar je zaradi nemških razmer in njihove tradicije tudi razumljivo. V propadajočih gozdnih so zaradi kemičnih sprememb v tleh (zakisovanje!) opazovali spremembo v sestavi in dejavnosti živali v tleh. Ni pa bilo prispevkov o gozdu, divjadi in propadanju gozdov.

Največ prispevkov je bilo s področja fiziologije in ekofiziologije. S tega področja so bile številne raziskave, ki so skušale pojasniti, potrditi ali ovreči razne hipoteze o vzrokih propadanja. Obravnavale so vpliv posameznih onesnaževalcev (SO_2 , O_3 , NO_x , težke kovine, organske snovi itd.) ali njihove kombinacije na procese in strukturo v rastlinah, v tleh in posredno spet na rastlinah. Največ raziskav je potrjevalo posledice vpliva zakisovanja tal na motnje v mineralni prehrani in posledično tudi motnje v številnih drugih procesih (fotosinteza, transpiracija, transport asimilatov, dihanje, sinteza raznih snovi itd.). Zaradi naravnih danosti, vrste onesnaževanja in dolžine trajanja ter načina gojenja gozdov so številni nemški raziskovalci v številnih primerih potrdili vzrok propadanja zaradi zakisovanja tal (Ulrichova hipoteza) in motenj v mineralni prehrani.

Potrjena je bila tudi strupenost aluminija. Pri zakisovanju naj bi imele največji delež žveplove in dušikove spojine: prve zaradi zakisovanja tal, druge še dodatno zaradi neuravnoteženja celotnega metabolizma.

V zvezi z delovanjem raznih onesnaževalcev na različne rastline in organe je veliko raziskav obravnavalo zgodnji odziv rastlin – zaščitne mehanizme v rastlinah po delovanju onesnaževalcev. Dokazanih je bilo veliko zaščitnih encimov (npr. superoksid dismutaza, katalaza) in zaščitnih snovi (glutacion, citronska kislina, terpeni itd.), ki jih lahko uporabljamo kot zgodnja diagnostična sredstva za odkrivanje in dokazovanje poškodb ali pa za selekcijo in vzgojo odpornejših osebkov, vrst itd. Poleg raziskav o vplivnih klasičnih onesnaževalcih (SO_2 , F^- , NO_x) se je okrepilo proučevanje

onesnaževalcev—oksidantov (O_3 , PAN itd.) in težkih kovin, pojavljajo pa se že proučevanja organskih onesnaževalcev.

Raziskave s področja gozdne genetike so obravnavale tri temeljne vidike. Prvi je bil problem ohranitve genetskega fonda (semenske banke, sestoji). Drugi je bil študij genetskega delovanja onesnaževalcev, kjer so poudarjali predvsem zmanjšanje heterozigotičnosti, ki povzroči zmanjševanje variabilnosti in z njo povezane odpornosti (npr. vzrok za propadanje jelke). Tretji vidik je bil študij ekspresije genov v smislu bioindikacije na podlagi genetskih sprememb, npr. analiza izoenzimov, ki sodelujejo v reparativnih procesih ali pri sintezi zaščitnih snovi oziroma pri presnovi onesnaževalcev.

Raziskovalni pristopi so bili zelo različni. Operte na hipoteze so raziskave potekale v povsem ali deloma nadzorovanih pogojih, lahko pa so spremljale določen proces, analizirale strukturo, procese v naravnem okolju, na različnih stopnjah prizadetosti.

Sklepe kongresa je predstavila skupina raziskovalcev. Najprej so pregledali prispevke z vseh področij, od popisov propadanja gozdov do ekosistemskih študij. Na koncu je izbrana skupina (gozdni fitopatolog iz ZDA, fizik iz Velike Britanije, botanik iz Kanade, prirastoslovec iz Švice in gozdarski strokovnjak iz Francije) podala povzetek kongresa in oceno dela nemških (srednjeevropskih) raziskovalcev propadanja gozdov. Pohvalili so vestno in obširno delo in se strinjali z dokazi, da so onesnaževalci sprožili propadanje gozdov (zakisovanje tal — motnje v mineralni prehrani, oksidanti — neposreden vpliv na strukture in procese itd.). Vendar so bili izrečeni tudi pomisleki. V Evropi govorimo o procesu propadanja gozdov. Ameriški raziskovalec je menil, da gre pri tem verjetno za več fenomenov, vseh pa ne poznamo. Ocenili so, da ekosistemski pristop k raziskavam še ni povsem zaživel. Raziskave propadanja gozdov so še premalo interdisciplinarne. Predvsem manjkajo raziskave s področja mikrometeorologije v povezavi s študijem fiziologije in vpliva onesnaževalcev. Pri raziskavah se je treba otresti togosti, zapiranja v miselne kalupe hipotez, še posebej je lahko nevarno iskanje vedno novih hipotez. Pri proučevanju propadanja gozdov so dobro utečene

