



Gozdarski vestnik

7-8/95

**Ljubljana
Slovenija**

GOZDARSKI VESTNIK, Vol. 53, No. 7-8, Ljubljana 1995

UDK 630*1/9 | SLO ISSN 0017-2723

Ljubljana, september, oktober 1995

VSEBINA – CONTENTS

285 Uvodnik

286 Marjan Lipoglavšek

Vplivi na obremenitev sekačev s tresenjem

Factors Influencing the Vibration-load of Lumbermen

307 Marko Accetto

Floristična presenečenja v stenah nad Kolpo in druge floristične zanimivosti s Kočevske

Floristic Surprises in Rock Faces above the Kolpa River and Other Floristically Interesting Data from the Kočevsko Area (SE Slovenia)

322 Lado Kutnar

Rastlina – rezultat rastiščnih dejavnikov

A Plant as the Result of Site Factors

331 Robert Brus

Sgermova smreka s Pohorja je eno najvišjih evropskih dreves

Sgerm's Spruce from the Pohorje is one of the Tallest European Trees

336 Strokovno izrazje

339 Naši zaslužni gozdarji

Gozdarski vestnik

SLOVENSKA STROKOVNA REVIIJA ZA GOZDARSTVO
SLOVENIAN JOURNAL OF FORESTRY

Ustanovitelj in izdajatelj:

Zveza gozdarskih društev Slovenije

Uredniški svet

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

Uredniški odbor

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

Odgovorni urednik

mag. Živan Veselič, dipl. inž. gozd.

Tehnični urednik

Aleksander Leben

Lektor

Darinka Petkovšek

Dokumentacijska obdelava

Teja-Cvetka Koler

Uredništvo in uprava

Editors address

SLO 61000 Ljubljana,

Večna pot 2

Žiro račun – Cur. ac.

ZDIT GL Slovenije

Ljubljana, Večna pot 2

50101-678-48407

Letno izide 10 števil

10 Issues per year

Polletna individualna naročnina 1.500 SIT
za dijake in študente 800 SIT

Polletna naročnina za delovne organizacije
8.000 SIT

Posamezna številka 500 SIT

Letna naročnina za inozemstvo 40 USD

Izhajanje revije podpira Ministrstvo za znanost
in tehnologijo ter Ministrstvo za kmetijstvo, go-
zdarstvo in prehrano.

Na podlagi Zakona o prometnem davku (Ur. list
RS, št. 4/92) je Ministrstvo za informiranje mne-
nja, da je strokovna revija GOZDARSKI VESTNIK
produkt informativnega značaja iz 13. točke
tarifne številke 3, za katere se plačuje davek od
prometa proizvodov po stopnji 5%.

Tisk: Tiskarna Tone Tomšič, Ljubljana

Poštnina plačana pri pošti 61102 Ljubljana

Gozdne prometnice potrebujejo strateški razmislek

Velike spremembe v slovenskem gozdarstvu v zadnjih nekaj letih so njegovo organizacijo v globalnem, organizacijo izvedbe posameznih gozdnih del in financiranje gozdarstva povsem spremenile – prilagodile pač spremenjenim smerem razvoja vse družbe.

V široki paleti gozdarskih dejavnosti je mogoče razpravljati o učinkih sprememb na posamezne od njih. To je v resnici tudi zelo pogosta tema vsakodnevnih razgovorov gozdarjev in ljudi, ki so tako ali drugače ožje povezani z gozdom in gozdarstvom. Ocene so subjektivne, za objektivnejšo analizo je potrebno daljše časovno obdobje.

Vprašanje gozdnih prometnic je pri tem nekako izjemno. Ocene so si v zvezi z njimi dokaj podobne. Novi časi gozdnim prometnicam niso naklonjeni. Gradnja gozdnih cest in v težavnejših razmerah tudi vlak se je v zasebnih gozdovih povsem ustavila, z vzdrževanjem gozdnih cest v teh gozdovih pa tudi ne gre, kot bi si želeli. Zakonske določbe v zvezi s financiranjem gozdnih cest niso posrečene, z Odredbo o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove iz proračuna RS določen delež sofinanciranja je, glede na velik javni pomen gozdnih cest – vsaj v času, ko gozdne ceste s pretežno javnim značajem še niso prenešene na lokalne skupnosti – premajhen, način zbiranja denarja od lastnikov gozdov za vzdrževanje gozdnih cest s pristojbinami gozdarjem in gozdarstvu ni prijazen, zaradi časovnega zamika nakazanih pristojbin tak način zbiranja sredstev otežkoča porabo že tako pičlega denarja, ki je za vzdrževanje cest namenjen v državnem proračunu, z oblikovanjem skoraj 150 občin iz prejšnjih 63 pa je organizacija vzdrževalnih del na gozdnih cestah zapletena do skrajnosti.

Zdi se, da drobni popravki vseh veljavnih rešitev v zvezi z vzdrževanjem gozdnih cest ne bodo zadostovali. Tudi z gradnjo gozdnih prometnic v zasebnih gozdovih se samo ne bo premaknilo, pa bi bilo v nekaterih predelih Slovenije tudi iz širših vidikov koristno, da bi se. Potreben je strateški razmislek!

Urednik

Vplivi na obremenitev sekačev s tresenjem

Factors Influencing the Vibration-load of Lumbermen

Marjan LIPOGLAVŠEK*

Izvleček

Lipoglavšek, M.: Vpliv obremenitev sekačev s tresenjem. Gozdarski vestnik, št. 7-8/1995. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 6.

V načrtovanem poskusu je bila z enim sekačem ugotovljena obremenitev s tresenjem na vodilnem ročaju pri sečni iglavcev in pri sečni bukovine z rabljeno in novejšo motorno žago Husqvarna 266. Rezultati so primerjani s tresenjem na nosilnem ročaju in z obremenitvami sekačev na sečiščih po vsej Sloveniji (11 dni). Ugotovljene povprečne obremenitve na vodilnem ročaju med produktivnim časom ($6,2 - 12,3 \text{ ms}^{-2}$) ne presegajo dopustne meje za več kot dvakrat. Pri delu z motorno žago, ki traja le 2-4 ure na dan s prekinitvami, ni ogroženo zdravje sekačev. Obremenitve sekačev s tresenjem so večje, kadar delajo s starejšo, rabljeno motorno žago, kadar seka bukovino in kadar je med delom manj ročnega dela.

Ključne besede: tresenje, obremenitev sekačev, motorna žaga, delovne razmere

Synopsis

Lipoglavšek, M.: Factors Influencing the Vibration-load of Lumbermen. Gozdarski vestnik, No. 7-8/1995. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 6.

In a planned experiment with one lumberman the vibration-load from the rear handle during felling of conifer and beech trees by new and older Husqvarna 266 motorsaws was investigated. The results were compared to the vibrations on the front handle and the vibration loads in other cutting places in Slovenia. The average vibration-load of lumbermen on the rear handle during productive time ($6,2 - 12,3 \text{ ms}^{-2}$) has not exceeded the double limit permitted for a working day. If the work with a motorsaw doesn't last more than 2-4 hours daily and is interrupted, the vibrations are not detrimental to lumbermen's health. The vibration-load is higher, when lumbermen use an older, used motorsaw, when they cut beech-trees and when there is less manual work.

Keywords: vibrations, lumbermen's load, motor-saw, working condition

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Potem ko smo v letu 1993 opravili prvo pilotsko raziskavo o tresenju motornih žag in o obremenitvah sekačev (LIPOGLAVŠEK 1994), smo v letu 1994 zastavili raziskavo oziroma poskus, da bi ugotovili, kaj lahko vpliva na višino obremenitev sekačev s tresenjem. En sekač je s starejšo in novejšo motorno žago sekal (6 dni) v različnih delovnih razmerah, v sečiščih listavcev in iglavcev. Jakost tresenja smo ugotavljali predvsem na vodilnem, pa tudi na nosilnem ročaju motorne žage Husqvarna 266. V raziskavo smo vključili še sečišča iz pilotske raziskave (6 dni) in sečišča, kjer smo v letu

1994 izvajali meritve med študentskim terenskim poukom (5 dni).

Raziskavo obremenitev sekačev s tresenjem smo opravili na Gozdarskem oddelku BF v Ljubljani v okviru raziskovalnega projekta "Razvoj tehnologije pridobivanja gozdnih lesnih proizvodov" (financiranje MZT in MKGP). Raziskavo je vodil prof. dr. M. Lipoglavšek, pri njej je sodeloval tehnični sodelavec Jure Pokorn. Planirani poskus smo izvedli na gozdnem obratu Bukovje, GG Postojna. Meritve je potrpežljivo prenašal sekač B.S., pri organizaciji merjenja pa je sodelovalo tehnično osebje obrata, zlasti vodja ing. J. Zadnik. Druga snemanja so nam omogočila gozdna gospodarstva Kočevje, Slovenj Gradec, Nazarje, Novo mesto in Postojna. Vsem sodelujočim, zlasti pa sekačem najlepša hvala, da so pripomogli k izvedbi raziskave.

Čeprav sodobne motorne žage povzročajo mnogo manjše tresenje kot nekdanje,

* Prof. dr. M. L., dipl. inž. gozd., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, Ljubljana, SLO

lahko zaradi daljše izpostavljenosti še vedno pride do obremenitev, ki povzročijo zdravstvene okvare. Zagotovo pa tresenje še vedno zmanjšuje delovno sposobnost in udobje delavca, kar pomeni zmanjšanje delovnega učinka. Torej je še vedno z varstvenimi ukrepi potrebno zmanjševati obremenitve sekačev. Da bi to lahko uspešno storili, je treba poznati tiste dejavnike, ki vplivajo na obremenitve. Namen naše raziskave pa je spoznati nekatere med njimi: drevesna vrsta, starost motorke, način dela, delovne operacije.

2 METODE RAZISKAVE

2 INVESTIGATION METHODS

Ker testi motornih žag ugotavljajo na vodilnem ročaju bistveno večjo jakost tresenja, smo tudi obremenitve ugotavljali pretežno z merjenjem jakosti tresenja na vodilnem ročaju. Kot je že bilo podrobno opisano (LIPOGLAVŠEK 1994), smo na ročaj motorne žage prek kovinske ploščice z magnetom pritrdili triosni akcelerometer Brüel et Kjær 4321 in ga s tremi kablji povezali z merilnikom B et K 2231 z dodatkom za merjenje vibracij B et K 2522. Merilnik, ki ga je sekač nosil na hrbtu, smo programirali tako, da je vsakih 30 sekund beležil za vsako komponento vektorja minimalno in maksimalno raven pospeškov, konice in kvadratično sredino pospeškov. Ker lahko zabeleži le 99 intervalov, smo vsak dan snemali dvakrat po okrog 48 minut. Vmes, med dvema snemanji, smo odčitali podatke na poseben snemalni list, oziroma zadnji dan meritev prenesli na prenosni računalnik.

Meritve jakosti tresenja zunaj planiranega poskusa pri študentskem terenskem pouku so trajale le eno časovno obdobje okrog 48 minut z intervali po 30 sekund. Pilotna snemanja v Glazuti pa smo naredili še z intervali, ki so trajali po eno minuto in je bilo tako trajanje meritev spet daljše. Merilnik je bil naravnat tako, da je tresenje v posamezni smeri stehal z občutljivostjo človekovih rok (HA:WT) in izračunal tudi vektorsko velikost pospeškov ali tehtano vsoto tresenja a_{hw} (ms^{-2}). Obremenitev sekača smo izrazili z a_{hw} tako, kot predvidevata standarda ISO 5349 in ISO 7505.

Tudi pritrditev akcelerometra je bila v skladu s standardi, vendar je bila stalna samo vertikalna Z os: vzporedno z vzdolžno osjo roke. Zaradi pogostega snemanja in vno-vičnega pritrdjevanja akcelerometra se je spreminjal položaj drugih dveh smeri (X in Y). To pa za rezultat obremenitve ni pomembno, saj so roke za vse smeri tresenja enako občutljive. Kadar sekač odloži motorke, pritrdi akcelerometer na prsi in s tresenjem ni obremenjen. Merilnik pa tudi beleži nihanja zaradi njegovega gibanja, vendar so vrednosti tako majhne, da na ugotovljene obremenitve s tresenjem praktično ne vplivajo. Na vodilnem ročaju je bil akcelerometer pritrjen ob mezinco leve roke na ravnem delu ročaja. Z os je bila obakrat samo približno vzporedna z vertikalno smerjo na motorki (valj).

Med meritvami obremenitev s tresenjem smo dejavnost sekača, operacije in gibe spremljali z video kamero SONY CCD TR 305E z vgrajeno uro s sekundami. Čas v merilniku vibracij (pomnilniku) in v kameri je moral biti točno usklajen. S poznejšim spremljanjem video posnetka smo za vsak časovni interval (30 sekund) posnetih podatkov o vibracijah ugotovili prevladujoči element dela. Pri nadaljnji obdelavi so tako izpadla prav kratka časovna obdobja posameznih operacij ali celo operacije v celoti, če vedno trajajo manj kot 15 sekund (npr. krojenje) oziroma jih nismo mogli ločeno obdelati. Spremljanje dela z video kamero bi lahko odkrilo tudi vzroke za spreminjanje obremenitev s tresenjem, npr. tehnika dela z naslanjanjem motorke na deblo, vendar se teh analiz še nismo lotili. Med meritvami jakosti tresenja pri terenskem pouku s študenti (na vseh deloviščih, razen pri načrtovanem poskusu), pa smo potek dela časovno spremljali po kontinuirani metodi z ročno uro na 10 sekund natančno in to beležili na snemalni list, ki smo ga izdelali že za druge raziskave (težavnost dela, obremenitve z ropotom). Spremljali smo tudi učinek dela sekača z merjenjem izdelanih sortimentov med merjenjem jakosti ropota. Podatke o drevesu in sortimentih smo spet beležili na poseben snemalni list. Za povezavo z meritvami tresenja smo zapisovali točen čas začetka dela pri posameznem drevesu.

Pri obdelavi zbranih podatkov smo vse zbrane podatke o jakosti tresenja za posamezne smeri in tehtano vsoto pospeškov (vektorske velikosti) ter čas in prevladujoči element dela (operacija, ob pomoči dvoštevilskih kod) vnesli v računalnik s programom Microsoft Excel 5.0.

Najprej smo izrisali časovni potek jakosti tresenja v posameznih obdobjih snemanja: dvakrat po okrog 48 minut na dan. Za vse podatke smo za ta obdobja izračunali tudi srednje vrednosti - kvadratične sredine za posamezne elemente dela, za produktivni, za neproduktivni in za ves posneti čas. Med seboj smo jih primerjali tabelarično in z grafičnimi prikazi. Srednje vrednosti obremenitev smo izračunali tudi za posamezne dneve snemanja oziroma posamezna sečišča. Razlike med njimi smo ali za vsa sečišča ali pa za delovne operacije z motorno žago, predvsem kleščenje v posameznih sečiščih, testirali z neparametričnimi metodami: Kruskal-Wallisovim testom.

3 REZULTATI RAZISKAVE

3 INVESTIGATION RESULTS

3.1 Delovne razmere med snemanjem tresenja

3.1 Working conditions

Jakosti tresenja smo snemali na 11 sečiščih po Sloveniji v skupno 17 delovnih dneh. V načrtovanem poskusu na GG Postojna smo od tega 6 dni snemali na 3 sečiščih. Na GG Kočevje smo snemali 7

dni na 4 sečiščih, sicer pa po en dan na gozdnih gospodarstvih Slovenj Gradec, Nazarje in Novo mesto. Razen dveh dni v poskusu, smo ves čas merili jakost tresenja na vodilnem ročaju motorne žage. Prevladovala je sečnja iglavcev razen na enem sečišču v poskusu. Ponekod je bilo pri sečnji v mešanih sestojih posekanih tudi nekaj drobnejših bukovih dreves. V posameznem delovnem dnevu so snemanja trajala od 39 (Grčarice) do 99 minut (Glažuta). Sestoji dreves so bili različni, zato tudi delovni učinki. V posnetem času je bilo posekano in izdelano po sečiščih od 1 do največ 7 dreves in izdelano od 2,53 do 7,97 m³ sortimentov (merjeno z lubjem). Učinki so bili tako raznoliki, ker so bili načini izdelave

(tehnologija) zelo različni. Predvsem je bilo izvajanje gozdnega reda zelo različno. Tudi prizadevnost sekačev je bila različna. Podatki o sečiščih, trajanju snemanja in delovnih učinkih so zbrani v preglednici 1.

Večina sečnje je bila na dinarskem območju v združbah jelovega bukovja in v mešanih sestojih, v debeljakih, ki so bili ponekod že pomlajeni. Posamezni smrekovi sestoji so bili tudi na bukovih, jelovih ali hrastovih rastiščih. Teren v sečiščih je bil le malo nagnjen: največ do 20% ali pa je bil vrtačast. Prehodnost smo ocenili kot lahko ali pa srednje dobro. Načrtovani poskus smo izvedli v treh sečiščih v pomlajenih debeljakih jelke in smreke (Hrušica, Sončna cesta) in v pomlajenem debeljaku bukve in javorja (Nanos). Vejnatosť dreva smo ocenili večinoma kot srednjo vejnatost. Gostota odkazila je bila zelo različna, saj smo razdaljo med odkazanimi drevesi ocenili od 5 do 30 m. Snemanja so potekala večinoma pri ugodnih vremenskih razmerah. Le enkrat je še ležal sneg (Mislinja), temperaturo zraka smo ocenili od 0°C do 25°C. Podrobnejši podatki o sečiščih so zbrani v preglednici 2.

Sekač, ki je sodeloval pri našem načrtovanem poskusu je bil šolan za sekača v GŠC, star je bil 34 let in je imel 18 let delovnega staža kot sekač. Čeprav torej izkušeni sekač pa njegova tehnika dela ni bila povsem popolna. Motorko je namreč po naši oceni precej časa držal v rokah, čeprav bi jo lahko pogosto naslonil na deblo ali na svoje telo. Tudi čelade pri delu ni uporabljal. Sekira, ki jo je uporabljal za naganjanje, je bila slabo nasajena. Drugi sekači, ki smo jih snemali, večinoma niso bili šolani, ampak le priučeni na tečajih. Njihova tehnika dela je imela pogosto še več nepravilnosti, tudi opremljenost ni bila vedno popolna. Velikost in teža sekačev je bila nadpovprečna. To lahko pomeni več težav pri pripogibanju k predmetu dela in zato manj naslanjanja motorne žage. Vsi so bili starejši in izkušeni - z daljšim delovnim stažem. Podatki o sekačih so zbrani v preglednici 3. Njihovo prizadevnost med delom smo ocenili večinoma kot dobro do odlično. Na visoko stopnjo prizadevnosti kažejo deloma tudi njihovi delovni učinki (preglednica 1, do 13 m³ v produktivni uri).

Preglednica 1: Trajanje snemanj in delovni učinki
 Table 1: Work sampling duration and work performance

GOZDNO GOSPODARSTVO FOREST ENTERPRISE	SEČIŠČE CUTTING AREA	DATUM DATE	TRAJANJE SNEMANJ SAMPLING DURATION			UČINKI PERFORMANCE VALUES				
			TRAJ. INTERVALA INTERVAL'S DURATION	ŠT. INTERVALA INTERVAL'S NUMBER	TRAJ. MINUT DURATION IN MINUTES	DREV. VRSTA TREE SPECI- ES	ŠTEVILO / NUMBER DREVES OF TREES	SORT IM. ASSORTM.	m ³ m ³	prod. uro/rod. hours
KOČEVJE SLOV. GRADEC NAZARJE	GLAŽUTA	8.9.93	30 s	89	44,5	je, bu	3	8	4,40	8,00
	GLAŽUTA	15.9.93	1 min	99	99	je	2	5	4,90	4,06
	GLAŽUTA	23.9.93	1 min	94	94	je, bu				
	GLAŽUTA	30.9.93	1 min	47	47	je, bu	2	6	7,50	12,86
	MISLINJA	9.12.93	30 s	96	48	sm	7	18	3,11	3,39
KOČEVJE NOVO MESTO KOČEVJE	GORNJI GRAD	4.2.94	30 s	96	48	je	1	8	3,10	4,89
	GRČARICE	18.3.94	30 s	78	39	sm	3	9	2,53	5,06
	BREZ.REB.	12.5.94	30 s	94	47	sm	2	9	3,41	4,60
	DEBELI VRH	15.6.94	30 s	98	49	je, bu	3	9	6,70	12,18
	JELENOV ŽLEB	23.6.94	30 s	92	46	je, bu	2	5	7,81	13,02
POSTOJNA	RAKOV ŠKOCJAN	12.7.94	30 s	90	45	sm, je	2	5	3,85	7,22
POSTOJNA (Bukovje)	HRUŠICA	31.8.94	30 s	192	96	je	3	12	7,16	5,11
	NANOS	7.9.94	30 s	195	97,5	bu, je	7	18	6,73	4,75
	NANOS	13.10.94	30 s	193	96,5	bu	6	17	7,97	5,69
	NANOS	18.10.94	30 s	193	96,5	bu	4	19	6,86	4,70
	SONČNA CESTA	17.11.94	30 s	195	98	je	4	11	7,65	5,40
	SONČNA CESTA	13.12.94	30 s	98	49	sm	1	3	5,36	6,92

Preglednica 2: Sečišča med snemanji tresenja

Table 2: Cutting areas during vibration samplings

SEČIŠČE CUTTING AREA	Odd. Dep. Ods. Div.	Rastlinska zdrúžba Plant association	Št. dni snem. Number of sampling days	Nagib terena Terrain slope %	Sestoj Forest stand	Razdalja odkaz. dreves Distance of marked trees	Način dela Working method	Posebnost Special characteristics
Glažuta	92	A.F. typicum	4	vrtače	je-bu db	20	dolg les	
Mislinja	5316	Fagetum	1	10	sm-bu db	30	sortim.	sneg
Gor. Grad	730	Galio-Abiet.	1	0-5	je-sm db	50	sortim.	popolni g.r.
Grčarice		A.F.	1	15	sm(bu) db	20	debelni	
Brez. Reber	9 e	Q.-Carpin.	1		sm db		dolg les	snegolom
Debeli vrh		A.F.	1	5	je-bu db	5	dolg les	
Jelenov žleb	Preva	A.F. festuc.	1	20	je-bu db	14	dolg les	
Rakov Škoc.	5 f	A.F. clemat.	1	10	je-bu db	10	dolg les	velika vejn.
Hrušica	3 d	A.F. omphal.	1	10	je-sm db	10	dolg les	popolni g.r.
Nanos	6 b	A.F. festuc.	3	15-20	bu-ja db	5	dolg les	delni g.r.
Sončna ces.	2	A.F.	2	vrtače	je-sm db	30	dolg les	popolni g.r.

Preglednica 3: Sekači med snemanjem tresenja

Table 3: Lumbermen during vibration sampling

Sekač Lumberman	Datum snemanj Date of sampling	Izobrazba Education	Prizadevnost Assiduity	T. v. m	T. t. kg	Starost leta Age years	Stož leta Working period years	Sekač leta Lumberman years
I.B.	8.9.93, 15.9.93	priučen	dobra	170	72	47	24	24
B.R.	15.6.94, 23.6.94 23.9.93, 30.9.93	semi-skilled poklic. šola vocational school	good odlična excellent	180	80	35	15	11
J.T.	9.12.93	sekač lumberman	dobra good very good	183	90	40	22	22
F.G.	4.2.94	priučen	zelo dobra	188	103	46	29	14
J.D.	18.3.94	semi-skilled	very good					
J.F.	12.5.94	priučen	zadovoljiva	186	95	52	22	22
M.B.	12.7.94	semi-skilled	sufficient					
		gozdar	dobra	175	80	40	23	23
		forester	good					
		sekač	srednja	180	84	33	14	1/4
		lumberman	medium					
B.S.	7.9. - 31.12.94	gozdar	zelo dobra	185	80	34	18	18
		forester	very good					

Motorne žage, ki smo jim merili jakost vibracij, so bile skoraj izključno tipa Husqvarna 266, razen v Gornjem Gradu, kjer je sekač delal z modelom Husqvarna 254 in v Rakovem Škocjanu, kjer je delal z novo motoriko Jonsereds 670. V načrtovanem poskusu smo uporabili eno starejšo motorno žago in eno novejšo. Starejša motorika je bila stara 6 let, vendar ni delala več kot 3 leta, novejša pa je bila stara 3 leta, vendar je delala le leto in pol in z njo ni

bilo izdelanih več kot 3000 m³ sortimentov. Obe sta bili redno vzdrževani in tudi anti-vibracijski čepi so bili redno zamenjani. Na drugih deloviščih so bile motorke stare od 1 do 6 let. Njihovo vzdrževanost smo ocenili kot dobro. Večinoma so bile opremljene z verigami Oregon, tudi pri vzdrževanju žagalnih delov in brušenju nismo opazili nepravilnosti. Podatke o motornih žagah v raziskavi navajamo v preglednici 4.

