

okl. 228.3 : 174.7 *Picea abies* Karst. : 547 : 56 :
188 *Alnus - Fagelum dinaricum* : (1997.12.05 Visoki
kras) : (043.5) omd-28

2 b. omekha vrtij, ekološke mira, *Picea abies*, karst, razgov;
priznaju obnove, jelovo-bukovo rastitje,
mrtvi kras

UNIVERZA EDVARDA KARDELJA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
VTOZD ZA GOZDARSTVO

EKOLOŠKA NIŠA IN GOSPODARSKI POMEN SMREKE NA JELOVO-BUKOVIH
RASTIŠČIH VISOKEGA KRASA

Magisterska naloga

Mentor: Prof. dr. Dušan Mlinšek
Recenzent: Prof. dr. Marjan Kotar
Prof. dr. Franc Gasperšič

Postojna, junija 1989

Franc Perko

KAZALO

IZVLEČEK	4
ABSTRACT	4
1. PREDGOVOR	5
2. UVOD IN RAZISKOVALNI PROBLEM	6
3. RAZISKOVALNI OBJEKT	9
3.1 Ekologija in floristična zgradba	9
3.2 Izbor ploskev	14
4. RAZISKOVALNE METODE	16
4.1 Meritev na terenu in analiza ploskev	16
5. MESTO SMREKE NA JELOVO-BUKOVIH RASTIŠČIH VISOKEGA KRASA	22
6. ZGRADBA IN RAST SMREKOVEGA GOZDA	25
6.1 Starostne razmere smrekovih sestojev	25
6.2 Socialne razmere v smrekovih sestojih na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa	26
6.3 Debelinski prirastek in njegova odvisnost od rastišča, debeline, starosti, socialnega položaja drevesa in utesnjenosti krošnje	32
6.4 Temeljnični prirastek	37
6.5 Volumenska rast in priraščanje dreves smreke	42
6.6 Višinska rast in prirastek smreke na jelovo-bukovih rastiščih	44
6.7 Pričetek in pogostost redčenj v smrekovih sestojih	47
6.8 Odvisnost števila dreves od starosti sestoja	48
6.9 Kakovost smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih	51
6.10 Gibanje lesne zaloge in tekočega prirastka v zadnjih desetletjih	53
6.11 Skupna lesna proizvodnja in povprečni starostni prirastek ter proizvodna doba	54
6.12 Redčenja v sestojih smreke	57
6.13 Zgornja višina in lesna proizvodna sposobnost rastišč	61
6.14 Primerjava lesno proizvodne sposobnosti smrekovih kultur in naravnih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih	67
7. ŽIVLJENSKA MOČ, STABILNOST, VPLIVNA MOČ IN EKOLOŠKA NIŠA SMREKE NA JELOVO-BUKOVIH RASTIŠČIH VISOKEGA KRASA	71
7.1 živiljska moč smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa	71
7.2 Stabilnost smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih in rizik gospodarjenja s smrekovimi sestoji	72
7.3 Vpliv smrekovih sestojev na tla	74
7.4 Vpliv smrekovih sestojev na sestavo pritalne vegetacije	81
7.5 Učinek zamenjave jelke s smreko na količino pritalne vegetacije	82
7.6 Ekološka niša smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa	83

8.	VNAŠANJE SMREKE NA JELOVO-BUKOVA RASTIŠČA VIŠOKEGA KRASA	85
9.	ZAKLJUČEK	88
	POVZETEK	92
	SUMMARY	95
	LITERATURA	99
	PRILOGE	103

IZVLEČEK

Študija obravnava ekološko nišo in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

Težišče študije je v primerjavi učinkov, ki jih ima smreka v ekosistemu jelovo-bukovih gozdov, če zamenjuje jelko, in to na:

- stabilnost gozda
- tlotvorne procese in tla
- kvalitativni in količinski delež pritalne vegetacije

V nalogi so prikazani rast, razvoj in proizvodna sposobnost smrekovih sestojev za rastišča Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TREGUBOV 1957, Abieti-Fagetum din. elymetosum TREGUBOV 1958, Abieti-Fagetum din. mercurialetosum TREGUBOV 1957, Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1960 in Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TREGUBOV 1957, ter potrebno gozdnogojitveno ukrepanje. Poleg tega je izvedena primerjeva lesne proizvodnosti smreke, jelke in bukve glavnih drevesnih vrst na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

ABSTRACT

The study deals with the ecologic niche and the economic significance of the spruce tree in fir-beech natural sites of the high karst.

Its main topic is represented by the comparison of the effects the spruce tree has on:

- the forest stability
- ground formation processes and the ground
- the qualitative and quantitative share of low vegetation

in an ecosystem of fir-beech forests provided it is a substitute for the fir tree.

The paper presents the growth, the development and the production capacity of spruce forest stands in the Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TREGUBOV 1957, Abieti-Fagetum din. elymetosum TREGUBOV 1958, Abieti-Fagetum din. mercurialetosum TREGUBOV 1957, Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1960 and Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TREGUBOV 1957 natural sites as well as the necessary silvicultural measures. Additionally, a comparison of the wood production capacity for the spruce, the fir and the beech tree, which are the main tree species in the fir-beech natural sites of the high karst, has been carried out.

1. PREGOVOR

Vse večji delež smreke okrog nas, pogoste in vse preveč posplošene ocene vzrokov vse večjega vnašanja smreke v naše gozdove in nepredvidljive posledice teh ukrepov, posebno še ob potrjevanju območnega načrta za Postojnsko gozdnogospodarsko območje, so me spodbudile, da bi še podrobneje spoznal smreko na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa. Hkrati sta dala spodbuda za takšno nalogo tudi prof.dr.F.Gašperšič in dr.M.Kotar, da smo skupno z mentorjem prof.dr.D.Mlinškom oblikovali naslov in grobo vsebino. V letu 1988 smo opravili terenska dela, v zimi 1988/89 pa obdelavo terenskih podatkov. Poleg mentorja prof.dr.D.Mlinška mi je bil v veliko strokovno pomoč prof.dr.M.Kotar in zato se jima želim zahvaliti. Enako se želim zahvaliti asistentu Prusu dipl.ing. gozdarstva iz VTOZD za agronomijo, ki je opravil pedološke analize. Na področju računalniških obdelav podatkov sta uspešno orala ledino Sterle Jože dipl.ing. gozdarstva in Vodopivec Tomaž ter s sodelavci iz VTOZD za gozdarstvo in Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo omogočila izvrednotenje in sooblikovanje naloge. Enako se zahvaljujem za pomoč vsem sodelavcem Sektorja za gojenje in gozdarsko načrtovanje. Nalogo je poleg Gozdnega gospodarstva Postojna, ki je nosilo pretežni del stroškov, sofinancirala tudi Občinska raziskovalna skupnost Postojna.

2. UVOD IN RAZISKOVALNI PROBLEM

Dinarski jelovo bukovi gozdovi predstavljajo desetino vseh slovenskih gozdov od tega jih je v Postojnskem gozdnogospodarskem območju več kot tretjino ali 37011 ha. Jedro jelovo-bukovih gozdov Snežniško-javorniškega masiva predstavljajo nekdanji veleposestniški gozdovi. Za te gozdove je značilno več kot stoletno načrtno gospodarjenje. Prvi načrt za gospodarjenje s temi gozdovi je bil narejen že 1864 leta, sledilo pa mu je še osem ureditvenih načrtov. Ohranjeno je bogato arhivsko gradivo, ki omogoča uporabo sodobne kontrolne metode za dinamično spremljanje in postavljanje ciljev gospodarjenja. Gašperšič (GAŠPERŠIČ, 1974) ugotavlja, da je bil tu, na Snežniško-javorniškem masivu, ki predstavlja skrajni severozahodni člen Dinaridov, vpliv človeka največji, in da je s pomočjo bogato ohranjene tehnične dokumentacije podobno kot na 'filmu' ohranjena podoba razvojne poti teh gozdov od sorazmerno naravnih razmer do danes. V zadnjih dveh stoletjih so jelovo-bukovi gozdovi Visokega krasa šli skozi naslednje faze gospodarjenja:

- Dobo neurejenega gospodarjenja z gozdovi, ki je segala do odprave servitutov.
- Doba postopnega urejanja gospodarjenja z gozdovi (1864-1906), to je čas ko se pospešuje jelka.
- Dobo prebiralnega gozda (1906-1961).
- Dobo novih pogledov na gospodarjenje z gozdom.

Današnji gozdovi, so rezultat več kot stoletnega načrtnega človekovega vpliva. Gozdovi Snežniško-javorniškega masiva so se dosedaj že veliko raziskovali. V letih 1957-1962 so bile izdelane kompleksne bioekološke študije in podrobno kartirani gozdni tipi (TREGUBOV, 1957, 1958; VOLK, 1960). Na osnovi analiz podatkov kontrolne metode za nekdanje veleposestniške gozdove so bili ugotovljeni za gospodarjenje pomembni razvojni trendi (GAŠPERŠIČ, 1967). Ker so se pojavljale težave pri naravni obnovi jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa je Gašperšič (GAŠPERŠIČ, 1974) proučeval zakonitosti njihovega naravnega pomlajevanja. Mnogim drugim negativnim vplivom na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na masivu Snežnika in Javornika se je v zadnjih desetletjih pridružil še negativni vpliv preštevilne rastlinojede divjadi in prične se proučevanje ter razreševanje tega zapletenega problema (PERKO, 1977; VESELIČ, 1978; SIMONIČ, 1982). V zadnjih desetletjih se gospodarjenje z gozdovi prilagaja novim razmeram, ki jih povzroča upadanje vitalnosti in sušenje jelke (PERKO, 1984). Vendar to še ni dovolj; potrebna so nova in nova spoznanja, da bomo lahko ohranili gozd kot naše največje naravno bogatstvo. V tem okviru je zastavljena tudi naloga: Ekološka niša in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

Slabo izkoriščen po naravi bogat rastiščni potencial jelovo-bukovih rastišč Visokega krasa, povezan z upadanjem vitalnosti in sušenjem jelke, poskušamo izboljšati s povečanim deležem smreke. Vzroki za povečanje deleža smreke v jelovo-bukovih gozdovih so naslednji:

-- S smreko poskušamo v jelovo-bukovih gozdovih visokega krasa, ki jih postopno, vendar vztrajno, zapuščata jelka in prehajajo v sestoje listavcev, ohraniti določen delež iglavcev in s tem tudi kvaliteto povečati proizvodnjo ter popestriti sestojno zgradbo.

-- Težave z naravno obnovo jelke in bukve v izgospodarnem jelovo-bukovem Visokokraškem gozdu (GAŠPERŠIČ, 1974) pogojujejo večji obseg obnove s sadnjo.

-- Nenaravno visoka številčnost rastlinojede divjadi, ki na eni strani omejuje naravno obnovo in s tem povečuje obseg sadnje drevesnih vrst, ki jih je možno racionalno in uspešno zavarovati pred negativnim vplivom rastlinojedov, na drugi strani pa opravlja selekcijo v naravnem mladju in dopuščata razvoj drevesnih vrst, ki so za prehrano manj zanimive. V regresiji, ki nastopa zaradi prevelikega negativnega vpliva rastlinojede divjadi, najde uspešne pogoje za pomlajevanje smreka kot pionirska drevesna vrsta.

-- Smreka je sestavni del dinarskega jelovo-bukovega gozda (MLINŠEK, 1969). Smreka v kombinaciji z jelko in bukvijo spreminja okolje in zlasti še talni prostor ter ugodno vpliva na naravno pomlajevanje jelke (MLINŠEK, 1969).

Po prognozi gozdnogospodarskega načrta za Postojnsko gozdnogospodarsko območje 1981-90 se bo razmerje drevesnih vrst menjalo takole (v % lesne zaloge):

		sm. in			
		jelka	ost.igl	bukev	ost.list
Stanje 1975		51	13	31	5
Cilj 2030		13	29	48	10

Na osnovi upoštevanja rastiščnih in sestojnih razmer ter razvojnih teženj so bili postavljeni dolgoročni gozdnogojitveni cilji, ki predvidevajo, da se bo leta 2030 na jelovo-bukovih rastiščih delež listavcev spet približal stanju iz leta 1864. V primerjavi s stanjem v 1975 letu se bo delež listavcev skoraj podvojil, znižal pa se bo delež iglavcev. Pri iglavcih gre še za dodaten premik, saj staro jelko, ki ji vitalnost upada, postopoma nadomeščata smreka.

Podobne trende kaže tudi površinska rasprostranjenost posameznih drevesnih vrst gozdnogospodarskega območja (nad 50% drevesne vrste v zalogi na površini ha):

	prebiralni					
	jelka	smreka	bor	bukev	ost.list	mešani
Stanje 1975	28610	3400	6270	17840	5460	8940
Predvideno 2030	-	17080	6270	33750	5440	8160

Jelov-bukov gozd Visokega krasa (Abieti-Fagetum dinaricum Tregubov) je razdeljen v okoli dvajset subasociacij, ki vsaka za sebe zaradi specifičnih ekoloških razmer zahteva posebno gozdnogojitveno pa tudi gozdnogospodarsko ukrepanje in različno rabo gozda.

Raziskava je usmerjena na tista jelovo-bukova rastišča, ki imajo že danes starejše smrekove sestoje in kjer naj bi bil tudi v prihodnosti delež smreke največji. Cilj raziskave je večnamenski:

1. Spoznati rast in razvoj smrekovih sestojev v glavnih subasociacijah jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa in na podlagi teh spoznanj postaviti gozdnogospodarske smernice za gospodarjenje s temi gozdovi.
2. Določiti lesno proizvodno sposobnost teh rastišč za smrekove sestoje.
3. Ugotoviti razlike v proizvodni sposobnosti teh rastišč, če bo določen del deleža jelke nadomestila smreka.
4. Spoznati vpliv smreke na spremembo v tleh in na pritalno vegetacijo.
5. Poskušati poiskati ekološko nišo smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

3. RAZISKOVALNI OBJEKT

3.1 Ekologija in floristična zgradba

Raziskovalni objekt za rast in razvoj so smrekovi sestoji, ki so na jelovo-bukovih rastiščih nastali po umetni poti (4 rastišča) ali naravni poti (1 rastišče). Vsi raziskovalni objekti leže v Snežniško-Javorniškem masivu v subasociacijah jelovo-bukovega gozda, kjer imamo danes starejše sestojne smreke in na katerih bo tudi perspektivno delež smreke tako po površini kot zalogi pomemben. Za ugotavljanje življenjske in vplivne moči smreke na jelovo-bukovih rastiščih, pa smo poleg ploskev na katerih smo proučevali rast in razvoj, vzeli še primerjalne ploskve v ohranjenih jelovih, jelovo-bukovih ali bukovih sestojih, pa tudi druga gozdna rastišča Visokega krasa. Površinski delež subasociacij jelovo-bukovega gozda na Visokem krasu postojnskega gozdnogospodarskega območja je naslednji:

Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum	TREGUBOV	1960	...	6249	ha
Abieti-Fagetum dinaricum lycopoditosum	TREGUBOV	1957	...	886	ha
Abieti-Fagetum dinaricum dentarietosum	TREGUBOV	1960	...	201	ha
Abieti-Fagetum dinaricum omphalodetosum	TREGUBOV	1957	...	12645	ha
Abieti-Fagetum dinaricum elymetosum	TREGUBOV	1958	...	450	ha
Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum	TREGUBOV	1957	...	7103	ha
Abieti-Fagetum dinaricum neckeretosum	WRABER		...	2240	ha
Abieti-Fagetum dinaricum majanthemetosum	TREGUBOV	1959	...	504	ha
Abieti-Fagetum dinaricum scopolietosum	TREGUBOV	1961	...	2111	ha
Abieti-Fagetum dinaricum homogynetosum	TREGUBOV	1957	...	3397	ha
Abieti-Fagetum dinaricum hacquetietosum	MARINČEK	1962	...	1225	ha
Abieti-Fagetum dinaricum skupaj vse subasociacije			...	37011	ha

V nadaljevanju bomo uporabljali ime subasociacije - ki je pravzaprav poimenovanje sintaksonomske enote - kot oznako za rastišče, čeprav se zavedamo nedoslednosti, ki jo s tem vnašamo v predloženo raziskavo. Subasociacija združuje le tiste fitocenozе, ki jih lahko uvrstimo v isto sintaksonomsko enoto. Zaradi odvisnosti med fitocenozo in rastiščem, lahko sklepamo tudi na veliko podobnost med rastišči, katerih fitocenozе uvrščamo v isto subasociacijo, in zato lahko rastišča podobnih fitocenoz grupiramo v isto rastiščno enoto ali rastišče.

Na osnovi zastopanosti posamezne subasociacije, obstoja ustreznega raziskovalnega objekta in perspektivnega pomena za smreko smo kot raziskovalne objekte izbrali naslednje subasociacije:

1. Abieti-Fagetum dinaricum omphalodetosum TREGUBOV 1957
2. Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum TREGUBOV 1957
3. Abieti-Fagetum dinaricum elymetosum TREGUBOV 1958
4. Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum TREGUBOV 1960
5. Abieti-Fagetum dinaricum lycopodietosum TREGUBOV 1957

Geografska razširjenost (TREGUBOV, 1957) združbe *Abieti-Fagetum dinaricum* Tregubov 1952, 1957 je v gorskem vegetacijskem pasu Dinarskega gorstva Bosne, Hrvaške in Slovenije. V Sloveniji pokriva velike strnjene površine Trnovskega gozda, Nanosa, Javornikov, Ravniško-Pokojiškega in Krmsko-Rakitniškega pogorja, Velike gore, Goteniškega Snežnika, Male gore in Roga z Mirno goro. Gre za razgiban visokokraški svet z velikimi višinskimi razlikami (700(300)–1300m): prostrane planote, manj zaznavni vrhovi, strma in položnejša pobočja, preprežena z globokimi kotanjami, vrtačami, kotliči in razjedenimi skalami. Visokokraško interferenčno klimo spremlja velika količina padavin (1500–2500 mm letno) z izrazitim jesenskim in manj izrazitim pozno pomladanskim maksimumom. Debela snežna odeja obleži 2–4 mesece, povprečne letne temperature pa so sorazmerno visoke (5–9,5°C) z visoko zračno vlažnostjo. Petrografski substati tvorijo apnenci, dolomitizirani apnenci in dolomiti iz kredne, jurske in triasne dobe. Na njih nastala tla so odvisna še od drugih ekoloških dejavnikov, specifičnih za posamezne oblike združbe (subasociacije). Tako zasledimo celo serijo tal od tipa plitvih rendzin in žepasto razvitih rjavih pokarbonatnih tal preko rjavih pokarbonatnih tal različnih globin in humusnih oblik (surovi humus, prhnina, sprstenina) do slabo izpranih in izpranih rjavih pokarbonatnih tal.

Značilna rastlinska kombinacija za asociacijo je :

Drevesni sloj: jelka, bukev

Grmovni sloj: kranjska krhlika (*Rhamnus fallax*)

Zeliščni sloj: oskorica (*Arenaria agrimonoides*), trilistna penuša (*Cardamine trifolia*), velecvetni šetraj (*Calamintha grandiflora*), deveterolistna mlaja (*Dentaria enneaphyllos*), zajčica (*Prenanthes purpurea*)

Druge vrste, ki se redno pojavljajo:

Drevesni sloj: smreka, gorski javor, gorski brest, jerebika.

Grmovni sloj: navadni volčjin (*Daphne mezereum*), alpsko kosteničevje (*Lonicera alpigena*), planinski šipek (*Rosa pendulina*), lovorolistni volčjin (*Daphne laureola*), malina (*Rubus idaeus*)

Zeliščni sloj: ženikelj (*Sanicula europaea*), kolesnik (*Euphorbia amygdaloides*), rumena mrtva kopriva (*Lamium galeobdolon*), trpežni golžec (*Mercurialis perennis*), gozdna bilnica (*Festuca sylvatica*), zajčji lapuh (*Mycelis muralis*), zajčja deteljica (*Oxalis acetosella*), prava glistovnica (*Dryopteris filix mas*)

Mahovni sloj: *Ctenidium molluscum*

Dinarski gozd jelke in bukve je optimalna razvita združba v gorskem vegetacijskem pasu, ki se spušča tudi nižje v predgorski in nižinski pas (300 m n.v.). Ima stabilno rastlinsko kombinacijo, ki pa se zrahlja proti vertikalnemu in horizontalnemu robu svojega areala razširjenosti. Tu se pojavljajo tudi degradacijski stadiji, posebno še v subasociaciji *Abieti-Fagetum* din. clematidetosum. Gozdovi se obnavljajo naravno, v menjajočih se prevladovanjih bukve in jelke, na mestih brez obnove pa gozdarji večinoma vnašajo smreko. Osnovni pogoj za uspevanje združbe je

petrografski substat, bogat s kalcijem, in visoka zračna vlažnost. Le-ta se ustvarja s tem, da del obilne padavinske vode, ki jo zadržuje dobra razporejena vegetacijska odeja, počasi izhlapeva. Vlaga se ohranja predvsem zaradi velike zastrtosti tal s krošnjami dreves in razgibanega mezoreliefa, ki ublažujeta zračne tokove in ustvarjata stalno ugodne pogoje za rast jelke. Zaradi velikih površin, ki jih prerašča, in velikih reliefnih, mezoklimatskih in talnih raznolikosti je asociacija znotraj svojega klimatskega pasu oblikovana v več subasociacij. Nekoliko podrobnejši opis teh subasociacij podajamo le pri tistih, ki so predmet naše raziskave.

Abieti-Fagetum din.elymetosum TREGUBOV 1957

Ta rastiščna enota zavzema razgiban kraški teren od 700-1200 m. Zanj je značilna topla ekspozicija, saj zavzema položna južna pobočja, in velika količina padavin (okrog 2000 mm), ki so enakomerno razporejene preko leta. Talna podlaga so triasni apnenci in kredni dolomit. Tla so skoraj zrela do zrela, srednje globoka in stabilna. Tregubov (TREGUBOV, 1958) jo je prvič opisal v gospodarski enoti Mažun in pravi, da je specifična za to območje.

Značilna rastlinska kombinacija za subasociacijo je:

V drevesnem sloju nastopata jelka in bukev.

Grmovni sloj tvorijo kranjska krhlika (*Rhamnus fallax*), navadni volčin (*Daphne mezereum*), planinsko kosteničevje (*Lonicera alpigena*).

Zeliščni sloj tvorijo ječmenka (*Elymus europaeus*), oskorica (*Arenaria agrimonioides*), zajčica (*Prenanthes purpurea*), velecvetni šetraj (*Saturea grandiflora*), trilistna konopnica (*Cardamine trifolia*).

Diferencialna vrsta proti drugim subasociacijam je *Elymus europaeus* in včasih *Festuca silvatica*, ki se pojavlja v večjih šopih v glavnem na jasih. V splošnem je ta subasociacija zelo blizu A-F din.omphalodetosum, vendar je v primerjavi z njo revnejša kar zadeva florne elemente. Elementi bukovih gozdov so zelo bogati, kar kaže na precejšnjo sorodnost s čistimi bukovimi gozdovi, medtem ko elementov smrekovih gozdov ni, zelo malo je tudi mahov. Glavni drevesni vrsti sta jelka in bukev, ki tvorita gospodarsko visoko produktiven gozd. Jelka bi bila najdonosnejša drevesna vrsta, ker količinsko proizvaja veliko lesa, vendar je njeno pomlajevanje zaradi močnega razbohotenja bukve oteženo. Tregubov ugotavlja, da mlada bukev sicer dobro prirašča, vendar dajejo sestoji les slabe kakovosti, z velikim deležem rdečega srca, kar je posledica polomljenih vej zaradi snegolomov in požleda, ki so na teh območjih pogosti.

Abieti-Fagetum din.omphalodetosum TREGUBOV 1957

To je osnovni tip jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa od Krimske planote na severu čez Kočevsko do Notranjskega Snežnika na jugu. Ta tip je tako glede površine kot lesne produkcije

najpomembnejši. V Snežniškem pogorju je subasociacija optimalno razvita v nadmorski višini 700-1200 m, pokriva razgibano kraško območje, in to ne preveč strma pobočja ter bolj ali manj globoke doline, ki pa nimajo značaja mrazišč. Osnovna geološka podlaga je apnenec ali kredni dolomit, ki le zmerno ali sploh ne prodira na površino. Subasociacija se sicer pojavlja v vseh legah, vendar daje prednost južnim ali pa zahodnim legam brez večjih strmin.

Značilna rastlinska kombinacija za subasociacijo:

Glavni drevesni vrsti sta jelka in bukev, ki med seboj tekmujeta, količinsko manj pomembne vrste pa so smreka, brest in gorski javor, ki so povsod raztresene v manjšem številu. Z večjo nadmorsko višino nastopa smreka obilneje.

Med značilnimi vrstami te subasociacije je *Dentaria enneaphyllos*, kot diferencialni vrsti pa je Tregubov izbral spomladansko torilnico (*Omphalodes verna*) in lovorolistni volčin (*Daphne laureola*). Splošni floristični sestav kaže, da so bazofilni-fagetalni elementi dobro razviti, acidofilni-piceetalni pa zelo slabo. V sukcesijah, ki slede uničenju gozdov zaradi požarov in paše, se v večji meri pojavijo acidofilni elementi.

Abieti-Fagetum din.mercurialetosum TREGUBOV 1957

Subasociacija se razvija na strmih, kamnitih, predvsem južnih pobočjih v nadmorski višini 800-1150 m, povprečni nagib je okrog 20°, kamenje prekriva 65% površine, tla pa se razvijejo le do stopnje rendzine. Mešani gozd bukve in jelke, ki uspeva v tej subasociaciji, je slabe rasti, dimenzije drevja so manjše, grmovni sloj prekriva 20% tal, zeliščni sloj je razmeroma slabo razvit, mahovni sloj pa prekriva v glavnem drobnejše kamenje. Po Tregubovu dominira v tem gozdnem tipu jelka, bukev nastopa raztresena, je nizka in slabe rasti, zelo malo pa je smreke. Košir ugotavlja, da so v tej subasociaciji ugodni pogoji za rast bukve in da ni ozko vezana le na južne lege.

Značilna rastlinska kombinacija za subasociacijo:

Najstalnejša in fiziognomsko najrazvitejša vrsta je trpežni golšec (*Mercurialis perennis*), poleg njega pa spadajo k diferencialnim vrstam še skalnati mah (*Hypnum moluscum*), ciklama (*Cyclamen europaeum*) in bradavičasta trdoleska (*Evonymus verrucosa*). Subasociacija je zaradi labilnega talnega kompleksa nagnjena k degradacijam in ima pomembno varovalno vlogo.

Abieti-Fagetum din.clematidetosum TREGUBOV 1960

Zavzema spodnji del vegetacijskega pasu mešanih gozdov jelke in bukve. Sega od 500 (mestoma še nižje) do 600 m visoko na razgibanem kraškem terenu na vseh legah z blagim nagibom. Povprečna letna temperatura je 7-8°C, padavin pa je okoli 1500 mm. Talna podlaga so kredni in jurski apnenci, kjer se razvijejo srednje globoka sprana tla.

Značilna rastlinska kombinacija za subasociacijo:

Ker leži ta tip na spodnji meji mežanih gozdov jelke in bukve, ima več elementov iz spodaj ležečega gozdnega tipa Querceto-Carpinetum; vendar je navzoč tudi skupek značilnic za Abieti-Fagetum. Diferencialne vrste nasproti zgoraj ležečem tipu Abieti-Fagetum din. omphalodetosum so: Hacquetio epipactis, Asarum europaeum, Aposeris foetida, Berberis vulgaris, Crataegus monogyna, Rosa arvensis, Viscum abietis, Clematis vitalba, Cornus mas in Carpinus betulus. Diferencialne vrste proti Abieti-Fagetum din. dentarietosum pa so: Hacquetio epipactis, Geranium nodosum, Helleborus macranthus, Viscum abietis, Primula vulgaris, Viburnum lantana, Quercus sessiliflora, Staphyllea pinnata, Ligustrum vulgare, Acer campestre in Galium silvaticum. Poleg Clematis vitalbe je pomembna diferencialna vrsta za subasociacije še Vinca minor.

Subasociacija je razširjena na velikih površinah in ima najbolj labilno rastlinsko zgradbo ter največjo nagnjenost k hitrim in trajnim degradacijam ob nepravilnem svetlobnem in enodobnem gospodarjenju. V svoji rastlinski sestavi ima še elemente nižinskih gozdov gradna in belega gabra, predvsem v grmovnem sloju, pogosto pa tvori stadialne oblike s smreko, kjer lahko smreka absolutno prevlada pod vplivom gospodarjenja.

Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TREGUBOV 1957

Ta subasociacija se pojavlja na dnu velikih, ravnih, zaprtih kotlin v nadmorski višini 770-940 m. Na dnu teh kotlin se je nabral globok sloj mastne, glinaste zemlje med skalami. Tla so tu delno sprana in nekoliko zakisana, globoka in bogata z mineralnimi snovmi ter tako ugodna za uspevanje jelke in smreke. Zaradi slabega prezračevanja imajo območja, kjer se pojavlja ta subasociacija, značaj polmrazišč.

Značilna rastlinska kombinacija za subasociacijo:

Drevesni sloj tvorita v glavnem jelka in smreka. Bukev, ki sicer uspeva povsod, ni dobre rasti in njeno deblo je vedno poraslo z mahom Neckera crispata. Poleg fagetalnih elementov so precej številni piceetalni elementi, ki napovedujejo kislota tla, in zato je Tregubov kot diferencialne vrste izbral acidofilne: Lonicera nigra, Lycopodium annotinum in Hypnum loreum.

Bazifilne vrste: Omphalodes verna, Asperula odorata, Sanicula europaea, Hypnum molluscum in Eurhynchium striatum se pojavljajo predvsem na položnih legah in v bližini skal.

Acidofilne vrste: Vaccinium myrtillus, Lycopodium annotinum, Blechnum spicant, Hypnum loreum in Bazzania trilobata pa bolj na ravnih in zaprtih vlažnih mestih.

3.2 I z b o r p l o s k e v

Po izboru rastišča je sledil izbor ploskve oziroma določitev mikrolokacije objekta. Kriteriji za izbor ploskve so bili naslednji:

- enotnost rastišča,
- enotnost sestoja,
- sestoj mora biti v srednji optimalni fazi,
- sestoji morajo biti čimbolj čisti, smreka mora biti zastopana vsaj z 80 % v skupnem številu osebkov,
- sestoji morajo biti zdravi in vitalni, s čimvečjo zastrtostjo s krošnjami (nad 0.8).

Po tako postavljenih načelih je bilo za vsako rastišče izbranih 6 ploskev (KOTAR, 1980).

Na osnovi teh kriterijev so bili po rastiščih izbrani objekti na naslednjih lokacijah, ki so vrisane na priloženih kartah:

Abieti-Fagetum din.elymetosum: gospodarska enota Mašun odd 6a, nadmorska višina 1000 m. Umetno osnovani sestoji stari 84-86 let, ploskve smo izbrali na razdalji 300 m.

Abieti-Fagetum din.omphalodetosum: gospodarska enota Planina odd 28a, 28b, 28d, nadmorska višina 680 m. Umetno osnovani sestoji starosti 80-83 let, ploskve smo izbrali na razdalji 500 m.

Abieti-Fagetum din.mercurialetosum: gospodarska enota Jurjeva dolina odd. 26e, starost 98-99 let, 1. in 2. ploskev. Nadmorska višina 1060 m. Druga ploskev leži na boljši varianti subasociacije. V gospodarski enoti Leskova dolina odd. 23b₄ smo izbrali 3 ploskve v smrekovem umetno osnovanem nasadu starosti 94-100 let, nadmorska višina 900 m. Zadnja, 6. ploskev pa je bila izbrana v gospodarski enoti Snežnik v 123 let stari smrekovi kulturi v odd. 43a, na nadmorski višini 920 m. Poudariti moramo, da je bilo na tem rastišču najtežje najti dovolj velike, stare in vsaj v zadovoljivi meri ohranjene smrekove sestoje v optimalni fazi.

Abieti-Fagetum din.clematidetosum: vse ploskve so bile izbrane v gospodarski enoti Škocjan na štirih med seboj ločenih lokacijah. Ploskve 1, 2 in 3 na eni lokaciji v odd. 4c, na nadmorski višini 560 m, ploskev 4 v odd. 6a na nadmorski višini 520 m, ploskev 5 v odd. 5h na nadmorski višini 550 m in ploskev 6 v odd. 2b nadmorska višina 590 m. Vsi sestoji so bili pred 74-90 leti osnovani s sadnjo, ko so bili posekani in obnovljeni čisti jelovi sestoji.

Abieti-Fagetum din.lycopodietosum: Vse ploskve so bile izbrane v gospodarski enoti Mašun na eni lokaciji v odd. 12c in 12d na nadmorski višini 890-900 m. Ploskve smo izbrali na razdalji 150 m. Sestoji smreke so nastali z naravno obnovo.

V večini poznejših tabel in grafikonov bodo subasociacije označene s svojimi začetnimi črkami:

Abieti-Fagetum din.elymetosum	(E)
Abieti-Fagetum din.omphalodetosum	(O)
Abieti-Fagetum din.mercurialetosum	(M)
Abieti-Fagetum din.clematidetosum	(C)
Abieti-Fagetum din.lycopodietosum	(L)

Za ugotovitev vpliva smreke na tla smo izbrali na vsakem rastišču par talnih profilov, in to enega pod smreko, drugega pa v naravnem jelovem, jelovo-bukovem ali bukovem sestoju.

Za ugotovitev vpliva smreke na sestavo pritalne vegetacije smo opravili fitocenološke popise v smrekovih sestojih in pod naravno drevesno vegetacijo na istem rastišču enakega sestojnega sklepa. Na enak način smo ugotavljali tudi učinek zamenjave jelke s smreko na količino pritalne vegetacije.

Stabilnost smreke na jelovo-bukovih rastiščih pa smo ocenjevali na območju gospodarske enote Planina, kjer je večji kompleks starejših smrekovih kultur na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum, za katere imamo podatke o vrsti in vzroku sečnje za vse proizvodno razdobje.

4. RAZISKOVALNE METODE

Izbrane ploskve imajo značaj naključno izbranih ploskev v populaciji, ki ustreza pogojem, postavljenim v poglavju 3.2, zato bomo v iz vrednotenju podatkov uporabili ustrezne statistične metode. Da bi spoznali rast in razvoj smrekovih sestojev in na njihovi podlagi določili gozdnogospodarske smernice za gospodarjenje s temi gozdovi smo v pretežni meri sprejeli raziskovalne metode, ki jih je uporabil KOTAR (KOTAR, 1980), ko je proučeval rast smreke na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji. Na tej osnovi smo se opredelili za uporabo kvadratnih ploskev 30x30m s šestimi ponovitvami. Ekološko nišo smreke pa smo ugotavljali s primerjavo učinkov, ki jih ima ta drevesna vrsta na teh rastiščih nasproti jelki, če jo nadomestimo s smreko.

4.1 Meritev na terenu in analiza ploskev

Rast in razvoj smrekovih sestojev

Po kriterijih, ki so podani v prejšnjem poglavju, smo izbrali sestoje na posameznih rastiščih. Lokacije ploskev so razvidne v prilogi. V teh sestojih smo s pomočjo optične prizme in merskega traku zakoličili ploskve v velikosti 30x30 m. Vsa drevesa, ki so bila znotraj ploskve, smo obeležili s tekočo zaporedno številko. V ploskvi smo analizirali vsa drevesa nad 10 cm premera v prsni višini. Ugotavljali smo vrednost naslednjih znakov:

1. drevesna vrsta,
2. premer v prsni višini (d 1,3),
3. premer v višini 2,0 m,
4. višina dreves (9 najdebelejših osebkov),
5. višina debla do krošnje (ista drevesa kot višino),
6. kakovost in utesnjenost krošnje,
7. kakovost debla in vejnatost,
8. debelinski prirastek v zadnjih 10, 20 in 30 letih,
9. razdaljo od osi drevesa do najbližjega drevesa,
10. razdaljo od osi drevesa do sredine najbližjega panja, če je ta bližji kot najbližje drevo in je bil posekan v zadnjih 10 letih,
11. socialni razred,
12. premere panjev posekanih dreves in njihovo starost,
13. starost sestoja.

Drevesna vrsta. Tu smo vpisali dejansko drevesno vrsto.

Premer v prsni višini smo merili s c-metrom na mm natančno.

Premer v višini 2 m smo izmerili na mm natančno s c-metrom (merski trak z razdelbo 3.14 cm).

Višino drevesa smo merili na 0,5 m natančno z višinomerom. Višino smo izmerili devetim najdebelejšim drevesom iz socialnega razreda 1 in 2.

Višino debla do krošnje smo merili na 0,5 m natančno z višinomerom. Kot začetek krošnje smo vzeli prvi venec zelenih vej. Za venec je veljala skupina dveh ali več vej, ki rastejo v isti višini.

Kakovost in utesnjenost krošnje. Pri ocenjevanju kakovosti in utesnjenosti krošnje smo uporabili klasifikacijo, ki jo je postavil Assman za trajne raziskovalne ploskve.

Glede na kakovost smo uvrstili posamezne krošnje v naslednje razrede:

1. Nenormalno široka, vsestransko enakomerno razvita in gosto olistana krošnja (1).
2. Normalno široka, skoraj enakomerno razvita, precej gosto olistana krošnja (2).
3. Srednje široka, neenakomerno razvita ali manj gosta olistana krošnja (3).
4. Ozka, močno deformirana in redko olistana krošnja (4).
5. Zelo ozka, propadajoča in zelo redko olistana krošnja (5).

Glede na utesnjenost pa je razvrstitev v razrede naslednja:

1. Vsestransko prosta krošnja, ki ni nikjer v dotiku s krošnjami sosednjih dreves (1).
2. Krošnja se dotika na eni strani s krošnjo ali krošnjami sosednjih dreves (2).
3. Krošnja je utesnjena z dveh strani (3).
4. Krošnja je utesnjena s treh strani (4).
5. Krošnja je utesnjena z vseh štirih strani ali pa je zastrta od zgoraj (5).

Kakovost debla in vejnatost je ocenjena z dvema znakoma, ki najmočneje vplivata na kakovost lesa iglavcev, to sta zdravost in ravnost debla, ter vejnatost, ki se v lesu izraža kot grčavost. Glede na poškodovanost in os debla smo ločili naslednje razrede:

1. Deblo je ravno (1).
2. Deblo je krivo (2).
3. Deblo je dvovrcho (3).
4. Deblo je poškodovano in les je uporaben le za kemično predelavo ali drva (4).

Glede na vejnatost smo ločili naslednje razrede:

1. Deblo je brezvejnatost (dovoljene vejice do 10 mm pri večjem premeru) (1).
2. Deblo ima veje debeline do 20 mm pri večjem premeru (2).
3. Deblo ima veje do 40 mm pri večjem premeru (3).
4. Deblo ima veje nad 40 mm (4).
5. Vrhovina (5).

Vejnatost se je vedno ocenjevala le v prvi, spodnji polovici drevesa. Pri uvrščanju debel v razrede glede na vejnatost je dovoljena 1 veja (ne pa venec) na 2 tekoča metra z večjim premerom, kot pa ga dopušča posamezen razred.

Prirastek v zadnjih 10, 20 in 30 letih smo ugotavljali z vrtanjem, in to na mestu, kjer se je levi ali desni krak premerke dotikal debla, ko smo s premerko poiskali na deblu s c-metrom izmerjeni prsni premer. Dolžino izvrtka po desetletjih smo merili na terenu na mm natančno.

Razdaljo od osi drevesa do sredine najbližjega drevesa smo merili na 10 cm natančno z merilnim trakom.

Razdaljo od osi drevesa do sredine najbližjega panja, če je bil ta bližji kot najbližje drevo in je bil posekan v zadnjih 10 letih, smo merili z meterskim trakom na 10 cm natančno.

Socialne razmere. Pri uvrščanju dreves v socialne razrede smo uporabili ASSMANOVO oziroma KRAFTOVO klasifikacijo. Ta klasifikacija podrobno podaja socialno zgradbo zgornje etaže sestoja, ki ima odločilno vlogo pri proizvodnji lesa (KOTAR, 1980). Tako smo ločili 5 razredov:

1. Nadvladajoča drevesa (1).
2. Vladajoča drevesa (2).
3. Sovladajoča drevesa (3).
4. Obvladana drevesa (4).
5. Potisnjena drevesa (5).

Premeri panjev posekanih dreves in njihova starost.

Pri vseh dobro ohranjenih panjih smo izmerili premer v cm, pri drugih pa smo ocenili premer v debelinskih stopnjah. Ločeno smo beležili panje glede na starost poseka (zadnjih 10 let in starejše panje) in drevesno vrsto ali skupino drevesnih vrst. Na osnovi ugotovitev Kotar-ja (KOTAR, 1980) in naših izkušenj ocenjujemo, da smo tako zabeležili panje dreves, ki so bili posekani v zadnjih 50 letih, z izjemo tanjšega drevja.

Starost sestoja smo ugotavljali na osnovi štetja letnic na drevesih, ki smo jih posekali za podrobno debelno analizo. Na vsaki ploskvi smo posekali po 2 drevesi smreke.

Ekološka niša smreke v jelovo bukovich gozdovih Visokega krasa

Namen raziskave je ugotavljanje ekološke niše smreke v jelovo-bukovem gozdu Visokega krasa. To nalogo bomo opravili s primerjavo učinkov, ki jih ima ta drevesna vrsta v tem ekosistemu nasproti jelki, torej s primerjavo posledic, če smreka nadomesti jelko. V ta namen smo ugotavljali razlike v:

1. življenska moč smreke na jelovo-bukovich rastiščih;
2. stabilnosti teh gozdov, če smreka nadomesti jelko, in s tem rizik gospodarjenja s temi sestoji;
3. tleh, če v tem gozdu delež jelke nadomesti smreka;
4. kvalitativni sestavi zeliščnega sloja;

5. količini zeliščnega in grmovnega sloja.

Stabilnost smrekovih sestojev smo proučevali na osnovi podatkov o vrstah in vzrokih sečnje za večji kompleks umetno osnovanih smrekovih sestojev na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum.

Da bi ugotovili vpliv smrekovih nasadov ali povečanega deleža smreke v naravnih sestojih na tlotvorne procese in tla, smo v istih subasociacijah, kot sta bila analizirana rast in razvoj smreke, proučevali tudi tla. Kot izhodišče za primerjavo smo uporabili tla naravnih jelovo-bukovih gozdov, kjer smreka ni bila vnašana ali dodatno pospeševana z gozdnogojitvenimi ukrepi. Tako je bilo v parih izkopanih 10 talnih profilov, poleg tega pa še 2 dodatna in odvzeti vzorci za fizikalne in kemijske analize po talnih horizontih.

Terensko delo

V območju posamezne makrolokacije je bilo izbranih več mikrolokacijskih točk, kjer so bili v najbolj značilnih delih posamezne rastlinske združbe izkopani talni profili. V profilu je bil opravljen morfološki opis ter okvirno določen talni tip. Barve horizontov so bile določene z barvnim atlasom: Munsell Soil Color Charts. Vzeti so bili tudi vzorci za laboratorijske, kemijske in fizikalne analize. Končna določitev talnega tipa je bila opravljena po pregledu rezultatov terenskih preiskav in fizikalnih ter kemičnih analiz. Rezultati terenskega in laboratorijskega dela so zbrani in urejeni na IBM kompatibilnem računalniku s programom PROFILI.

Laboratorijske analize

Vsi vzorci so bili posušeni na zraku, zmleti in presejani skozi 2 mm sito.

Reakcija tal (pH)

je bila določena v suspenziji tal z 0.1 N KCl v razmerju 1 : 2.5, elektrometrijsko.

Mehanska analiza

Priprava vzorca: 10g tal s 25ml 0.4 N $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

Izvedba analize: pipetni aparat po Kohnu, razdelitev mehaničnih elementov in ugotovitev teksturnih razredov po ameriški teksturni klasifikaciji. Rezultati so preračunani na suh vzorec tal (105°C) brez organskih snovi.

Organska snov

je bila določena po Walkley-Blackovi metodi z oksidacijo v 1 N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Rezultat je podan v % organske snovi in v % C. Pretvorbeni faktor organske snovi v ogljik je 0.579.

Skupni dušik (N)

v tleh je bil določen po modificirani Kjeldahlovi metodi.

Razmerje C/N

je izračunano: % organskega C : % skupnega N

Izmenljivi kationi

so bili ekstrahirani iz vzorcev z 1 N raztopino amonijevega acetata pH = 7.

Ca in Mg sta bila določena na atomskem absorpcijskem spektrofotometru, K in Na pa s plamenskim fotometrom.

Rezultati so podani v me/100g tal.

Izmenljivi H+

je bil ekstrahiran z raztopino 0.5 N BaCl₂ - 0.055 N trietanolaminom, pH 8.0. Rezultat je podan v me/100g tal.

Vsota vseh baz (S)

je bila izračunana s seštevanjem izmenljivih kationov Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺ in Na⁺. Podana je v me/100g tal.

Kationska izmenjalna kapaciteta (T)

je bila izračunana s seštevanjem vrednosti S in izmenljivega H⁺. Podana je v me/100g tal.

Stopnja nasičenosti z bazami (V)

je bila izračunana po obrazcu $V = S/T \times 100$. Podana je v % .

Rastlinam dostopna fosfor in kalij

sta bila določena po Al metodi (ekstrakcija z amonlaktatom) po Enger-Riehm-Domingu.

Fosfor je bil določen z vanadatno-molibdatnim reagentom (po Bartonu) na absorpcijskem fotometru.

Rezultat je podan v mg P₂O₅/100g tal.

Kalij je bil ekstrahiran iz vzorca z amonlaktatom in določen na plamenskem fotometru.

Rezultat je mg K₂O/100g tal.

Geološke značilnosti

Vsi profili se nahajajo na apnencu ali dolomitu mezozojske starosti. Pri izbiri para smo pazili, da sta bila oba profila izkopana na enaki matični kamnini.

Za ugotavljanje vpliva smreke na pritalno vegetacijo so bili opravljeni fitocenološki popisi na ploskvah s smreko; kot izhodišče za primerjavo pa so bili vzeti naravni jelovo-bukovi sestoji, kjer smreka ni bila vnašana ali dodatno pospeševana. V okviru vsake subasociacije je bilo v smrekovih sestojih izvedenih 6 fitocenoloških popisov, kot primerjava pa so bili v jelovih, jelovo-bukovih, bukovih oziroma jelovo-smrekovih sestojih opravljeni po trije popisi. Popisi so bili narejeni v oktobru 1988, in to v kratkem časovnem razdobju. Našli smo večino

rastlinskih vrst, ki se na tem rastišču pojavljajo, kar ocenjujemo, da je dovolj za primerjavo vegetacijske sestave. V popisih manjkajo le posamezne rastlinske vrste, ki zaključijo celotni razvoj od ozelenitve, cvetenja, zorenja do posušitve v prvi polovici leta.