inventure, veliko je dobrih raziskav s področja mineralne prehrane in kemije tal ter delovanja posameznih onesnaževalcev. Tudi študij podnebnih in biotskih vplivov se je izboljšal. Še vedno pa so nezadostne raziskave talne vegetacije, epifitov, talnih organizmov, ki so tudi del gozdnega ekosistema. Te bi včasih lažje pojasnile določene procese kot še tako prefinjene raziskave dreves. Namenjanje večje pozornosti drevju je samoumevno in razumljivo, vendar zaradi dreves pogosto ne vidimo gozda. Izražena je bila potreba po večji uporabi bioindikatorjev. Zaenkrat so premalo raziskani organski onesnaževalci, na biokemični ravni rastlin pa rastlinski hormoni. Poseben problem je še vedno interpretacija razmerij med laboratorijem in okoljem, območje študije in posplošitev na širše področje.

Posebej je bila izpostavljena potreba po znanstvenem pristopu k raziskavam propadanja gozdov, kajti to so naravovarstvene raziskave. Manjka predvsem temeljnih teoretičnih in metodoloških raziskav gozdnega ekosistema. Po delnih raziskavah je na gozd treba gledati celostno. Nujno je interdisciplinarno in sintezno delo. Spoznati je treba variabilnost gozdnih ekosistemov, pravilno načrtovati poskuse in s tem odpraviti negotovosti in subjektivnosti. Izsledke je treba obdelati tako, da ugotovitve temeljijo le na statistično obdelanih podatkih, ne pa na postavljeni hipotezi. O vseh izsledkih je treba korektno obveščati javnost.

dr. Franc Batič

4. RAZISKAVE S PODROČJA FITOPATOLOGIJE IN MIKORIZE

Nemški raziskovalci propadanja gozdov so s tem kongresom hkrati predstavili svoje raziskovalne dosežke in jih primerjali (količino in kakovost) z raziskavami v ostalem svetu. Zato so stotine (to je stvarno število, ne nekakšen osebni vtis) predvsem mladih raziskovalcev predstavile stotine posterjev, njihovi že priznani starejši kolegi pa zgledne preglede dosežkov s posameznih področij raziskav propadanja gozdov. Kljub temu je

v sklepnem delu kongresa jasno izstopala ugotovitev, da lahko danes, po približno osmih letih najintenzivnejših raziskav, začnejo (začnemo) raziskovati problem propadanja gozdov od začetka. Dejstvo namreč je, da ni trdnih dokazov o vzročni povezavi velikopovršinskega propadanja gozdov na severni polobli z onesnaženostjo zraka. V teh raziskavah so se pokazale značilne in najhujše napake pri načrtovanju raziskav in uporabi rezultatov. Raziskovalni problem ni bil natančno določen, obširne raziskave so obravnavale posamezne procese v rastlinah, tleh itd. in rezultata ni mogoče povezati v enotno sliko, raziskovalni problemi niso bili prednostno razvrščeni, ker niso bili ugotovljeni simptomi propadanja gozdov in določeni tipi propadanja gozdov, izsledki območnih raziskav so se posploševali na cele celine itd. Problem je toliko večji, ker so politiki in javnost sprejeli hipotezo o povezavi med onesnaženjem in propadanjem gozdov kot dejstvo in že izvajajo konsekvence (te pa so, ne glede na povedano, pozitivne). Na kongresu so se neposredno soočili raziskovalci nemške in ameriške »šole«, teh je bilo kar petinštirideset. Tih soglasje nemških raziskovalcev o veljavnosti povezave onesnaženja – propadanje gozdov je vedno doživelo razcep; za ponazoritev le en primer vprašanja Američanov na sekciji o propadanju bukve: »O.K., na terenu smo videli vaše bukke, za katere pravijo, da imajo 50 % defoliacijo, nekroze in suhe veje. Vzorce s teh bukev smo si natančno ogledali – na listih je pepelovka, na vejah so trosišča bukovega raka, liste je obžrl bukov rilčkar skakač. Največ 2 % poškodb si nismo znali razložiti z običajnimi škodljivimi vplivi, vi pa nam razlagate, da bukke propadajo zaradi onesnaženega zraka?« Tu je soglasja konec, ob konkretnem primeru je kriva porast škodljivcev, kriva so težka, močvirna tla, krivo je podnebje in na koncu »morda onesnaženje«. Za druge raziskovalce je dovolj dokazanih sprememb v tleh zaradi onesnaževanja, sprememb v fizioloških procesih, v mikromorfologiji drevoja, zanje je skrivnost le mehанизem propadanja gozdov. Tu pa nismo več na področju dokazljivega, ovrženih teorij in ponovljivih dokazov, tu gre za verovanje, da onesnaženje res povzroča velikopovršinsko propada-

