

Prispelo/Received: 1988, february

Oxf. 561.1(497.12 Brkini)

## VIŠINSKA RAST PANJEVSKE BUKVE IN HRASTA NA BRKINIH

Evgenij AZAROV\*

### *Izvleček*

*V članku obravnavamo višinsko rast avtohtonih bukovih in gradnovih panjevcev iz značilnih brkinskih sestojev in rastišč (Quercu-Luzulo Fagetum, Melampyro-Quercetum) na podlagi analize debla. Razmeroma nizke višine sestojev so lahko odraz slabe plodnosti rastišč, lahko je to značilnost panjevcev ali pa so zanje vzroki drugje (genetska zasnova, neprimerno gospodarjenje).*

*Ključne besede: višinska rast in prirastek, panjevec, fliš, proizvodna sposobnost rastišč, analiza debla.*

## HIGH GROWTH BEECH AND OAK COPPICES IN BRKINI

Evgenij AZAROV\*

### *Abstract*

*High growth in autochthonous typical beech and oak coppices (Quercu-Luzulo Fagetum, Melampyro-Quercetum) is discussed. Using the analysis of the stem, several conclusions are possible: The low heights are the result of low fertility, characteristics of the coppices or of other reasons (bas genetic compound, unsuitable management).*

*Key words: growth and height increment, coppice, flish, productivity, stem-analysis.*

---

\* dipl. inž. goz., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

## KAZALO VSEBINE

1. UVOD	181
2. GLAVNE ZNAČILNOSTI PANJEVSKEGA GOSPODARJENJA	181
3. METODE DELA	182
4. VIŠINSKA RAST IN RAZVOJ DREVESA PANJEVCA	187
5. VIŠINSKA RAST IN RAZVOJ SESTOJA	188
6. PRIMERJAVA IZBRANEGA VZORCA Z DRUGIMI BRKINSKIMI SESTOJI IN RASTIŠČI	191
7. SKLEP	192
8. POVZETEK	192
9. SUMMARY	193
10. LITERATURA	193

## 1. UVOD

Flišno območje Brkinov na meji med primorskim in celinskim predelom Slovenije je klasično območje bukovih, gradnovo-cerovih, gabrovih panjevcev in panjevskega načina gospodarjenja. Prevladujejo rastišča Quercu-Luzulo-Fagetum in Melampyro-Quercetum. Preseneča nizkost bukovih in hrastovih sestojev, saj so bukke na splošno le redko višje od 22 m, hrasti pa še te višine ne dosežajo. Na podobnih rastiščih so drugod v Sloveniji tako bukovi kot hrastovi (gradnovi) sestoji znatno višji.

Rast v višino je bistvena sestavina rasti, ki kaže kakovost rastišča (hranila, voda v tleh!) — od te so odvisni lesna zaloga in prostorninski prirastek, vrednost donosov, od višinskega prirastka v mladosti je odvisna uspešnost mladovja v konkurenčnem boju s pleveli, grmovjem, divjadjo; pri starejšem drevju sooblikuje obliko in stojnost debla, s tem pa tudi mehansko odpornost proti podnebnim ujmam.

## 2. GLAVNE ZNAČILNOSTI PANJEVSKEGA GOSPODARJENJA

Panjevsko gospodarjenje je v Brkinih tradicionalni način gospodarjenja, ki je sicer običajen v vsem sredozemskem prostoru. Po razmeroma kratki proizvodni dobi (30—40 let) sestoj posekajo na golo, številni odganjki iz panjev v treh, štirih letih prerastejo bujne plevele (robida!), nagla rast jih reši pred divjadjo. V primerjavi s semenci naj bi panjevci sprva prednjačili v višinskem priraščanju, šele kasneje naj bi začela njihova prirastna sposobnost počasi pešati, sestoji so spet „zreli“ za ponovno (panjevsko) obnovo okrog štiridesetega leta.

Panjevsko gospodarjenje temelji na sposobnosti avtohtonih listavcev (bukve, hrasta, gradna in cera, kostanja, gabra...) za obnavljanje. Obnova se začne iz preventivnih (spečih) ali adventivnih (naknadno oblikovanih) popkov, ki dolgo ostajajo pod skorjo. Po sečnji ti popki poženejo; iz panjev, korenin oz. odganjkov korenin se oblikuje grmičast sestoj, ki kmalu preraste fazo mladovja oz. letvenjaka. Tu iz šopa odganjkov zaradi konkurence ostane eden, dva ali več osebkov, ki tvorijo ogrodje kasnejšega sestoja.

Moč odganjanja je sestavljena iz treh komponent (ALIKALFIĆ 1970), in sicer iz:

- a) izbojnosti, ki jo izkazuje število odganjkov,
- b) energije odganjanja, ki se odraža v skupni dolžini vseh odganjkov v vegetacijski dobi (masa),
- c) fonda odganjanja kot skupine razmnoževalnih sposobnosti organizma, da se večkrat zaporedoma vegetativno razmnožuje (vitalnost panja).

Te komponente smo upoštevali tudi pri naših raziskavah obnavljanja gozdov po katastrofalnem žledu l. 1980, ko smo zastavili večletno raziskovalno nalogo AKTIVIRANJE PROIZVODNIH SPOSOBNOSTI RASTIŠČ BRKINOV.

Naši dosedanja izsledki se v glavnem ujemajo s podatki iz literature — hrast, zlasti pa cer, se obilno obnavljata iz panjev in korenin, povprečna višina enoletnih odganjkov pri ceru je bila ok. 80 cm, najvišji odganjki so bili dolgi tudi 2 m in več! Bukve je imela manj odganjkov, tudi povprečna in maksimalna višina je bila nižja, vendar so se odganjki pojavljali še v naslednjih letih.

Moč odganjanja in rast iz panja sta odvisni od različnih dejavnikov, predvsem pa od:

- drevesne vrste,
- razvitosti koreninskega sistema,
- poškodovanosti panja ob sečnji oz. morebitnega napada bolezní,
- višine panja,
- ekoloških razmer (svetloba, toplota, vlažnost),
- konkurence plevelov in pionirskih drevesnih vrst,
- objedanja divjadi.

V požlednih razmerah v Brkinih je bil panjevskim odganjkom največji konkurent plevel (robida), ki so ga številni poganjki prerasli v 2—4 letih. Iz teh se je oblikovala bolj ali manj sklenjena gošča sestojnih drevesnih vrst s konkurenco pionirjev, predvsem trepetlike in ive, ponekod jelše.

Izredno hitra višinska rast v mladosti ima za posledico zelo kratka obdobja razvojnih faz. Običajno so kmalu po štiridesetem letu sestoj obnovili, sedanje gospodarstve in družbene razmere pa z obnovo na panj zavlaučujejo. Nekateri „prestoreli“ sestoji so danes stari že 70 in več let. V takšnih smo si jeseni l. 1985 izbrali po šest vladajočih dreves bukve in šest dreves hrasta za klasično analizo debla. Podrobnejši ekološki in dendrometrijski opis je v prejšnjem avtorjevem prispevku (Debelinska rast in učinek žleda na panjevce bukve in hrasta, Zbornik gozdarstva in lesarstva 31, 1988, 39—52).