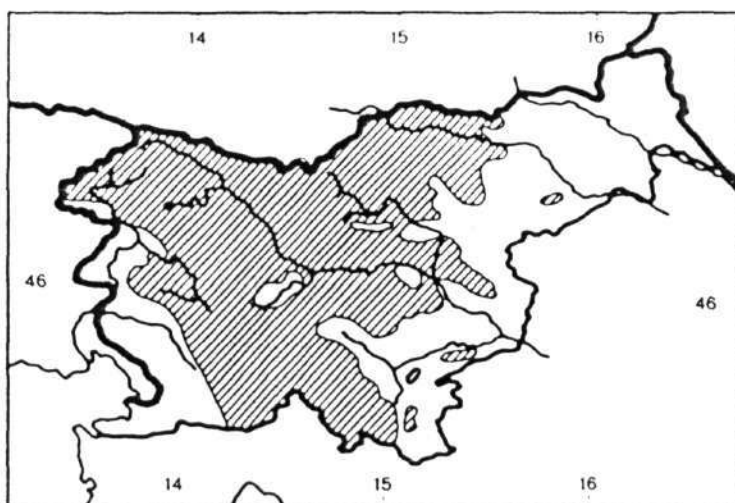
Za ugotavljanje vpliva smreke na količino zeliščnega in grmovnega sloja smo prav tako opravili primerjalno analizo med umetnimi smrekovimi sestoji in naravnimi sestoji jelke na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum v gospodarski enoti Planina v okviru širše raziskave ugotavljanja količine dostopne prehrane za rastlinojedo divjad.

Metode iz vrednotenja podatkov so podane podrobno v posameznih poglavjih skupno z rezultati.

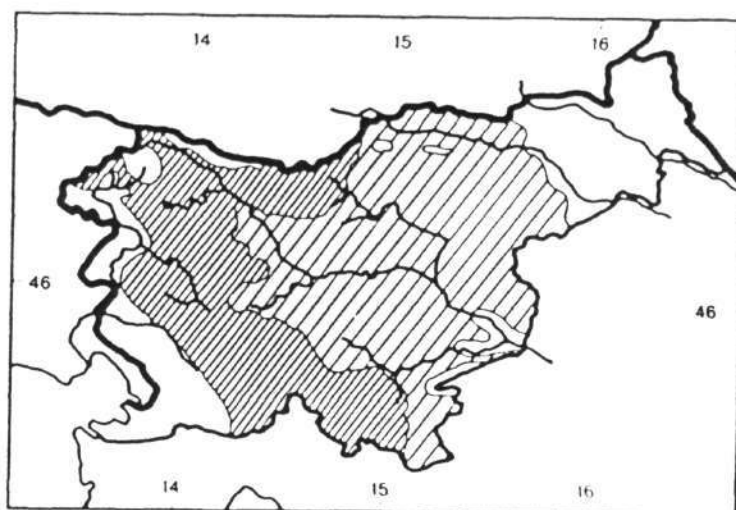
Vseh znakov, ki smo jih analizirali v obstoječi nalogi, nismo uporabili, prišle pa bodo v poštev za razne druge primerjave.

5 MESTO SMREKE NA JELOVO-BUKOVIH RASTIŠČIH VISOKEGA KRASA

Smreka (*Picea abies* (L) KARSTEN) pokriva velik del Evrazije in jo zato upravičeno imenujemo evrazijsko rastlinsko vrsto. Na splošno jo štejejo za borealno-alpsko-kontinentalno vrsto. *Picea abies* (L) KARSTEN, kot samonikla vrsta v Jugoslaviji je razširjena v njenem goratem delu, začenši od jugovzhodnih Alp v Sloveniji prek Dinarskega gorstva, Prokletja, šar planine do Stare planine v Srbiji. Njen areal ni strnjen, temveč se pojavlja v manjših krpah v zanjo klimatskih in edafskih ugodnih razmerah, kjer lažje izpodriva druge drevesne vrste, ki so jim neugodne ekološke razmere nenaklonjene. Kot primes drugim drevesnim vrstam, jelki, bukvi, macesnu, jo najdemo v subalpskem pasu, redkeje v strnjenih površinah, kjer samostojno gradi fitocenozo. Razen v tem pasu jo najdemo še v manjših ali večjih čistih skupinah v mraziščnih in polmraziščnih dolinah, dolinicah in vrtačah gorskega in subalpinskega sveta (ZUPANČIČ, 1980). Najdemo jo na nekarbonatni in karbonatni geološki podlagi. Avtohtono smreko v Sloveniji (ZUPANČIČ, 1980) najdemo večinoma v manjših ali srednje velikih skupinah, pogosto bolj ali manj gosto primežano bukvi ali macesnu. Posamič se pojavlja tudi v dolinskem svetu predalpskega in preddinarskega sveta. Čiste sestoje srednjih, večinoma manjših površin gradi v posebnih ekoloških razmerah mrazišč predvsem zaradi ostrih klimatskih razmer, ki so neugodne za drugo vegetacijo ali pa zaradi edafskih razmer, ki so ugodnejše za rast smreke. Običajno pa se ta dva dejavnika prepletata. Za geološko-petrografsko podlago je razmeroma neobčutiljiva in jo najdemo tako na izredno kislih, prek nevtralnih do bazičnih tleh. Po njenih značilnostih, sposobnosti prilagajanja okolju in variabilnosti jo uvrščamo med rastlinske vrste, ki so ekološko plastične (ZUPANČIČ, 1980). Košir (KOŠIR, KALAN, GREGORIČ, 1975) ugotavlja, da je pri nas smreka gospodarsko splošno razširjena drevesna vrsta, vendar je njenih prvobitnih rastišč pri nas malo. Smreka je hkrati ekološko zelo pestra in zanimiva. Razširjenost smreke v Sloveniji je razvidna iz priložene arealne karte (KOŠIR, KALAN, GREGORIČ, 1975) iz katere je vidno področje kjer se smreka pojavlja v združbah smreke ali smreke in jelke ter v naravni primesi inicialnih ali regresijskih oblik gozdnih združb. Iz karte je razvidno, da sega smrekov areal tudi na območje Visokega krasa. Vpliv mediteransko-atlantskega podnebnege režima zmanjšuje možnost oziroma onemogoča višinski pas smrekovja v tem območju. Poleg tega tudi karbonatna podlaga, ki je za vodo zelo propustna in zmanjšuje možnost zakisovanja tal, onemogoča razvoj naravnih smrekovih rastišč. Na tem območju se smreka umika v kontinentalnejše predele kotanj, kjer se nabira hladni zrak in kjer so hladnejša, globlja in zakisana tla, ki jim pravimo mrazišča (ZUPANČIČ, 1980). Tako so smrekovi gozdovi (*Villosae-Pececetum inverzionum* TOMAŽIČ, 1958) posebnost našega dinarskega gorskega sveta in zavzemajo na visokih kraških planotah najnižje in zato najhladnejše predele. Tak obrat se celo tako zelo stopnjuje, da proti dnu najglobljih dolin zgineva tudi smreka in se je tam ohranilo le še rušje.



SMREKA (*Picea excelsa*) V ZDRUŽBAH SMREKE ALI SMREKE
IN JELKE TER V PRIRODNI PRIMESI INICIALNIH ALI REGRESIJSKIH
OBLIK GOZDNIH ZDRUŽB (KOŠIR 1975)



JELKA (*Abies alba*) (KOŠIR 1975)



v klimaksnih
gozdnih združbah



v edafsko - mezoklimatskih
gozdnih združbah

Na skalnih podorih na dnu globokih vrtač ali pod njihovimi strmimi zgornjimi robovi se pojavlja smreka v gozdni združbi *Asplenio-Piceetum* var. *dinaricum*. Kožir ugotavlja, da navaljenih blokov v ekstremni klimi vrtače ali njenega strmega roba ni mogla osvojiti jelka in je morala prepustiti mesto bolj kontinentalni smreki. Naravno pa se smreka pojavlja tudi v drugih gozdnih združbah Visokega krasa: *Neckero-Abietetum* TREGUBOV 1961, *Abieti-Fagetum* din. *lycopodietosum* TREGUBOV 1957, *Abieti-Fagetum* din. *majanthemetosum* TREGUBOV 1959, *Abieti-Fagetum* din. *homogynetosum* TREGUBOV 1957 v katerih so v večji ali manjši meri zastopani piceetalni elementi. Zelo pogosto, pa nastopa smreka na jelovo-bukovih rastiščih kot pionir v različnih stadijih naravne sukcesije po regresijah, ki jih prizadenejo.

6 ZGRADBA IN RAST SMREKOVEGA GOZDA

6.1 Starostne razmere smrekovih sestojev

Razvoj gozda delimo v grobem na naslednje razvojne faze:

Faza mladovja (mladje, gožča, letvenjak).

Optimalna faza, ki jo delimo na

- mlajšo optimalno fazo,
- srednjo optimalno fazo,
- starejšo optimalno fazo.

Terminalna faza.

Faza razpadanja.

Pomlajevalna faza.

Za analizo zgradbe in rasti smrekovega gozda na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa potrebujemo ploskve v optimalni fazi razvoja sestojev. Zato smo izbrali ploskve v ohranjenih čim starejših smrekovih sestojih posamezne subasociacije. Starost sestojev, ki so osnovani umetno s sadnjo, z izjemo smrekovih sestojev na *Abieti-fagetum dinaricum lycopodietosum*, ki so nastali z naravno obnovo, smo določali na osnovi starosti dveh na vsaki ploskvi posekanih dreves. K številu let na panju smo prišteli še 5 let, ki jih smreka potrebuje, da doseže višino 30 cm. Rezultati so naslednji:

Tabela 1: Starosti analiziranih sestojev v posameznih ploskvah na analiziranih rastiščih

Rastišče	ploskev					
	1	2	3	4	5	6
O	83	82	82	80	81	80
M	99	98	94	105	100	123
E	85	84	86	86	86	86
C	75	81	72	84	90	74
L	105	111	107	107	104	112

6.2 Socialne razmere v smrekovih sestojih na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa

Da bi ugotovili socialne razmere v smrekovih sestojih, smo uporabili Assmanovo klasifikacijo. V prilogi (priloga 1 in 2 ter grafikoni 1-10) je podana porazdelitev števila dreves in lesne zaloge po socialnih in debelinskih razredih. Po podatkih je videti, da kažejo sestoji smreke dve različni socialni zgradbi:

Smrekovi sestoji na rastiščih *Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum*, ki so nastali s sadnjo, in *Abieti-Fagetum dinaricum lycopodietosum*, ki so nastali z naravno obnovo imajo v sestoji tudi nadvladajoča drevesa. Mnogo večji delež teh dreves je na A-F din.*mercurialetosum*, v manjši meri pa na A-F din.*lycopodietosum*. Medtem ko je to mogoče obrazložiti pri A-F din.*lycopodietosum* z naravno obnovo, lahko to obrazložimo na A-F din.*mercurialetosum* z bistveno različnimi mikrolokacijskimi pogoji za rast in razvoj posameznih dreves. Na relativno plitvih tleh so posamezna drevesa našla v žepih ugodne pogoje za rast in močno, tako po debelini kot višini prerasla sosednje drevje iste drevesne vrste.

Smrekovi sestoji na drugih rastiščih imajo bolj homogeno in v manjši meri po socialnih razredih razslojeno drevje.

Če vplivata kot ugotavlja Kotar (KOTAR, 1980), na socialne razmere v sestoji predvsem gojitveno ukrepanje in rastišče, potem so ob podobnem gozdnogojitvenem ukrepanju z vsemi smrekovimi kulturami v območju od osnovanja do danes razlike v socialnih razmerah lahko le rezultat rastišča. Enako gozdnogojitveno ukrepanje se je izvajalo pri smreki na vseh rastiščih ob dejstvu, da so smrekovi sestoji na rastišču A-F din.*lycopodietosum* nastali z naravno obnovo, kar lahko tudi vpliva na socialne razmere. Preizkus domneve o enakosti socialnih razmer po rastiščih smo opravili po formuli Snedecor-Brandt. Vzeli smo vse ploskve enega rastišča kot celoto in primerjali med seboj vsa rastišča ter ugotovili, da obstajajo v naslednjih primerih razlike v socialnih razmerah:

	E	O	M	C	L
E	-				
O	***	-			
M	***	***	-		
C	**	***	***	-	
L	***	ni	***	**	-

Rezultati preizkusa kažejo, da so populacije glede na socialno zgradbo različno grajene, kljub navidezni enotnosti. S preskusom nismo ugotovili razlik v socialni zgradbi sestojev na rastiščih *Abieti-Fagetum din.omphalodetosum* in *Abieti-Fagetum*

din.lycopodietosum. Različnost je verjetno posledica različne proizvodne sposobnosti in zato tudi različne sposobnosti prenašanja zastrtosti pri smreki.

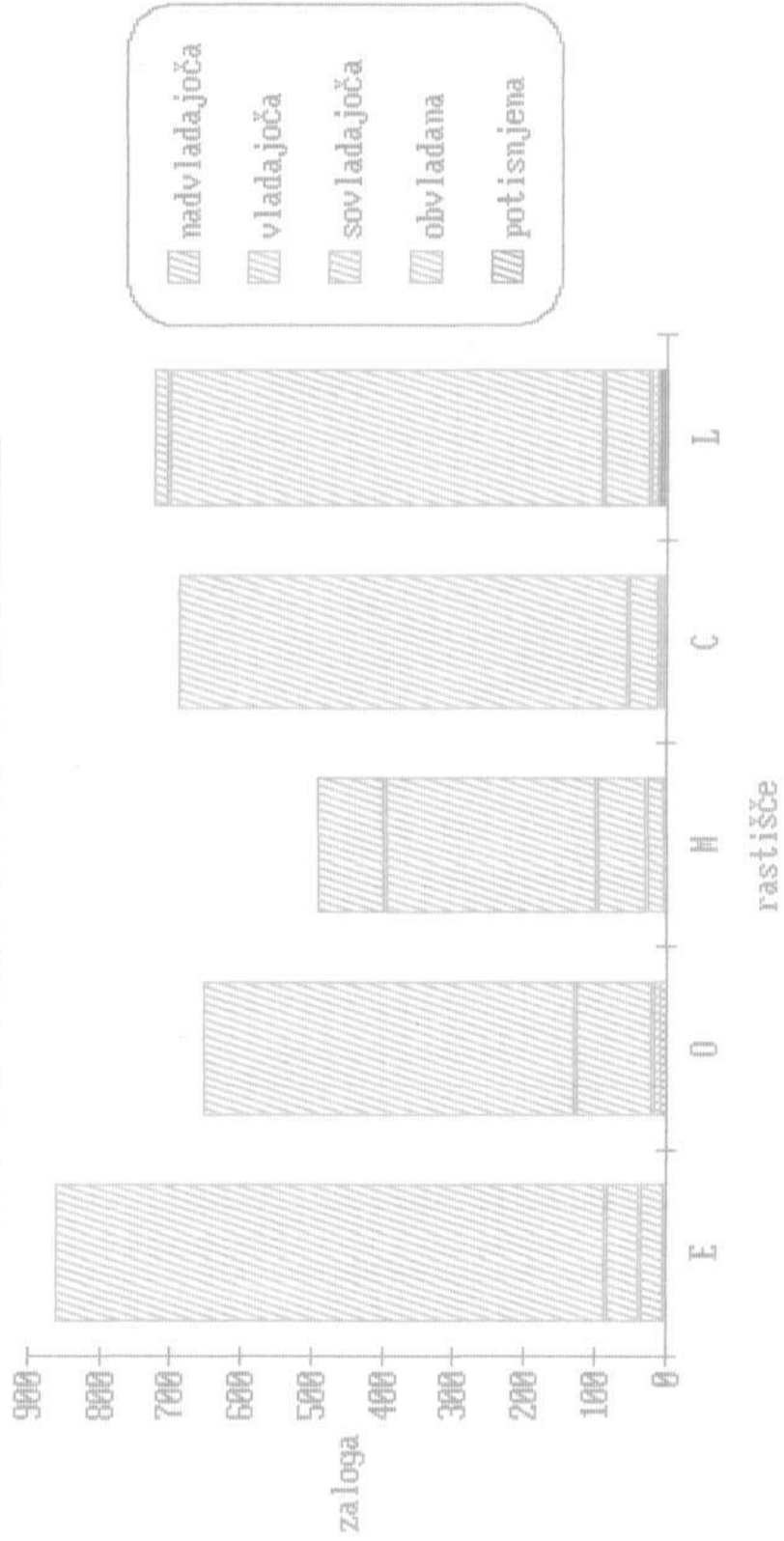
Lesnoproizvodna zmogljivost socialnih razredov

Lesno zalogo smrekovih sestojev predstavlja v pretežni meri vladajoče in nadvladajoče drevje, v mnogo manjši meri sovladajoča drevesa in v minimalnem obsegu obvladana in potisnjena drevesa. Glavni razlog za tako stanje je v tem, da so bila izločena drevesa do časa, ko smo opravljali analizo, posekana v okviru redčenj (nizka redčenja).

Tabela 2: Delež lesne zaloge po socialnih razredih in rastiščih

Rastišče	Delež lesne zaloge % po socialnih razredih		
	1 in 2	3	4 in 5
E	85,5 - 95,2	2,0 - 10,7	2,8 - 5,5
O	67,6 - 89,5	8,0 - 29,4	1,5 - 3,0
M	72,3 - 85,8	10,2 - 22,7	2,7 - 6,5
C	89,1 - 93,8	4,5 - 9,7	do 3,2
L	82,0 - 92,7	4,7 - 14,1	1,1 - 3,9

Grafikon 11: PRIMERJAVA ZORADBE LESNE ZALOGE PO
SOCIALNIH RAZREDIH IN RASTIŠČIH (m³/ha)



Grafikon 12: DELEŽ VOLUMENSKEGA PRIRASTKA PO
SOCIALNIH RAZREDIH IN RASTIŠČIH (m³/ha)

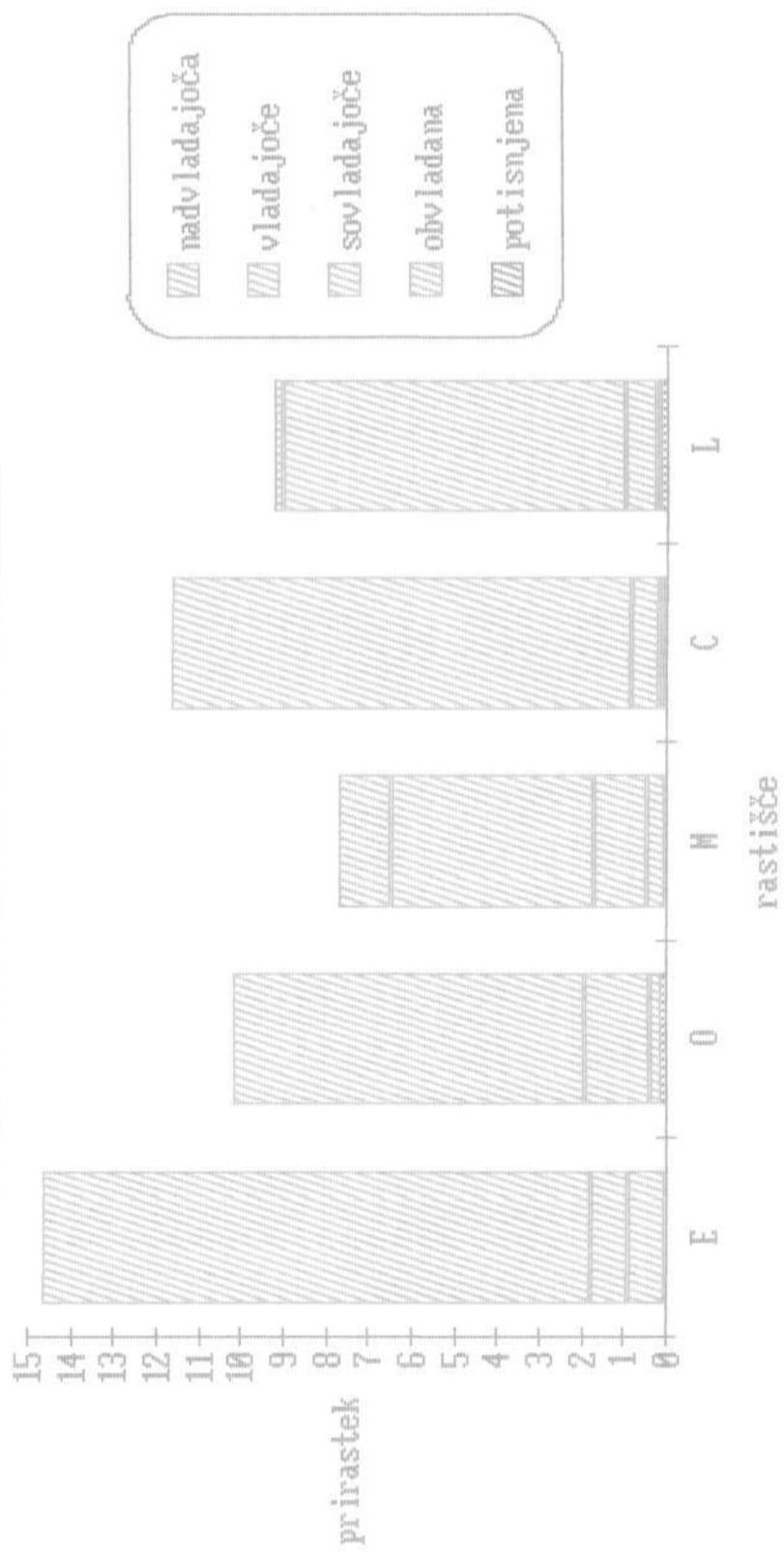


Tabela 3: Delež prirastka po socialnih razredih in rastiščih

Rastišče	Delež prirastka 1 in 2	% po socialnih 3	razredih 4 in 5
E	86,7 - 91,3	3,0 - 9,9	3,4 - 7,8
D	69,2 - 90,8	4,2 - 27,6	1,8 - 5,0
M	70,3 - 86,4	9,2 - 24,7	3,7 - 8,4
C	91,5 - 95,8	4,0 - 6,5	do 2,9
L	83,3 - 94,9	3,7 - 13,3	0,8 - 3,6

Proizvodnost posameznih socialnih razredov smo proučili tudi iz količnikov med deležem prirastka in deležem lesne zaloge v istem socialnem razredu. Tako (KOTAR,1980) smo izračunali količnike, s to razliko, da smo v našem primeru, zaradi izredno majhnega obsega socialnega razreda 1, ki ga na večini rastišč sploh ni, izračune opravili skupno za razred 1 in 2, ločeno za razred 3 in skupaj za razred 4 in 5. Količniki po rastiščih imajo naslednje vrednosti:

Rastišče	socialni razred		
	1 in 2	3	4 in 5
E	0.97	1.06	1.54
D	1.01	0.88	1.58
M	0.97	1.11	1.22
C	1.01	0.80	1.13
L	1.02	0.85	0.75

Značilnost razlik med srednjimi vrednostmi smo preiskusili po metodi parov tako, da smo vrednost kriterialnega znaka transformirali preko naravnega logaritma in dobili simetrično zvonasto porazdelitev, ki je pogoj za uporabo preizkusa po metodi parov. Skupno za vsa rastišča preizkus ni odkril razlik, po posameznih rastiščih pa obstajajo z določenim tveganjem razlike med naslednjimi socialnimi razredi:

D	1 in 2:4 in 5 *
	3:4 in 5 **
M	1 in 2:4 in 5 **
C	1 in 2:3 *
L	1 in 2:3 **
	1 in 2:4 in 5 *

* 0.05 ** 0.01 *** 0.001

Preseneča nas relativno nadpovprečno priraščanje nižjih socialnih razredov (obvladana in potisnjena drevesa), kar je v nasprotju z ugotovitvami, ki jih je za višinske smrekove gozdove Slovenije ugotovil Kotar (KOTAR,1980). Edino rastišče A-F din.lycopodietosum se odraža tako, kot bi pričakovali. Razlog za tako stanje lahko najdemo v tem, da ne gre za izredno goste sestoje, in tako ima relativno dovolj svetlobe tudi drevje iz nižjih socialnih položajev, ki ima ob majhnem debelinskem prirastku in majhnem premeru relativno visok procent prirastka, ali pa, da so drevesa v spodnjih socialnih razredih mlajša in so se naselila v manjših vrzelih, ko so bili analizirani sestoji v fazi letvenjaka ali drogovnjaka.

Podobno kot pri lesni zalogi, tvori tudi pri prirastku glavni del tega vladajoče in nadvladajoče drevje, pomen obvladanih in potisnjenih dreves pri prirastku sestoja pa je le simboličen. To dejstvo moramo upoštevati pri redčenjih v smrekovih sestojih in v nobenem primeru ni primerno zaradi proizvodnje sproščati ali pospeševati drevja nižjih socialnih razredov ter zato posekati drevo iz višjega. Do podobnih ugotovitev je prišel tudi Weihe (WEIHE,1978), ki ugotavlja, da lahko v stadiju debeljaka povečamo sestoju prirastek le z izločanjem dreves s slabim prirastkom na račun drevja z močnim prirastkom.

Vpliv socialnega položaja na povprečni premer

Povprečni premer drevesa, ki je odvisen od starosti, rastišča in števila dreves, je po rastiščih naslednji:

Tabela 4: Vrednost povprečnega premera po posameznih rastiščih

Rastišče	število dreves/ha	starost	povprečni premer cm	standardni odklon cm
E	596	86	33.5 ±13.5	
O	464	81	36.0 ± 9.6	
M	788	103	25.7 ±11.1	
C	577	79	31.5 ± 8.3	
L	468	108	36.2 ±10.9	

Tabela 5: Povprečna debelina dreves (aritmetična sredina) po posameznih socialnih položajih (v cm)

Rastišče	socialni položaj		
	1 in 2	3	4 in 5
E	41.7	26.4	15.4
O	40.1	32.1	17.5
M	33.5	20.3	14.2
C	33.8	24.0	16.2
L	41.0	28.6	18.8

Povprečna debelina dreves se po posameznih socialnih položajih močno razlikuje. Rezultati so pričakovani, hkrati pa nam povprečni premer vladajočega in nadvladajočega položaja pri isti starosti in gostoti realneje prikazuje razmerje med rastišči, ker različen delež obvladanega drevja po posameznih rastiščih močno zamegli vrednost povprečnega premera celega sestoja.

6.3 Debelinski prirastek in njegova odvisnost od rastišča, debeline, starosti, socialnega položaja drevesa in utesnjenosti krošnje

Vpliv starosti na debelinski prirastek

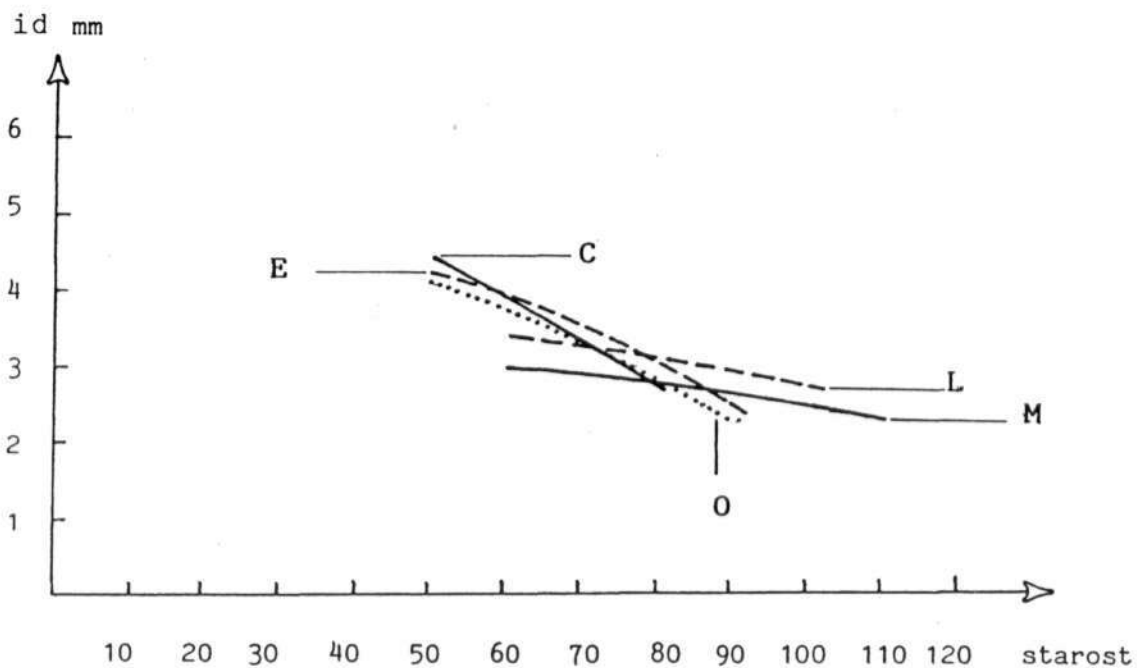
Vsem drevesom na ploskvah smo ugotavljali debelinski prirastek za dobo 30 let nazaj po desetletjih. Glede na različno zateženo stanje sestojev po starosti so vrednosti, ki so v okviru dejanskih starosti, naslednje:

Tabela 6: Odvisnost debelinskega prirastka od starosti sestoja za posamezna rastišča

Rastišče	s t a r o s t							
	50	60	70	80	90	100	110	120
E	4.25	3.91	3.51	3.05	2.53	1.95	1.30	0.60
O	4.12	3.76	3.32	2.82	2.25	1.62	0.91	0.14
M	3.16	3.07	2.96	2.84	2.70	2.54	2.37	2.18
C	4.42	3.96	3.40	2.77	2.04	1.24	0.35	-
L	3.58	3.46	3.33	3.17	2.99	2.79	2.57	2.33

Ob enakem načinu gozdnogojitvenega ukrepanja v smrekovih sestojih na vseh rastiščih imajo krivulje debelinskega prirastka petih analiziranih rastišč pri starosti okrog 80 let približno enako vrednost. Boljša rastišča imajo strmejšo krivuljo, visok debelinski prirastek v mladosti, ki s starostjo naglo upada. V to skupino spadajo rastišča A-F din. elymetosum, A-F din. omphalodetosum in A-F din. clematidetosum. Slabša rastišča pa imajo položnejšo krivuljo, ta obdržijo še v visoki starosti (100-120 let) relativno velik debelinski prirastek.

Grafikon 13: Odvisnost letnega debelinskega prirastka od starosti po rastiščih



E	$id=2.50706-0,000153362 S^2$	$r=0,48$	xx
O	$id=2.48229-0,000167366 S^2$	$r=0,51$	xxx
M	$id=1.6838-0,0000413697 S^2$	$r=0,29$	x
C	$id=2.74106-0,00021209 S^2$	$r=0,68$	xxx
L	$id=1.92218-0,000052719 S^2$	$r=0,14$	-

Vpliv debeline na debelinski prirastek

Pri isti starosti je letni debelinski prirastek odvisen tudi od debeline drevesa. Z debelino pa je pojasnjeno od 28 do 40 % variabilnosti.

Rastižče	R		število podatkov
E	0.3927	***	321
O	0.3834	***	249
M	0.2787	***	424
C	0.3322	***	310
L	0.3971	***	251

Zaradi različnih starosti rezultati med rastižči v grafikonu niso primerljivi.

Enako analizo smo opravili tudi za drugi socialni položaj, vendar je odvisnost prirastka od debeline pojasnjena še v manjši meri (12 do 35 %), v rastižču A-F din. mercurialetosum pa te odvisnosti sploh ni.

Vpliv utesnjenosti krožnje na debelinski prirastek

Ta vpliv smo analizirali le v drugem socialnem položaju in sicer zato, ker predstavlja to drevje večino pri številu dreves, zalogi in prirastku. Rezultati ki so prikazani v grafikonu kažejo naslednje ugotovitve:

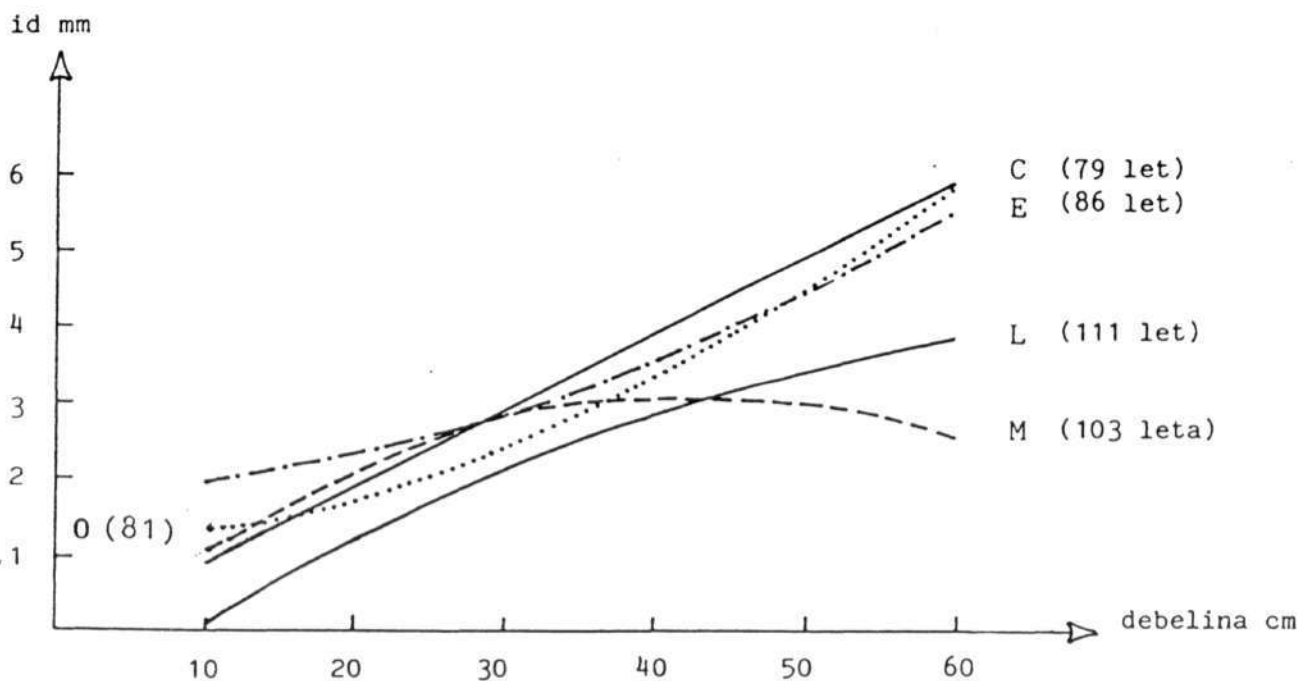
- Značilnost razlik v priraščanju glede na zastrtost kroženj smo ugotovili le za tri rastižča, in sicer na tista, ki imajo izrazito enomerno zgradbo sestojev (A-F din. elymetosum, A-F din. clematidetosum in A-F din. omphalodetosum), medtem ko za rastižča A-F din. mercurialetosum in A-F lycopodietosum ta odvisnost ni dokazana, čeprav verjetno do neke mere tudi tam obstaja.

- Razlika med debelinskim prirastkom glede različne utesnjenosti krožnje je občutna na rastižčih A-F din. clematidetosum in A-F din. elymetosum.

- Nizki korelacijski koeficienti kažejo, da zveza med utesnjenostjo krožnje in debelinskim prirastkom ni posebno tesna, čeprav obstaja.

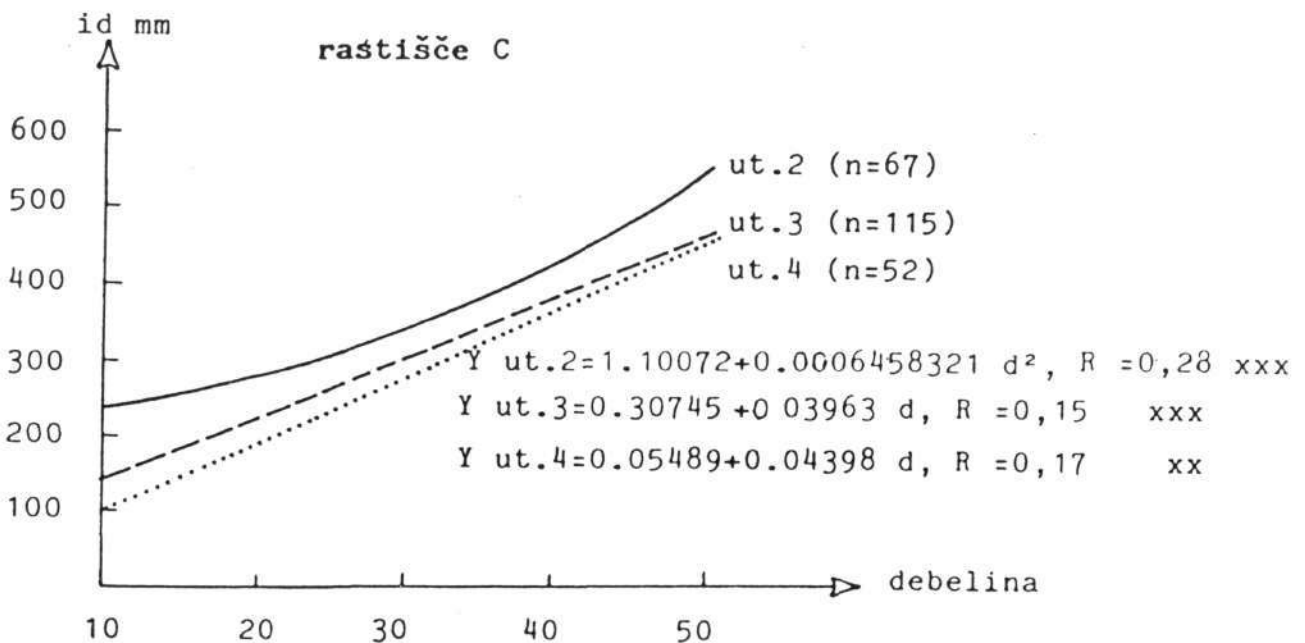
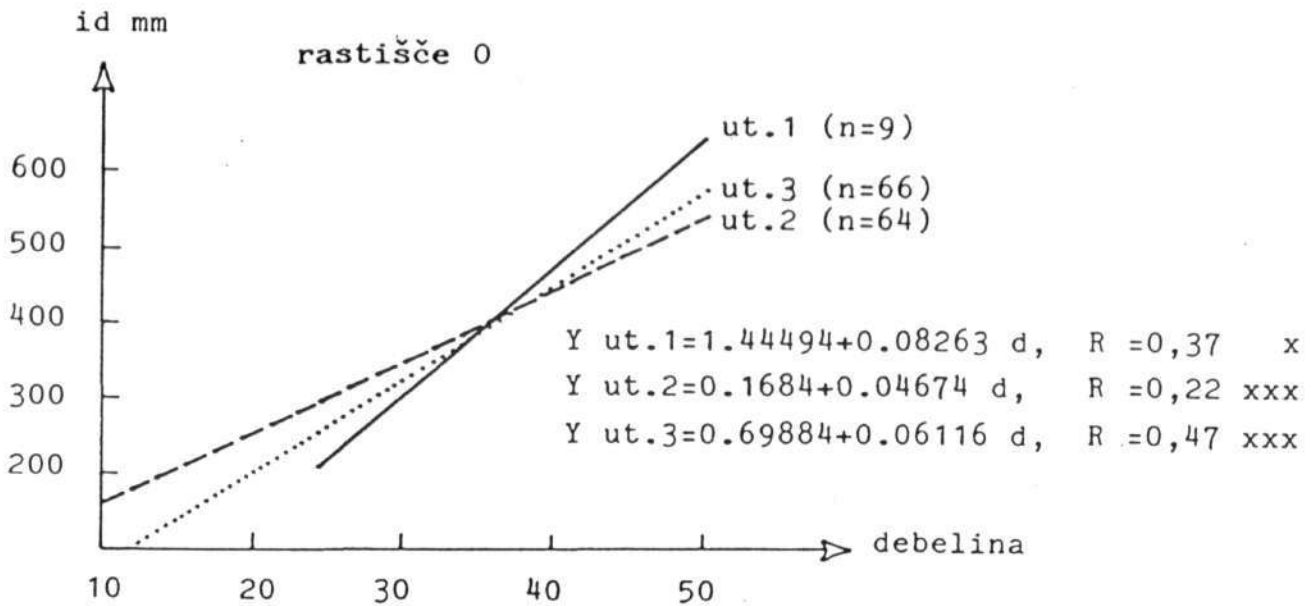
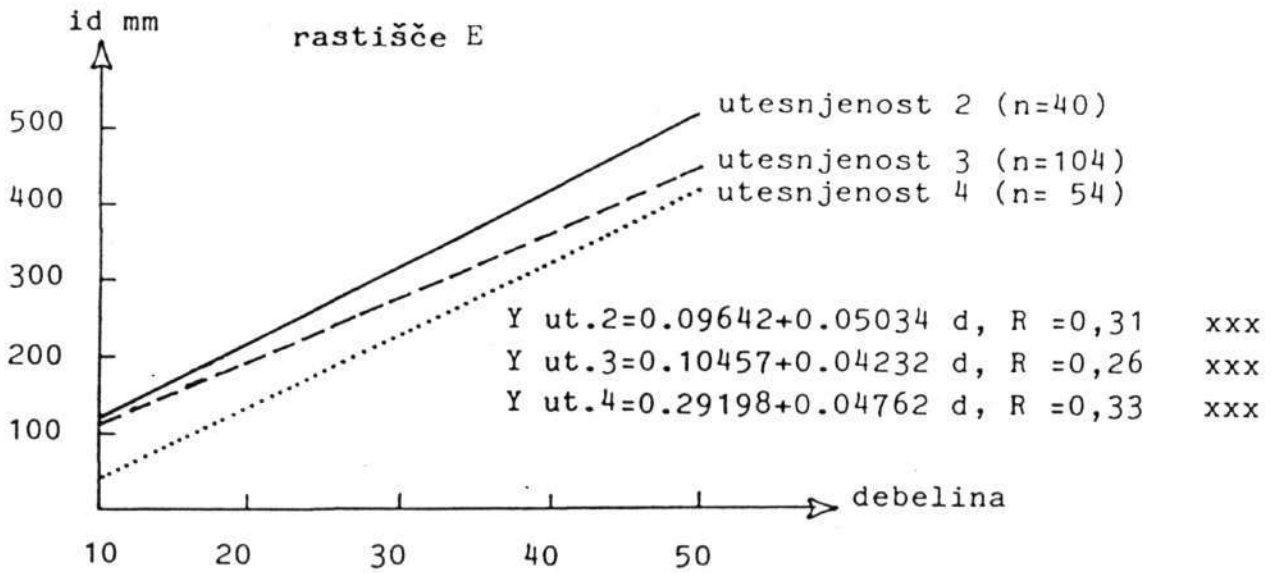
Rastižče	utesnjenost	R		število podatkov
E	2	0.31	***	40
E	3	0.26	***	104
E	4	0.33	***	54
O	1	0.37	*	9
O	2	0.22	***	64
O	3	0.47	***	66
C	2	0.28	***	67
C	3	0.15	***	115
C	4	0.17	***	52

Grafikon 14 : Odvisnost letnega debelinskega prirastka od debeline po rastiščih



E	$id=0.95881+0.0005165823 d^2$	$r=0,39$	xxx
O	$id=0.57956+0.0006820955 d^2$	$r=0,38$	xxx
M	$id=0.2317+0.08335 d - 0.00096908 d^2$	$r= 0,28$	xxx
C	$id=0.0549+0.0508d$	$r=0,38$	xxx
L	$id=0.04022+0.03543 d$	$r=0,33$	xxx

Grafikon 15: Vpliv utesnjenosti krošnje na debelinski prirastek po rastiščih



6.4 Temeljnični prirastek

Vpliv socialnega položaja na temeljnični prirastek

Temeljnični prirastek drevesa je odvisen od debelinskega prirastka in doseženega premera v času merjenja ter kulminira pozneje kot debelinski prirastek. Ker poleg debelinskega prirastka upošteva tudi debelino drevesa, je veliko realnejši kazalec priraščanja kot sam debelinski prirastek. V spodnji tabeli je prikazan letni povprečni temeljnični prirastek za povprečno drevo po socialnih položajih in rastiščih (cm^2/drevo):

Tabela 7: Temeljnični prirastek in standardni odklon (v cm^2) povprečnega drevesa za posamezno rastišče po socialnih položajih

A-F din.elymetosum (E)

Socialni		položaj		drevesa	
1	2	3	4	5	
-	24.59 ± 12.13	10.63 ± 5.79	4.92 ± 2.81	3.66 ± 0.86	

A-F din.omphalodetosum (O)

Socialni		položaj		drevesa	
1	2	3	4	5	
-	21.26 ± 10.06	11.89 ± 9.15	8.31 ± 6.38	2.69 ± 2.53	

A-F din.mercurialetosum (M)

Socialni		položaj		drevesa	
1	2	3	4	5	
22.02 ± 9.15	13.63 ± 6.48	6.02 ± 3.72	2.84 ± 2.35	-	

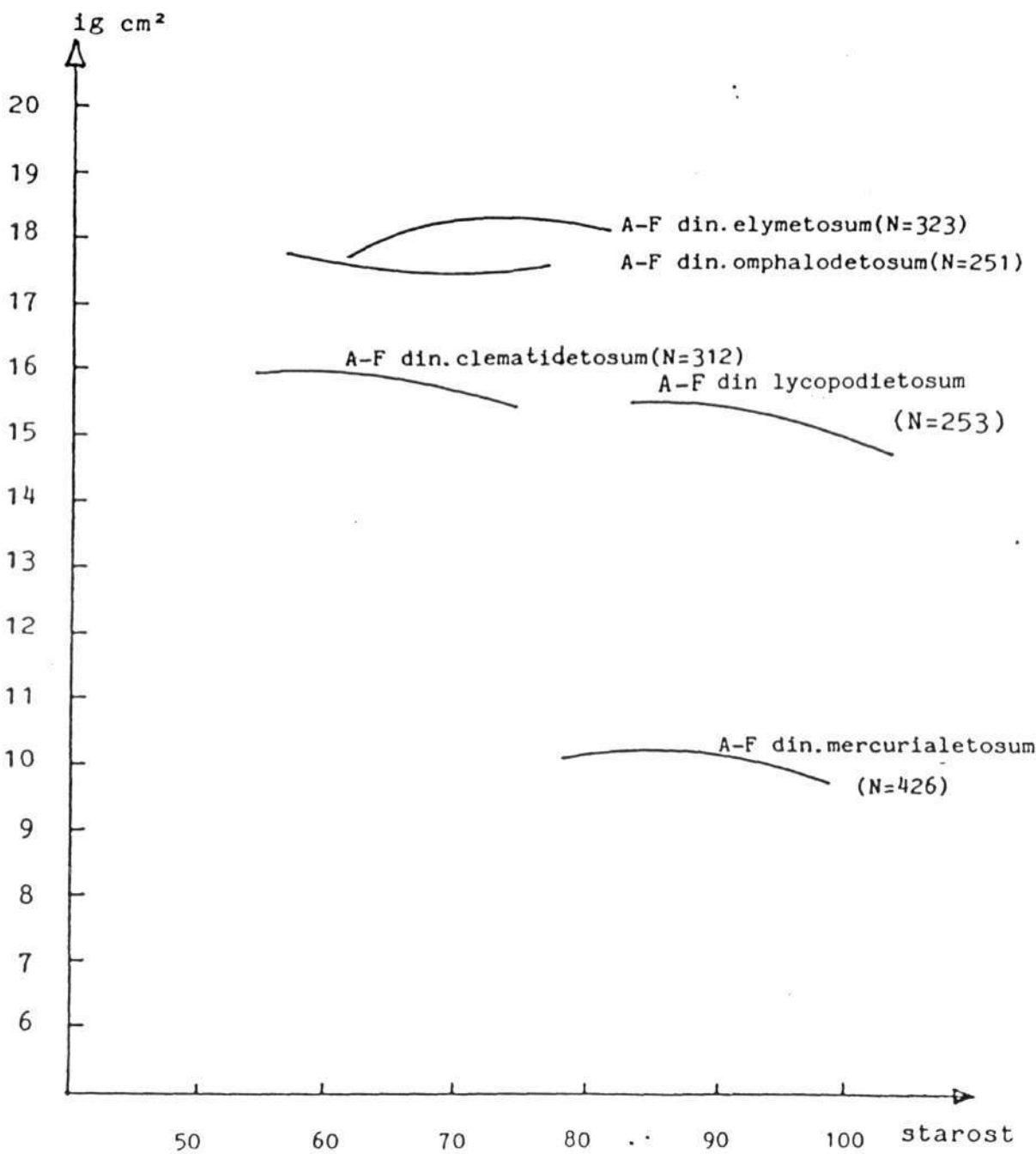
A-F din.clematidetosum (C)

Socialni		položaj		drevesa	
1	2	3	4	5	
-	17.64 ± 9.95	6.79 ± 3.83	4.19 ± 3.47	-	

A-F din.lycopodietosum (L)

Socialni		položaj		drevesa	
1	2	3	4	5	
29.71 ± 11.50	18.54 ± 9.25	7.19 ± 3.22	2.93 ± 2.10	2.46 ± 1.52	

Grafikon 16: Odvisnost letnega temeljničnega prirastka od starosti



Značilnost razlik med temeljničnim prirastkom po položajih in rastiščih s stopnjami tveganja pa je naslednji:

E	5%	
	1%	2:3, 2:4, 2:5, 3:4, 3:5
O	5%	
	1%	2:3, 2:4, 2:5, 3:5, 2:5
M	5%	
	1%	1:2, 1:3, 1:4, 2:3, 2:4, 3:4
C	5%	3:4
	1%	2:3, 2:4
L	5%	1:2
	1%	2:3, 2:4, 2:5, 3:4, 3:5

Podatki kažejo o velikih in značilnih razlikah v priraščanju med različnimi socialnimi položaji, kar je posledica nižjih debelinskih prirastkov in nižjih debelin v nižjih socialnih položajih. Od 30 možnih kombinacij je značilno različnih kar 25 ali 83%.