Preglednica 4: Motorne žage med snemanjem tresenja

Table 4: Motor saws during vibration sampling

Sekač <i>Lumberman</i>	Datum snemanj <i>Date of samplings</i>	Proizvajalec in tip motorke <i>Manufacturer and motor saw make</i>	Serilska številka <i>Serial number</i>	Starost let <i>Age years</i>
I.B.	8.9.93, 15.9.93 15.6.94, 23.6.94	Husqvarna 266 SE		5
B.R.	23.9.93, 30.9.93	Husqvarna 266	290685	6
J.T.	9.12.93	Husqvarna 266	9340254	2
F.G.	4.2.94	Husqvarna 254	2450489	1
J.D.	18.3.94	Husqvarna 266 SE	3062218	1
J.F.	12.5.94	Husqvarna 266	4632241	3
M.B.	12.7.94	Jonsereds 670	3260072	0,25
B.S.	31.8. - 7.9.94	Husqvarna 266	455097	1,5
B.S.	13.10.-13.12.94	Husqvarna 266 SE	191962	3

3.2 Potek obremenitev s tresenjem

3.2 Vibration load curve

Obremenitve sekača s tresenjem se časovno zelo pestro spreminjajo, tako kot se izmenjujejo delovne operacije z motorno žago z drugimi elementi dela. Jakosti tresenja na ročajih tudi znotraj posameznih delovnih operacij z motorno žago močno nihajo. Instrumenti so zabeležili za posamezno smer tresenja vsakih 30 sekund srednjo frekvenčno tehtano kvadratično sredino jakosti tresenja, pa tudi maksimalno in minimalno raven pospeškov (v trajanju 1 sekunde). Na sečišču Nanos pri sečnji bukovine s staro rabljeno motorno žago v prvem obdobju snemanja (tu smo v poskusu ugotovili največje jakosti) so te tri vrednosti na vodilnem ročaju prikazane za vertikalno smer na grafikonu 1. Vidimo zelo močna nihanja srednje vrednosti (AEQ) med 1 in 13 ms^{-2} , zlasti pa velika nihanja maksimalne ravni (MAX_L) med 2 in 25 ms^{-2} . Medtem, ko sekundne jakosti nihanja med narisanimi vrednostmi (MIN_L in MAX_L), pa so posamezni kratkotrajni (2 msek) sunki še mnogo večji - posamezni segajo tudi prek 100 ms^{-2} . Pri tolikšnih nihanjih so izračunana povprečja za daljša obdobja zgolj ocena obremenitve. Iz srednjih vrednosti za tri smeri so bile izračunane tehtane vektorske velikosti, ki so merilo za obremenitev človeka. Prikazujemo najmanjšo v poskusu ugotovljeno obremenitev za 48 minut dela: grafikon 2 - na nosilnem ročaju pri sečnji

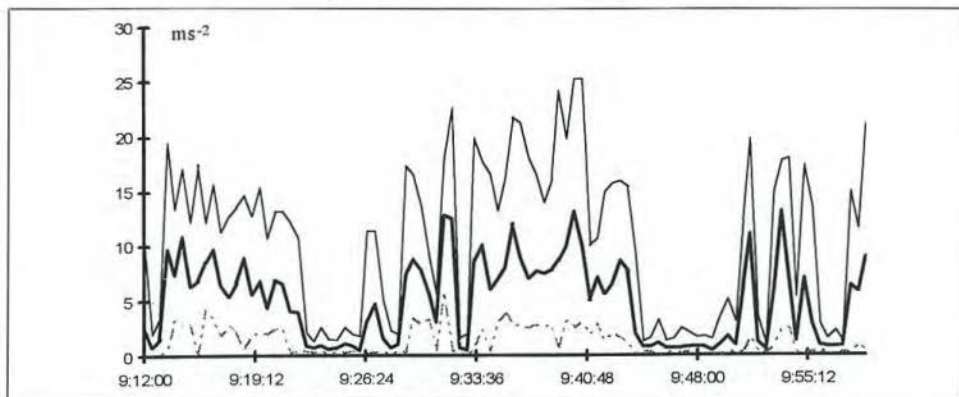
smreke s staro motorno žago in največjo ugotovljeno obremenitev: grafikon 3 - na vodilnem ročaju pri sečnji bukve prav tako s staro motorno žago. Vse druge obremenitve v poskusu pa tudi večinoma pri drugih snemanjih so med tema dvema skrajnostima. Med delom z motorko največkrat leže med 10 in 15 ms^{-2} , posamezni sunki pa so prek 20 ms^{-2} . Za večino posnetih obdobj delo so značilne daljše prekinitev obremenitev s tresenjem, zlasti med vzdrževanjem popolnega gozdnega reda, pa tudi zaradi vzdrževanja motorke, odmorov ali drugih delovnih operacij brez motorne žage. Instrumenti tedaj tudi zabeležijo nihanja akcelorometra, ki je obešen na delavca, vendar ti pospeški bistveno ne povečujejo izračunane skupne obremenitve, ker so bistveno nižji. Lahko pa pride pri delu, odvisno od načina dela, tudi do daljših obdobj neprekinjenih, vendar še vedno močno nihanja obremenitev. Za sečišče v Gornjem Gradu je potek obremenitev pri sečnji jelke z motorno žago Husqvarna 254 na vodilnem ročaju prikazan na grafikonu 4 ali podobno za sečišče v Grčaricah pri sečnji smreke na vodilnem ročaju Husqvarna 266 na grafikonu 5. Vidimo, da so obremenitve tedaj trajale neprekinjeno 30-40 minut, vendar je tak potek dela prej izjema kot pravilo. Opazimo lahko, da je bila v poskusu pri drugem obdobju snemanja obremenitev v istem delovnem dnevu pogosto ugotovljena jakost tresenja nekaj manjša kot v prvem snemanju. To smo ugotovili za en dan sne-

Grafikon 1: Tresenje na vodilnem ročaju v vertikalni smeri pri sečni bukvine z rabljeno motorno žago Husqvarna 266

(sečišče Nanos, največja, srednja in najmanjša raven)

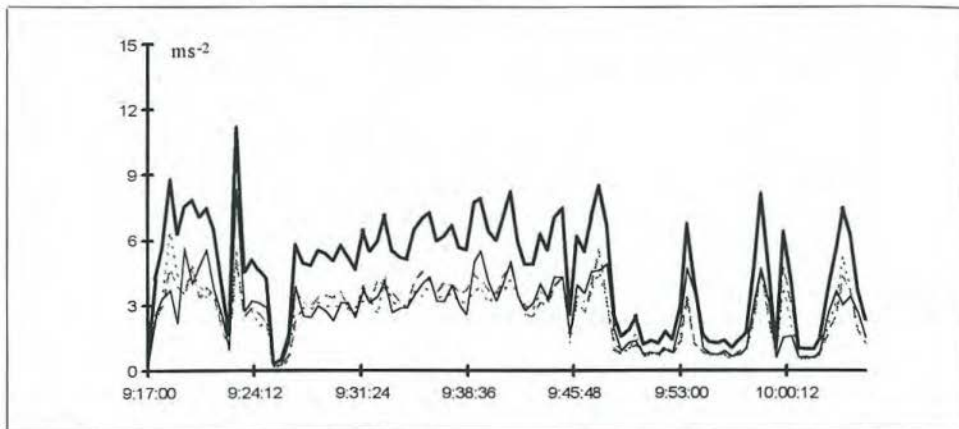
Graph 1: Vibrations on the rear handle in the vertical direction in beech tree cutting with a used Husqvarna 266 motor saw

(the Nanos cutting area, the highest, medium and lowest level)



Grafikon 2: Tresenje na nosilnem ročaju pri sečni smreke z rabljeno motorno žago (sečišče Sončna cesta, tri smeri in vektorska vsota)

Graph 2: Vibrations on the front handle in spruce tree cutting with a used motor saw (the Sončna cesta cutting area, three directions and a vector sum)

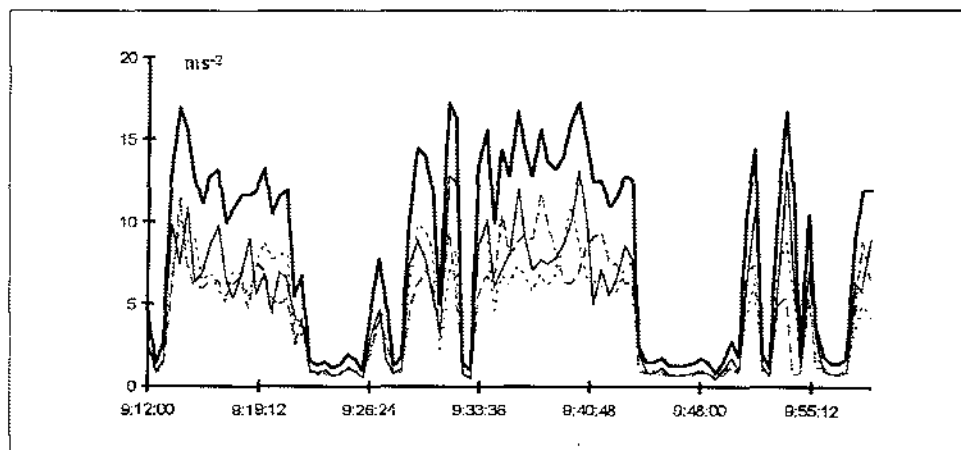


manja na sečišču Hrušica tudi s testiranjem razlik. Z neparametričnim testom smo testirali razlike v višini obremenitev med produktivnim časom (podatki za 30 sekundne intervale) in ugotovili s tveganjem $\alpha=0,01$, da so razlike med prvim in drugim snemanjem značilno različne [$n=77+89=166$; $H_k=9,572$; $\chi^2_{0,01}=6,635$ za $m=1$; Kruskal-Wallisov test]. Vzrok tega je lahko dejstvo,

da je proti koncu delavnika več produktivnih operacij brez uporabe motorke ali pa da je med delom več kratkih oddihov, ki jih ne zabeležimo (30 sekundni intervali) oziroma da je tempo dela zaradi utrujenosti počasnejši. Ko smo poskušali ugotoviti razlike v obremenitvah s tresenjem med obema snemanjima samo za delovne operacije z motorno žago (podiranje, klesčenje in pre-

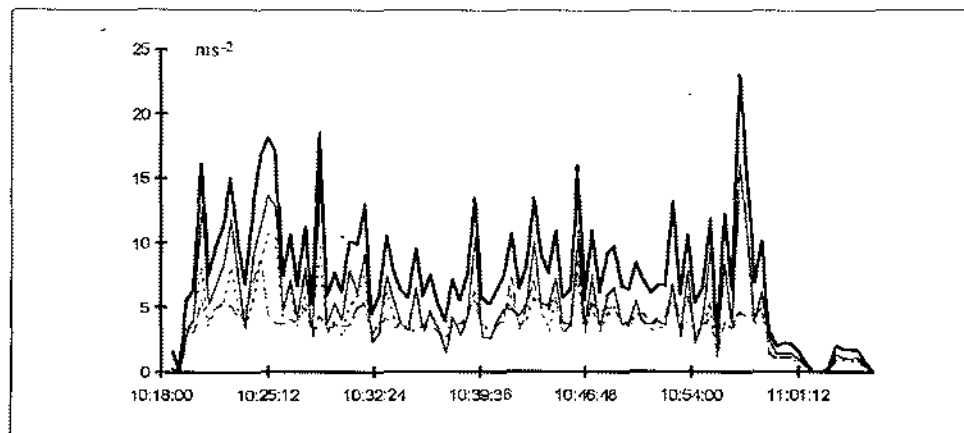
Grafikon 3: Tresenje na vodilnem ročaju pri sečnji bukvine z rabljeno motorno žago (sečišče Nanos, tri smeri in vektorska vsota)

Graph 3: Vibrations on the rear handle in beech tree cutting with a used motor saw (the Nanos cutting area, three directions and a vector sum)



Grafikon 4: Tresenje na vodilnem ročaju pri sečnji jelovine s Husqvarno 254 brez prekinitev (sečišče Gornji Grad, tri smeri in vektorska vsota)

Graph 4: Vibrations on the rear handle in fir tree cutting with a Husqvarna 254 without interruptions (the Gornji Grad cutting area, three directions and a vector sum)



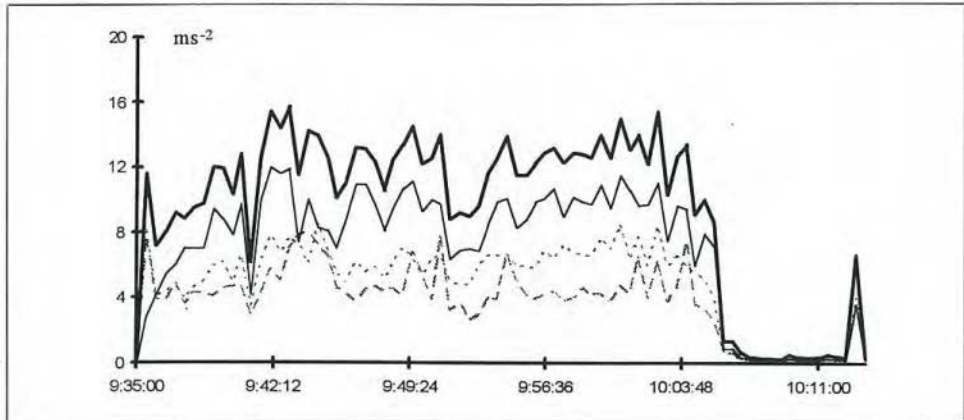
žagovanje), pa nismo mogli dokazati za isto sečišče značilnih razlik [$n=121$, $H=7,359$; $\chi^2_{0,05}=11,070$ za $m=5$]. Zato je verjetnejši prvi navedeni vzrok: več produktivnega časa brez obremenitev.

Iz prikazanih in drugih grafikonov vidimo, da večinoma vertikalna Z smer največ prispeva k izračunu vektorske velikosti ali obremenitve sekača. Jakost tresenja v drugih

dveh bolj ali manj horizontalnih med seboj pravokotnih smereh je večinoma manjša. Enkrat je večja v eni, enkrat v drugi smeri, saj se akcelerator med snemanjem tudi obrača okrog vertikalne osi. Povprečna jakost tresenja med vsem produktivnim časom je bila na vseh sečiščih z izjemo enega največja v vertikalni Z smeri (preglednica 5). Podobno velja tudi za delovne operacije

Grafikon 5: Tresenje na vodilnem ročaju pri sečnji smrekovine brez prekinitev in z velikimi razlikami med smermi (sečišče Grčarice - tri smeri in vektorska vsota)

Graph 5: Vibrations on the rear handle in spruce tree cutting without interruptions and with great differences between directions (the Grčarice cutting area - three directions and a vector sum)



Preglednica 5: Jakost tresenja v posameznih smereh - komponente vektorja v vsem produktivnem času

Table 5: Vibration level in individual directions - vector's components during the entire productive time

Sečišče Cutting area	Datum Date	Ročaj Handle	Drev.vrsta Tree species	Povprečna jakost tresenja med produktivnim časom (ms ⁻²) The average vibration level during productive time (ms ⁻²)			
				X smer direction X	Y smer direction Y	Z smer direction Z	Vektor Vector
GLAŽUTA	23.9.93	vod.	je, bu,	5,5	5,2	9,7	12,3
	30.9.93	vod.	je, bu,	5,2	5,6	9,0	11,9
MISLINJA	9.12.93	vod.	sm	3,8	4,5	5,4	8,0
GOR.GRAD	4.2.94	vod.	je	4,6	6,1	7,8	10,6
GRČARICE	18.3.94	vod.	sm	5,0	6,2	9,0	12,1
BREZ.REBER	12.5.94	vod.	sm	4,4	4,6	6,0	8,8
DEBELI VRH	15.6.94	vod.	je, bu,	4,6	4,8	7,2	9,8
JELEN. ŽLEB	23.6.94	vod.	je, sm,	4,3	4,7	5,9	8,6
R. ŠKOCJAN	12.7.94	vod.	sm, je,	5,5	5,5	6,9	10,4
HRUŠICA	31.8.94	vod.	je	3,2	3,4	4,1	6,2
NANOS	7.9.94	vod.	bu, ja,	3,6	3,8	5,1	7,3
	13.10.94	vod.	bu	5,4	5,5	6,3	10,0
	18.10.94	nos.	bu	2,3	3,1	3,3	6,9
SONČNA C.	17.11.94	vod.	je	5,9	5,2	5,3	9,5
	13.12.94	nos.	sm	3,0	3,0	3,2	5,3
POVPREČNO MEAN VALUES							
HUSQVARNA	10 dni	vod.	igl.	4,7	5,0	6,9	9,8
HUSQVARNA	2 dni	vod.	bu	4,5	4,7	5,7	8,7
HUSQVARNA	2 dni	nos.	je bu,	2,7	3,1	3,3	6,1
JONSEREDS	1 dan	vod.	sm, je,	5,5	5,5	6,9	10,4

z motorno žago po posameznih sečiščih in za povprečja, ki so prikazana v preglednici 6. Kruskal-Wallisov test razlik med povprečji

za 15 sečišč je pokazal, da so razlike med tremi smermi značilne s tveganjem $\alpha=0,01$; [$n=45$, $K=11,37$; $\chi^2_{0,01}=9,21$ za $m=2$]. Ver-

Preglednica 6: Povprečna jakost tresenja v posameznih smereh med delovnimi operacijami z motorno žago

Table 6: The mean vibration level in individual directions during work operations with a motor saw

	Podiranje (ms^{-2}) Felling (ms^{-2})				Kleščanje (ms^{-2}) Branching (ms^{-2})				Prežagovanje (ms^{-2}) Cross cutting (ms^{-2})			
	X	Y	Z	Σ	X	Y	Z	Σ	X	Y	Z	Σ
HUSQVARNA 10 dni vodilni - iglavci the rear - conifers	5,1	5,6	7,7	10,9	4,9	5,1	6,9	10, 0	4,9	5,3	7,7	10, 6
HUSQVARNA 2 dni vodilni: bu the rear - beech tree	5,3	5,6	7,6	10,9	5,2	5,4	6,3	9,8	5,2	5,1	5,7	9,3
HUSQVARNA 2 dni nosilni: je, bu the front: fir tree, beech tree	3,8	4,5	4,4	7,4	3,4	3,9	4,5	6,9	3,7	4,3	4,3	7,2
JONSEREDS 1dan vodilni: sm, je the rear: spruce tree, fir tree	5,1	4,8	6,0	9,4	5,7	5,7	7,2	10, 9	4,8	4,8	6,2	9,3

tikalna Z smer je vzporedna z vzdolžno osjo roke oziroma podlakti in vibracije v tej smeri vstopajo v telo približno pravokotno na dlan, ko sekač drži ročaje. Ta smer je tudi približno vzporedna z gibanjem valja motorke in domnevamo, da je zaradi tega jakost tresenja v tej smeri skoraj vedno največja. Tudi nihanja okrog povprečja so v tej smeri največja (grafikon 1).

3.3 Obremenitve med delovnimi operacijami

3.3 Loads during work operations

Obremenitve sekača s tresenjem so zelo različne med posameznimi elementi dela. Največje so seveda med delom z motorno žago: med podiranjem, kleščanjem in prežagovanjem. Med drugimi elementi dela: med prehodom, zlaganjem vej, obračanjem in med neproduktivnim časom (zastoji, odmor) so bistveno manjše. Ugotovljene pa so bile tudi med temi elementi dela zato, ker del trajanja teh elementov dela motorke teče npr. med sproščanjem, ko jo stisne v rezu in ko sekač med zlaganjem vej razžaguje posamezne veje. To se je zgodilo tudi zato, ker so bile operacije ugotovljene z napako, saj so bili 30 sekundni intervali uvrščeni v posamezni element dela po prevladujočem elementu dela, in tako lahko npr. en del odmora (pod 15 sekund) motorke tudi obratuje. Povprečne obremenitve sekača (kvadratične sredine iz 30 sekund-

nih obdobj) po elementih dela so prikazane v preglednici 7. Na obremenitev v posnetem času seveda mnogo bolj vplivajo obremenitve v produktivnem času tudi zato, ker smo pogosto posneli relativno malo neproduktivnega časa, saj med snemanjem skoraj ni bilo daljših oddihov in odmorov (nad 30 sekund). Število posnetih intervalov po elementih dela kaže na približno časovno sestavo posnetega časa (preglednica 8). Od nje je zelo odvisna skupna ali dnevna obremenitev sekača s tresenjem.

Med podiranjem so bile na vodilnem ročaju obremenitve sekačev od 7,4 do 13,7 ms^{-2} , med kleščanjem od 6,7 do 13,1 ms^{-2} in med prežagovanjem od 7,5 do 13,0 ms^{-2} . Na nosilnem ročaju so obremenitve med delovnimi operacijami znatno nižje (od 6,1 do 8,6 ms^{-2}). Med poskusom z istim sekačem (6 dni) pa tudi na nekaterih drugih delovnih delih so bile med kleščanjem obremenitve nekoliko manjše kot med podiranjem in prežagovanjem. Vendar pa testi razlik med povprečji za te tri operacije za 16 sečišč ni pokazal, da bi bile razlike značilne [$n=48$, $H=0,94$; $\chi^2_{0,05}=5,991$ za $m=2$].

Prav tako test razlik med posameznimi podatki za sečišče Hrušica kaže, da so razlike med njimi neznatne [$n=65$, $H=1,48$; $\chi^2_{0,05}=5,991$ za $m=2$] za prvo in tudi za obe snemanji [$n=121$, $H_k=7,787$; $\chi^2_{0,05}=11,07$ za $m=5$].

Med kleščanjem so obremenitve morda nekaj manjše, ker lahko sekač motorke

Preglednica 7: Obremenitve s tresenjem po delovnih operacijah

Table 7: Vibration loads by work operations

		Elementi dela - vektorska velikost - ms ² Work elements - vector's size										Obremenitve med del. časom Loads during working time	
Sečišče Cutting area	Datum Date	pre- hod tran- sition	pod- i- ranje felling	gozdni red / fo- rest regula- tions	kleš- čenje bran- ching	preža- govanje cross cutting	obra- čanje can- ting	spro- ščanje re- leasing	Produkt. čas Pro- ductive time	Neproduct. čas Unpro- ductive time	Posneti čas Observed time	3 ure neprod. časa / 3 hours of unproductive time	3 ure brez. obremenitev/3 hours wit- hout a load
GLAŽUTA	8.9.93								8,7	1,8	7,5	7,0	6,9
	15.9.93	9,7	10,3		10,8	11,0			10,7	4,5	9,4	8,9	8,5
	23.9.93	5,7	13,2		13,1	11,1			12,3	5,6	11,1	10,3	9,7
	30.9.93	3,1	12,3		12,5	12,1			11,9	5,5	10,6	10,0	9,4
MISLINJA	9.12.93	4,3	9,9		8,1	6,9	1,9	6,3	8,0	3,7	8,0	6,7	6,3
GOR. GRAD	4.2.94		11,6	12,2	9,2	10,5			10,6	3,0	9,6	8,6	8,4
GRČARICE	18.3.94	14,5	13,7		11,7	13,0			12,1	3,2	10,7	9,8	9,6
BREZ. REBER	12.5.94	3,7	9,0	4,1	9,3	11,8		13,4	8,8	2,3	8,6	7,1	7,0
DEBELI VRH	15.6.94	5,4	10,3		9,7	11,8			9,8	1,2	8,1	7,8	7,7
JELEN. ŽLEB	23.6.94	1,7	9,6		8,5	9,4			8,6	2,3	7,7	6,9	6,8
R. ŠKOCJAN	12.7.94		9,4		10,9	9,3			10,4	6,6	9,5	9,2	8,2
HRUŠICA	31.8.94		7,4	1,8	6,7	8,4			6,2	5,4	6,1	5,9	4,9
NANOS	7.9.94	2,9	9,0	1,9	8,3	7,5			7,3	3,5	6,8	6,2	5,8
	13.10.94	2,2	12,7	2,2	11,2	11,1			10,0	5,5	9,6	8,6	7,9
(nosilni)	18.10.94	2,8	8,6	2,4	7,6	8,1			6,9	4,7	6,7	6,2	5,5
SONČNA C.	17.11.94	2,3	12,2	2,6	10,9	11,4			9,5	4,8	8,8	8,1	7,5
(nosilni)	13.12.94		6,2	2,4	6,1	6,3			5,4	4,0	5,3	4,9	4,3

Preglednica 8: Časovna sestava delovnih operacij med snemanjem tresenja
Table 8: Time structure of work operations during vibration studies

Sečišče Cutting area	Datum Date	Elementi dela - vektorska velikost - ms ² Work elements - vector's size										Število intervalov The number of intervals
		prehod transition	pod- iranje felling	gozdni red forest regu- lations	kleš- čenje bran- ching	preža- govanje Cross cutting	obra- čanje canting	sproš- čanje re- leasing	Produkt čas/Pro- ductive time	Nepro- dukt. čas Unpro- ductive time	Posneti čas Observed time	
GLAŽUTA	8.9.93								100	35	135	89
	15.9.93	6	18		66	10			100	38	138	99
	23.9.93	10	24		51	15			100	31	131	94
	30.9.93	9	23		57	11			100	34	134	47
MISLINJA	9.12.93	8	18		65	3	2	4	100	1	101	96
GOR. GRAD	4.2.94		17	1	66	16			100	26	126	96
GRČARICE	18.3.94	2	10		81	7			100	30	130	78
BREZ. REBER	12.5.94	4	24		45	6		4	100	6	106	94
DEBELI VRH	15.6.94	8	24	17	57	11			100	48	148	98
JELEN. ŽLEB	23.6.94	8	28		46	18			100	28	128	92
R. ŠKOCJAN	12.7.94		28		69	3			100	41	141	90
HRUŠICA	31.8.94		19	28	39	14			100	14	114	192
NANOS	7.9.94	5	15	20	51	9			100	15	115	195
	13.10.94	8	24	18	43	7			100	15	115	193
(nosilni)	18.10.94	5	21	23	40	11			100	10	110	193
SONČNA C.	17.11.94	13	17	19	42	9			100	15	115	196
(nosilni)	13.12.94		17	28	46	9			100	5	105	98

Veliki na ohranitev sekave s tresenjem

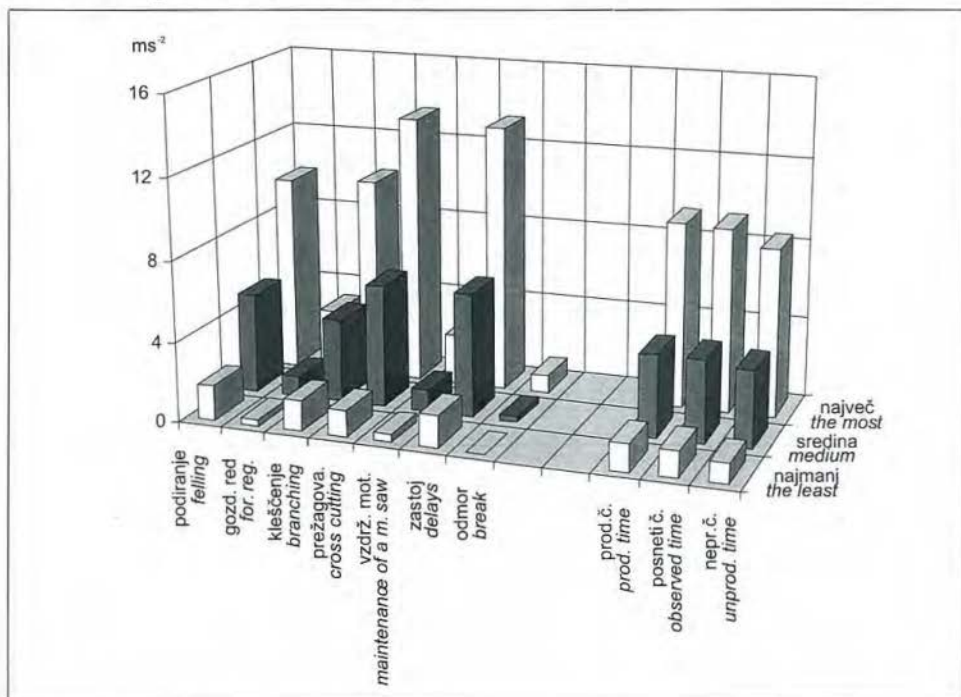
naslanja na deblo ali na svoje telo. Večinoma pa so po naši oceni sekači držali motorko preveč v rokah. Med podiranjem in prežagovanjem sekač motorko teže kam nasloni, vendar pa ti dve operaciji prekinjajo tudi krajša obdobja (nezabeležena) brez tresenja, npr. med naganjanjem drevesa ali med krojenjem sortimentov. Zato je razumljivo, da so razlike med srednjimi vrednostmi za merilne intervale in za celotno trajanje operacij neznatne. Kleščanje pa traja od 40-80% produktivnega časa (med našimi snemanji) in zato največ prispeva k skupni obremenitvi sekača s tresenjem.

Razlike med vsemi elementi dela so še očitnejše, če primerjamo poleg povprečnih tudi ekstremne jakosti tresenja. Na grafikonu 6 je taka primerjava narejena za vertikalno smer na vodilnem ročaju med sečnjo iglavcev v sečišču Hrušica.

Primerjava treh osi in vektorske velikosti za isto sečišče na grafikonu 7 kaže zlasti velike obremenitve v vertikalni smeri med podiranjem in prežagovanjem. Obremenitev med produktivnim časom je po velikosti najbližje obremenitvi med kleščanjem. Med poskusom smo ugotovili najmanjše obremenitve sekača s tresenjem na nosilnem ročaju med sečnjo iglavcev (Sončna cesta, 13.12. 94, grafikon 8) in največje na vodilnem ročaju med sečnjo bukovine z dalj časa rabljeno motorno žago (Nanos, 13.10. 94, grafikon 9). Obremenitve pri drugih snemanjih med poskusom z istim sekačem so med tema dvema ekstremoma. Na nekaterih deloviščih pa so bile ugotovljene še višje obremenitve, predvsem zato, ker sekači niso izvajali gozdnega reda in je bilo zato manj ročnega dela (grafikon 10).

