

Ekološka niša in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa

Franc PERKO*

Izvleček

Perko, F.: Ekološka niša in gospodarski pomen smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa. Gozdarski vestnik, št. 9/1989. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 47.

Študija obravnava rast, razvoj in proizvodno sposobnost smrekovih sestojev na rastiščih najpomembnejših subasociacij združbe Abieti-Fagetum dinaricum. Izvedena je primerjava lesne proizvodnosti smreke, jelke in bukve, glavnih drevesnih vrst na jelovo bukovih rastiščih Visokega krasa. Študija obravnava ekološko nišo smreke na jelovo-bukovih rastiščih. Predstavljeni so učinki, ki jih ima smreka na ekosistem jelovo bukovih gozdov, in to na stabilnost gozda, tlovrne procese ter na sestavo in količino pritalne vegetacije.

1. 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 na snežniško-javorniškem masivu v vseh dinarskih gozdovih vpliv človeka največji in da je s pomočjo bogato ohranjene tehnične dokumentacije podobno, kot na 'filmu' ohranjena podoba razvojne poti teh gozdov od

* Mag. F. P., dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Postojna, 66230 Postojna, Vojkova 9, YU.

Synopsis

Perko, F.: The Ecologic Niche and the Economic Significance of the Spruce Tree in the Fir-Beech Natural Sites of the High Karst. Gozdarski vestnik, No. 9/1989. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 47.

The study deals with the growth, the development and the production capacity of spruce forest stands in the sites of the most important subassociations of Abieti-Fagetum dinaricum. 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. The study deals with the ecologic niche of the spruce tree in the fir-beech natural sites of the high karst. It presents the effects the spruce has on the forest stability, soil formation processes and on the composition and quantity of low vegetation.

sorazmerno naravnih razmer do danes. V zadnjih dveh stoletjih so jelovo-bukovi gozdovi Visokega krasa šli skozi naslednja obdobja gospodarjenja:

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

Po naravi bogat rastiščni potencial jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa postaja v zadnjih desetletjih zaradi upadanja vitalnosti jelke in slabe regeneracije sestojev vse slabše izkoriščen. Njegovo izkoriščenost poskušamo povečati z s povečanjem deleža smreke v teh gozdovih. Razlogov za povečanje deleža smreke v jelovo-bukovih gozdovih je več:

- S smreko poskušamo v jelovo-bukovih gozdovih visokega krasa, ki jih postopno, vendar vztrajno zapušča 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 izgospodarjenem jelovo-bukovem Visokokraškem gozdu (GAŠPERŠIČ 1974) pogojujejo večji obseg obnove s sadnjo.

– Nenaravno visoka številčnost rastlinojede divjadi 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 dopušča razvoj drevesnim vrstam, 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 bukviijo spreminja okolje in zlasti še talni prostor ter ugodno vpliva na naravno pomlajevanje jelke (MLINŠEK 1969).

Po prognozi gozdnogospodarskega načrta za Postojnsko gozdnogospodarsko območje 1981–1990 se bo razmerje drevesnih vrst menjalo takole (v % lesne zaloge):

	jelka	sm. in 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 dodatno spremembo, saj staro jelko, ki ji vitalnost upada, postopoma nadomešča smreka.

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.

Pričujoča raziskava je bila 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 bil 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. Poskušati ugotoviti ekološko nišo smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa.

2. RAZISKOVALNI OBJEKT

Raziskovalni objekt za rast in razvoj so bili smrekovi sestoji, ki so na jelovo-bukovih rastiščih nastali po umetni poti (4 rastišča) ali naravni poti (1 rastišče). Vsi raziskovalni objekti leže, kot je že omenjeno, v snežniško-javorniškem masivu v subasociacijah jelovo-bukovega gozda, kjer imamo danes starejše sestoje smreke in na katerih bo tudi perspektivno delež smreke pomemben. Za ugotavljanje življenjske in vplivne moči smreke na jelovo-bukova rastišča pa smo poleg ploskev, na katerih smo proučevali rast in razvoj drevja, analizirali še primerjalne ploskve v ohranjenih jelovih, jelovo-bukovih ali bukovih sestojih.

Kot raziskovalne objekte smo 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*

Po izboru rastišča je sledil izbor ploskve oziroma določitev mikrolokacije objekta.

Kriteriji za izbor ploskve so bili naslednji:

- enotnost rastišča,
- enotnost sestoja,

– sestoj je moral biti v srednji optimalni fazi,

– sestoji so morali biti čim bolj čisti, smreka je morala biti zastopana vsaj z 80% v skupnem številu osebkov,

– sestoji so morali biti zdravi in vitalni, s čimvečjo zastrtostjo krošenj (nad 0.8).

Po tako postavljenih načelih je bilo za vsako rastišče izbranih 6 ploskev.

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)

3. RAZISKOVALNE METODE

3.1. Rast in razvoj smrekovih sestojev

Izbrane ploskve imajo značaj naključno izbranih ploskev v populaciji. Temu primerno smo pri izvedenotenju 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 30 x 30 m s šestimi ponovitvami.