Z analizo smo si ustvarili predstavo o poteku višinske rasti panjevcev obeh osnovnih drevesnih vrst, s katerima se v Brkinih panjevsko gospodari že več sto let. Ta se od rasti obeh listavcev drugod v Sloveniji razlikuje, zato smo izsledke analize debla nekoliko širše predstavili v članku.

Vrednost rastišč oz. njihova produkcijska sposobnost je v korelacijski zvezi z višinsko rastjo (semencev). Čeprav je naš mali preskusni vzorec panjevskega nastanka, smo z njim skušali oceniti značilna gozdna brkinska rastišča po njegovih zgornjih sestojnih višinah.

### 3. METODE DE LA

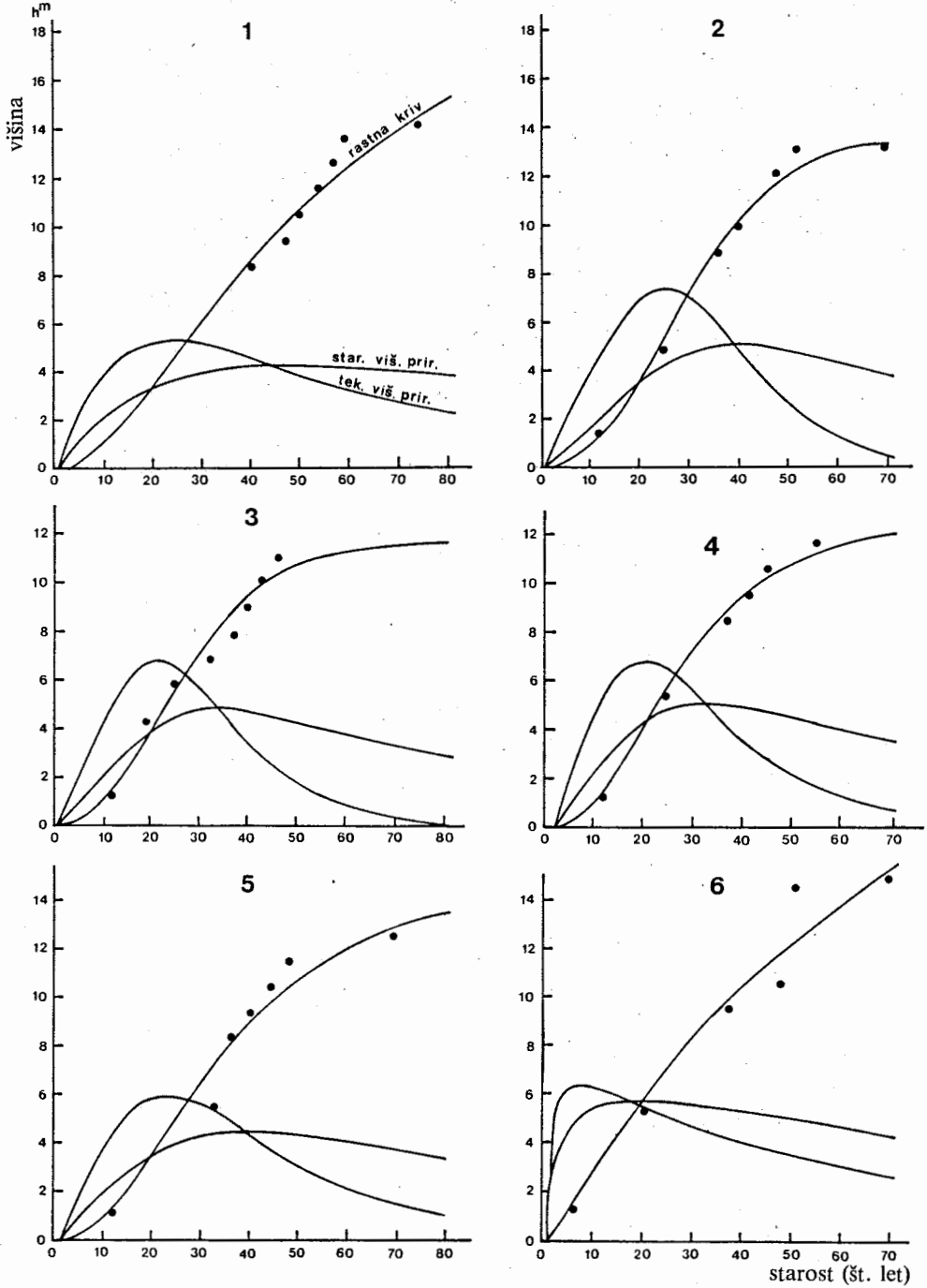
Skupaj s kolegi iz ZPMK v Sežani smo jeseni l. 1985 poiskali „prestoreli“ bukov sestoj na rastišču Quercu-Luzulo-Fagetum in drugega — gradnovega, na rastišču Melampyro-Quercetum. Na ploskvi 25 × 25 m smo izbrali po šest vladajočih dreves,

Tabela 1: Meritveni podatki o podrtem drevju  
 Table 1: Measurement data on cut trees