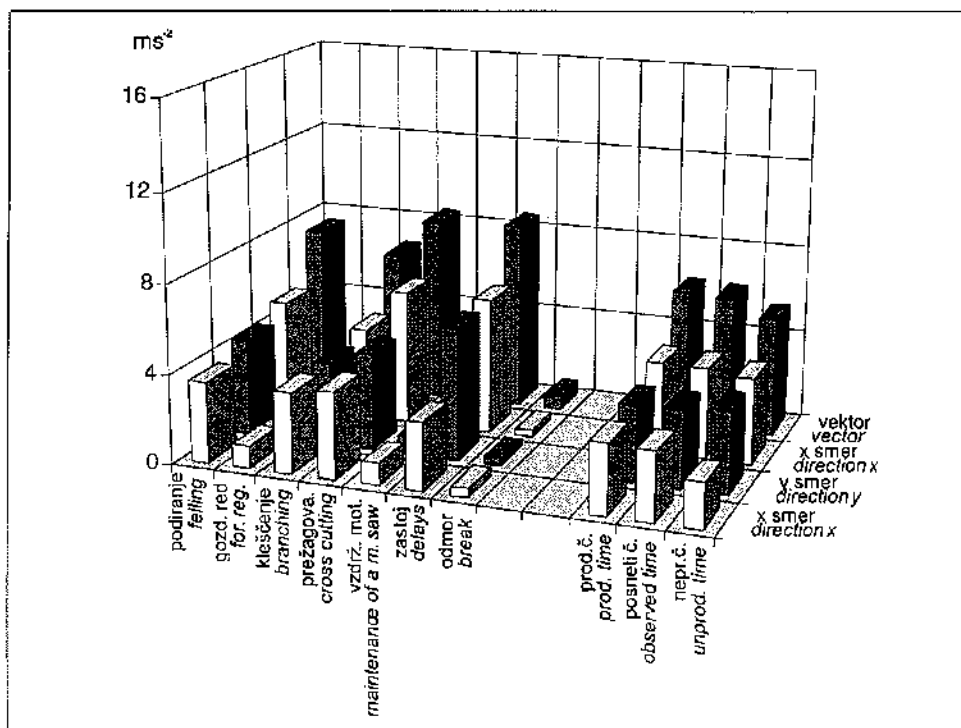
Grafikon 6: Obremenitev s tresenjem na vodilnem ročaju v vertikalni smeri med delovnimi operacijami (sečišče Hrušica, jelovina, novejša Husqvarna 266)

Graph 6: Vibration load on the rear handle in a vertical direction during work operations (the Hrušica cutting area, fir wood, the Husqvarna 266 - recent make)



Grafikon 7: Obremenitev s tresenjem na vodilnem ročaju med delovnimi operacijami (sečišče Hrušica, jelovina, novejša Husqvarna 266, tri smeri)

Graph 7: Vibration load on the rear handle during work operations (the Hrušica cutting area, fir wood, the Husqvarna 266- recent type, three directions)



3.4 Dnevne obremenitve sekačev

3.4 Daily loads of lumbermen

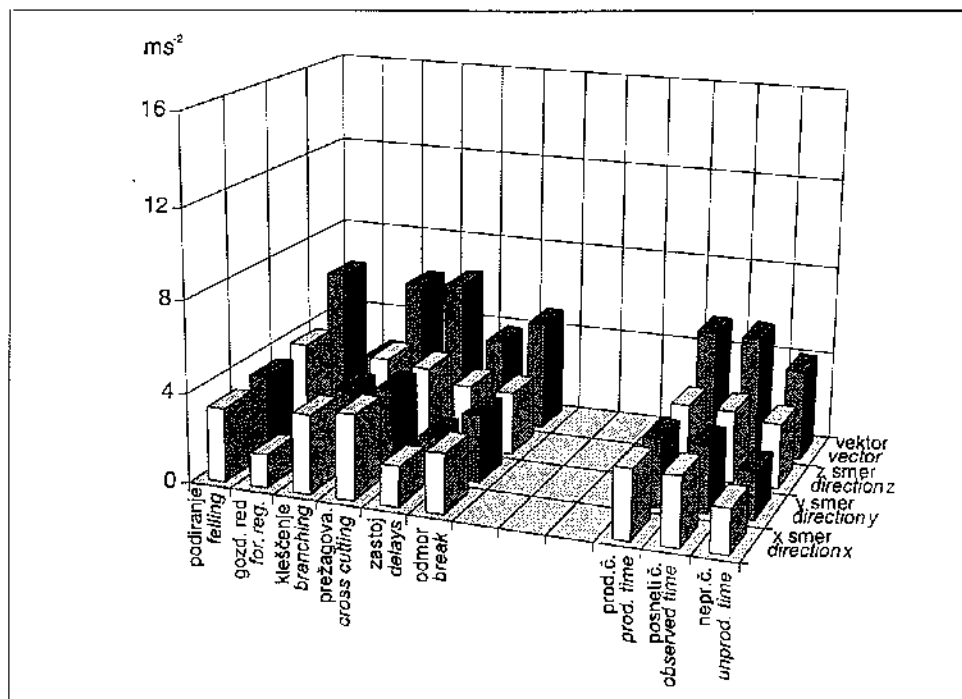
Obremenitve sekača s tresenjem na vodilnem ročaju so med vsem produktivnim časom znašale od 6,2 do 12,3 ms^{-2} (preglednica 7). Če dodamo še obremenitve med neproduktivnim časom (1,2-6,6 ms^{-2}), ki pa je imel zelo različne časovne deleže, dobimo med posnetim časom obremenitve od 6,1 do 11,1 ms^{-2} . Ker je bila sestava časa med posnetimi dnevi zelo različna (preglednica 8), lahko bolje primerjamo sečišča med seboj, če upoštevamo za vsa enotno sestavo časa: 5 ur produktivnega in 3 ure neproduktivnega časa ali 60% dodatnega časa. Tako dobimo z izračunom tehtane sredine obremenitve v delovnem času (8 ur) od 5,9 do 10,3 ms^{-2} . Če pa predpostavljamo, da med neproduktivnim

časom sekač ni obremenjen s tresenjem, so izračunane obremenitve v delovnem času za 1,1 do 2,6 ms^{-2} nižje od onih med produktivnim časom.

Kolikšno obremenitev pa te številke pomenijo? Dopustna meja izpostavljenosti za dnevni delovni čas še ni mednarodno standardizirana. Če dopustne meje, ki jih po frekvenčnih pasovih za posamezno smer predpisuje ISO 5349, po obrazcu, ki ga standard navaja za meritve (glej LIPOGLAVŠEK 1994), preračunamo v eno samo vrednost, dobimo za frekvenčno območje od 6,3 do 1250 Hz dopustno mejo izpostavljenosti za posamezno smer 3,919 ms^{-2} . Ker so roke enako občutljive za vse tri komponente (smeri) tresenja, je tudi vektorska velikost oziroma tehtana vsota pospeškov: 6,788 ms^{-2} lahko dopustna meja obremenjenosti pri 4-8 urni izpostavljenosti.

Grafikon 8: Obremenitev s tresenjem na nosilnem ročaju med delovnimi operacijami (sečišče Sončna cesta, smrekovina, rabljena Husqvarna 266)

Graph 8: Vibration load on the front handle during work operations (the Sončna cesta cutting area, spruce wood, a used Husqvarna 266)



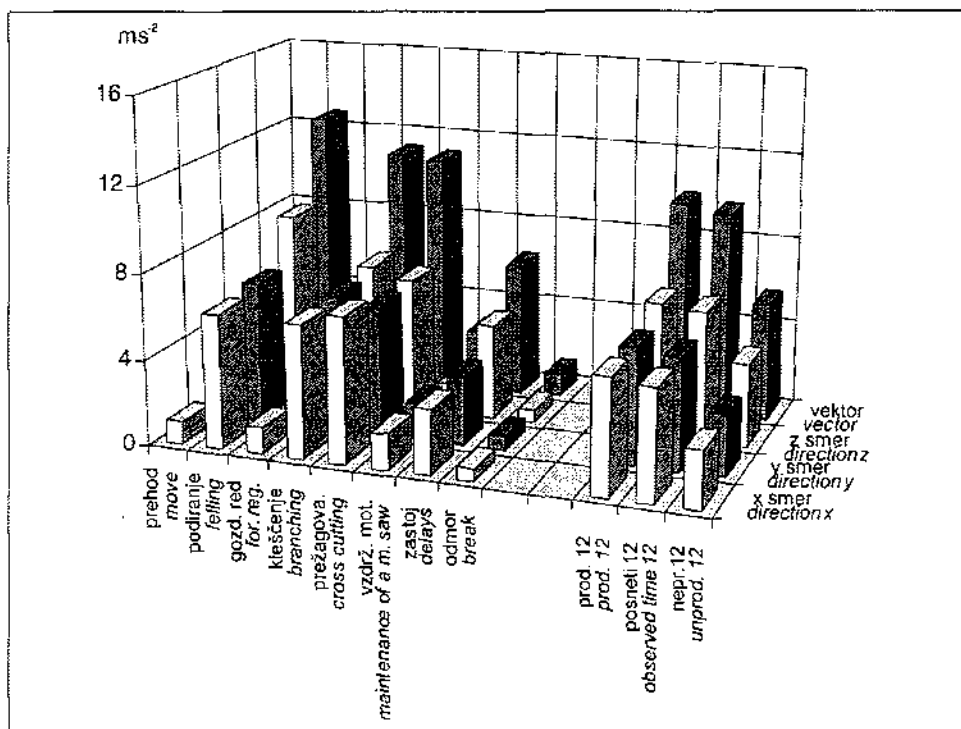
Standard ISO 5349 že predvideva, da trajanje izpostavljenosti v 8 urah ni nikdar daljše od 4 ur. Nekateri nacionalni standardi (npr. nekdanji češkoslovaški) pa dopuščajo pri izpostavljenosti, ki je še krajša in s prekinitvami, ko se roke lahko spočijejo, tudi do 5-krat večjo dopustno obremenjenost (jakost tresenja), kot velja za vseh osem ur. Ker je delo z motorko v sedanjih razmerah takšno, da izpostavljenost večinoma ne traja več kot 2-4 ure na dan s prekinitvami, bi lahko ugotovljene obremenitve primerjali tudi z dvakratno vektorsko velikostjo: $2 \times 6,788 = 13,576 \text{ ms}^{-2}$. S to dopustno mejo pa smemo primerjati le obremenitve ali jakosti tresenja med delovnimi operacijami z motorno žago.

Med vsemi snemanji obremenitev s tresenjem so te le izjemoma med delom z motorno žago presegale $13,576 \text{ ms}^{-2}$: sečišče Grčarice med prehodom in podiran-

jem. Med našim poskusom z enim delavcem so največ dosegle $12,7 \text{ ms}^{-2}$ (preglednica 7) na vodilnem ročaju med podiranjem bukovine z rabljeno motorno žago (Nanos 13.10. 94). Med vsem produktivnim časom pa so obremenitve sekačev s tresenjem na vodilnem ročaju vedno presegle dopustno mejo $6,788 \text{ ms}^{-2}$, razen izjemnega sečišča Hrušica, kjer je bilo veliko ročnega dela pri vzpostavljanju gozdnega reda (28% produktivnega časa). Enako velja tudi za ves posneti čas. Če računamo obremenitve za ves delovni čas, upoštevaje 3 ure ne produktivnega časa z izmerjenimi obremenitvami, na treh sečiščih od vseh 15 dni snemanj ne presegajo dopustne meje (Mislinja, Hrušica, Nanos 7.9. 94). Izračun z upoštevanjem 3 ur ne produktivnega časa povsem brez obremenitve pa tudi samo na istih treh sečiščih da vrednost pod dopustno mejo. Preglednica 9 kaže stopnjo prese-

Grafikon 9: Obremenitev s tresenjem na vodilnem ročaju med delovnimi operacijami (sečišče Nanos, bukovina, rabljena Husqvarna 266)

Graph 9: Vibration load on the rear handle during work operations (the Nanos cutting area, beech wood, a used Husqvarna 266)



ganja dopustnih mej po posameznih sečiščih. Ugotovimo torej lahko, da so sekači s tresenjem na vodilnem ročaju motorne žage na veliki večini sečišč preobremenjeni, če ugotovljene obremenitve primerjamo z mednarodno dopustno mejo z neprekinjeno izpostavljenostjo 8 ur. Ker pa je pri sečni izpostavljenost krajša in ima prekinitev, sekači niso preobremenjeni s tresenjem, če ne delajo dnevno z motomo žago (obratovni čas) več kot 2-4 ure. Pri uporabi sodobnih profesionalnih motornih žag z anti-vibracijskimi ročaji, sekači praviloma niso izpostavljeni tresenju, ki bi povzročalo zdravstvene okvare. Lahko pa vpliva na njihovo delovno sposobnost in zato zmanjšuje delovne učinke. Ob podaljševanju delovnega časa (npr. usluge), ob slabem vzdrževanju motorne žage (menjavanje antivibracijskih čepov, brušenje, žagalni deli), pri nepravilni tehniki dela brez naslanjanja motorke ali

pri neuporabi rokavic lahko pri ugotovljenih jakostih tresenja tudi še pride do zdravstvenih okvar oziroma do bolezni belih prstov.

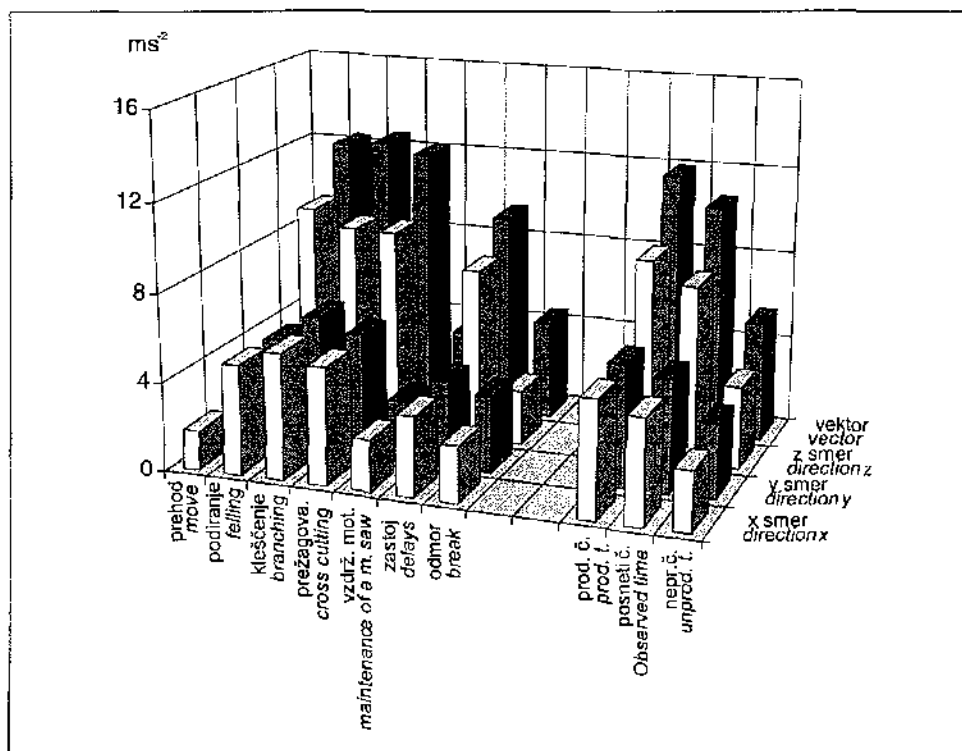
Obremenitve s tresenjem na nosilnem ročaju za oceno obremenjenosti sekača niso odločilne, saj so vedno manjše kot na vodilnem ročaju in ne presegajo dopustnih mej za delovni čas. Seveda pa dodatno zmanjšujejo delovno sposobnost in udobje sekača. Prijem za nosilni ročaj je bolj trden, saj nosi maso motorke in zato je prenos vibracij na roke večji. Dostej pa so bile vendar posledice tresenja najprej in hujše ugotovljene na desni roki sekača.

3.5 Vpliv na obremenitve s tresenjem 3.5 THE INFLUENCE ON VIBRATION LOADS

Pri načrtovanem poskusu ugotavljanja obremenitev s tresenjem Husqvarne 266 smo

Grafikon 10: Obremenitev s tresenjem na vodilnem ročaju med delovnimi operacijami (sečišče Glažuta, iglavci, rabljena Husqvarna 266)

Graph 10: Vibration load on the rear handle during work operations (the Glažuta cutting area, conifers, a used Husqvarna 266)



pri delu istega delavca merili tresenje na vodilnem in nosilnem ročaju motorne žage, pri delu z dvema delavcema manj in dalj časa rabljeno motorno žago v sečiščih iglavcev in v bukovem debeljaku. Pregled povprečnih obremenitev med klesanjem in v vsem produktivnem času daje preglednica 10.

Očitno je, da so obremenitve sekača s tresenjem večje pri delu s starejšo, že dalj časa rabljeno motorno žago, čeprav je bila dobro vzdrževana. Prav tako so obremenitve večje pri sečnji bukke in bistveno večje na vodilnem kot na nosilnem ročaju. To nam potrjujejo tudi posamezna testiranja razlik s Kruskal-Wallisovim testom. Za sečnjo iglavcev smo primerjali podatke o tresenju med klesanjem (Hrušica 31.8. 94: Sončna cesta 17.11. 94) in ugotovili visoko značilne razlike med starejšo in novejšo

motorno žago [$n=137$, $H=83,78$; $\chi^2_{0,001}=10,828$ za $m=1$].

Tudi izračunana regresijska premica sicer ohlapne odvisnosti jakosti tresenja med klesanjem od starosti motorne žage Husqvarna ($y=7,31^{***}+0,729^*x$; $r_{xy}=0,70$; grafikon 11) ima značilne koeficiente. Odvisnost za 12 sečišč iglavcev in bukke je ohlapna, kar kaže, da vplivajo poleg starosti motork še drugi dejavniki na velikost obremenitev s tresenjem.

Za motorne žage Husqvarna 254 in Jonsereds 670 smo ugotovili, da so obremenitve sekača s tresenjem približno enake kot pri delu s Husqvarno 266, čeprav so bile na testiranju motork ugotovljene različne jakosti tresenja med prežagovanjem (Husqvarna 266 - 12 ms^{-2} , Husqvarna 254 - 15 ms^{-2} , Jonsereds 670, super II - 7,9 ms^{-2} ;

Preglednica 9: Stopnja preseganja dopustnih mej
Table 9: The degree of exceeding the limits permitted

Sečišče Cutting place	Datum Date	Po- diranje Fel- ling	Kleš- čenje Branch- ing	Pre- žagov. Cross cutting	Pro- dukt. čas Productive time	Posneti čas Observed time	Delovni čas (brez) Working time (without)
Primerjava izmerjenih vsot z dopustno mejo 6,788 ms ² A comparison of the sums recorded with the permitted limit of 6,788 ms ²							
GLAŽUTA	8.9.93				1,28	1,11	1,02
	15.9.93	1,51	1,59	1,62	1,57	1,38	1,25
	23.9.93	1,94	1,94	1,64	1,81	1,64	1,43
	30.9.93	1,80	1,84	1,78	1,75	1,56	1,38
MISLINJA	9.12.93	1,46	1,20	1,02	1,18	1,18	0,93
GOR. GRAD	4.2.94	1,71	1,36	1,54	1,57	1,41	1,24
GRČARICE	18.3.94	2,02	1,73	1,92	1,78	1,58	1,41
BREZ. REBER	12.5.94	1,32	1,37	1,74	1,29	1,26	1,03
DEBELI VRH	15.6.94	1,52	1,42	1,74	1,45	1,19	1,13
JELEN. ŽLEB	23.6.94	1,41	1,25	1,38	1,27	1,14	1,00
R. ŠKOCJAN	12.7.94	1,38	1,60	1,37	1,54	1,40	1,21
HRUŠICA	31.8.94	1,10	0,98	1,24	0,92	0,90	0,72
NANOS	7.9.94	1,33	1,22	1,10	1,08	1,00	0,85
	13.10.94	1,87	1,65	1,63	1,47	1,41	1,16
(nosilni)	18.10.94	1,27	1,13	1,19	1,01	0,98	0,81
SONČNA C.	17.11.94	1,80	1,61	1,68	1,39	1,30	1,10
(nosilni)	13.12.94	0,91	0,89	0,93	0,79	0,79	0,63

Preglednica 10: Povprečne obremenitve s tresenjem pri različnih delovnih razmerah
Table 10: The average vibration loads in different working conditions

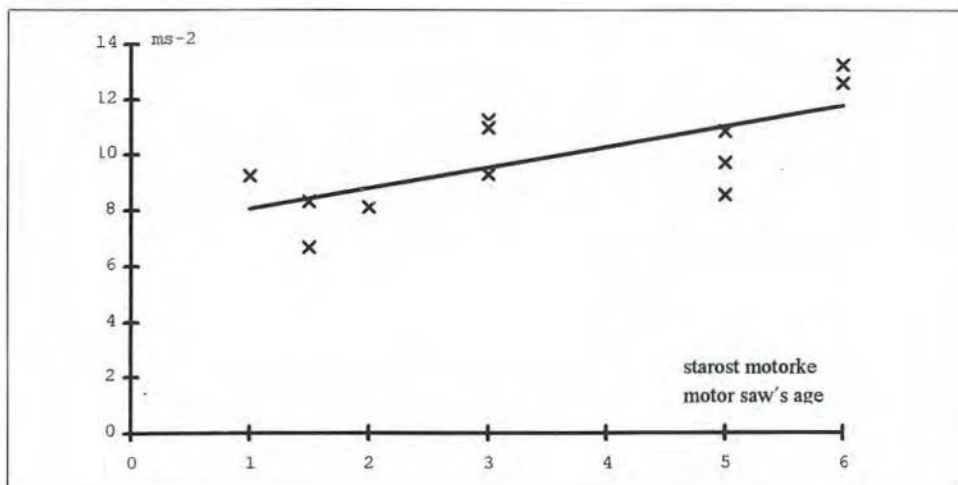
Motorna žaga Motor saw	ročaj handle	Kleščenje (ms ²) Branching (ms ²)		Produktivni čas (ms ²) Productive time (ms ²)	
		iglavci conifers	bukev beech tree	iglavci conifers	bukev beech tree
Husqvarna 266, starejša older make	vodilni rear	10,9	11,2	9,5	10,0
Husqvarna 266, novejša recent make	vodilni rear	6,7	8,3	6,2	7,3
Husqvarna 266, starejša older make	nosilni front	6,1	7,6	5,4	6,9

KWF 1992). Kaj več zaradi malo podatkov ni mogoče ugotoviti.

Iz preglednice 10 je očitno, da je tresenje na nosilnem ročaju bistveno manjše kot na vodilnem. Na sečišču Nanos pri sečnji bukovine z rabljeno motorko smo testirali tudi razlike podatkov o tresenju med kleščenjem (13.10. 94 in 18.10. 94) in ugotovili visoko značilne razlike med obema ročajema [n=140,

H=72,68; $\chi^2_{0,001}=10,828$ za m=1]. Čeprav je bilo tudi pri sečnji bukovine relativno veliko ročnega dela (zlaganje vej) brez obremenitev s tresenjem, so obremenitve sekača med kleščenjem in v vsem produktivnem času vedno večje pri sečnji bukve kot pri sečnji iglavcev. To lahko pojasnimo z daljšimi obdobji žaganja med kleščenjem (debelejše veje), manjšimi učinki žaganja

Grafikon 11: **Odvisnost tresenja na vodilnem ročaju med klešččenjem od starosti motork Husqvarna**
 Graph 11: *The dependence of vibrations on the rear handle during branching on the age of Husqvarna motor saws*



pri tršem lesu in zato dolgotrajnejšem delu z motorno žago ter krajšim časom vzdrževanja gozdnega reda. Tudi primerjava jakosti tresenja samo med klešččenjem iglavcev in bukve na sečiščih Hrušica in Nanos (31.8. 94 in 7.9. 94) z novejšo motorno žago je pokazala visoko značilne razlike [$n=152$, $H=32,21$; $\chi^2_{0,001}=10,828$ za $m=1$]. Obremenitve sekačev s tresenjem so seveda večje tam, kjer je malo ročnega dela oziroma kjer sekači niso vzpostavljali gozdnega reda. Če povzamemo naše ugotovitve o vplivih na obremenitev sekačev s tresenjem, lahko torej pričakujemo večje obremenitve pri uporabi starejših rabljenih motork in pri sečnji listavcev.

3.6 Varstveni ukrepi

3.6 Safety precautions

Ugotavljanje obremenitev delavcev v delovnem okolju je smoterno le, če na njegovi podlagi lahko določamo varstvene ukrepe. Čeprav menimo, da tresenje sodobnih profesionalnih motornih žag pri normalnem delu v gozdu ob sedanji tehnologiji ne povzroča zdravstvenih okvar, pa so varstveni ukrepi še vedno potrebni. Tresenje je na posameznih sečiščih tik pod dopustno ja-

kostjo in vedno zmanjšuje delovno sposobnost sekačev.

Med varstvenimi ukrepi je najprej treba pravilno izbrati motorno žago. To naj bo motorka, ki na testu v raziskovalnih institutih ni imela na nobenem ročaju jakosti tresenja nad 12 ms^{-2} . Ker so posledice tresenja za tople roke manjše kot za hladne, naj ima motorka ogrevan ročaj. Gretje mora biti takšno, da ga poleti lahko izključimo. Ker povzročajo rabljene motorke večje obremenitve s tresenjem, je redno in dobro vzdrževanje motorke pomemben varstveni ukrep. Pri tem je pomembna redna zamenjava antivibracijskih čepov, ker po določenem času uporabe (npr. 300 obratovnih urah) izgubijo svoje dušilne sposobnosti, predvsem pri nizkih frekvencah, kjer so roke najbolj občutljive. Tudi pravilno brušenje verige in vzdrževanje vseh žagalnih delov motorke je pomembno za jakost tresenja oziroma trajanja izpostavljenosti sekača. Pri slabi učinkovitosti motorke (npr. manjša moč motorja, slaba nastavitev vplinjača) je lahko trajanje izpostavljenosti in s tem obremenitev s tresenjem večja.

Redna in obvezna uporaba osebne varovalnega sredstva: suhih rokavic, pripomore k temu, da roke ostajajo tople in so posledice tresenja manjše. Jakosti tresenja,

ki se prenaša na roke pa rokavice ne morejo bistveno zmanjšati. Tudi topli obrok med delom, zlasti pozimi, in izogibanje pitju alkoholičnih pijač lahko zmanjšujeta škodljivost tresenja. Zaradi zelo različnih občutljivosti posameznikov na tresenje, so redni zdravniški pregledi, ki vključujejo pregled prekrvavljenosti rok, kljub sedaj zmanjšani nevarnosti, še vedno potrebni. Morda bi bil najučinkovitejši vzgojni varstveni ukrep učenje prave tehnike dela. Tehnika dela, ko sekač, kadar je le mogoče (kleščenje), naslanja motorko na deblo ali na svoje telo, močno zmanjšuje obremenitve rok s tresenjem. Tudi naslanjanje komolcev rok na kolena ali bedra pri tehniki dela z vzvzanano hrbtenico, ko čepenje in klečanje zamenjata pripognjene položaje telesa, je lahko učinkovito.

Povzetek

Za ugotovitev vplivov na obremenjenost sekača s tresenjem smo načrtovali poskus. Z enim delavcem smo v treh rednih sečiščih na GG Postojna, v Bukovju 4 dni merili na vodilnem ročaju motorne žage Husqvarna 266 jakost tresenja. V enem dnevu smo merili tresenje z že dalj časa rabljeno motorko, v drugem pa tresenje z manj izrabljeno motorno žago pri sečnji iglavcev in pri sečnji bukve. Dva dni smo merili tudi tresenje na nosilnem ročaju. Pri obdelavi podatkov smo deloma upoštevali še 11 dni snemanj na sečiščih po vsej Sloveniji v različnih delovnih razmerah (preglednice 2-4). Snemanja z instrumenti Brüel et Kjær so trajala v poskusu vsak dan 2-krat po okoli 48 minut, sicer pa po enkrat od 39 do 49 minut (preglednica 1). Za večino 30 sekundne intervale smo zabeležili minimalno, srednjo in maksimalno raven tresenja v posamezni smeri (komponenti), srednjo vektorsko tehtano vsoto, pa še prevladujočo delovno operacijo in delovne učinke.

Tehnologija dela in delovne razmere so bile raznolike, zato tudi zelo različni učinki dela. Prevladovala je sečnja dolgega lesa (mnogokratnikov), s krojenjem lesa med kleščenjem in z vzdrževanjem gozdnega reda (preglednica 2).

Ugotovljena so bila zelo velika nihanja jakosti tresenja med delom. Srednje vrednosti jakosti v posamezni smeri nihajo med 1 in 13 ms^{-2} , maksimalne ravni pa med 2 in 25 ms^{-2} (grafikon 1). Na posameznih sečiščih so te jakosti lahko še večje, večinoma pa so nižje (grafikona 2 in 3). Obremenitve s tresenjem so večinoma prekinjene z obdobji ročnega dela brez tresenja (grafikon 1-3) ali pa na posameznih sečiščih lahko neprekinjeno trajajo tudi 30 do 40 minut (grafikon 4 in 5), vendar še vedno močno nihajo. Na večini sečišč največ

prispeva k skupnim obremenitvam sekača (vektorska vsota) vertikalna Z smer (grafikoni 3 do 5, preglednici 5 in 6).