Vpliv utesnjenosti krošnje na temeljnični prirastek

Da bi ugotovili vpliv utesnjenosti krošnje na priraščanje smo preizkusili tudi značilnost razlik med priraščanjem dreves z različno stopnjo utesnjenosti krošnje. Analizo smo opravili le za 2. socialni položaj, ki pa tvori pretežni del mase sestojev:

Tabela 8: Temeljnični prirastek in standardni odklon (cm²) povprečnega drevesa po utesnjenosti krošnje in rastiščih

Rastišče	U t e s n j e n o s t k r o š n j e			
	1	2	3	4
E	28.18±19.63	29.48±13.17	24.90±11.51	20.06±10.50
O	32.36±13.49	21.98± 9.07	21.01± 9.46	14.91± 8.02
M	15.87± 6.76	15.67± 6.89	13.13± 6.35	10.15± 3.92
C	30.31±15.23	21.34±11.52	16.51± 8.32	13.63± 6.22
L	18.60± 9.37	20.68± 5.84	19.74±10.57	15.93± 7.25

Značilnost razlik med temeljničnimi prirastki v odvisnosti od utesnjenosti krošnje za 2. socialni položaj po stopnjah tveganja 1 oziroma 5% tveganjem je naslednja:

E	5%	2:3
	1%	2:4, 3:4
O	5%	
	1%	1:2, 1:3, 1:4, 2:4, 3:4
M	5%	1:4, 2:3
	1%	2:4, 3:4
C	5%	1:2, 1:3, 3:4
	1%	1:4, 2:3, 2:4
L	5%	2:4
	1%	3:4

Vpliv položaja je veliko večji kot vpliv utesnjenosti krošenj na prirastek, saj moramo pri tem upoštevati, da gre v istem položaju za približno enako debelo drevje, in tako vpliva na temeljnični prirastek le še debelinski prirastek. Tako prihaja do značilnih razlik predvsem med sproščenimi oziroma z ene strani in s treh strani zastrtimi krošnjami. Od 30 možnih kombinacij je 20 ali 67% značilno različnih.

Vpliv kakovosti krošnje na temeljnični prirastek

Proučevali smo tudi vpliv kakovosti krošnje na temeljnični prirastek za 2. socialni položaj po rastiščih:

Tabela 9: Temeljnični prirastek in standardni odklon (cm²) povprečnega drevesa po kvaliteti krošnje in rastiščih

A-F din.elymetosum (E)

Kakovost		krošnje		
1	2	3	4	5
44.62±13.17	26.75±10.91	16.56±8.54	13.74±7.93	-

A-F din.omphalodetosum (O)

Kakovost		krošnje		
1	2	3	4	5
31.24±10.75	20.84±9.03	19.17±12.64	9.74±0.47	-

A-F din.mercurialetosum (M)

K a k o v o s t		k r o š n j e		
1	2	3	4	5
26.59±7.04	14.98±5.65	8.99±4.66	-	-

A-F din.clematidetosum (C)

K a k o v o s t		k r o š n j e		
1	2	3	4	5
43.76±0.00	20.63±10.14	12.25±6.28	7.18±2.07	-

A-F din.lycopodietosum (L)

K a k o v o s t		k r o š n j e		
1	2	3	4	5
26.93±13.04	17.63± 7.95	11.32±4.91	-	-

Značilnost razlik med temeljničnimi prirastki po kakovosti krošnje in rastišči za 2. socialni položaj je s stopnjami tveganja 1 oziroma 5% naslednja:

E	5%	
	1%	1:2, 1:3, 1:4, 2:3, 2:4
O	5%	
	1%	1:2, 1:3, 1:4, 2:4, 3:4
M	5%	
	1%	1:2, 1:3, 2:3
C	5%	
	1%	2:3, 2:4
L	5%	2:3
	1%	1:2, 1:3

Podatki kažejo, da kakovost oziroma velikost krošnje značilno vpliva na temeljnični prirastek. Od 24 možnih kombinacij jih je 18 ali 75% značilno različnih.

6.5 Volumenska rast in priraščanje dreves smreke

Na potek volumenske rasti drevesa vpliva drevesna vrsta, rastišče in gozdnogojitveno ukrepanje. Medtem ko na osnovi višinske rasti drevesa lahko sklepamo na vrsto za sestoj uporabnih in pomembnih kazalnikov, ki služijo pravilnemu gozdnogojitvenemu ukrepanju, so podatki o volumenski rasti drevesa za sestoj manj pomembni in uporabni. Kljub temu si oglejmo podatke za 12 posekanih dreves smreke iz vsakega rastišča in za primerjavo še podatke 8 posekanih dreves bukve iz dveh rastišč:

Tabela 10: Starost ob kulminaciji tekočega prirastka, vrednost prirastka za povprečno drevo v tem času in volumen drevesa ob času kulminacije z ustrežajočim standardnim odklonom

Rastišče		Tekoči prirastek analiziranih dreves kulminacija		
		pri starosti let	prirastek m ³	pri volumnu drevesa m ³
E	sm	69.17 ± 5.13	0.054 ± 0.015	1.551 ± 0.476
O	sm	66.00 ± 9.54	0.049 ± 0.013	1.460 ± 0.500
M	sm	83.50 ± 10.10	0.038 ± 0.017	1.061 ± 0.346
C	sm	67.58 ± 9.71	0.044 ± 0.016	1.144 ± 0.430
L	sm	81.33 ± 6.44	0.049 ± 0.013	1.467 ± 0.419
E	bu	96.71 ± 6.47	0.061 ± 0.011	1.496 ± 0.320
O	bu	70.00 ± 3.87	0.065 ± 0.017	1.339 ± 0.400

Tabela 11: Starost ob kulminaciji povprečnega prirastka, višina prirastka za povprečno drevo v tem času in volumen drevesa v tem obdobju z standardnimi odkloni

Rastišče		Povprečni prirastek analiziranih dreves kulminacija		
		pri starosti let	prirastek m ³	pri volumnu drevesa m ³
E	sm	90.33 ± 5.71	0.028 ± 0.007	2.504 ± 0.771
O	sm	89.25 ± 11.01	0.027 ± 0.006	2.408 ± 0.795
M	sm	103.92 ± 12.62	0.016 ± 0.004	1.653 ± 0.536
C	sm	87.75 ± 16.79	0.021 ± 0.007	1.839 ± 0.725
L	sm	103.08 ± 7.61	0.022 ± 0.006	2.316 ± 0.685
E	bu	112.00 ± 7.98	0.020 ± 0.004	2.211 ± 0.494
O	bu	83.29 ± 4.07	0.024 ± 0.007	2.016 ± 0.617

Značilnost razlik med časom kulminacije, vižino prirastka v tem času in volumnom drevesa med rastišči je prikazana v naslednji tabeli:

Rastišče 1	Rastišče 2	Kulminacija tekočega prirastka		
		starost	prirastek	volumen drevesa
smreka	smreka			
E	O	ni	ni	ni
E	M	***	*	**
E	C	ni	ni	*
E	L	***	ni	ni
O	M	***	ni	*
O	C	ni	ni	ni
O	L	***	ni	ni
M	C	***	ni	ni
M	L	ni	ni	*
C	L	***	ni	ni
smreka	bukev			
O	O	ni	*	ni
E	E	***	ni	ni
bukev	bukev			
E	O	***	ni	ni

Rastišče 1	Rastišče 2	Kulminacija povprežnega prirastka		
		starost	prirastek	volumen drevesa
smreka	smreka			
E	O	ni	ni	ni
E	M	**	***	**
E	C	ni	*	*
E	L	***	ni	ni
O	M	**	***	**
O	C	ni	*	ni
O	L	**	ni	ni
M	C	**	*	ni
M	L	ni	**	*
C	L	**	ni	ni
smreka	bukev			
O	O	ni	ni	ni
E	E	***	*	ni
bukev	bukev			
E	O	***	ni	ni

Tekoči volumenski prirastek kulminira veliko pozneje kot višinski prirastek. Če si pogledamo primerjavo za ista drevesa, ugotovimo:

Rastišče	Kulminacija prirastka analiziranih dreves pri starosti	
	višinski	volumenski
E	26	69
O	25	66
M	37	84
C	29	68
L	44	81

6.6 Višinska rast in prirastek smreke na jelovo - bukovih rastiščih

Na potek višinskih rasti in velikost višinskih prirastkov vpliva vrsta faktorjev. Kot zelo pomembno moramo navesti: drevesno vrsto, rastišče in gozdogojitveno ukrepanje. Večina smrekovih sestojev, ki jih obravnavamo v analizi, je nastala s sadnjo (na subasociacijah: A-F din. elymetosum, A-f din. omphalodetosum, A-F din. mercurialetosum in A-f din. clematidetosum) in tudi način gozdnogojitvenega ukrepanja v preteklosti je bil podoben: od gostote sadnje do redčenj, saj so bili vsi sestoji osnovani okrog preloma stoletja in so pripadali do vojne k veleposestniškim, v povojnem obdobju pa k družbenim gozdovom. Le sestoj smreke na rastišču A-F din. lycopodietosum je po vsej verjetnosti nastal z naravno obnovo. Po vsej verjetnosti je tudi izbor sadik za sadnjo enoten in zato lahko predvidevamo, da so vse razlike v višinskem priraščanju in rasti smrekovih sestojev na rastiščih A-F din. elymetosum, A-F din. omphalodetosum, A-F din. mercurialetosum in A-F din. clematidetosum posledica različnih rastiščnih razmer. Ob upoštevanju dejstva, da nastopa kulminacija tekočega prirastka na boljših rastiščih prej kot na slabših in da je tudi skupno dosežena višina na boljših rastiščih večja ter da sam tekoči prirastek v času kulminacije kaže največjo razliko med rastišči, lahko glede na to rangiramo subasociacije takole:

Rastišče	Rangi glede na čas nastopa kulminacije tekočega prirastka	Rangi glede na vrednost tekočega prirastka v času kulminacije
E	2	2
O	1	3
M	4	5
C	3	1
L	5	4

Tabela 12: Primerjava povprečij (12 dreves smreke in 8 dreves bukve za subasociacijo) s standardnimi odkloni: časa kulminacije, letnega prirastka v času kulminacije in višine drevesa, ko je dosežena kulminacija za tekoči prirastek

Rastišče		T e k o č i p r i r a s t e k		
		kulminacija pri starosti let	prirastek m letno	pri višini drevesa m
E	sm	25.92 ± 4.15	0.560 ± 0.062	9.95 ± 1.44
O	sm	24.87 ± 5.20	0.500 ± 0.042	9.71 ± 1.48
M	sm	37.05 ± 13.67	0.442 ± 0.262	8.65 ± 2.90
C	sm	29.20 ± 6.33	0.589 ± 0.060	10.62 ± 1.69
L	sm	44.18 ± 9.66	0.452 ± 0.060	12.55 ± 1.81
E	bu	47.17 ± 13.63	0.322 ± 0.033	10.55 ± 2.13
O	bu	27.08 ± 5.23	0.428 ± 0.052	8.30 ± 1.20

Tabela 13: Primerjava povprečij (12 dreves smreke in 8 dreves bukve za subasociacijo) s standardnimi odkloni: časa kulminacije, letnega prirastka v času kulminacije in višine drevesa, ko je dosežena kulminacija za povprečni prirastek.

Rastišče		P o v p r e č n i p r i r a s t e k		
		kulminacija pri starosti let	prirastek m letno	pri višini drevesa m
E	sm	46.61 ± 6.06	0.443 ± 0.046	20.51 ± 2.32
O	sm	46.04 ± 7.98	0.403 ± 0.033	18.43 ± 2.62
M	sm	65.42 ± 19.52	0.277 ± 0.047	17.55 ± 4.53
C	sm	47.77 ± 7.44	0.432 ± 0.050	20.42 ± 2.52
L	sm	74.54 ± 16.06	0.335 ± 0.038	24.60 ± 3.56
E	bu	90.15 ± 20.96	0.259 ± 0.025	23.19 ± 5.13
O	bu	52.87 ± 12.57	0.352 ± 0.032	18.30 ± 2.98

Bukev v obeh vzorcih po velikosti tekočega prirastka v času kulminacije zaostaja za smreko na vseh rastiščih in seveda tudi za smreko na enakem rastišču, za katero zaostaja tudi po času kulminacije.

Podatki testiranja razlik med aritmetičnimi sredinami po parih rastiščih s stopnjami tveganja so:

Rastišče 1	Rastišče 2	Kulminacija tekočega prirastka		
		starost	prirastek	višina drevesa
smreka	smreka			
M	L	ni	ni	***
O	L	***	*	***
O	E	ni	**	*
O	C	ni	***	**
E	C	ni	ni	ni
E	L	***	***	***
C	L	***	***	**
M	E	*	ni	ni
M	C	ni	ni	*
M	O	**	ni	ni
smreka	bukev			
O	O	ni	**	ni
E	E	**	***	ni
bukev	bukev			
E	O	**	***	**

Rastišče 1	Rastišče 2	Kulminacija povprečnega prirastka		
		starost	prirastek	višina drevesa
smreka	smreka			
M	L	ni	**	***
O	L	***	***	***
O	E	ni	*	*
O	C	ni	ni	ni
E	C	ni	ni	ni
E	L	***	***	**
C	L	***	***	**
M	E	**	***	ni
M	C	**	***	ni
M	O	**	***	ni
smreka	bukev			
O	O	ni	**	ni
E	E	**	***	ni
bukev	bukev			
E	O	***	***	*

Ker so bila analizirana drevesa izbrana v zgornjih socialnih razredih, predstavlja njihova višinska rast tudi rast vladajočih dreves v preteklosti. Zato nam rastna krivulja teh dreves prikazuje rast drevja, ki so imela svojo krošnjo v strehi ses-toja.

6.7 Prižetok in pogostost redčenj v smrekovih sestojih

Višinska rast ima pomemben vpliv na začetek redčenj in na pogostnost ponovnih redčenj v sestojih. Prvo redčenje pri smreki opravimo, ko drevje doseže višino 4 m. V sestojih naj bi ponovno redčili, ko drevje v sestojih preraste 2-4 m v višino. Mi smo se odločili, da ponovno redčimo, ko drevo zraste v višino v mlajših sestojih 3 m v poznejših razvojnih fazah pa 4 m, in na osnovi podatkov višinske rasti za posamezna rastišča za smreko smo dobili naslednje rezultate.

Tabela 14: Starost, pri kateri začnemo z redčenji, izračunana na osnovi podatkov dreves iz zgornjega položaja

Rastišče	Prvo redčenje pri letih
E	16
O	16
M	23
C	18
L	24

Glede na rastišča, ponovno redčimo v smrekovih sestojih po preteku naslednjih let:

Tabela 15: Čas, ko moramo v sestojih ponovno redčiti (po preteku let)

Rastišče	Redčenja							
	2	3	4	5	6	7	8	
E	5	5	5	5	7	10	10	
O	6	6	6	6	9	11	11	
M	8	8	8	8	13	18	-	
C	6	5	6	6	8	7	11	
L	8	7	6	6	8	10	12	

Na osnovi teh rezultatov lahko zaključimo, da so potrebna pogostejša redčenja za večino rastišč do starosti 40-50 let, kasneje pa manj pogosto. Na boljših rastiščih so seveda, ker je tudi višinska rast bujnejša, potrebna pogostejša, na slabših pa manj pogosta redčenja.

Pravočasno redčenje v mlajših razvojnih fazah so prvi pogoj za stabilnost smrekovih sestojev. Proučevanja odpornosti sestojev proti snegu in požledu so pokazala, da je le-to odvisno neposredno od dimenzijskega razmerja ali vitkosti (R) posameznih dreves v sestoji (KOTAR,1982).

$$R = h / d_{1,3}$$

Sestoji, v katerih je preko polovico dreves z manjšim dimenzijskim razmerjem kot 90, so stabilni, v teh sestojih sicer prihaja do snegolomov, ne pa do katastrof. Z redčenjem uspešno znižujemo dimenzijsko razmerje vse do višine 10 m; ko doseže sestoj višino 15 m, tega razmerja z redčenji ne moremo več bistveno spremeniti (KOTAR,1982).

6.8 Odvisnost števila dreves od starosti sestoja

Število dreves se od najmlajših razvojnih faz proti zrelosti stalno zmanjšuje. Od nekaj deset tisoč osebkov, če gre za naravno obnovo v mladovju, ostane ob zrelosti v sestoji le že nekaj sto dreves. Če sestoj osnujemo umetno, kot je bilo pri nas osnovana večina smrekovih sestojev, ki jih obravnavamo, potem se je število od okrog 10000 osebkov, kolikor jih je bilo vnešeno v gozd s sadnjo, do optimalne faze znižalo na :

Rastišče	starost	število dreves/ha
E	86	598
O	81	465
M	103	789
C	79	578

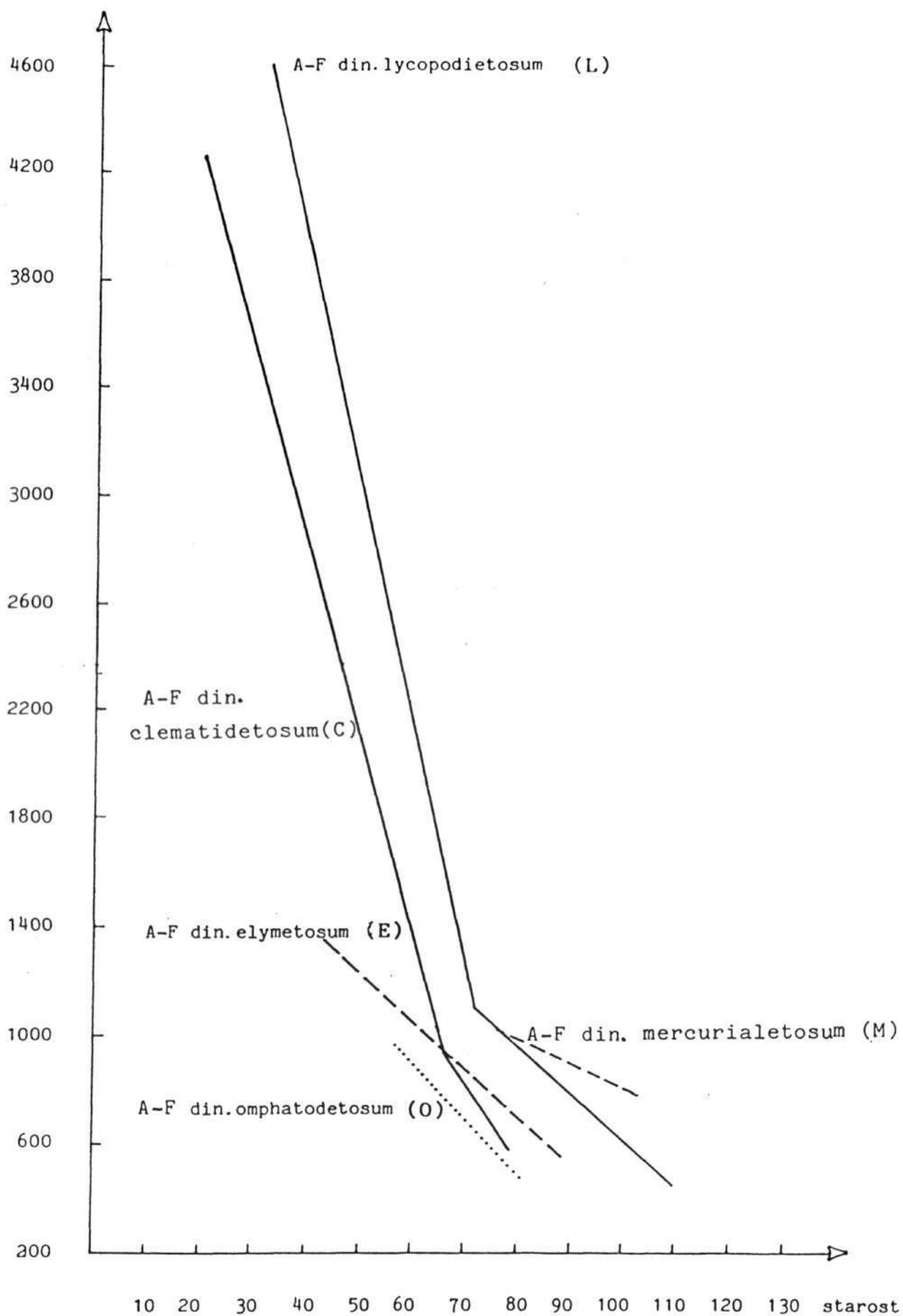
Na vseh rastiščih smo poleg ploskev v srednji optimalni razvojni fazi postavili tudi ploskev v mlajši optimalni fazi (drogovnjak) in za dve rastišči tudi v fazi letvenjaka ter dobili naslednje število dreves:

Tabela 16: Razvoj števila dreves v odvisnosti od razvojne faze po rastiščih

Rastišče	letvenjak		drogovnjak		debeljak	
	starost/štev.	starost/štev.	starost/štev.	starost/štev.	starost/štev.	starost/štev.
E	-	-	43	1356	86	596
O	-	-	58	956	81	465
M	-	-	75	1033	103	789
C	20	4250	66	944	79	578
L	28	4920	72	1111	108	469

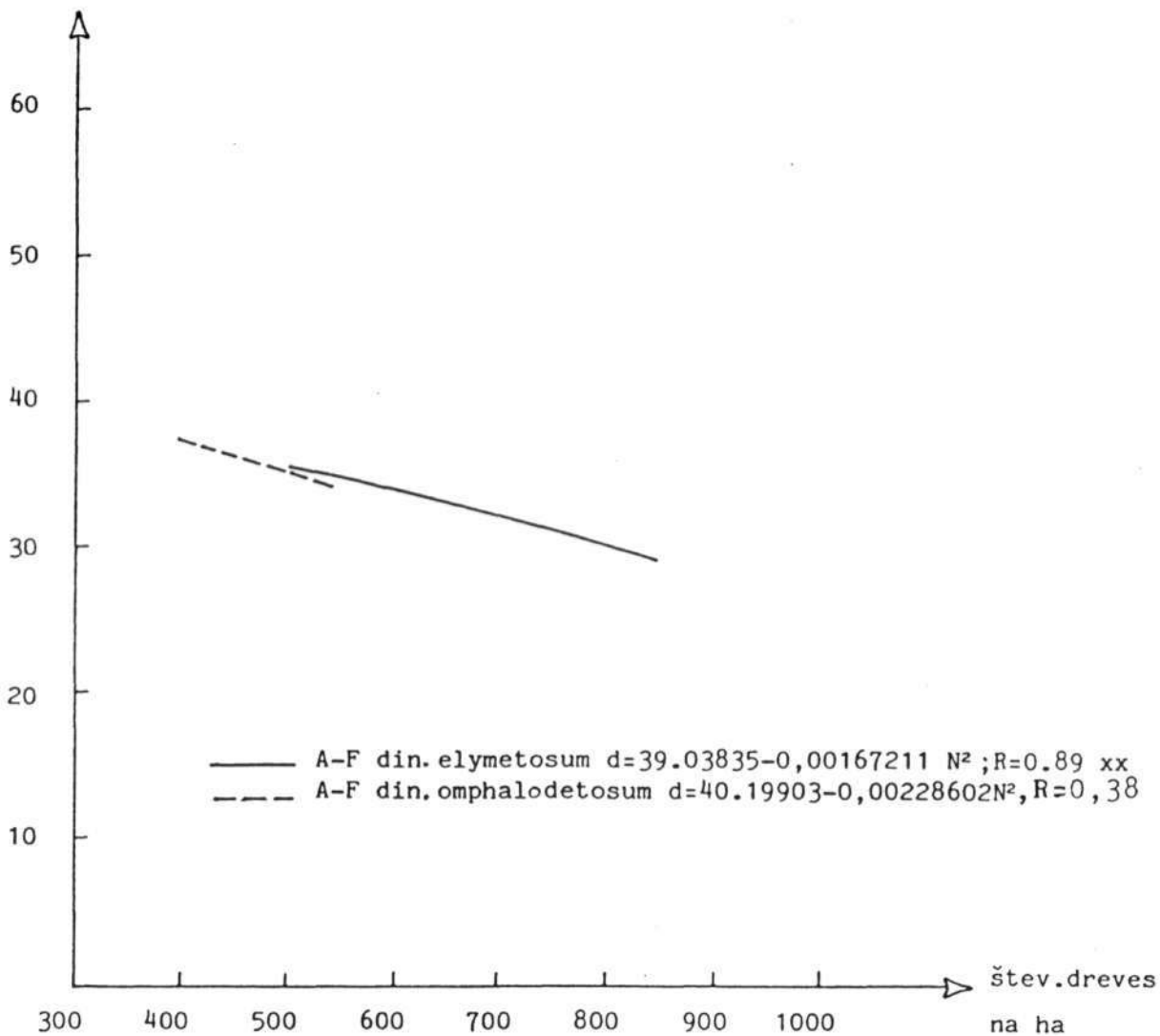
Grafikon 17: Razvoj števila dreves v odvisnosti od starosti po rastiščih

ŠTEVILO/ha



Grafikon 18: Odvisnost debeline srednjega drevesa (aritmetična sredina) od števila dreves na ha pri isti starosti za rastišči E in O

Prsni premer cm



Vpliv rastižča na število dreves v optimalni fazi sestoja smo ocenjevali z analizo kovariance, saj smo s tem odstranili faktor starosti, ker so bile starosti sestojev v času, ko smo opravili analizo, različne.

Rastižče	dejansko število dreves/ha	prilagojene vrednosti št.dreves/ha pri starosti 91.4 let
E	598	586
O	465	466
M	789	814
C	578	552
L	469	503

V naslednjem pregledu so podani vsi pari rastižč, za katere je ugotovljena značilnost razlik na stopnji tveganja 10%:

O:M ; M:L ; L:C ; O:L ; M:C

če zmanjšamo tveganje na 5%, so statistično značilne razlike samo še pri naslednjih parih:

M:L ; O:L

Gostota dreves ne kaže prave povezave z rastižčem: to tudi ni presenetljivo, saj na število dreves na ha v pomembni meri vplivajo redčenja, kljub temu pa je na rastižču z najnižjo proizvodno zmogljivostjo število dreves največje. število dreves pri isti starosti in na istem rastižču seveda vpliva tudi na povprečni premer sestoja. Analizo smo opravili le za smrekove sestoje na dveh rastižčih, kjer so starosti enake, in ugotovili odvisnost povprečnega premera drevesa od gostote sestoja, kar kaže na znano dejstvo, da z močnejšimi redčenji povečujemo povprečni premer sestoja. Do večanja premera pa pride praviloma iz dveh razlogov: prvič ker dobi drevje več prostora, hitreje priražča v debelino, in drugič, pri redčenju izločamo iz sestoja praviloma tanjše drevje, predvsem v poznejših letih, posebno pri smreki, ko v vse večji meri prehajamo pri redčenju, na načela nizkega redčenja. Tako ostaja v sestoji le močnejše drevje in se tako veča povprečni premer dreves.

6.9 Kakovost smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastižčih

Kakovosti osebkov posvečamo pri gospodarjenju z gozdom osrednjo pozornost, zato so za nas še posebej zanimiva tista drevesa, ki imajo prvo polovico debla ravno, brez vej in deblo z vejami debeline do 20 mm. Na naših ploskvah pa je po posameznih rastižčih delež drevja glede na vejnatost naslednji:

Tabela 17: Delež lesne zaloge (%) glede na vejnatost debla po rastiščih

Rastišče	Vejnatost				
	1	2	3	4	5
E	2.9	49.7	43.8	3.6	-
D	3.1	28.3	49.4	19.2	-
M	7.1	35.4	33.6	23.9	-
C	3.6	60.7	31.4	4.3	-
L	0.3	37.3	58.7	3.7	-

Delež zaloge drevja, ki je v spodnji polovici brez vej ali ima veje do 10 mm je le 0.3 - 7.1 %, delež zaloge, ki pa ima veje debele do 20 mm pa znaša že 31.4 do 64.3 %. Po pričakovanju je nizek delež kvalitetnega lesa na rastišču A-F din.mercurialetosum, preseneča pa najnižji delež na rastišču A-F din.omphalodetosum. Daleč največji delež kvalitetnega lesa je na rastišču A-F din.clematidetosum. Ker pa je kvaliteta odvisna tudi od debeline, smo za posamezne kategorije vejnatosti izračunali tudi povprečni volumen drevesa.

Tabela 18: Volumen povprečnega drevesa po stopnjah vejnatosti

Rastišče	Vejnatost				
	1	2	3	4	5
E	0.400	1.202	2.209	2.827	-
D	0.728	1.212	1.525	1.758	-
M	0.390	0.378	1.013	1.555	-
C	0.784	0.959	1.592	2.104	-
L	0.343	1.085	2.091	2.344	-

Iz tabele lahko ugotovimo da je vejnatost odvisna od debeline drevesa in s tem tudi od njegove mase. Drevje z močnejšo krošnjo v vsem obdobju ima večji premer in zalogo in ima po deblu več in močnejše veje, čeprav že suhe. To govori v prid dejstvu, da bi bilo nujno za visoko kvalitetno proizvodnjo lesa izbrance obvejevati. Pri zaključkih moramo upoštevati tudi dejstvo, da so naše ploskve nadpovprečno goste in da je zato vejnatost v večini sestojev smreke na jelovo-bukovih rastiščih že večja in je kvaliteta lesa že nižja.

Za posekano drevje pa smo ugotavljali tudi koničnost na prvih 12 m dolžine debla in dobili naslednje vrednosti:

Rastišče	Zmanjšanje premera v cm na 1m
E	1.09 cm/m
D	1.21 cm/m
M	1.38 cm/m
C	0.90 cm/m
L	0.95 cm/m

Največje zmanjšanje premera je na rastišču A-F din. mercurialetosum, najbolj polnolesno pa je drevje na rastišču A-F din.clematidetosum in na A-F din.lycopodietosum.

6.10 Gibanje lesne zaloge in tekočega prirastka v zadnjih desetletjih

Lesna zaloga sestoja

Lesno zalogo za desetletja nazaj smo ugotavljali tako, da smo od sedanje zaloge odšteli prirastek zadnjega desetletja in prišteli posek v istem obdobju. Pri tem pa smo upoštevali v zadnjem desetletju tudi dejstvo, da je bilo drevje posekano sredi desetletja in je zato doprineslo določen delež k prirastku sestoja.

Tabela 19: Gibanje lesne zaloge v zadnjih treh desetletjih (m^3/ha)

Rastišče	starost	V	V(-10)	V(-20)
E	86	862	753	596
O	81	654	573	476
M	103	491	463	380
C	79	644	542	420
L	108	723	649	584

Tekoči volumenski prirastek sestoja

Tabela 20: Gibanje prirastka v zadnjih desetletjih (letno m^3/ha)

Rastišče	iv	iv(-10)	iv(-20)
E	16.00	17.57	16.26
O	11.74	11.75	11.30
M	8.93	9.73	8.50
C	13.54	13.75	12.94
L	11.02	11.33	10.23

Trendi tekočega volumenskega prirastka v zadnjem obdobju upadajo, zato upravičeno sklepamo, da je tekoči volumenski prirastek že kulminiral. Na osnovi analize tekočega volumenskega prirastka za določeno obdobje nazaj smo za pretežni del ploskev lahko ugotovili čas kulminacije in višino tekočega prirastka. Te vrednosti so naslednje:

Tabela 21: Čas kulminacije tekočega volumenskega prirastka in njegova vrednost v m³/ha ter standardni odkloni

Rastišče	starost sestoja let	tekoči prirastek m ³ /ha
E	70.8 ± 1.8	17.7 ± 1.5
O	63.3 ± 7.6	12.5 ± 1.9
M	82.8 ± 3.3	10.0 ± 1.0
C	60.2 ± 9.4	13.9 ± 1.1
L	89.3 ± 7.6	11.4 ± 1.9

Za primerjavo smo vzeli tekoči prirastek v času kulminacije iz čeških tablic (HALAJ, 1987), s tem da smo upoštevali ustrezno zgornjo višino.

E	- nižinske lege	H _{zg100-34} , raven 2; 17.6 m ³ /ha
O	- gorske lege	H _{zg100-30} , raven 1; 12.5 m ³ /ha
M	- gorske lege	H _{zg100-26} , raven 1; 10.2 m ³ /ha
C	- gorske lege	H _{zg100-32} , raven 1; 13.7 m ³ /ha
L	- nižinske lege	H _{zg100-34} , raven 1; 15.2 m ³ /ha

Z izjemo tekočega prirastka na rastišču A-F din. lycopodietosum se naši rezultati ujemajo s podatki iz tablic. V dveh primerih so vzete nižinske lege zato, ker v tablicah za višje zgornje višine gorskih leg ni podatkov. Velika razlika pa nastopi v času kulminacije tekočega volumenskega prirastka, ki je po čeških tablicah v obdobju 35-45 let. Tu so našim razmeram mnogo bližje tablice iz priročnika 1980 (EAFV-1968), po katerih kulminira tekoči volumenski prirastek našim sestojem po zgornji višini primerljivih razmerah v starosti 60-70 let. Tako se skladata s tabličnimi vrednostmi starosti, pri kateri kulminira tekoči volumenski prirastek sestoja, za rastišči A-F din. clematidetosum in A-F din. omphalodetosum; oba ležita na nadmorski višini 600-700 m. Dobro desetletje za tabličnimi vrednostmi sta kulminaciji tekočega volumenskega prirastka na A-F din. elymetosum in A-F din. mercurialetosum, ki ležita na nadmorski višini 900-1000 m, za skoraj tri desetletja pa zaostaja na A-F din. lycopodietosum, ki ima značilnost visokokraških polmrazišč.

6.11 Skupna lesna proizvodnja in povprečni starostni prirastek ter proizvodna doba

Ko smo k sedanji lesni zalogi prišteli redčenja, ugotovljena na osnovi panjev, in dodali še manjkajoča redčenja (odstranjena drevesa, katerih panji so že strohnili) iz tablic, smo dobili skupno lesno proizvodnjo za posamezno ploskev in s tem oceno

skupne lesne proizvodnje za rastišče. Ko smo skupno lesno proizvodnjo podelili s starostjo v tem času, smo dobili povprečni starostni volumenski prirastek. Preko krivuljne regresije smo poskušali ugotoviti čas, ko povprečni starostni volumenski prirastek kulminira, to je mesto, kjer doseže krivulja svoj maksimum. Povprečni starostni volumenski prirastek pa doseže svoj maksimum na mestu, kjer se seka njegova krivulja s krivuljo tekočega volumenskega prirastka, zato smo na grafikone nanegli tudi tekoče volumenske prirastke. Za izračun regresijske črte za povprečni starostni prirastek smo imeli na razpolago po 4 podatke za tekočega pa tri. Pri tekočem prirastku smo običajno uporabili krivuljno regresijo in le, če so v vsem opazovanem obdobju prirastki, upadali tudi linearno. Starosti sestojev ob kulminaciji povprečnega starostnega prirastka na osnovi maksimuma in presečišča tekočega in povprečnega prirastka so po ploskvah in rastiščih naslednje:

Tabela 22: Starost sestoja ob kulminaciji povprečnega starostnega prirastka na osnovi maksimuma iz regresijske krivulje in presečišča krivulj oziroma premic tekočega in povprečnega prirastka

Rastišče	Ploskev					
	1	2	3	4	5	6
A-F din.elymetosum (E)						
maksimum	148	147	152	148	100	106
presečišče	95	85	87	91	91	92
A-F din.omphalodetosum (O)						
maksimum	123	115	143	91	84	85
presečišče	-	91	82	94	84	79
A-F din.mercurialetosum (M)						
maksimum	114	-	151	132	117	161
presečišče	100	94	96	113	100	-
A-F din.clematidetosum (C)						
maksimum	81	101	85	92	158	85
presečišče	79	101	88	95	96	98
A-F din.lycopodietosum (L)						
maksimum	98	105	115	-	118	124
presečišče	98	105	115	-	104	113

Ker je potek krivulje povprečnega volumenskega prirastka za daljšo dobo naprej le na osnovi štirih podatkov nezanesljiv, smo za starost in višino povprečnega starostnega volumenskega prirastka v času njegove kulminacije vzeli presečišče obeh prirastkov. Na tej osnovi so za posamezno rastišče izračunane povprečne vrednosti:

Tabela 23: Starost, pri kateri doseže povprečni starostni prirastek kulminacijo, vrednost v tem času in skupno lesno proizvodnjo po rastiščih

Rastišče	starost let	povprečni starostni prirastek m ³ /ha	skupna lesna proizvodnja m ³ /ha
E	90.2 ± 3.6	12.39 ± 0.45	1118
O	86.0 ± 6.3	9.79 ± 1.24	842
M	100.6 ± 7.4	6.48 ± 1.06	652
C	92.8 ± 8.0	9.82 ± 0.52	911
L	107.0 ± 7.0	8.88 ± 0.60	950

Če tudi tu napravimo primerjavo za iste višinske razrede in ravni proizvodnosti za smrekove sestoje iz čeških tablic in tablic ESFV, ki smo jih uporabili že pri tekočem prirastku, potem vidimo, da se naši sestoji razmeroma dobro ujemajo s tabličnimi sestoji čeških donosnih tablic, in to glede časa kulminacije kakor tudi glede višine prirastka.

Tabela 24: Primerjava časa kulminacije povprečnega starostnega prirastka, vrednosti v tem času in skupne lesne proizvodnje na osnovi lastnih podatkov ter podatkov iz Švicarskih in Čeških tablic

Rastišče	naši tablice		naši tablice		naši tablice		SA lesna proiz.		
	podat.	ČSSR	podat.	ČSSR	podat.	ČSSR	podat.	ČSSR	
E	90	88	103	12.4	12.3	9.9	1118	1082	1020
O	86	95	109	9.8	8.7	8.2	842	826	894
M	101	105	119	6.5	7.0	5.3	652	737	631
C	93	89	109	9.8	9.6	8.2	911	854	894
L	107	87	103	8.9	10.7	9.9	950	931	1020

Pri tablicah EAFV smo pri rastiščih A-F din. elymetosum in A-F din.lycopodietosum uporabili Hzg₅₀₋₂₀, pri rastiščih A-F din.omphalodetosum in A-F din.clematidetosum Hzg₅₀₋₁₈ in pri rastišču A-F din.mercurialetosum Hzg₅₀₋₁₄.

Kotar (KOTAR,1979) ugotavlja, da povprečni volumenski prirastek posameznega drevesa kulminira zelo pozno in da povprečni volumenski prirastek sestoja kulminira prej kot pri drevesu. Naši podatki za analizirane sestoje pa kažejo naslednjo sliko:

Kulminacija povprečnega volumenskega
prirastka pri starosti

Rastišče	za sestojo	
	za drevo	za sestojo
E	90	90
O	89	86
M	104	101
C	88	93
L	103	107

Po naših podatkih nastopi kulminacija povprečnega volumenskega prirastka analiziranih dreves in sestoja praktično istočasno. Pri tem moramo upoštevati dejstvo, da je bilo posekano in vključeno v analize najmočnejše drevje iz zgornjega položaja, ki so se mu med razvojem življenjski pogoji spreminjali in je to lahko razlog za določene nelogičnosti, ki se pojavljajo pri rastiščih C in L. Ti podatki seveda veljajo le za konkretna drevesa in ne za drevesa v sestoji v celoti.

6.12 Redčenja v sestojih smreke

Na osnovi lastnih spoznanj in spoznanj drugih raziskovalcev (KOTAR 1980) smo pri analizi ploskev ugotavljali tudi količino poseka v zadnjih 50 letih. Za zadnje desetletje so podatki zbrani ločeno, za druga obdobja nazaj pa skupno in smo jih na posamezno desetletje razporedili v enakem deležu. Te podatke smo uporabili za izračun povprečnega starostnega prirastka. Po posameznih rastiščih je obseg redčenj v naslednjih razponih:

Tabela 25: Obseg redčenj v zadnjih 50 letih v m³/ha in delež teh redčenj od skupne lesne proizvodnje po rastiščih

Rastišče	starost	Redčenje v 50 letih	
		m ³ /ha	% od SA lesne proizvodnje
E	84 - 86	94 - 209	9.6 - 19.8
O	80 - 83	100 - 169	10.1 - 18.0
M	94 - 123	90 - 189	14.0 - 25.9
C	72 - 90	67 - 141	8.5 - 17.5
L	104 - 112	136 - 213	14.1 - 24.2

Najmočnejša redčenja so bila opravljena v sestojih smreke na rastiščih A-F din.mercurialetosum in A-F din.lycopodietosum. Delež redčenj v obdobju 50 let je relativno nizek, saj znaša le 8.5 do 25.9 % od skupne proizvodnje. Pri teh redčenjih je bilo na enem ha gozdne površine po posameznih rastiščih posekano naslednje število dreves:

Rastišče	število dreves
E	200
O	154
M	276
C	180
L	296

Podatki o poseku, ločeni na iglavce in listavce, kažejo zelo zanimivi sliko. Delež listavcev v poseku po rastiščih je naslednji:

Rastišče	delež listavcev
E	5.2 %
O	13.6 %
M	38.1 %
C	1.0 %
L	2.4 %

Ugotavljamo lahko, da so poseki listavcev odvisni od intenzivnosti pojavljanja listavcev in kažejo na to, da se je še ne tako dolgo nazaj intenzivno sprožčalo smreko in zato močno posegalo med listavce, ki so postopno prodirali med smreko.

Ob upoštevanju starosti sestojev po posameznih ploskvah in rastiščih smo ugotovili, da z izmero panjev niso evidentirana vsa redčenja. Redčenja do dobe, ko še niso zajeta preko panjev, smo ocenili s švicarskimi tablicami iz gozdarskega in lesnoindustrijskega priročnika 1980, s tem da smo za posamezno rastišče vzeli ustrezne višinske bonitetne razrede. Poleg tega pa smo predvideli, da bi v naslednjih desetletjih do zrelosti sestojev opravili posek v sestojih kot redčenje v količini današnje lesne zaloge v 3., 4. in 5. socialnega razreda, povečane za prirastek (2 % za polovico časa od danes do zrelosti). Skupno proizvodnjo smo izračunali tako, da smo povprečni starostni prirastek za posamezno rastišče pomnožili s starostjo, pri kateri povprečni starostni prirastek kulminira.