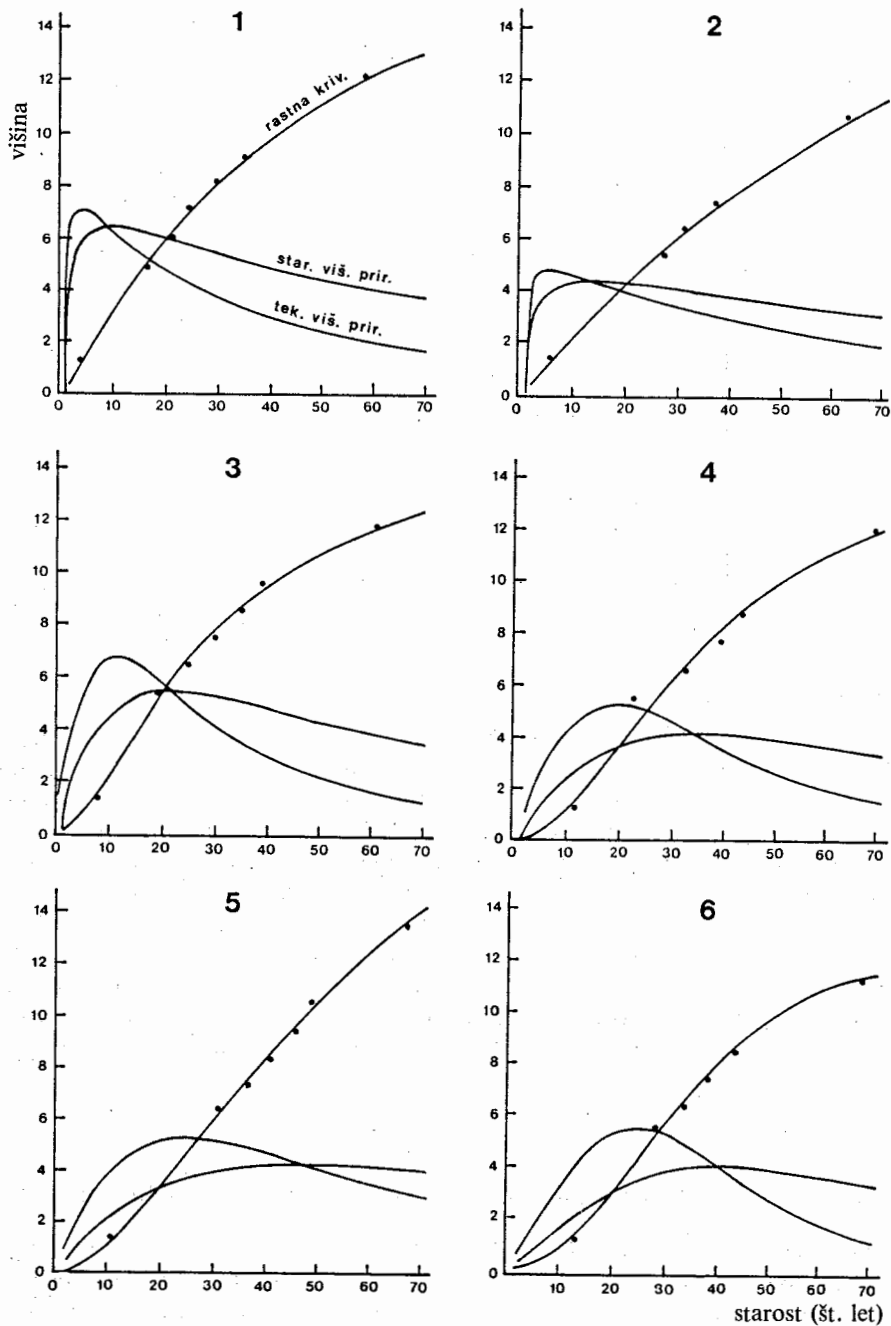
Rastišče <i>natural site</i>	Zap. št. <i>serial number</i>	Drev. vista <i>tree species</i>	Obs. 1,39 m <i>girth</i>	H m	Soc. pol. <i>pos.</i>	Starost na panju <i>age on the stump</i>	Parametri raste funkcije <i>growing function parameters</i>			Kulminacija višinskega prirastka Tekočega <i>height increment culmination current</i>			Povprečnega Prir. Višina <i>average incr. height</i>		
							A	B	C	Starost Prir.	Višina Starost Prir.	Višina Starost Prir.	Višina Starost Prir.	Višina Starost Prir.	
Quercu-	1	bu	94	14.10	1	75	76.21	1.26	0.038	24	0.265	4.51	44	0.213	9.48
Luzulo	2	bu	88	13.20	1	70	147.13	-3.58	0.096	25	0.371	5.47	39	0.255	9.99
Fagetum	3	bu	64	11.50	2	70	119.19	-2.82	0.102	22	0.340	4.40	34	0.240	8.17
typ.	4	bu	71	12.80	1	73	84.73	-1.40	0.086	19	0.341	4.10	31	0.250	7.85
	5	bu	94	12.50	1	69	104.56	-0.48	0.068	23	0.296	4.46	39	0.222	8.69
	6	bu	69	14.40	1	69	8.89	2.53	0.027	8	0.319	2.03	18	0.284	5.11
	0	sm	87	14.40	1	52	78.76	1.17	0.021	33	0.332	7.86	62	0.270	16.72
Melam-	1	hr	94	12.00	1	51	3.58	2.30	0.043	4	0.361	1.15	9	0.324	2.95
pyro-	2	hr	78	10.80	1	63	5.45	3.69	0.032	5	0.240	1.04	13	0.221	2.86
Querce-	3	hr	78	11.80	1	60	26.22	1.20	0.057	11	0.337	2.74	21	0.274	5.85
tum typ.	4	hr	98	12.10	1	69	64.09	0.88	0.057	19	0.268	3.45	34	0.213	7.13
	5	hr	68	13.60	2	66	71.31	1.62	0.032	25	0.262	4.69	47	0.215	10.06
	6	hr	71	11.40	1	68	137.38	-1.85	0.085	25	0.274	4.20	40	0.200	8.02

Grafikon 1: Rast v višino, tekoči in starostni prirastek pri bukvi

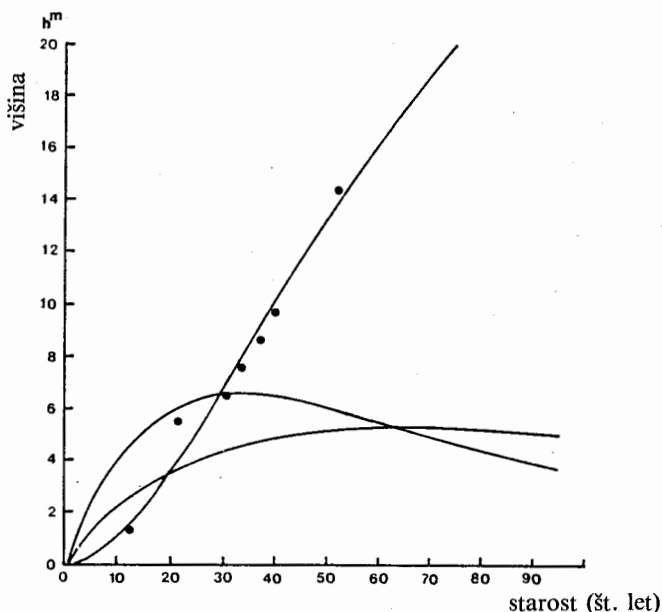
Graph 1: Height growth, annual and age increment in the beech



Grafikon 2: Rast v višino, tekoči in starostni prirastek pri hrastu  
 Graph 2: Height increment, annual and age increment in the oak



Grafikon 3: Rast v višino, tekoči in starostni prirastek pri smreki  
 Graph 3: Height growth per annual and age increment in the spruce



ocenili njihov sociološki položaj in kakovost po debelnih četrtinah, ter jih podrli. Okleščeni smo izmerili dolžino debla do krošnje in celotno višino, jih razkrojili ter na koncih sortimentov odrezali kolobarje za kasnejšo analizo. Prvi kolobar je bil dosledno izrezan v višini 1,30 m. Na panju smo prešteli letnice do središča dominantnega srca. Bukve so namreč večinoma zrasle iz več osebkov, ki so se kasneje združili v eno deblo. Pri hrastih tega pojava nismo opazili. Starost podrtih osebkov sicer ni bila enotna, vendar je bila v obeh vzorcih okrog 70 let. Za primerjavo smo podrli tudi smrekovo sušico. Pri vseh podrtih drevesih smo opazili večvršnost — posledico obnove ovršja krošnje po žledu. Klasično debelno analizo je opravil absolvent gozdarstva Janez Hostnik z digitalpozicijometrom BF, računsko in grafično obdelavo pa dokončal Vlado Puhek, dipl. inž. goz. z računalnikom Hewlett-Packard 9845B I. 1986. Rastne krivulje so bile izravnane po funkcijski enačbi:

$$Y = \frac{t^2}{A + Bt + Ct^2}$$

Parametre krivulj skupaj s temeljnimi podatki podajamo v tabelarni obliki (tabela 1).