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 išini 2,0 m,
4. višina dreves (9 najdebelejših oseb-
kov),
5. višina debla do krošnje (ista drevesa
kot za ugotovitev višine),
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.

3.2. Ekološka niša smreke v jelovo-bukovih gozdovih Visokega krasa

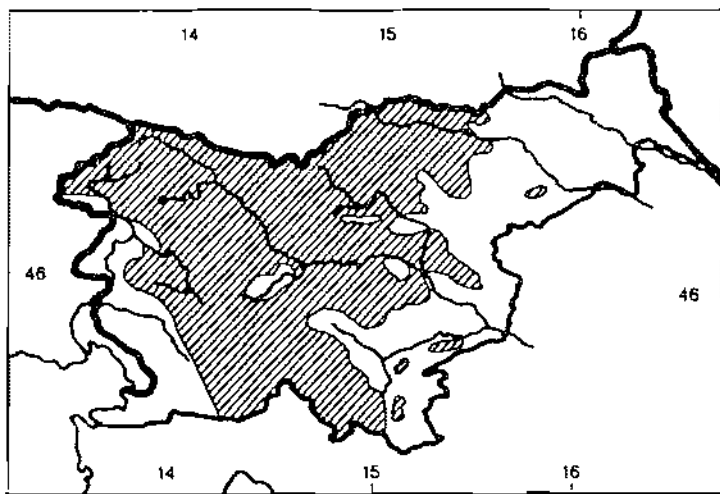
Ekološko nišo smreke v jelovo-bukovih gozdovih Visokega krasa smo ugotavljali s primerjavo učinkov, ki jih ima ta drevesna vrsta v tem ekosistemu, če nadomesti jelko. V ta namen smo ugotavljali: življenjsko moč smreke na jelovo-bukovih rastiščih, razlike v stabilnosti naravnih in smrekovih gozdov, razlike v tleh ter v količinski in vrstni sestavi zeliščnega in grmovnega sloja, če smreka nadomesti jelko.

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 v gošpodarski enoti Planina, za katerega imamo podatke o vrstah in vzrokih sečenj za vse proizvodno obdobje.

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.

Za ugotavljanje vpliva smreke na pritalno vegetacijo so bili opravljeni fitoceno-
loški popisi na ploskvah s smreko; kot izhodišče za primerjavo so bili tudi tuzeti naravni jelovo-bukovi sestoji, kjer smreka ni bila vnašana ali dodatno pospeševana.

Za ugotavljanje vpliva smreke na količino zeliščnega in grmovnega sloja smo opravili posebno primerjalno analizo med



Smreka (*Picea abies* (L.) KARSTEN) v združbah smreke ali smreke in jelke, ter v prirodni primesi inicialnih ali regresijskih oblik gozdnih združb (Košir 1975)

umetnimi smrekovimi sestoji in naravnimi sestoji jelke na rastišču *Abieti-Fagetum* din. *omphalodetosum* v gospodarski enoti Planina v okviru širše raziskave ugotavljanja količine dostopne hrane za rastlinojedo divjad.

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

4. MESTO SMREKE NA RASTIŠČIH VISOKEGA KRASA

Smreka (*Picea abies* (L.) KARSTEN) pokriva velik del Evrazije in jo zato upravičeno imenujemo evrazijsko rastlinsko vrsto. Na splošno jo štejemo za borealno-alpsko-kontinentalno vrsto. Kot samonikla vrsta je v Jugoslaviji razširjena v njenem goratem delu, začenši od jugovzhodnih Alp v Sloveniji prek Dinarskega gorstva, Prokletij, Šar planine do Stare planine v Srbiji. Njen areal ni strnjen, temveč se pojavlja v manjših krpah v zanjo klimatskih in edafskih ugodnih razmerah. Predvsem kot primes drugim drevesnim vrstam, jelki, bukvi in macesnu, jo najdemo v subalpinskem pasu. Redkeje se pojavlja v čistih strnjenih površinah, kjer gradi samostojne fitocenozne (ZUPANČIČ 1980). Porašča tako tla na nekarbonatnih kot karbonatnih kameninah. Posamič se pojavlja tudi v dolinskem svetu predalp-

skega in predinarskega sveta. Čiste sestojje, večinoma manjših površin, gradi v posebnih ekoloških razmerah, ki jih druge drevesne vrste mnogo slabše ali sploh ne prenesejo – npr. v mraziščih predvsem zaradi ostrih klimatskih razmer ali pa ponekod zaradi edafskih razmer, ki so ugodnejše za rast smreke. Običajno pa se ta dva dejavnika prepletata. 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 smrekovega areala v Sloveniji je razvidno, da sega smrekov areal tudi na območje Visokega krasa. Vpliv mediteransko-atlantskega podnebne režima onemogoča pojav višinskega pasu 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 – v mrazišča, kjer se nabira hladen zrak in kjer so tudi hladnejša, globlja in zakisana tla (ZUPANČIČ 1980).