Obremenitve sekača s tresenjem na vodilnem ročaju so seveda največje med delom z motorno žago, in sicer so med podiranjem srednje vrednosti po sečiščih med 7,4 in 13,7 ms^{-2} , med kleščenjem od 6,7 do 13,1 ms^{-2} in med prežagovanjem od 7,5 do 13 ms^{-2} (preglednica 7). K obremenitvam med produktivnim in tudi med delovnim časom največ prispeva kleščenje, ker dolgo traja (preglednica 8). Obremenitve v vsem produktivnem času so znašale povprečno 6,2 do 12,3 ms^{-2} . Preračunane na delovni čas ob predpostavki, da v treh urah neproduktivnega časa dnevno ni obremenitev, so za 1,1 do 2,6 ms^{-2} manjše. Obremenitve sekačev med delom z motorno žago sicer presegajo dopustno mejo, vendar ne za več kot 2 krat (preglednica 9). To pomeni, da tedaj ko delo z motorno žago ne traja dnevno več kot 2-4 ure in ima številne prekinitve brez tresenja, sekači niso preobremenjeni s tresenjem. Tresenje torej ne ogroža zdravja, vendar še vedno zmanjšuje njihovo delovno sposobnost in učinke. Ob neupoštevanju trajanja izpostavljenosti tresenju in drugih varstvenih ukrepov pa tudi tresenje sodobnih motornih žag še lahko pripelje do bolezni bellh prstov. Obremenitve s tresenjem na nosilnem ročaju so bistveno manjše in niso odločilne za oceno obremenitev sekača s tresenjem (preglednica 10).

Testiranje razlik in regresijska odvisnost dokazujeta, da so obremenitve sekača s tresenjem večje pri delu s starejšo, že dalj časa rabljeno motorno žago (grafikon 11, preglednica 10). Obremenitve tako med delom z motorno žago kot v vsem produktivnem času (preglednica 10) so značilno večje pri sečnji bukvine kot pri sečnji iglavcev. Večji delež elementov brez tresenja: ročno delo, gozdni red, zmanjšuje obremenitve sekačev.

Izbira motornih žag, ki imajo na testu med prežagovanjem jakost tresenja pod 12 ms^{-2} in ogrevane ročaje, redno zamenjevanje antivibracijskih čepov in vzdrževanje žagalnih delov prispeva k manjšim obremenitvam s tresenjem. Omejeno trajanje dela z motorno žago, redna uporaba rokavic in obdobji zdravstveni pregledi, zmanjšujejo škodljivost tresenja. Največ pa lahko k varnemu delu z manj tresenja prispeva pravilna tehnika dela s pogostim naslanjanjem motorke.

FACTORS INFLUENCING THE VIBRATION-LOAD OF LUMBERMEN

Summary

An experiment was planned in order to establish the influences on the lumberman's load. With one lumberman included in the experiment, vibration level was measured on the rear handle of a Husqvarna 266 motor saw in three regular cutting areas of the Postojna forest enterprise in Bukovje for 4 days. In the first day vibrations caused by a

motor saw which had been in use for quite a long time were measured in the cutting of conifers and beech tree, while in the second day those caused by a motor saw which had been less in use. Vibration values on the front handle were taken during two days. In data processing, 11 days of sampling in cutting places all over Slovenia in different working conditions were also partly taken into consideration (tables 2-4). Experimental work studies performed by means of the Brüel et Kjaer instruments lasted each day 2 times 48 minutes or once from 39 to 49 minutes (table 1). Mostly for 30 second-intervals the minimum, mean and maximum vibration level in an individual direction (component) was recorded and the mean vector weighed sum as well as the prevailing work operation and work performance were established.

Work technology and working conditions highly differed. Consequently, work performance was different as well. The cutting of stem timber (multiples) with the bucking of timber during branching and maintaining of forest regulations (table 2) prevailed.

High oscillations in vibration level during work were established. The mean values in an individual direction fluctuate between 1 and 13 ms^{-2} , the maximum levels between 2 and 25 ms^{-2} (graph 1). In individual cutting places these values can even be higher, yet mostly they are lower (graphs 2 and 3). Vibration loads are normally interrupted by the periods of manual work without vibrations (graphs 1-3) or in individual cutting areas they can uninterruptedly last up to 30 or 40 minutes (graphs 4 and 5), with high oscillations established though. The greatest contribution as to the total load of a lumberman (vector sum) is represented by the vertical Z direction in most of the cutting areas (graphs 3 to 5, tables 5 and 6).

The highest vibration load of a lumberman on the rear handle can be established during the work with a motor saw - during felling the mean values in cutting areas are between 7.4 and 13.7 ms^{-2} , during branching from 6.7 to 13.1 ms^{-2} and during cross cutting from 7.5 to 13 ms^{-2} (table 7). The highest load during the productive time and also working time is caused by branching due to its long duration (table 8). The load during the entire productive time totalled 6.2 to 12.3 ms^{-2} on the average. Converted to working time, under the supposition that there is no load in three hours of unproductive time daily, they are by 1.1 to 2.6 ms^{-2} lower. Lumbermen's loads during their work with a motor saw though exceed the level permitted yet not more than by two times (table 9). This means that when the work performed by a motor saw does not last more than 2-4 hours daily and

has a lot of interruptions without vibrations, lumbermen are not exposed to too high loads through vibrations. Thus vibrations do not affect their health yet they diminish their working ability and performance. If the time of exposure to vibrations and other safety measures are disregarded, the vibrations of modern motor saws may also cause the disease called white fingers. Vibration loads on the front handle are essentially lower and are not decisive as to the assessment of lumberman's vibration load (table 10).

The testing of differences and regression dependence prove that vibration load of a lumberman is higher if work is performed with an older motor saw, which has been in use for quite some time (graph 11, table 10). The loads during the work with a motor saw as well as during the entire productive time (table 19) are characteristically higher in the cutting of beech trees than coniferous trees. A greater share of the elements without vibrations: manual work, the observing of forest regulations diminishes lumbermen's load.

The selection of the motor saws, for which the tests have proved that their vibration level in cross cutting was under 12 ms^{-2} , and which have warmed up handles, the regular exchanging of antivibration protectors and the maintenance of sawing parts contribute to lower vibration loads. Limited time of work performed with a motor saw, regular use of gloves and periodic medical checkups decrease the harmful effect of vibrations. Yet the appropriate work technique, with frequent propping of a motor saw, can mostly contribute to safe work with less vibrations.

VIRI

1. LIPOGLAVŠEK, M., 1990, Belastung der Waldarbeiter mit Lärm und Schwingungen, - 19. IUFRO Word Congres, Montreal, Division 3, Proceedings, s. 243-251.
2. LIPOGLAVŠEK, M., 1994, Obremenitev sekačev s tresenjem, Zbornik gozdarstva in lesarstva, 43, s. 149-166, Ljubljana
3. RUPPERT, D., 1987, Aus der Arbeit des FPA - Motorsägen. - Forsttechnische Informationen 39, 8, KWF Mainz
4. RUPPERT, D., 1992, Aus der Arbeit des FPA - Motorsägen. - Forsttechnische Informationen 44, 10, KWF Mainz
5. ISO 5349, 1986 Mechanical vibration - Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration
6. ISO 7505, 1986 Forestry machinery - Chain saws. Measurement of hand transmitted vibration

Floristična presenečenja v stenah nad Kolpo in druge floristične zanimivosti s Kočevske

Floristic Surprises in Rock Faces above the Kolpa River and Other Floristically Interesting Data from the Kočevsko Area (SE Slovenia)

Marko ACCETTO*

Izvilleček

Accetto, M.: Floristična presenečenja v stenah nad Kolpo in druge floristične zanimivosti s Kočevske. Gozdarski vestnik, št. 7-8/1995. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 32.

Avtor opisuje nova nahajališča 16 rastlinskih taksonov na Kočevskem. Med njimi je *Silene pusilla* ssp. *malyi* novost v slovenski flori; *Asplenium seelosii* in *Iris illyrica* sta prvič najdeni na Kočevskem, najdišče vrste *Scabiosa silenifolia* je bilo potrjeno 151 let po prvi navedbi. Pri drugih vrstah, kot so *Carex sempervirens*, *C. brachystachys*, *C. mucronata*, *Silene hayekiana*, *Rhamnus pumilus*, *Daphne alpina*, *Campanula justiniana*, *Geranium macrorrhizum*, *Cotoneaster tomentosus*, *Betonica alopecuroides*, *Peltigera leucophlebia* in *Rhinanthus alectorolophus*, gre za nova najdišča v že ugotovljenih in novih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore.

Ključne besede: flora, Kočevska, Slovenija,

Synopsis

Accetto, M.: Floristic Surprises in Rock Faces above the Kolpa River and Other Floristically Interesting Data from the Kočevsko Area (SE Slovenia). Gozdarski vestnik, No. 7-8/1995. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 32.

New habitats of 16 plant taxa in the Kočevje area are being described by the author. Among them, *Silene pusilla* ssp. *malyi* is a novelty in Slovenian flora, *Asplenium seelosii* and *Iris illyrica* were located in the Kočevsko area for the first time, the habitat of the *Scabiosa silenifolia* was confirmed 151 years after the first quotation. With other species like *Carex sempervirens*, *C. brachystachys*, *C. mucronata*, *Silene hayekiana*, *Rhamnus pumilus*, *Daphne alpina*, *Campanula justiniana*, *Geranium macrorrhizum*, *Cotoneaster tomentosus*, *Betonica alopecuroides*, *Peltigera leucophlebia* and *Rhinanthus alectorolophus* it is the case of new habitats in the already established and new quadrants of the Central European flora mapping.

Key words: flora, Kočevsko, Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Od prvih Wuffenovih zapisov o flori Kočevske (1762-1763 - dr. V. Petkovšek, 1960, in ustno sporočilo dr. N. Praprotnik) je minilo dvestotriinšestdeset let. Od tedaj pa do danes menda na Slovenskem ni bilo botanika, ki ga pot ne bi zanesla vanjo, in da iz nje ni odšel "praznih rok". Zato spada danes Kočevska med floristično dobro poznane, pestre in bogate pokrajine.

Manj raziskana so ostala le njena težje prehodna območja, to so ostenja, ki jih na Kočevskem ne manjka. Najvišja in najobsežnejša, prepadna in previsna ostenja

so v Kolpski dolini, ki ji dajejo svojevrstno, enkratno in nepopisno lepoto. Vidimo jih nad Kolpo na več mestih od njenega izvira pa tja do konca gričevnate in prijazne Bele Krajine. Najbolj poznana ostenja v dolini zgornje Kolpe so na slovenski strani Strma reber, stene pod Možem, Loška stena, stene pod Krokarnjem, Kuželjska stena, Planinska stena in druge, ki se spuščajo izpod najvišjih vrhov Borovške gore. Od tod naprej proti vzhodu skladno z zniževanjem gora ob naši mejni reki postajajo nižja, manj obsežna in manj izrazita (Mala stena, Velika stena, Baba, Kavernova stena). Med obema skupinama ostenj so Kozice nad Dolom pri Predgradu, Peklenska stena in Pajtlarica zadnja obsežnejša ostenja.

Predmet prispevka je flora manj razi-

*Dr. M. A. dipl. ing. gozd., 61301 Krka, Hočevje 26, SLO

skanih kočevskih ostenij. V ta vsesplošno orografsko in ekološko ekstremni svet sem se odpravil z enim samim namenom, da ugotovim:

– katere rastline uspevajo v tem okolju.

Poudariti moram, da pri tem ne gre za sistematičen prikaz rastlinstva kočevskih ostenij, temveč zgolj za rezultat občasnih rastlinoslovskih potepanj v času preživljanja počitnic v Kolpski dolini in med drugimi prostimi dnevi.

Ostenja, ki so posebno pritegnila mojo pozornost, so na strmih, z več strani proti Kolpi se spuščajočih pobočjih južnega dela Spodnjeloške gore, to je v Kozicah, nad zaselkom Kuželj ter nad Gotenico.

2 KRATEK ORIS OBISKANEGA OBMOČJA

2 SHORT DESCRIPTION OF VISITED AREA

2.1 Kozice

Na jugovzhodnem delu Spodnjeloške gore se v Kozicah vleče sistem ostenij (slika 1). To je v osnovi v jugovzhodni smeri potekajoča globoka strma grapa. Vanjo se z obeh strani poševno ali pravokotno, v obliki klina zajedajo kar mogočna, prepadna in ponekod previsna ostenja. Visoka so okoli 100 do 150 metrov, izjemoma tudi več. Odprta so zdaj proti jugu, zdaj proti severu in drugim nebesnim stranem. Zgoraj, kjer je grapa razdeljena v dva krajša in široka kraka, je nadmorska višina Kozic 716 m. Približno na nadmorski višini 390 m zapira dno grape naravna, okoli 4 m do 5 m visoka kamnita stena, podobna hudo-

Slika 1: Kozice v Spodnjeloški gori



urniški pregradi. Čeznjo padajo ob večjih deževjih hudournne vode na ravno skalnato podslapje ter pod naravnim skalnatim mostom nadaljujejo pot po ozki, strmi, v skalo vdolbeni strugi. Ko vode pritečejo na apneno podlago, izginejo pod površje in se ponovno pojavijo v podvodnih izvirih reke Kolpe.

Širšo okolico ostenij in grapo, ki jih gradijo jurski dolomiti (Bukovac et al. 1983), pretežno poraščajo toploljubni gozdovi bukve, črnega gabra in topokrpega javorja (*Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Acer obtusatum*). Na grebenih se v ekstremnih ekoloških razmerah pojavlja asociacija hrastov in črnega gabra (*Quercus-Ostryetum*). Zelo pogosto in na velikih površinah dobimo tod številne razvojne stopnje vegetacije obeh navedenih združb.

V samih stenah oziroma razpokah v njih

je splošno razširjena geografska varianta združbe predalpskega petoprstnika z Justinovo zvončico (*Potentilletum caulescentis* var. geogr. *Campanula justiniana*). Mesta, kjer iz razpok v stenah ali njihovih vznožjih polzi ali teče voda, naseljuje skoraj povsod asociacija mahu *Eucladium verticillatum* in alpske mastnice (*Eucladio verticillati-Pinguiculetum alpinae*).

Na južnem in jugozahodnem koncu Spodnjeloške gore je še več manjših ostenij, ki jih pretežno gradi jurski apnenec. Le največji steni, Peklenska stena in PajtlERICA sta iz enakih kamnin, kot jih dobimo v Kozicah.

2.2 Kuželjske stene

V vsej Kolpski dolini je Kuželjska stena zagotovo najbolj samostojna in zaključena

Slika 2: Kuželjska stena



enota, ki ima obliko lomljenega mogočnega kamnitega zidu (slika 2). Tak videz ji daje plastnost kamninskega gradiva, ki ga sestavljajo triasni dolomiti, jurski dolomiti z lečami apnenca in jurski apnenci (Savič, Dozet 1985). Zahodni del ostenja poteka v smeri severozahod, vzhodni del pa skoraj v vzhodni smeri. Pod približno enakim kotom poteka tudi struga reke Kolpe južno od zaselka Kuželj.

Najvišja točka ostenja je v njegovem zahodnem delu v nadmorski višini 874 m, vzhodje sten pa je približno 700 m nad morjem. Tod so stene visoke okoli 150 m do 175 m in se proti zahodu in vzhodu polagoma znižujejo. Meje med že od daleč vidnimi plastmi kamninskega gradiva so ponekod kar široke, bolj ali manj prehodne, poševne police. Zanimivost v zahodnem delu ostenja je poznano "okno".

V ostenju in okolici se pojavljajo iste združbe kot v Kozicah, le razgiban plato nad stenami, imenovan Stružnica, porašča gozd jelke in bukve (*Abieti-Fagetum dinaricum*). Tod je bil kmalu po koncu druge vojne posekan pragozd z enakim imenom.

2.3 Ostenja zahodno od Gotenice (Kameni zid, Goteniška planina) – so bila že opisana (Accetto 1993).

3 NOVA NAHAJALIŠČA *

3 NEW LOCALITIES *

3.1 Malyjeva lepnica (*Silene pusilla* Walds. & Kit. subsp. *malyi* (H. Neumayer) Greuter & Burdet) = *S. quadridentata* subsp. *malyi* Neumayer in Österr. Bot. Zeitschr. 72: 282, 1923 (basion.).

Na imenovani takson sem prvič naletel v poznem poletju leta 1993. Rastlina je takrat že odcvetela. Do tedaj nepoznane lepnice zato nisem mogel določiti. Počakal sem na naslednje leto, ko sem jo dobil v polnem cvetenju (slika 3). Pot do njene določitve pa ni bila lahka. Spada namreč v agregat *S. pusilla*, ki že dolgo dela preglavice tudi najboljšim poznavalcem le-tega. Zato so mi priskočili na pomoč kolegi botaniki z Biološkega inštituta SAZU s svojimi her-

barijskimi primerki lepnice in botanično literaturo, ter prof. dr. T. Wraber** z nasveti. Slednji se je ob pogledu na prinesene primerke in mojem opisu njihovih cvetnih podrobnosti spomnil podobnih lepnice iz Bosne in nakazal možnost na najdbo Malyjeve lepnice.

Ob nadaljnjih primerjavah nabranih primerkov z opisi lepnice H. Neumayerja (1923: 282), ki je prvi opisal imenovano podvrsto, s primerki te podvrste iz herbarija SARA (Zemaljski muzej, Sarajevo), ki jih je določil prav Neumayer, z raziskavami naših taksonov iz agregata *S. pusilla* (Kofol-Seliger & T. Wraber 1979, Kofol 1980), s slikovnim gradivom v delu *Iconographia* (Javorka & Csapody 1991) in s herbarijskimi primerki iz Bosne (T. Wraber 1962) sem ugotovil, da gre za Malyjevo lepnico. Ta v seznamu slovenske flore doslej še ni bila omenjena.

Upošteval sem tudi novejšo revizijo agregata *S. pusilla* iz Avstrije (Melzheimer, Polatschek 1992), v katero pa niso bili vključeni taksoni iz južnejših flornih območij.

Novo odkrit takson imajo povečini za podvrsto (H. Neumayer 1923: 288, Degen 1937: 88, Soó 1974: 451, Greuter et al. 1984: 271, Chater & Walters 1964: 173).

Vsa dosedanja nahajališča obravnavane podvrste so v subalpskem pasu (n. v. 1200 m do 1700 m) osrednjih in zahodnih predelov Balkanskega polotoka: Velebit (Malovan), Bosna (Osječenica pri Petrovcu, Klekovača, Šator), Dinara (Vršine, Lišan, Troglav) cit. po Degnu (1937: 88-89).

Novo nahajališče *S. pusilla* subsp. *malyi* (Kozice, SW, 610 m, 0556/1, leg. 23. 7. 1993, det. 30. 5. 1994) je za zdaj najzahodnejše in hkrati po nadmorski višini najnižje najdišče te podvrste. Tu raste v skalnih razpokah spodnjega dela previsne stene, ki jo zasenčujejo tako krošnje v grapi rastočega bukova kot tudi slabih sto met-

* Nova nahajališča obravnavanih vrst so prikazana na arealnih kartah na koncu prispevka. Vsi najdeni osebki so bili oddani v herbarij Univerze v Ljubljani (LJU). (The new localities of the species discussed are shown in areal maps in the end of the article).

** Vsem se za pomoč najlepše zahvaljujem.

rov oddaljeno navpično ostenje na zahodni strani. Razširjena je tudi na dolomitni, z zemljo pomešani pržini (droben grušč). Na mestu, kjer sem jo našel prvič, sem napravil naslednji fitocenološki popis:

Nadmorska višina: 610 m, lega: (SW), geološka podlaga: jurski dolomit, velikost popisane površine stene: okoli 30 m², pokrovnost 3 %

- Z: *Silene pusilla* ssp. *małyi* 3
Molinia arundinacea 3
Primula auricula 2
Potentilla caulescens 2
Carex mucronata 2
Campanula justiniana 1
Pinguicula alpina 1

(Pri oceni pokrovnosti vrst pomeni: 1 = 1 osebek; 2 = 2 - 4 os.; 3 = 5 - 50 os.; 4 = > 50 os.; 5 = 5 - 11%; 6 = 12 - 24%; 7 = 25 - 49%; 8 = 50 - 74%; 9 = 75 - 100%).

3.2 Seelosov sršaj (*Asplenium seelosii* ssp. *seelosii* Leybold)

Tudi najdbo Seelosovega sršaja v stenah Kozic lahko imamo za presenečenje. To je doslej najjužnejše nahajališče tega jugovzhodnoalpsko-evropskega endemita (Reichstein, In: Hegi 1984) in hkrati prvo najdišče na Kočevskem in v našem preddinarskem svetu. Ta sršaj sem našel na stropih treh manjših spodmolov (slika 4) v razmeroma težko dostopnih stenah.

0556/1: Kozice, n. v. 570 m, SE. Leg. & det. 2. 6. 1994

Čeprav se Seelosov sršaj pojavlja tudi na apnencu, velja v splošnem za značilnost dolomitne podlage (Reichstein in Hegi 1984, Oberdorfer 1979). Uvrščajo ga med značilnice zveze *Potentillion caulescentis* (ibid.).

3.3 Ilirska perunika (*Iris illyrica* Tommasini)

Iz kompleksa *Iris pallida* s. lat. se na našem ozemlju pojavljata ilirska perunika

(slika 5) in bohinska perunika (*Iris cengialti* Ambrosi f. *vochinensis* Paulin). Prva je razširjena na našem Krasu in kraško-istrskih gorah (Mayer 1952 in dr.), druga pretežno v Julijskih Alpah (Mayer 1952, T. Wraber 1964, 1985, Poldini 1975, Daks-kobler 1994). V preddinarskem svetu je verjetno to vrsto oziroma njeno sorodnico (*I. croatica*? - po ustnem sporočilu T. Wraberja) našel M. Wraber (Straža, 0156/3, 21. 10. 1970).

Na Kočevskem, kjer doslej ta vrsta še ni bila omenjena, sem nanjo najprej naletel v Peklenski steni (0456/3, n. v. 510 m, W. Leg. & det. 12. 8. 1993), nato še v Kozicah (0556/1, n. v. 570 m, SE. Leg. & det. 29. 5. 1994) in Kuželjskih stenah (0554/2, n. v. 740 m, SW. Leg. & det. 24. 6. 1994). V vseh naštetih najdiščih raste na težko dostopnih mestih.

3.4 Lepničevolstni grintavec (*Scabiosa silenifolia* W. & K.)

Po odkritju te vrste na Notranjskem Snežniku (Tomassini, Biasoletto 1843 cit. po T. Wraber 1990) in Goteniški planini (Fleischmann 1844), je bilo doslej potrjeno le nahajališče na Snežniku (Lovka 1972, LJU 32919). Zato je bil lepničevolstni grintavec (slika 6) v Rdečem seznamu ogroženih praprotnic in semenk Slovenije uvrščen med redke vrste (T. Wraber, Skoberne 1989). Najdišče na "Goteniški planini" je bilo potrjeno 151 let po prvi Fleischmannovi navedbi. Vrsto sem našel za robom najvišje ležečega ostenja zahodno od Gotenice (Goteniška planina, 0354/3, n. v. 1000 m, SE. Leg. & det. 26. 6. 1994). To je že druga potrditev Fleischmannove navedbe rastlinske vrste (o prvi sem pisal v Proteusu, 1993, 56,3) v območju, ki ga imenovani botanik označuje z danes pozabljenim imenom Goteniška planina. Vsekakor zanimiv primer, kako smo lahko na osnovi florističnih najdišč z večjo gotovostjo locirali Goteniško planino. To ime si je to območje prislužilo predvsem po razmeroma obsežnih traviščih, ki jih ustvarja naslednja, peta, obravnavana vrsta.

3.5 Vednozeleni šaš (*Carex sempervirens* Vill.)

Zelo strme južne in jugovzhodne lege na Goteniški planini porašča nadomestna združba alpskih travnišč, ki sem jo na osnovi vegetacijske tabele z osmimi popisi označil kot travnišče vednozelenega šaša in kalniške vilovine (*Sesleria kalnikensis*-*Caricetum sempervirentis*). To je travnišče, v katerem zaradi nižjih nadmorskih višin (560 m do 1050 m) manjkajo številni alpski elementi. Predstavljam ga z naslednjim popisom, ki je nomenklaturni tip (*Nomenclationis typus*) asociacije:

Slovenija, Kočevska, Goteniška planina, n. v. (Altitude) 1050 m eksp. (Exposition) SE, nagib (Inclination) 35, skalnatost (Stoniness) 2%, pokrovnost (Cover value) 95%; Datum (Date): 21. 5. 1995.

E2: *Erica carnea* 2, *Fagus sylvatica* +, *Ostrya carpinifolia* +

E1: *Carex sempervirens* 3, *Sesleria kalnikensis* 3, *Aposeris foetida* 2, *Betonica alopecuroides* 2, *Carex flacca* 2, *Carlina acaulis* 2, *Cyclamen purpurascens* 2, *Euphorbia amygdaloides* 2, *Gentiana lutea* ssp. *symphyandra* 2, *Helleborus niger* 2, *H. dumetorum* 2, *Phyteuma orbiculare* 2, *Pteridium aquilinum* 2, *Salvia pratensis* 2, *Silene nutans* 2, *Allium ochroleucum* 1, *Aquilegia vulgaris* 1, *Calamagrostis varia* 1, *Carex tomentosa* 1 (det. A. Seliškar), *Dactylis polygama* 1, *Galium mollugo* 1,

Gymnadenia conopsea 1, *Lotus corniculatus* 1, *Leontodon incanus* 1, *Luzula sylvatica* ssp. *sylvatica* 1, *Melica nutans* 1, *Molinia arundinacea* 1, *Orchis signifera* 1, *Primula acaulis* 1, *Ranunculus acer* 1, *Scabiosa lucida* 1, *Senecio ovirens* 1, *Silene nutans* 1, *Trifolium montanum* 1, *Vincetoxicum hirundinaria* 1, *Fragaria vesca* +, *Gentiana asclepiadea* +, *Lilium martagon* +, *Omphalodes verna* +, *Plantago media* +, *Polygala chamaebuxus* +, *Potentilla erecta* +, *Peucedanum austriacum* +, *Verbascum* sp. +, *Thymus* sp. +

EO: *Tortella tortuosa* +, *Brachythecium velutinum* +

Vednozeleni šaš, ki v tej združbi doseže precejšno pokrovno vrednost, je na Kočevskem najden tretjič (Goteniška planina, 0354/3, n. v. 700 - 1030 m, SE - E. Leg. & det. 26. 6. 1994). Doslej poznani nahajališči te vrste na Kočevskem sta na Krempi (Martinčič 1958) in v dolini Belice (Štivec 1982).

3.6 Tanki šaš (*Carex brachystachys* Schrank et Moll.)

Ta alpska vrsta, ki raste predvsem po vlažnem skalovju in gruščnatih tratah v alpskem svetu, to je v združbah zveze *Cystopteridion*, je bila najdena tudi v dinarskem in preddinarskem fitogeografskem območju. Po podatkih herbarija LJU

Slika 3: Malyjeva lepnica (*Silene pusilla* ssp. *malyii*)



Slika 4: Seelosov sršaj (*Asplenium seelosii*)



in domačih botaničnih virov so najdbe v obeh zadnje imenovanih območjih povečini iz novejšega časa.

Na Kočevskem je bil obravnavani šaš doslej najden na Veliki gori (Črni vrh, g.e. Grčarice, **0354/1**, M. Wraber, 1964; Velika Bela stena, **0354/1**, Piskernik, 1967) in v Gotenici (**0354/3**, Accetto, 1993).

Številna nova nahajališča te vrste v novem in v že ugotovljenih kvadrantih na Kočevskem kažejo, da je tod dokaj pogost. Najbolj pogosto ga dobimo v asociaciji *Eucladio verticillati-Pinguiculetum alpinae* in v vlažnejši subasociaciji združbe *Neckero-Campanuletum justinianae caricetosum brachystachyos*.

0556/1: Spodnjeloška gora, Kozice, n. v. 470 m do 650 m, N, E, (W). Leg. & det. 2. 6. 1994. Novo najdišče v novem kvadrantu.

0354/3: Goteniška gora, Sovja stena, n. v. 1080 m, NNE. Leg. & det. 5. 7. 1994;

0354/1: Mala Bela stena, n. v. 1000 m, W. Leg. & det. 5. 7. 1994;
Velika gora, odd. 66, g. e. Velika gora, n. v. 1100 m E. Leg. & det. 1. 7. 1994;
Velika gora, Zadolske stene, n. v. 1070 m, NE. Leg. & det. 1. 7. 1994;
Velika gora, ostenja nad Zadolskimi stenami, n. v. 1050 m,

E. Leg. & det. 1. 7. 1994;
Velika gora, odd. 37 g. e. Grčarice, n. v. 920 m, E. Leg. & det. 1. 7. 1994;

3.7 Osnati šaš (*Carex mucronata* All.)

Imenovani šaš, ki ga v splošnem uvrščajo med predstavnike alpske flore in med značilnice zveze *Potentillion caulescentis*, je pri nas pretežno razširjen v alpskem svetu. Tu ga najpogosteje dobimo v združbi predalpskega petoprstnika (*Potentilletum caulescentis*). Najden je bil tudi v dinarskem in preddinarskem svetu. Na Kočevskem so bila omenjena le tri najdišča: v kvadrantu **0454/4** na Krokruju in Krempi (Martinčič 1956, 1961) in v kvadrantu **0454/1** v dolini Belice (Štivec 1982).