Kot je razvidno iz pregledne table, gre pri obeh drevesnih vrstah za vzorec podobne starosti. Ob malenkostno nižji povprečni starosti hrastov se obsegi bistveno ne razlikujejo, drevesa so nizka tako glede na starost kot na debelino. Zaradi čokatosti so



žledno ujmo jeseni l. 1980 preživelih z zmernimi poškodbami krošnje in gornjega dela vrha, ob poseku so bile te poškodbe še komajda opazne.

#### 4. VIŠINSKA RAST IN RAZVOJ DREVESA — PANJEVCA

Rast panjevca lahko označimo kot spremembo dimenzije (višine) drevesa v dveh časovnih obdobjih. Na višinsko rast drevja vpliva vrsta ekoloških (rastiščnih, talnih, toplotno-vlažnostnih...) razmer, gojitvenih ukrepov in individualnih lastnosti osebkov (drevesna vrsta, genetski potencial, konkurenca v tleh in nad njimi, količina rezervnih snovi, zdravstvena kondicija in odpornost, prilagojenost na negativne rastne vplive). Višinsko rast spremljamo od nastanka odganjkov (iz panja ali korenin) do poseka. To obdobje označuje starost drevesa — panjevca, ki pa ni enaka starosti panja. Panj ostaja v več rodovih drevesa (dreves) isti, njegov „fond odganjanja“ (vitalnost) pa slabi. Pri ostarelih panjih opazamo oslABLJENO rast odganjkov, vse slabšo kakovost debel in vse nižjo višino.

Glede na tukaj tradicionalno (panjevsko) gospodarjenje lahko tudi za obravnavani sestoj z veliko mero zanesljivosti sklepamo, da je nastal z odganjanjem iz panja (bukov) ali korenin (hrast) po več rodovih. To sklepanje potrjuje več src na panju (bukov!) podrtih dreves in izostanek semenskega pomladka na sečišču.

Analizirani vzorec je premajhen za spoznanje zakonitosti panjevske rasti brkinskih gozdov (KOTAR 1986), vendar zadovoljivo ponazori prirastna dogajanja v drevesu in sestojih obeh značilnih rastišč, dokler ne bomo analizirali večjega vzorca.

Rastne krivulje so pri vseh analiziranih drevesih klasične S oblike in se pri obeh drevesnih vrstah asimptotično približujejo razmeroma nizkim končnim vrednostim. Do poseka so drevesa dosegla naslednje starosti in višine:

Tabela 2: Višina analiziranega podrtega drevja

Table 2: Total height on cut trees

Drevo št.	BUKEV <i>BEECH</i>		HRAST <i>OAK</i>		SMREKA <i>SPRUCE</i>	
	starost <i>age</i>	višina <i>height</i>	starost <i>age</i>	višina <i>height</i>	starost <i>age</i>	višina <i>height</i>
1	75	14.10	51	12.00	52	14.40
2	70	13.20	63	10.80		
3	70	11.50	60	11.80		
4	73	12.00	69	12.10		
5	69	12.50	66	13.60		
6	69	14.40	68	11.40		
Povpr. <i>Average</i>	71	12.95	62.8	11.95	52	14.40

Pri obeh analiziranih drevesnih vrstah je rastna krivulja bodisi razpotegnjena (bukve št. 1, 5, 6, hrast 1, 2, 5, smreka) ali strma (bukve 2, 3, 4, hrast 3, 4, 6). Regresivne težnje razvoja rastišnih krivulj je pri slednjem tipu opaziti pri starosti okrog petdeset let, iz česar lahko sklepamo na individualno pogojenost višinske rasti pri vsaj polovici osebkov. Na splošno pa so višine pri tej starosti nizke, če jih primerjamo z višinami drevja drugod v Sloveniji.

Tekoči višinski prirastki do svoje kulminacije zelo hitro naraščajo. Kulminacija nastopi do 25. leta (pri hrastu 1 in 2 že pri štirih oz. petih letih, pri bukvi 6 pri osmih letih), le pri smreki šele pri 33 letih. Pri drevesih z zgodnejšo kulminacijo tekočega prirastka je ta praviloma nižja. Tekoči višinski prirastek je v času kulminacije pri vseh drevesnih vrstah 1/4 m ali več.

Starostni prirastek počasneje narašča do kulminacije pri okrog 20—40 letih, le pri posameznih hrastih (1, 2) že prej. Kulminacija starostnega prirastka je na splošno pri bukvi višje (5—10 m) in je manj heterogena kot pri hrastu.

Zdi se, da sta nizka rast drevja in hitra kulminacija tekočega in povprečnega prirastka bistveni lastnosti vzorca vseh analiziranih dreves. Pri semencih nastopi kulminacija znatno kasneje. KLEPAC (1963) navaja, da je pri semenski bukvi šele okrog 45. leta starosti.

Za analizirana drevesa torej ugotavljamo, da so glede na starost in (povprečno) plodnost rastišč višine nižje kot drugod v Sloveniji in da nastopi kulminacija tekočega in povprečnega višinskega prirastka znatno prej. Višinska rast in prirastek vnešene smreke se od rasti in prirastka bukve in hrasta razlikujeta.

## 5. VIŠINSKA RAST IN RAZVOJ SESTOJA

V nasprotju z višinsko rastjo posameznih dreves je višinska rast sestoja sprememba povprečne (ali zgornje) višine sestoja v dveh časovnih obdobjih. Tudi višinska rast sestoja je odvisna od splošnih parametrov rasti posameznih dreves pa tudi od posebnih posegov v sestoji (npr. vrsta in pogostost gojitvenih posegov).