Na skalnih podorih na dnu globokih vrtač ali pod njihovimi strmimi zgornjimi robovi se pojavlja smreka v gozdni združbi *Asplenio-Piceetum* var. *dinaricum*. Košir ugotavlja, da navaljenih blokov v ekstremni klimi

vrtač in njihovih strmih robov ni mogla osvojiti jelka in je morala prepustiti mesto bolj kontinentalni smreki. Naravno se smreka pojavlja še v nekaterih 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. Zelo pogosto pa nastopa smreka na jelovo-bukovih rastiščih kot pionir v različnih stadijih naravne sukcesije po regresijah, ki jih prizadenejo.

5. ZGRADBA IN RAST SMREKOVEGA GOZDA

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 starejših smrekovih sestojih na rastiščih izbranih subasociacij. Starost sestojev, ki so osnovani umetno s sadnjo, 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 na posameznih ploskvah

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	105	112

5.1. Socialne razmere in lesnoproizvodna zmogljivost socialnih razredov v smrekovih sestojih na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa

Pri analiziranju socialnih razmer v smrekovih sestojih smo uporabili Assmanovo klasifikacijo.

Lesno zaloga smrekovih sestojev predstavlja na analiziranih ploskvah 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).

Podobno kot pri lesni zalogi tvori tudi glavni del prirastka 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 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 debelejaka povečamo sestoju prirastek le z izločanjem dreves s slabim prirastkom na račun drevja z močnim prirastkom.

5.2. Temeljnični prirastek

Vpliv socialnega položaja na temeljnični prirastek

Temeljnični prirastek drevesa je odvisen od debelinskega prirastka in doseženega premera v času merjenja ter kuiminira 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 povprečni letni temeljnični prirastek za povprečno drevo po socialnih položajih in rastiščih (cm^2/drevo):

Značilnosti razlik med položaji glede temeljničnega prirastka so po posameznih rastiščih s stopnjami tveganja 1% oziroma 5% naslednje:

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 analize kažejo velike in značilne razlike v priraščanju med različnimi socialnimi položaji, kar je posledica nižjih debelin-

Tabela 2: Delež lesne zaloge po socialnih razredih in rastiščih

Rastišče	Delež lesne zaloge v % 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

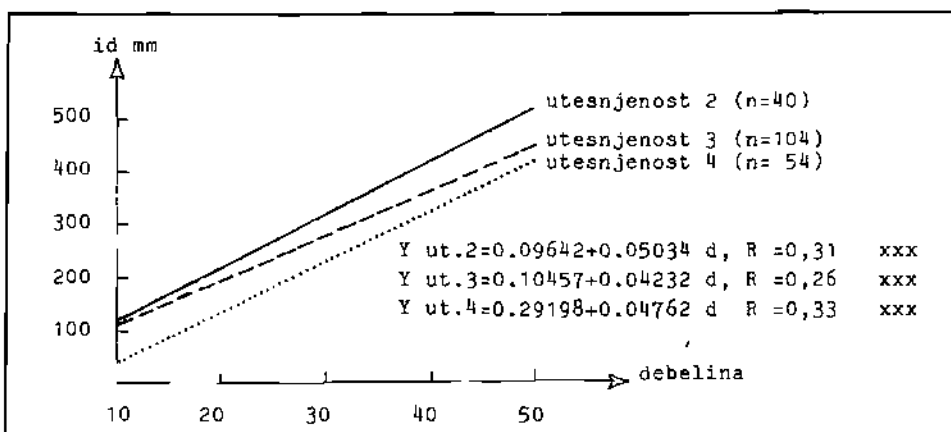
Tabela 3: Delež prirastka po socialnih razredih in rastiščih

Rastišče	Delež prirastka v % po socialnih razredih		
	1 in 2	3	4 in 5
E	86,7 – 91,3	3,0 – 9,9	3,4 – 7,8
O	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

Tabela 4: Temeljnični prirastek in standardni odklon (v cm²) povprečnega drevesa za posamezno rastišče po socialnih položajih

Rastišče	Socialni položaj drevesa				
	1	2	3	4	5
E	–	24,59 ± 12,13	10,63 ± 5,79	4,92 ± 2,81	3,66 ± 0,86
O	–	21,26 ± 10,06	11,89 ± 9,15	8,31 ± 6,38	2,69 ± 2,53
M	22,02 ± 9,15	13,63 ± 6,48	6,02 ± 3,72	2,84 ± 2,35	–
C	–	17,64 ± 9,95	6,79 ± 3,83	4,19 ± 3,47	–
L	29,71 ± 11,50	18,54 ± 9,25	7,19 ± 3,22	2,93 ± 2,10	2,46 ± 1,52

Grafikon 1: Vpliv utesnjenosti krošnje na debelinski prirastek za rastišče A.-F. elymetosum (E)



skih 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

Glede na utesnjenost krošnje 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).