Z novimi najdišči se je njegov arel na Kočevskem precej povečal. Ugotovljen je bil še v štirih novih kvadrantih:

0354/3: Goteniška planina, n. v. 700 m do 1000 m, vse lege. Leg. & det. 18. 6. 1994;

0556/1: Kozice, n. v. 500 m do 700 m, vse lege. Leg. & det. 15. 5. 1994;

0456/3: PajtlERICA, n. v. 700 m, SW. Leg. & det. 12. 8. 1993;

0554/2: Kuželjska stena, n. v. 780 m, SW. Leg. & det. 24. 6. 1994.

Slika 5: Ilirska perunika (*Iris illyrica*)



Slika 6: Lepničevolistni grintavec (*Scabiosa sile-nifolia*)



Na Kočevskem se najpogosteje pojavlja v asociaciji *Potentilletum caulescentis* var. geogr. *Campanula justiniana*. Kot spremljevalna vrsta raste tudi v združbi *Eucladio verticillati-Pinguiculetum alpinae*.

3.8 Hayekova lepnica (*Silene hayekiana* Handel-Mazzetti et Janchen)

O razširjenosti te vrste v Sloveniji dobimo v Mali flori (T. Wraber 1984: 376) podatek, da raste predvsem v alpskem, pa tudi v predalpskem in dinarskem prostoru. Najdišča v predinarskem svetu tod še niso bila upoštevana, četudi jih že dolgo poznamo (Zalokar 1937). Upoštevali pa so jih v zadnji izdaji Hegija (1979,3,2: 1108).

Na Kočevskem ta vrsta ni bila velikokrat omenjena. Doslej so znana le štiri najdišča. Eno najdišče na Veliki gori (0354/1, Velika Bela stena, M. Planina, 1958) in tri v kvadrantu 0454/4 na Krokarju (Martinčič 1961) ter Krempi in v Loški steni (Strgar 1963).

V letih 1993 in 1994 sem Hayekovo lepnico našel na številnih mestih v treh že ugotovljenih in štirih novih kvadrantih:

- 0354/1: Velika gora, Mala Bela stena, n. v. 1040 m, W. Leg. & det. 5. 7. 1994. Novo nahajališče v že ugotovljenem kvadrantu.
- 0454/4: Med Firstovim repom in Krokarjem, stene, n. v. 980 m, SSW. Leg. & det. 22. 7. 1992; Novo nahajališče v že ugotovljenem kvadrantu.
- 0454/1: Žurgovske stene, Taborska stena, n. v. 900 m, SW. Leg. & det. 29. 7. 1992; avtorjev popis. Novo nahajališče v že ugotovljenem kvadrantu.
- 0556/1: Kozice, stene, n. v. 650 m SE. Leg. & det. 17. 8. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče v novem kvadrantu.
- 0456/3: PajtlERICA, stene, n. v. 710 m, W. Leg. & det. 12. 8. 1993; avtorjev popis. Novo nahajališče v novem kvadrantu.
- 0554/2: Kuželjska stena, n. v. 750 m, SW. Leg. & det. 24. 6. 1994;

avtorjev popis. Novo nahajališče v novem kvadrantu.

- 0354/3: Goteniška planina, stene, n. v. 850 m, NE. Leg. & det. 26. 6. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče v novem kvadrantu.

Na osnovi znanih in novih najdišč lahko sklepamo, da spada Hayekova lepnica med redne spremljevalce kočevskih ostenij. Skupaj z značilnico *Asplenium fissum* in drugimi vrstami ustvarja na sosednjem hrvaškem ozemlju asociacijo *Asplenio-Silenetum hayekianae* Horvat 1962, ki na Kočevskem še ni bila ugotovljena.

3.9 Nizka kozja češnja (*Rhamnus pumilus* Turra)

To vrsto na Kočevskem najbolj pogosto dobimo v združbi predalpskega petoprstnika (*Potentilletum caulescentis* var. geogr. *Campanula justiniana*). Tod je bilo že dozdaj poznanih več nahajališč (0354/1, Velika gora, M. Planina, 1985; 0454/4 Krokar, Martinčič, 1961, Štimec 1982; Krempa, Strgar 1963; 0454/1, Taborska stena, Štimec 1982; 0454/3, Ribjek, Štimec 1982).

Zato tudi nova nahajališča v štirih novih kvadrantih ne presenečajo.

- 0554/2: Kuželjska stena, n. v. 780 m, SW. Leg. & det. 24. 6. 1994.
- 0456/3: PajtlERICA, stene, n. v. 720 m, SW. Leg. & det. 12. 8. 1993;
- 0556/1: Kozice, stene, n. v. 657 m, NE. Leg. & det. 2. 6. 1994;
- 0354/3: Goteniška planina, stene, n. v. 950 m, NE. Leg. & det. 15. 5. 1994.

3.10 Alpski volčin (*Daphne alpina* L.)

Na obravnavanem območju sta bili doslej poznani le dve najdišči alpskega volčina. V Loški steni (0454/4, Peterlin 1961) in nedaleč proč v stenah med Krokarjem in Firstovim repom (0454/4, Accetto, 30. 5. 1993).

Novo nahajališče je v Kuželjski steni, 0554/2, n. v. 750 m, SW. Leg. & det. 24. 6. 1994.

3.11 Justinova zvončica (*Campanula justiniana* Wit.)

Justinovo zvončico smo na Kočevsko-ribniškem območju pred letom 1992 še lahko prištevali med redke vrste, saj je bila znana le s treh najdišč (Kadice, M. Planina 1962, Krokari in dolina Belice, Štivec 1982). Številna novo odkrita nahajališča po letu 1992 (Accetto 1994) so to mnenje močno spremenila. Ta naša endemična vrsta je bila najdena v vseh pogorjih zahodnega dela Kočevsko-ribniškega območja, razen v Stojni. Ko je že kazalo, da je tod ni, sem jo našel v enem izmed najbolj obiskanih predelov Stojne, to je v stenah pod razvalinami gradu Fridrihštajn. Kmalu zatem še v drugih ostenjih južno od Fridrihštajna, nato še v stenah pod Livoldskim vrhom in zahodnem skalnatem pobočju Srnjaka. Vsa omenjena nahajališča so v novem kvadrantu srednjeevropskega kartiranja flore.

- 0355/3: Stojna, Fridrihštajn, stene, n. v. 970 m, E,W,S. Leg. & det. 12. 8. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče v novem kvadrantu.
– Stojna, odd. 82 a, g. e. Stojna, ostenja, n. v. 960 m, E. Leg. & det. 12. 8. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče.
– Pod Livoldskim vrhom, stene, n. v. 970 m, N, W. Leg. & det. 12. 8. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče.
– Stojna, Srnjak, zelo skalnato pobočje, n. v. 950 m, NW. Leg. & det. 12. 8. 1994; avtorjev popis. Novo nahajališče.

Raste v združbi *Neckero-Campanuletum justiniana*. Pri florističnem popisovanju omenjene združbe sem našel tudi naslednjo, dvanaajsto omenjeno vrsto.

3.12 Korenikasta krvomočnica (*Geranium macrorrhizum* L.)

Po sedanjem poznavanju razširjenosti te vrste v Sloveniji povzemam, da ni prav pogosta vrsta. Ta ugotovitev velja tem bolj za Kočevsko. Tod jo je prvi omenil Fleischmann (1843), vendar z zelo netočno navedbo nahajališča. Njeno nahajališče je potrdil Strgar (1963), ko jo je našel na Suhem in Mestnem vrhu (0355/3).

Novo nahajališče je v istem kvadrantu:

- 0355/3: pod Livoldskim vrhom, n. v. 970 m, W, Leg. & det. 12. 8. 1994.

3.13 Dlakava panešplja (*Cotoneaster tomentosus* (Ait.) Lindl.)

Med vsemi doslej omenjenimi rastlinami je dlakava panešplja na Kočevskem največkrat omenjena (Peterlin 1962, Štivec 1982, Martinčič 1961). To grmovnico dobimo v najbolj toplih območjih Kočevske. V podobnih ekoloških razmerah sem jo našel tudi v novem kvadrantu.

- 0354/3: Gotenica, Kamenj zid, n. v. 900 m, S. Leg. & det. 23. 7. 1993.

3.14 Jacquinov čistec (*Betonica alopecuroides* L.)

Ta vrsta je bila doslej znana na Kočevskem le s Krokarija (Martinčič 1961), Bosljive Loke in iz doline Belice (Štivec 1982). Bolj pogosta je v alpskem svetu, zlasti na travniščih vednozelenega šaša in pisane vilovine (*Sesleria albicans-Caricetum sempervirentis*), je pa tudi v našem predalpskem svetu.

Pri florističnem popisovanju črnega borovja sem jo našel pod Možem (1113 m) v že ugotovljenem kvadrantu, pri florističnem popisovanju travnišč vednozelenega šaša in kalniške vilovine pa v novem kvadrantu srednjeevropskega kartiranja flore na Gorenjski planini.

0454/3: Pod Možem, n. v. 1020 m, SW. Leg. 22. 7. 1992, det. 12. 12. 1994.

0354/3: Goteniška planina, n. v. 1140 m, E. Leg. & det. 18. 6. 1995.

3.15 *Peltigera leucophlebia* (Nyl.) Gjel-nik

To je zanimiva lišajška vrsta, ki je bila na Kočevskem doslej najdena le v mraziščnih smrečjih v koliševkah (*Asplenio-Piceetum* var. geogr. *Omphalodes verna*). V splošnem jo pri nas dobimo v subalpinskem pasu (Batič et al. 1985), našel pa sem jo tudi v mraziščnih smrečjih (*Lonicero caeruleae-Piceetum*) na območju Notranjskega Sneznika, kjer je bila povsod zamenjana z njeno sorodnico *P. aphtosa*, ki po mnenju Batiča (ustno sporočilo) pri nas še ni bila najdena. Obravnavana vrsta je pomembna s fitocenološkega gledišča, saj floristično povezuje vsa naša mraziščna smrečja.

Tokratni novi najdišči sta v Zadolskih stenah (na rastišču združbe, ki je dokaj podobna asociaciji *Ribesio alpini-Piceetum*) in na Goteniški gori (v podobnih ekoloških razmerah).

0354/1: Velika gora, Zadolske stene, n. v. 1000 m, NE. Leg. & det. 1. 7. 1994. Novo najdišče v novem kvadrantu.

0354/3: Goteniška gora, ob cesti v odd. 87, g. e. Gotenica, n. v. 1050 m, NE. Leg. & det. 28. 6. 1995. Novo najdišče v že ugotovljenem kvadrantu.

3.16 Kosmati škrobotec (*Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pol.)

Kosmati škrobotec je med doslej obravnavanimi rastlinami edini, ki ni bil najden v ostenjih. Našel sem ga ob reki Kolpi, med zaselekoma Breg in Radenci, to je v novem kvadrantu 0556/2 (n. v. 170 m. Leg. & det. 24. 5. 1994), kjer je njegovo drugo nahajališče na Kočevskem. Prvo najdišče je bilo odkrito ob isti reki pri kraju Bosljiva Loka (Štivec 1982).

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Iz povedanega lahko povzamem, da sem obravnaval nova najdišča 16 taksonov. Med njimi je en takson novost v slovenski flori, dva taksona sta bila na Kočevskem najdena prvič, najdišče enega je bilo potrjeno po dolgih 151 letih. Pri drugih 12 taksonih gre za nova najdišča v obravnavanem območju sicer že znanih taksonov, ki bodo dopolnili vedenje o njihovi razširjenosti tako na obravnavanem kot tudi na širšem slovenskem ozemlju.

Nadalje lahko ugotovimo, da ima vsako od obiskanih ostenij svoje posebnosti:

- v Kuželjski steni raste največ vrst, ki so sicer doma v submediteranskem svetu (npr. ilirska perunika, skalni glavinec, bodičasta lobodika in druge).

- Kozice so posebnost v tem, da se tod stikata najjužnejše nahajališče jugovzhodnoalpsko-evropskega endemita (Seelosov sršaj) in najzahodnejše nahajališče balkanske vrste (Malyjeva lepnica).

- za goteniško območje pa je značilno, da ne rastejo skupaj, na majhnem prostoru samo posamične predstavnice alpske, submediteranske, ilirske in balkanske flore, temveč tudi posamične nadomestne alpske travniščne in gozdne združbe (*Seslerio kalnikensis-Caricetum sempervirentis*, *Rhododendro-Fagetum* nom. prov.).

Hkrati se samo po sebi ponuja vprašanje naravovarstvene zaščite imenovanih območij.

Medtem ko sta Kuželjska stena in območje Gotenice že po naravi dobro za-varovani in vključeni, prva v varovalno območje prihodnjega Kočevskega naravnega parka, druga med njegove rezervate, je stanje na območju Kozic nekoliko drugačno. To območje sicer spada v sklop omenjenega parka, ni pa še vključeno kot celota med njegove rezervate, kamor zagotovo spada.

Kljub vsem prizadevanjem za zaščito obravnavanih območij, je Malyjeva lepnica med vsemi obravnavanimi rastlinskimi vrstami najbolj ogrožena. Na približno 250 m² površine lahko naštejemo le okoli 30 do 40 rušic te podvrste. Ker je to edino nahajališče pri nas, bo v Rdečem seznamu zagotovo uvrščena med redke vrste. Ob-

možje Kozice, kjer raste, je sicer težko prehodno, ni pa ovire za komercialno in nabiralsko usmerjene botanike. Vsako, še tako skromno nabiranje lahko ogrozi obstoj te floristične posebnosti.

Ne bi bil rad zapisan med tiste, ki so zgolj z najdbo floristične redkosti, pripomogli k njenemu uničenju.

Povzetek

Od prvih zapisov o flori Kočevske (Wulfen 1762-1763) je preteklo že dvestotriinšdeset let. Zato je Kočevska danes floristično dobro poznana, pestra in bogata pokrajina. Manj raziskana so ostala le njena težje prehodna območja, to so ostenja, ki jih na Kočevskem ne manjka.

Predmet prispevka je flora kočevskih ostenj. V ta vsesplošno orografsko in ekološko ekstremni svet sem se odpravil z namenom, da ugotovim:

– katere rastline rastejo v teh ekstremnih pogojih.

Ostenja, ki so pritegnila mojo pozornost, se širijo v jugovzhodnem delu Spodnjeloške gore, v Kozicah (n. v. 300 m-716 m, jurski dolomiti), nad zaselkom Kuželj - v Kuželjski steni (n. v. 700 m-874 m, triadni in jurski dolomiti z lečami apnenca) in zahodno od Gotenice - Kamenj zid, Goteniška planina (n. v. 600 m-1000 m, jurski dolomiti).

V imenovanih ostenjih so bile najdene naslednje vrste oziroma taksoni:

Silene pusilla ssp. *malvi*, prvo najdišče v Sloveniji in hkrati najzahodnejše najdišče v okviru areala te balkanske podvrste.

Asplenium seelosii, najjužnejše nahajališče tega jugovzhodnoalpsko-evropskega endemita, prvo na Kočevskem in našem predalpinarskem svetu.

Iris illyrica, prvo najdišče na Kočevskem.

Scabiosa silenifolia, po 151 letih potrjeno nahajališče.

Poleg zgoraj naštetih vrst, ki zagotovo lahko veljajo za floristična presenečenja, so bila odkrita nova nahajališča na Kočevskem sicer že znanih vrst, kot so: *Carex sempervirens*, *C. brachystachys*, *C. mucronata*, *Silene hayekiana*, *Rhamnus pumilus*, *Daphne alpina*, *Campanula justiniana*, *Geranium macrorrhizum*, *Cotoneaster tomentosus*, *Betonica alopecuroides*, *Peltigera leucophlebia* in *Rhinanthus alectorolophus*. Z njimi smo dopolnili vednost o njihovi razširjenosti tako na Kočevskem kot tudi v Sloveniji. Nova nahajališča obravnavanih vrst so prikazana po kvadrantih srednjeevropskega kartiranja flore v slovenskem tekstu in na arealnih kartah na koncu prispevka.

Rastlinski svet v obiskanih ostenjih je že po naravi dobro zavarovan. Vsa navedena območja pa so tudi v sklopu prihodnjega Kočevskega naravnega parka. Med najdenimi vrstami je zaradi majh-

nega števila osebkov ter možnega nabiranja komercialno usmerjenih "botanikov" predvsem ogrožena *Silene pusilla* ssp. *malvi*.

FLORISTIC SURPRISES IN ROCK FACES ABOVE THE KOLPA RIVER AND OTHER FLORISTICALLY INTERESTING DATA FROM THE KOČEVSKO AREA (SE SLOVENIA)

Summary

The first notes on the flora of the Kočevsko region (Wulfen 1762-1763) can be established 233 years ago. Because of this, the region of Kočevsko is a floristically well known, variegated and rich area. Only the regions which are hard to be passed, - these are faces, which are quite frequent in the Kočevsko region - have not been thoroughly investigated yet.

The object of the article is the flora of the Kočevsko faces. The author's purpose to investigate this orographically and ecologically extreme world was to establish:

– which plants grow in such extreme conditions.

Areas of faces which caught the author's attention are located in the south-eastern part of the Spodnjeloška gora, in Kozice (300m-716m above sea level, Jurassic dolomites), above the small village Kuželj - two Kuželj faces (700m-874m above sea level, Triassic and Jurassic dolomites with lens of limestone) and western from Gotenica - Kamenj zid, Goteniška planina (600m-1000m above sea level, Jurassic dolomite).

In the rock faces mentioned the following species or taxons were found:

Silene pusilla ssp. *malvi*, the first habitat in Slovenia and at the same time the most western location within the occurrence zone of this Balkan subspecies.

Asplenium seelosii, the most southern habitat of this south-eastern Alpine-European endemite, the first in the Kočevsko region and Slovenian Predalpine area.

Iris illyrica, the first habitat in the Kočevsko region.

Scabiosa silenifolia, the habitat confirmed after 151 years.

Besides the above mentioned species, which can undoubtedly be considered as floristic surprises, new habitats of the species already known in the Kočevsko region were discovered. These are: *Carex sempervirens*, *C. brachystachys*, *C. mucronata*, *Silene hayekiana*, *Rhamnus pumilus*, *Daphne alpina*, *Campanula justiniana*, *Geranium macrorrhizum*, *Cotoneaster tomentosus*, *Betonica alopecuroides*, *Peltigera leucophlebia* and *Rhinanthus alectorolophus*. Therewith the knowledge on their distribution in the Kočevsko region as well as in Slovenia has been complemented. The new habitats of the species dealt with are presented in

quadrants of the Central European flora mapping in the Slovenian text and in distribution zone maps at the end of the article.

Further on, characteristic features could be established with each of the rock faces examined:

– in the Kuželjske faces, the most frequent are those species which are usual in Submediterranean countries (e.g. *Iris illyrica*, and others).

– the particularity of the Kozice is that the southernmost habitat of the south-eastern Alpine-European endemite (*Asplenium seelosii*) and the most western habitat of the Balcan species (*Silene pusilla* ssp. *malyn*) come together.

– it is characteristic of the Gotenica region that not only individual representatives of the Alpine, Submediterranean, Illyrian and Balcan flora but also individual substitutive Alpine grass and forest associations (*Sesleria kalnikensis*-*Caricetum sempervirentis*, *Rhododendro-Fagetum*) grow together in a small space.

Simultaneously, the question of environmental protection of the stated regions comes to the fore. While the Kuželjska face and the Gotenica region are naturally well protected – the former being included into the protected region of the future Kočevje natural park and the latter among its reserves – the situation in the region of Kozice is slightly different. The region, however, is a part of the above mentioned park yet it has not been included as a whole into its reserves although there is no doubt it should have been.

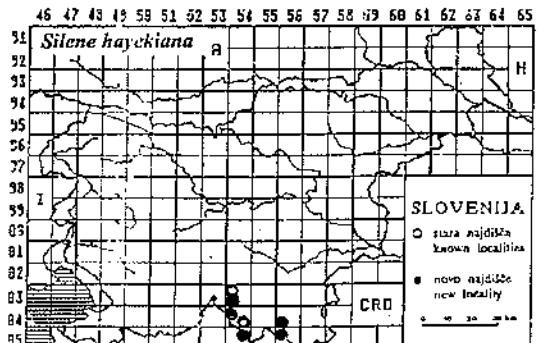
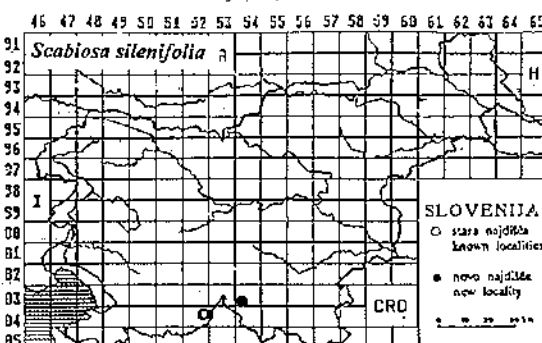
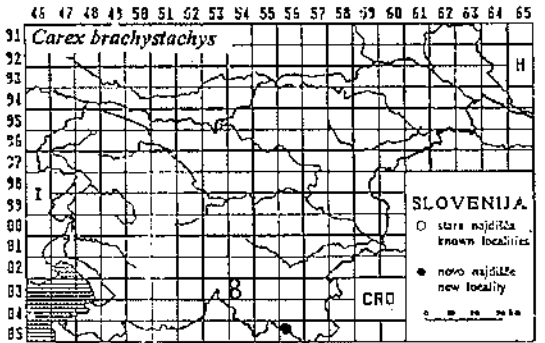
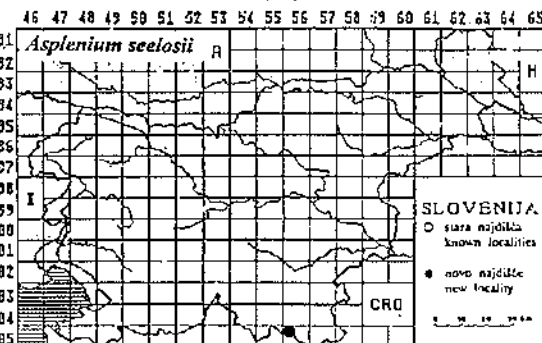
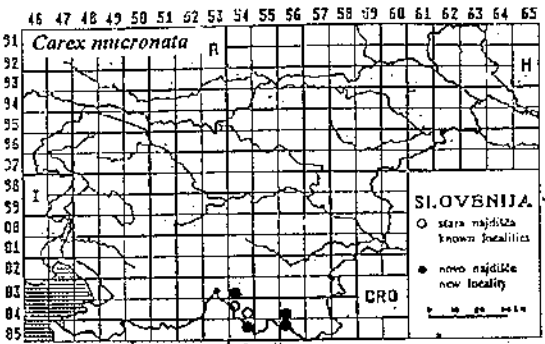
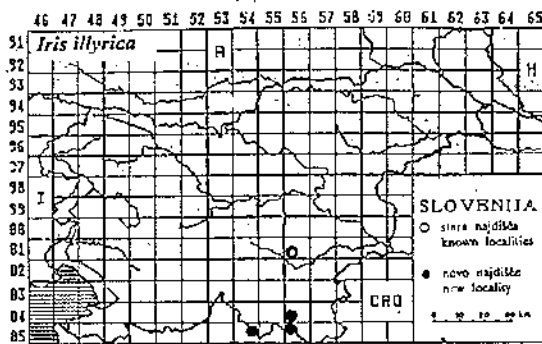
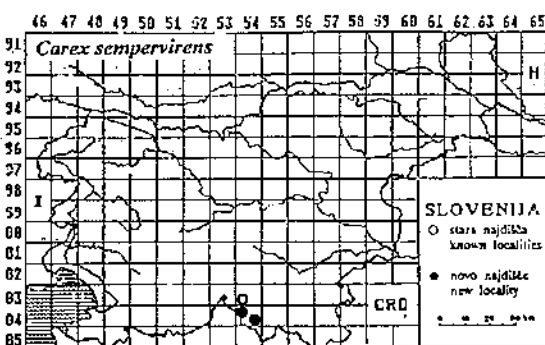
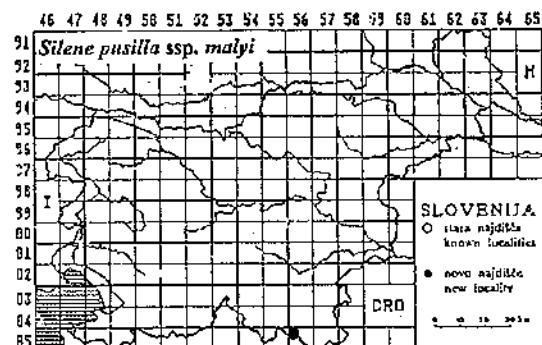
Despite all endeavours to protect the mentioned regions, *Silene pusilla* ssp. *malyn* among all the discussed plant species the most jeopardized one. In approximately 250 m² of the area only about 30 to 40 of this subspecies can be found. Because this is the only habitat in Slovenia, it is certainly going to be ranked among the rare species in the Red List. The region of Kozice, where it can be found, is hard to be passed yet it does not represent an obstacle for commercially oriented quasi botanists and those keen on gathering plants. Every collecting, though modest, can endanger the existence of this floristic peculiarity.

The author hopes not to be one of those who contributed to the destruction of a floristic rarity only because they had identified it.