Starostno-višinska krivulja se pri enodobnih sestojih (kakršni so tudi panjevski sestoji v Brkinih) pomika navzgor in v desno. Pri gojenih sestojih nastaja tudi dodatni „računski pomik“ (KOTAR 1986) in kulminacija sestojnih višin pri nižji starosti kot pri posameznih drevesih. Na splošno lahko trdimo, da načrtno gojenih starejših sestojev v Brkinih ni. Že dlje časa je znana zveza med višini sestoja in donosno sposobnostjo rastišča (BOZALO 1984). Zgornja sestojna višina (višina sto najvišjih dreves na ha), ki tako rekoč ni odvisna od gojitvenih posegov in gostote, je osnova za vrednotenje (ugotavljanja proizvodnih sposobnosti) rastišč (KOTAR 1986). Ker smo v podrtem vzorcu zajeli najvišje predstavnike sestoja, je bila njihova povprečna višina že zgornja višina sestoja.

Krivulja zgornjih višin iz tablic EAFV\* in višine posameznih analiziranih dreves so prikazane na obeh grafikonih in v tabeli.

Grafikon 4: Položaj višine posameznih dreves, glede na najbližji zgornjevišinski krivulji

Graph 4: Situation of individual height and standard curves

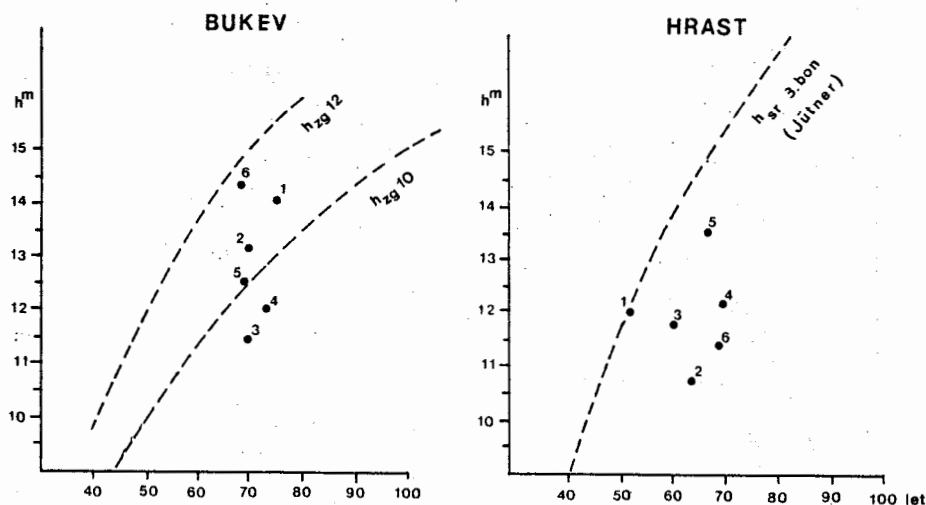


Tabela 3: Višine analiziranih dreves pri različnih starostih

Table 3: Heights of analyzed trees in different ages

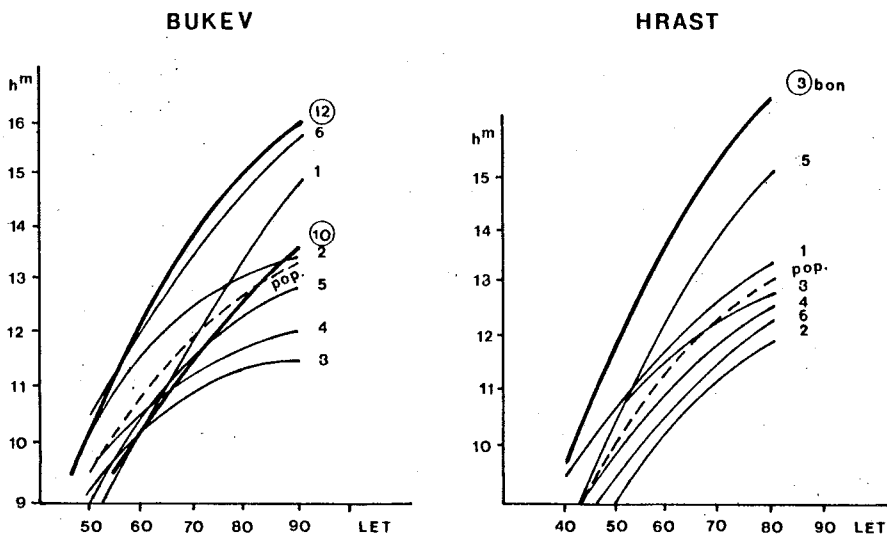
Št. dr.	Dr.	STAROST					Dr.	STAROST				
		vr.	30	40	50	60		70	vr.	30	40	50
1	BU	6,0	8,2	10,2	12,0	13,4	HR	8,0	9,4	10,8	11,8	12,6
2		7,0	10,0	11,6	12,6	13,0		6,0	7,6	9,0	10,2	11,2
3		7,0	9,0	10,2	11,0	11,2		7,8	9,4	10,8	11,6	12,2
4		7,2	9,4	10,6	11,2	11,6		6,2	8,2	9,9	11,0	11,8
5		6,2	8,8	10,4	11,6	12,4		6,0	8,2	10,4	12,3	13,9
6		8,2	10,2	12,0	13,4	14,8		5,6	8,0	9,4	10,5	11,6
Povp.		6,9	9,3	10,8	12,0	12,7		6,6	8,5	10,1	11,2	12,2
$h_{zg50} = 10$	—	8,3	10,0	14,5	12,6		—	—	—	—	—	
$h_{sr}(sr. raz.)$		5,3	7,7	8,8	10,6		6,0	9,2	11,8	14,0	15,7	

\* ČOKL, M., 1980: Gozdarski in lesnoindustrijski priročnik.

Tablice. Biotehnična fakulteta. VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana, str. 226.

Ker smo podrli vsa vzorčna drevesa na  $25 \times 25$  m veliki ploskvi, smo zadostili tudi pogoju za izmero sto najvišjih dreves na ha (PARDE). Rast teh dreves lahko primerjamo z rastjo modelnih sestojev — semencev iz švicarskih tablic EAFV. Višinsko rast vzorca in najbližje tablične vrednosti rastiščni indeks oz. zg. višina sestoja pri starosti petdeset let iz tablic EAFV smo prikazali na grafikonu.

Grafikon 5: Primerjava višinske rasti vzorca z modelom  
 Graph 5: *Height growth comparison between pattern and model*



Iz tabele in grafikonov je razvidno, da se povprečne zgornje višine bukev in hrastov med seboj bistveno ne razlikujejo — ne po doseženih vrednostih, ne po poteku krivulj, da so nizke — višine so celo nižje od najnižjih tabličnih vrednosti. Rastne krivulje bukovih dreves št. 1, 6 in hrasta št. 5 se od ostalih ločijo po „pravilnem“ poteku krivulje.

Rast v višino je torej na splošno bolj „normalna“ pri bukvi, manj pri hrastu, pri obeh drevesnih vrstah pa individualno pogojena. To pomeni, da bi v mladosti s pravilno vzgojo in nego lahko uspešno sproščali „normalne“ osebkke. Višinske krivulje sestojev pa bi bile na teh rastiščih kljub temu še vedno v okviru najslabših bonitet. Tudi ob popravku višin za 1—2 m, za kolikor so bila drevesa „znižana“ ob žledni ujmi jeseni l. 1980, ostaja ocena vrednosti rastišč (po zgornjih višinah) še vedno pesimistična. Ali so višine in torej proizvodne sposobnosti rastišč tudi drugod v Brkinih tako nizke?