Tabela 26: Obseg redčenj v m³/ha in delež teh redčenj od skupne lesne proizvodnje po rastiščih

Rastišče	redčenje na osnovi panjev		redčenje z dodatkom iz tablic		redčenje do konca proizvodne dobe	
	m ³ /ha	% od SA proizv.	m ³ /ha	% od SA proizv.	m ³ /ha	% od SA proizv.
E	134	15	167	18	251	22
O	118	15	132	17	266	32
M	126	20	146	23	242	37
C	100	13	118	15	178	20
L	167	17	233	24	319	34

Ko pa smo delali analizo razvoja števila dreves glede na starost po rastiščih, smo ugotovili, da se v 50-letnem obdobju število dreves zniža na posameznem rastišču takole:

Rastišče	doba opazovanja let	znižanje v tej dobi kosov	znižanje v 50 letih kosov
E	43	760	884
O	23	492	1070
M	28	245	438
C	13	367	1412
L	36	643	893

Če upoštevamo verjetno predpostavko, da nismo našli vseh panjev posekanih dreves, in to predvsem tanjših, moramo to maso dodati k redčenju. Ob upoštevanju dejstva, da gre za tanko drevje, smo ob ustrezni tarifi za izračun vzeli 3 debelinsko stopnjo in dobili naslednje količine dodatnih redčenj ter seveda tudi spremenjeno količino in delež redčenj do konca proizvodne dobe:

Rastišče	dodatna redčenja m ³ /ha	redčenja do konca proizvodne dobe	
		m ³ /ha	%
E	75	326	29
O	101	367	44
M	15	257	42
C	136	314	34
L	66	385	41

Kakorkoli obračamo številke, redčenja v smrekovih sestojih na jelovo-bukovih rastiščih dajejo približno tretjino lesne mase, skoraj dve tretjini in več pa je dobimo s sečnjami v času obnove. Seveda so možna tudi močnejša redčenja, vendar potem znižamo skupno proizvodnjo, poleg tega pa bi prešli ti sestoji prehitro v obnovo. Te naše ugotovitve se v celoti ne ujemajo z ugotovitvami drugih avtorjev, ki so proučevali in spremljali redčenja v smrekovih sestojih in ugotavljajo večji delež redčenj od skupne proizvodnje. Tako Kotar (KOTAR,1979) navaja podatke švedskega poskusa v mestu Dalby, kjer je bil do starosti 81 let posekan z redčenji naslednji delež skupne proizvodnje:

- neredčeno (pobrano le odmrlo drevje)	25 %
- zmerno nizko redčenje	49 %
- močno nizko redčenje	63 %
- posebno močno nizko redčenje	67 %

Rezultati teh redčenj se kažejo tudi v sestojih, saj je pri zmernem nizkem redčenju pri starosti 81 let 600 dreves/ha, pri močnem nizkem redčenju 336 in pri posebno močnem nizkem redčenju le še 200 dreves/ha. Na naših raziskovalnih ploskvah pa je pri nekaj višji starosti (91 let) na 1 ha še 579 dreves od tega vladajočih in nadvladajočih 380.

Kotar (KOTAR,1981) ugotavlja, da lahko med razvojem sestoja z redčenjem izkoristimo približno polovico skupne lesne proizvodnje, ne da bi jo bistveno zmanjšali, vendar pa morajo redčenja slediti razvoju sestoja, to je upoštevati njegovo dinamiko priraščanja in dinamiko akumulacije lesne zaloge. Pri smreki smemo z redčenji izkoristiti 37-50% celotne lesne proizvodnje. Zgornji delež velja za klimatsko ugodnejša rastišča - nižje lege, spodnji pa predvsem za gorske gozdove.

Na osnovi intenzitet slovaških raziskovalcev (HALAJ, PETRAŠ, SEQUENS 1986), ki so raziskovali redčenja, pa smo prišli do naslednjih deležev (vzeti so podatki za smreko $H_{20} 100$ 30 m gorske lege rastišče nivo 1 (HALAJ,1987)) redčenj od skupne lesne proizvodnje:

negovani sestoji sklep	0.9	52.4 %
negovani sestoji sklep	0.8	40.7 %
sistematično negovani sklep	0.9	42.4 %

Tudi Schober (SCHOBBER,1979), ki je iz vrednotil redčenja za nemške smrekove gozdove ugotavlja, da dobimo z redčenji od skupne proizvodnje:

- šibko nizko redčenje	24.2 - 40.3 %
- zmerno nizko redčenje	35.2 - 42.1 %
- močno nizko redčenje	37.7 - 53.6 %
- močno visoko redčenje	37.0 - 42.1 %

Pri visokem redčenju je delež redčenj od skupne proizvodnje 37-42.1 % in ob tem so zaloge ob koncu opazovanja 610-755 m³/ha ter število dreves 384-486 na ha. Na naših ploskvah pa je zaloga 492-852 m³/ha in število vseh dreves 464-788, od tega v vladajočem in nadvladajočem socialnem razredu 313 do 470. Če želimo doseči ustrezno visoke končne zaloge in visok prirastek, ni dopustno z redčenji zniževati števila dreves v 1. in 2. socialnem položaju po 70 letu starosti, hkrati pa je vsaj za določeno obdobje potrebno ohraniti kot rezervo in za proizvodnjo del dreves iz 3. socialnega položaja. V mlajših sestojih smreke je zato potrebno opraviti visoka redčenja, v poznejših obdobjih pa preiti vse bližje načelom nizkega redčenja, ko se iz sestoja odstranjujejo le osebki z majhnimi prirastki, ki jih tvorijo predvsem socialni položaji 4 in 5 ter delno 3, in pa vse drugače prizadeto drevje.

6.13 Z g o r n j a v i ž i n a i n l e s n a p r o - i z v o d n a s p o s o b n o s t r a s t i ž e

O tesni zvezi med zgornjo vižino in proizvodno sposobnostjo rastišč nam pričajo številne sestojne tablice, ki imajo kot enega najpomembnejših vhodov za določitev bonitete rastišča vižino določenega deleža najmočnejših dreves v sestoji pri določeni starosti. Tako je tudi Kotar (KOTAR, 1980) za smrekove gozdove na naravnih rastiščih v Sloveniji ugotovil tesno zvezo med zgornjo sestojno vižino ter lesno proizvodnjo na danem rastišču ($R=0.73$). Podobno smo ugotavljali odvisnost med zgornjo vižino in skupno lesno proizvodnjo tudi za smrekove sestoje na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa. Skupna proizvodnja do časa izvajanja analize na terenu, ki zajema poleg obstoječe zaloge še redčenja v zadnjih 50 letih (ki predstavljajo 81% vseh redčenj do te dobe), ima z zgornjo vižino naslednjo povezavo:

$$\text{Skupna proizvodnja danes} = 178.46742 + 0.716284 \text{ Hzg}^2$$

Korelacijski koeficient $R = 0.70$ tudi v našem primeru kaže na tesno povezavo. Na drugi strani pa smo ugotavljali tudi povezavo celotne lesne proizvodnje do zrelosti sestoja in zgornje višine in ugotovili naslednjo povezavo:

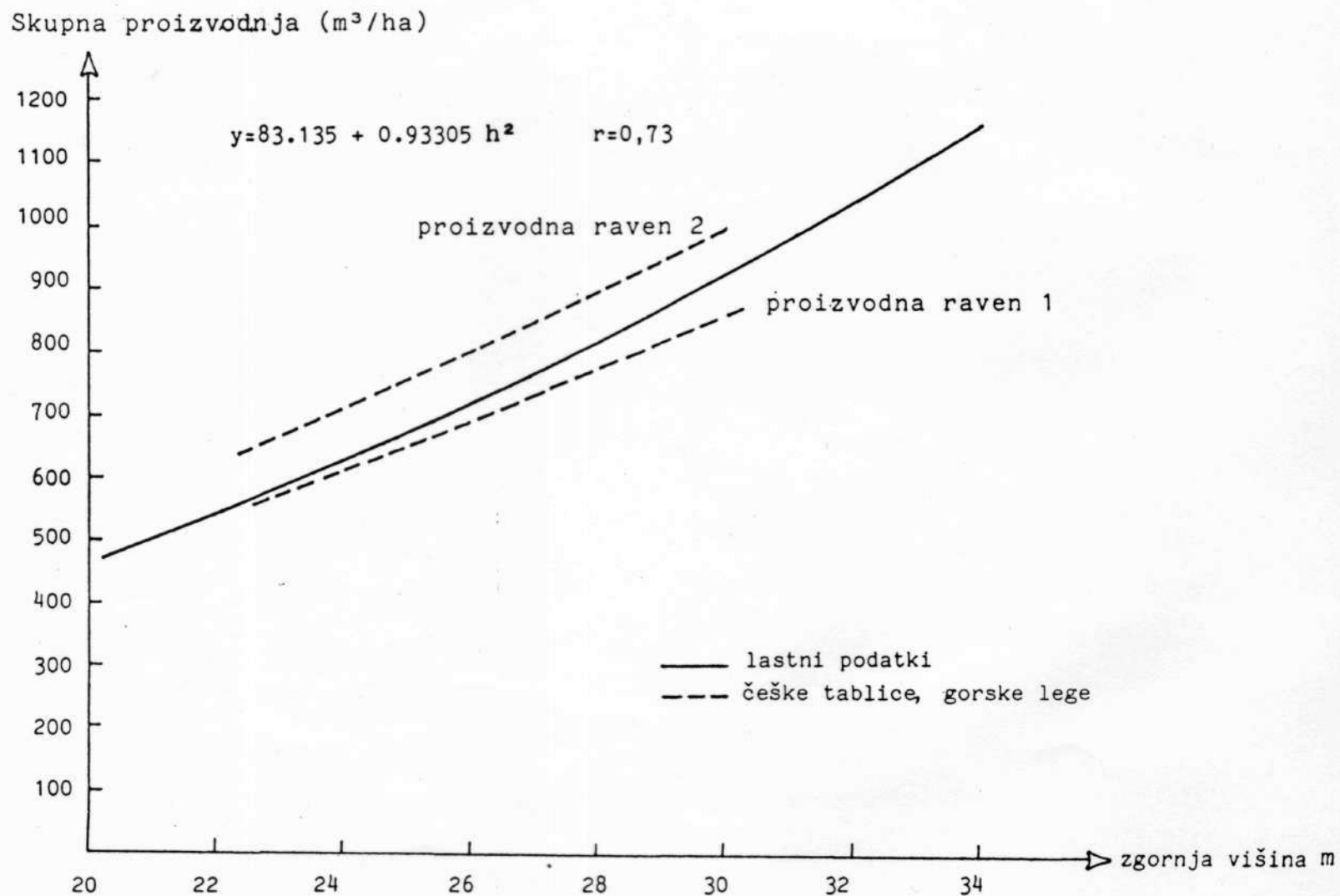
$$\text{Skupna proizvodnja do zrelosti} = 83.135 + 0.93305 \text{ Hzg}^2$$

s korelacijskim koeficientom $R = 0.73$

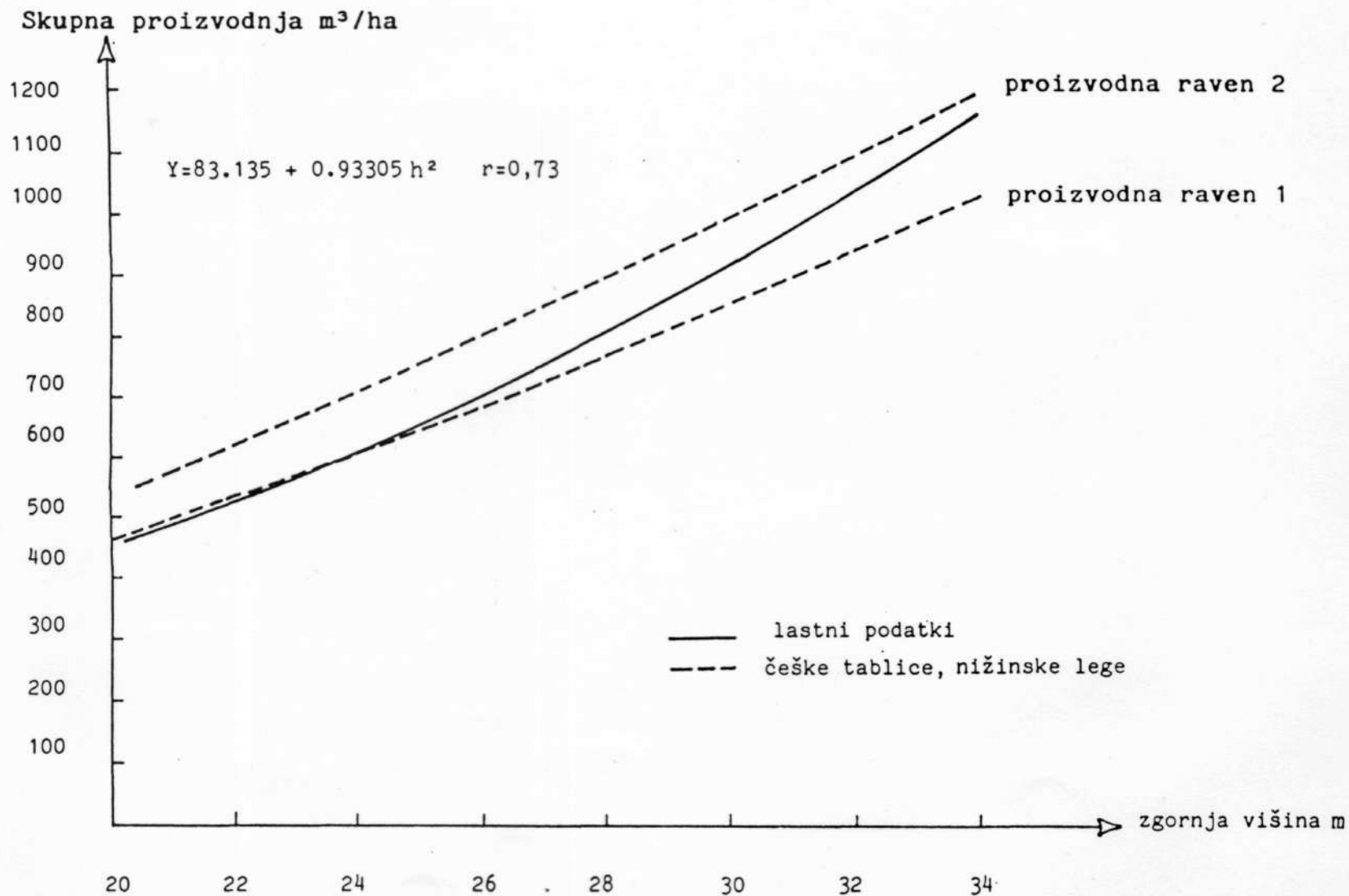
V grafikonih so prikazani naši rezultati in kot primerjava podatki čeških tablic za gorske in nižinske lege ravni proizvodnosti 1 in 2. Naši podatki se v večji meri približujejo 1 ravni proizvodnosti v čeških tablicah, predvsem pri nižjih bonitetah rastišč.

Tudi za smrekove sestoje na jelovo-bukovih rastiščih velja visoka stopnja odvisnosti med zgornjo vižino in skupno lesno proizvodnjo, kot je to ugotovila že vrsta avtorjev.

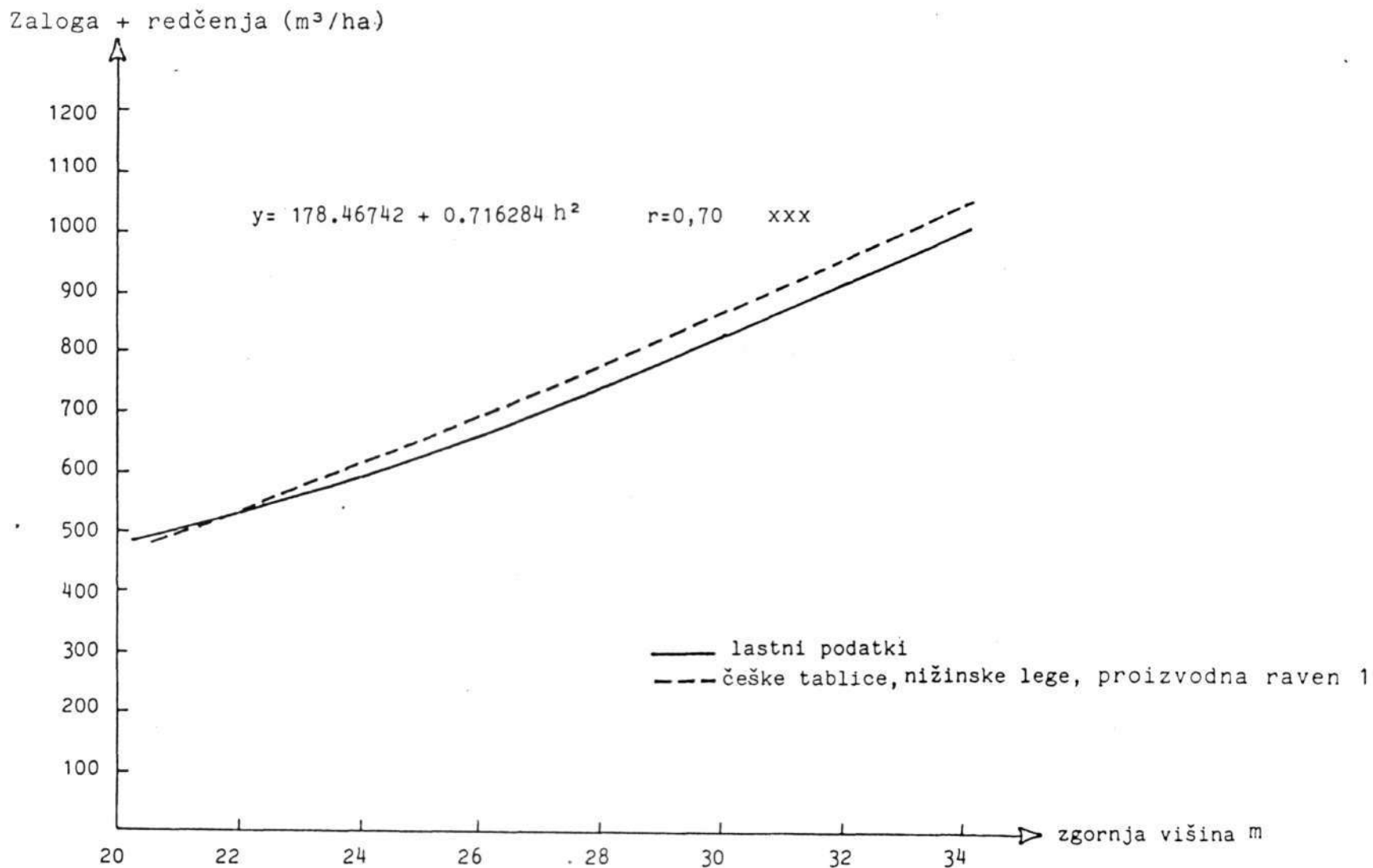
Grafikon 19: Odvisnost skupne proizvodnje smrekovih sestojev od zgornje višine in primerjava vrednostmi iz čeških tablic



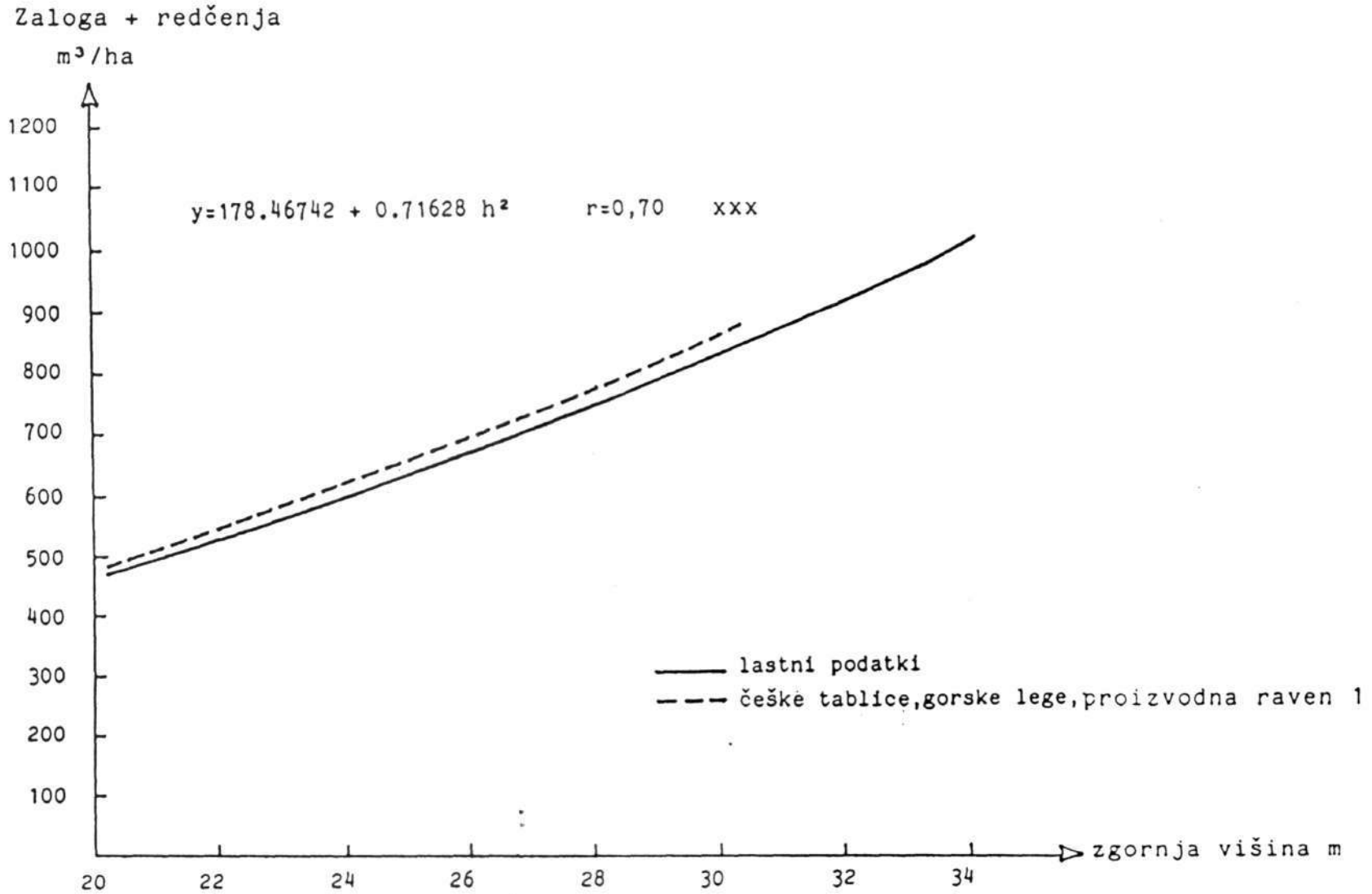
Grafikon 20: Odvisnost skupne proizvodnje smrekovih sestojev od zgornje višine in primerjava z vrednostmi iz čeških tablic



Grafikon 21: Odvisnost skupne proizvodnje do časa analize (sedanja zaloga + redčenje zadnjih 50 let) in zgornje višine in primerjava s češkimi tablicami



Grafikon 22: Odvisnost skupne proizvodnje do časa analize (sedanje zaloge + redčenja zadnjih 50 let) in zgornje višine in primerjava s češkimi tablicami



Pri bonitiranju rastišč se v svetu v vse večji meri uporablja tako imenovana metoda rastiščnih indeksov (site index). To so metode bonitiranja, ki temelje na zgornji višini sestoja. Vendar pa so raziskave v svetu in tudi pri nas pokazale, da so še vedno precejšnje razlike v celotni lesni proizvodnji lesa med sestoji, ki uspevajo na različnih rastiščih in imajo isti rastiščni indeks, torej enako zgornjo višino pri isti starosti. Te razlike niso ravno velike, so pa kljub temu pomembne. Pri isti zgornji višini praviloma raste v gorskih gozdovih na enoti površine več dreves kot na nižinskih rastiščih istega bonitetnega razreda in zato je tudi celotna lesna proizvodnja znotraj istega višinskega razreda višja v gorskih gozdovih kot v nižinskih. Zaradi tega so prirastoslovci uvedli tako imenovano raven proizvodnosti. Lahko bi rekli, da je zgornja višina odsev 'navpičnih učinkov', raven proizvodnosti pa 'vodoravnih učinkov' rastišč. Kolikšni so ti 'vodoravni učinki' ali razlike med proizvodnostnimi ravnimi vidimo, če pri enaki zgornji višini primerjamo celotno lesno proizvodnjo različnih sestojev. Višja raven proizvodnosti seveda daje tudi višje prirastke sestojev. Na naših ploskvah smo pričakovali tesno zvezo med tekočim prirastkom in lesno zalogo oziroma temeljnico, vendar so bili rezultati nepričakovani, z nizkimi korelacijskimi koeficienti, ki so bili obenem še neznačilni.

Ko pa smo za rastišča, ki imajo enako stare sestoje, izračunali Hart-Beckingov indeks razdalje med drevesi (KOTAR 1985), smo za ta rastišča dobili zvezo med indeksom razdalje med drevesi (S%) in tekočim prirastkom:

$$S\% = \frac{100\sqrt{10000/N}}{h}$$

N - število dreves 1., 2. in 3. socialnega razreda na 1 ha
h - zgornja višina sestoja v m

Abieti-Fagetum din.elymetosum

Tekoči prirastek = 20.51114 - 0.01871 S² R=0.43

Abieti-Fagetum din.omphalodetosum

Tekoči prirastek = 18.99767 - 0.02681 S² R=0.42

Smrekovi sestoji na rastišču A-F din.elymetosum imajo pri starosti po ploskvah 84-86 let S% 13.3079 - 16.0946, smrekovi sestoji na rastišču A-F din.omphalodetosum stari 80-83 let pa S% 15.2891 - 18.0528, kar potrjuje trditvam da imajo višje ležeči smrekovi sestoji (A-F din.elymetosum, 1000 m nadmorske višine) večjo gostoto kot nižje ležeči smrekovi sestoji (A-F din.omphalodetosum 650 m nadmorske višine), saj nižja vrednost S% pomeni večje, višja vrednost pa manjše število dreves na ha.

6.14 Primerjava lesno proizvodne sposobnosti smrekovih kultur in naravnih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih

Metodologija primerjav lesnoproizvodne sposobnosti posameznih drevesnih vrst na jelovo-bukovih rastiščih

Proučevali smo rast in razvoj smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih, kjer sta jelka in bukev glavni graditeljici sestojev. Na rastišču A-F din.lycopodietosum bukev nadomešča smreka, na rastišču A-F din.clematidetosum pa je bukev zastopana v manjši meri in je glavna graditeljica sestoja jelka. Opraviti primerjavo rastičnosti med smreko in jelko ter bukvijo na istih rastiščih pa sploh ni tako preprosta naloga. Primerjavo med smreko in bukvijo je možno opraviti dokaj zanesljivo, saj imamo danes vrsto bukovih sestojev v optimalni fazi tako na rastišču A-F din. elymetosum kot na A-F din. omphalodetosum. Tu smo si poleg primerjav dejanskih podatkov pomagali tudi s tablicami donosov, s tem da smo vhode poiskali preko zgornjih višin. Primerjave z jelko pa so veliko težavnejše, saj danes praktično nimamo ohranjenega sestoja jelke primerljive starosti, gostote in vitalnosti in smo si zato pomagali s podatki iz gozdnogospodarskih načrtov, ki so bili izdelani v letih 1954-1964 in s podatki Tregubova (TREGUBOV, 1957).

Na posameznih rastiščih dosegajo različne drevesne vrste naslednje zaloge in tekoče prirastke v optimalni fazi sestoja ter povprečne starostne prirastke in zrelost.

Primerjava lesnoproizvodnih sposobnosti smreke in jelke na jelovo-bukovih rastiščih

Kot je že v poglavju 6.14.1 opisano, smo tu za vsa rastišča za katera imamo zadovoljive podatke iz načrtov gozdnogospodarskih enot, na njihovi osnovi poskušali oceniti razlike v lesnoproizvodni sposobnosti smreke in jelke.

Abieti-Fagetum din.omphalodetosum

	zaloga m ³ /ha	tek.prirastek m ³ /ha	pov.star.starost let	prirastek količina m ³ /ha
smreka	654	11.74	86	9.79
jelka *	232-370	8.00-16.00	-	-
jelka **	350-450	-	-	-
jelka ***	500	12.00	-	-

* TREGUBOV 1957 dejanski podatki, prebiralni gozd

** TREGUBOV 1957 optimalne zaloge, prebiralni gozd

*** Gozdnogospodarski načrt za gospodarsko enoto Javornik

Tako po podatkih Tregubova, kot tudi načrta za gospodarsko enoto Javornik iz leta 1961, so tekoči prirastki jelke enaki našim ugotovitvam za smreko ob znatno nižjih lesnih zalogah. Še najbolj so primerljivi podatki za jelko iz gospodarske enote Javornik, kjer je pri lesni zalogi 500 m³/ha tekoči prirastek 12 m³, kar kaže na to, da daje jelka na tem rastišču večje lesne donose kot smreka.

Abieti-Fagetum din.mercurialetosum:

	zaloga m ³ /ha	tek.prirastek m ³ /ha	pov.star.prirastek starost let	količina m ³ /ha
smreka	491	8.93	101	6.48
jelka	450	8.80	-	-

Tako po zalogi kot pri prirastku v optimalni fazi sta si smreka in jelka zelo izenačeni. Če upoštevamo dejstvo, da so za jelko uporabljeni povprečni podatki iz 9 odsekov gospodarske enote Leskova dolina iz leta 1964 in da smo za smreko izbrali optimalne ploskve, je proizvodna sposobnost jelke nekaj višja kot pri smreki.

Abieti-Fagetum din.clematidetosum:

	zaloga m ³ /ha	tek.prirastek m ³ /ha	pov.star.prirastek starost let	količina m ³ /ha
smreka	644	13.54	93	9.82
jelka	500	12.00-13.00	-	-

V analizo so vključeni jelovi sestoji gospodarske enote škocjan iz let 1954 in 1964, s tem da so v obeh primerih vključeni v pretežni meri isti odseki. V tem desetletju je pri isti lesni zalogi tekoči prirastek upadel za več kot 1 m³/ha. Tekoči prirastek jelovega sestoja je pri dobro petino nižji zalogi za slabo desetino nižji od smrekovega. Če ne bi več kot pet desetletij s prebiranjem siromašili jelovih sestojev in jim tudi preveč znižali zaloge, bi bila proizvodnja jelke na tem rastišču višja kot smreke, verjetno pa je odhajajoča generacija jelke tudi dejansko proizvedla več lesa, kot ga bodo na istem rastišču smrekovi sestoji, vendar razlike niso velike.

Abieti-Fagetum din.lycopodietosum:

	zaloga m ³ /ha	tek.prirastek m ³ /ha	pov.star.prirastek starost let	količina m ³ /ha
smreka	723	11.02	107	8.88
je-sm	300-400	8.00-10.00	-	-

Mežani jelovo-smrekovi sestoji iz gospodarske enote Mažun so v letu 1953 pri nizkih lesnih zalogah 300-400 m³/ha priraščali 8-10 m³/ha letno, iz česar lahko ocenjujemo, da bi mežani jelovo-smrekovi sestoji dajali na tem rastišču višje lesne donose kot čisti smrekovi.

Primerjava lesnoproizvodnih sposobnosti smreke in bukke na jelovo-bukovih rastiščih

Primerjavo med lesnoproizvodno sposobnostjo smreke in bukke smo opravili na osnovi primerjav podatkov iz naših ploskev za smreko in iz raziskovalnih ploskev (KOTAR, 1987) za rastišče Abieti-Fagetum din.omphalodetosum, ter s tablicami donosov z ustreznimi vhodi na osnovi zgornjih višin za rastišča Abieti-Fagetum din.omphalodetosum, Abieti-Fagetum din.elymetosum in Abieti-Fagetum din.mercurialetosum. Za ugotovitev SI smo za smreko uporabili po 9 podatkov iz površine 9 arov s šestimi ponovitvami, pri bukvi pa s po štirimi podatki iz ploskve velikosti 4 are z dvema ponovitvama. Uporabili smo češkoslovaške donosne tablice iz 1987 leta in dobili naslednje rezultate:

Rastišče	smreka	bukev
E	34 *	24
O	30	26
M	26	18

* Za rastišče Abieti-Fagetum din.elymetosum je za smreko uporabljena proizvodna raven 2, za vsa druga rastišča, za smreko in za vsa rastišča za bukkev pa proizvodna raven 1. Na osnovi poznavanja razmer in podatkov ocenjujemo, da so bukovi sestoji na jelovo-bukovih rastiščih bližje proizvodni ravni 1 kot 2, in to smo pri naših izračunih tudi upoštevali.

Podatki kažejo, da SI za bukkev občutno zaostaja za smrekovim, in ker gre za tesno zvezo med zgornjo višino in lesnoproizvodno sposobnostjo rastišč, se to zaostajanje kaže tudi v nižji lesni proizvodnji bukkev.

Tabela 27: Primerjava povprečnega starostnega prirastka in časa kulminacije med bukvijo na osnovi SI iz čeških tablic in našimi podatki za smreko

Rastišče	s m r e k a		b u k e v	
	kulminacija pri starosti let	povprečni sta-rostni prirast. m ³ /ha	kulminacija pri starosti let	povprečni sta-rostni prirast. m ³ /ha
E	90	12.4	115	6.2
O	86	9.8	108	6.7
M	101	6.5	147	4.6

Podatki kažejo, da kulminira pri bukvi povprečni starostni prirastek pozneje in da višina občutno zaostaja za smreko. Do manjših odstopanj, vendar v isto smer, je prišel Kotar (KOTAR, 1987) ko je proučeval proizvodno sposobnost bukovih ses-tojev v Sloveniji. Rezultati iz ploskev v gospodarski enoti Jur-jeva dolina, ki leže v nadmorski višini 980-1020 m in zajemajo rastišče Abieti-Fagetum din. majanthemetosum, ki je blizu našima rastiščema Abieti-Fagetum din. elymetosum in Abieti-Fagetum din. omphalodetosum, kažejo, da doseže povprečni starostni priras-tek maksimalno vrednost 7.1-9.2 m³/ha pri starosti 150 let. Kot vemo, povprečni starostni prirastek počasi naražča do svoje kul-minacije, več desetletij obdrži praktično enako vrednost in nato polagoma upada. Na osnovi te predpostavke si oglejmo primerjavo skupne lesne proizvodnje smreke in buke za rastišči Abieti-Fagetum din. elymetosum in Abieti-Fagetum din. omphalodetosum za starost 100 let, ki je blizu kulminacije povprečnega starostnega prirastka tako za bukev kot za smreko.

Tabela 28: Primerjava skupne lesne proizvodnje med smreko in buk-vijo za rastišči E in O

Rastišče	starost	smreka m ³ /ha	bukev m ³ /ha	indeks smreka=100
E	100	1240	620	50
O	100	980	670	68

Podatki kažejo, da na istem rastišču bukev po lesni proiz-vodnji občutno zaostaja za smreko.

Za rastišče Abieti-Fagetum din. mercurialetosum, kjer kul-minira povprečni starostni prirastek smreke pri 101 letu, bukev pa pri 147 letih, smo opravili primerjavo skupne lesne proiz-vodnje med smreko in bukvijo. Primerjali smo dve generaciji bukev (z zaokroženo proizvodno dobo 150 let) s tremi generacijami smreke (s zaokroženo proizvodno dobo 100 let):

- Skupna lesna proizvodnja smreke v 300 letih je 1950 m³/ha

- Skupna lesna proizvodnja bukeve v 300 letih je 1380 m³/ha

V istem času se na rastišču Abieti-Fagetum din. mercurialetosum proizvede 71% lesne mase smreke. Ob enaki primerjavi proizvede bukev na ploskvah, ki jih je proučeval Kotar (KOTAR, 1987), v Jur-jevi dolini 73% lesne mase, ki bi jo proizvedla smreka, če za smreke vzamemo povprečje povprečnega starostnega prirastka za rastišče Abieti-Fagetum din. elymetosum in Abieti-Fagetum din. omphalodetosum, oziroma 82%, če proizvodnjo bukeve primerjamo s proizvodnjo smreke na rastišču Abieti-Fagetum din. om-phalodetosum. Bukve po skupni lesni proizvodnji na istih jelovo-bukovih rastiščih zaostaja za smreko; prav lahko na boljših rastiščih del primankljaja pri količini nadomesti z višjo kvaliteto in s tem vrednostjo.

7 ŽIVLJENSKA MOČ, STABILNOST, VPLIVNA MOČ IN EKOLOŠKA NIŠA SMREKE NA JELOVO-BUKOVIH RASTIŠČIH VIŠKEGA KRASA

7.1 Življenska moč smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa

Velika stabilnost gozdnega ekosistema, ki je posledica njegove pestre in raznovrstne zgradbe je v zadnjih desetletjih močno ogrožena. V gozdnem ekosistemu so vsa živa bitja medsebojno in z okoljem usklajeno povezana s točno določenimi zakoni in vsaka vrsta opravlja določeno funkcijo, gozd kot celota pa opravlja še vrsto splošno koristnih vlog. Dolgo obdobje so vitalni in zdravi gozdovi prenažali posege vanje, v zadnjih desetletjih pa se je nanje zgrnilo toliko negativnih vplivov, da se jim tudi tako stabilen in trden ekosistem, kot gozd je, ne more več upirati. Podatki popisa propadanja gozdov po slevenskim razmeram prilagojeni mednarodno predpisani terestični metodi kažejo, da je delež 2-4 stopnje poškodovanega drevja po drevesnih vrstah naslednji:

	smreka	jelka	bori	bukev	hrasti
Slovenija	39.3	79.8	26.7	7.0	13.5
Postojna	4.3	72.4	8.5	0.2	4.6

V Postojnskem gozdnogospodarskem območju je najbolj ogrožena jelka, ki je na prvem mestu po prizadetosti tudi v Sloveniji. Zaradi velikega deleža jelke v lesni zalogi, ki na pomembnem delu jelovo-bukovih rastišč Visokega krasa prevladuje, prihaja na rastiščih tudi do regresijskih procesov. Jelka je najbolj poškodovana vrsta tudi v Furlaniji in Južni Tirolski v Italiji. V Sloveniji je druga najbolj ogrožena drevesna vrsta smreka, ki je v Postojnskem območju med manj prizadetimi. V švici in na Koroškem (A) je najbolj poškodovan rdeči bor, na Bavarskem (D) bukev, v celotni Avstriji in Zvezni republiki Nemčiji pa hrast.

Sestavni del gozdnega ekosistema je tudi divjad, ki mora biti usklajena s stanjem gozdov in njihovim razvojem, v ravnovesju z rastlinskimi in živalskimi vrstami v gozdovih, ter ne sme ovirati pravičnega gospodarjenja z gozdno biogeocenozo. Posebno del divjadi, rastlinojedi, ima lahko pomemben vpliv na razvoj gozdov in gospodarjenje z njimi. Vpliv rastlinojede divjadi na gozd se kaže v onemogočanju naravne obnove ali pa v siromašenju sestave rastlinskih vrst v gozdovih. Rezultati analize vpliva divjadi na naravno obnovo jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa (VESELIČ, 1978) kažejo kolikšen delež prirastka mladja posameznih drevesnih vrst je v obdobju 1969-1976 porabila za prehrano rastlinojeda divjad:

Koefficient objedanja (Q)	gorski gorski ostali					
	jelka	smreka	bukev	javor	brest	listavci
	1.27	0.45	1.14	1.19	0.94	0.98

Iz vrednosti koeficientov objedanja vidimo, da je bilo zaradi objedanja najbolj prizadeto mladje jelke, saj ga je divjad v proučevanem 7 letnem obdobju pojedla v povprečju kar 1.27 krat toliko, kot ga je v istem času prirastlo. Jelki sledi mladje gorskega javorja, bukve, ostalih listavcev in gorskega bresta. Najmanj objedena pa je bila smreka, ki daleč zaostaja za drugimi drevesnimi vrstami.

Na veliko življensko moč smreke kaže tudi njena sposobnost, da na Visokem krasu zavzema tista področja, ki drugim drevesnim vrstam jelovo-bukovih gozdov niso naklonjena: mrazišča z gozdno združbo *Villosae-Piceetum inverzionum* in skalni podori z gozdno združbo *Asplenio-Piceetum var. dinaricum*. Tu v ekstremnih klimatskih razmerah dosega smreka lepe dimenzije in dočaka visoko starost. Naravni sestoji se uspešno naravno pomlajujejo, smreka pa se od tu širi tudi izven njenih naravnih rastišč.

Zupančič (ZUPANČIČ, 1980) ugotavlja, da je smreka po svoji naravi polsenčno do senčno drevo, ki dobro prenaša hladnejše in vlažnejše celinsko podnebje tako v vižinskem kot v nižinskem pasu v posebnih neugodnih ekoloških razmerah. Potrditev o dobrem prenašanju sence smreke iz naravne pomladitve imamo na Visokem krasu obilo, kar kaže na to, da jo lahko gojimo tudi v mešanih sestojih skupinsko stopničaste zgradbe.

Tudi vitalnost najstarejših smrekovih kultur starih 80-120 let na jelovo-bukovih rastiščih je dobra, zadovoljivi so tudi prirastki in sestoji se naravno obnavljajo.

Manjša poškodovanost mladja in večja vitalnost smreke, bo ob regresiji jelovo-bukovih rastišč z večjim deležem jelke, pogojeval povečan delež smreke v prihodnosti.

7.2 Stabilnost smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih in rizik gospodarjenja s smrekovimi sestoji

Iz literature in tudi lastnih izkušenj je smreka znana kot drevesna vrsta z velikim rizikom gospodarjenja. To v večji meri velja za umetno osnovane sestoje na območjih zunaj njenih naravnih rastišč. Večja občutljivost na sneg in požled, ki jim običajno sledijo podlubniki, lahko v veliki meri ogrozi velika vložena finančna sredstva in trajnost vseh vlog gozdov. Analizo občutljivosti smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa smo opravili na skoraj 1000 ha velikem strnjenem kompleksu umetno osnovanih nasadov smreke na rastišču *Abieti-Fagetum* *din.clematidetosum* in *Abieti-Fagetum* *din.omphalodetosum*. Sestoji na območju gospodarske enote škocjan in Planina v območju znanih Postojnskih vrat na nadmorski višini 550-700 m so bili osnovani od preloma stoletja do začetka druge svetovne vojne, s tem da je bilo težišče sadnje v obdobju 1910-1930. Na osnovi podatkov iz gospodarskih knjig smo za 621 ha smrekovih kultur v gospodarski enoti Planina ugotovili vzrok sečnje in tako ločili redne gojitvene poseke od slučajnih sečenj.

Tabela 29: Primerjava med redno sečnjo in slučajnimi poseki v smrekovih kulturah na površini 621 ha v gospodarski enoti Planina v obdobju 1942-1975

Obdobje	Redna sečnja		Slučajni posek	
	m ³	%	m ³	%
1942-1945	358	52	332	48
1946-1955	3804	32	8146	68
1956-1965	-	-	6125	100
1966-1975	8043	42	11039	58
Skupaj	12205	32	25642	68

V tem obdobju je bila redna sečnja izvedena le na desetini celotne površine, slučajne sečnje pa na 90% površine smrekovih kultur in kar 68% od vsega poseka v tretjini najbolj občutljive življenske dobe smreke je bilo slučajnega oziroma nenačrtovanega. Kljub temu so danes tu lepi in kvalitetni smrekovi sestoji s primesjo listavcev, ki mestoma celo prevladujejo in ki so svoj življenski prostor pridobili prav zaradi izpada smreke, ki sta ga povzročila sneg in požled. Kljub gosti sadnji in pospeševanju smreke ter izsekovanju listavcev tja do šestdesetih let, je delež listavcev zadovoljiv, in to prav po zaslugi narave, ki je izločila iz teh sestojev del smreke. Z Bitterlichovim relaskopom smo za smrekove kulture v gospodarski enoti Planina in škocjan ugotovili delež listavcev v lesni zalogi in tako za rastišči Abieti-Fagetum din. clematidetosum in Abieti-Fagetum din. omphalodetosum dobili naslednje podatke:

Tabela 30: Delež površine v % glede na delež listavcev v lesni zalogi

Delež listavcev v lesni zalogi	R a s t i š č e	
	0 na površini %	C na površini %
do 10	27	44
11 - 20	16	27
21 - 30	12	13
31 - 40	11	6
41 - 50	8	3
51 - 60	5	2
61 - 70	4	2
71 - 80	2	1
81 - 90	4	1
nad 90	11	1

Kljub negativnemu odnosu do listavcev v več desetletjih dolgem obdobju je zaradi kalamitet in velike biološke moči prodrlo v smrekove sestoje na rastišču Abieti-Fagetum din. clematidetosum

toliko listavcev, da je danes njihov delež v lesni zalogi 18%, na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum, ki je za listavce primernejši, pa kar 33%. Na rastišču Abieti-Fagetum din. clematidetosum prevladujejo med listavci plemeniti listavci, na Abieti-Fagetum din. omphalodetosum pa bukev.

Rezultati analize kažejo, da se moramo zavedati rizika gospodarjenja s smrekovimi sestoji in moramo zato z ustrezno nego že od samega njihovega osnovanja skrbeti za stabilnost teh sestojev; na drugi strani tudi kažejo, da lahko v smrekove sestoje po naravni poti dobimo ustrezen delež listavcev, ki bodo poleg lesno proizvodne vloge tudi ugodno vplivali na tla, ki se pod čisto smreko postopoma slabšajo.

7.3 Vpliv smrekovih sestojev na tla

Da bi ugotovili vpliv smrekovih sestojev na pokarbonatna tla Visokega krasa, smo vzporedno z drugimi proučevanji smrekovih sestojev analizirali tudi spremembe v tleh, ki so nastale kot posledica poraslosti s smrekovimi sestoji.

Kot izhodišče za primerjavo smo uporabili tla naravnih jelovo bukovih gozdov, kjer smreka ni bila vnašana ali dodatno pospeševana z gozdnogojitvenimi ukrepi.

V ta namen je bilo analiziranih pet parov talnih profilov - od vsakega para po en v smrekovem in en v naravnem jelovo-bukovem sestoji - dodatno pa še dva talna profila, skupaj torej 12 talnih profilov.

Terensko delo je opravil jeseni 1988 leta asistent Tomaž Prus. Analize vzorcev so bile opravljene na Biotehniški fakulteti, VTOZD za agronomijo, na katedri za pedologijo, prehrano rastlin in ekologijo.

Pregled in opis talnih tipov po rastiščih

Pri pregledu terenskih opisov in rezultatov laboratorijskih analiz so bili ugotovljeni trije talni tipi, ki se razlikujejo že v podtipu, varieteti in formi. Vsi določeni talni tipi pripadajo oddelku automorfni tal jugoslovanske klasifikacije tal. Podrobni podatki rezultatov laboratorijskih analiz po profilih so razvidni v elaboratu (PRUS, 1989) in prilogi naloge.