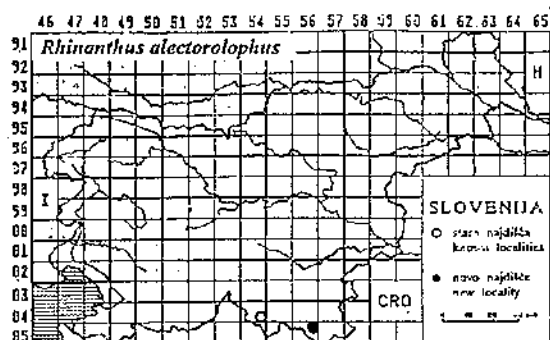
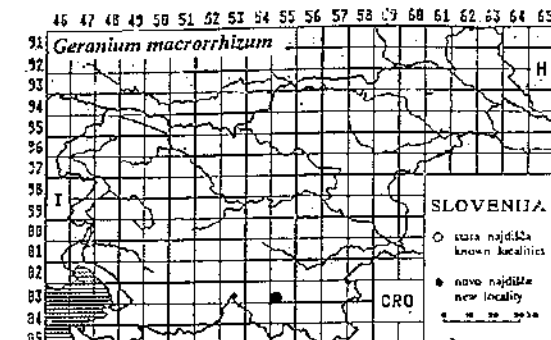
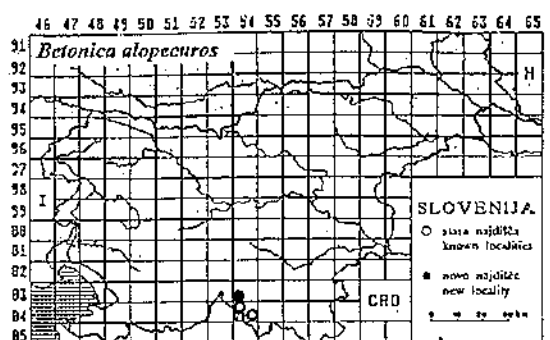
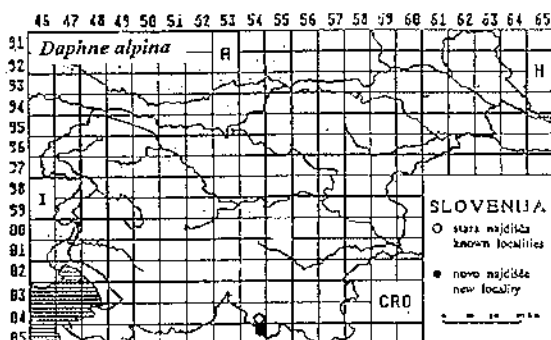
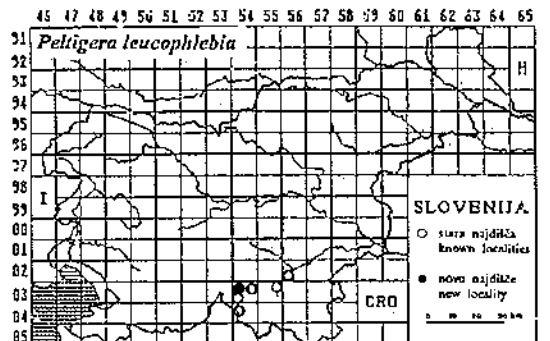
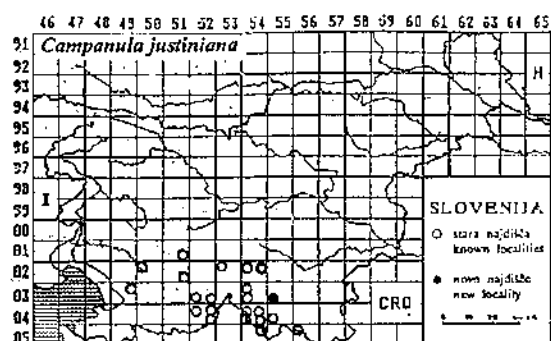
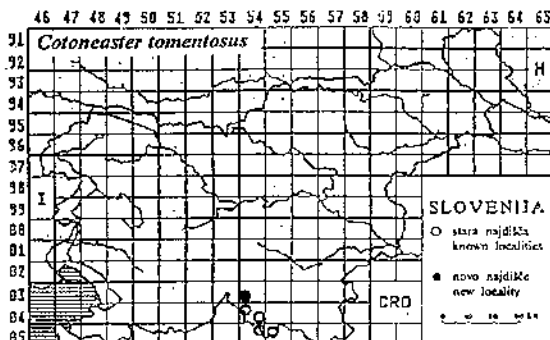
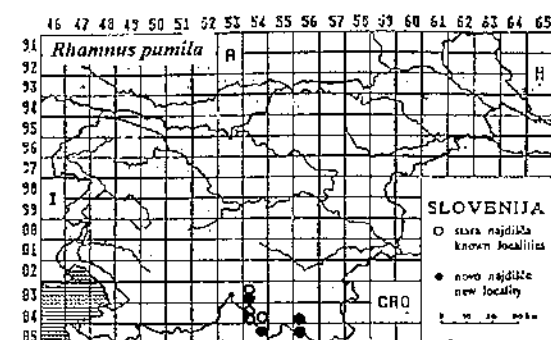
VIRI

- ACCETTO, M., 1993: Floristične zanimivosti z bolj in manj znane Kočevske. *Proteus*, 56,3: 102-107.
- ACCETTO, M., 1994: *Campanula justiniana* Witasek v Sloveniji. *Hladnikia*, 2: 5-9.
- ACCETTO, M., 1995: *Neckero crispae*-*Campanuletum justinianae* ass. nova v Sloveniji. *Razprave 4. razreda SAZU* (v tisku).
- BATIČ, F., et al. 1980: Mraziščni pragozd Prelesnikova koliševka. *Zb. gozdarstva in lesarstva*, 18,1: 145-252.
- BUKOVAC, J., et al. 1983: Osnovna geološka karta 1:100 000. Tolmač za list Črnomelj L 33-91. 63 str.
- CHATER, A. O., WALTERS, S. M., 1964: *Silene* L. In: Tutin & al., *Flora Europaea* 1, Cambridge.
- DAKSKOBLER, I., 1994: Prispevek k flori južnih Julijskih Alp in njihovega predgorja. *Hladnikia*, 2: 19-31.
- DEGEN, A., 1937: *Flora Velebitica*. 2. Budapest.
- FLEISCHMANN, A., 1844: Übersicht der Flora Krain's.
- HEGL, G., 1979: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 3,2.
- HORVAT, I., 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. *Prir. istrživanja JAZU*, 30.
- JAVORKA, S., CSAPODY, V. 1991: *Iconographia*, Akademia Kiado, Budapest.
- KOFOL, A., 1980: Taksonomija in horologija agregata *Silene pusilla* v Sloveniji. *Diplomsko delo*, 49 str.
- KOFOL-SELIGER, A., WRABER, T. 1980: Nova podvrsta volnate lepnice (*Silene weselskyi* subsp. *wideri* subsp. nova) z Dravskega Kozjaka v Sloveniji. *Biol. vestnik*, 27,2: 123-134.
- MARTINČIČ, A., 1961: Prispevek k poznavanju flore Slovenije. *Biološki vestnik*, 8: 3-8.
- MARTINČIČ, A., SUŠNIK, F. et al., 1984: Mala flora Slovenije. Cankarjeva založba, 793 str.
- MAYER, E. 1952: Seznam praprotnic in cvetnic slovenskega ozemlja. *Delo 4. raz. SAZU*, 5, Inštitut za biologijo 3, Ljubljana.
- MELZHEIMER, V., POLATSCHEK, A. 1992: Revision des *Silene* (*Heliosperma*) *pusilla* agg. (*Caryophyllaceae*) für die Flora Österreichs. *Phyton*, 31,2.
- NEUMAYER, H., 1923: Einige Fragen der speziellen Systematik, erläutert an einer Gruppe der Gattung *Silene*. *Öster. Bot. Zeitschr.* 72,12.
- OBERDORFER, E., 1979: *Excursionsflora*. 4. ed., Stuttgart.
- PETERLIN, S., 1962: Pokrajinske in botanične zanimivosti v dolini zgornje Kolpe. *Varstvo narave*, 1: 137-147.
- PETKOVŠEK, V., 1960: Začetki botanične vede pri Slovencih. *Zbornik ob 150-letnici botaničnega vrta v Ljubljani*.
- PLANINA, M., 1960: Floristična opazovanja v okolici Sodražice. *Naloga za strokovni izpit*, 44 str.
- POLDINI, L., 1975: Contributi critici alla conoscenza della flora delle Alpi Friulane e del

Arealne karte novih nahajališč obravnavanih rastlinskih vrst



Arealne karte novih nahajališč obravnavanih rastlinskih vrst



loro avanteri. Note Miscellanea, Webbia 29, Firenze.

25. REICHSTEIN, T., 1984: *Asplenium seelosii* Ley. In: Hegi, G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1: 235-236.

26. SAVIČ, D., DOZET, S. 1985: Osnovna geološka karta 1:100 000. Tolmač za list Delnice L 33-90. 60 str.

27. STRGAR, V., 1963: Prispevek k poznavanju flore Slovenije. Biološki vestnik, 11: 21-26.

28. ŠTIMEC, I., 1982: Flora osnovnega polja 0454 Cerklj. Diplomski naloga, 33 str.

29. WRABER, T., SKOBERNE, P. 1989: Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk Slovenije. Varstvo narave 14-15:1-429.

30. WRABER, T., 1964: Ein Beispiel der thermophylen Vegetation aus den Julischen Alpen. Acta botanica Croatica, Vol. extraord.: 133-137.

31. WRABER, T., 1985: Rastlinstvo. In: M. Berginc et al.: Triglavski narodni park. Vodnik, s.63-85. Bled.

32. WRABER, T., 1990: Sto znamenitih rastlin na Slovenskem. Prešernova družba. Ljubljana

Popravki

V številkah 4 in 5-6/95 revije Gozdarski vestnik je tiskarski škrat nekajkrat nedovoljeno posegel v uredniško delo.

V številki 4 je v prispevku avtorjev Čaterja in Kutnarja prišlo do nekaj tiskovnih napak (med drugim ni bil citiran avtor Kruchi ampak Kräuchi, v zadnjem odstavku pred Zaključkom pa ni pravilno "v svetovnem smislu" ampak "v svetovalnem smislu", kot je bilo ves čas do neposrednega tiska revije tudi pravilno postavljeno (!?). Na enak "način" pa se je v članku Študijsko potovanje v Waiblingen – tovarna STIHL, avtorja Jureta Marenčaja natisnanih zadnjih pet vrstic članka odtrgalo iz teksta na koncu poglavja Organizacijska shema tovarne.

V številki 5-6/95 smo pozabili navesti, da je naslovna stran delo Janeza Konečnika, v članku Marka Accetta pa sta bila na strani 269 pomotoma zamenjana podnapisa k slikam cvetic.

Avtorjem in bralcem se opravičujemo, v razgovoru s tiskarno bomo proučili skrivnostni nastanek nekaterih napak.

Urednik

Rastlina – Rezultat rastiščnih dejavnikov

A plant as the result of site factors

Lado KUTNAR*

Izvleček

Kutnar, L.: Rastlina – rezultat rastiščnih dejavnikov. Gozdarski vestnik, št. 7–8/1995. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 18.

Rastline so bioindikatorji ekoloških razmer na določenem rastišču. Obstajajo tesne povezave med navzočnostjo posameznih rastlinskih vrst in ekološkimi dejavniki.

Prispevek predstavlja dve metodi kvantitativnega vrednotenja rastišč in ekoloških dejavnikov. Prva je nastala v srednji Evropi (ELLENBERG in sod. 1991), druga pa pri nas (KOŠIR 1992).

Ključne besede: rastišče, vrednotenje rastišča

Synopsis

Kutnar, L.: A Plant as the Result of Site Factors. Gozdarski vestnik, No. 7–8/1995. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 18.

Plants are bioindicators of ecological conditions in a definite natural site. There are close links between the presence of individual plant species and ecological factors.

The article gives two methods of quantitative evaluation of sites and ecological factors. The first was elaborated in Central Europe (ELLENBERG et al. 1991) and the second in Slovenia (KOŠIR 1992).

Key words: site, evaluation of site

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Ni zgolj naključje, da določena rastlina ali skupina rastlin raste na določenem mestu. Njihovo navzočnost gre pripisati "igri" narave, mnogim majhnim, očem prikritim silam v dolgih stoletjih. Tudi človek mnogokrat nastopa kot pomemben sooblikovalec in začetnik takih tvornih silnic.

2 EKOLOŠKI DEJAVNIKI

2 ECOLOGICAL FACTORS

Pojavljanje rastline na nekem rastišču je posledica delovanja celotnega kompleksa ekoloških dejavnikov v določenem časovnem obdobju. Celoten kompleks vseh zunanjih dejavnikov, ki delujejo na rastlino ali rastlinsko skupnost, je rastišče (MÄGDEFRAU, EHRENDORFER 1988).

ROBIČ (1981) definira rastišče kot skupnost kompleksov posredno delujočih dejavnikov nežive in žive narave, ki v danem prostoru in v določenem času določajo kakovost življenjskih razmer za uspevanje gozdnih rastlin in njihovih skupnosti.

Torej predstavlja rastišče vse dejavnike žive (biotski dejavniki) ali nežive (abiotiki dejavniki) narave na določenem prostoru (Slika 2).

V drugem sklopu nastopajo vsi dejavniki fizikalno–kemijske narave, v prvem pa medsebojni vplivi organizmov in človeka nanje (antropogeni dejavniki) (STEFANOVIČ 1986).

Vzroke za navzočnost oz. nenavzočnost rastline na določenem rastišču lahko iščemo med klimatskimi, edafskimi in orografskimi ter posebno biotskimi dejavniki. Pojavljanje posameznih rastlin ali rastlinskih

Slika 1: Navadna ciklama – rastlina svežih in relativno kamenitih tal (foto L. Kutnar)

Figure 1: *Cyclamen purpurascens* Mill. – a plant of fresh and relatively stony ground



* L. K., dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, SLO

skupnosti je posledica delovanja vseh ekoloških dejavnikov, ki prispevajo svoj delež k celotni rezultanti vpliva na rastlino.

S klimo razumemo vse vplive, ki prihajajo iz atmosfere. Glavni klimatski dejavniki so svetloba, toplota, vlažnost oz. voda in zrak, ki je mešanica različnih snovi, ki vsaka na svoj način deluje na rastlino.

Edafski ali talni dejavniki poleg klime odločilno delujejo na razporeditev, sestavo, zgradbo in razvoj vegetacije. Ti dve skupini tako predstavljata primarne dejavnike. Tla so pomemben dejavnik in vplivajo na rastlino s svojimi fizikalnimi, kemičnimi in biološkimi lastnostmi ter so glavni vir hranil za rastlino. Elementi, ki jih rastlina vgrajuje, so lahko mineralnega ali pa organskega izvora (razgrajen opad, ostanki organizmov. (LARCHER 1983).

Pomembna elementa delovanja tal sta tudi vlaga in fizikalne lastnosti (tekstura).

Orografske dejavniki spadajo v posebno skupino rastiščnih faktorjev. Mednje spadajo nadmorska višina, ekspozicija, nagib in relief ali konfiguracija. Ta skupina dejavnikov močno prispeva k spremembam klimatskih in talnih dejavnikov.

Biotiski dejavniki obsegajo vse medsebojne odnose živega sveta, tako rastlin kot živali. K njim štejemo tudi vplive človeka.

3 METODE VREDNOTENJA EKOLOŠKIH DEJAVNIKOV

3 Methods regarding the evaluation of ecological factors

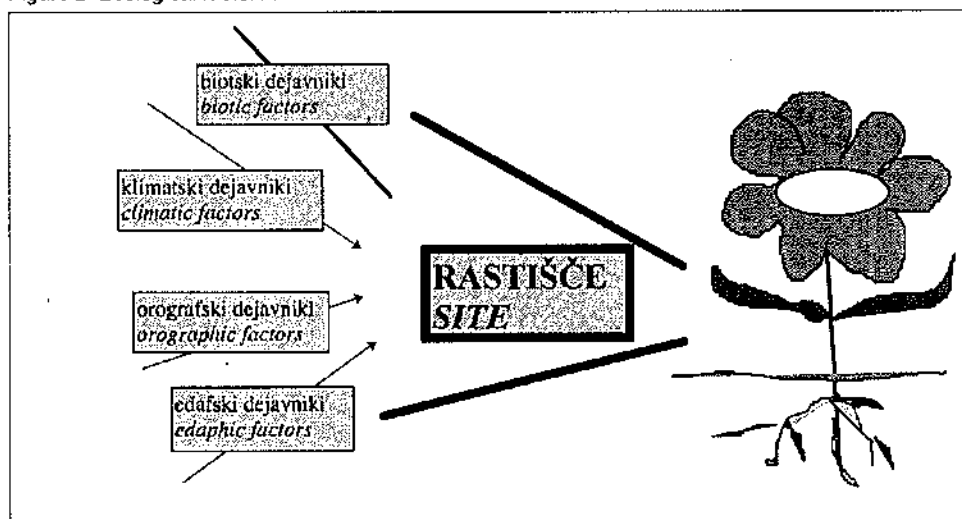
Na osnovi pojavljanja posameznih rastlin oz. celotnih skupin lahko potemtakem sklepamo na ekološke razmere, ki vladajo na določenem rastišču. Rastline so torej bioindikatori specifičnih ekoloških pogojev nekega rastišča. Obstajajo namreč tesne povezave med pojavljanjem določenih rastlinskih vrst in delovanjem ekoloških dejavnikov.

V osnovi je potrebno temeljito ekološko ovrednotiti vsako posamezno vrsto. Rezultat ekološkega vrednotenja so vrednosti, ki izražajo odzivanje (vedenje, reagiranje) rastline glede na različne rastiščne dejavnike. Torej ta števila določajo ekološko nišo posamezne vrste, ki je izražena kot položaj in bolj ali manj široka amplituda uspevanja rastline. Števila, ki izražajo ekološko naravnost vsake posamezne rastline, so t.i. ekološke indikacijske vrednosti.

Z indikacijskimi vrednostmi rastlin se je v Evropi ukvarjalo več avtorjev: AMBROS (Češkoslovaška), ELLENBERG s sodelavci (Nemčija), EHRENDORFER (Avstrija), KARRER (Avstrija), LANDOLT (Švica),

Slika 2: Ekološki dejavniki tvorijo rastišče

Figure 2: Ecological factors form a site



SOÓ (Madžarska), ZÓLYOMI s sodelavci (Madžarska) (PICHler, KARRER 1991).

Pri nas je indikacijske vrednosti rastlin ocenjeval dr. Živko KOŠIR (1992). Pri Koširjevi metodi so nekoliko bolj poudarjeni dejavniki, ki so po njegovi oceni odločilnejši za vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč.

Vsi ti avtorji ocenjujejo odzivnost rastlin oz. njihovo pojavljanje (ekološka niša) glede na rastiščne dejavnike s števili, lestvicami, ki izražajo njihovo večjo ali manjšo naklonjenost ali potrebo po kakem dejavniku (svetloba, toplota, vlažnost, količina snovi in drugi).

4 INDIKACIJSKE VREDNOSTI

4 INDICATION VALUES

Kot primer vrednotenja rastlin glede na različne dejavnike rastišča so predstavljene indikacijske vrednosti navadne ciklame (*Cyclamen purpurascens Mill.*, in sicer sta jih dala dva avtorja: ELLENBERG in sod. (1991) in KOŠIR (1992) (Preglednica 1 in 2).

Ellenbergova metoda obravnava rastline v odnosu na tri klimatske dejavnike (svetloba, toplota, kontinentalnost) in tri talne dejavnike (vlaga, talna reakcija, preskrba tal z dušikom). Poleg tega pa vrednoti tudi

Preglednica 1: Indikacijske vrednosti navadne ciklame (*Cyclamen purpurascens Mill.*) po Ellenbergu in sod. (1991)

Table 1: Indication values of *Cyclamen purpurascens Mill.* according to Ellenberg et al. (1991)

Št. No.	EKOLOŠKI DEJAVNIK <i>Ecological factors</i>	OBRAZLOŽITEV EKOLOŠKEGA DEJAVNIKA <i>The explanation of the ecological factor</i>	INDIKACIJSKA VREDNOST <i>Indication value</i>	OBRAZLOŽITEV INDIKACIJSKE VREDNOSTI <i>Explanation of the indication value</i>
1	SVETLOBA <i>Light</i>	glede na relativno intenziteto svetlobe v poletnem času	4	prehodna vrsta med senčnimi (3) in polsenčnimi (5) vrstami
2	TOPILOTA <i>Heat</i>	glede na vegetacijske cone in višinske pasove	6	prehodna vrsta med rastlinami s povprečno zahtevnostjo (5) in relativno zahtevnimi (7), ki se v severnem delu sr. Evrope pojavljajo le v nižinah
3	KONTINENTALNOST <i>Continental character</i>	stopnje kontinentalnosti s posebnim poudarkom na temperaturnem minimumu in maksimumu	4	suboceanska (večinoma v celotni srednji Evropi)
4	VLAŽNOST TAL <i>Soil moisture</i>	glede na vlažnost tal oz. talni nivo vode	5	vrsta svežih tal
5	REAKCIJA TAL <i>Soil reaction</i>	pH tal	9	vrsta, ki se pojavlja samo na nevtralnih ali bazičnih tleh
6	DUŠIK V TLEH <i>Soil nitrogen</i>	glede na preskrbo z dušikom	5	vrsta, ki se pojavlja na tleh s povprečno vsebnostjo dušika
7	SLANOST <i>Saltiness</i>	glede na vsebnost soli v tleh, posebno glede na koncentracijo kloridov	0	vrsta se ne pojavlja na tleh s povečano slanostjo

odzivanje rastlin na večjo vsebnost soli oz. težkih kovin. Ekološka reakcija rastlinskih vrst na 7 glavnih rastiščnih dejavnikov je ovrednotena v devetstopenjski lestvici tako, da stopnja 1 pomeni najmanjši in stopnja 9 največji obseg določenega dejavnika. Samo za talno vlago je lestvica podaljšana na 12 stopenj (3 dodatne stopnje za vodne rastline).

Seznam (ELLENBERG 1991) obsega 2726 vrst praprotnic in semenk in še posebej 216 vrst iz rodu *Rubus* (robide), 279 rodov mahov in 148 rodov lišajev s

posameznimi opredeljenimi vrstami (SMOLE 1993).

Indikacijske vrednosti rastlinskih vrst so bile v največji možni meri določene na osnovi meritev, ki so jih opravili v severozahodni in jugozahodni Nemčiji ter v Švici.

KOŠIR (1992) je ekološke dejavnike razvrstil v kvalitativne stopnje in te z valorizacijskimi koeficienti (indikacijske vrednosti) povezal v relativne odnose od najboljših proti najslabšim rastiščem oz. s stališča ekološke stabilnosti rastišča od optimalnih proti ekstremnim rastiščem.

Preglednica 2: Indikacijske vrednosti navadne ciklame (*Cyclamen purpurascens* Mill.) na dolomitu po Koširju (1992)

Table 2: Indication values of *Cyclamen purpurascens* Mill. on a dolomite according to Košir (1992)

Št. No.	EKOLOŠKI DEJAVNIK <i>Ecological factors</i>	OBRAZLOŽITEV EKOLOŠKEGA DEJAVNIKA <i>The explanation of the ecological factor</i>	INDIKACIJSKA VREDNOST oz. VALORIZACIJSKI KOEFICIENT <i>Indication value or valorization coefficient</i>	OBRAZLOŽITEV INDIKACIJSKE VREDNOSTI <i>Explanation of the indication value</i>
1	PETROGRAFSKI SUBSTRAT <i>Petrographic substrate</i>	matična kamnina glede na skupno količino hranljivih snovi in delež lahko preperljivih silikatov	11	dolomiti, dolomitni peski in kisi sterilni silikati z deležem zemljoalkalij, ki je pod 3%; karbonske ilovice, grodenski peščenjaki, kremenove breče ipd.
2	KISLOST TAL IN OBLIKA HUMUSA <i>Soil acidity and humus form</i>	pH tal in razvojna stopnja tal	5	nevtravno-alkalna (pH = 6,5 ali več), sprstenina, tla bogata z bazami ali karbonati
3	SOLUM <i>Solum</i>	globina tal	5	30 - 60 cm, srednje globoka
4	SKELETNOST oz. KAMENITOST <i>Skeleton character or stoniness</i>	glede na prostorski delež, ki ga matična podlaga zavzema v zg. talnih horizontalnih ali celo na površini	7	močno kamenito oz. peščeno (30 - 50%)
5	STOPNJA VLAŽNOSTI RASTIŠČA <i>Site moisture degree</i>	glede na oskrbo z vodo	3	zmerno sveže do sveže
6	LOKALNO KLIMATSKE ZNAČILNOSTI <i>Local climatic characteristics</i>	izraz številnih drugih dejavnikov: orografske razmere, ekspozicija in nagib, nadmorska višina, klimatska interferenca in drugo	5	sredogorje, montanska stopnja, v hladnih vlažnih legah, jarkih ipd.
7	RASTIŠČNI KOEFICIENT <i>Site coefficient</i>	relativna kvaliteta rastišča posamezne rastlinske vrste	7	podpovprečna proizvodna sposobnost rastišča (razpon lestvice rast. koeficientov je od 0 do 17)

Posamezni ekološki dejavniki niso obravnavani individualno v sorazmerju z njihovo izrazitostjo, velikostjo ali izmerjeno vrednostjo, temveč po pomenu dejavnika za kvaliteto rastišča. Torej je vse podrejeno ugotavljanju rastiščnega koeficienta, ki nakazuje proizvodno sposobnost rastišča.

Boljša kvalitetna stopnja v okviru vsakega dejavnika pomeni hkrati tudi boljše rastiščne razmere v pogledu njegove proizvodne sposobnosti. Seštevek vseh šestih rastiščnih dejavnikov pomeni relativno kvaliteto rastišča za posamezno rastlinsko vrsto.

Koširjeva metoda vrednotenja proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoze daje poudarek talnim dejavnikom, preostale pomembne rastiščne dejavnike pa obravnava v sklopu lokalno klimatskih značilnosti.

Prí vrednotenju upošteva petrografski substrat, ki je osnovni nosilec mineralne oskrbe tal; globino tal in skeletnost oz. kamenitost tal (dejavniki, s katerimi se povezuje razvojna stopnja tal). Podrobneje je ocenjena tudi oblika in kislost humusa, ki se tesno povezuje z vrsto substrata,

razvojno stopnjo tal in njihovo genezo, in stopnja vlažnosti rastišča.

Za vrednotenje je na voljo okoli 780 rastiščnih koeficientov rastlinskih vrst in pripadajočih indikacijskih vrednosti za rastiščne dejavnike (KOŠIR 1992). V oceni so zajeti mahovi, praprotnice in semenke z našega ozemlja.

Slika 1: Navadna ciklama – rastlina svežih in relativno kamenitih tal (foto L. Kutnar)

Figure 1: *Cyclamen purpurascens* Mill. – a plant of fresh and relatively stony ground

5 INDIFERENTNE VRSTE

5 INDIFFERENT SPECIES

Posamezne vrste imajo širši ali ožji ekološki rastiščni interval, ki je odvisen od življenjskih zahtev rastlinske vrste, lastnosti in sposobnosti rastišča za zadovoljevanje potreb rastline (hranila, voda, toplota, prostor itd. ter konkurenčne sposobnosti vrste v danih rastlinskih kombinacijah. Prav slednje je pogosto odločilno za uspevanje rastline na ožjem ali širšem rastiščnem

Preglednica 3: *Vaccinium myrtillus* L. – borovnica kot primer indiferentne vrste glede na vlažnost tal in toploto – po Ellenbergu

Table 3: *Vaccinium myrtillus* L. – whortleberry as an example of an indifferent species as to soil moisture and heat – according to Ellenberg

Št.	EKOLOŠKI DEJAVNIK <i>Ecological site factors</i>	INDIKACIJSKA VREDNOST	OBRAZLOŽITEV INDIKACIJSKE VREDNOSTI
1	SVETLOBA <i>Light</i>	5	polsenčna vrsta, redko uspeva v razmerah polne dnevne svetlobe, vendar ponavadi v razmerah z več kot 10% polne osvetljenosti
2	TOPLOTA <i>Heat</i>	x	vrsta, ki se lahko pojavlja na rastiščih z nizkimi temperaturami do zelo toplih rastišč
3	KONTINENTALNOST <i>Continental character</i>	5	prehodna vrsta med suboceanskimi (4) in subkontinentalnimi (6)
4	VLAŽNOST TAL <i>Soil moisture</i>	x	vrsta, ki se lahko pojavlja tako na zelo suhih kot tudi na zelo mokrih tleh
5	REAKCIJA TAL <i>Soil reaction</i>	2	prehodna vrsta med rastlinami zelo kislih (1) in kislih (3) tal
6	DUŠIK V TLEH <i>Soil nitrogen</i>	3	večinoma na tleh z malo dušika
7	SLANOST <i>Saltiness</i>	0	vrsta se ne pojavlja na tleh s povečano slanostjo

intervalu. Pogosto je prav konkurenca med rastlinami tista, ki deluje omejujoče na širino ekološke niše posamezne rastline. S stališča posameznega rastiščnega dejavnika so številne t.i. indiferentne vrste, ki ne reagirajo na spremembo določenega dejavnika.

Ellenberg (1974, 1991) uporablja za indiferentne vrste znak "x" (preglednica 3).

S tem označuje vrste, ki se glede na določen ekološki dejavnik ne odzivajo oz. imajo široko paleto reagiranja. To hkrati tudi pomeni, da lahko rastlina uspeva v zelo različnih rastiščnih razmerah.

Koširjeva metoda nakazuje na različno ekološko reagiranje vrst s tem, da isto rastlinsko vrsto vrednoti v pogojih različne matične podlage. Tako obravnava npr. borovnico na organski podlagi (šota, surov humus, preperel les ali lubje, ...), na karbonatni in posebno na karbonatni podlagi v visokogorski stopnji.

6 EKOLOŠKI DEJAVNIKI RASTIŠČA 6 ECOLOGICAL FACTORS OF THE SITE

Rastline ponavadi ne opazujemo individualno, iztrgano iz naravne rastlinske kombinacije, kjer lahko brez konkurence dosežejo ekstremne meje svojega ekološkega intervala. Vzajemni odnosi med rastlinami, ki žive v neki fitocenozii, močno spremenijo možnosti za uveljavitev podedovanih reakcijskih norm v pogledu dejavnikov nežive narave (ROBIČ 1979).