## 6. PRIMERJAVA IZBRANEGA VZORCA Z DRUGIMI BRKINSKIMI SESTOJI IN RASTIŠČI

Primerjava dobljenih podatkov iz izmerjenih sestojev s podobnimi sestoji drugod v Brkinih nam je pokazala, da smo v analizo vključili razmeroma nizke sestojne vzorce. V istih gozdnih združbah (*Quercus-Luzulo Fagetum* typ, *Melampyro-Quercetum* typ) in na podobnih rastiščih s podobnimi proizvodnimi sposobnostmi v praksi namreč nastopa zelo širok spekter sestojnih razmer. Primerjajmo (zgornje) višine analiziranih sestojev z (zgornjimi) višinami izbranih in izmerjenih sestojev drugod po Brkinih!

Tabela 4: Zgornje višine na primerjanih raziskovalnih ploskvah IGLG  
*Table 4: Upper heights on compared research areas IGLG*

Razisk. ploskev (št.)	G. združba	Starost (št. let)	Zg. višina (m)	Tek. prir. (m <sup>3</sup> /ha)	Opomba
3	MQt	80	19.1	5.6	
11	QLFt	60	23.3	5.8	
17	MQt	100	27.4	9.9	
31	MQt	60	22.7	5.1	
34	QLFt	80	24.7	14.1	
37	MQt	85	16.5	3.8	steljnik
38	MQt	100	19.5	3.3	steljnik
39	QLFt	90	23.1	8.8	
40	QLFt	85	25.1	7.0	
41	QLFt	100	21.2	9.6	
42	QLFt	90	23.3	14.9	
43	QLFt	120	25.3	12.2	

KOTAR (1986) navaja, da je analiziral 129—134 let star bukov sestoj v gozdni združbi *Quercus-Luzulo Fagetum* na Brkinih, katerega zgornja višina je ob analizi merila 27.8 do 34.7 m, njegov tekoči prirastek pa je bil 6,8 m<sup>3</sup>/ha. S povprečnim prostorninskim prirastkom v času njegove kulminacije (9.3 m<sup>3</sup>/ha) je gozdno združbo isti avtor med enajstimi analiziranimi bukovimi združbami postavil na šesto (osrednje) mesto med slovenskimi rastišči.

MLEKUŽ (1988) na podobnih flišnih rastiščih na Goriškem (*Carici umbrosae — Quercetum petraeae* Poldini, var. geog. *Sesleria autumnalis*) ugotavlja v ohranjenih (nekoliko mlajših, 40—60-letnih) sestojih gradna tekoči prirastek 6,89 m<sup>3</sup>/ha. Glede na daljšo proizvodno dobo te drevesne vrste je pričakovati, da priraščanje tudi v teh sestojih še ni doseglo svoje kulminacije. Na naših raziskovalnih ploskvah dosegajo stoletni gradnovi sestoji tekoče prirastke do 10 m<sup>3</sup>/ha, kar je blizu proizvodnim spo-

sobnostim bukovih rastišč na isti rastiščni (flišni) osnovi. Proizvodna sposobnost brkinskih rastišč je torej dobra. Če je (zgornja) višina odraz te proizvodne sposobnosti, bi morala biti tudi ta višja, če višina ne bi bila odvisna še od drugih dejavnikov, ne samo od rastišča.

## 7. SKLEP

Flišno območje Brkinov poraščajo avtohtoni in hrastovi gozdovi na rastiščih Quercu-Luzulo-Fagetum in Melampyro-Quercetum. Rast v višino je pomembna sestavina razvoja sestojev in prvina gozdnogospodarskega načrtovanja. Srednja oz. zgornja višina sestojev velja za dober kazalec proizvodnih sposobnosti rastišč (BOZALO 1984) — ta je na boljših rastiščih višja, na slabših nižja. Razmeroma nizke višine sestojev na Brkinih bi lahko nakazovale slabšo proizvodno sposobnost bukovih in hrastovih rastišč.

Raziskave dr. KOTARJA (1986) dokazujejo, da je proizvodna sposobnost gozdne združbe Quercu-Luzulo-Fagetum dobra (ok. 10 m<sup>3</sup>/ha), podobna je najbrž tudi proizvodna sposobnost gozdne združbe Melampyro-Quercetum (MLEKUŽ 1988). Zgornje višine brkinskih panjevskih sestojev so za oceno prirastnih sposobnosti rastišč očitno manj primerne kot sicer veljajo za semence.

Analizirani vzorec podrtih dreves je pri posameznih osebkih in rastiščih izpričal heterogeno rast v višino. Ta lahko izvira iz pestrosti mikrorastišč, iz pestrih življenjskih pogojev panjevcev (voda in hranila v globljih horizontih tal), od časa in načina njihovega nastanka, njihove gostote, sestojne strukture, iz genetskih razlogov, degeneracije, preteklega gospodarjenja, prizadetosti zaradi žleda in ujm, stelarjenja idr. in ne samo iz pripadnosti gozdni združbi, ki pregrobo določa posamezno rastišče. Zakonitosti rasti in priraščanja v višino bi lahko dognali šele z dovolj velikim statističnim vzorcem, ki bi zajel vso rastiščno in sestojno pestrost bukovih in hrastovih panjevcev Brkinov. To specifično gozdnato področje med celinsko in primorsko Slovenijo z ohranjenim panjevskim gospodarjenjem si to tudi zasluži.

Posebno uporabnost višin panjevcev za ocenjevanje rastišč bi bilo treba posebej raziskati. Rast panjevcev se razlikuje od rasti semencev, zato za ocenjevanje rastišč z (zgornjimi) višinami panjevskih sestojev potrebujemo drugačne modelne sestoje, kot so sicer v rabi za semence. Poskus ocenjevanja rastišč s tablicami EAFV in Jütnerjevimi tablicami (za semence) se pri panjevcih ni ustrezno obnesel in ga za nadaljnjo uporabo ne priporočamo.