Tabela 5: Temeljnični prirastek in standardni odklon (v cm²) povprečnega drevesa po utesnjenosti krošnje in rastiščih

Rastišče	Utesnjenost krošnje			
	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

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:

Značilnosti razlik med stopnjami utesnjenosti krošenj glede temeljničnega prirastka po posameznih rastiščih za 2. socialni položaj so s stopnjami tveganja 1% oziroma 5% naslednje:

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 socialnega 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 sproščeni oziroma z ene strani zastrtimi osebki ter med listimi, ki imajo s treh strani zastrte krošnje. Od 30 možnih kombinacij je 20 ali 67% značilno različnih.

Vpliv utesnjenosti krošnje na debelinski

prirastek prikazujemo le grafično – na grafikonu št. 1.

Vpliv kakovosti krošnje na temeljnični prirastek

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

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 gosto olistana krošnja (3).
4. Ozka, močno deformirana in redko olistana krošnja (4).
5. Zelo ozka, propadajoča in zelo redko olistana krošnja (5).

Značilnosti razlik med različnimi kakovostmi krošenj v pogledu temeljničnega prirastka po posameznih rastiščih za 2. socialni položaj so s stopnjami tveganja 1% oziroma 5% naslednje:

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

Tabela 6: Temeljnični prirastek in standardni odklon (v cm²) povprečnega drevesa po kakovosti krošnje in rastiščih

Rastišče	Kakovost krošnje				
	1	2	3	4	
E	44,62 ± 13,17	26,75 ± 10,91	16,56 ± 8,54	13,74 ± 7,93	–
O	31,24 ± 10,75	20,84 ± 9,03	19,17 ± 12,64	9,74 ± 0,74	–
M	26,59 ± 7,04	14,98 ± 5,65	8,99 ± 4,66	–	–
C	43,67 ± 0,00	20,63 ± 10,14	12,25 ± 6,28	7,18 ± 2,07	–
L	26,93 ± 13,04	17,63 ± 7,95	11,32 ± 4,91	–	–

- 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.

5.3. Višinska rast in prirastek smreke na jelovo-bukovih rastiščih

Na potek višinske rasti in velikosti višinskih prirastkov vpliva vrsta faktorjev. Kot zelo pomembno moramo navesti: drevesno vrsto, rastišče in gozdnogojitveno 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. mercurialeto-sum 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 veleposesniškim, 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 bil 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. mercurialeto-sum 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:

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

Tabela 7: Primerjava povprečij tekočih višinskih prirastkov (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 tekočega prirastka

Tekoči prirastek				
Rastišče		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 ± 13,56	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 8: Primerjava povprečij povprečnih višinskih prirastkov (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 povprečnega prirastka

Povprečni prirastek				
Rastišče		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 ± 18,06	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.

5.4. Pričetek in pogostnost 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. Na osnovi podatkov višinske rasti smo za smreko po posameznih rastiščih dobili naslednje rezultate.

Tabela 9: 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 10: Čas, ko moramo v sestojih ponovno redčiti (po preteku let)

Rastišče	Redčenje						
	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 je prvi pogoj za stabilnost smrekovih

sestojev. Proučevanja odpornosti sestojev proti snegu in požledu so pokazala, da je le-ta odvisna neposredno od dimenzijskega razmerja ali vitkosti (R) posameznih dreves v sestojih (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).

5.5. Kakovost smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih

Kakovosti osebkov posvečamo pri gošpodarjenju 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 rastiščih delež drevja glede na vejnatost naslednji:

Tabela 11: Delež lesne zaloge (%) glede na vejnatost debela po rastiščih

Rastišče	Vejnatost				
	1	2	3	4	5
E	2,9	49,7	43,8	3,6	–
O	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 debele do 10 mm, je le 0,3–7,1 %, delež zaloge, ki 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 12: Volumen povprečnega drevesa po stopnjah vejnatosti

Rastišče	Vejnatost				
	1	2	3	4	5
E	0,0400	1,202	2,209	2,827	-
O	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 kvaliteto proizvodnje 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 še večja in je kvaliteta lesa še 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 1 m
E	1,09 cm/m
O	1,21 cm/m
M	1,38 cm/m
C	0,90 cm/m
L	1,95 cm/m

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

5.6. Lesne zaloge in tekoči prirastki v optimalni fazi smrekovih sestojev na jelovo-bukovih rastiščih

Podatki o lesnih zalogah in tekočih volumenskih prirastkih v grobem rangirajo proizvodno sposobnost smreke na posameznih jelovo-bukovih rastiščih in nam hkrati podajajo okvirne vrednosti o možnih končnih zalogah v gozdnogojitvenih ciljih.

Na osnovi analize tekočega volumenskega prirastka za določeno obdobje nazaj smo za pretežni del ploskev lahko ugotovili čas kulminacije in višino tekočega volumenskega prirastka. Te vrednosti so naslednje:

Tabela 13: Lesna zaloga in tekoči prirastek po rastiščih

Rastišče	Starost	Lesna zaloga	Letni tekoči prirastek
E	86	862	16,00
O	81	654	11,74
M	103	491	8,93
C	79	644	13,54
L	108	723	11,02

Tabela 14: 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 ± 1,9	17,7 ± 1,5
O	63,3 ± 7,6	12,6 ± 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

5.7. Skupna lesna proizvodnja in povprečni starostni prirastek ter proizvodna doba

Ko smo k sedanjim lesnim zalogi prišteli redčenja, ugotovljena na osnovi panjev, in dodali še manjkajoča redčenja (odstranjena drevesa, katerih panji so že strohneli) 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. Povprečni starostni volumenski prirastek pa doseže svoj maksimum na mestu, kjer se njegova krivulja seka s krivuljo tekočega volumenskega prirastka. Zato smo pri analizi grafično nanesli 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.