Rendzina oziroma črnica

Tla z razvitim A horizontom, ki leži na čvrsti ali razdrobljeni karbonatni matični podlagi, imenujemo rendzina. Jugoslovanska klasifikacija tal iz leta 1973 in 1985 pa loči na kompaktnih apnencih in dolomitih še poseben talni tip črnico (kalkomelanosol).

Omenjeni talni tip se v Sloveniji ni uveljavil, saj ga v svojih delih ne omenja nobeden od slovenskih pedologov. Rendzino upoštevajo kot enovit talni tip na vseh karbonatnih kamninah, ne glede na trdoto ali razdrobljenost (Stepančič 1976). Vrsta karbonatne kamnine oziroma razdrobljenost se odraža šele v podtipu. Druga pomembna lastnost rendzine je vrsta oziroma oblika humusa v tleh. V gorskem svetu in v gozdu ima zaradi ekoloških pogojev nastanka (hladna in humidna klima, specifičen opad dreves) često pomembnejšo vlogo kot matična podlaga.

Po Stepančiču delimo rendzino na nivoju 'forme' še na tipično in rjavo. Slednja ima inicialen kambični horizont, ki pa mora biti plitvejši kakor A.

Abieti-Fagetum din. mercurialetosum

Rjavo rendzino v združbi Abieti-Fagetum mercurialetosum predstavljata opisa profilov 6 in 7. Izkopana sta blizu skupaj. Za oba je značilna velika površinska kamnitost - skalovitost, ki daje združbi značilen videz.

Skalovita in kamnita površina tal daje vtis, da so tla plitva. Vendar so med skalami številni žepi in razpoke, ki so zapolnjene z netopnim ostankom apnenca, pomešanim z organsko snovjo. Velik delež organske snovi dokazuje, da gre za preneseni material (koluvij), ki ga je vodna erozija sprala v skalne razpoke in ne za tipičen kambičen horizont. Površje razpok je pogosto prekrito z navaljenim kamenjem.

Profila se glede na analitične podatke komaj opazno razlikujeta po fizikalnih in kemičnih lastnostih. Profil, izkopan pod smrekovim sestojem, ima rahlo bolj kisel organski horizont. V celotnem profilu je nekoliko več organske snovi in celokupnega dušika ter nekoliko širše C/N razmerje. Poudarjamo, da so razlike minimalne, še najbolj opazna je nižja nasičenost OhC horizonta z izmenljivimi bazičnimi kationi (V), ki se razlikuje od jelovega sestoja za skoraj 10% .

Rjava pokarbonatna tla

Po definiciji so rjava pokarbonatna tla z moličnim - Amo ali ohričnim - Aoh humusnim horizontom, ki leži neposredno na kambičnem horizontu tipa (B)rz, rjave barve. Nastajajo na čistih apnencih in dolomitih, ki so najpogosteje zakraseni. Tla so nekarbonatna, reakcija tal v vodi je večja od 5.5. Značilen je ilovnat ali težji mehanski sestav (tekstura) in zelo dobro izražena struktura (škorič 1986).

Abieti-Fagetum din. lycopodietosum

Tla v tej združbi so prikazana s profili 5 in 12. Tudi ta dva profila sta izkopana blizu skupaj. Matična podlaga je dolomit, kar se kaže tudi v deležu Mg++ na sorptivnem delu tal. Tla so plitva, saj se globina giblje med 30 in 35 cm. Razlika med naravnim jelovo-bukovim gozdom in smrekovim sestojem se pojavi že

✓ O horizontu. Of horizont je v smrekovem sestoju 2 cm debel in ga sestavljajo ostanki mahov in smrekovih iglic, medtem ko se v naravnem gozdu pojavlja le mestoma in še to redko.

Oh horizont ima v smrekovem sestoju 30% več organske snovi, medtem ko v C/N razmerju ni bistvene razlike. V smrekovem sestoju je

✓ Oh horizontu tudi precej nižja reakcija tal in manjša nasičenost tal z bazičnimi kationi.

✓ Ah horizontu so razlike majhne, vendar sta v smrekovem sestoju pH in V vrednost nekoliko višji, tudi C/N razmerje je ugodnejše.

✓ V smrekovem sestoju se pojavi še prehodni A(B) horizont z okoli 7% organske snovi, slabo kislo reakcijo in visoko stopnjo nasičenosti z bazičnimi kationi.

Vzroki za manjšo kislost in večjo nasičenost z bazičnimi kationi Ah horizonta v smrekovem sestoju so verjetno v velikem deležu jelovih iglic v opadu profila 5.

(B)rz horizont je nastal z akumulacijo netopnega ostanka matične kamnine in ima težko, glinasto teksturo.

Abieti-Fagetum din. omphalodetosum

Profil 1 je ostal brez primerjalnega para. Izkopan je na dolomitu, vegetacija pa je smrekov sestoj. Zaradi večjega deleža bukovega listja in zelišč nima tipičnega Oh horizonta, pač pa vmesni OhA horizont, močno kisle reakcije, slabo nasičen z bazičnimi kationi in relativno širokega C/N razmerja.

Ah horizont je slabo kisel in dobro nasičen z bazičnimi kationi.

Tudi C/N razmerje je razmeroma ugodno.

Kambični (B)rz horizont je glede svojih lastnosti v okviru, značilnem za ta talni tip.

Sprana tla

Po definiciji so to slabo do zmerno kislila tla, z ohričnim ali umbričnim humusnim horizontom (redkeje organičnim), pod katerim leži E horizont, pod njim pa eluvialni argiluvijeni Bt horizont (škorič 1986).

Vsi obdelani talni profili spranih tal so na apnencu.

Abieti-Fagetum din. omphalodetosum

Reprezentančna profila 2 (smrekov sestoj) in 3 (naravni gozd) sta izkopana razmeroma daleč narazen. Prvotni par (profila 1 in 2) je razpadel zaradi različne matične podlage. Kljub temu so zunanji ekološki pogoji identični, le da profil 2 leži na bolj poudarjenem pobočju. Relief je razmeroma raven, tla niso površinsko skalovita ali kamnita.

Smrekov sestoj se razlikuje v debelejšem Ol horizontu, sestavljenem pretežno iz bukovega listja, smrekovih iglic je približno 1/3. Of horizont je debel 1 cm pri obeh profilih in

prepreden z micelijem. Smrekov sestoju ima razvit 6 cm debel Oh horizont, močno kisle reakcije, slabo nasičen z bazičnimi kationi in širokega C/N razmerja. Prehod v E horizont je zelo oster. V naravnem gozdu ni razvit Oh horizont, temveč le prehoden OhA horizont, ki preko Ah horizonta počasi preide v E horizont. Čeprav sta tudi OhA in Ah horizont močno kislina in slabo nasičena z bazičnimi kationi, pa so vrednosti le nekoliko višje kot v smrekovem sestoju. Tudi C/N razmerje je ugodnejše. Lastnosti E horizonta so zelo podobne v obeh profilih, čeprav so vrednosti v naravnem gozdu za odtenek višje. Bt horizont pa ima že praktično identične kemične in fizikalne lastnosti.

Abieti-Fagetum din. elymetosum

Reprezentančna profila 8 (smrekov gozd) in 9 (naravni gozd) ležita na umirjenem, blagem pobočju blizu skupaj. Površinska skalovitost ni izražena.

V smrekovem sestoju je plitev horizont opada (O1), sestavljen iz pretežno (80%) smrekovih iglic, pod njim pa je zelo tenek Of horizont. V naravnem gozdu sta O1 in Of horizont debelejša in sestavljena iz pretežno bukovega listja. V smrekovem sestoju imamo razvit Oh horizont zelo močno kisle reakcije, slabo nasičen z bazičnimi kationi in zelo širokega C/N razmerja. Pod njim leži Ah horizont, ki je še bolj kisel in še slabše založen z bazičnimi kationi. Tudi C/N razmerje ima zelo široko.

A horizont v naravnem gozdu je močno kisel (vendar manj kot v smrekovem sestoju) ter slabo založen z bazičnimi kationi. C/N razmerje je izjemno široko. E horizont je v obeh profilih približno 30 cm debel, meljasto-glinasto ilovnate teksture, zelo močno kisel, slabo založen z bazičnimi kationi in širokega C/N razmerja. Vrednosti so v obeh profilih zelo podobne.

Bt₁ horizont je 23 - 25 cm debel, meljasto-glinaste do glinaste teksture, močno kisle reakcije ter nekoliko večje nasičenosti z bazičnimi kationi. C/N razmerje je ugodnejše. Tudi tu so vrednosti v obeh profilih zelo podobne. Tudi v Bt₂ horizontu so vrednosti med profiloma zelo podobne. Horizonta pa sta kislina in zadovoljivo nasičena z bazičnimi kationi.

Abieti-Fagetum din. clematidetosum

Reprezentančna profila 10 (naravni gozd) in 11 (smrekov sestoju) sta izkopana blizu skupaj. Relief je raven, površinska skalovitost pa zmerna.

V smrekovem sestoju je razvit O1 horizont, sestavljen pretežno iz smrekovih iglic. Of horizont sestavljajo nesprijetne iglice.

V naravnem gozdu imamo 3 cm debel horizont opada, ki prehaja v Of horizont, mestoma pa sta celo premešana. Humusno akumulativni horizont ima v naravnem gozdu močno kislino reakcijo, je srednje nasičen z bazičnimi kationi, C/N razmerje je nekoliko široko. V smrekovem sestoju imamo Oh horizont z zelo močno kislino reakcijo ter slabo založenostjo z bazičnimi kationi. C/N razmerje je zelo

široko. Pod njim leži Ah horizont, ki je močno kisle reakcije, slabo založen z bazičnimi kationi in širokega C/N razmerja. E horizont je v smrekovem sestoji nekoliko tanjši, bolj kisel in slabše založen z bazičnimi kationi kakor v naravnem gozdu. C/N razmerje v E horizontu pa je v smrekovem gozdu ožje kakor v naravnem gozdu. Bt horizonta imata v smrekovem sestoji in v naravnem gozdu zelo podobne vrednosti.

Abieti-Fagetum din. lycopodietosum

Iz istih razlogov kakor pri profilu 1, je ostal tudi profil 4 brez primerjalnega para. Profil gradi tenek Ol horizont, pretežno iz smrekovih iglic, pod njim je Oh horizont, ki je močno kisle reakcije, slabo nasičen z bazičnimi kationi in širokega C/N razmerja. Ah horizont je tudi močno kisel, nasičenost z bazičnimi kationi je slaba, C/N razmerje je še vedno široko. E horizont je močno kisel, slabo založen z bazičnimi kationi in širokega C/N razmerja. BtC horizont ima slabo kislno reakcijo in je dobro nasičen z bazičnimi kationi.

Ugotovitve

Razlike v tleh pod smrekovimi ter naravnimi (jelovimi oz. bukovimi) sestoji so opazne pri organskem (O) in humusno-akumulativnem (Ah) horizontu. Razlike so predvsem posledica različnega opada, ki je pri smreki manj ugoden, zlasti v pogledu oblik organskih sestavin, ki ga izgrajujejo (več voskov, tanina, lignina, organskih kislin, vsebuje tudi smole itd.). Do globjih talnih horizontov sestojev v času ene generacije sestojev vpliv različne sestave sestoja še ni segel.

Kar v treh primerih od petih primerjanih parov ploskev je bil pod smrekovim sestojem zaradi težje razkrojljivosti smrekovega opada v talnem profilu navzoč humificirani organski podhorizont (Oh), medtem ko ga pod naravnimi jelovimi in bukovimi sestoji ni bilo. Da je vpliv smreke na tla tako močan, da se že v eni generaciji smreke pojavi razlika že v sami zgradbi zgornjega dela talnega profila, postane še očitneje, če upoštevamo, da se vsi navedeni trije primeri nahajajo ravno v takšnih ekoloških razmerah, kjer se vpliv vegetacije na tla lahko najbolj nemoteno odraža. Oh podhorizont pod naravnim sestojem je namreč navzoč le pri tleh na rastišču A-F din. mercurialetosum (par ploskev 6 in 7), kjer ugodno transformacijo odmrle organske materije ovira sušnost rastišča, ter na rastišču A-F din. lycopodietosum (par ploskev 5 in 12), kjer je razkroj tudi naravnega opada močno oviran zaradi hladne klime. Kjer na transformacijo organskih materij niso odločilneje vplivale klimatske oziroma mikroklimatske razmere, je bil torej pod smrekovimi sestoji izražen v talnem profilu Oh podhorizont, medtem ko ga v naravnih sestojih ni bilo.

Vsi primerljivi horizonti oziroma podhorizonti organskega in humusnoakumulativnega horizonta, z izjemo Ah horizonta pri tleh na rastišču A-F din. lycopodietosum, so imeli pod smrekovimi sestoji pH vrednosti (izmerjen v 0.1NKCl) za 0.3 do 1.1 stopnje nižje. Zgornji horizonti tal so torej pod smrekovimi sestoji znatno kislejši kot pod naravnimi sestoji. Razlike med razlikami vpliva smrekovih sestojev do jelovih oziroma bukovih ni opaziti.

Z izjemo Ah horizonta pri tleh na rastišču A-F din. lycopodietosum, CA horizonta pri tleh na rastišču A-F din. mercurialetosum in tudi para ploskev 2 in 3 na rastišču A-F din. omphalodetosum, kjer bistvenih razlik ni, vse druge primerjave kažejo, da se je pod smrekovimi sestoji v organskem in humusnem horizontu zmanjšala tudi zasičenost z bazami. Pri vseh proučevanih parih ploskev, z izjemo Ah horizonta pri tleh na rastišču A-F din. lycopodietosum, se je v organskem in humusnem horizontu pod smrekovimi sestoji povečala tudi absolutna količina izmenljivega vodika na sorbtivnem delu tal (količina Hg v meq/100g tal), kar brez dvoma zelo značilno nakazuje vpliv smrekovih kultur na tla in tudi smer prihodnjega motenega razvoja tal, ki ga v dolgoročni perspektivi verjetno tudi karbonatnost matične podlage ne bi mogla spraviti v povsem normalne okvire.

Če smiselno primerjamo količino organske snovi med posameznimi pari ploskev, t.j. da primerjamo količino organskih snovi, akumulirane v D in A horizontih, vidimo, da je količina organske snovi pod smrekovimi sestoji povsod znatno večja kot pod naravnimi. A tudi tu bi, posebno še upoštevajoč mikroklimatske značilnosti rastišč, ne mogli navesti, da obstajajo večje razlike do tal pod jelko kot pod bukvijo oziroma obratno.

Zanimivo je, da pri obeh parih profilov povsem primerljive zgradbe, a kot že rečeno, na klimatsko nekoliko ekstremnejših rastiščih, ni razlik v razmerju C/N med Oh in Ah oziroma CA horizonti pod smrekovimi in naravnimi, tukaj jelovimi sestoji. Od drugih treh parov ploskev pa je pri dveh parih ploskev razmerje C/N v približno primerljivih Oh oziroma Ah horizontih pod smrekovima sestojema širše kot pod naravnima (enim jelovim in enim bukovim), pri tretjem (par ploskev 8 - smreka in 9 - bukev), pa je ravno nasprotno. Torej bi glede razmerja C/N organske snovi na osnovi podatkov te raziskave ne mogli reči, da ga ena generacija smrekovega sestoja znatneje spremeni. Vse to seveda velja za pokarbonatna tla.

Rezultati ne kažejo razlik med količinami dostopnega fosforja in kalija v tleh pod smrekovimi in naravnimi sestoji.

Vpliv smreke na spremembe v tleh na karbonatni podlagi sta pri nas proučevala že Volk (VOLK 1960) in Prus (PRUS 1978). Volk je proučeval vpliv smreke starosti 60 let na rastišču Hacquetio-Fagetum din. omphalodetosum v gospodarski enoti Snežnik in ugotovil, da kemična analiza ni pokazala znakov degradacije tal, rezultati biološke analize pa kažejo celo povečanje biološke aktivnosti tal pod smrekovimi kulturami in ne zmanjšanja, kot bi bilo pričakovati. Na osnovi teh ugotovitev Volk zaključuje, da je možno trditi, da kultura smreke rodovitnosti tal v dobi 60 let ni

zmanjšala in da glede na to, da predstavlja ta doba več kot polovico obhodnje, na podlagi pedoloških opazovanj ni verjetno, da bi se rodovitnost znižala tudi v bližnji dobi.

Prus (PRUS,1978), ki je proučeval razlike v tleh pod 65 let starim smrekovim nasadom in 120-letnim bukovim sestojem na rastišču Quercus-Fagetum Košir 1962 var. Epimedium alpinum typicum v gospodarski enoti Mozelj I. na območju Gozdnega gospodarstva Kočevje, pa je ugotovil, da so se tla pod smrekovim sestojem omejene starostiznačilno spremenila. Med tlemi pod bukovim in smrekovim sestojem je ugotovil značilne razlike:

- v vrednosti pH,
- v količini organske snovi oziroma ogljika,
- v količini dušika,
- v količini kalcija,
- v količini kalija,
- v količini vodika,
- v kationski izmenjalni kapaciteti,
- v nasičenosti z bazami,
- v količini rastlini dostopnega fosforja.

Prus zaključuje, da najmočneje izstopajo razlike v vrednosti pH in količini izmenljivega vodika H^+ ter v količini organske snovi in dušika.

Organska snov v tleh pod smrekovim nasadom je bolj kislja, se počasneje mineralizira in se zaradi tega tudi kopiči. Oblika humusa je prhlina. Razlike, povzročene zaradi spremembe v vegetaciji, so torej opazne tudi v nasadu, ki ne deluje kot tipična 'monokultura' in na pokarbonatnih rjavih tleh, ki so zakisana (pH 4.6) in imajo zmanjšano zasičenost z bazami (40 %), kar povzroča spiranje glin, medtem ko te lastnosti ne vplivajo bistveno na prehrano rastlin z bazami zaradi bližine preperjavajoče karbonatne matične podlage apnenca (PRUS,1978).

Smreka torej pospešuje acidifikacijo tal, njihovo podzoljevanje in degradacijo. Z napredujočo degradacijo se proizvodna sposobnost tal zmanjšuje. Hitrost in intenzivnost pa je lahko zelo različna in odvisna v glavnem od narave tal. Če so tla bolj odporna proti tem procesom, kar tla na karbonatni podlagi so, pa je bojazen, da bi se zmanjšala proizvodna sposobnost tal, sicer manjša, vendar jo je glede na ugotovitve potrebno upoštevati.

7.4 Vpliv smrekovih sestojev na sestavo pritalne vegetacije

Kot je navedeno v poglavju 4.1.2, smo za ugotovitev vpliva smreke na pritalno vegetacijo opravili fitocenološke popise v smrekovih sestojih in pod naravno drevesno vegetacijo na istem rastišču enakega sestojnega sklepa. Primerjavo vegetacije pod smreko in pod jelko oziroma bukvijo smo opravili s koeficienti floristične podobnosti QS po Sorensenu in te vrednosti primerjali z vrednostmi o floristični podobnosti med posameznimi popisi združb, navedenimi v fitocenoloških tabelah za ohranjene jelovo-bukove sestoje (TREGUBOV, 1957, 1958).

Rastišče	QS med smreko, jelko oziroma bukvijo	QS med posameznimi popisi v ohranjenih gozdovih (TREGUBOV)
E	0.56	0.77
O	0.63	0.67
M	0.55	0.67
C	0.65	0.74
L	0.63	0.67

Rezultati kažejo na to, da smrekov sestoj spremeni sestavo pritalne vegetacije, saj je bilo v smrekovih sestojih ugotovljenih le 55-65% istih rastlinskih vrst kot pod primerjanimi jelovimi oziroma bukovimi sestoji. Najmanjša floristična podobnost med smrekovimi in naravnimi sestoji je bila ugotovljena na rastišču Abieti-Fagetum din.mercurialetosum, kjer so bili primerjani smrekovi in jelovi sestoji. Zelo blizu po različenosti pritalne vegetacije mu je rastišče Abieti-Fagetum din.elymetosum, kjer so bili primerjani smrekovi in bukovski sestoji. Prav pri popisih na tem rastišču pa je po podatkih Tregubova (TREGUBOV, 1958) med posameznimi popisi v ohranjenih sestojih največja floristična podobnost (QS = 0.77). Za izračun QS po podatkih Tregubova smo vzeli kot par dva sosednja popisa, tako da je prvi in zadnji popis vzeti le enkrat, vsi vmesni pa po dvakrat, in nato smo iz teh vrednosti izračunali aritmetično sredino. Ker je floristična podobnost v parih smreke z jelko oziroma bukvijo vedno nižja, kot jo dajejo popisi Tregubova, lahko ocenjujemo, da smreka vpliva na spremembo pritalne vegetacije. Pričakovali smo, da se bo povečal delež acidofilnih vrst, ker prihaja pod smreko do zakisanja gornjih horizontov, vendar te svoje predpostavke na osnovi 'indikatorskih vrednosti' (ELLENBERG, 1988) navzočih rastlin nismo mogli potrditi.

7.5 Učinek zamenjave jelke s smreko na količino pritalne vegetacije

Gozdovi pokrivajo več kot polovico površine Slovenije in zato je gozd za znatni del živalskega sveta in s tem tudi za divjad zelo pomemben, če ne celo odločilen. Rastlinstvo je kot vir energije in materije ter bivalni prostor za živalski svet v gozdu razporejeno v več slojev. Vsak izmed slojev omogoča prehrano in bivanje določeni živalski vrsti. Rastlinojedom naprimer (jelenjad, srnjad, gams, muflon) so dostopni le zeliščni in grmovni sloj, lubje spodnjega dela drevesa ter seveda podrti drevesa ali deli poškodovanih dreves, ki padejo na tla, ostanki posekanega drevja, opad in plodovi, ki odpadejo z drevja. Najpomembnejši, več kot polovico leta dostopen del prehrane tvorijo zelišča ter drevesne in grmovne vrste v slojih, ki jih lahko divjad doseže. Pri Gozdnem gospodarstvu Postojna smo 1986-1988 leta proučevali obseg dostopne hrane za rastlinojede in v okviru te naloge smo opravili tudi primerjavo med količino zelišč in drevesnih ter grmovnih vrst v naravnem jelovem in umetno osnovanem smrekovem sestoju na rastišču Abieti-Fagetum din. ophalodetosum. V ta namen je bilo zastavljeno sistematično vzorčenje v dveh stopnjah s po 8 ploskvami velikosti 0.25 m² na vsakem stojišču. Tako je bilo za smreko postavljenih 70 za jelko pa 74 stojišč v gospodarski enoti Planina poleti leta 1988. Na vsakem stojišču se je požela in stehtala vsa za rastlinojede dostopna hrana. Ločeno se je tehtalo zelišča, iglavce in listavce, med katerimi so poleg drevesnih tudi lesnate grmovne vrste. Na stojišču so bili zbrani tudi podatki o sklepu sestoja, razvojni fazi sestoja in ekspoziciji. Na osnovi delnih izrednotenih podatkov smo ugotovili, da na količino pritalne vegetacije vpliva sklep in nosilna drevesna vrsta sestoja.

Tabela 31: Povprečna količina pritalne vegetacije v sveži snovi kg/ha z ustreznimi standardnimi odkloni

sklep	jelov sestoj			smrekov sestoj		
	zelišča	iglavci	listavci	zelišča	iglavci	listavci
0.8-1.0	779±466	4±6	55± 60	1898±1183	27±164	54±127
0.5-0.7	1375±675	11±9	192±242	2922±1795	13± 72	71± 88

Podatki kažejo na zelo veliko variabilnost.

Značilnost razlik med srednjimi vrednostmi smo preizkusili po metodi parov, rezultati pa so neslednji:

smrekov sestoj

sklep	sklep	zelišča	iglavci	listavci
0.5-0.7	: 0.8-1.0	**	ni	ni

jelov sestoj

sklep	sklep	zelišč	iglavci	listavci
0.5-0.7	: 0.8-1.0	***	***	*

sklep 0.5-0.7

sm sestoj	: je sestoj	***	ni	ni
-----------	-------------	-----	----	----

sklep 0.8-1.0

sm sestoj	: je sestoj	***	ni	ni
-----------	-------------	-----	----	----

Količina zelišč je odvisna od sklepov, tako da je, kot je bilo pričakovati, v bolj presvetljenih sestojih količina zelišč večja. Delež iglavcev in listavcev pa je značilno različen od sklepa le v jelovem sestoju ne pa v smrekovem. Količina zelišč v pritalni vegetaciji je v smrekovih sestojih značilno višja z zelo majhnim tveganjem kot v jelovih sestojih, medtem ko te razlike za iglavce in listavce niso značilne. Zaključimo lahko, da je ob istem sklepu sestoja količina pritalne vegetacije na rastišču Abieti-Fagetum din.omphalodetosum v smrekovem sestoju višja kot v jelovem, kar pa seveda ne moremo trditi za druga rastišča.

Prehrambeni potencial iz pritalnega sloja za rastlinojedo divjad se po količini v smrekovih sestojih nasproti jelovim ne zmanjšuje, ampak celo občutno povečuje. Na drugi strani pa so danes vejice in iglice iz podrtih ali posekanih dreves jelke pomemben del zelo hranljive hrane za rastlinojedo divjad, ki pa se bo z manjšanjem deleža jelke seveda zmanjševala (JEŽ,1987).

7.6 Ekološka niša smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa

V gozdnem ekosistemu so vsa živa bitja medsebojno in z okoljem povezana po zakonih narave, vsaki vrsti pripada v njem določeno mesto, vsaka ima v njem določeno vlogo. Povedano v jeziku ekologov v gozdnem ekosistemu zaseda vsaka vrsta določeno ekološko nišo. Tarmen (TARMAN,1976) pravi: ekološka niša so torej vsa razmerja vrste z njenim živim in neživim okoljem, ki omogočajo njeno preživetje in obstoj. Dve različni vrsti ne moreta imeti enakih ekoloških niš, če bi jih imeli, bi bile njune prilagoditve enake, kar pomeni, da bi imeli v resnici le eno vrsto. Sorodnost vrst, pa lahko pomeni tudi večje ali manjše podobnosti v ekoloških nišah. Whittaker (WHITTAKER,1975) pa ugotavlja da, če sta si dve vrsti neposredna konkurenta, to je da se njihovi niši povsem prekrivata bo ena od njih slejkoprej izginila.

Na jelovo-bukovih rastiščih v sestojnem sloju prevladujeta bukev in jelka in ustvarjata posebno okolje na katero so prilagojene ostale rastlinske in živalske vrste. Poleg jelke in bukve se tu v manjših deležih pojavljajo še druge drevesne vrste, ki prispevajo k raznolikosti in večji stabilnosti ekosistema. Če odstranimo iz sestoja vladajoče vrste: bukev ali jelko ali obe, se porušijo razmerja med vsemi ostalimi člani biocenoze. Manj občutljiva pa je biocenoza če odstranimo iz nje vrsto, ki ni dominantna. Seveda se menjajo razmerja v biocenozi tudi s spremembo razvojnih faz sestoja. Najstabilnejša je biocenoza v gozdu z uravnoteženo prebiralno zgradbo. Z odstranitvijo bukve iz jelovo-bukovih gozdov in oblikovanjem čistih jelovih sestojev so nastale nove prilagojene biocenoze, podobno so nastale druge na področjih kjer so se na jelovo-bukovih rastiščih oblikovali čisti bukovi sestoji. Smreka je po naravi prisotna v manjšem deležu na posameznih jelovo-bukovih rastiščih - z izjemo rastišča Abieti-Fagetum din. lycopodietosum kjer se pojavlja kot ena od dominantnih vrst. Odstranitev smreke iz večine jelovo-bukovih rastišč, torej ne bi povzročila bistvene spremembe biocenoze. Kakšne pa bodo posledice če postopamo obratno in znižamo delež ene od dominantnih vrst: jelke ali bukve, in jo nadomestimo s smreko? Tedaj nastopijo v biocenozi jelovo-bukovih gozdov znatnejše spremembe. Čim večje so, bolj je smreka ekološko različna od dominantnih vrst jelovo-bukovega gozda, bolj različna je od njihovih njena ekološka niša. Odgovor o sorodnosti oziroma različnosti ekoloških niš smreke od niš jelke in bukve smo poskušali dobiti s primerjavo učinkov, ki jih ima smreka v ekosistemu, torej s primerjavo posledic, če smreka nadomesti jelko in bukev. Iz rezultatov primerjav vplivov smreke in jelke ter bukve na tla in tlotvorne procese, kvaliteto in količino pritalne vegetacije lahko ocenimo, da ima smreka precej podobno ekološko nišo kot jelka in da del jelke brez večjih nevarnosti za močnejše pretrese v biocenozi nadomestimo s smreko. Rezultati pa hkrati kažejo na to, da bi popolnejša zamenjava jelke in še zlasti bukve s smreko, posebno še na večjih strnjениh površinah in osnivanje čistih smrekovih sestojev dolgoročno vendarle povzročilo odločilnejše spremembe tako v tleh kot v vsej biocenozi. Sestoji, ki jih na rastiščih, kjer se po naravi pojavljajo mežani sestoji, sestavlja le ena od drevesnih vrst, ki niti ni dominantna, in na drugi strani še občutljiva na ujme in biološke nevarnosti, pa so tudi zelo nestabilni.

B VNAŠANJE SMREKE NA JELOVO-BUKOVA RASTIŠČA VISOKEGA KRASA

Osnovni graditeljici jelovo bukovih rastišč v drevesnem sloju sta jelka in bukev, poleg njiju pa se redno pojavljajo še smreka, gorski javor, gorski brest in jerebika. Na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa se torej praviloma pojavljajo mešani sestoji, ki v največji meri izkoriščajo ekološke razmere teh rastišč in hkrati izpolnjujejo večnamensko vlogo gozdov. V razvoju visokokraškega jelovo-bukovega gozda je vedno v manjši ali večji meri navzoča tudi smreka. V posameznih obdobjih je tu zavzemala pomembno mesto, dokler je nista bukev in jelka izrinili v visokokraška mrazišča, od koder se je občasno bolj ali manj uspešno širila v jelovo-bukove gozdove. V zadnjem stoletju so jo po umetni poti razširili gozdarji, ki so z njo obnavljali jelove sestoje. Mlinšek (MLINŠEK, 1969) ugotavlja, da je smreka sestavni del dinarskega jelovo-bukovega gozda, ki v kombinaciji z jelko in bukviijo spreminja okolje in zlasti še talni prostor ter ugodno vpliva na naravno pomlajevnje jelke. Gašperžič (GAŠPERŽIČ, 1974) je na osnovi raziskovanja zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa in posebnosti posameznih rastišč predvidel naslednje dolgoročne gozdnogojitvene cilje z namenom zagotoviti prihodnjo biološko zdravo zmes drevesnih vrst (% od lesne zaloge):

Rastišče	jelka	smreka	bukev	javor
E	40	5	55	-
O	40-50	5-30	15-55	do 5
M	50-60	do 20	30-45	-
L	50	40	10	-

K tej odločitvi so vodile Gašperžiča (GAŠPERŽIČ, 1974) ugotovitve, da z rastočim deležem jelke v lesni zalogi naražča njen zaviralni učinek na lastno naravno pomlajevanje in da pri določeni kritični stopnji dosežejo zaviralni učinki že tak obseg, da se jelka pri večjem deležu v lesni zalogi pravzaprav več ne pomlajuje. Na drugi strani pa smreka stimulatивно deluje na pomlajevanje jelke. Gašperžič (GAŠPERŽIČ, 1974) je z analizami dokazal precej trdno navezanost naravnega pomlajevanja jelke in smreke na talne tipe z nekoliko zakisanimi tlemi, ugotovil pa je tudi precej visoko stopnjo povezanosti pri hkratnem pojavu mladja jelke in smreke. Poleg tega je smreka drevesna vrsta, ki nastopa pogosto kot pionir v raznih stadijih naravne sukcesije.

K tem težavam moramo dodati še intenzivno sušenje jelke, ki se pojavlja v celotnem gozdnogospodarskem območju in v vsej Sloveniji. Intenzivnejše je sušenje na toplejših rastiščih in nižjih nadmorskih višinah. Jelka se suši v čistih in mešanih ses-

tojih. Prizaneseno ni nobenemu rastiščnemu in sestojnemu stanju. Seveda pa so posledice tega sušenja odvisne od deleža jelke v lesni zalogi in uspešnosti naravne obnove v sestoji. Najneugodnejše je stanje, kjer je jelka zastopana v lesni zalogi z več kot 80%, ki se praktično naravno ne obnavljajo (PERKO, 1984).

V območnem gozdnogospodarskem načrtu za Postojnsko gozdnogospodarsko območje za obdobje 1981-1990 so bili zaradi močnega upadanja vitalnosti in sušenja jelke, ohranitvi določenega deleža iglavcev, povečanja kvalitete, proizvodnje ter popestritve sestojne zgradbe, težav pri naravni obnovi na jelovo-bukovih rastiščih in zagotovitvi trajnosti vseh vlog gozdov ob upoštevanju rastiščnih razmer, sestojnega stanja in razvojnih teženj sestojev po posameznih rastiščih postavljeni naslednji dolgoročni cilji deleža drevesnih vrst (% od lesne zaloge):

rastišče	sestojno stanje	jelka	smreka	bukev	pl.list.
O,E	jelovi sestoji	20	40	30	10
O,E	dvoslojni jelovo bukovi sestoji	15	5	70	10
O,E	smrekovi sestoji	5	65	30	-
O,E	mežani sestoji je, sm, bu	30	30	30	10
M	jelovi sestoji	30	20	40	10
M	mežani sestoji jelke in bukve	15	10	70	5
M	dvoslojni jelovo bukovi gozdovi	15	10	70	5
C	jelovi sestoji	10	60	-	30
C	smrekovi sestoji	-	80	-	20
L	mežani sestoji	30	60	-	10

Po medsebojni primerjavi dobrih in slabih strani tako jelke kot smreke in ob dejstvu, da ima smreka svoje mesto v dinarskem prostoru, ki določen delež iglavcev potrebuje, je smiselno delno izpad jelke nadomestiti z smreko, ki ima podobno ekološko nišo. V jelovo-bukovih gozdovih Visokega krasa je potrebno oblikovati sestoje s tremi glavnimi drevesnimi vrstami: bukvijo, smreko in jelko s primesjo vseh drugih drevesnih vrst, ki spadajo na ta rastišča. Jelke, kljub trenutnim težavam z njo ne smemo kar odpisati, čeprav se bo njen delež za določeno obdobje precej znižal. V mežanih sestojih, kjer delež smreke v lesni zalogi ne bo presegal deleža dveh tretjin na posamezni manjši površini, na celotnem območju jelovo-bukovih rastišč pa ne tretjinskega deleža, tudi ne bo prihajalo do negativnih sprememb v tleh, ker po opad listavcev prepričal ali zmanjšal negativne vplive smreke. V takih mežanih sestojih bodo našle svoje mesto vse druge rastlinske in živalske vrste, ki po naravi spadajo v jelov-bukov gozd Visokega krasa.

Upošteva je lesnoproizvodno sposobnost smreke, njen negativni vpliv na tlotvorne procese, rizik pri gospodarjenju je smiselno na jelovo-bukovih rastiščih pospeševati smreko, vendar ne v čisti obliki, ampak v primesi z deležem od 30 do 60%.

Smreko je mogoče vnašati na jelovo-bukova rastišča po dveh poteh: naravno z naravno obnovo in umetno s sadnjo, podsadnjo in setvijo. Danes, ko se na jelovo-bukovih rastiščih srečujemo z regresijskimi procesi se smreka po naravni poti širi iz svojih rastišč. Pri naravni obnovi smreke na jelovo-bukovih rastiščih pa jim pomagajo tudi v preteklosti umetno osnovani sestoji smreke. Tej vrsti vnašanja smreke moramo dati prednost, ker je racionalnejša, ustvarja naravnejšo in pestrejšo zgradbo sestojev in s tem večjo stabilnost. Pri naravni obnovi, lahko ohranjamo v sestojih vse njegove vitalne dele, posebno še jelko, ki jih moramo pri umetni obnovi odstranjevati.

Po umetni poti obnavljamo sestoje, ki se naravno ne obnavljajo ali pa če želimo izboljšati naravno mladje. Tu gre predvsem za čiste jelove sestoje, slabe vitalnosti, ki ne izkoriščajo bogatega rastiščnega potenciala in se naravno ne pomlajujejo ali pa je naravna zasnova neprimerna. V področjih, kjer je vsa zasnova neustrezna po poseku preostanka sestoja sadimo 2500-3000 sadik smreke na ha, pri tem pa vključimo v novi sestoj vse prirodno mladje nastalo iz semena, panja in korenin, ki se na tej površini nahaja. V umetne nasade vključujemo tudi novo pojavljajoče se mladje listavcev pa tudi jelke, ki se pozneje pojavi v varstvu smreke, enako nalogo pa ima tudi nega teh sestojev. Zaradi semenitve, krajinske estetske vloge in pomena za živalski svet ohranjamo v okviru večjih nasadov v jelovih sestojih starejše listavce, predvsem v skupinah, če teh ni pa tudi posamezno drevje.

Redke, stare jelove sestoje, ki se naravno ne obnavljajo in ne izkoriščajo rastiščnega potenciala obnavljamo s podsadnjo. Pri tej obliki umetne obnove odstranimo iz sestoja vse nevitalno in tanjše drevje posebno še tisto ki močnejše zasenčuje površino, ki jo obnavljamo. Ohranjamo vse vitalno in močnejše drevje ter tako na površini podobno kot pri naravni obnovi hkrati proizvajamo na najkvalitetnejših osebkih in obnavljamo sestoj. Na tako obnovljenih površinah se mozaično prepletajo med seboj pogozdena jedra velikosti ene do dveh drevesnih višin, podsajena smreka pod presvetljenim sestojem in še dovolj gosti deli jelovega sestoja ali skupine listavcev, ki jih ne obnavljamo. Svetloba za uspešno obnovo s podsadnjo je odvisna od rastišča, nebesne lege in nadmorske višine, najboljši kazalec pa je sama reakcija sadik. S podsadnjo, s katero v kar največji meri posnemamo naravno obnovo ustvarjamo pestro in razgibano zgradbo, ki jo danes naši, enomerni jelovi sestoji na jelovo-bukovih rastiščih še kako potrebujejo. Pestrost rastiščnih razmer, ki se na Visokem krasu menja skoraj na vsakem koraku, zahteva pestro in razgibano sestojno zgradbo, ker le tako lahko sestoji izkoristijo potencial, ki jim ga ta na prvi pogled skopa rastišča nudijo.

9 ZAKLJUČEK

1. Slabo izkoriščen, po naravi bogat rastiščni potencial jelovo-bukovih rastišč Visokega krasa, povezan z upadanjem vitalnosti jelke, oteženo naravno obnovo jelke in bukve v izgospodarjenih jelovo bukovih gozdovih, nenaravno visoka številčnost rastlinojede divjadi in ugotovitve, da ima smreka svoje mesto v jelovo-bukovih gozdovih, ustvarjajo pogoje za povečanje deleža smreke na teh rastiščih.

2. Zaradi velike geografske razširjenosti v celotnem gorskem vegetacijskem pasu Dinarskega gorstva Bosne, Hrvaške in Slovenije, velikih višinskih razlik, ekspozicij in nagibov ima združba *Abieti-Fagetum dinaricum* (TREGUBOV, 1952) vrsto subasociacij, ki vsaka s svojimi ekološkimi razmerami zahtevajo tem razmeram prilagojeno gozdnogojitveno ukrepanje. Glede na donose, ki jih na posameznih rastiščih dosega smreka, si rastišča od najproduktivnejšega do najmanj produktivnega sledijo po naslednjem vrstnem redu: *Abieti-Fagetum din. elymetosum* (E), *Abieti-Fagetum din. clematidetosum* (C), *Abieti-Fagetum din. omphalodetosum* (O), *Abieti-Fagetum din. lycopodietosum* (L), *Abieti-Fagetum din. mercurialetosum* (M).

3. Če prikažemo razvoj smrekovih gozdov s fazo mladovja, optimalno fazo, terminalno fazo, fazo razpadanja in pomlajevalno fazo, ugotavljamo, da je v gospodarskem gozdu najdaljša optimalna faza, ki obsega več kot polovico celega razvojnega cikla sestoja. Lesno zalogo smrekovih sestojev v srednji optimalni fazi predstavlja v deležu 68-95% vladajoče in nadvladajoče drevje, ki tvori 69-96% tekočega prirastka.

4. Debelinski prirastek smreke je v srednji optimalni fazi sestojev že v upadanju. Na boljših rastiščih je upadanje hitrejše, slabše lesnoproductivna rastišča pa obdrže relativno visok debelinski prirastek že v starosti 100-120 let in imajo v tem času tudi višji debelinski prirastek kot boljša rastišča.

5. Tekoči višinski prirastek smreke kulminira odvisno od rastišča pri starosti 25-44 let, ko doseže drevje višino 18-25 m.

6. Višinska rast ima pomemben vpliv na začetek in na pogostost ponovnih redčenj v sestoju. Ob predpostavki, da opravimo prvo redčenje, ko doseže drevje višino 4 m, začnemo z redčenji v starosti 16-24 let in do starosti 40-50 let ponavljamo redčenje vsakih 5-8 let, pozneje vsakih 7-13 let in proti koncu proizvodne dobe vsakih 10-18 let.

7. Z redčenji dobimo v smrekovih sestojih od 29-44% lesne mase, tako, da od selektivnih redčenj v mlajših razvojnih fazah proti koncu proizvodne dobe vse bolj redčimo po načelih nizkega redčenja.

8. Dolžina proizvodne dobe je odvisna od rastišča in se giblje od 86-107 let, ob kulminaciji pa ima povprečni starostni prirastek smrekovih sestojev vrednosti 6.5-12.4 m³/ha letno.

9. Delež visokokvalitetnega lesa je v skupni proizvodnji majhen, saj znaša v optimalni fazi delež lesne zaloge drevja, ki je v spodnji polovici brez vej ali ima veje do 10 mm, le 0.3-7.1%, delež lesa, ki ima veje do 20 mm, pa 31.4-64.3%. Za proizvodnjo kvalitetnejšega lesa je nujno izbrance obvejevati.

10. Tudi za smrekove sestoje na jelovo-bukovih rastiščih velja visoka stopnja odvisnosti med zgornjo višino in skupno lesno proizvodnjo ($R = 0.73$).

11. Na osnovi $H_{20,100}$ čeških tablic (HALAJ, 1987) so posamezna rastišča razporejena takole:

	Rastišče	smreka	bukev
	E	34	24
	O	30	26
	M	26	18
	C	32	-
	L	34	-

Pri tem so za smreko na rastišču Abieti-Fagetum din. elymetosum (E) upoštevane tablične vrednosti za nižinske lege raven proizvodnje 2, za smreko na rastišču Abieti-Fagetum din. lycopodietosum (L) nižinske lege, raven proizvodnje 1, za vsa druga rastišča za smreko in bukev pa gorske lege, raven proizvodnje 1.

12. Lesna proizvodnja smreke je na jelovo-bukovih rastiščih nekaj nižja, kot bi jo dajali vitalni jelovi sestoji. Hkrati pa bukev proizvede le 50-82% količin lesa, ki bi jih na istih rastiščih proizvedla smreka. Prav gotovo pa lahko bukev del primankljaja na boljših rastiščih nadomesti z boljšo kvaliteto in s tem vrednostjo.

13. Smrekovi sestoji so manj stabilni od naravnih jelovo-bukovih, posebno že, če z ustrezno nego ne dosežemo potrebnega dimenzijskega razmerja med višino in debelino drevja. Poleg večje občutljivosti za sneg jo lahko v veliki meri ogroze podlubniki, na območjih zadrževanja jelenjadi pa tudi ta divjad z lupljenjem.

14. Razlike v tleh pod smrekovimi ter naravnimi jelovimi oziroma bukovimi sestoji so opazne pri organskem (O) in humusnoakumulativnem (Ah) horizontu, do globjih talnih horizontov v času ene generacije pa vpliv različne sestave sestojev že ni segel. V treh od petih primerjanih parov talnih profilov je pod smrekovim sestojem zaradi težje razkrojljivosti smrekovega opada v profilu navzoč humificirani organski podhorizont (Oh), medtem ko ga pod naravnimi jelovimi in bukovimi ni. Primerljivi horizonti oziroma podhorizonti, z izjemo Ah horizonta pri tleh na rastišču Abieti-Fagetum din. lycopodietosum (L), imajo pod smrekovimi sestoji pH vrednosti, izmerjene v 0.1 NKCl, za 0.3-1.1 stopnje nižje. Smreka torej pospešuje acidifikacijo tal in s tem degradacijo. Z napredujočo degradacijo se proizvodna sposobnost tal zmanjšuje. Hitrost in intenzivnost neugodnih talnih procesov je v veliki meri odvisna od narave tal. Če so tla bolj odporna

proti tem procesom, kar tla na karbonatni podlagi so, je bojazen, da bi se zmanjšala proizvodna sposobnost tal, sicer manjša, a jo je glede na ugotovitve vseeno potrebno upoštevati.

15. Rezultati kažejo, da smreka vpliva na spremembo pritalne vegetacije, saj je pod smreko in jelko oziroma bukviyo na istem rastišču le 55-65% istih rastlinskih vrst ($QS = 0.55-0.65$). Najmanjša floristična podobnost je na rastišču Abieti-Fagetum din. mercurialetosum, kjer sta kot par smrekov in jelov sestoj, največja pa na rastišču Abieti-Fagetum din. clematidetosum, kjer nastopata v paru prav tako smreka in jelka. Pričakovanja, da se bo v pritalni vegetaciji povečal delež acidofilnih vrst, ker prihaja pod smreko do zakisanja gornjih horizontov, nismo mogli potrditi.

16. Količina zelišč iz pritalne vegetacije je odvisna od sklepa sestoja in se po pričakovanju s presvetlitvijo sestojev veča. Pri istem sklepu pa je količina zelišč na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum, kjer smo opravili analizo, pod smreko značilno višja kot pod jelovim sestojem, medtem ko količina iglavcev in listavcev ter grmovnih vrst v pritalni vegetaciji pri istem sklepu med jelovim in smrekovim sestojem ne kaže značilnih razlik. Prehrambeni potencial iz zeliščnega in grmovnega sloja za rastlinojedo divjad se po količini v smrekovih sestojih nasproti jelovim ne zmanjšuje ampak celo občutno povečuje.

17. Sprememba rastlinskih vrst v vseh slojih in količina rastlinske mase ter spremembe v tleh pa po vsej verjetnosti vplivajo na spremembo zoocenoze, česar pa nismo proučevali.