## 8. POVZETEK

Rast v višino je bistvena sestavina razvoja drevesa in sestoja in kazalec njegovih življenjskih razmer. Zgornja višina sestoja velja kot posebno dober nakazovalec proiz-

vodne sposobnosti rastišč (KOTAR 1986, BOZALO 1984 idr.). Drevesne in sestojne višine v avtohtonih bukovich (Quercu-Luzulo-Fagetum) in hrastovich (Melampyro-Quercetum) brkinskih panjevcih razmeroma nizke, proizvodna sposobnost rastišč pa dokaj visoka (KOTAR 1986). Za nizko rast drevja so vzroki lahko različni (posebnost panjevcev, posebnost flišne osnove Brkinov, vpliv podnebnih značilnosti, preskrbe z vodo v rastnih mesecih, pomanjkanje vsakršne dosedanje nege, pa tudi obglavljanje žleda); vsekakor pa ocenjevanje plodnosti brkinskih rastišč le na podlagi (zgornjih) višin ni korektno brez tehtnih pomislekov. Rast v višino je najbrž v brkinskih sestojih bistveno drugačna, kot je bila rast (semenskih) modelnih sestojev, na podlagi katerih so bile izdelane švicarske tablice EAFV (za bukev) oz. Jütnerjeve tablice (za hrast) in s katerimi smo izbrani vzorec primerjali.

## 9. SUMMARY

High growth is an essential compound of stem and stand increment, it indicates on life circumstances during development. The upper height is known as being good indication of productive possibility of stands (KOTAR 1986, BOZALO 1984 and oth.).

Height of stems and stand's heights in autochthonous beech (Quercu-Luzulo Fagetum) and oak (Melampyro-Quercetum) Brkini coppices are low and productive possibility good (KOTAR 1986). Low growth is the consequence of coppice speciality, the Brkini flysch bedrock, characteristic of climate, water or the lack of forest cultivation and the icebreak; the fertility evaluation of the Brkini natural sites based only on (upper) heights can not be considered as correct. The height growth in the Brkini forest stands must be essentially different from that which was established in (seed) model forest stands on the basis of which Swiss EAFV (for the beech tree) or Jütner's tables (for the oak) were made and which served in the comparing of the chosen sample.

## 10. LITERATURA

1. ALIKALFIĆ, F., 1970. Izbojna snaga nekih liščara, SIT, Sarajevo.
2. AZAROV, E. in sod. Aktiviranje proizvodnih sposobnosti rastišč Brkinov. Raziskovalna naloga. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana (v delu).
3. BOZALO, G., 1984. Indikatorska vrijednost krivulja visina stabla bukovich sastojina pri produkcijom diferenciranju staništa bukve u BiH. Disertacija, Sarajevo.
4. ČOKL, M., 1980. Gozdarski in lesnoindustrijski priručnik, Ljubljana.
5. KLEPAC, D., 1963. Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina. Znanje, Zagreb.

6. KOTAR, M., 1986. Prirastoslovje, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana.
7. KOTAR, M., 1986. Rastne in razvojne značilnosti bukovih gozdov Slovenije. Gozdarski vestnik 6/86, Ljubljana.
8. \* 1958. Šumarska enciklopedija. Znanje, Zagreb, II. del, 523 str.
9. MLEKUŽ, I., 1988. Hrastovi gozdovi na Goriškem. Gozdarski vestnik, 6/88, str. 261—270, Ljubljana.
10. ŽGAJNAR, L. in sod., 1986. Gozdne združbe in rastiščnogojitveni tipi v g.g. enoti Brkini I., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri BF, Ljubljana.



Oxf. 375.13:377.2:305/306:(481)

žični žerjavi, spravilo lesa, Moxsy, Norveška

**KOŠIR Boštjan**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### UČINKOVITOST VEČBOBENSKEGA ŽIČNEGA ŽERJAVA MOXY NA KRATKIH RAZDALJAH — PRIMER SELBU

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 5—24  
sl, angl, 10 ref, 9 sl, 8 tab

*Poleti 1. 1987 smo proučevali spravilo lesa z večbobenskim žičnim žerjavom Moxsy v Južnem Trondelagu, pokrajini Selbu na Norveškem. Ugotavljali smo učinkovitost žerjava Moxsy pri spravilu celih dreves smreke na kratkih razdaljah. Površina golose-ka je merila 1.03 ha, povprečna lesna zaloga 205 m<sup>3</sup>/ha. Meritve smo opravili na pe-tilih različnih trasih in ugotovili vpliv naklona terena, spravilnih razdalj in velikosti bremena na dnevne učinke. Med različnimi preizkušanimi tipi regresijskih krivulj je izbrana eksponentna krivulja najbolje pojasnila proučevane odvisnosti. Rezultati so pokazali, da je žerjav Moxsy pri spravilu celih dreves navzdol na kratkih razdaljah in na težkih terenih zelo učinkovit stroj.*

*Avtorjev izvleček*

ODC. 304:923.4:(497.12:485)

nesreča, pridobivanje lesa, zasebni gozd, poškodba, Slovenija

**MEDVED, Mirko**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### TEŽJE NESREČE PRI PRIDOBIVANJU LESA V REŽIJI GOZDNIH POSESTNIKOV

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 25—55  
sl, angl, 17 ref, 7 tab, 20 graf

*Avtor razčlenjuje prijavljene nesreče pri pridobivanju lesa v zasebnem sektorju gozdarstva Slovenije od 1. 1981 do 1987. Nesreče so razčlenjene po letih, letnih časih, mesecih, dnevih, urah v dnevu, starosti, spolu, število sodelavcev, lastništvu gozdne posesti, posledicah in vzrokih poškodb, fazah dela in gozdnogospodarskih območjih. Sledi primerjava z nesrečami s traktorji in priključki pri nas in primerjava z obsegom nesreč v zasebnih gozdovih Švedske.*

*Avtorjev izvleček*

Oxf. 375.4--081.7:395/306

poraba goriva, spravilo lesa, adaptirani traktor, traktorist, vplivni dejavniki

**REBUIA, Edvard**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83  
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

#### PORABA GORIVA PRI SPRAVILU LESA S TRAKTORJI IMT 560 IN IMT 567

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 57—100  
sl, nem, 9 ref, 10 graf, 10 tab

*V raziskavi ugotavljamo porabo goriva pri spravilu lesa z velikoserijskimi kmetijskimi traktorji. Prikazan je vpliv traktorista, traktorja in delovnih okoliščin (razdalje in sirmine spravila, velikosti bremena, drevesne vrste, razdalje in sirmine zbiranja ipd.) na porabo goriva za posamezno operacijo (prazno vožnjo, polno vožnjo, vlačenje, zbiranje in rampanje) spravila lesa. Ugotovljena je poraba goriva na enoto bremena in v časovni enoti.*

*Avtorjev izvleček*

ODC 304:375.4:377.44

ergonomska značilnost, goseničar, ropot, tresenje, obremenjenost, traktorist, spravilo sena

**LIPOGLAVŠEK, Marjan**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**POTOČNIK, Igor**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

#### ERGONOMSKE ZNAČILNOSTI GOSENIČARJEV ZA SPRAVILO LESA

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 101—160  
sl, nem, 14 ref, 27 graf, 23 tab