nje gozdov. Na izrecno zahtevo vodje razprave, naj vendar kdo dokaže, da bukev v Nemčiji propada zaradi onesnaževanja zraka, se ni javil nihče.

Značilno za sedanjí trenutek v raziskavah propadanja gozdov je tudi dejstvo, da na kongresu tako rekoč ni bilo niti gozdne fitopatologije niti entomologije. Neuspeh celostne rešitve problema propadanja gozdov nekateri pripisujejo prav ne vključevanju teh ved, ki sta v svoji kratki zgodovini (ta pa vseeno traja sto let) razvili metode dela, uporabne tudi v raziskavah propadanja gozdov. Tako ni naključje, da je prof. Nienhaus pritrjujoče tolkel s svojo palico ob tla, ploskal in z medklici »hura« potrjeval besede sklepnega govornika, ki je zahteval razširitev raziskav o pomenu bolezní in škodljivcev pri propadanju gozdov.

S področja klasičnega varstva gozdov so bile najobilneje predstavljene raziskave virusov. Panoga je v gozdarstvu mlada, zato se ubada predvsem s problemi metod raziskovalnega dela. Pa vendar že lahko trdijo, da virusi niso primarni povzročitelj propadanja gozdov, so le eden izmed številnih stresnih dejavnikov za drevje.

Dokazano je, da sušna obdobja v rastni sezoni ali brezsnježna, hladna zima lahko povzročijo simptome pomanjkanja hranil v iglicah in predčasno rumenenje in odpadanje več letnikov iglic naenkrat. Z analizo podnebja v Severni Ameriki so ugotovili, da se po neobičajno toplih zimskih obdobjih, ki jim sledi običajni zimski mraz, navadno množično suši drevje. Pojav razlagajo s kavitacijo – pretrganjem vodnega stolpca v lesu; drevje propada zaradi nezmožnosti ponovne vzpostavitve nemotene preskrbe krošnje z vodo.

Veliko uporabnost je na kongresu dokazal poskus ameriškega fitopatologa Maniona, ki je škodljive dejavnike, povzročitelje propadanja drevoja že l. 1981 razvrstil v tri skupine – pripravjalne (predisposing factors), sprožilne (inciting factors) in dodatne dejavnike (contributing factors). Pri različnih vrstah propadanja imajo posamezni škodljivi dejavniki različne vloge – enkrat so pripravjalni, drugič sprožilni ali le dodatni (npr. podnebni stres, okužba s štorovko, defoliacija zaradi škodljivcev itd.). Določanje pomena posameznega dejavnika in uvr-

stitev v eno izmed teh treh skupin šele prikaže njegovo vlogo v procesu propadanja gozdov in daje gozdarjem možnost, da nanj vplivajo. Največ dela v zadnjem času je prav na tem področju, saj npr. še ni jasen pomen gliv *Lophodermium macrosporium*, *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Sclerophoma pythiophila*, *Cyclaneusma minor* in drugih, ki jih ugotavljajo kot najpogostejše prebivalke v prezgodaj odpadlih smrekovih in borovih iglicah. Odprla so se cela nova področja raziskav po ugotovitvah, da so normalni, zdravi, mladi listi in iglice lahko že nekaj tednov po odganjanju močno okuženi z določenimi glivami. Najverjetnejša hipoteza za razjasnitev tega pojava govori o verjetnosti nekakšnih simbiotskih odnosov in gliv v delih nad tlemi, torej tudi pri listih nekaj podobnega, kot že dolgo znana mikoriza.