18. Upošteva je lesnoproizvodno sposobnost smreke, njen negativni vpliv na tla, rizik pri gospodarjenju z njo, je smiselno na jelovo-bukovih rastiščih pospeševati smreko in tako delno nadomestiti nevitarno in odhajajočo jelko, vendar ne v obliki čistih temveč v mešanih sestojih z deležem smreke do 60% v skupinski pa tudi posamezni primesi. S smreko bomo delno nadomestili jelko, ki ima podobno ekološko nišo. S tem bomo tudi omogočili jelki, ki se pod smreko ugodneje naravno pomlajuje, da ob uskladitvi odnosov med gozdom in rastlinojedo divjadjo z naravno obnovo ponovno prevzame svoje mesto na jelovo-bukovih rastiščih. Njen delež pa mora biti manjši, kot si ga je v preteklosti ustvarila s pomočjo človeka. Za ponovno vrnitev jelke v naše gozdove moramo ohranjati vse vitalno drevje jelke in ji z nego, predvsem pa z znižanjem številčnosti rastlinojede divjadi omogočiti naravno obnovo in preraščanje v višje položaje. V vseh sestojih, posebno pa še smrekovih, imajo pomembno meliorativno vlogo tal plemeniti listavci, ki jih moramo pospeševati, prav tako pa ohranjati določen delež za gozd kot ekosistem pomembnih čeprav lesnoproizvodno nezanimivih vrst (jerebika na primer). Na lesnoproizvodno slabših rastiščih (Abieti-Fagetum din. mercurialetosum) moramo v večji meri pospeševati bukev, ki tu daje zadovoljive donose, ne poslabšuje tal, rizik pri gospodarjenju z njo pa je še mnogo manjši kot pri smreki. Tu naj bo delež smreke do 20%, težiti pa moramo, da pridemo do nje z naravno obnovo. Na najboljših rastiščih (Abieti-Fagetum din. elymetosum in Abieti-

fagetum din. omphalodetosum) je potrebno pospeševati bukev pri tem pa zahtevati, če je njen delež večji, tudi visokokvalitetno proizvodnjo. Smreko je primerno pospeševati tam, kjer se naravno ne pomlajujejo jelovi sestoji ali je zasnova bukve kvalitetno neustrezna. Tu izvajamo obnovo s sadnjo smreke in pri tem upoštevamo vse obstoječe naravno mlajše listavcev. Na rastišču Abieti-Fagetum din. clematidetosum, kjer se v velikem obsegu srečujemo z jelovimi sestoji z upadajočo vitalnostjo in močnim sušenjem bo v naslednji generaciji delež smreke nekaj višji. Kljub temu pa ni potrebno, da bi na večjih površinah presegal delež 60-70%. Analize kažejo, da je možno v nasade smreke preko naravnega pomlajevanja iz okolice, poganjanja iz panjev in korenin ter poznejše nege pripeljati v sestoj potreben delež listavcev pa tudi posamezno jelko. Na rastišču Abieti-fagetum din. lycopodietosum se v zadnjem obdobju zaradi menjave vrst in vpliva prežtevilne divjadi naravno pomlajuje predvsem smreka. V zaščiti smreke pa se pomladijo in rastejo tudi posamezne jelke in tudi na tem rastišču ni potrebno, da bi vzgajali čiste smrekove sestoje, čeprav ji je to rastišče najbližje.

19. Po medsebojni primerjavi dobrih in slabih strani tako jelke kot smreke in ob dejstvu, da ima smreka svoje mesto v dinarskem prostoru, ki potrebuje določen delež iglavcev, je smiselno delno izpad jelke nadomestiti z smreko, ki ima podobno ekološko nišo. V jelovo bukovih gozdovih Visokega krasa je potrebno oblikovati sestoje s tremi glavnimi drevesnimi vrstami: bukvi, smreko in jelko s primesjo vseh drugih drevesnih vrst, ki spadajo na ta rastišča. Jelke, kljub trenutnim težavam z njo, kot pomembne drevesne vrste jelovo-bukovih gozdov ne smemo kar odpisati, čeprav se bo njen delež za določeno obdobje precej znižal. V mešanih sestojih, kjer delež smreke v lesni zalogi ne bo presegal deleža dveh tretjin na posamezni manjši površini, na celotnem območju jelovo-bukovih rastišč pa ne tretjinskega deleža tudi ne bo prihajalo do negativnih sprememb v tleh, ker bo opad listavcev preprečil ali zmanjšal negativne vplive smreke. V takih mešanih sestojih bodo našle svoje mesto vse druge rastlinske in živalske vrste, ki po naravi spadajo v jelovo-bukov gozd Visokega krasa.

Upoštevaje lesnoproizvodno sposobnost smreke, njen negativni vpliv na tlotvorne procese, rizik pri gospodarjenju, je smiselno na jelovo-bukovih rastiščih pospeševati smreko, vendar ne v čisti obliki, ampak v primesi z deležem do 60%.

20. Pestrost rastiščnih razmer, ki se na Visokem krasu menja skoraj na vsakem koraku, zahteva pestro in razgibano sestojno zgradbo, ker le tako lahko sestoji izkoristijo potencial, ki jim ga ta na prvi pogled skopa narava nudi. Taki sestoji bodo tudi v največji meri opravljali svojo večnamensko vlogo.

21. Pestre rastiščne ramere na Visokem krasu in potreba po oblikovanju večnamenskega mešanega gozda zahtevajo načrten in poglobljen pristop za delo v gozdu.

POVZETEK

1. Namen raziskave Ekološka niša in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa je:

- Ugotavljanje ekološke niše smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

- Spoznati rast in razvoj smrekovih sestojev v glavnih subasociacijah jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa in na podlagi teh spoznanj postaviti gozdnogospodarske smernice za gospodarjenje s temi gozdovi.

- Določiti lesno proizvodno sposobnost teh rastišč za smrekove sestoje.

- Ugotoviti razlike v proizvodni sposobnosti teh rastišč, če bo določen del deleža jelke nadomestila smreka.

Za raziskavo smo se odločili, ker se že dalj časa poskuša povečati slabo izkoriščen rastiščni potencial jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa s povečanim deležem smreke.

V proučevanje so bili vključeni sestoji v optimalni razvojni fazi sestojev na rastiščih:

- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1958 (E)

- Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TREGUBOV 1957 (O)

- Abieti-Fagetum din. mercurialetosum TREGUBOV 1957 (M)

- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1960 (C)

- Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TREGUBOV 1957 (L)

2. Ekološko nišo smo ugotavljali s primerjavami učinkov, ki jih ima smreka v tem ekosistemu nasproti jelki oziroma bukvi, torej s primerjavo posledic, če smreka nadomesti jelko. Tako smo ugotovili naslednje:

- smrekovi sestoji so manj stabilni kot naravni jelovo-bukovi. Poleg tega, da so bolj občutljivi za sneg jih že v veliko večji meri ogrožajo podlubniki, na območjih zadrževanja jelenjadi pa nastopa tudi nevarnost lupljenja.

- smrekovi sestoji pospešujejo acidifikacijo in s tem degradacijo tal. Z napredujočo degradacijo se proizvodna sposobnost tal zmanjšuje. Hitrost in neugodnost talnih procesov je v veliki meri odvisna od narave tal. Če so tla bolj odporna proti tem procesom, kar tala na karbonatni podlagi so, je bojazen, da bi se zmanjšala proizvodna sposobnost tal seveda manjša, vendar jo je pri vnašanju smreke vseeno potrebno upoštevati.

- rezultati kažejo, da smreka vpliva na spremembo pritalne vegetacije, saj je pod smreko in jelko oziroma bukvi na istem rastišču le 55-65% istih rastlinskih vrst. Pričakovanja, da se bo v pritalni vegetaciji povečal delež acidofilnih vrst, ker prihaja pod smreko do zakisanja gornjih horizontov, nismo mogli potrditi.

- količina pritalne vegetacije se veča s rahljanjem sklepa sestojev in da je količina zelišč pri istem sklepu pod smrekovimi sestoji značilno večja kot pod jelovim. Na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum se torej količina hrane iz pritalnega sloja za rastlinojedo divjad pod smrekovimi sestoji v primerjavi z jelovimi občutno povečuje.

- z večanjem deleža jelke v lesni zalogi narašča njen zaviralni učinek na lastno naravno pomlajevanje in da se pri deležu 80 in več % praktično naravno ne obnavlja. Poleg tega nastopa pri jelki intenzivno sušenje, ki je bolj izrazito na toplejših in nižjih legah, prizaneseno pa ni nobenemu rastiščnemu in sestojnemu stanju.

- smreka ugodno vpliva na naravno pomlajevanje jelke.

3. Ob spoznavanju rasti in razvoja smrekovih sestojev na glavnih rastiščih jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa smo ugotovili naslednje za delo s smrekovim gozdom pomembne ugotovitve:

- lesno maso v srednji optimalni fazi z deležem 68-95% tvorijo vladajoče in nadvladajoče drevje, ki ustvari 69-96% tekočega prirastka.

- debelinski prirastek smreke v srednji optimalni fazi je že v upadanju, na boljših rastiščih je upadanje hitrejše, na slabših lesnoproductivnih rastiščih pa obdrži sestoj relativno visok debelinski prirastek že v starosti 100-120 let.

- na osnovi poteka višinske rasti ugotavljamo, da je potrebno začeti z redčenji v starosti 16-24 let. Na boljših rastiščih hitreje, na slabših pa pozneje. Pogostost ponovnih redčenj v sestoju se s starostjo spreminja. Do starosti 40-50 let ponovno redčimo v sestoju vsakih 5-8 let, pozneje vsakih 7-13 let in proti koncu proizvodne dobe na 10-18 let.

- z redčenji dobimo v smrekovih sestojih 29-44% lesne mase, pri tem izvajamo v mlajših razvojnih fazah selektivno redčenje, proti koncu proizvodne dobe pa redčimo vse bolj po načelih nizkega redčenja.

- delež visokokvalitetnega lesa je v skupni proizvodnji majhen. Za proizvodnjo kvalitetnejšega lesa je nujno izbrance obvejevati.

4. Lesnoproizvodna sposobnost rastišč za smrekove sestoj je v velikem razponu. Če jih izrazimo z zgornjo višino, ki v veliki meri pojasnjuje skupno lesno proizvodnjo ($R = 0.73$) so razporejena posamezna rastišča po čeških tablicah (H_{20100}) takole:

Rastišče smreka bukev

E	34	24
O	30	26
M	26	18
C	32	-
L	34	-

Skupna lesna proizvodnja po posameznih rastiščih, povprečni starostni prirastek in čas, ko nastopi njegova kulminacija, so:

Rastišče	čas kulminacije let	povprečni starostni prirastek m ³ /ha	skupna lesna proizvodnja m ³ /ha
E	90	12,4	1118
O	86	9,8	842
M	101	6,5	652
C	93	9,8	911
L	107	8,9	950

5. Lesna proizvodnja smreke je na jelovo-bukovih rastiščih nekaj nižja, kot bi jo dajali vitalni jelovi sestoji, hkrati pa bukev proizvede le 50-82% količin lesa, ki bi jih na istih rastiščih proizvedla smreka. Prav gotovo pa lahko bukev del primankljaja na boljših rastiščih nadomesti z boljšo kvaliteto in s tem vrednostjo.

6. Po medsebojni primerjavi dobrih in slabih strani tako jelke kot smreke in ob dejstvu, da ima smreka svoje mesto v dinarskem prostoru, ki potrebuje določen delež iglavcev, je smiselno delno izpad jelke nadomestiti z smreko, ki ima podobno ekološko nišo. V jelovo-bukovih gozdovih Visokega krasa je potrebno oblikovati sestoj s tremi glavnimi drevesnimi vrstami: bukvijo, smreko in jelko s primesjo vseh drugih drevesnih vrst, ki spadajo na ta rastišča. Jelke, kljub trenutnim težavam, kot pomembne drevesne vrste jelobo-bukovih gozdov ne smemo kar odpisati, čeprav se bo njen delež za določeno obdobje precej znižal. V mežanih sestojih, kjer delež smreke v lesni zalogi ne bo presegal deleža dveh tretjin na posamezni manjši površini, na celotnem območju jelovo-bukovih rastišč pa ne tretjinskega deleža tudi ne bo prihajalo do negativnih sprememb v tleh, ker bo opad listavcev preprečil ali zmanjšal negativne vplive smreke. V takih mežanih sestojih bodo našle svoje mesto vse druge rastlinske in živalske vrste, ki po naravi spadajo v jelovo-bukov gozd Visokega krasa in tak gozd bo v največji meri opravljal svojo večnamensko funkcijo.

The Ecologic Niche and the Economic Significance of the Spruce Tree in the Fir-Beech Natural Sites of the High Karst

SUMMARY

1. The purpose of the research under the title The Ecologic Niche and the Economic Significance of the Spruce Tree in the Fir-Beech Natural Sites of the High Karst is:

- to establish the ecologic niche of the spruce tree in the fir-beech natural sites of the high karst.
- to get acquainted with the growth and the development of the spruce forest stands in the main subassociations of the fir-beech forests in the high karst and to accordingly define the forest management guidelines to be used in these forests.
- to establish the wood production capacity of these sites for spruce forest stands.
- to establish the differences in the production capacity of the sites in case a part of the fir share were substituted for by the spruce tree.

It was decided that the research should be carried out because the necessity to increase the poorly exploited site potential of the fir-beech forests in the high karst by means of an increased spruce share has existed for quite some time.

The research included the forest stands in their optimal forest stand stage development:

- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1958 (E)
- Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TREGUBOV 1957 (O)
- Abieti-Fagetum din. mercurialetosum TREGUBOV 1957 (M)
- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TREGUBOV 1960 (C)
- Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TREGUBOV 1957 (L)

2. The ecologic niche was established on the basis of the influences the spruce had in this ecosystem in comparison to the fir tree or the beech tree, that is, by comparing the consequences which arise if the fir is substituted for by the spruce. The following has been established:

- spruce forest stands are less stable than natural fir-beech ones. Besides the fact that they are more sensitive to the snow, they are by far more frequently attacked by the bark-beetle. In deer habitats, the danger of peeling exists.
- spruce forest stands accelerate the acidification and consequently the soil degradation. With the progressing degradation, the production capacity of the ground diminishes. The speed and the stage of detrimental ground processes primarily depend on the ground nature. If the ground is more resistant to these processes, which is the case when the bedrock is carbonate, there are fewer chances the ground production capacity might become smaller yet with the insertion of the spruce tree, this could always happen.
- the results prove that the spruce causes the change of the ground vegetation as only 55-65% of the same plant species grow under the spruce tree and the fir tree or the beech tree in the

same natural site. The speculations the share of acidophilic plant species in the low vegetation might become greater due to acidification of upper horizons could not be confirmed.

- the quality of the ground vegetation increases with the loosening of the forest stand crown cover and the herb quantity in spruce forest stands is characteristically greater than in fir tree ones with the same crown cover. In the Abieti-Fagetum din. omphalodetosum natural site, the ground store food quantity for the herbivorous game substantially increases in spruce forest stands in comparison to that in fir tree ones.

- the increased share of the fir tree in the timber-growing stock increases its retardant effect upon its natural regeneration and when it amounts to 80% or even more, the natural regeneration has been practically stopped. Additionally, intensive necrotic processes are going on in the fir tree which are more explicit in warmer and lower locations yet none of the natural site is exempt from them.

- the spruce tree has good influence on the natural regeneration of the fir tree natural regeneration.

3. Based upon the observations of the growth and development of spruce forest stands in the main natural sites of the fir-beech forests in the high karst, the following facts which are of great importance in the spruce forest cultivation have been established:

- the wood mass in the medium optimal stage consists of dominating and predominanting (68-95%) trees which yield 69-96% of the annual increment.

- the diameter increment of the spruce tree in the medium optimal stage has already been in decrease, the decreasing being quicker in the natural sites of better quality; in those wood production natural sites which are of worse quality, the forest stand retains a relatively high diameter increment up to the age of 100-120.

- based on the height growth curve, it could be established that the age of 16-24 is the most appropriate time to begin with thinnings - in natural sites of better quality earlier and in natural sites of worse quality later. The frequency of repeated thinnings in a forest stand varies with the age. To the age of 40-50 thinnings are repeated every 5-8 years, later every 7-13 years and towards the end of the production period every 10-18 years.

- the thinnings in spruce forest stands give 29-44% of the wood mass. During young development stages, selective thinning is carried out. Towards the end of the production period, the principle of low felling is observed.

- in the total production, the high quality wood share is very small. In order to produce wood of higher quality it is necessary to prune the selected trees.

4. The wood production capacity of natural sites in spruce forest stands has a large span. When expressed with the top height, which explains the total wood production ($R = 0.73$) to a great extent, the individual natural sites are, according to Czech tables ($H_{z,100}$), arranged as follows:

natural site	spruce	beech
E	34	24
O	30	26
M	26	18
C	32	-
L	34	-

Total wood production according to individual natural sites, the average annual increment and the time of its culmination are the following:

natural site	culmination time years	average annual increment m^3/ha	total wood production m^3/ha
E	90	12,4	1118
O	86	9.8	842
M	101	6.5	652
C	93	9.8	911
L	107	8.9	950

5. The spruce wood production in fir-beech natural sites is somewhat smaller than it would be in vital fir forest stands. Besides, the beech produces only 50-82% of wood quantity which would be produced by the spruce tree in the same sites. Certainly, the beech can make for the deficit by higher quality achieved in better natural sites and thus by higher value.

6. Taking into consideration the comparison of the advantages and disadvantages of the fir and the spruce and the fact that the spruce should find its place in the Dinaric region where a certain percentage of conifers is required, it is wise to propose the loss of the fir be substituted for by the spruce which exhibits a similar ecologic niche. In the fir-beech forests of the high karst, forest stands consisting of the following three main tree species should be formed: the beech, the spruce and the fir with the addition of all those tree species which usually occur in these sites. In spite of the present difficult situation as regards the fir, the latter should not simply be omitted although its share will be greatly diminished for a certain period. In the forest stands of a mixed type, where the spruce timber supply share will not exceed a share of two thirds in a certain smaller area and a share of one third in the total area of fir-beech natural sites, there won't be any negative ground changes because

the leaf fall of deciduous trees will prevent or reduce the negative influence of the spruce tree. All those plant and animal species which naturally belong to the fir-beech forest of the high karst will find their place in such mixed forest stands and this type of the forest will perform its multipurpose function to a great extent.

LITERATURA

1. BERGEL, D.: 1982. Der Einfluss des Ertragsniveaus auf den h/d - Wert von Fichtenbeständen Allg. Forst - u. J.-Ztg., 153. Jg., 4
2. ČOKL, M.: 1980. Gozdarski in lesnoindustrijski priročnik Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
3. ELLENBERG, H.: 1988. Vegetation Ecology of Central Europa, 4th edition, Cambridge
4. GASPERSIČ, F.: 1974. Zakonitosti naravnega pomlajevanja jelovo-bukovih gozdov na Visokem krasu Snežniško-javorniškega masiva. Disertacija, Biotehniška fakulteta. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana
5. GASPERSIČ, F.: Razvojna dinamika mešanih gozdov jelke-bukve na Snežniku v zadnjih sto letih. Gozdarski vestnik 1967
6. HALAJ, J.: 1987. Rastové tabulky hlavných drevin ČSSR, Bratislava
7. HALAJ, J.,
PETRAS, R.,
SEQUENS, J.: 1986. Percentá prebierok pre hlavné dreviny. Vydala Priroda, vydavateľstvo kníh a časopisov n.p. Bratislava, pre Vyskumny ústav lesného hospodárstva vo Zvolene
8. JEŽ, P.: 1987. Možnost povečanja prehranske zmogljivosti za jelenjad in srnjad v snežniškem masivu s sečnjo jelke v zimskem času. Pregled gojitve in odstrela jelenjadi v lovskem letu 1986. Notranjsko lovskogojitveno območje
9. KOTAR, M.: 1985. Povezanost proizvodnih zmogljivosti se-stoja z njegovo gostoto. Spominski zbornik Gozdarstva in lesarstva št. 26, Ljubljana
10. KOTAR, M.: 1979. Prirastoslovje. Biotehniška fakulteta, Ljubljana
11. KOTAR, M.: 1980. Rast smreke *Picea abies* (L.) KARST na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji. Disertacija, Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana

12. KOTAR, M.: 1987. Prüfung der Verwendbarkeit der Ertragsstufen in den Buchen und Fichtenbeständen in Slowenien. Referat Zvolen
13. KOTAR, M.: 1982. Redčenje z vidika prirastoslovja in donosnosti gozdov, Gozdarski vestnik 5
14. KOTAR, M.: 1984. Pristoslovne osnove kot pripomoček pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi. Zbornik gozdarstva in lesarstva št.24, Ljubljana
15. KOTAR, M.: 1981. Racionalnost pri izrabi proizvodnih zmogljivosti lesnih zalog. Gozdarski študijski dnevi: Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji. Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
16. KOTAR, M.: Statistične metode 1, 2, 3 zvezek. Priredba izbranih poglavij za študij gozdarstva
17. KOTAR, M.: 1983. Ugotavljanje proizvodnih sposobnosti gozdnih rastišč in njenih izkoriščenosti. Gozdarski vestnik 3
18. KOTAR, M.: 1974. Izbira drevesnih vrst pri pomlajevanju gozdov. Magisterska naloga. Biotehniška fakulteta, Ljubljana
19. KOŠIR, Ž.: 1976. Zasnova uporabe prostora. Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Institut za Gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana
20. KOŠIR, Ž.: 1979. Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva 17, Ljubljana
21. KOŠIR, Ž.,
KALAN, J.,
GREGORIČ, V.: Geološka in gozdnovegetacijska podoba. Gozdovi na Slovenskem. Ljubljana 1975
22. MLINŠEK, D.: 1968. Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege, Ljubljana
23. MLINŠEK, D.: 1982. Gojenje odraslega gozda, Gozdarski vestnik 10
24. MLINŠEK, D.: 1981. Narava gozda in razmišljanje o racionalnem ravnanju z gozdom. Gozdarski študijski dnevi Biotehniške fakultete VTOZD za gozdarstvo. Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji, Ljubljana

25. MLINŠEK, D.: 1969. Zakonitosti v razvoju gorskega kraškega gozda in teorija prebiralnega gozda. Zeitschr. Sweiz. Forstvereins 46
26. MLINŠEK, D.: Nega in stabilnost gozda in gozdarstva. Biotehniška fakulteta, Gozdarski študijski dnevi Portorož 1984, Ljubljana 1985
27. PRUS, T.: 1989. Tla nekaterih jelovo-bukovih gozdov na območju GG Postojna. Biotehniška fakulteta VTOZD za agronomijo, Ljubljana, Elaborat
28. PRUS, T.: 1978. Vpliv smrekovega nasada v predgorskem bukovju na kemične lastnosti tal. Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
29. PERKO, F.: 1984. Gozdnogojitveno ukrepanje in sušenje jelke na območju gozdnega gospodarstva Postojna. Gozdarski vestnik
30. PERKO, F.: Vpliv divjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na Visokem krasu, Gozdarski vestnik 1977
31. ROBIČ, D.: 1981. Racionalnost gozdne proizvodnje in gozdna rastišča. Gozdarski študijski dnevi Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo. Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji, Ljubljana
32. SCHOBER, R.: 1979. Massen-, Sorten- und Wertertrag der Fichte bei verschiedener Durchforstung Allg. Forst- u. J. - Ztg 150 J.g., 7-8
33. SIMONIČ, T.: 1982. Kontrolna metoda v gospodarjenju z divjadjo. Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
34. SMOLE, I.: 1988. Katalog gozdnih združb Slovenije. Institut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana
35. STEPANČIČ, D.: 1976. Rendzina v Sloveniji. Ljubljana
36. ŠKORIĆ, A.: 1986. Postanak, razvoj i sistematika tla. Zagreb
37. TARMAN, K.: Ekologija. Lovska zveza Slovenije, Ljubljana 1976

38. TREGUBOV, V.: 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. Inštitut in sodelavci za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana
39. TREGUBOV, V.: 1958. Gozdnogojitveni elaborat na osnovi gozdnih tipov za revir Mašun na Snežniškem pogorju. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana
40. VESELIČ, Ž.: Analiza vpliva divjadi na naravno obnovo jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa. Strokovna naloga, Gozdno gospodarstvo Postojna 1978
41. VOLK, B.: 1960. Pedološka raziskovanja gozdnih revirjev Snežnik I. in II. v letu 1959. Gozdnogojitveni elaborat na osnovi gozdnih tipov za revir Snežnik I. in II. na Snežniškem pogorju. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana
42. WEIHE, J.: 1978. Der grundflächenzuwachs in Fichtenbeständen in Abhängigkeit von Umwelt und Mitwelt. Allg. Forst.-u.J.-Ztg 149 Jg. 11-12
43. WHITTAKER, R.: 1975. Communities and Ecosystems, New York, London
44. ZUPANČIČ, M.: 1982. Razvoj redčenj v novejšem času. Gozdarski vestnik 2
45. ZUPANČIČ, M.: Smrekovi gozdovi v mraziščih Dinarskega gorstva Slovenije. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana 1980
46. 1964. Pregled gozdnih združb in rastiščnogojitvenih tipov na območju g.e. Loška dolina. Biro za gozdarsko načrtovanje, Ljubljana
47. Kako rešiti gozdove. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana 1988

PRILOGE

Porazdelitev števila dreves po debelinskih in socialnih razredih ter rastiščih (Priloga 1).

Porazdelitev lesne zaloge po debelinskih in socialnih razredih ter rastiščih (Priloga 2).

Porazdelitev števila dreves po debelinskih in socialnih razredih ter rastiščih (Grafikon 1-5).

Porazdelitev lesne zaloge po debelinskih in socialnih razredih ter rastiščih (Grafikon 6-10).

Lokacije raziskovalnih ploskev in pedoloških profilov.

Rezultati terenskih in laboratorijskih analiz pedoloških profilov

Priloga 1: Porazdelitev števila dreves po debelinskih
in socialnih razredih (štev./ha)

Abieti-Fagetum dinaricum elymetosum (E)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	20	152	163	48	383
3	11	33	15	2	-	61
4	120	24	-	-	-	144
5	7	-	-	-	-	7
skupaj	138	77	167	165	48	595

Abieti-Fagetum dinaricum omphalodetosum (O)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	13	150	128	22	313
3	4	33	54	9	4	104
4	19	13	2	-	-	33
5	15	-	-	-	-	15
skupaj	38	59	206	137	26	466

Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum (M)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	2	11	28	15	56
2	22	132	141	52	2	359
3	117	85	11	2	-	215
4	159	11	-	-	-	170
5	-	-	-	-	-	-
skupaj	298	230	163	82	17	790

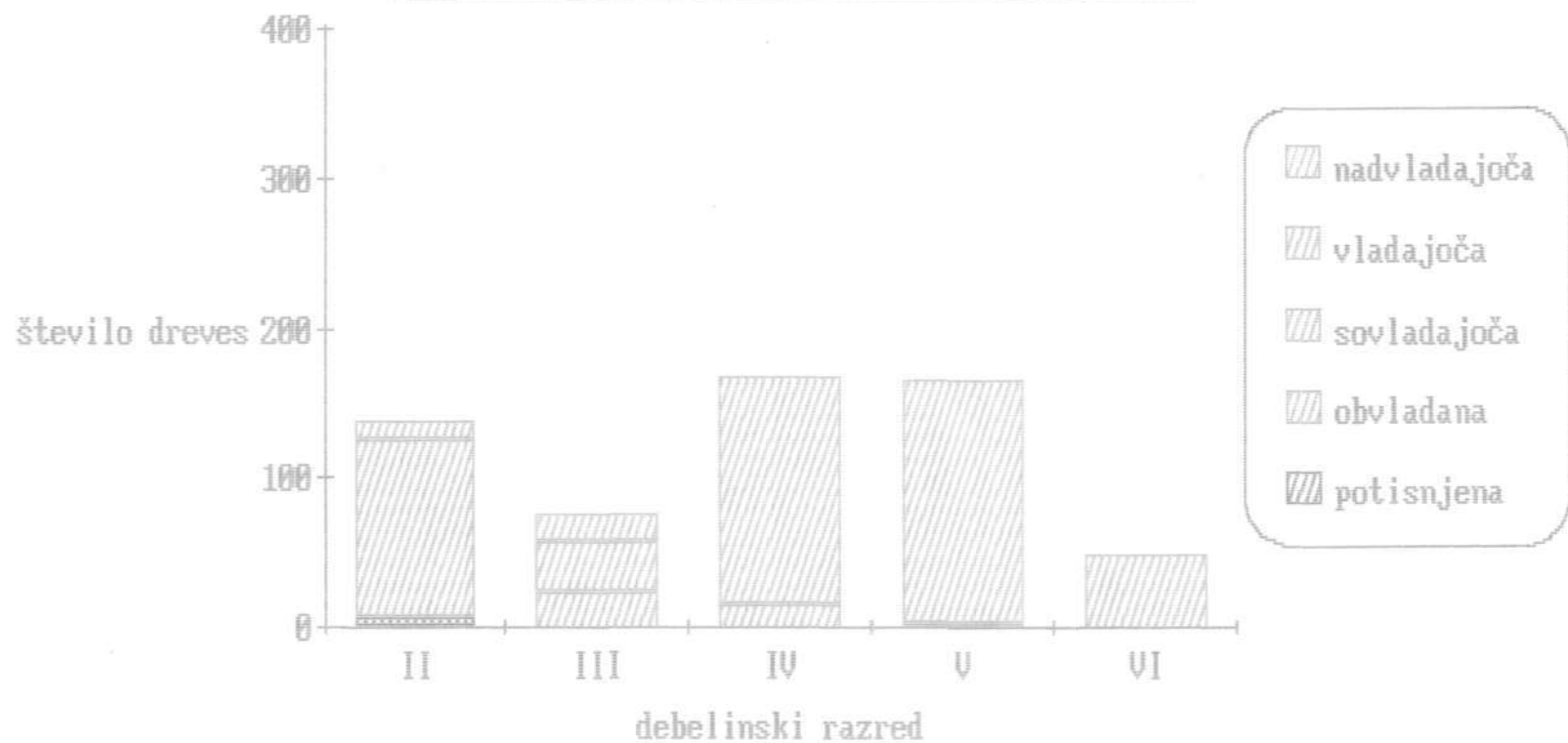
Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum (C)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	163	220	72	15	470
3	13	52	9	-	-	74
4	28	6	-	-	-	34
5	-	-	-	-	-	-
skupaj	41	221	229	72	15	578

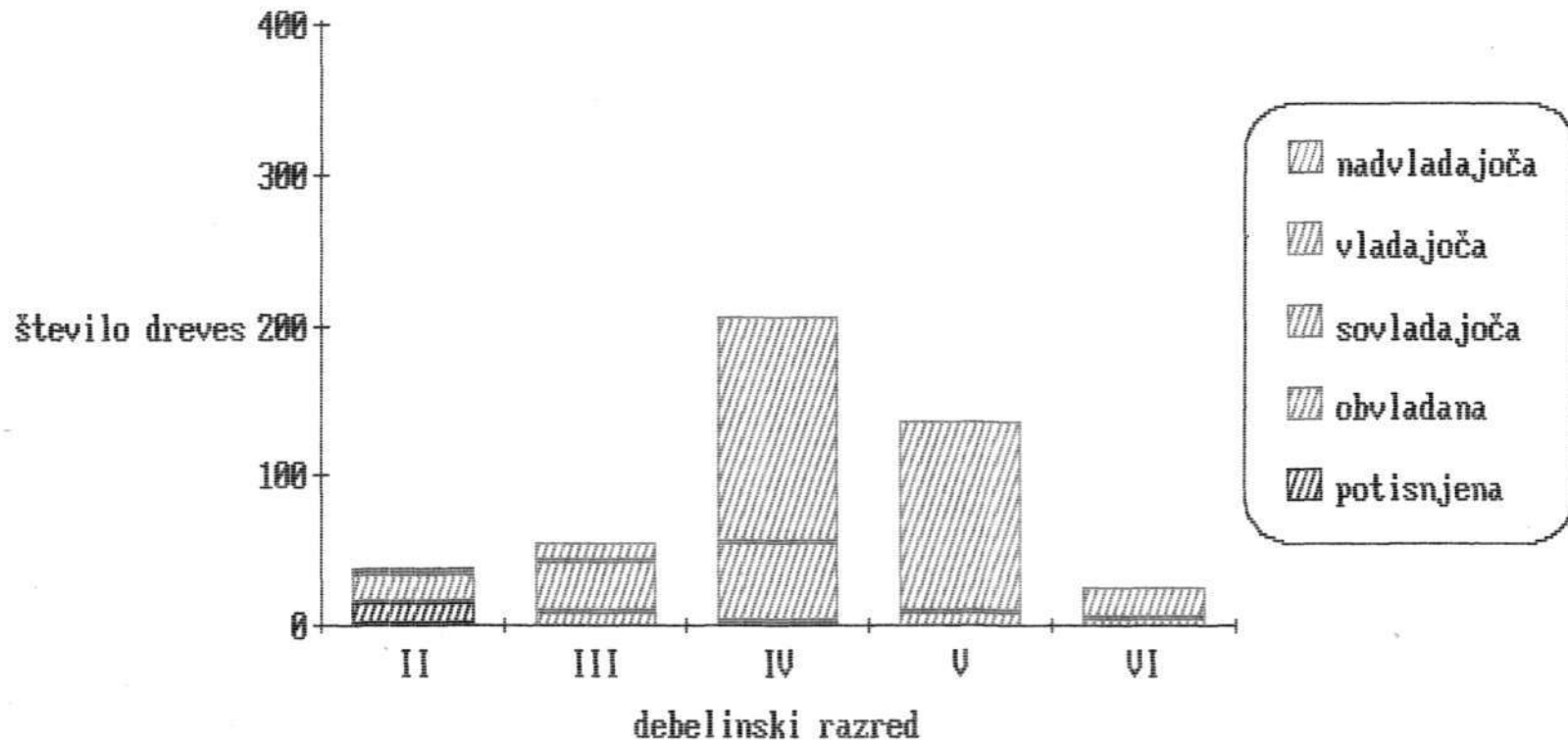
Abieti-Fagetum dinaricum lycopodietosum (L)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	5	5
2	-	30	135	119	44	328
3	-	52	26	-	-	78
4	15	15	2	-	-	32
5	24	2	-	-	-	26
skupaj	39	99	163	119	49	469

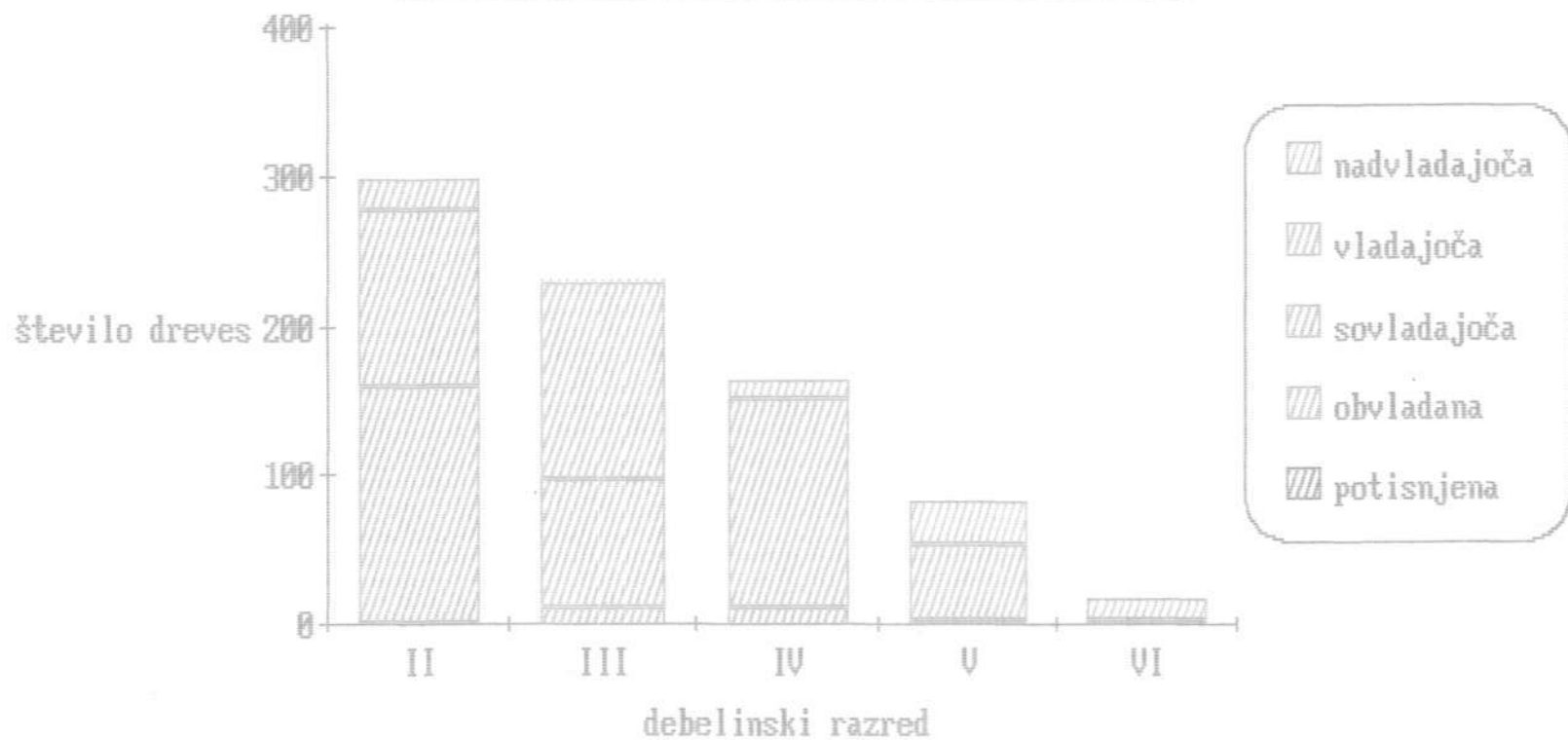
Grafikon 1: PORAZDELITEV ŠTEVILA DREVES PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. ELYMETOSUM (N/ha)



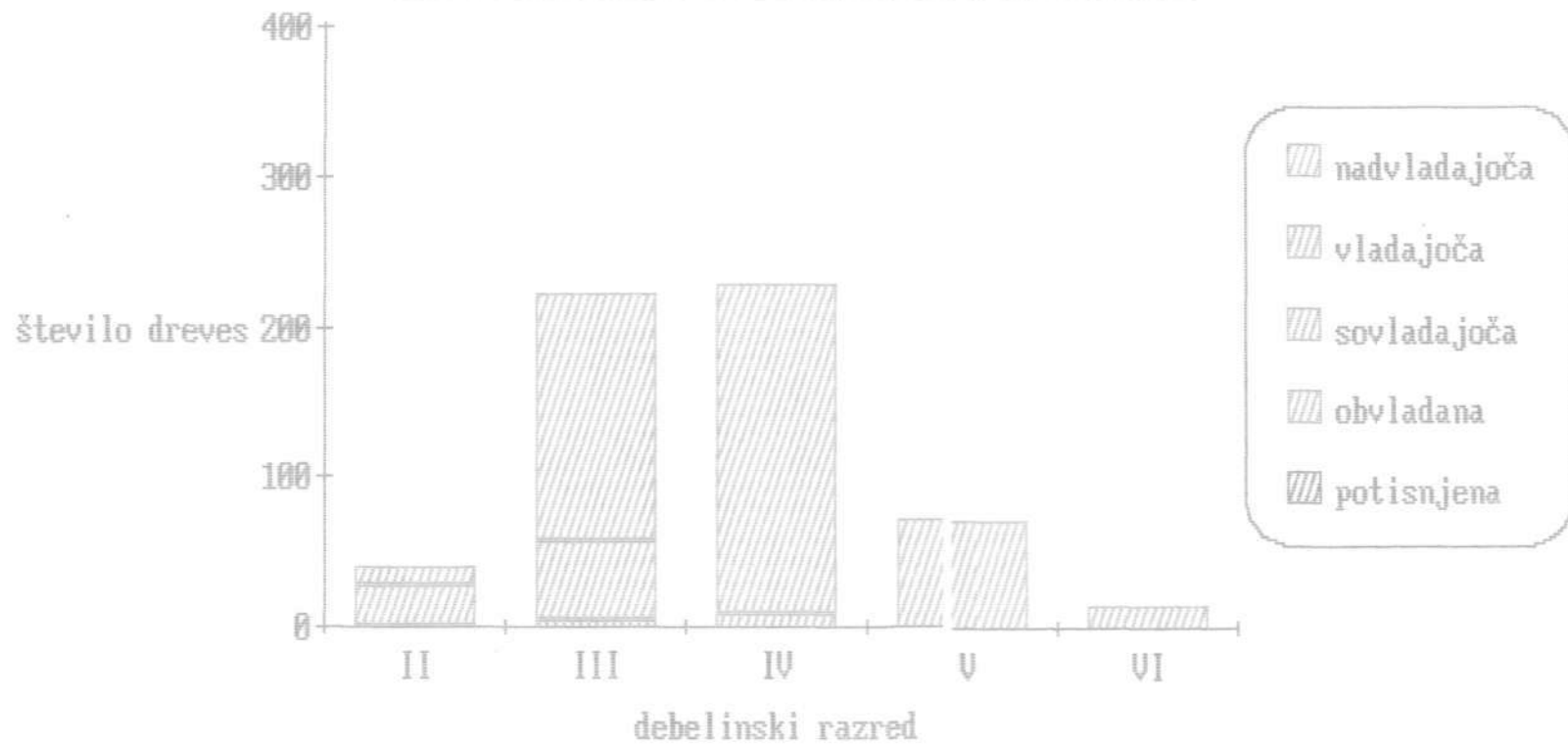
Grafikon 2: PORAZDELITEV ŠTEVILA DREVES PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. OMPHALODETOSUM (N/ha)



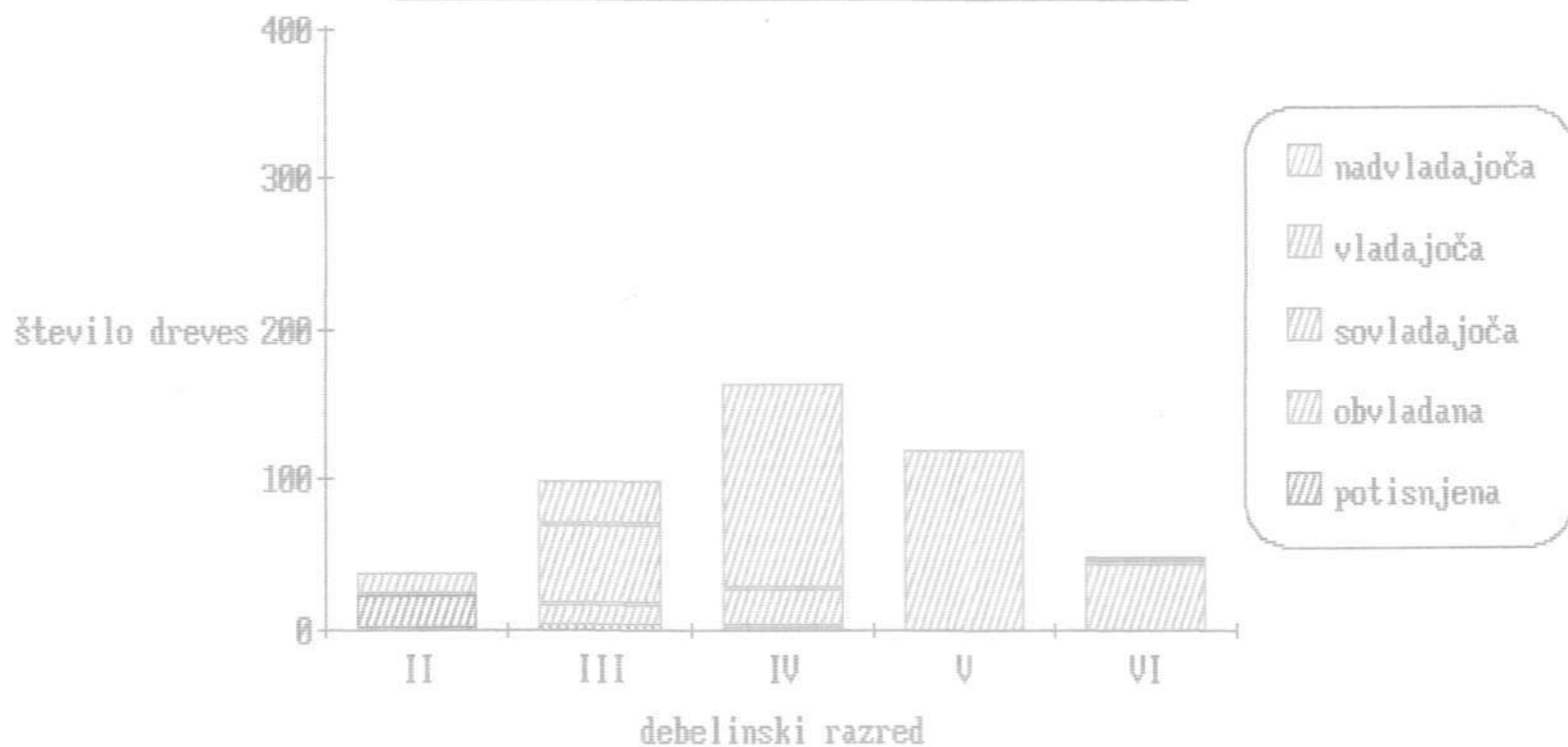
Grafikon 3: PORAZDELITEV ŠTEVILA DREVES PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. MERCURIALETOSUM (N/ha)



Grafikon 4: PORAZDELITEV ŠTEVILA DREVES PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. CLEMATIDET(SUM (N/ha)



Grafikon 5: PORAZDELITEV ŠTEVILA DREVES PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. LYCOPODIETOSUM (N/ha)



Priloga 2: Porazdelitev lesne zaloge po debelinskih in socialnih razredih (m³/ha)

Abieti-Fagetum dinaricum elymetosum (E)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	15	216	379	161	771
3	4	22	18	4	-	48
4	16	13	-	-	-	29
5	1	-	-	-	-	1
skupaj	21	50	234	383	161	849

Abieti-Fagetum dinaricum omphalodetosum (O)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	9	193	259	66	527
3	1	23	61	17	11	113
4	3	8	2	-	-	13
5	2	-	-	-	-	2
skupaj	6	40	256	276	77	655