*V gozdarstvu Slovenije uporabljamo 3 tipe goseničarjev Fiat, različno prilagojene za spravilo lesa. Celovita primerjava njihovih ergonomskih značilnosti pokaže, da so nove prilagoditve v splošnem izboljšale ergonomske značilnosti. Jakost ropota in tresenja ter obremenjenost traktoristov z njimi pa je pri novejših goseničarjih večja.*

*Avtorjev izvleček*

**ODC 304:923.4:(497.12:485)**

accidents, wood production, private sector, injuries, Slovenia

**MEDVED, Mirko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2**

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**SERIOUS ACCIDENTS AT WOOD PRODUCTION PERFORMED BY FOREST OWNERS**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 25—55

sn, en, 17 ref, 7 tab, 20 graph

*The reported accidents which happened at wood production in the private sector of the Slovene forestry from 1981 to 1987 are dealt with in this article. Accidents are analysed according to years, seasons, months, days, hours of the day, age, sex, the number of workers, the forest estate ownership, the results and causes of injuries, according to operational phases and forest enterprise regions. A comparison analysing the accidents which happen at work with tractors and accessories in Slovenia and in Swedish private forests is presented.*

*Author's abstract*

**ODC 304:375.4:377.44**

ergonomic characteristics, crawler tractor, noise, vibration, exposure, tractor driver, wood-skidding

**LIPOGLAVŠEK, Marjan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83**

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**POTOČNIK, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83**

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**ERGONOMIC CHARACTERISTICS OF CRAWLER TRACTORS FOR SKIDDING**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, p. 101—160

sn, de, 14 ref, 27 graph, 23 tab

*In Slovene forestry 3 types of different adapted crawler tractors Fiat are used for skidding. An integral comparison of ergonomic characteristics shows that the new adaptations are better from ergonomical point of view. Using new types of tractors, noise and vibration level and tractor driver exposure are greater.*

*Authors' abstracts*

**Oxf. 375.13:377.2:305/306:(481)**

cable crane, skidding, Moxy, Norway

**KOŠIR Boštjan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2**

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**PRODUCTION OF THE MOXY CABLE CRANE OPERATING AT SHORT DISTANCES — SELBU CASE STUDY**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, p. 5—24

sn, en, 10 ref, 9 fig, 8 tab

*In the summer of 1987 we studied the operations of the Moxy cable crane in South Trondelag county, Selbu district, Norway. Production rates for Moxy cable crane were established for short distance skidding of whole spruce trees. Clearcut area had 1.03 ha with the average standing volume of 205 m<sup>3</sup>/ha. We studied performance in 5 different settings. The stress was given on evaluation of the slope, distances and load size influence on daily production rates. Exponential type of regression analysis showed among some other tested the best significance. The results show that the Moxy cable crane is a very efficient machine for skidding whole trees downhill at short distances and in difficult terrain.*

*Author's abstract*

**Oxf. 375.4-081.7:395/306**

fuel consumption, wood skidding, adapted tractors, tractor driver, factors of influence

**REBULA, Edvard, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83**

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**FUEL CONSUMPTION IN WOOD SKIDDING WITH IMT 560 AND IMT 567 TRACTORS**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, p. 57—100

sn, de, 9 ref, 10 graph, 10 tab

*Fuel consumption in wood skidding by means of mass production agricultural tractors is being established in the research. The influence of the tractor driver, the tractor and work conditions (distances, skidding slopes, load volumes, tree species, gathering distances and slopes etc.) upon the fuel consumption for individual operational periods of wood skidding (no-load and full load transportation, wood hauling, bunching and wood levelling) is being presented. Fuel consumption per load unit in a time unit has been established.*

*Author's abstract*

Oxf. 945.14:91:582/584--010.1(497.12)

prostorska informatika, gozdarski informacijski sistem, gozdarska kartografija, sistem gozdarskih kart, gozdarski prostorski informacijski sistem

**KOVAČ, Marko**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### PROSTORSKA INFORMATIKA V GOZDARSTVU IN NJENA PERSPEKTIVA

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 161—178  
sl, angl. 31 ref

*Informacijska dejavnost na področju prostorske problematike v gozdarstvu obsega gozdarski informacijski sistem in obstoječo kartno dokumentacijo. Medtem ko se je računalniško podprti informacijski sistem ves čas razvijal usklajeno in enotno za ves slovenski prostor, je bil razvoj gozdarske kartografije bolj ali manj prepuščen gozdnim gospodarstvom samim. Posameznih uspehov zato ne moremo posplošiti na slovensko gozdarstvo, marveč moramo iskati poti za njeno poenotenje, hkrati pa razviti sistem, ki bo učinkovito povezoval računalniško podprti informacijski sistem in hodoči sistem gozdarskih kart.*

Avtorjev izvleček

Oxf. 561.1(497.12 Brkini)

višinska rast in prirastek, panjavec, fliš, proizvodna sposobnost rastišč, analiza debela

**AZAROV, Evgenij**, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### VIŠINSKA RAST PANJEVSKE BUKVE IN HRASTA NA BRKINIH

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, str. 179—194  
sl, angl. 10 ref, 5 graf, 4 tab

*V članku obravnavamo višinsko rast avtohtonih bukovih in gradnovih panjevcev iz značilnih brkinskih sestojev in rastišč (Quercus-Luzulo Fagetum, Melampyro-Quercetum) na podlagi analize debela. Razmeroma nizke višine sestojev so lahko odraz slabe plodnosti rastišč, lahko je to značilnost panjevcev ali pa so zanje vzroki druge (genetska zasnova, neprimerno gospodarjenje).*

Avtorjev izvleček

**Oxf. 561.1(497.12 Brkini)**

growth and height increment, coppice, fliish, productivity, stem-analysis

**AZAROV, Evgenij, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2**  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### HIGH GROWTH BEECH AND OAK COPPICES IN BRKINI

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, p. 179—194  
sn, en, 10 ref, 5 graph, 4 tab

*High growth in autochthonous typical beech and oak coppices (Quercus-Luzulo Fagetum, Melampyro-Quercetum) is discussed. Using the analysis of the stem, several conclusions are possible: The low heights are the result of low fertility, characteristics of the coppices or of other reasons (bas genetic compound, unsuitable management).*

*Author's abstract*

**Oxf. 945.14:91:582/584--010.1(497.12)**

spatial informatics, forestry information system, forestry cartography, forestry map system, forestry spatial information system

**KOVAČ, Marko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2**  
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

#### SPATIAL INFORMATICS IN FORESTRY AND ITS PERSPECTIVE

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 32, 1988, p. 161—178  
sn, en, 31 ref

*Information activity in the field of spatial dilemmas in forestry consists of forestry information system and the existent map documentation. While the computerized information system has been constantly developing coordinately and uniformly for the whole Slovene area, the development of forestry cartography was carried out in forest enterprises. Consequently, individual successful cases can not be attributed to Slovene forestry in general. Methods to unify the latter must be searched for and at the same time a system must be developed which will be a successful link between computerized information system and the future system of forestry maps.*

*Author's abstract*