Gozdarski entomologi trdijo, da v Evropi še ni bilo toliko prerazmnožitev škodljivcev in kalamitet kot v zadnjih desetih letih. Očitno so se spreminjale velikosti in sestava populacij škodljivcev gozdnega drevja, pojavljajo se novi, v Evropi doslej neznani škodljivci, včasih celo v velikih populacijah. Očitno se povečuje število sesajočih žuželk. Pri »novih poškodbah« drevja se prej ali slej vedno vključijo tudi fitofagi. V onesnaženih predelih se bistveno spremeni kemična sestava gostiteljskih rastlin in to vpliva na razvoj populacij škodljivcev.

Drevo doživlja v svoji življenjski dobi številne strese. Ti so škodljivi le, če presežejo določeni velikostni prag, v milejših oblikah so morda celo koristni. Naravnim stresom je človek z vsesplošnim vplivom na okolje dodal nove strese za rastline – tu lahko razmišljamo o pomenu stotisočih na novo sintetiziranih organskih kemičnih snovi, ki jih v naravi nikoli ni bilo, danes pa so; premišljamo lahko o spremembah podnebja zaradi delovanja človeka itd. Stresi nastopajo različno dolgo, v zaporedjih, z različno velikostjo, med njimi so sinergizmi. Z dosedanjimi raziskavami vseh sprememb niso niti definirali. Ne vemo, kateri parametri so pomembni za analizo. Raziskave propadanja gozdov morajo imeti natančno določen problem, v njih mora sodelovati veliko število strokovnjakov različnih področij. Le tako bo po novem raziskovalnem obdobju morda jasneje, zakaj gozdovi propadajo. To je

glavno sporočilo kongresa. Vtisi s tako množičnega in obširnega kongresa so nujno delni in subjektivni. Program je hkrati potekal v več sekcijah, s posterskimi prikazi in plenarnimi predavanji. Udeleženec odnese s seboj tiste ugotovitve in opažanja, ki so zanj, za njegovo delo v tistem trenutku, najbolj zanimivi.

Dušan Jurc

5. DALJINSKO ZAZNAVANJE IN PRIRASTOSLOVJE

Kako težavna je sinteza izsledkov specialističnih raziskav (praviloma so te omejene na majhno število osebkov) v celostni vzročno-posledični model mehanizma propadanja gozdov, se je očitno pokazalo tudi v Friedrichshafnu, saj se znanstveniki niso uspeli zediniti niti o pomenu najbistvenejših dejavnikov propadanja gozdov. Tako ostajajo rezultati velikopovršinskih periodičnih popisov gozdov zaenkrat še vedno edini celostni kazalec odziva gozdov v prostoru in času na vplive okolja.

Morda je bilo tudi zaradi znanstvenega porekla prirediteljev kongresa metodam popisa posvečeno razmeroma malo prispevkov. Metode in probleme popisa je v svojem referatu povzel dr. Kennel iz Münchna, ki je podčrtal pomen objektivnega, primerljivega (ponovljivega) ocenjevanja poškodovanosti (uporaba referenčnega fotoalbuma). Med osmimi posterskimi prispevki na to temo sta bila dva iz Jugoslavije (IGLG).

Stanje in razvojne težnje na področju ugotavljanja in spremljanja propadanja gozdov z metodami daljinskega zaznavanja v Nemčiji so bili prikazani v seriji posterjev, na katerih so bili predstavljeni izsledki raziskav različnih ustanov (7) v okviru vsenemškega projekta Proučevanje in snemanje propadanja gozdov z metodami daljinskega zaznavanja. Prikazani pristop sloni na zbiranju podatkov na različnih ravneh (podatki o reliefu, gozdarski ureditveni podatki, daljinsko zaznavanje) in vključevanju različnih tehnik (klasični IRC – aerosonetki, digitalni skenerski posnetki iz letal in satelitov). Težišče raziskav je prenešeno na področje računalniške interpretacije in razvoj geografskih informacijskih sistemov. Rezultati

kažejo, da fotografija in človek še vedno daleč prekašata računalniške postopke.