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

Tabela 15: Starost, pri kateri doseže povprečni starostni prirastek kulminacijo, višina povprečnega starostnega prirastka v tem času in skupna lesna proizvodnja 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

Tabela 16: Primerjava časa kulminacije povprečnega starostnega prirastka, višin povprečnega starostnega prirastka v tem času in skupne lesne proizvodnje na osnovi lastnih podatkov ter podatkov iz švicarskih in čeških tablic

Rastišče	Starost let			Višina prirastka m ³ /ha			Skupna lesna proiz. m ³ /ha		
	naši podat.	tablice ČSSR	EAFV	naši podat.	tablice ČSSR	EAFV	naši podat.	tablice ČSSR	EAFV
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

njegove kulminacije vzeli presečišče obeh krivulj prirastkov. Na tej osnovi so za posamezno rastišče izračunane povprečne vrednosti, ki so navedene v tabeli 15:

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, vidimo, da se naši sestoji razmeroma dobro ujemajo s tabličnimi sestoji čeških donosnih tablic, in to tako glede časa kulminacije kakor tudi glede višine prirastka.

Pri tablicah EAFV smo pri rastiščih A-F din. elymetosum in A-F din. lycopodietosum uporabili H_zg₅₀₋₂₀, pri rastiščih A-F din. omphalodetosum in A-F din. clematidetosum H_zg₅₀₋₁₈ in pri rastišču A-F din. mercurialetosum H_zg₅₀₋₁₄.

5.8. Redčenja v smrekovih sestojih

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 že za izračun povprečnega starostnega prirastka. Po posameznih rastiščih je obseg redčenj v naslednjih razponih:

Tabela 17: Obseg redčenj v zadnjih 50 letih v m³/ha in delež teh redčenj od skupne lesne proizvodnje po rastiščih

Rastišče	Redčenja v 50 letih		
	Starost	m ³ /ha	% od skupne 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 zadnjih 50 let je relativno nizek, saj znaša le 8,5 do 25,9% od skupne proizvodnje. Pri teh redčenjih je bilo na enem hektarju 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 zanimivo 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 sproščalo smreko in zato močno posegalo med listavce, ki so postopno prodirali med smreke.

Če posekanemu drevju, ki smo ga ugotovili na osnovi panjev, dodamo še redčenja iz začetnih obdobj in na osnovi razvoja števila dreves ocenimo še redčenja do zrelosti sestojev, dobimo podatek o količini in deležu donosov iz redčenj do konca proizvodne dobe.

Rastišče	Redčenja do konca proizvodne dobe	
	m ³ /ha	%
E	326	29
O	367	44
M	257	42
C	314	34
L	365	41

Redčenja v smrekovih sestojih na jelovobukovih rastiščih dajejo torej dobro 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 1979) navaja podatke švedskega poskusa pri mestu Dalby, kjer je bil

do starosti 81 let posekan z redčenji naslednji delež skupne proizvodnje:

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

Rezultati teh redčenj so se kazali tudi v sestojih, saj je bilo 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 po teh navedbah 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 ugotovljenih intenzitet redčenj slovaških raziskovalcev (HALAJ, PETRAŠ, SEQUENS 1986), ki so raziskovali redčenja, pa smo prišli do naslednjih deležev (vzeti so podatki za smreko H_{zg100} 30 m, gorske lege, rastni nivo 1 (HALAJ 1987)) redčenj od skupne lesne proizvodnje:

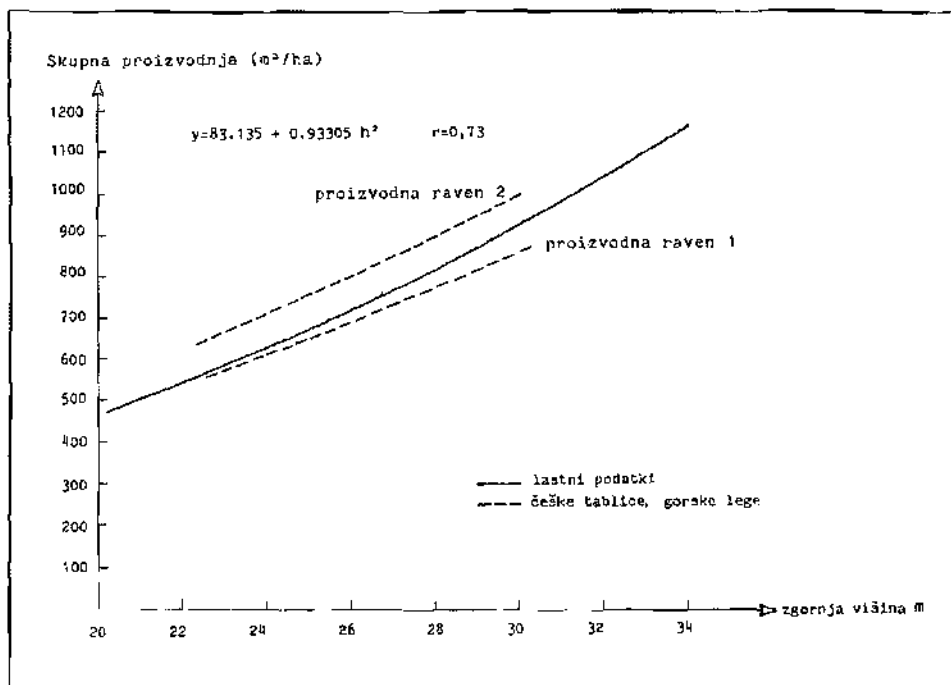
- negovani sestoji, sklep 0,9–52,4%
- negovani sestoji, sklep 0,8–40,7%
- sistematično negovani, sklep 0,9–42,4%

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

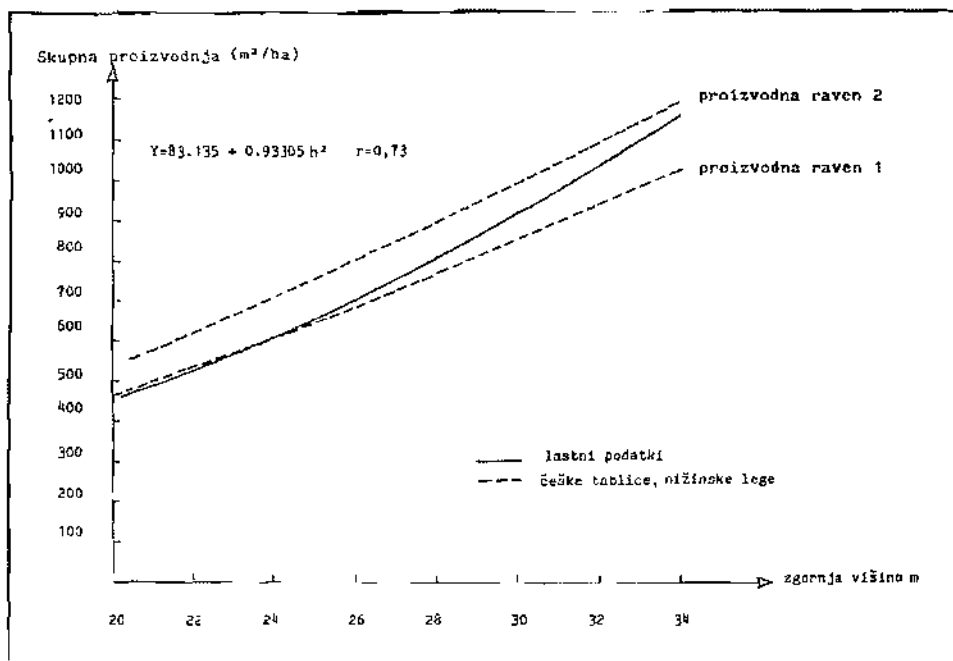
- šibko nizko redčenje 24,2–40,3%
- zmerno nizko redčenje 35,2–42,1%
- močno nizko redčenje 37,7–53,6%
- močno visoko redčenje 37,0–42,1%

Pri visokem redčenju je delež redčenj od skupne proizvodnje 37–42,1%, ob tem pa 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 število vseh dreves 464–788, od tega v vladajočem in nadvladajočem socialnem razredu 313 do 470.

Grafikon 2: Odvisnost skupne proizvodnje smrekovih sestojev od zgornje višine in primerjava z vrednostmi iz čeških tablic za gorske lege



Grafikon 3: Odvisnost skupne proizvodnje smrekovih sestojev od zgornje višine in primerjava z vrednostmi iz čeških tablic za nižinske lege



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 osebkji z majhnimi prirastki, ki jih tvorijo predvsem socialni položaji 4 in 5 ter delno 3, in pa vse drugače prizadeto drevje.

5.9. Zgornja višina in lesna proizvodna sposobnost rastišč

O tesni zvezi med zgornjo višino in proizvodnjo sposobnostjo rastišč nam pričajo številne sestojne tablice, ki imajo kot enega najpomembnejših vhodov za določitev bonitete rastišča višino 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 višino ter lesno proizvodnjo na danem rastišču ($R = 0.73$). Podobno smo ugotavljali odvisnost med zgornjo višino 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 višino naslednjo povezavo:

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 zvezo:

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

s korelacijskim koeficientom $R = 0.73$

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

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 prirasoslovci 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

Za Abieti-Fagetum din. elymetosum:

Tekoči prir. = $0.51114 - 0.01871 S^2$

$R = 0.43$

Za Abieti-Fagetum din. omphalodetosum:

Tekoči prir. = $18.99767 - 0.02681 S^2$

$R = 0.42$

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 do 18.0528, kar potrjuje trditve, 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.