Abieti-Fagetum dinaricum mercurialetosum (M)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	1	12	36	49	98
2	5	66	140	83	5	299
3	22	37	11	3	-	73
4	19	4	-	-	-	23
5	-	-	-	-	-	-
skupaj	46	108	163	122	54	493

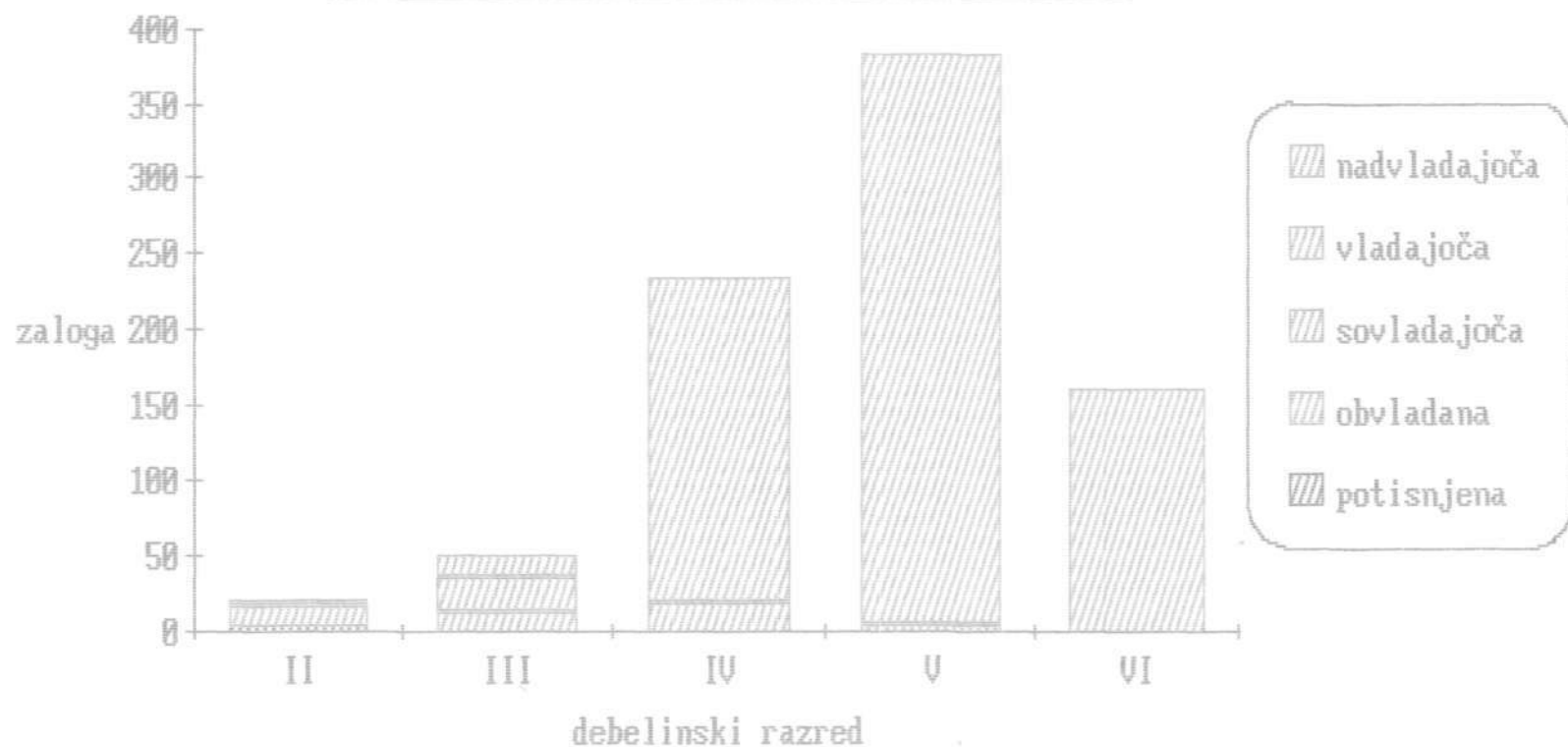
Abieti-Fagetum dinaricum clematidetosum (C)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	-	-
2	-	118	276	151	48	593
3	4	23	11	-	-	38
4	7	3	-	-	-	10
5	-	-	-	-	-	-
skupaj	11	144	287	151	48	641

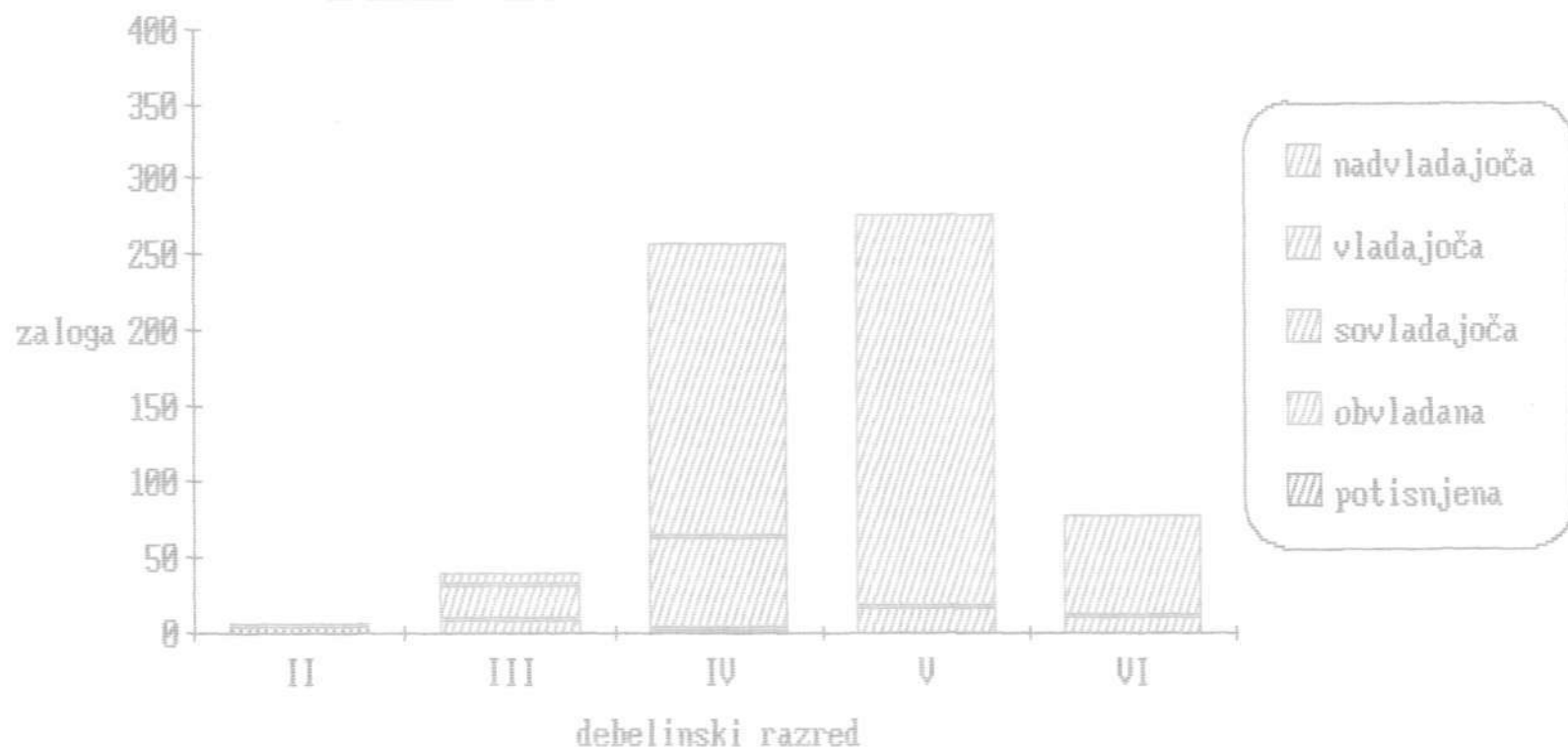
Abieti-Fagetum dinaricum lycopodietosum (L)

Socialni razred	debelinski razred					skupaj
	II	III	IV	V	VI	
1	-	-	-	-	33	33
2	-	24	182	258	152	616
3	-	37	29	-	-	66
4	4	8	2	-	-	14
5	4	-	-	-	-	4
skupaj	8	69	213	258	185	733

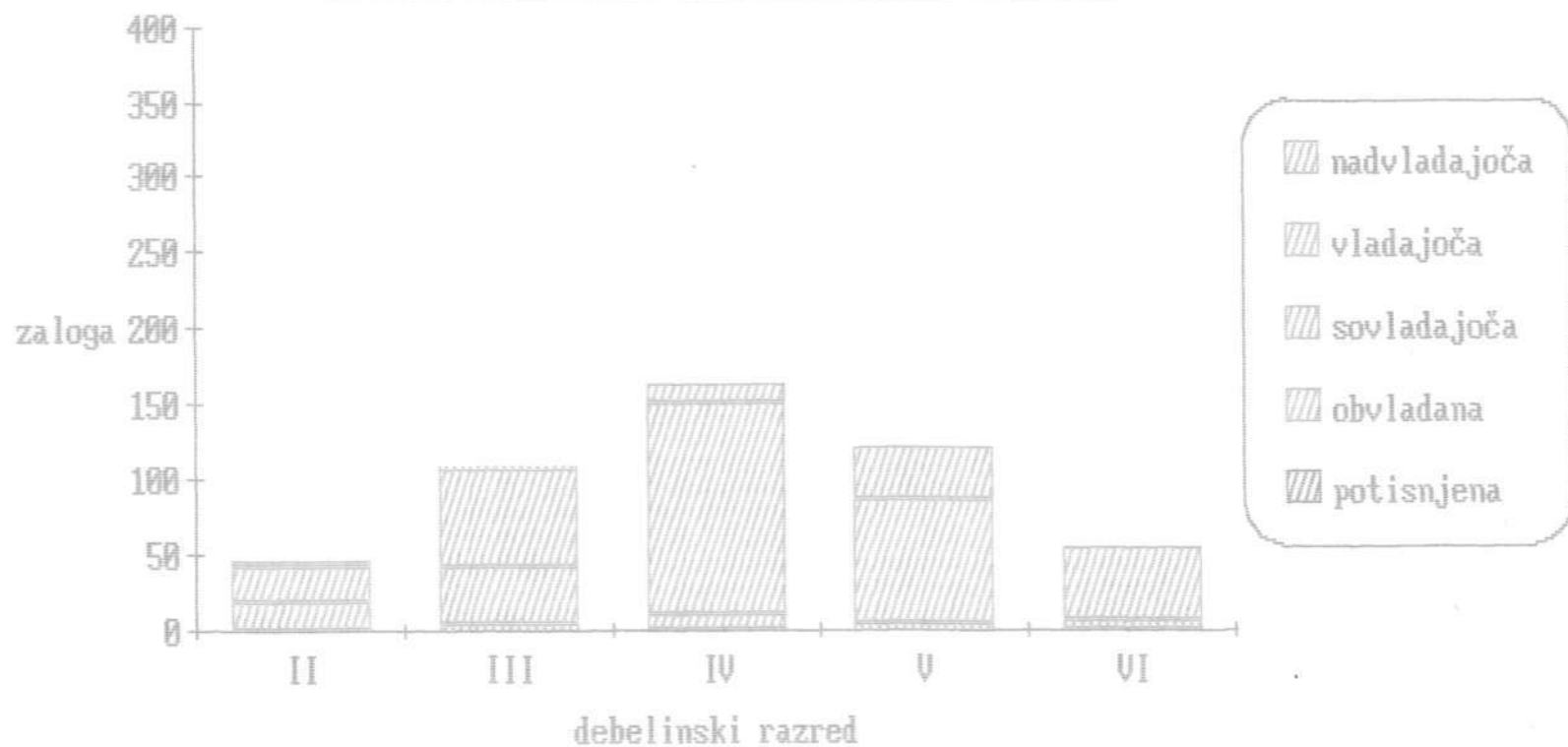
Grafikon 6: PORAZDELITEV LESNE ZALOGE PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. ELYMETOSUM (n3/ha)



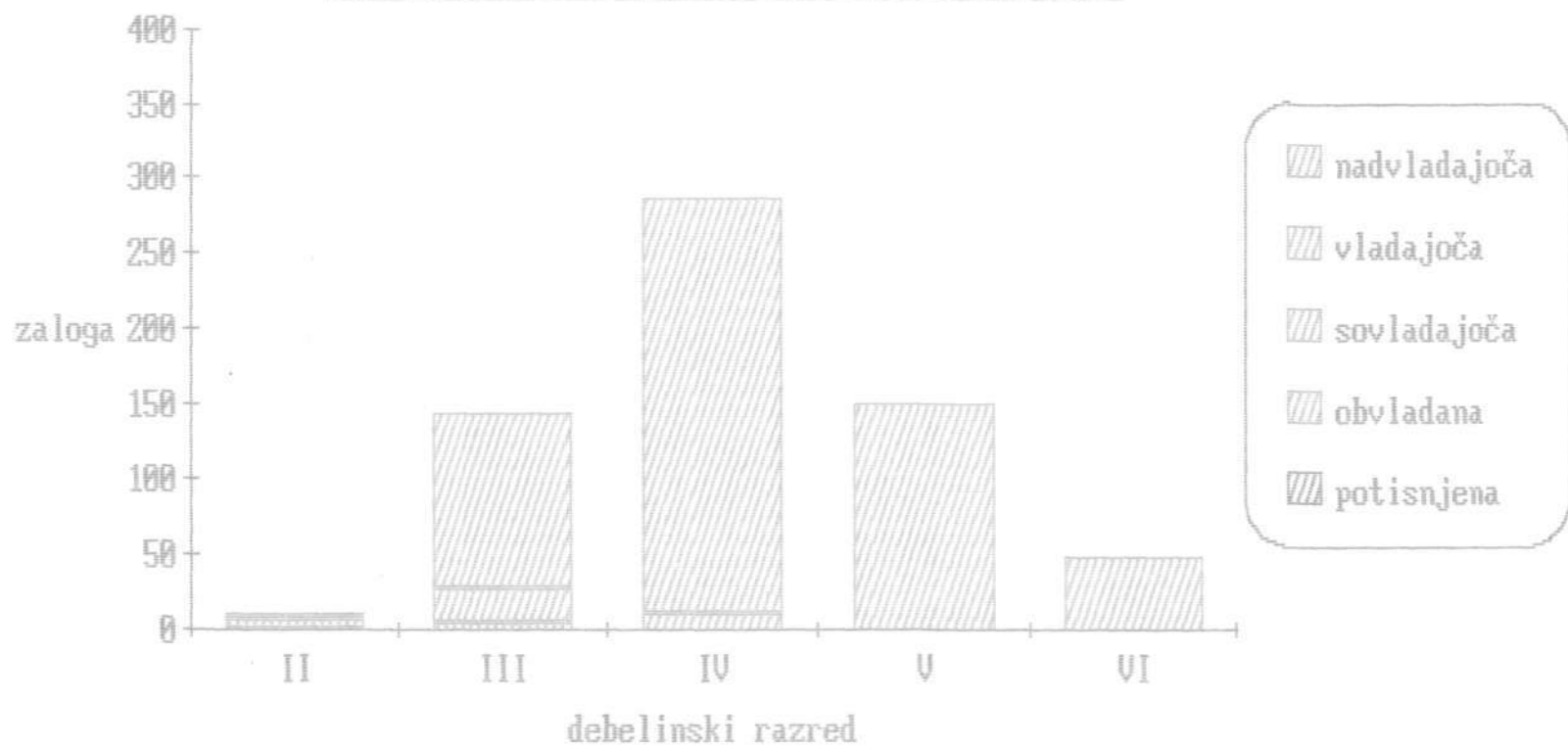
Grafikon 7: PORAZDELITEV LESNE ZALOGE PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. OMPHALODETOSUM (m³/ha)

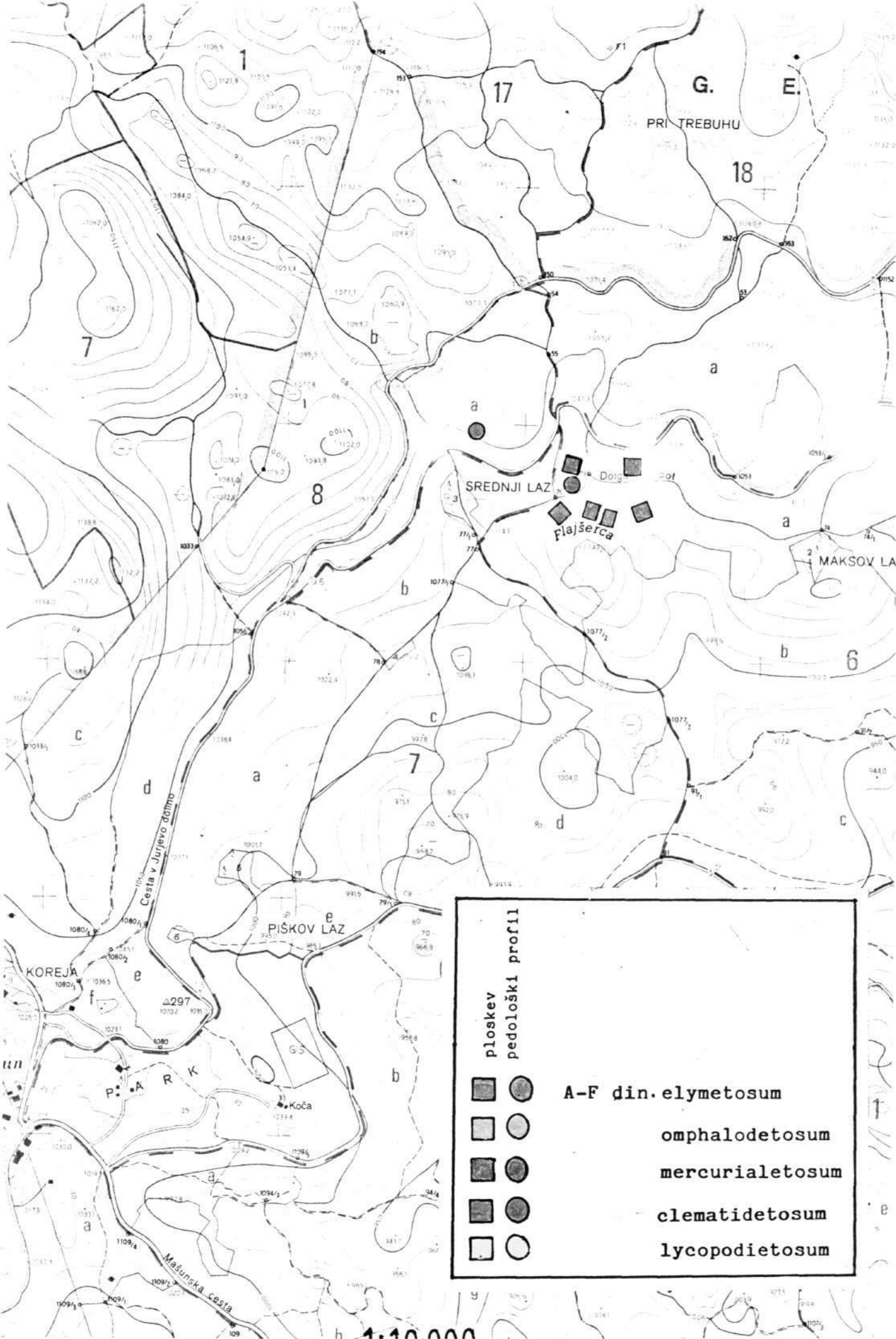


Grafikon 8: PORAZDELITEV LESNE ZALOGE PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. MERCURIALETOSUM (n3/ha)

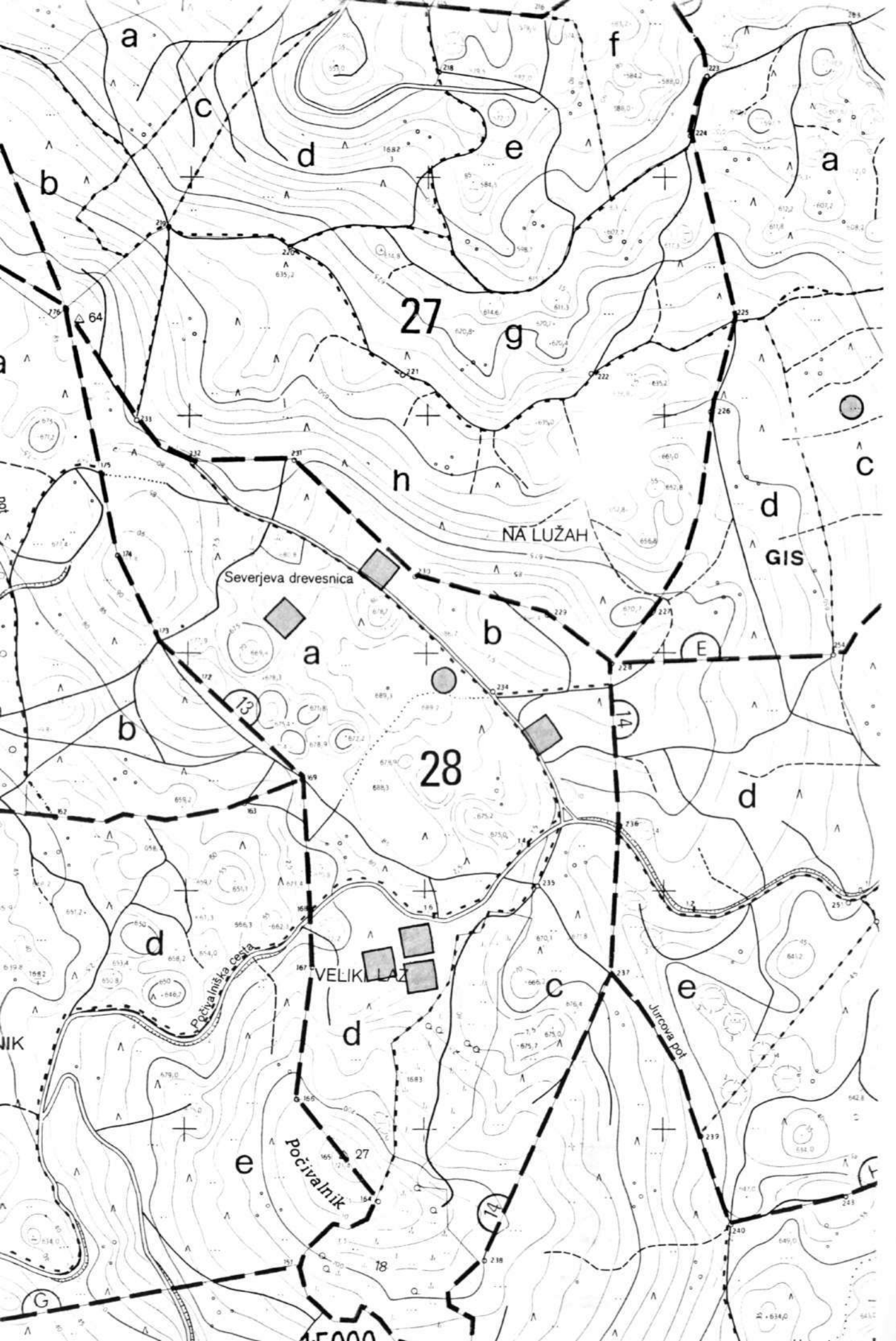


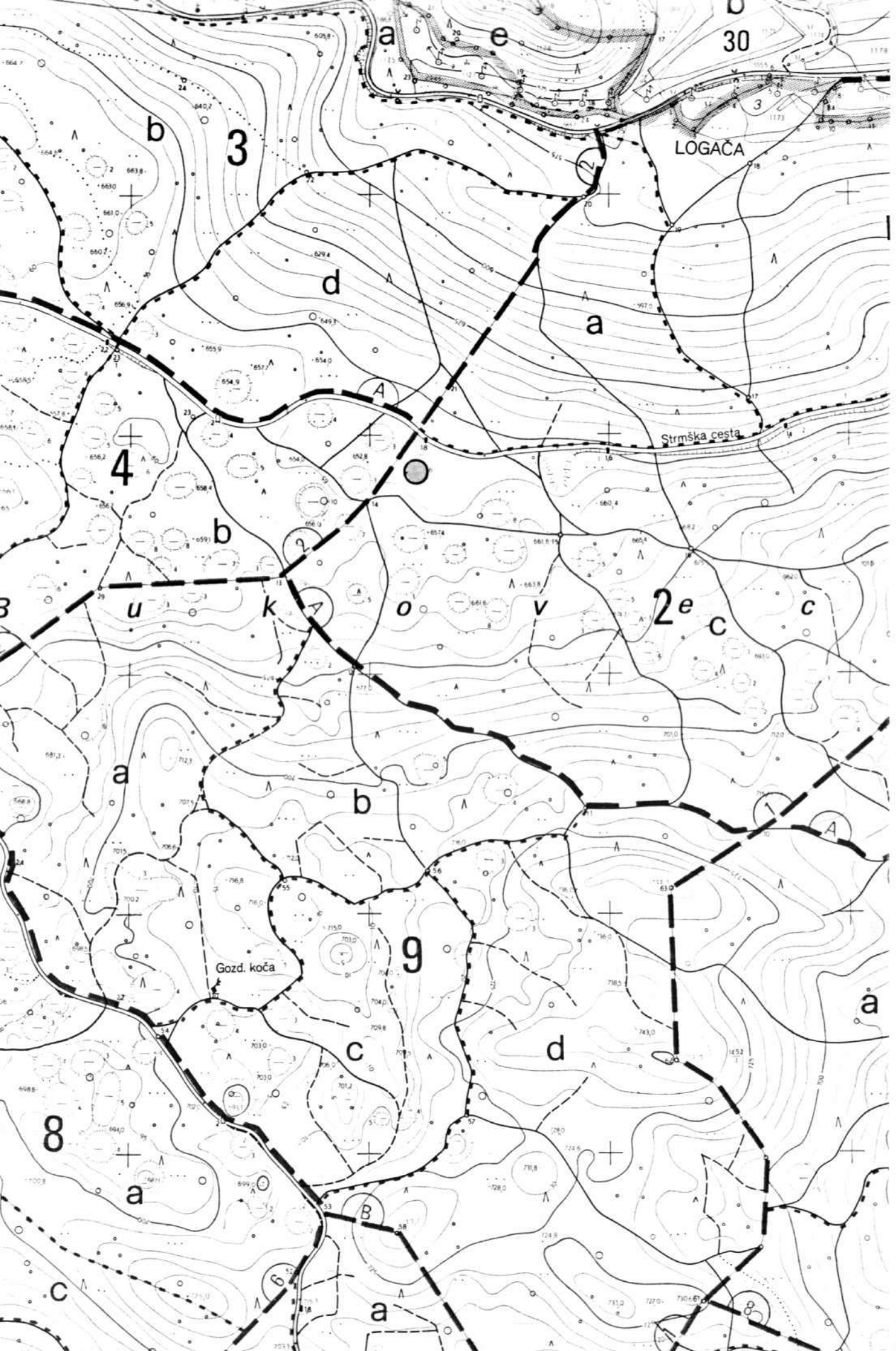
Grafikon 9: PORAZDELITEV LESNE ZALOGE PO DEBELINSKIH IN SOCIALNIH RAZREDIH ZA RASTIŠČE ABIETI-FAGETUM DIN. CLEMATIDETOSUM (n3/ha)

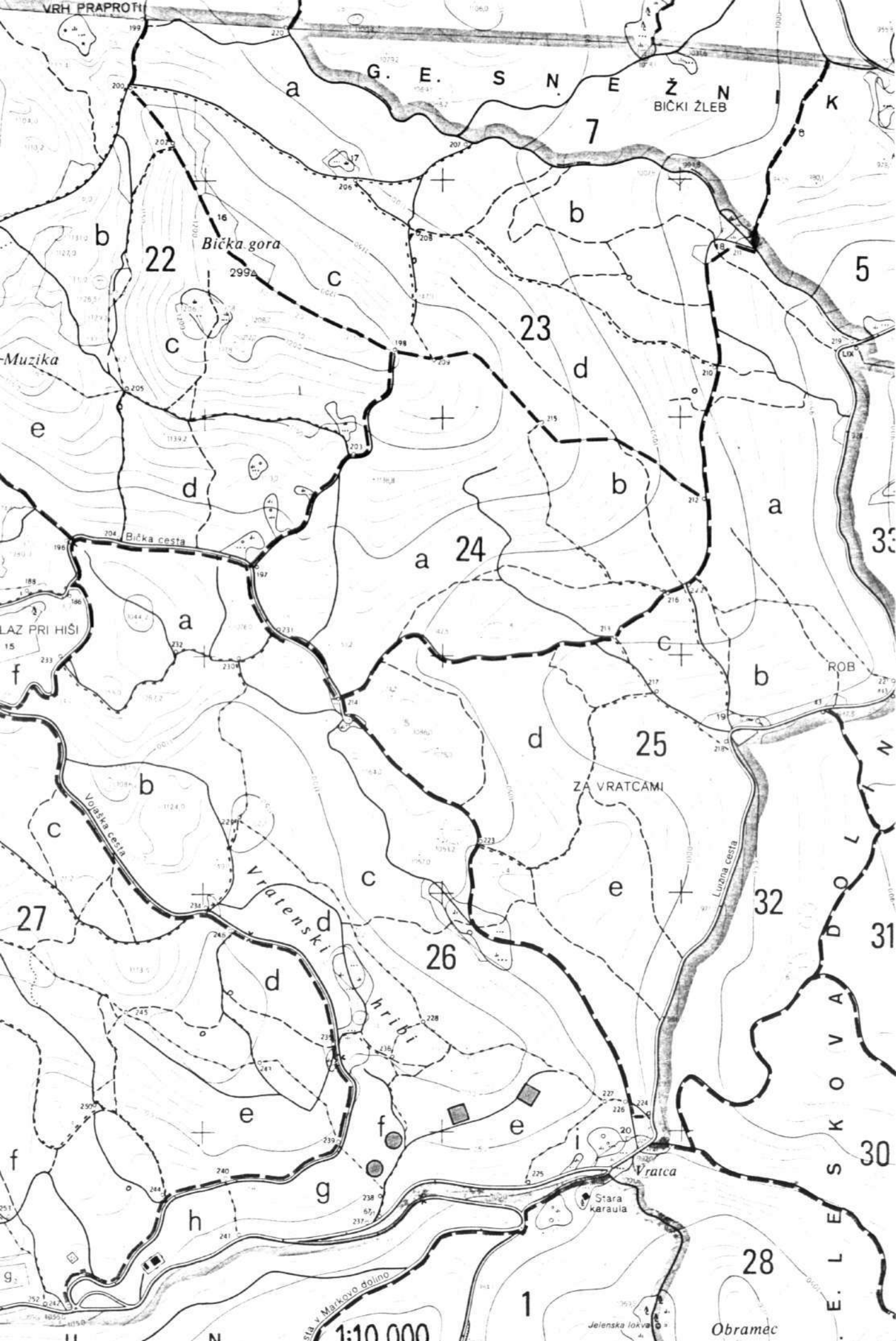




	ploskev	pedološki profil	
■		●	A-F din.elymetosum
□		○	omphalodetosum
■		●	mercurialetosum
■		●	clematidetosum
□		○	lycopodietosum







VRH PRAPROTI

G. E. S. N. E. Ž. N. I. K
BIČKI ŽLEB

22

Bička gora

23

Muzika

Bička cesta

24

LAZ PRI HIŠI

25

ZA VRATCAMI

27

Vojška cesta

Vratenski hrib

26

32

Vrata

Stara karaula

31

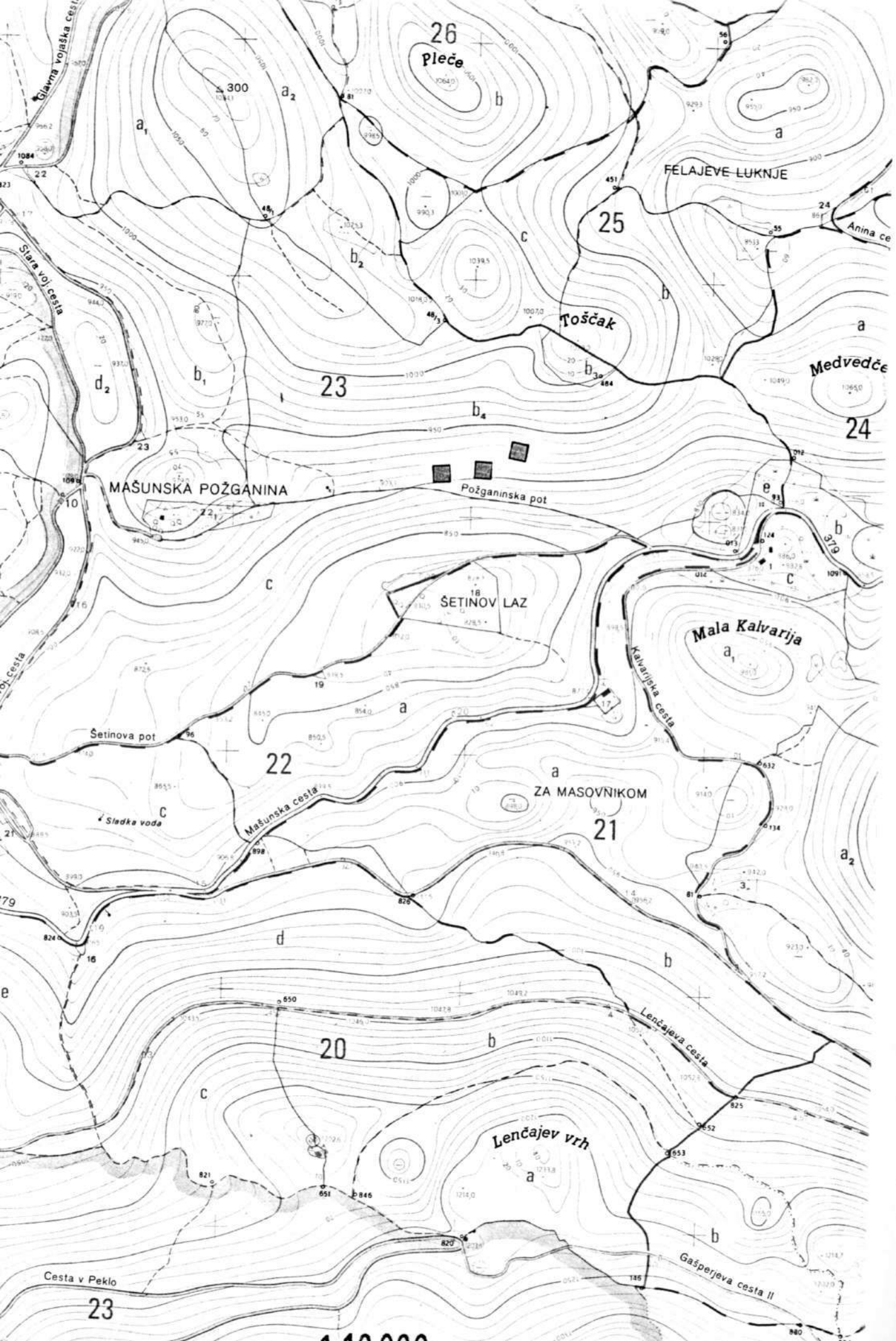
30

28

1:10 000

Obramec

E. L. E. S. K. O. V. A. D. O. L.



26
Pleče

FELAJEVE-LUKNJE

25

Roščak

Medvedče

24

MAŠUNSKA POŽGANINA

Požganinska pot

18
ŠETINOV LAZ

Mala Kalvarija

ZA MASOVNIKOM

21

Šetinova pot

22

Mašunska cesta

Sladka voda

Lenčajeva cesta

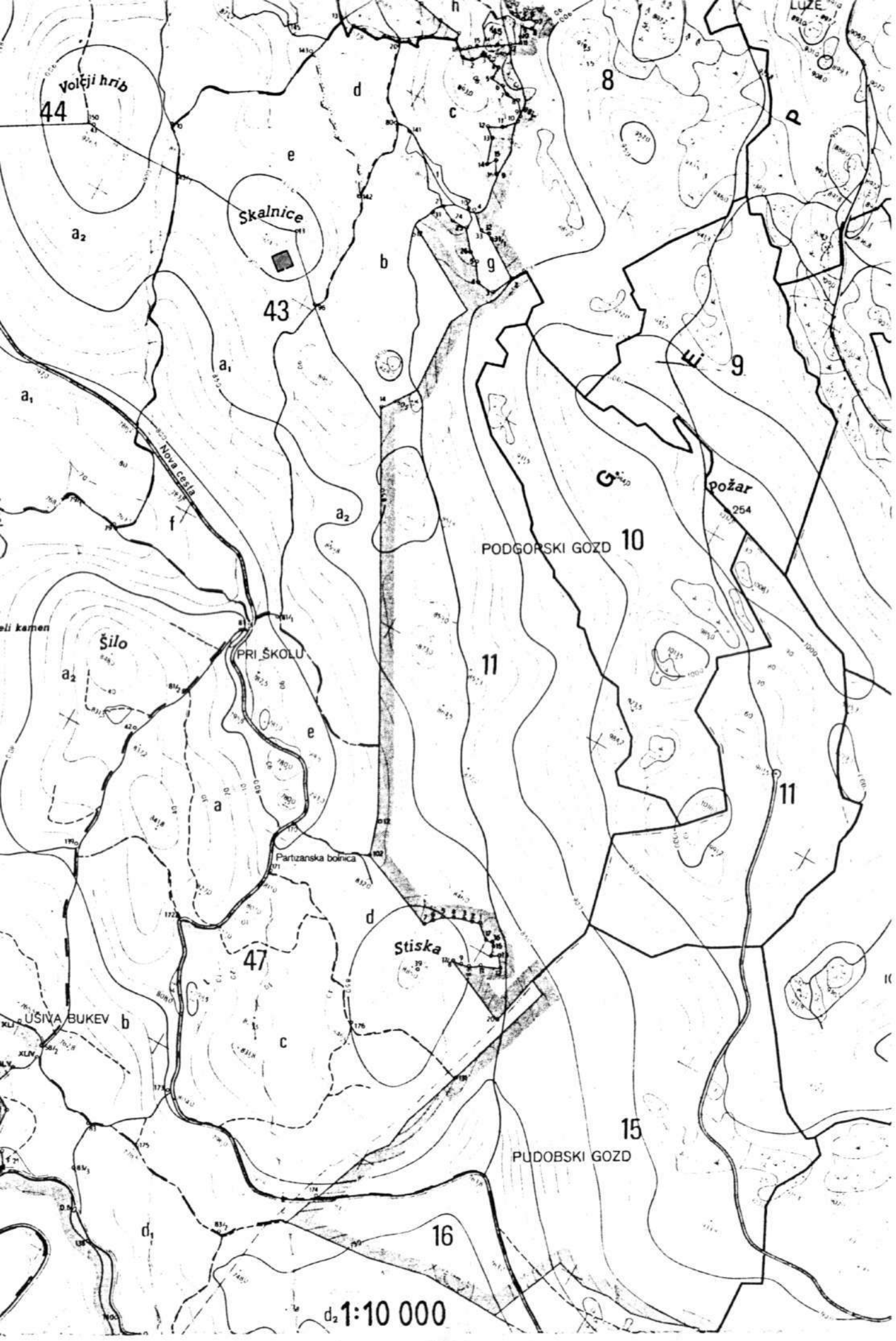
20

Lenčajevo vrh

Cesta v Peklo

23

Gasperjeva cesta II



Volčji hrib
44

Škalnice
43

Šilo

PRI ŠKOLU

Partizanska bolnica

Stiska

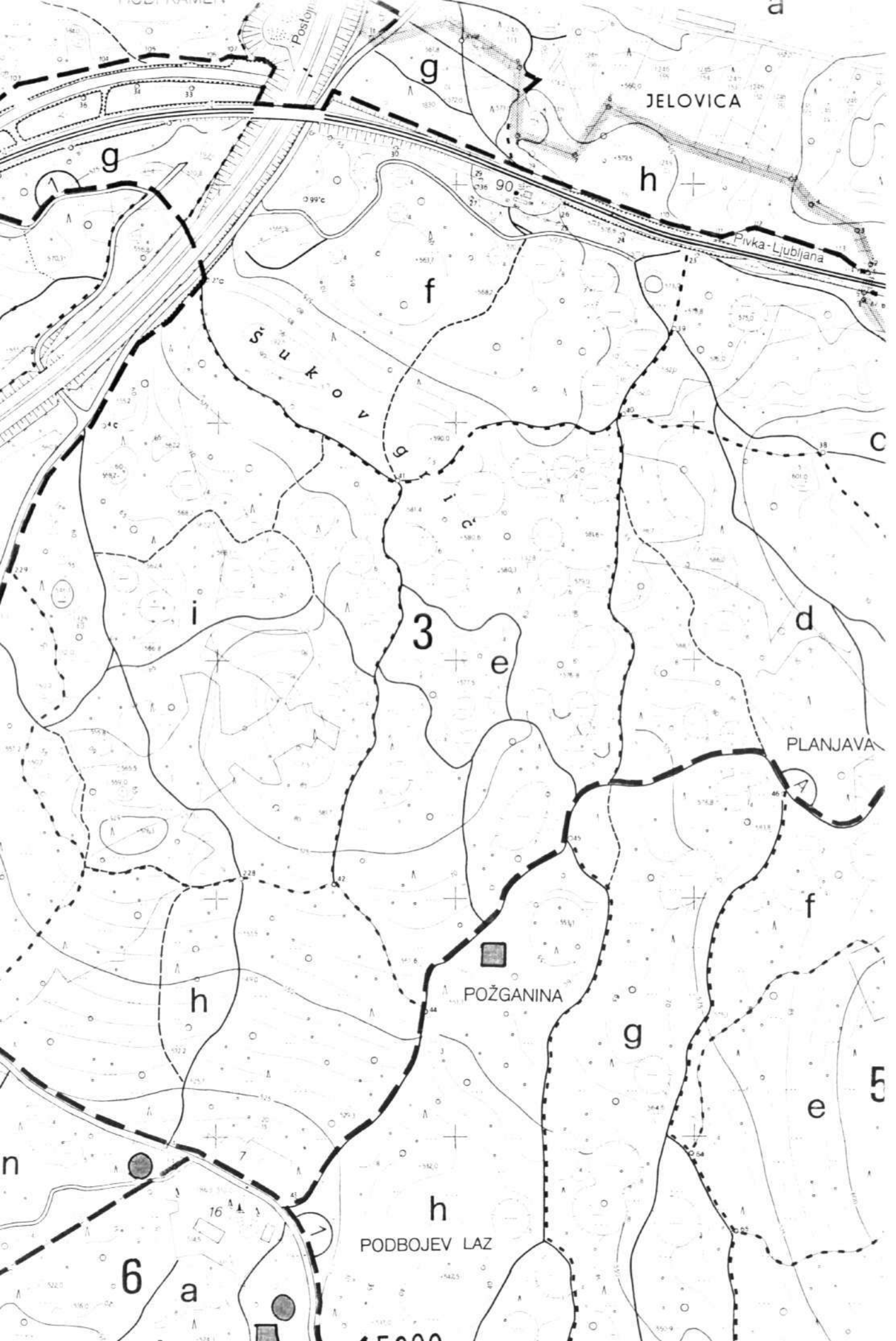
Požar
254

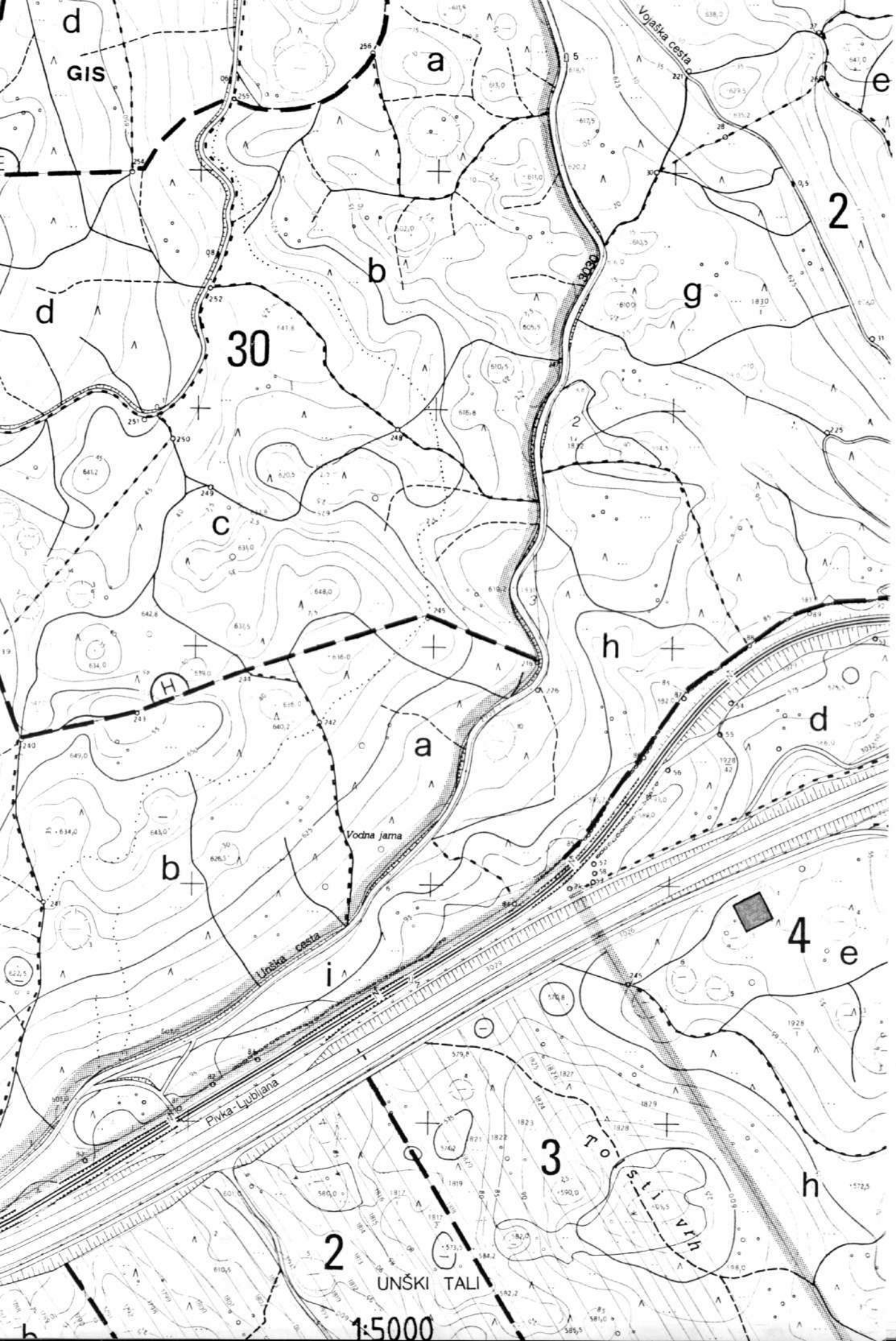
PODGORSKI GOZD 10

PUĐOBSKI GOZD 15

Nova cesta

d₂ 1:10 000





d
GIS

a

2

d

30

b

g

c

b

a

h

d

4

e

2

UNŠKI TAL

1:5000

3

h

3

3

3

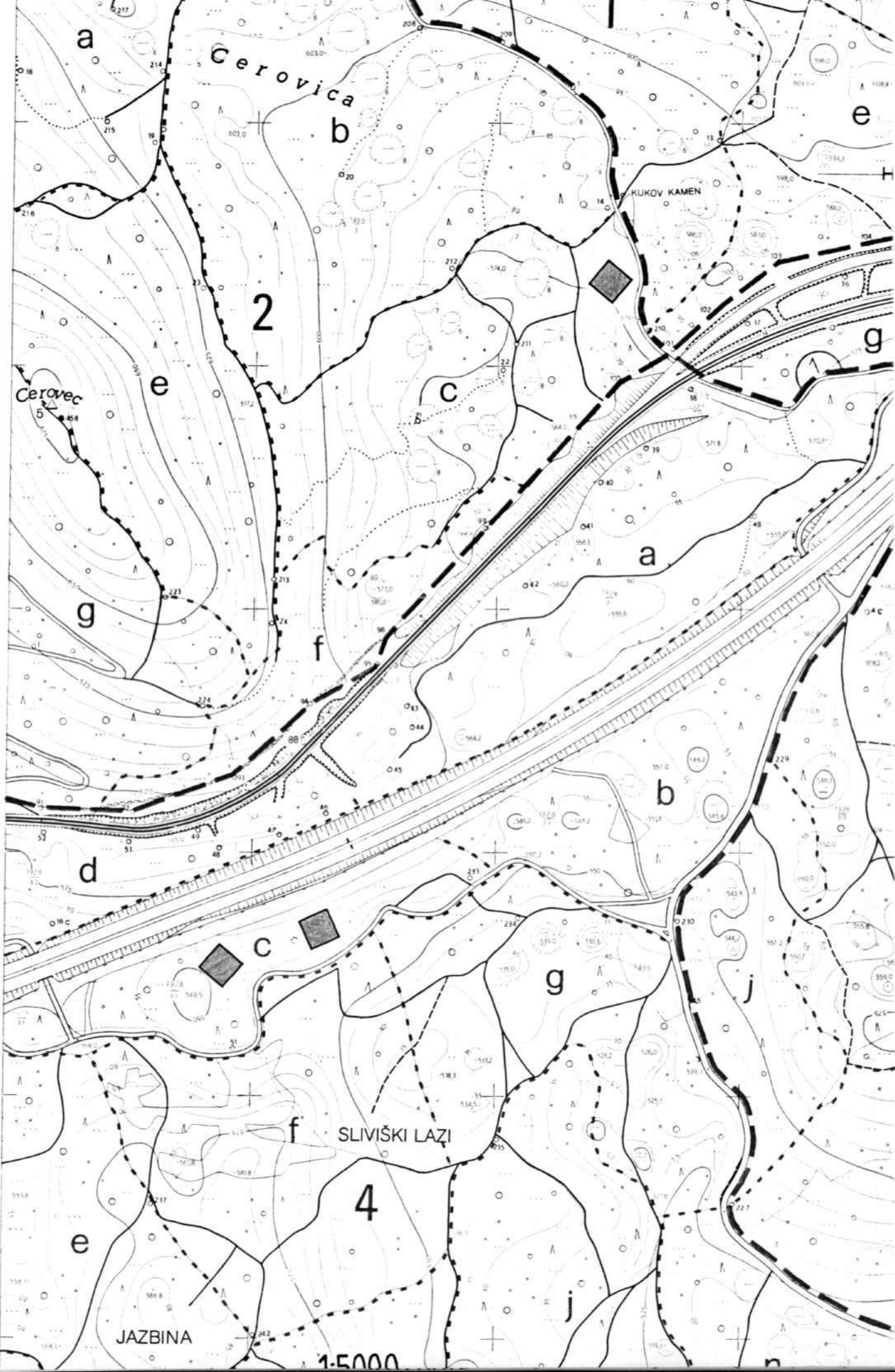
3

3

3

3

3





GRDI ŽLEB

LESKOV GRM

Krmišče

GLOGOBOKA DOLINA

ČEŠNJEVEC

VELIKI GOLOSEK

ČEZA

POGLE

Mašunska cesta

Cesta na Svinščake

MED CESTAMI

Lentčeva cesta

puščetek
450

KAMNITI ROBI

Izvir v Skrieh

1:10 000

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: MASUN 17 C ST. PROF: 12GGP
KORDINATE prof: X= 5000.00, Y= 5400.00 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : SNEŽNIK
NAKLON: 0% EKSP: S
MATIČNA PODLAGA : DOLOMIT
RABA TAL: GDZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM LYCOPODIETOSUM