Razmeroma neopaženi so ostali prirastovni vidiki propadanja gozdov. Zdi se, da je za večino rast še vedno le produkcijski dejavnik, ne pa tudi odločilen kazalec vitalnosti. Dr. Sterba z Dunaja je poudaril, da je potrebno ločiti prirastek drevesa od sestojnega prirastka in da padec debelinskega prirastka z osutostjo (povezavo je za smreko, jelko in bukev potrdilo več raziskav) še ne pomeni tudi padajočih teženj sestojnega prirastka. Kenk ugotavlja celo nasprot-

no, da se zadnja desetletja rast gozdov na splošno bistveno izboljšuje in da se ta nikakor ne vklaplja več v tablične modele. Iz podatkov o razvoju dveh generacij smrekovega sestoja na istem rastišču ugotavlja povečanje višinskega prirastka za 150%, volumenski pa je porasel s 4–6 m³/ha (dGz₁₀₀) na 11–13 m³/ha. V več raziskavah je bil poudarjen vpliv podnebnih dejavnikov na rast drevja, ki pojasnjujejo pribl. 75% celotnih prirastnih nihanj. Za preostali del pa so dokazali sovpliv imisij SO₂ in NO_x.

dr. Milan Hočevar

Oxf.: 902:421.1 (410)

Videti gozd skozi drevesa

Simon Moseley, Peter Moore: Seeing the Wood from the Trees, New Scientist, 16. junij 1988

V članku, katerega naslov sem smiselno poslovenil Videti gozd skozi drevesa, avtorja pišeta o velikem neurju v južni Angliji, ki je močno prizadelo tamkajšnje gozdove in o vprašanih, ki so se porodila ob tem in so nanje v naslednjih mesecih skušali najti odgovor s proučevanjem zgodovine gozdov.

Ker je tudi nam še živo v spominu žled iz l. 1985, katerega posledice na nekaterih gozdnih gospodarstvih čutimo še danes, je članek še posebej zanimiv, saj kaže, da ujme ne poznajo meja in da tudi v razvitejših deželah močno zmotijo utečeni ritmi življenja. Precejšnja prizadevanja znanstvenikov razjasniti in razumeti vzroke in posledice naravnih ujm dajejo osnovo za to, da se bolje prilagodimo naravi in njeni nepredvidljivosti. Več vedeti o njej pomeni biti manjkrat presenečen.

V jugovzhodnem delu Anglije so še vidne posledice hudega neurja 16. oktobra 1987. Ob tem nehoti podvomimo v našo predstavo o mogočnem drevesu kot simbolu moči in stabilnosti. Hitrost vetra je bila takrat devetdeset do stošestdeset kilome-

trov na uro, po zgodovinskih virih pa tako močnega vetra ni bilo že vsaj tristo let. Vrednost podrtega lesa je bila enaka skoraj trem četrtinam vrednosti vse letne proizvodnje lesa na britanskem otočju.

Posledice tega neurja so za angleške gozdarje resnično hud udarec, saj se zavedajo, da tega gozda v času našega življenja ni mogoče obnoviti. Pri tem se vprašujejo, ali so bili ti, sedaj podrti gozdovi, resnično stabilni in dolgoživi?

Med najbolj prizadetimi je bil gozd, imenovan Scord Wood, ki je vključen v raziskovalni program King's College iz Londona in leži petintrideset kilometrov južno od Londona. Razprostira se na gričevju, ki poteka od vzhoda proti zahodu, višine posameznih vrhov pa dosega do tristo metrov nad morjem. Na vrhovih je prevladovala bukev, na pobočjih hrast, brest in jerebika, v vlažnih dolinah pa jelša.