Zato upoštevamo pri obravnavi ekoloških razmer določenega rastišča celotno kombinacijo rastlin, ki se je pojavila na določenem mestu v določenem času. Torej metode vrednotenja rastišča obravnavajo realno, ne pa neko potencialno, hipotetično vegetacijo. Celotna rastlinska kombinacija fitocenoze se pri vrednotenju uveljavi z upoštevanjem individualnega indikatorskega pomena rastline in njenega deleža v fitocenozii.

Za izračunavanje vrednosti ekoloških dejavnikov rastišča obstajata dva načina. Prvi upošteva pokrovnost posamezne rastlinske vrste, drugi pa le navzočnost rastline na rastišču. V prvem primeru služi ocena pokrovnosti kot ponder. Ta način je bil upo-

rabljen pri Koširjevi metodi, medtem ko je izračun brez upoštevanja pokrovnosti bolj pogost pri Ellenbergovi metodi, vendar pa pri tem ni povsem izključena nasprotna možnost.

Izračun rastiščnih dejavnikov je preprost. Kot osnova služi temeljit fitocenološki popis po standardni srednjeevropski metodi (Braun-Blanquet). Ker se ponavadi hočemo izogniti vplivu človeka na rastišče, upoštevamo predvsem zeliščne in grmovne vrste. Človekov vpliv je namreč najmočnejše zaznaven kot posledica takega ali drugačnega gospodarjenja prav z drevesnim slojem.

Za izračun tako upoštevamo indikacijske vrednosti vseh teh rastlin v popisu. Pri Ellenbergu ponavadi kar izračunamo srednjo indikacijsko vrednost za določen ekološki dejavnik in s tem praktično že dobimo povprečno oceno razmer na rastišču.

Pri Koširjevi metodi upoštevamo pokrovnost rastlin, ki jo za izračun modificiramo po VAN DER MAAREL-u, tako da je razpon lestvice od 0 do 9, namesto od + do 5. Indikacijske vrednosti (valorizacijski koeficienti) za posamezne kvalitativne stopnje so izražene kot neparne vrednosti (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13).

Poprej je potrebno izbrati tudi ustrezne indikacijske vrednosti glede na petrografski substrat in vegetacijsko stopnjo. Izračun je nekoliko bolj zapleten kot pri Ellenbergu, vendar z uporabo posebnega računalniškega programa ne porabimo dosti časa. Rezultat je rastiščni koeficient in slika (povprečna, frekvenčno izražena) rastiščnih dejavnikov.

Pri obeh metodah se izračunava aritmetična sredina ekoloških dejavnikov iz indikacijskih vrednosti za posamezne rastline.

V matematičnem smislu uporaba aritmetičnih sredin ni povsem korektna (še posebno velja to za Koširjevo metodo, saj npr. povprečno vrednost 3,9 za globino tal ne moremo uvrstiti v eno od kvalitativnih stopenj), saj so indikacijska števila ordinalne (vrstiline) vrednosti.

Da bi dobili čimbolj natančno sliko rastiščnih dejavnikov, dodatno uporabljamo tudi frekvenčno porazdelitev rastlin po posameznih kvalitativnih stopnjah. Aritmetična

sredina pa nam služi le kot pripomoček, ki nakazuje težišče posameznega ekološkega dejavnika.

Primer izračuna rastiščnih dejavnikov je prikazan na primeru raziskovalne ploskve na Prednjem vrhu nad Zavodnjami. Gozdno vegetacijski tip je Querco–Luzulo–Fagetum (SIMONČIČ 1992). Gozd je v fazi starejšega drogovnjaka. V sestoji prevladuje bukev, ki so ji primešani smreka, posamezni macesni in rdeči bor. Matična podlaga je tonalit.

Pri analizi rastiščnih dejavnikov po Ellenbergu (preglednica 4) ni upoštevana pokrovnost posamezne rastlinske vrste, temveč le navzočnost. Pri izračunu po Koširju (preglednica 5) pa je upoštevana tudi pokrovnost vsake posamezne rastline. Pri analizi rastiščnih dejavnikov po obeh avtorjih so upoštevani le grmovni, zeliščni in mahovni sloj.

Fitocenološki popis po standardni srednjeevropski metodi (Braun–Blanquet) z oceno pokrovnosti za obravnavano ploskev je:

I. drevesni sloj:

<i>Fagus sylvatica</i>	4
<i>Picea abies</i>	1
<i>Larix decidua</i>	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+

II. grmovni sloj:

<i>Fagus sylvatica</i>	2
<i>Picea abies</i>	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+

III. zeliščni sloj:

<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
<i>Luzula luzuloides</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+
<i>Picea abies</i>	+
<i>Melampyrum pratense</i>	+
<i>Abies alba</i>	+
<i>Athyrium filix-femina</i>	+
<i>Prunus avium</i>	+

IV. mahovni sloj:

<i>Dicranum scoparium</i>	+
---------------------------	---

Analiza ekoloških dejavnikov po Ellenbergu in sod. (1991) je pokazala, da gre za rastišče s povprečnimi svetlobnimi (prevladujejo polsenčne vrste) in toplotnimi razmerami. Na tem rastišču se pojavljajo rastline, ki so značilne za suboceansko klimo (pojavljajo se večinoma v celotni Srednji Evropi).

Tla so sveža, prehodna med kislimi in zmerno kislimi in s povprečnimi vsebnostmi dušika.

Preglednica 4: Analiza ekoloških dejavnikov po Ellenbergu in sod. (1991)

Table 4: An analysis of ecological factors according to Ellenberg et al. (1991)

Ekološki dejavnik Ecological factors	SVETLOBA Light	TOPLOTA Heat	KONTINENTALNOST Continental character	VLAŽNOST TAL Soil moisture	REAKCIJA TAL Soil reaction	DUŠIK V TLEH Soil nitrogen
Povprečje Mean value	4,3	4,3	4,1	5,3	3,7	4,3

Preglednica 5: Analiza ekoloških dejavnikov po Koširju (1992)

Table 5: An analysis of ecological factors according to Košir (1992)

Ekološki dejavniki Ecological factors	PETROGRAFSKI SUBSTRAT Petrographic substrate	KISLOST TAL IN OBLIKA HUMUSA/Soil acidity and humus form	SOLUM Solum	SKELETNOST oz. KAMENITOST Skeleton character or stoniness	STOPNJA VLAŽNOSTI RASTIŠČA/Site moisture degree	KLIMA Climate	RASTIŠČNI KOEFICIENT Site coefficient
Povprečje Mean value	3,8	4,5	2,0	4,0	1,6	3,1	8,9

Analiza po Koširju (1992) je pokazala, da na tem rastišču prevladujejo rastline kislih silikatov. Več kot polovica vrst nakazujejo na kislja, srednje globoka do globoka tla in na prhnino slabše biološko neugodne oblike. Rastline nakazujejo na relativno veliko kamenitost v zgornjih talnih horizontih. Iz frekvenčne analize lahko sklepamo na sveže do nekoliko vlažnejše rastišče. V klimatskem smislu pa prevladujejo rastline sredogorskih in nižinskih hladnejših leg.

7 ZAKLJUČEK

Obravnavani metodi vrednotenja gozdnih rastišč ob pomoči indikacijskih lastnosti rastlinskih vrst nam dajeta vpogled v dokaj širok spekter ekoloških dejavnikov. Čeprav ne moreta enakovredno nadomestiti natančnejših meritev rastiščnih dejavnikov, nam vendarle pomagata oblikovati orientacijsko sliko ekoloških razmer na razmeroma hitri in poceni način.

Že taka ocena je lahko dober pripomoček tudi terenskemu gozdarju, ki na osnovi takih informacij lažje odloča o poseganju v gozd z ustreznimi ukrepi. Pogosto nas neko trenutno ali celo navidezno stanje rastišča lahko zavede v napačno ukrepanje. Prav zaradi tega so nam lahko rastline, ki so odgovor na povprečno stanje rastiščnih dejavnikov v daljšem obdobju, relativno dober pripomoček.

Iskanje značilnih, razlikovalnih vrst, takih ali drugačnih bioindikatorjev razmer je v fitocenologiji že utečeno. Zato te metode v bistvu niso nekaj povsem novega, nekoliko novejši je le način ekološke obravnave celotnega rastlinskega sestava na osnovi indikacijskih vrednosti.

Gotovo pa je glavna in temeljna pomanjkljivost metod vrednotenja rastišč, ki veliki večini že v samem začetku zapira pot do rezultata, zahtevano dobro poznavanje zeliščne in grmovne vegetacije. Vendar se do neke, sicer precej omejene mere, lahko zadovoljimo že z mnogo bolj grobo oceno rastiščnih dejavnikov, ki bo temeljila na nekaj znanih in tipičnih rastlinah za neko rastišče.

Poleg tega pa imata obravnavani metodi še več drugih dobrih in tudi slabih strani. Ellenbergova metoda (1991) kvalitativno

analize vegetacije razpolaga z zelo obširnimi seznamom ocenjenih rastlinskih vrst, vendar je pomanjkljivost v tem, da so njihove indikacijske vrednosti prvotno določene v srednji Evropi, zato niso povsem primerljive z razmerami pri nas. Tako je smiselno v analizi uporabiti vrednosti, ki jih je po isti metodologiji kot Ellenberg (isti rastiščni dejavniki) na osnovi Avstrijske gozdne inventure ugotovil KARRER (1992), ali pa, odvisno od geografske bližine, katero izmed drugih tovrstnih metod (npr. LANDOLT 1977).

Nasprotno od Ellenbergove metode pa vsebuje Koširjeva (1992) mnogo manj rastlinskih vrst. Vendar seznam sestavljajo rastlinske vrste, ki rastejo v najbolj razširjenih gozdnih združbah našega ozemlja. Prednost te metode je v izračunu rastiščnih potencialov za skoraj vsa gozdna rastišča.

Ocene rastiščnih dejavnikov je možno izboljšati z številnejšimi ponovitvami in pa s kombinacijo obravnavanih metod z natančnejšimi meritvami (ROBEK, KALAN, KUTNAR 1994).

Pri uporabi metod vrednotenja rastišč in ekoloških dejavnikov se moramo predvsem vprašati:

- Kako so indikacijske vrednosti za posamezen ekološki dejavnik definirane?
- V katerem geografskem območju so nastale?
- Kako se ocenjene vrednosti ujemajo z rezultati natančnejših meritev?
- Pod kakšnimi pogoji so rezultati metod vrednotenja rastišč dovolj dobra ocena dejanskih razmer?

CONCLUSION

The treated methods of the evaluating of forest sites by means of indication characteristics of plant species enable an insight into a relatively broad spectrum of ecological factors. Although they cannot equally substitute more precise measurements of sight factors, they do help us to get an orientative image of ecological conditions in a relatively fast and inexpensive way.

Such an evaluation can also be a good aid to a field forester who has it easier to make decisions regarding forest measures on the basis of such information. It can often happen that a momentary or even apparent site condition is the reason for the selection of wrong measures. Because of

that, plants, representing an answer to the average condition of site factors through a longer period, can serve as a relatively good help.

The searching for characteristic, distinguishing species, for various bioindicators of conditions has become a routine in phytocoenology. Consequently, these methods are not entirely new. Only the method of ecological treatment of the entire plant system based on indication values is of a later origin.

The main and basic disadvantage of site evaluation methods – preventing the majority of the attempts to come to a result at the very beginning – is a precondition demanding good knowledge of herb and shrub vegetation. To some extent, a rough estimation of site factors, based on some known and typical plants of a site, would also do.

Apart from that, the treated methods also have other advantages as well as disadvantages. The Ellenberg's method of qualitative vegetation analysis (1991) disposes of a long list of plant species evaluated. Its disadvantage is that their indication values were originally established in Central Europe and are therefore not entirely comparable with the conditions in Slovenia. Therefore it would be sensible to use in the analysis the values which were established according to the same methodology as by Ellenberg (the same site factors) by KARRER (1992) on the basis of Austrian forest inventory or any other methods of this type (e.g. LANDOLT 1977), depending on geographic proximity.

Contrary to the Ellenberg's method, the Košir's method includes less plant species. Yet the list is composed of those plant species, which occur in the most frequent forest associations in Slovenia. The advantage of this method is the calculation of site potentials for almost all natural sites.

The evaluations of site factors can be improved by numerous repetitions and a combination of the treated methods with more precise measurements (ROBEK, KALAN, KUTNAR 1994).

In the application of the methods of the evaluating of sites and ecological factors, the following questions are relevant:

- How are the indication values for an individual ecological factor defined?
- In which geographical area have they emerged?
- How do the evaluation values agree with the results of more precise measurements?
- Under which conditions are the results of site evaluation methods a relevant assessment of actual conditions?

LITERATURA

1. ELLENBERG, H. 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanika, 9, Verlag Erich Goltze, Göttingen, 122 s.
2. ELLENBERG, H., WEBER, E.H., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. 1991: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanika, 18, Erich Goltz, Göttingen, 248 s.
3. KARRER, G. 1992: Vegetationsökologische Analysen. v: Österreichische Waldboden – Zustandsinventur, Waldbodenbericht, II. Band, Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, s. 193 – 241.
4. KOŠIR, Ž. 1992: Vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoz. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana, 58 s.
5. KOTAR, M. 1994: Gojenje gozdov: Ekologija gozda in gozdoslovje. Učbenik za študente višješolskega študija, Ljubljana, 149 s.
6. LANDOLT, E. 1977: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 64, Zürich, 208 s.
7. LARCHER, W. 1983: Physiological Plant Ecology. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 303 s.
8. MÄGDEFRAU, K., EHRENDORFER, F. 1988: Botanika. Sistematika, evolucija i geobotanika, Školska knjiga, Zagreb, 441 s.
9. MARTINČIČ, A., SUŠNIK, F. 1984: Mala flora Slovenije. Praprotnice in semenke. DZS, Ljubljana, 793 s.
10. PICHLER, F., KARRER, G. 1991: Comparison of different ecological indicator value systems. v: 34th Symposium of the Internat. Assoc. for Vegetation Science (IAVS) "Mechanisms in Vegetation Dynamics", 26–30 Aug. 1991, Eger, Hungarian Academy of Sciences, Eger, s. 102 – 104.
11. ROBEK, R., KALAN, P., KUTNAR, L. 1994: Varovanje vodne vlog gozdov pri transportu lesa v Sloveniji. v: Zbornik seminarja "Gozd in voda", Poljče, 11.–13. oktober 1994, BF–Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, s. 203 – 214.
12. ROBIČ, D. 1979: Gozdna fitocenozo kot kompleksni indikator naravnih danosti v gospodarjenju s prostorom. Gozdarski vestnik 37 (1979. 5. s. 223 – 226).
13. ROBIČ, D. 1981: Gozdno rastišče kot pojem in strokovni izraz doma in na tujem. v: Gozdarski študijski dnevi "Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji", Novo mesto, 18. – 20. marec 1981, s. 81 – 91.
14. SIMONČIČ, P. 1992: Razmere mineralne prehrane za smreko na distričnih rjavih tleh na tonalitu v vplivnem območju Termoelektrarne Soštanj. Magistrsko delo, BF Agronomija, Ljubljana, 134 s.
15. SMOLE, I. 1993: Vegetacija in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah hrasta v Sloveniji I. del: Krakovski gozd, Cigonica, Hraščica, Bojanci, Polom. Raziskovalna naloga, IGLG pri BF, Ljubljana, 86 s.
16. SMOLE, I., KUTNAR, L. 1994: Vegetacijske in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah hrasta v Sloveniji. II. del: Panovec, Dobrava, Bukovnica, Pišce. Raziskovalna naloga, GIS, Ljubljana, 56 s.
17. SMOLE, I., KUTNAR, L. 1994: Vegetacijske in rastiščne razmere na trajnih raziskovalnih ploskvah hrasta v Sloveniji III. del: povzetek I. in II. dela naloge, GIS, Ljubljana, 50 s.
18. STEFANOVIČ, V. 1986: Fitocenologija – sa pregledom šumskih fitocenozo Jugoslavije. Svjetlost, Sarajevo, 269 s.

Sgermova smreka s Pohorja je eno najvišjih evropskih dreves

Sgerm's Spruce from the Pohorje is one of the Tallest European Trees

Robert BRUS*

Izvleček

Brus, R.: Sgermova smreka s Pohorja je eno najvišjih evropskih dreves. Gozdarski vestnik, št. 7-8/95, V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 17.

V prispevku je predstavljeno eno najvišjih dreves v Evropi, 61,7 metrov visoka smreka (*Picea abies* (L.) Karst.) s Pohorja. Našteta so še druga najvišja evropska in slovenska drevesa. Rastiščne razmere, v katerih raste Sgermova smreka, primerja avtor z rastiščnimi razmerami, značilnimi za druge najvišje smreke v Evropi.

Ključne besede: smreka, najvišja drevesa, Pohorje.

Synopsis

Brus, R.: Sgerm's Spruce from the Pohorje is one of the Tallest European Trees. Gozdarski vestnik, No. 7-8/1995. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 17.

The paper introduces one of the tallest European trees, a 61,7 metre tall Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) from the Pohorje. Other exceptionally tall European and Slovenian trees are described. Site conditions in which Sgerm's spruce is growing are compared to those characteristic of other tallest European spruce trees.

Key words: spruce, tallest trees, Pohorje.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Višine največjih dreves poznamo po navadi precej slabše kot njihove debeline. Izmera obsega ali premera drevesa je preprosto delo, bistveno drugače pa je z višinami. Izmera višine je časovno zahtevno in drago delo, ki zahteva izkušenega merilca. V nasprotnem primeru lahko pride pri merjenju tudi do grobih napak. Na prostem rastoča drevesa, kakršna je večina najdebelejših, so mnogo lažje opazna in pogostje deležna naše pozornosti kot drevesa v strnjenem gozdnem sestoju, med katerimi ponavadi najdemo najvišja. V gozdu vse prepogosto pozabljamo na tretjo dimenzijo in pogledov ne usmerjamo navzgor po drevesu, in ker je izredno višino drevesa tudi sicer mnogo težje zaznati in natančno izmeriti kot izjemno debelino, so seznanili najdebelejših dreves veliko po-

gostejši, zanesljivejši in popolnejši kot seznanili najvišjih dreves. Zlasti na spiskih, ki so rezultat širokih akcij odkrivanja najdreves, je obsegom dodane višine potrebno jemati z veliko mero previdnosti. Kadar se kljub temu, da jih je ocenilo neizkušeno oko, takšni podatki v spisku pojavijo, naredijo več škode kot koristi, kajti s tem izgubijo vrednost tudi tiste višine, ki so bile izmerjene pravilno. Zato je po svoje razumljivo, da največje višine drevesnih vrst pri nas poznamo zelo slabo in da smo do njih pogosto nezaupljivi. Še posebej previdni smo ponavadi pri navedbah drevesnih višin nad 50 metrov.

2 NAJVIŠJA DREVESA V EVROPI

2 THE TALLEST EUROPEAN TREES

Med evropskimi drevesnimi vrstami daleč največje višine dosežeta smreka (*Picea abies*) in navadna jelka (*Abies alba*), vendar le redke med njimi presežejo višino 60 metrov.

Kot najvišje danes živo evropsko drevo

* R.B., dipl. ing. gozd., Oddelek za gozdarstvo Biotehniške fakultete, Večna pot 83, 61000, Ljubljana, SLO

navaja Mayer (1984) 63 metrov visoko smreko iz pragozda Peručica na Sutjeski v Bosni in se pri tem sklicuje na Leibundgutovo meritev iz leta 1954 (Leibundgut 1976, 1993). Toda Leibundgut (1976) v istem članku navaja tudi 65 metrov visoko jelko, ki jo je istega leta kot visoko smreko osebno izmeril v Peručici. Ob predpostavki, da po dobrih štiridesetih letih še stoji, in verjetnost za to pri njej ni nič manjša kot pri rekordno visoki smreki, je danes najvišje evropsko drevo verjetno omenjena jelka.

Še višja od jelke iz Peručice bi naj nekoč bila legendarna jelka iz Schwarzwalda z 68 metri višine in prsnim premerom kar 380 cm, toda drevo že dolgo ne stoji več in skoraj sto let starih podatkov o njegovih merah ni mogoče preveriti (Mayer 1979). Prav tako nepreverljivi in nepopolni so Alikalfičevi podatki o 67 metrov visoki suhi jelki, ki naj bi jo nekoč izmerili v pragozdu Čorkova uvala pri Plitvicah na Hrvaškem (Sgerm 1971). Še manj zanesljive so navedbe o 63 metrov visokih drevesih v rezervatu Parangalica na Rili v Bolgariji (Nedelkov), saj v zapisu o njih niso navedeni niti drevesna vrsta niti drugi podatki. V pragozdu Kubany na Češkem sta rastle še visoki smreki z višinama 62 in 58 metrov, vendar nobena od njiju ne stoji več.

Od dovolj dobro dokumentiranih še živih jelk je treba poleg 65-metrške rekorderke iz Peručice omeniti še 60 metrov visoko jelko iz pragozda Biogradska gora v Črni gori (Mayer 1979, 1984) in 58 metrov visoko jelko iz pragozda Čorkova uvala (Mayer 1975). O 58 metrov visoki jelki so poročali tudi iz pragozda Dobroč na Slovaškem (Priesol, Randuška 1967 in Mayer 1979).

Od smrek, ki so danes še žive, je bila poleg najvišje, 63-metrške iz Peručice, prav tam izmerjena še smreka z odlomljenim vrhom, visoka 60 metrov (Leibundgut 1993, Mayer 1979). Še pred odlomom bi naj bila visoka 63 metrov. Kljub visoki starosti je pognala nadomestni vrh. Tudi naslednjo, 57-metrško smreko, so izmerili v Peručici (Mayer 1979), medtem ko je v Čorkovi uvali najvišja izmerjena smreka visoka 55 metrov (Mayer 1975).

3 NAJVIŠJA DREVESA V SLOVENIJI

3 THE TALLEST SLOVENIAN TREES

V Sloveniji se vsaj do zdaj nismo postavljali s tako visokimi drevesi. V knjigi Po jamborni cesti... v mesto na peku Miroslav Pahor sicer navaja, da so leta 1894 z Rakitne po jamborni cesti do Trsta prepeljali 64 metrov dolg jambor, kar pomeni, da je moralo biti drevo, najverjetneje jelka, visoko najmanj 67 metrov, toda podatek kljub številnim pričevanjem ni ne preverljiv ne povsem zanesljiv. Kotar (1988) navaja smreko, jelko in macesen kot vrste, ki bi naj pri nas dosegale največjo višino in hkrati ugotavlja, da so bila ali so le redka drevesa višja od 45 metrov. Najvišja doslej zanesljivo analizirana smreka pri nas je bila leta 1977 podrti Korenova smreka iz Zasavja s 45,3 metri (Kotar 1977), med jelkami pa sta bili najvišji analizirani jelka s Turna nad Ribnico s 45,6 m (Kotar 1978) in debela jelka iz Trnovskega gozda s 43,8 metri (Sgerm 1971). Presenetljivo je, da vse navedene smreke in jelke po višini prekaša bukev, ki so jo zaradi analize posekali nad Sotesko in ji namerili kar 45,96 metrov, kar je verjetno celo svetovni rekord med bukvami (Kotar 1988).

Navedene višine so zanesljivo izmerjene, saj so bile vse ugotovljene na podrtih ali posekanih drevesih. Tudi med še živimi drevesi je še precej visokih, njihove višine pa so izmerjene bolj ali manj zanesljivo. Črmošnjiška jelka v Rogu je visoka 43 metrov, prav toliko je bila visoka Maroltova jelka na Pohorju, preden se ji je odlomil vrh. Fridrihštajnska jelka naj bi bila visoka 45 metrov, Rajhenavska jelka pa kar 49 metrov (Inventar naravne in kulturne dediščine Slovenije 1991). Še višje so vrednosti, ki jih pri nas dosega smreka. Kotar (1988) omenja, da bi naj po trditvah posameznikov smreka celo presegla 50 metrov, vendar konkretnih primerov ne navaja. Najvišje smreke vsekakor rastejo na Pohorju in v okolici, saj bi naj po podatkih Zavoda za varstvo naravne in kulturne dediščine iz Maribora merila Kozjekova smreka s Kozjaka 44 metrov, smreka v Hudem kotu na Pohorju 47 metrov in smreka nad Švajgerjevo žago 51 metrov. Iz istega vira je prišla tudi že precej sporna

informacija o 58-metrski Čebejevi smreki s Pohorja, naravnost neverjeten podatek pa sem pred kratkim dobil od kolegice, ki se je vrnila z ekskurzije po Pohorju. Udeležencem ekskurzije so namreč pokazali tudi smreko, ki bi naj po višini celo presegala 60 metrov. Odločili smo se, da bomo podatek zanesljivo preverili, meritev ustrezno dokumentirali in tako sebi in drugim pregnali senco dvoma o višinah pohorskih velikank.

4 SGERMOVA SMREKA

4 SGERM'S SPRUCE

Sgermova smreka raste na posestvu Rudija Sgerma iz Orlice pri Ribnici na Pohorju. Meritvi z gozdarskima višinomeroma Suunto in Blume-Leiss, ki sta ju v začetku letošnjega poletja opravila predstavnik Uprave Republike Slovenije za varstvo narave iz Ljubljane in Zavoda za varstvo naravne in kulturne dediščine iz Maribora, sta pokazali višini 64 in 63 metrov. Izkazalo se je, da gre zares celo v evropskem merilu za drevo izjemne višine. Ker nismo povsem zaupali natančnosti višinomerov, ki merjenju takšnih višin niti niso namenjeni, smo za natančno izmero njene višine prosili doc. dr. Boža Kolerja, dipl.ing.geod. s Fakultete za gradbeništvo in geodezijo. Meritev, kakršna v gozdarstvu ni ravno pogosta in ki glede natančnosti in zanesljivosti ne dopušča dvomov, je izvedel 14.7.1995 z elektronskim teodolitom Kern E 12 in z elektrooptičnim razdalje-merom Kern DM 503. Pri tem je uporabil geodetsko metodo trigonometričnega višinomerstva, pri kateri se meri horizontalna razdalja od instrumenta do objekta, ki mu merimo višino in vertikalni kot oziroma zenitno distanco. Izmerjena višina smreke je bila $61,7 \pm 0,09$ metrov.

Z zares fantastično višino 61,7 metrov je Sgermova smreka seveda najvišja slovenska smreka in najvišje slovensko drevo nasploh, v evropskem merilu pa ji je mesto nekoliko težje natančno določiti, saj za najvišja drevesa, ki jih je pred dobrimi 40 leti v Peručici izmeril Leibundgut, ne vemo, ali še stojijo ali ne. Zaradi znanih razmer tega verjetno še nekaj časa na bomo mogli

preveriti. Toda na osnovi razpoložljivih podatkov lahko s precejšnjo gotovostjo trdimo, da je v Evropi Sgermova smreka med petimi najvišjimi drevesi in druga ali tretja najvišja smreka. Po nam znanih podatkih je tudi najvišje drevo v srednji Evropi.

Sgermova smreka je v mnogih pogledih nenavadna in precej odstopa od značilnosti, ki jih je za najvišja evropska drevesa ugotovil Mayer (1979). Najprej zbudi pozornost njena izredna vitkost. Vse znane smreke podobnih višin so v premeru v prsni višini merile od 140-170 cm, Sgermova smreka ima prsni premer le 108 cm. Njeno prostornino so ocenili na 13 m^3 (Modic 1995) in na 15 m^3 (Sgerm 1980), kar je kar 2-do 3-krat manj kot pri drugih tako visokih smrekah. Smreka ne raste v združbi Abieti-Fagetum, ampak v združbi Dryopterido-Abietetum, matična podlaga pa ni tako kot v večini primerov apnenec, ampak peščen lapor in peščenjak z vložki konglomerata. Mayer (1979) tudi ugotavlja, da dosega smreke največje višine v srednjemontanskem pasu med 800 in 1200 metri nadmorske višine, Sgermova smreka pa raste na nadmorski višini vsega 550 metrov. Sgermova smreka tudi ne raste tako kot prav vse druge rekorderke – v pragozdu, ampak v prebiralnem mešanem sestoju jelke s primesjo smreke in bukve, torej v gospodarskem gozdu, ki pa je vendarle med vsemi gozdnimi tipi pragozdu še najbližji. Zanimivo je, da smreka tudi na splošno največjih višin ne dosega na rastiščih, kjer je v ekološkem optimumu in na katerih tvori čiste sestoje. Njen rastišni optimum je na rastiščih, kjer se z relativno nizkim deležem v lesni zalogi pojavlja v sestojih skupaj z jelko in bukvi, ki ji ustvarjata takšne socialne razmere, da lahko izjemno hitro prirašča v višino (Mayer 1979).