5.10. Primerjava lesno proizvodne sposobnosti smrekovih kultur in naravnih sestojev 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 je bukev prav tako zastopana v manjši meri, glavna graditeljica sestoja pa je jelka. Opraviti primerjavo rastišči med smreko in jelko ter bukvijo na istih rastiščih pa sploh ni tako preprosta naloga. Primerjavo sled smreke 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).

Rezultate vseh možnih primerjav med proizvodno sposobnostjo jelke in smreke lahko strnemo v pričakovano ugotovitev,

da je lesnoproizvodna sposobnost jelke nekaj višja kot pa smreke na istem rastišču. Seveda to velja le za vitalne jelo-ve sestoje, medtem ko sedanji nevitálni, ki so na drugi strani tudi občutno starejši kot današnji smrekovi, po lesnoproizvodni sposobnosti občutno zaostajajo.

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 43 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 bukev pa proizvodna raven 1. Na osnovi poznavanja razmer in podatkov ocenjujemo, da so bukoví sestoji na jelovo-bukovih rastiščih bližje proizvodni ravni 1 kot 2, in to smo pri naših izračunih tudi upoštevali.

Podatki kažejo, da SI za bukev 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 bukke.

Podatki kažejo, da kulminira pri bukvi povprečni starostni prirastek pozneje in da

Tabela 18: Primerjava povprečnega starostnega prirastka in časa kulminacije med bukvijo na osnovi SI iz čeških tablic in našimi podatki za smreko

Rastišče	Smreka		Bukev	
	kulminacija pri starosti let	povprečni starostni prirastek m ³ /ha	kulminacija pri starosti let	povprečni starostni prirastek m ³ /ha
E	90	12.4	115	6.2
O	86	9.8	108	6.7
M	101	6.5	147	4.6

višina občutno zaostaja za smreko. Do manjših odstopanj, vendar v isto smer, je prišel Kotar (KOTAR 1987), ko je proučeval proizvodno sposobnost bukovih sestojev v Sloveniji. Rezultati iz ploskev v gospodarski enoti Jurjeva 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 prirastek maksimalno vrednost 7.1–9.2 m³/ha pri starosti 150 let. Kot vemo, povprečni starostni prirastek počasi narašča do svoje kulminacije, več desetletij obdrži praktično enako vrednost in nato polagoma upada. Na osnovi te predpostavke si oglejmo primerjavo skupne lesne proizvodnje smreke in bukve 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 19: Primerjava skupne lesne proizvodnje med smreko in bukvijo 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 proizvodnji občutno zaostaja za smreko.

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

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

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

V istem času proizvede na rastišču Abieti–Fagetum din. mercurialetosum bukve 71% lesne mase smreke. Ob enaki primerjavi proizvede bukev na ploskvah, ki jih je proučeval Kotar (KOTAR 1987), v

Jurjevi dolini 73% lesne mase, ki bi jo proizvedla smreka, če za smreko vzamemo povprečje povprečnega starostnega prirastka za rastišče Abieti–Fagetum din. elymetosum in Abieti–Fagetum din. omphalodetosum, oziroma 82%, če proizvodnjo bukve primerjamo s proizvodnjo smreke na rastišču Abieti–Fagetum din. omphalodetosum. Bukev po skupni lesni proizvodnji na istih jelovo-bukovih rastiščih zaostaja za smreko, čeprav lahko na boljših rastiščih del primanjkljaja pri količini nadomesti z višjo kvaliteto in s tem vrednostjo.

6. EKOLOŠKA NIŠA SMREKE NA JELOVO-BUKOVH RASTIŠČIH VIŠKEGA 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.

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 v biocenozii. Seveda se menjajo razmerja v biocenozii tudi s spremembo razvojnih faz sestoja.

Vprašujemo se, kakšne bodo posledice, če znižamo delež jelke ali bukve in ju nadomestimo s smreko? Iz velikosti nastalih sprememb v biocenozii zaradi takšne zamenjave lahko sklepamo na ekološko različnost smreke od navedenih dominantnih vrst jelovo-bukovega gozda oziroma na različnost njihovih ekoloških niš. Zato smo z analizo primerjali vplive smreke in jelke ter bukve na tla in tlotvorne procese, na sestavo in količino pritalne vegetacije ter analizirali življenjsko moč smreke in stabilnost smrekovih sestojev.

6.1. 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.

Razlike v tleh pod smrekovimi ter naravnimi (jelovimi oz. bukovimi) sestoji so opazne pri organskem (O) in humusnoakumulativnem (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 v času ene generacije sestojev vpliv različne sestave sestoji še ni segel.

Kar v treh primerih od petih primerjanih parov ploskev je bil pod smrekovim sestojem zaradi težje razkrojivosti 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 celo 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, kjer ugodno transformacijo odmrle organske materije ovira sušnost rastišča, ter na rastišču A–F din. lycopodietosum, 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 (izmerjene v 0.1 NKCl) za 0,3 do 1,1 stopnje nižje. Zgornji horizonti tal so torej pod smrekovimi sestoji znatno kislejši kot pod naravnimi sestoji.