Tako mešani gozdovi so bili že prej zelo zanimivi za ekološke, ki so veliko raziskovali njihov zgodovinski razvoj. To so v glavnem delali z analizo peloda. Ekstrakcija in ugotavljanje posameznih vrst peloda je bilo po

mnenju avtorjev tako zanimivo opravilo, kot če bi obračal nazaj liste v zgodovinski knjigi. Pri vrednotenju izsledkov (vrste in delež posameznih drevesnih vrst, čas rasti) pa je bilo treba upoštevati mnogo dejavnikov, ki so vplivali na končni rezultat, med drugim tudi to, da imajo drevesne vrste dokaj različno količino pešoda (breza okoli štirikrat več kot hrast ali bukev).

Ob upoštevanju vseh teh značilnosti se je dalo razmeroma dobro rekonstruirati razvoj teh gozdov v preteklosti. Prav presenetljiva ugotovitev je bila, da so bili tukaj v še ne tako daljni preteklosti travniki. To ugotovitev so potrdili še z meritvijo po metodi radioaktivnega ogljika C^{14} in študijem starih zemljevidov in dokumentov. Sedanji gozd je bil star šele sto do stopeneset let, ves čas pa sta prevladovala bukev in hrast.

Tudi v Leith Hillu, šestdeset kilometrov zahodno od Scord Wooda, so analize pokazale podobno zgodovino gozdov, vendar pa je bila tukaj končna dominantna vrsta bor. Tudi videz dreves je pomagal k razjasnitvi dogajanj v preteklosti.

Veliko današnjih dreves nosi pečat preteklega gospodarjenja. Skrivenčena debela kažejo na njihovo nekdanjo vlogo v živih mejah in ograjah za živino.

Še vedno pa ni dokončno razjasnjeno, kdaj je bil prvotni naravni gozd izsekan, to je gozd, ki je obstajal veliko prej, še pred pašniki in sedanjim gozdom, ki je zarasel te pašnike ter bil sedaj uničen v neurju. Pešodne analize kažejo, da se je to zgodilo v zadnjem tisočletju, ko je gozd doživel tod podobno usodo kot večina britanskih gozdov.

Eno izmed vprašanj, na katerega so hoteli raziskovalci odgovoriti, je bilo, ali lahko v preteklosti ugotovimo naravne katastrofe, podobne viharju l. 1987? Zanesljiv odgovor ni mogoč, ker je težko ločiti posledice naravnih pojavov od posledic človeške dejavnosti. Posredno pa lahko sklepamo na take pojave, če si približe ogledamo morski zaliv Cardigan v pokrajini Wales. Na območju zaliva, ki je danes pod vodno gladino, v bližini kraja Borth in Dyfeld, je ob močni oseki opaziti štrleče dele debel, ki so »konzervirana« v mulju. Jim Taylor iz University College of Wales je izmeril smeri stošestdesetih padlih dreves in ugotovil, da

večina leži v približno isti smeri od jugozahoda proti severovzhodu. To kaže, da so drevesa padla istočasno, po vsej verjetnosti zaradi močnega vetra pred približno šest tisoč leti.

Kljub nekaterim dokazanim naravnim ujmam pa je za propad gozdov na britanskem otočju kriva predvsem človeška dejavnost. Fosilne ostanke iesa skoraj vedno najdemo pomešane z ogljem in drugimi dokazi človekove prisotnosti, tako da lahko štejemo naravne ujme v tem procesu propada bolj za izjemen pojav. Danes se pokrajina ponovno spreminja in delež gozdov se na vsem otoku s pomočjo vladnih programov ponovno povečuje. Računajo, da bodo l. 1987 prizadeti gozdovi v naslednjih sto letih obnovljeni.

* * *

Po sicer skopih podatkih, ki jih imamo o angleškem gozdarstvu in njihovem delu, ki sem ga imel možnost tudi sam spoznati, vidimo, da imajo Angleži čisto drugačen odnos do gozda, kar je predvsem posledica njihove zgodovine in vloge, ki so jo igrali v svetu. Večino potreb po lesu so kriili z lesom iz kolonij, ki je bil vrh tega še kakovostnejši od domačega. Domači gozd se je moral umakniti donosnejši dejavnosti in ni bil posebej cenjen, razen kot domovanje za divjad ali dopolnilni vir materiala za gradnjo in kurjavo.