Zanimiva je tudi starost Sgermove smreke. Kotar (1988) meni, da so bili vsi dosedanja rekorderji zelo stari oziroma zelo blizu svoje fizične zrelosti, ta pa je pri smreki nekoliko nižja kot pri jelki. Starost Korenove smreke pri višini 45,3 m je bila 161 let (Kotar 1977), Mayer (1979) pa za najvišje smreke meni, da so večinoma stare celo 300-500 let. Legendarna, 57,6

m visoka nemška smreka, imenovana "Fichtenkönig", ki se je podrla leta 1970, je bila stara 440 let (Schmidt-Vogt 1986). Natančne starosti Sgermove smreke radeljski gozdarji niso poskusili ugotoviti, ker je z vrtnjem ne želijo poškodovati. Sami so njeno starost ocenili na 150 let (Modic 1995), Sgerm (1980) pa je na osnovi izvrтка iz zunanjega dela debla starost smreke ocenil na 230 let. Po panju, ki smo ga našli v bližini smreke velikanke, smo ugotovili, da je bila sosednja smreka s premerom nekaj več kot 80 cm stara več kot 200 let. Približno 50 notranjih letnic je bilo pri njej zelo gostih, kar pomeni, da je bila v zgodnji mladosti toliko časa zasenčena. Če predpostavimo, da je bila tudi Sgermova smreka v mladosti nekaj časa zasenčena, in ta predpostavka je utemeljena, saj so drevesa z gosto rastjo v sredini odpornejša proti napadom rdeče trohnobe (Mayer 1979), to pa je pri smreki tudi eden izmed pogojev za doseganje rekordnih dimenzij, potem je njena starost verjetno res okrog 250 let.

Še več smrek in jelk v bližini Sgermove smreke dosega neverjetne višine. Sosednja smreka, ki smo jo prav tako izmerili s teodolitom, je na primer visoka $53,2 \pm 0,04$ metrov. O posebnem biotipu, za katerega bi bilo značilno doseganje takšnih višin, je samo na osnovi fenotipa, ki je rezultat skupnega delovanja genetske zasnove in rastišča, brez eksperimentalnih dokazov težko govoriti. Znano je, da v pragozdu Peručica v bližnji okolici najvišje smreke raste še več kot 20 izredno visokih smrek, ki se od drugih razlikujejo poleg višine tudi po nekaterih morfoloških znakih (Mayer 1979). V tem primeru bi s testi potomstva morda lahko znotraj lokalne populacije ugotovili obstoj posebnega biotipa, s katerim je povezana tudi izjemna rast. Podobno kot pri drugih najvišjih evropskih smrekah tudi pri Sgermovi smreki posebnih morfoloških lastnosti v primerjavi z nižjimi smrekami nismo opazili, zato verjetno drži, da je v genetski zasnovi sicer dana možnost doseganja velike višine, da pa je v tem primeru odlično rastišče tisto, ki je to možnost omogočilo izkoristiti. Po besedah gozdarjev so smreke, višje od 50 metrov, pogoste še v marsikaterem vlažnem in

rodovitnem jarku na Pohorju. Rastiščne razmere na vlažnem pobočju tik nad jarkom, kjer smreka raste, so seveda več kot odlične, za višinsko rast pa vemo, da je od rastišča bolj odvisna kot debelinska rast. Višina drevja je zato v večjem delu sveta tudi osnova za določanje proizvodne sposobnosti rastišč. Toda za doseganje rekordov je poleg rastišča potrebno tudi veliko sreče oziroma poseben splet ugodnih okoliščin, kot to imenuje Kotar (1988). Med ugodnimi okoliščinami je pri smreki zaradi plitvega koreninskega sistema še veliko bolj kot pri jelki odločilna pred močnim vetrom zaščitenost lega, kakršno ima tudi Sgermova smreka.

Sgermova smreka je po Zakonu o gozdovih že avtomatično zavarovana zaradi svojih izrednih dimenzij, kljub temu pa bo nujno še dodatno zavarovanje z občinskim odlokom. Regionalni zavod za varstvo

Fotografija 1: Sgermova smreka (foto Robert Brus)

Photography 1: Sgerm's spruce



naravne in kulturne dediščine iz Maribora in Uprava Republike Slovenije za varstvo narave sta v tem primeru s hitrim ukrepanjem pokazala naravnost zgledno zavzetost. Strokovne osnove za zavarovanje so že v izdelavi, denar za zavarovanje in odškodnino je zagotovljen, v kratkem bodo stekli pogovori o zavarovanju z lastnikom. Pri tem ni nepomembno, da ne nameravamo zavarovati samo Sgermove smreke, ampak tudi del izjemnega rastišča. Zavarovani objekt bo gotovo pomemben zaradi svoje izobraževalne, znanstvenoraziskovalne, rekreativne, spomeniške in konec koncev tudi promocijske vloge, saj je gotovo, da bo veliko tujih strokovnjakov hotelo videti najvišje drevo v srednji Evropi. Tudi na to se je treba pripraviti.

5 ZAKLJUČEK

5 CONCLUSION

Pravzaprav je nenavadno, da je bila Sgermova smreka do zdaj slovenski in tuji gozdarski javnosti tako malo znana. Tega je morda krivo tudi to, da doslej ni bila predstavljena v nobeni izmed strokovnih revij. Leta 1980 je Franjo Sgerm, brat lastnika smreke Rudija Sgerma, sicer v Nedeljskem dnevniku napisal članek o tedaj 57,5-metrski smreki velikanki, toda v strokovnih krogih je članek ostal brez pravega odmeva in velika večina gozdarjev še danes ob omembi višine 60 metrov nejeverno zmajuje z glavo. Hkrati se na neki način ponavlja pri smreki zgodba izpred nekaj let, ko se je z izmero visoke bukve naenkrat porušilo dotedanje vedenje o največjih višinah te drevesne vrste pri nas (Kotar 1988). Tokrat se je to zgodilo s smreko, kmalu pa bodo morda na vrsti še druge drevesne vrste.

SGERM'S SPRUCE FROM THE POHORJE IS ONE OF THE TALLEST EUROPEAN TREES

Summary

Among European tree species Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and silver fir (*Abies alba* Mill.) are the tallest, but their heights rarely ex-

ceed 60 metres. The tallest living trees measured in Europe are a 65-metre tall silver fir from the Perućica virgin forest in Bosnia, a 60-metre tall silver fir from the Biogradska gora virgin forest in Montenegro, and 63- and 60-metre tall spruce trees from the Perućica.

In the village of Orlica near Ribnica na Pohorju in Slovenia a Norway spruce tree which was $61,7 \pm 0,09$ metres tall and 108 cm in breast height diameter was measured. An electronic theodolite Kern E 12 and an electro-optical distance meter Kern DM 503 were used to measure the height. The Sgerm's spruce, named after the forest plot's owner where it was found is with its 61,7 metres by far the tallest tree ever measured in Slovenia and probably the tallest tree in Central Europe. It is also one of the five tallest trees in Europe. There are only one or two spruce trees in Europe that exceed it.

In several ways Sgerm's spruce does not correspond to the expected site conditions Mayer (1979) found characteristic of especially tall spruce trees. First of all and most surprisingly, it is not growing in a virgin forest but in a managed forest. The altitude of the site is not between 800 and 1200 m but 550 metres. The association is *Dryopterido - Abietetum* and not the expected *Abieti - Fagetum*, and the parent rock is not limestone but sandy marl and sandstone. With a breast height diameter of only 108 cm it is very thin in comparison to other tallest spruce trees whose diameters range between 140 and 170 cm. Besides, the largest spruce trees are usually between 300 and 500 years old while Sgerm's spruce is estimated to be only 250 years old.

There are more spruces and firs in the vicinity of Sgerm's spruce which are also unusually tall. For example, the measured height of one neighbouring spruce tree was $53 \pm 0,04$ m. The abundance of large trees indicates that the site is extremely fertile. According to local foresters there are other similar highly productive sites which are protected from strong winds in wet ravines in the Pohorje region, so there is a possibility that other similarly large trees may be found.

ZAHVALA

Na prvem mestu bi se seveda rad zahvalil doc.dr. Božu Kolerju za žrtvovani dan in za natančno izmero višine drevesa. Za vse informacije, posredovanja in pomoč pri merjenju se zahvaljujem mag. Teji-Cvetki Koler, dipl. ing. Franju Sgermu, dipl. ing. Baldu Svetličiču, dipl. ing. Tonetu Modicu, dipl. ing. Samu Jenciču in rešilnemu gozdarju Mihi Kristanu.

LITERATURA

1. Bleiweis, S., 1952. O drevesnih orjakih na tujem in pri nas. *Gozd. V.*, 10, s. 307-308.
2. Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. 1. del: vzhodna Slovenija, 1988. Zavod SR Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, 436 s.
3. Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije. 2. del: osrednja Slovenija, 1991. Zavod Republike Slovenije za varstvo naravne in kulturne dediščine, Ljubljana, s. 607.
4. Kotar, M., 1977. Korenova smreka z Zassavskega hribovja. IGLG, Ljubljana, *Strok. in znan. dela* 58, 29 s.
5. Kotar, M., 1978. Debela jelka s Turna. IGLG, Ljubljana, *Strok. in znan. dela* 62, 41 s.
6. Kotar, M., 1988. Najvišja drevesa - pripomoček pri opredeljevanju ciljev. *Gozd. V.*, 46, 9, s. 379-385.
7. Leibundgut, H., 1976. Die größten Fichten und Tannen. *SZFW*, 127/6, s. 427.
8. Leibundgut, H., 1993. Europäische Urwälder. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt, 260 s.
9. Mayer, H., 1975. Der Einfluß des Schalenwildes auf die Verjüngung und Erhaltung von Naturwaldreservaten. *Forstl. Cbl.* 94.
10. Mayer, H., 1979. Die höchsten Bäume Europas - waldvegetationskundliche Voraussetzungen für ein optimales Wachstum. *Phytocoenologia*, 6, s. 55-73.
11. Mayer, H., 1984. *Wälder Europas*. Stuttgart, New York, Gustav Fischer Verlag, 691 s.
12. Mlinšek, G., 1979. Najdebeljša drevesa v Sloveniji in njihov pomen. Diplomsko naloga. Ljubljana, BF, VTOZD Gozdarski oddelek, 62 s.
13. Modic, T., 1995. Najvišja smreka v Sloveniji raste na Pohorju. *Viharnik*, s. 3.
14. Nedelkov, S., Rezervat Parangalica, brošura, Komitet za opazvane na prirodna sreda pri Ministrstvie svet, Bulgaria.
15. Schmidt-Vogt, H., 1986. Die Fichte. Band II/1, Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey, 563 s.
16. Sgerm, F., 1971. Debela jelka iz Trnovskega gozda. IGLG, Ljubljana, *Strok. in znan. dela*, 69 s.
17. Sgerm, F., 1980. Zeleni spomenik osmih Sgermovih rodov. *Nedeljski dnevnik*, 13.1.1980, 11/XVIII.

STROKOVNO IZRAZJE

Delo terminološke komisije

Terminološka komisija je na enem od svojih rednih sestankov (vsako drugo sredo v mesecu) razpravljala o primernem izrazu za stroj, ki ga uporabljamo za čiščenje gošče in za obžetev. Po daljši razpravi je sprejela geslo: KROŽNA ŽAGA ZA NEGO. Zavrnila je naslednja tudi že uporabljena gesla: motorka s krožno žago, motorka za obžetev, motorna žaga za čiščenje, čistilna motorna žaga, žaga čistilka, motorna kosa. Ob tem je skupina za gozdarsko strokovno izrazje tudi razpravljala o geslu MOTORNA ŽAGA, ki ga najbolj priporoča za široko uporabo. Možno pa je uporabiti tudi številne sinonime za ta izraz:

motorka
motorna verižna žaga
enoročna motorna žaga
sabljaša motorna žaga
sabljaša verižna motorna žaga
(prenosna verižna žaga)

Potem ko je pregledala in popravila prevod 200 nemških gesel iz "Lexicon silvestre" v slovenščino, je s tem delom zaenkrat prenehala in se je lotila prevajanja gesel iz skupine novih 1000 gesel, ki so jih pripravili v Eberswaldu. Odločili smo se, da bomo objavili tista gesla, do katerih smo prišli šele po daljši razpravi. Na ta način seznanjamo bralce z našimi odločitvami in menimo, da bi lahko tudi oni v razpravi prispevali k njihovim izboljšavam, če poznajo boljše utemeljene rešitve. Hkrati objavljamo tudi dobeseden prevod nemške razlage vsakega gesla. Številke pred geslom pomenijo: zaporedno številko gesla, vrstilo iz GDK in vsebino ter obliko gesla.

Nemško geslo (razlaga)	Slovenski prevod
2003 377.4 .20 Abfuhrfahrzeug <i>n</i> Transportfahrzeug <i>n</i> (vsakršna vrsta vozila za odvoz)	vozilo <i>n</i> za odvoz; vozilo <i>n</i> , transportno
2004 232.32 .70 Abhärten von Pflanzen (privajanje sadik v drevesnici na razmere zunaj drevesnice)	prilagajnje <i>n</i> sadik; utrjevanje <i>n</i> sadik
2006 221.03 .70 Absäumung <i>f</i> (odstranitev roba sestoja debeljaka zaradi pomlajevanja)	sečnja <i>f</i> , robna
2009 26 .60 Agroforstwirtschaft <i>f</i> mit Baumplantage (gozdno poljsko gospodarjenje, pri katerem je plantažna celuloznega lesa, drv in drugega vključena v poljedelski sistem)	gospodarjenje <i>n</i> , gozdno poljsko, z drevesnimi plantažami vzgoja dreves za pridobivanje
2017 235.2 .70 Voranbau <i>m</i> ; Vorbau <i>m</i> ; Vorkultur <i>f</i> (umetno vnašanje drevesnih vrst – v sestoj debeljaka pred njegovim splošnim pomlajevanjem – ki potrebujejo predrast pred drugo drevesno vrsto ali začetno zaščito pod krošnjami npr. sadnja jelke, bukve / nasprotje: Anbau unter Schirm, Unterbau)	predsadnja; nasad <i>m</i> , prehodni
2021 234 .70 Anreicherungsrieb (odstranitev dreves nezaželenih drevesnih vrst iz vladajočega sestoja – tropskih in subtropskih pragozdov in starih drugotnih gozdov – za izboljšanje preostalega sestoja / nasprotje: Aushieb schlechter Hölzer)	sečnja <i>f</i> , negativna izbirna
2023 622 .60 Fläche <i>f</i> , idealee; Anteifläche <i>f</i> , idealee (idealni del delne površine ali odseka – ugotovljen računsko preko deleža števila dreves ali temeljnice – posameznih drevesnih vrst v mešanem sestoju)	delež <i>m</i> , idealni površinski
2025 306 .60 Arbeiterschwerms <i>f</i> ; Erschwerms <i>f</i> (dejavnik, ki ovira ali otežuje normalni potek dela npr. neugodne terenske razmere, izjemne vremenske razmere in podobno)	dejavnik <i>m</i> dela, oteževalni
2034 852.12 .20 offener Ast <i>m</i> (grča, ki je vidna na površini debelnega plašča)	grča <i>f</i> , vidna
2036 307 .20 Astholzzerkleinerer <i>m</i> Astholzhacker <i>m</i> (premični delovni stroj s posebnim sklopom za sprejemanje, vodenje in drobljenje vejčev)	sekalnik <i>m</i> za vejčevje stroj <i>m</i> , sekalni, za vejčevje
2043 91 .70 Aufforstungspolitik <i>f</i> (skupaj na ogozditve naravnanih državnih ukrepov za doseganje ciljev gospodarske politike)	politika fогоzdovanja
2044 422.1 .70 Aufrieren (dvigovanje zgornje plasti – nezasnežene, brez rastlinstva – tal zaradi povečanja volumna zmrzne talne vode. Vzrok za možne poškodbe sadik in tudi gozdnih poti)	dvigovanje <i>n</i> tal zaradi zmrzali

Nemško geslo (razlaga)	Slovenski prevod
2046 307 .20 Aufsattelmachine <i>f</i> (nesamostojen delovni stroj, ki med delovnim postopkom oziroma med prevozom na delovišče leži /deloma/ na vozilu npr. na traktorju)	priključek <i>m</i> , nasadni strojni
2049 307 .20 Ausformungsanlage <i>f</i> (stacionarna kombinacija strojev za izdelavo sortimentov)	naprava <i>f</i> za izdelavo sortimentov
2050 232.41 .70 Ausheben <i>n</i> von Forstpflanzen Pflanzenausheben <i>n</i> ; Ausgraben <i>n</i> der Pflanzen (ločitev in odstranitev gozdnih sadik iz tal, značilno za drevesnice / nasprotje: Anheben der Pflanzen)	izkop <i>m</i> sadik
2052 165.6 .70 Individualauslese <i>f</i> (izbor posameznih rastlin z določenimi lastnostmi, ki ga naredi človek)	izbor <i>m</i> , posamični
2054 245.1 .70 Astung <i>f</i> ; Ästen <i>n</i> ; Aufastung <i>f</i> ; Aufästung <i>f</i> ; Beschneiden <i>n</i> (samostalni k glagolu obvejiti)	obvejevanje <i>n</i>
2056 222.2 .60 Niederwaldbetrieb <i>m</i> Ausschlagbetrieb <i>m</i> (način obratovanja za panjevec)	gospodarjenje <i>n</i> panjevsko
2063 521.3 .80 Basisdurchmesser <i>m</i> (premer debla na nivoju površine tal)	premer, pritalni
2066 534.1 .20 beherrschter Baum <i>m</i> (drevo, katerega krošnja ostaja pod vladajočim slojem krošenj sestoja)	drevo <i>n</i> , obvladano; drevo <i>n</i> , podstojno
2068 228.12 .20 Gesamtbestand <i>m</i> (seštevek glavnega in pomožnega sestoja v gozdnogojitvenem smislu)	sestoj <i>m</i> , celotni
2071 181.1 .20 einheimische Baumart <i>f</i> ; Baumart <i>f</i> , autochtone (drevesna vrsta, ki je naravno razširjena na nekem območju)	drevesna vrsta <i>f</i> , avtohtona
2079 228.5 .20 mittleres Baumholz <i>n</i> (debeljak s srednjim prsnim premerom od 36 do 50 cm)	debeljak <i>m</i> , mlajši
2080 228.5 .20 schwaches Baumholz <i>n</i> ; angehendes Baumholz <i>n</i> ; geringes Baumholz <i>n</i> (sestoj s srednjim prsnim premerom od 21 do 35 cm)	drogovnjak <i>m</i>
2081 228.5 .20 starkes Baumholz <i>n</i> (debeljak s srednjim prsnim premerom nad 50 cm)	debeljak <i>m</i> , starejši

Nemško geslo (razlaga)	Slovenski prevod
2082 681.3 .10 Forstwirtschaftsmeister <i>m</i> ; Haumeister <i>m</i> ; Holzhauermeister <i>m</i> ; Holzmeister <i>m</i> ; Holzmeister <i>m</i> (za mojstra izobraženi gozdar z dovoljenjem za poučevanje)	delovodja <i>m</i> , gozdarski
2090 164.5 .20 Belaubung <i>f</i> ; Blattwerk <i>n</i> (skupek listov – iglic drevesa ali druge rastline, razporejen na rastlini)	olistanost <i>f</i>
2093 624 .20 hiebsnotwendiger Bestand <i>m</i> (sestoj pri katerem je končni posek nujno potreben zaradi gozdnogojitvenih, gozdnogospodarskih, gozdnovarovalnih ali drugih razlogov)	sestoj <i>m</i> za sečnjo
2094 zweihiebiger Hochwald <i>m</i> ; doppelhiebigiger Hochwald <i>m</i> ; mehrhiebiger Bestand <i>m</i> (oblika gospodarjenja s semenovcem, pri kateri po pomlajanju pustimo en del starega sestoja kot enakomeren zastor. Oba drevesna sloja imata pri gospodarjenju enako pomembnost)	sestoj <i>m</i> v pomlajanju; pomlajanec <i>m</i>

NAŠI ZASLUŽNI GOZDARJI

GDK: 902.1

Avgust Guzelj

Avgust Guzelj, diplomirani inženir gozdarstva, se je rodil 13. septembra 1864 v Škofji Loki, umrl pa je 26. septembra 1931 v Novem mestu.

Realno je obiskoval v Ljubljani. Študij na Visoki šoli za zemljedelstvo na Dunaju je zaključil leta 1885. Pripravnštvo je opravil v gozdovih kneza Auersperga v Kočevju. Od 1887–1888 je bil komisar pri razmejitvi državnih gozdov v Bosni, nato je do upokojitve deloval v splošno-upravni službi v raznih krajih Slovenije, konstituiral zadružne gozdove ter skrbel za gospodarski razvoj dežele. Od leta 1895 je deloval v Novem mestu, sprva kot gozdarski referent okrajev Novo mesto, Krško in Črnomelj. Upokojil se je kot gozdarski nadkomisar leta 1908. Zaslužen je za ureditev gozdarskih obratov in revirjev na Dolenjskem. Organiziral je pogozdovanje Krasa ter preskrboval drevesnice s sadikami. V letih

1895–1907 je predaval gozdarstvo na kmetijskih šoli v Grmu pri Novem mestu ter prirejal predavanja za kmečke gozdne posestnike.

BIBL.: »Navod za oskrbovanje malih gozdnih posestnikov na Kranjskem in Primorskem«. Ljubljana 1903. – »Glavna vodila za dobro pogozdovanje«, spis v Knjigi Gospodarski nauki, Ljubljana 1905. Napisal je mnogo člankov, objavljenih v Kmetovalcu. LIT.: Šivic, Avgust Guzelj, Gozdarski vestnik 1962, str. 301.

Cvetka Koier

GDK: 902.1

Boleslav Črnagoj

Boleslav Črnagoj, diplomirani inženir gozdarstva, se je rodil 18. oktobra 1894 v

Šmartnem pod Šmarno goro, umrl pa je 24. julija 1974 v Ljubljani.

Po maturi leta 1911 je študiral gozdarstvo na Visoki šoli za Dunaju in leta 1920 diplomiral. Službovali je začel kot uradnik in taksator pri Direkciji gozdov v Ljubljani. Od leta 1926 je bil pri Ministrstvu za gozdove in rudnike v Beogradu zadolžen za reševanje tehničnih vprašanj gozdnih gradenj. Skrbel je tudi za kataster gozdnega cestnega omrežja. V času 1964–1947 je bil strokovni sodelavec v jugoslovanski vojaški misiji v Berlinu. Krajši čas je bil predavatelj na Gozdarski srednji šoli v Ljubljani in od 1954 do 1971 znanstveni sodelavec na IGLG v Ljubljani za področje projektiranja gozdnih komunikacij. Bil je tudi član komisije za strokovni izpit gozdarskih inženirjev.

BIBL.: – »Optimalna širina šumskih puteva«. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana 1957. – »Ekonomska analiza amortizacije gozdnih cest«, Ibid. 1962.

LIT.: Milan Ciglar, Umrl je dipl. ing. Boleslav Črnogoj, Gozdarski vestnik 1974, str. 337.

Cvetka Koler

GDK: 902.1

Jože ŠLANDER

Jože Šlander, diplomirani inženir gozdarstva in redni profesor za gozdno entomologijo in varstvo gozdov na Biotehniški fakulteti v Ljubljani se je rodil 10. marca 1894 v Gornjem gradu v Savinjski dolini, življenjski krog pa je sklenil v Ljubljani, 28. avgusta 1962.

Gimnazijo v Celju je zaradi širjenja naprednih narodnostnih idej moral predčasno zapustiti in jo dokončati v Mariboru 1914. V času študija na Agronomsko-gozdarski fakulteti v Zagrebu (1919–22) je organiziral prenos sedeža slovenskega akademskega društva Triglav iz Gradca v Zagreb in bil njegov prvi predsednik. Študij gozdarstva je nadaljeval na Visoki šoli za kmetijstvo in gozdarstvo na Dunaju in 1927 diplomiral.

Do leta 1929 je deloval pri velikem županu v Mariboru, kjer je organiziral uspešno zatiranje brestovega podlubnika v Murski šumi pri Lendavi. Do 1946 je kot šef več gozdnih uprav in referent za varstvo gozdov uspešno zatiral kalamitete smrekovega prelca (*Lymantria monacha* L.), velikega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* L.) ter skrbel za varstvo gozdov pred požari. Pri pogozdovanju Krasa je uveljavil izvirno metodo sajenja z železnim drogom in zaščite sadik z zaščitnim pasom. Tu je skonstruiral entomološki zaboj za spremljanje razvoja smrekovega lubadarja. S tem zabojem je dokazal neprekinjenost rojenja smrekovega lubadarja in ovrgel staro teorijo o periodičnem rojenju. Leta 1946 je izvajal inventarizacijo notranjskih in primorskih gozdov, nato pa organiziral zatiranje lubadarjev po vsej Sloveniji. V letih 1948–1950 je kot referent za varstvo gozdov pri Zveznem ministrstvu za gozdarstvo v Beogradu organiziral zatiranje gobarja po vsej Jugoslaviji ter sprevodnega prelca v Slovenskem Primorju. Leta 1950 je kot izredni profesor za gozdarsko entomologijo, fitopatologijo in varstvo gozdov predaval na Agronomski in gozdarski fakulteti v Ljubljani, organiziral katedro za varstvo gozdov ter ustvaril bogato entomološko zbirko, 1962 pa postal redni profesor. Od leta 1956 je bil zunanji sodelavec Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo v Ljubljani ter predstojnik katedre za varstvo gozdov. S hranjenjem divjadi pozimi in z osnovanjem gozdnih jas je uspešno rešil vprašanje škode v gozdovih zaradi divjadi. Uveljavil je biološko zatiranje gobarja z umetnim razmnoževanjem gobarjevih parazitov v naravi.

Odlikovan je bil za prostovoljno udeležbo na solunski fronti s spomenico ter za udeležbo v NOB BiH.

BIBL.: – »Zatiranje lubaderjev«. Ljubljana 1951. – »Zalaganje vejevja na kupe ali razmetavanje po poseki?« Gozdarski vestnik 1953. – »Zaščita ptic z vidika gozdarstva«. Ibid. 1958. – »Entomološki zaboj«. Les 1949. – »Biološko suzbijanje gubara«. Šumarstvo, Beograd 1949.

LIT.: F. Sgerm, V spomin prof. ing. Jožetu Šlandru, Gozdarski vestnik 1963, str. 236.

Cvetka Koler

NOVE KNJIGE S PODROČJA GOZDARSTVA

Pri Gozdarski založbi Zveze gozdarskih društev Slovenije je pred kratkim izšlo nekaj knjižic s področja gozdarstva in so na voljo:

Franc Perko: Nega mladega gozda

Knjižica je namenjena predvsem lastnikom gozdov, da bi v svojem gozdu uspešno opravljali gojitvena in varstvena dela, ki so potrebna pri vzgoji gozda v njegovi mladosti, zanimiva pa je gotovo tudi za gozdarske strokovnjake.

Mirko Medved, Boštjan Košir: Varno delo pri sečnji

Knjižica je namenjena vsem, ki poklicno ali tudi priložnostno sekajo drevje, ki je zahtevno in nevarno opravilo. Pripravljena je v obliki, da je njena vsebina razumljiva tudi ljudem, ki se doslej s sečnjo v strokovnem pogledu podrobneje še niso seznanjali.

Gozd je veliko več

(urednik knjige: mag. Franc Perko)

Knjiga v reprezentativnejši obliki je zbirka razmišljanj o gozdu, ki so jih posebej za knjigo zapisali ugledni Slovenci.

Pri Gozdarski založbi Zveze gozdarskih društev Slovenije je na voljo tudi še Zakon o gozdovih (s komentarjem) – v slovenščini, angleščini in nemščini.

Pri ČZD Kmečki glas je pravkar išla knjižica:

Franc Perko: Gojenje gozdov – Ekologija, nega in varovanje

Tudi ta knjižica je v prvi vrsti namenjena širokemu krogu ljudi, ki bi želeli nekaj več zvedeti o naravi gozda, o težavah, ki ga tarejo, in o delu z njim: njena vsebina pa je gotovo zanimiva tudi za gozdarske strokovnjake.