->TIP TAL: RJAVA POKARBONATNA TLA, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-O1-O1-Ah-A(B)-(B)rz-C

PODHORIZONT O1:3-2 pretežno sarkove iglice, mahovi, zelišča
PODHORIZONT O1:2-0 ostanki mahov, sarkovih iglic, filcasto močno preprejeno z micelijem

->HORIZONT: Oh globina: 0-2cm barva: 5YR 2.5/1 lab. št.: 1450/89 (47)
struktura: MRVICASTA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: /
konzistenca: FILCAST, RAHEL org. sn: ORGANSKI prekor: SREDNJE GOSTE
skelet: / vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /
opombe horizonta: SE PRISOTNI MANJSI KOŠČKI SLABO RAZKROJENIH SMREKOVIH IGLIC

->HORIZONT: Ah globina: 2-6cm barva: 7.5YR 3/2 lab. št.: 1451/89 (48)
tekstura: MGI struktura: DREŠKASTA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: /
konzistenca: SREDNJE GOST, SREDNJE DROBLJIV org. sn: MOCNO HUMIZEN prekor: ZELO GOSTE
skelet: POSAMEZNO KAMENJE vlaga: SVEŽ DO VLAŽEN novotvorbe: /
opombe horizonta: MICELIJ

->HORIZONT: A(B) globina: 6-20cm barva: 7.5YR 4/4 lab. št.: 1452/89 (49)
tekstura: MGI-MG struktura: POLIEDRICNA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: /
konzistenca: GOST, GNETLJIV org. sn: HUMIZEN prekor: SREDNJE GOSTE
skelet: 10% vlaga: SVEŽ novotvorbe: /

->HORIZONT: (B)rz globina: 20-35cm barva: 7.5YR 5/6 lab. št.: 1453/89 (50)
tekstura: G struktura: DROBNO POLIEDRICNA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: /
konzistenca: GOST, GNETLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: POSAMEZNE
skelet: SKALE IN KAMENJE vlaga: SVEŽ novotvorbe: /
opombe horizonta: V ŽEPIH

->HORIZONT: C globina: 35-50cm
opombe horizonta: SIV DOLOMIT

HORIZONT	-pH vrednost-			-grobi fini skup.			razred	-mg/100g-					raz		
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ		MELJ	GLIN	TEKST.	P205	K20		%OS	%C
Oh		3.9					/			35.0	54.3	63.40	36.7	1.70	21.6
Ah		6.1		11.9	24.1	33.2	57.3	30.8	MGI	18.5	25.0	18.47	10.7	0.55	19.5
A(B)		6.7		4.0	13.5	42.6	56.1	39.9	MGI-MG	4.0	16.5	6.99	4.0	0.32	12.5
(B)rz		6.6		3.5	6.9	32.6	39.5	57.0	G			2.94	1.7	0.15	11.3

HORIZONT	-baze v meq/100g tal-						-me/100g-			-baze v %-						-raz %	
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K	Na	H	IDG	KARB		
Oh	14.62	2.92	1.28	0.18	38.15	19.00	57.15	33.2	25.6	5.1	2.2	0.3	66.8				
Ah	27.61	12.36	0.54	0.24	14.77	40.75	55.52	73.4	49.7	22.3	1.0	0.4	26.6				
A(B)	23.65	11.92	0.32	0.15	7.51	36.04	43.55	82.8	54.3	27.4	0.7	0.3	17.2				
(B)rz	20.21	10.65	0.42	0.10	6.89	31.38	38.27	82.0	52.8	27.8	1.1	0.3	18.0				

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: RAKOV SKOCJAN ST. PROF.: 11GGP
KORDINATE prof: X= 5073.10, Y= 5444.60 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : CERKNICA NAD. VIS.: 520m
NAKLON: 0% EKSP: /
MATIČNA PODLAGA: APNENEC TEMNO SIV
RABA TAL: GOZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM CLEMATIDETOSUM

-> TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-O1-0h-Ah-E-Bt1-Bt2

PODHORIZONT O1:2-1 pretežno sarkove iglice, nekaj bora in listje bukke ter zelišča
PODHORIZONT O1:1-0 pretežno iglice, zelo redek micelij, iglice nesprijete

-> HORIZONT: Oh globina: 0-5cm barva: 7.5YR 2.5/0 lab. št.: 1445/80 (43)
struktura: MRVICASTO ORESKASTA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: ORGANSKI prekor: REDKE
skelet: / vlaga: SUH novotvorbe: /

-> HORIZONT: Ah globina: 5-15cm barva: 10YR 4/4 lab. št.: 1446/89 (43)
tekstura: MI struktura: ORESKASTA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: HUMOZEN prekor: REDKE
skelet: / vlaga: SUH novotvorbe: /

-> HORIZONT: E globina: 15-38cm barva: 10YR 5/6 lab. št.: 1447/89 (44)
tekstura: MGI struktura: DROBNO POLIEDRICNA -> izražena: SLABO -> obstojna: /
konzistenca: SR. GOST, NEKOLIKO ZBIT, SR. DROBLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: POSAMEZNE
skelet: POSAMEZNO KAMENJE vlaga: SVEŽ novotvorbe: /

-> HORIZONT: Bt1 globina: 38-54cm barva: 5YR 5/6 lab. št.: 1448/89 (45)
tekstura: MG struktura: POLIEDRICNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: GOST, ZBIT, TEŽJE DROBLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: POSAMEZNE
skelet: POS. KAMENJE IN SKALE vlaga: SVEŽ novotvorbe: 2E OPAZNE KONKRECIJE Fe, Mn
opombe horizonta: MESAN MATERIAL E IN Bt2 HORIZONTA PO ROVIH KORENIN

-> HORIZONT: Bt2 globina: 54-80cm barva: 2.5YR 4/6 lab. št.: 1449/89 (46)
tekstura: G struktura: DROBNO POLIEDRICNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: GOST, ZBIT, DROBLJIV org. sn: MINERALEN prekor: NEPREKORENINJEN
skelet: POSAMEZNE SKALE vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /
opombe horizonta: STEVILNE KONKRECIJE IN PREVLEKE Fe IN Mn

HORIZONT	-pH vrednost-				grobi fini skup.				razred	-mg/100g-				raz	
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ	GLIN		TEKST.	P205	K2O	%S		%C
Oh	3.9								/	18.5	42.8	42.16	24.4	1.05	23.2
Ah	4.0			7.7	25.4	46.5	71.9	20.4	MI	2.5	4.7	5.03	2.9	0.15	19.3
E	4.6			6.3	22.9	42.5	65.4	28.3	MGI	1.0	4.5	1.44	0.8	0.07	11.4
Bt1	4.9			4.9	15.9	37.4	53.3	41.8	MG			0.31	0.2	0.07	2.9
Bt2	4.7			3.8	7.9	21.5	29.4	66.8	G			0.75	0.4	0.04	10.0

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----								--me/100g--			%	-----baze v %-----				raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K		Na	H	IDG	KARB		
Oh	14.33	2.44	0.94	0.16	36.75	17.87	54.62	32.7	26.2	4.5	1.7	0.3	67.3					
Ah	4.22	0.72	0.09	0.04	17.05	5.07	22.12	22.9	19.1	3.3	0.4	0.2	77.1					
E	5.69	0.67	0.09	0.07	7.56	6.52	14.08	46.3	40.4	4.8	0.6	0.5	53.7					
Bt1	9.73	0.95	0.16	0.09	8.50	10.93	19.43	56.3	50.1	4.9	0.8	0.5	43.7					
Bt2	14.36	1.02	0.29	0.10	12.23	15.77	28.00	56.3	51.3	3.6	1.0	0.4	43.7					

BIOFIZIČNA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

VRAB: RAKOV SKOCJAN ST. PROF: 10GGP
 COORDINATE prof: X= 5273.20, Y= 5444.40 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : CERKNICA NAD. VIS: 530m
 NAKLON: 0% EVSP: /
 MATRIČNA PODLAGA: APNENEC TEMNO SIV
 RAS TAL: GOZD - JELKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM CLEMATIDETOSUM

-> TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-Of-A-E-Bt

POD-HORIZONT O1:3-0 listje leske, jelove iglice, zelišča, številni mahovi
 POD-HORIZONT Of: počasen prehod v Of, mestoma preesežano

-> HORIZONT: A globina: 0-10cm barva: 18YR 4/4 lab. št.: 1438/89 (39)
 tekstura: MI struktura: ORESKASTA -> izražena: DOBRO -> obstojna: /
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: POSAMEJNE SKALE vlaga: SVE2 novotvorbe: /

-> HORIZONT: E globina: 10-44cm barva: 7.5YR 4/4 lab. št.: 1443/89 (40)
 tekstura: MGI struktura: POLIEDRICNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: POS. KAMENJE IN SKALE vlaga: SVE2 novotvorbe: /

-> HORIZONT: Bt globina: 44-85cm barva: 5YR 4/6 lab. št.: 1444/89 (41)
 tekstura: G struktura: POLIEDRICNA -> izražena: DOBRO -> obstojna: /
 konzistenca: GOST, ZBIT, TEJJE DROBLJIV org. sn: SLABO HUMOZEN prekor: REDKE
 skelet: POS. SKALE IN KAMENJE vlaga: SVE2 novotvorbe: FE, MN KONKRECIJE IN PREVLEKE

HORIZONT	-pH vrednost-			grobi fini skup.				razred	-mg/100g-			raz			
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	GLIN		P205	K2O	%S		%C	%N	C/N
A	4.9			8.0	17.3	50.7	68.0	24.0	MI	4.5	8.7	6.86	4.0	0.28	14.3
E	4.9			5.3	16.8	47.0	63.8	30.9	MGI	3.1	5.4	3.14	1.8	0.11	16.4
Bt	5.1			3.9	8.1	19.1	27.2	68.9	G			1.44	0.8	0.07	11.4

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----								--me/100g--				%	-----baze v %-----				raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K	Na		H	IDG	KARB			
A	12.02	1.03	0.18	0.14	12.90	13.37	26.27	50.9	45.8	3.9	0.7	0.5	49.1						
E	9.64	0.27	0.11	0.11	9.84	10.13	19.97	50.7	48.3	1.4	0.6	0.6	49.3						
Bt	21.26	0.40	0.40	0.13	12.03	22.19	34.22	64.8	62.1	1.2	1.2	0.4	35.2						

INSTITUCIJSKA FAK. 20020 za agronomijo, Jamnikarjeva 101 Ljubljana

Inštitut za pedologijo, fitologijo in pridelavo rastlin

OPIS PEDOLOGSKO PROSTORA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

MORF:MACUN

ST.PROF:9GGP

KOORDINATE prof:x= 5055.00,Y= 5452.03

GEODRAZMA EV: 1:25000:1:01

NAD.VIS:1840:

RAVNOVINA ENOPLJE

MATICNA POKRIVA: APNENC

RABA TAL:0020 - BUREV

VEGETACIJA:ABIETI FAGETUM DRYMETOSUM

->TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU:01-0f-A-E-Bt1-Bt2

PODHORIZONT 01:4-2.5 pretežno bukovo listje, zelišča

PODHORIZONT 0f:2.5-0 bukovo listje, jelove iglice- prepređeno z redkimi micelijem

->HORIZONT: A	globina:8-7cm	barva:7.5YR 4/2	lab.št:1398/89 (35)
tekstura:MGI	struktura: ORESKASTA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO
konzistenca:RAHEL, DROBLJIV		org.sn:MOCNO HUMIZEN	prekor:SREDNJE GOSTE
skelet:/	vlaga:SUH DO SVEZ	novotvorbe:/	
->HORIZONT: E	globina:7-35cm	barva:7.5YR 5/4	lab.št:1399/89 (36)
tekstura:MGI	struktura: DROBNO POLIEDRICNA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO
konzistenca:SREDNJE DROBLJIV, SREDNJE GOST		org.sn:PO ROVIH KORENIN	prekor:SREDNJE GOSTE
skelet:/	vlaga:SVEZ	novotvorbe:/	
->HORIZONT: Bt1	globina:35-60cm	barva:5YR 4/4	lab.št:1400/89 (37)
tekstura:B	struktura: POLIEDRICNA	->izražena: DOBRO	->obstoja: DOBRO
konzistenca:GOST, ZBIT		org.sn:PO ROVIH KORENIN	prekor:SREDNJE GOSTE
skelet:POS. VELIKE SKALE	vlaga:VLAZEN	novotvorbe:/	
->HORIZONT: Bt2	globina:60-95cm	barva:2.5YR 4/4	lab.št:1401/89 (38)
tekstura:B	struktura: POLIEDRICNA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO
konzistenca:GOST, ZBIT, GNETLJIV		org.sn:SREDNJE HUMIZEN	prekor:POSAMEZNE
skelet:POS. VELIKE SKALE	vlaga:/	novotvorbe:/	

HORIZONT	-pH vrednost-			grobi fini skup.				razred	-mg/100g-				raz		
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P2O5	K2O		%S	%C
A		4.3		9.7	20.0	41.5	61.5	28.8	MGI	6.7	23.0	19.00	11.0	0.24	45.8
E		3.9		4.5	18.3	39.2	57.5	38.0	MGI	2.5	6.8	6.89	4.0	0.22	18.2
Bt1		4.9		4.8	9.0	29.5	38.5	56.7	G			3.22	1.9	0.11	17.3
Bt2		5.4		3.8	1.8	9.4	11.2	86.0	G			2.42	1.4	0.15	9.3

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----					--me/100g--			%	-----baze v %-----				raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na		
A	10.86	1.64	0.43	0.10	28.61	13.03	41.64	31.3	26.1	3.9	1.0	0.2	68.7		
E	4.48	0.62	0.13	0.07	23.89	5.30	29.19	18.2	15.3	2.1	0.4	0.2	81.8		
Bt1	13.07	0.53	0.23	0.09	14.15	13.92	28.07	49.6	46.6	1.9	0.8	0.3	50.4		
Bt2	22.75	0.60	0.29	0.13	13.47	23.77	37.24	63.8	61.1	1.6	0.8	0.3	36.2		

BIOTEHNIŠKA FAK. VTDZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
 Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
 OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VORCEV

KRAJ: MASUN ST. PROF: 866P
 KOORDINATE: N: 46° 02' 48,1" S: 14° 52' 12" TOPOGRAFIJA P. 1:25000 1:101 NAD. VIS: 1030m
 NALON: 111 EKOPIS: 866P/1208RNI ROB VRTACE
 NACIJA: SLOVENIJA AGENCIJA: IZS
 RAZD. TALISOCI: SMRENA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM ELYMETOSUM

->TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-O4-Dh-Ah-E-Bt1-Bt2

PODHORIZONT O1: 0-0,5 sarekove iglice in bukovo listje (80 : 20)		PODHORIZONT O4: 0,5-0 delno razpadli rastlinski ostanki	
->HORIZONT: O1	globina: 0-3cm	barva: 5YR 2,5/1	lab. št: 1393/89 (30)
struktura: MRVICASTA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO	
konzistencija: RAHEL, FILCAST		org. sn: ORGANSKI	prekora: SREDNJE GOSTE
skelet: /	vлага: SVEŽ	novotvorbe: /	
->HORIZONT: Ah	globina: 3-12cm	barva: 7,5YR 4/3	lab. št: 1394/89 (31)
tekstura: MG	struktura: DREŠKASTA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO
konzistencija: SREDNJE GOST, DROBLJIV		org. sn: MOCNO HUMOZEN	prekora: SREDNJE GOSTE
skelet: /	vлага: VLAŽEN	novotvorbe: /	
->HORIZONT: E	globina: 12-40cm	barva: 7,5YR 4/4	lab. št: 1395/89 (32)
tekstura: MG	struktura: DROBNO POLIEDRICNA	->izražena: SREDNJE	->obstoja: DOBRO
konzistencija: SREDNJE GOST, SREDNJE DROBLJIV		org. sn: PO ROVIH KORENIN	prekora: REDKE
skelet: /	vлага: VLAŽEN	novotvorbe: /	
->HORIZONT: Bt1	globina: 42-73cm	barva: 5YR 4/6	lab. št: 1396/89 (33)
tekstura: MG	struktura: POLIEDRICNA	->izražena: DOBRO	->obstoja: DOBRO
konzistencija: GOST, ZBIT, TEŽKO DROBLJIV		org. sn: SREDNJE HUMOZEN	prekora: /
skelet: POS. VELIKE SKALE	vлага: VLAŽEN	novotvorbe: /	
->HORIZONT: Bt2	globina: 73-100cm	barva: 5YR 4/4	lab. št: 1397/89 (34)
tekstura: G	struktura: POLIEDRICNA	->izražena: DOBRO	->obstoja: DOBRO
konzistencija: GOST DO ZBIT, TEŽJE DROBLJIV		org. sn: SREDNJE HUMOZEN	prekora: POSAMEZNE
skelet: POS. VELIKE SKALE	vлага: VLAŽEN	novotvorbe: /	

HORIZONT	-pH vrednost-		grobi fini skup.					razred	-mg/100g-					raz	
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P205	K2O	%S		%C
O1		3.7						/	44.5	8.7	68.29	39.5		1.56	25.3
Ah		3.6		7.4	19.7	42.5	62.2	30.4	MG	7.7	10.7	11.02	6.4	0.30	21.3
E		4.0		0.2	14.8	41.5	56.3	35.5	MG	3.5	7.0	6.18	3.6	0.22	16.4
Bt1		4.7		3.8	14.2	35.2	49.4	46.8	MG			2.67	1.5	0.08	18.8
Bt2		5.3		6.4	8.9	28.9	37.8	55.8	G			2.00	1.2	0.08	15.0

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----					-----me/100g-----			%	-----baze v %-----					raz %
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na	H	
O1	17.82	2.07	0.91	0.19	40.88	20.99	61.97	30.9	20.8	3.3	1.5	0.3	66.1		
Ah	0.68	0.46	0.10	0.03	32.66	3.35	36.01	9.3	7.4	1.3	0.5	0.1	90.7		
E	3.64	0.75	0.14	0.06	24.62	4.59	29.21	15.7	12.5	2.6	0.5	0.2	84.3		
Bt1	7.37	0.66	0.17	0.09	14.51	10.31	24.82	41.5	37.8	2.7	0.8	0.4	58.5		
Bt2	17.05	0.78	0.31	0.12	12.02	18.26	30.28	60.3	56.3	2.6	1.0	0.4	39.7		

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: JURJEVA, VATCA ST. PROF: 7GGP
 KOORDINATE prof: X= 5855.88, Y= 5455.35 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 :LO1 NAD. VIS: 1180a
 NAKLON: 89% EKSP: SE RELIEF: POBOČJE
 MATICNA PODLAGA: APNENEC VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM MERCURIALETOSUM
 RABA TAL: GOZD - JELKA

-> TIP TAL: RENDZINA NA APNENCU, PRHNINASTA, RJAVA

HORIZONTI V PROFILU: 01-0f-0hC-CA-A(B)-R

PODHORIZONT 01: 3.5-3 pretežno jelove iglice, javorovo in brezovo listje
 PODHORIZONT 0f: 3 - 0 pretežno jelove iglice prepredene z micelijem in nižjimi glivami

-> HORIZONT: 0hC globina: 0-10cm barva: 5YR 2.5/1 lab. št.: 1398/89 (26)
 struktura: ORESKASTA -> izražena: DOBRO -> obstojna: DOBRO
 konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: ORGANSKI prekor: 60STE
 skelet: 40% vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /

-> HORIZONT: CA globina: 10-45cm barva: 5YR 2.5/2 lab. št.: 1391/89 (27)
 tekstura: MI struktura: ORESKASTA -> izražena: DOBRO -> obstojna: DOBRO
 konzistenca: DROBLJIV org. sn: MOCNO HUMOZEN prekor: 60STE
 skelet: 60% vlaga: / novotvorbe: /

-> HORIZONT: A(B) globina: 45-50cm barva: 5YR 3/3 lab. št.: 1392/89 (28)
 tekstura: MG struktura: POLIEDRIČNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: DOBRO
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: 40% vlaga: SVEŽ novotvorbe: /

-> HORIZONT: R globina: 50+cm

HORIZONT	-pH vrednost-			grobi fini skup.				razred	-mg/100g-					raz	
	H2O	KCl	acet	FESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P205	K2O	%OS		%C
0hC		6.4							/	26.5	12.0	44.13	25.6	1.20	21.3
CA		6.5		18.0	21.0	40.7	61.7	20.3	MI	16.0	12.4	29.63	17.2	0.97	17.7
A(B)		6.8		5.7	12.5	39.5	52.0	42.3	MG			6.70	3.9	0.23	17.0

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----					--me/100g--			%	-----baze v %-----					raz %
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na	H	
0hC	70.40	2.34	0.85	0.35	15.65	73.94	89.59	82.5	78.6	2.6	0.9	0.4	17.5		
CA	62.47	1.62	0.43	0.30	14.00	64.82	78.82	82.2	79.3	2.1	0.5	0.4	17.8		
A(B)	31.58	0.69	0.19	0.16	8.34	32.62	40.96	79.6	77.1	1.7	0.5	0.4	20.4		

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: JURJEVA, VATCA ST. PROF: 6GGP
 KOORDINATE prof: X= 5055.95, Y= 5455.40 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 :L01 NAD. VIS: 1100m
 NAKLON: 89% EKSP: SE RELIEF: POBOCJE
 MATICNA PODLAGA: APNENCI (SVETLO SIVI)
 RABA TAL: GOZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM MERCURIALETOSUM

-> TIP TAL: RENDZINA NA APNENCU, PRHNINASTA, RJAVA

HORIZONTI V PROFILU: 01-0f-0hC-CA-A(B)-R

PODHORIZONT 01: 3.5-3 pretežno sarkove iglice, nekaj javorovega in bukovega listja
 PODHORIZONT 0f: 3 - 0 sarkove iglice, 10% listja prepredenega z micelijem (relativno suho)

-> HORIZONT: 0hC globina: 0-10cm barva: 2.5YR 2.5/8 lab. št.: 1387/89 (22)
 struktura: ORESKASTA -> izražena: DOBR0 -> obstojna: DOBR0
 konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: ORGANSKI prekor: ZELO GOSTE
 skelet: 40% vlaga: VLAZEN novotvorbe: /

-> HORIZONT: CA globina: 10-47cm barva: 5YR 2.5/R lab. št.: 1388/89 (23)
 tekstura: MGI struktura: ORESKASTA -> izražena: DOBR0 -> obstojna: DOBR0
 konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: MOČNO HUMIZEN prekor: GOSTE
 skelet: 60% vlaga: VLAZEN novotvorbe: /

-> HORIZONT: A(B) globina: 47-70cm barva: 5YR 3/3 lab. št.: 1389/89 (24)
 tekstura: MGI struktura: ORESKASTA DO POLIEDRICNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: DOBR0
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: HUMIZEN prekor: POSAMEZNE
 skelet: / vlaga: VLAZEN novotvorbe: /
 opombe horizonta: GLOBLJE, V ZEPIH, samo mestoma

-> HORIZONT: R globina: 47+cm

HORIZONT	-pH vrednost-			grobni fini skup.				razred	-mg/100g-				raz		
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P205	K20		%OS	%C
0hC		6.1						/	24.1	9.9	54.76	31.7	1.43	22.2	
CA		6.9		14.3	14.6	42.9	57.5	28.2	MGI	8.0	13.6	25.45	14.7	0.90	16.3
A(B)		7.2		11.2	10.6	43.9	54.5	34.3	MGI			8.18	4.7	0.32	14.7

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----								---me/100g---				-----baze v %-----				raz %	
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K	Na	H	IDG	KARB			
0hC	70.50	2.91	0.84	0.29	24.10	74.54	98.64	75.6	71.5	3.0	0.9	0.3	24.4					
CA	61.42	1.55	0.58	0.24	9.33	63.79	73.12	87.2	84.0	2.1	0.8	0.3	12.8					
A(B)	34.97	0.63	0.26	0.16	5.12	38.02	43.14	88.1	85.7	1.5	0.6	0.4	11.9					

BIOTEHNIŠKA ŠOLA VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
 Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
 OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: MASUN 17 B ST. PROF: 5GGP
 KOORDINATE prof: X= 5052.90, Y= 5459.60 TOPOGRAFSKA K. 1:25300 : SNEŽNIK NAD. VIS: 910m
 KAKLON: 7Z EKSP: S RELIEF: POSOJCE
 MATIČNA PODLAGA : DOLOMIT VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM LYCOPODIETOSUM
 RABA TAL: GOZD - JELKA

-> TIP TAL: RJAVA POKARBONATNA TLA, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-Oh-Ah-(B)rz-C

PODHORIZONT O1: 1-0 jalove iglice, bukovo listje, zelišča (večji delež zelišč)
 PODHORIZONT O1 se pojavlja le nastona, redko

-HORIZONT: Oh globina: O-3ca barva: 5YR 2.5/1 lab. št.: 1364/89 (18)
 struktura: MRVICASTA -> izraženost: SREDNJE -> obstojna: DOBR
 konsistencija: RAHEL, DROBLJIV org. sn: ORBANSKI prekor: SREDNJE GOSTE
 skale: / vlaga: MOKER novotvorbe: /

-HORIZONT: Ah globina: J-8ca barva: 7.5YR 4/4 lab. št.: 1365/89 (19)
 tekstura: MO struktura: POLIEDRICA -> izraženost: SREDNJE -> obstojna: DOBR
 konsistencija: SNETLJIV, GOST org. sn: MOČNO HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skale: / vlaga: VLAZEN novotvorbe: /

-HORIZONT: (B)rz globina: B-32ca barva: 7.5YR 5/5 lab. št.: 1366/89 (20)
 tekstura: G struktura: DRAGNO POLIEDRICA -> izraženost: SREDNJE -> obstojna: DOBR
 konsistencija: GOST, ZBIT, SNETLJIV org. sn: SREDNJE HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE

-HORIZONT: C globina: C2+ca
 opomba horizonta: KRUSLJIVA DOLOMITNA SKALA

HORIZONT	pH vrednost			grobni fini skup.			razred	mg/100g					raz		
	H2O	KCl	acet	PEŠK	MELO	MELO		GLIN	TEKST.	P205	K2O	%S		%C	%N
Oh		5.0					/	27.0	4.4	55.40	32.1	1.36	23.6		
Ah		5.7		11.4	10.0	31.9	41.9	43.7	MG	4.1	16.5	14.17	6.2	0.38	21.6
(B)rz		6.0		12.1	3.3	24.6	27.9	60.0	G	2.0	16.5	2.77	1.6	0.09	20.0

HORIZONT	-----baze v meq/100g tal-----					--me/100g--		%	-----baze v %-----					raz	
	Ca	Mg	K	Na	H	S...	T		V	Ca	Mg	K	Na		H
Oh	26.59	0.64	1.00	0.17	34.83	37.22	72.05	51.7	36.9	12.0	2.5	0.3	40.3		
Ah	23.21	10.24	0.50	0.15	16.57	34.13	50.70	67.3	45.0	20.2	1.0	0.3	32.7		
(B)rz	19.00	10.73	0.54	0.12	10.84	29.59	40.13	73.2	44.5	27.0	1.3	0.3	26.8		

OPOMBE PROFILA: pobočje enavito

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: MASUN 12 D ST. PROF: 4GGP
 KOORDINATE prof: X= 5053.12, Y= 5453.40 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : SNEŽNIK NAD. VIS: 900m
 NAKLON: 6% EKSP: N RELIEF: ROB VRTACE
 MATIČNA PODLAGA: APNENEC (SIVI BITUMINOZNI APNENCI - PLOŠCATI)
 RASA TAL: GOZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM LYCOPODIETOSUM

->TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-Oh-Ah-E-BtC-C

PODRIZONT O1: 1-0 pretežno sarkove iglice, zelišča, mestoma mah

->HORIZONT: Oh globina: 0-4cm barva: 5YR 2.5/1 lab. št.: 1380/89 (13)
 struktura: MRVICASTA ->izražena: DOBRO ->obstojna: DOBRO
 konsistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: DRGANSKI prekor: GOSTE
 skelet: / vlaga: MOKER novotvorbe: /

->HORIZONT: Ah globina: 4-10cm barva: 7.5YR 4/3 lab. št.: 1381/89 (14)
 tekstura: MI struktura: POLIEDRICNA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: DOBRO
 konsistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: / vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /

->HORIZONT: E globina: 10-33cm barva: 7.5YR 5/6 lab. št.: 1382/89 (15)
 tekstura: GI struktura: POLIEDRICNA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: DOBRO
 konsistenca: NEKOLIKO TOGSCEN, SREDNJE DROBLJIV org. sn: SREDNJE HUMOZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: POSAMEZNE SKALE vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /

->HORIZONT: BtC globina: 33-70cm barva: 5YR 4/4 lab. št.: 1383/89 (16)
 tekstura: G struktura: DEBELO POLIEDRICNA ->izražena: DOBRO ->obstojna: DOBRO
 konsistenca: ZBIT, GOST, TEŽKO DROBLJIV org. sn: SREDNJE HUMOZEN prekor: REDKE
 skelet: 30% APNENE SKALE vlaga: VLAŽEN novotvorbe: /

->HORIZONT: C globina: 70cm

HORIZONT	-pH vrednost-			grebi fini skup.			razred	-mg/100g-					raz		
	H2O	KCl	acet	PEŠK	MELJ	MELJ		MELJ	GLIN	TEKST.	P205	K2O		%OS	%C
Oh	4.0						/			20.1	33.6	35.43	20.5	0.93	22.0
Ah	4.3		24.7	16.3	35.6	51.9	23.4 MI			4.0	23.4	6.76	3.9	0.23	17.0
E	4.3		22.4	15.0	34.8	49.8	27.8 GI			1.5	4.9	3.29	1.9	0.10	19.0
BtC	6.6		17.0	13.3	22.9	36.2	46.8 G					2.25	1.3	0.08	16.3

HORIZONT	-----baze v mcq/100g tal-----					--me/100g--			%	-----baze v %-----					raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na	H		
Oh	12.21	1.81	0.72	0.10	36.08	14.84	50.92	29.1	24.0	3.6	1.4	0.2	70.9			
Ah	5.30	0.94	0.14	0.06	18.19	6.44	24.63	26.1	21.5	3.8	0.6	0.2	73.9			
E	3.74	0.64	0.09	0.04	13.84	4.51	18.35	24.6	20.4	3.5	0.5	0.2	75.4			
BtC	15.60	1.27	0.20	0.09	8.50	17.24	25.74	67.0	60.6	4.9	1.1	0.3	33.0			

OPOMBE PROFILA: položno vrtačasto pobočje, zelo majhna površinska skalovitost

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: PLANINA - BUKOVEC ST. PROF: 3GGP
 KOORDINATE prof: X= 5075.45, Y= 5439.75 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : POSTOJNA NAD. V15: 600m
 NAKLON: 0% EKSP: RELIEF: VRTACAST
 MATICNA PODLAGA: APNENCI SVETLI
 RABA TAL: GOZD - BUKEV VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM OMPHALODETOSUM

-> TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: O1-Of-DhA-Ah-E-Bt

PODHORIZONT O1:2-1 bukovo listje in reličca

PODHORIZONT Of:1-0 slojevit, sprijet, prepreden z sicerlijem, vmes tudi jelove iglice

-> HORIZONT: DhA globina: 0-5cm barva: 7.5YR 4/2 lab. št.: 1438/89 (9)
 tekstura: MGI struktura: MRVICASTA IN DRESKASTA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
 konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: MOCNO HUMIZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: / vlaga: SUH DO SVEZ novotvorbe: /

-> HORIZONT: Ah globina: 5-13cm barva: 7.5YR 4/4 lab. št.: 1439/89 (10)
 tekstura: MGI struktura: DRESKASTA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: HUMIZEN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: / vlaga: SVEZ novotvorbe: /

-> HORIZONT: E globina: 13-42cm barva: 7.5YR 5/6 lab. št.: 1440/89 (11)
 tekstura: MGI struktura: POLIEDRICNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
 konzistenca: SREDNJE GOST, DROBLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: SREDNJE GOSTE
 skelet: POSAMEZNE SKALE vlaga: SVEZ DO VLAZEN novotvorbe: /

-> HORIZONT: Bt globina: 48-75cm barva: 5YR 4/6 lab. št.: 1441/89 (12)
 tekstura: G struktura: POLIEDRICNA -> izražena: DOBRO -> obstojna: /
 konzistenca: GOST, ZBIT, TEJJE DROBLJIV org. sn: PO ROVIH KORENIN prekor: REDKE
 skelet: POSAMEZNE SKALE vlaga: SVEZ DO VLAZEN novotvorbe: DROBNE FE, MN KONKRECIJE

HORIZONT	-pH vrednost-		grubi fini skup.					razred		-mg/100g-				raz
	H2O	acet	PESK	MELJ	MELJ	GLIN	GLIN	TEKST.	P205	K20	%S	%C	%N	
DhA	3.6		13.0	20.7	39.0	59.7	27.3	MGI	12.0	24.6	24.51	14.2	0.87	16.3
Ah	3.7		8.2	15.7	44.4	60.1	31.7	MGI	5.0	10.9	8.00	4.6	0.25	18.4
E	4.0		6.5	14.6	43.8	58.4	35.1	MGI	4.0	6.7	4.71	2.7	0.17	15.9
Bt	4.2		5.6	3.2	11.4	14.6	79.8	G			1.54	0.9	0.10	9.0

HORIZONT	----baze v meq/100g tal----				---me/100g---				%	----baze v %----				raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na		
DhA	7.01	1.17	0.50	0.08	35.50	8.76	44.26	19.8	15.8	2.6	1.1	0.2	80.2		
Ah	2.08	0.56	0.24	0.06	25.24	3.74	28.93	12.9	9.9	1.9	0.8	0.2	87.1		
E	3.00	0.56	0.14	0.05	19.28	3.75	23.03	16.3	13.0	2.4	0.6	0.2	83.7		
Bt	10.85	1.48	0.23	0.10	16.84	12.66	29.50	42.9	36.8	5.0	0.8	0.3	57.1		

BIOTEHNIŠKA FAK. VTUZZ za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: PLANINA 31 ST. PROF: 2GGP
KOORDINATE prof: X= 5074.58, Y= 5442.98 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : CERKNICA NAD. VIS: 650m
NAKLON: 11Z EKSP: NW RELIEF: BLAGO POBOČJE
MATIČNA PODLAGA : APNENEC
RABA TAL: GOZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM OMPHALODETOSUM

-> TIP TAL: SPRANA TLA, NA APNENCU, TIPICNA

HORIZONTI V PROFILU: 01-Of-Oh-E-Bt1-Bt2

PODHORIZONT 01: 1.5-1 srekove iglice (1/3), bukovo listje (2/3), redka zelišča
PODHORIZONT Of: 1 -> delno razkrojeni ostanki preprejeni z micelijem

-> HORIZONT: Oh globina: 0-6cm barva: 10YR 3/2 lab. št.: 1345/89 (5)
struktura: HRVICASTA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: ORGANSKI prekor: GOSTE
skelet: / vlaga: SUH novotvorbe: /
opombe horizonta: VALOVIT PREHOD V E

-> HORIZONT: E globina: 6-55cm barva: 10YR 5/6 lab. št.: 1346/89 (6)
tekstura: MGI struktura: ZELO DROBNO POLIEDRIČNA -> izražena: SLABO -> obstojna: /
konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org. sn: SREDNJE HUMOZEN prekor: REDKE
skelet: / vlaga: SUH novotvorbe: /

-> HORIZONT: Bt1 globina: 55-73cm barva: 7.5YR 4/4 lab. št.: 1347/89 (7)
tekstura: MG struktura: DROBNO POLIEDRIČNA -> izražena: SREDNJE -> obstojna: /
konzistenca: GOST, NEKOLIKO ZBIT, GNETLJIV org. sn: SLABO HUMOZEN prekor: NEPREKORENINJEN
skelet: / vlaga: SVEŽ novotvorbe: /
opombe horizonta: PREHODEN HORIZONT

-> HORIZONT: Bt2 globina: 73-90cm barva: 5YR 4/4 lab. št.: 1348/89 (8)
tekstura: G struktura: POLIEDRIČNA -> izražena: DOBRO -> obstojna: /
konzistenca: GOST, ZBIT, TEKO DROBLJIV, GNETLJIV org. sn: SLABO HUMOZEN prekor: NEPREKORENINJEN
skelet: / vlaga: SVEŽ novotvorbe: /

HORIZONT	-pH vrednost-			grobi fini skup.				razred	-mg/100g-		raz				
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P205	K20	%OS	%C	%N
Oh	3.2									13.0	19.0	42.48	24.6	0.92	26.7
E	3.9			8.8	18.2	45.6	63.8	27.4	MGI	0.6	3.5	2.35	1.4	0.08	17.5
Bt1	4.1			6.5	11.3	32.1	43.4	50.1	MG			1.50	0.9	0.08	11.3
Bt2	5.9			4.8	4.5	15.1	19.6	75.6	G			1.34	0.8	0.08	10.0

HORIZONT	-----baze v mg/100g tal-----					--me/100g--			%	-----baze v %-----					raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V		Ca	Mg	K	Na	H		
Oh	5.65	1.22	0.44	0.11	41.21	7.42	48.63	15.3	11.6	2.5	0.9	0.2	84.7			
E	1.06	0.38	0.07	0.02	18.09	1.53	19.62	7.8	5.4	1.9	0.4	0.1	92.2			
Bt1	10.98	1.04	0.26	0.09	13.63	12.37	26.00	47.6	42.2	4.0	1.0	0.3	52.4			
Bt2	29.47	0.85	0.40	0.17	9.17	30.89	40.06	77.1	73.6	2.1	1.0	0.4	22.9			

BIOTEHNIŠKA FAK. VTOZD za agronomijo; Jamnikarjeva 101 Ljubljana;
Katedra za pedologijo, ekologijo in prehrano rastlin
OPIS PEDOLOŠKEGA PROFILA IN REZULTATI ANALIZ TALNIH VZORCEV

KRAJ: PLANINA ZB A ST.PROF: 1GGP
KOORDINATE prof: X= 5074.10, Y= 5442.55 TOPOGRAFSKA K. 1:25000 : CERKNICA NAD.VIS: 650m
NAKLON: 11Z EKSP: E-SE RELIEF: BLAGO POBOČJE
MATIČNA PODLAGA : DOLOMIT
RABA TAL: GOZD - SMREKA VEGETACIJA: ABIETI FAGETUM OMPHALODETOSUM

->TIP TAL: RJAVA POKARBONATNA TLA, TIPICNA, SR.GLOBOKA, GLINASTA
HORIZONTI V PROFILU: O1-O1-OhA-Ah-(B)rz-C

PODHRIZONT O1: 1.5-1 sarekove iglice, bukovo listje, Daphalodes v. in druga zelišča
PODHRIZONT O1: 1 -0 precej razkrojen, močno prepređen z micelijem, suh

->HORIZONT: OhA globina: 0-6cm barva: 7.5YR 3/2 lab.št: 1342/89 (1)
struktura: MRVICASTA IN GRUDICASTA ->izražena: SREDNJE ->obstojna: /
konzistenca: RAHEL, DROBLJIV org.sn: MOČNO HUMOZEN prekor: 60STE
skelet: / vlaga: SUH novotvorbe: /

->HORIZONT: Ah globina: 6-22cm barva: 7.5YR 3.5/4 lab.št: 1343/89 (2)
tekstura: MGI-MG struktura: POLIEDRICNA ->izražena: DOBRO ->obstojna: /
konzistenca: NEKOLIKO ZBIT, TEIJE DROBLJIV org.sn: HUMOZEN prekor: SREDNJE 60STE
skelet: 5% DO 5 CM vlaga: SVEI novotvorbe: /

->HORIZONT: (B)rz globina: 22-50cm barva: 7.5YR 4/4 lab.št: 1344/89 (3)
tekstura: MG struktura: POLIEDRICNA ->izražena: DOBRO ->obstojna: /
konzistenca: GOST, NEKOLIKO ZBIT, GNETLJIV org.sn: SREDNJE HUMOZEN prekor: POSAMEZNE
skelet: / vlaga: SVEI DO VLAŽEN novotvorbe: /
opombe horizonta: V IEPIH

->HORIZONT: C globina: 22+cm
opombe horizonta: DOLOMIT, SIV, BITUMINOZEN

HORIZONT	-pH vrednost-			grobi fini skup.				razred	-mg/100g-			raz			
	H2O	KCl	acet	PESK	MELJ	MELJ	MELJ		GLIN	TEKST.	P205		K2O	%S	%C
OhA		3.9								11.8	25.8	29.09	16.8	0.88	19.1
Ah		6.1		5.1	11.1	44.5	55.6	39.3	MGI-MG	1.1	12.4	7.03	4.1	0.29	14.1
(B)rz		5.8		2.6	10.1	36.4	46.5	50.9	MG	1.0	11.7	3.46	2.0	0.12	16.7

HORIZONT	----baze v meq/100g tal----											--me/100g--		%	-----baze v %-----					raz	%
	Ca	Mg	K	Na	H	S	T	V	Ca	Mg	K	Na	H		IDG	KARB					
OhA	10.30	4.64	0.65	0.17	36.18	15.76	51.94	30.3	19.8	0.9	1.3	0.3	69.7								
Ah	15.39	8.49	0.28	0.10	12.18	24.26	36.44	66.6	42.2	23.3	0.8	0.3	33.4								
(B)rz	12.57	7.14	0.26	0.09	11.56	20.06	31.62	63.4	39.8	22.6	0.8	0.3	36.6								