Šele sedanja izguba gozda in pomanjkanje lesa v preteklosti pa so povzročile tudi prve spremembe v tem odnosu. Zavest, da je gozd v vseh pogledih pomembna krajinska prvina, je botrovala odločitvi, da ga bo treba takega tudi obdržati in obnoviti ne glede na finančne stroške in dohodke od lesa, ki ga bodo ti gozdovi dajali. Zamujeno skušajo nadoknaditi s poglobljenimi raziskavami, ki preraščajo prvotno predviden okvir lesnoproizvodno naravnega merila in se čedalje pogosteje lotevajo bolj ekološko obarvanih področij. Skratka, gre za proces, ki je za nas nekaj samoumevnega, za Angleže pa to pomeni precejšnjo spremembo. Gozdovi bodo s tem vsekakor pridobili, zato po mojem mnenju dolgoročno gledano to neurje niti ni bilo tako škodljivo.

Samo Dečman

GDK: 902.1

PAVLE TOLAR



Oktober nas je zapustil sodelavec in prijatelj Pavle Tolar, dolgoletni direktor Gozdnega gospodarstva Bled, na Gorenjskem in v Sloveniji znan družbenopolitični delavec. Življenje mu je prekinila zahrbtna bolezen. Zapustil nam je vrsto svojih delovnih uspehov, predvsem na področju gozdarstva in lesarstva.

Rojen je bil l. 1917 ob robu jelovških gozdov v gorski vasi Podlonk v zgornji Seiški dolini, v družini malega posestnika. Otroštvo je preživel na domu v Podlonku in tam tudi obiskoval osnovno šolo. Kasneje je skupaj s svojimi brati delal pri raznih gozdnih delih v gozdovih Jelovice. Že pred odhodom v partizane je sodeloval pri NOV. V NOV so ga l. 1944 sprejeli tudi v komunistično partijo. Opravljal je različne vojaške funkcije in imel odgovorne naloge. Po osvoboditvi je dokončal šolo rezervnih vojaških starešin, l. 1947 pa gozdarsko šolo v Ljubljani. Nato je bil kot gozdar zaposlen v revirju Jelovica pri Gozdni upravi Bohinjska Bistrica. Kmalu je bil imenovan za vodjo te gozdne uprave. Od tod je bil l. 1950 imeno-

van za direktorja Gozdnega gospodarstva Bled. Upokojitev je dočakal kot predsednik združenega gozdno-lesnega gospodarstva Gorenjske.

V dolgoletni gozdarski praksi si je pridobil bogate strokovne izkušnje. S svojim delom je prispeval k razvoju gozdarske stroke. Znal je uveljaviti in utrjevati dobro delovno vzdušje in vzorne tovariške odnose. Z vztrajno prizadevnostjo je usklajeval odnose med gozdnim in lesnim gospodarstvom, mnogo je prispeval tudi k razvoju in gradnji gozdnocestnega omrežja na Gorenjskem ter skrbel za smotrna in pravočasna vlaganja v gozdove triglavskega gozdnogospodarskega območja.

Z njemu lastno zavzetostjo pa se je Pavle Tolar uspešno udeleževal tudi na družbenopolitičnem in društvenem področju. Ne le v lastni občini, temveč tudi na ravni bivšega kranjskega okraja in celotne Slovenije. Uspešno je opravljal številne funkcije ter za svoje delo prejel številna družbena priznanja in odlikovanja.

Seveda pa bo Pavle Tolar ostal gozdarjem v trajnem spominu predvsem s svojim prispevkom k razvoju gozdarstva. Nepozabna bo ostala njegova velika zavzetost za trajno ohranitev in krepitev tako gozdarske kot tudi številnih splošnokoristnih vlog gozdov. Aktivno je deloval že v organih zbornice in nato še zlasti v novo nastalih strokovnih združenjih. Ko je bilo l. 1965 osnovano Poslovno združenje gozdnogospodarskih organizacij (danes Splošno združenje gozdarstva Slovenije), je bil prva leta predsednik izvršilnega odbora tega združenja, pozneje pa ves čas dejaven sodelavec v njegovih delovnih telesih in enotah.

Bil je skrben gospodarstvenik, odličen organizator in hkrati iskren tovariš in prijatelj. Zato se ga bomo gozdarji trajno in s hvaležnostjo spominjali.

Splošno združenje gozdarstva