Z izjemo Ah horizonta pri tleh na rastišču A–F din. lycopodietosum, CA horizonta pri tleh na rastišču A–F din. mercurialetosum in tal 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 sorptivnem delu tal (količina H^+ v meq/100 g 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, tj. da primerjamo količino organske snovi, akumulirane v O in A horizontih, vidimo, da je količina organske snovi pod smrekovimi sestoji povsod znatno večja kot pod naravnimi. A tudi tu bi, podobno kot velja to tudi za kislost tal, 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 razmerje C/N v približno primerljivih Oh oziroma Ah horizontih pod smrekovimi sestoji širše kot pod naravnimi (enim jelovim in enim bukovim), pri tretjem paru (smreka, 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 60 let stare smrekove kulture 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 smrekovo kulturo 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 tudi ni verjetno, da bi se rodovitnost znižala v bližnji prihodnosti.

Prus (PRUS 1978), ki je proučeval razlike v tleh pod 65 let starih smrekovim nasadom in 120-letnim bukovim sestojem na rastišču Quercu-Fagetum Košir 1962 var. Epimegium alpinum typicum v gospodarski enoti Mozelj I. na območju Gozdnega gospodarstva Kočevje, pa je ugotovil, da so se tla pod smrekovim sestojem omenjene starosti značilno 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 na pokarbonatnih rjavih tleh, ki so zakisana (pH 4,6) in imajo zmanjšano zasičenost z bazami (40%), kar povzroča spiranje gline, medtem ko te lastnosti ne vplivajo bistveno na prehrano rastlin z bazami – zaradi bližine preperevajoče 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, je bojazen, da bi se zmanjšala proizvodna sposobnost tal, sicer manjša, vendar jo je glede na ugotovitve potrebno upoštevati.

6.2. 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 Sørensenu 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 in 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 različnosti pritalne vegetacije mu je rastišče Abieti–Fagetum din. elymetosum, kjer so bili primerjani smrekovi in bukovi 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 vzet 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 med 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.

6.3. Učinek zamenjave jelke s smreko na količino pritalne vegetacije

Vprašanje vpliva drevesne vrste na količino pritalne vegetacije je med drugim pomembno tudi z vidika ponudbe hrane za rastlinojedo divjad (jelenjad, srnjad, gams), ki jim poleg drevesnih in grmovnih vrst v slojih, ki jih lahko divjad doseže, predstavlja zeliščni sloj pomembnejši vir prehrane. Pri Gozdnem gospodarstvu Postojna smo v letih 1986–1988 proučevali obseg dostopne hrane za rastlinojede in v okviru te naloge opravili tudi primerjavo med količino zelišč in rastlinojedom dostopnih drevesnih ter

grmovnih vrst v naravnem jelovem in umetno osnovanem smrekovem sestoji na rastišču Abieti–Fagetum din. omphalodetosum. 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 v gospodarski enoti Planina poleti leta 1988 pod smreko analizirano 70, pod jelko pa 74 stojišč. Na vsakem stojišču se je požela in stehala vsa za rastlinojede dostopna hrana. Ločeno se je tehtalo zelišča, iglavce in listavce, med katerimi so poleg drevesnih tudi grmovne vrste. Na stojišču so bili zbrani tudi podatki o sklepu sestoja, razvojni fazi sestoja in ekspanziji. Na osnovi delnih izrednotenih podatkov smo ugotovili, da na količino pritalne vegetacije vpliva sklep in nosilna drevesna vrsta sestoja.

Količina zelišč je odvisna od sklepa, 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 sestoji, ne pa v smrekovem. Količina zelišč v pritalni vegetaciji je v smrekovih sestojih z zelo majhnim tveganjem značilno višja 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 sestoji 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, katere količina pa se bo z manjšanjem deleža jelke seveda zmanjševala (JEŽ 1987).

Tabela 20: 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

6.4. Življenjska 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. Dolgo obdobje so vitalni in zdravi gozdovi prenašali poseganje vanje, v zadnjih desetletjih pa se je nanje zgrnilo toliko negativnih vplivov, da se jim tudi tako stabilen in trden ekosistem, kot je gozd, ne more več upirati. Podatki popisa propadanja gozdov po slovenskim razmeram prilagojeni mednarodno predpisani terestrični metodi kažejo, da je delež 2–4 stopnje poškodovanega drevja po drevesnih vrstah naslednji:

	Smreka	Jelka	Bor	Bukev	Hrast
Slovenija	39,3	79,8	26,7	7,0	13,5
Postojna	4,3	72,4	8,5	0,2	4,6

Jelka je torej pri nas najbolj ogrožena drevesna vrsta. Zaradi velikega deleža jelke v lesni zalogi, ki na pomembnem delu jelovo-bukovih rastišč Visokega krasa prevladuje, prihaja na teh 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 je najbolj poškodovan rdeči bor, na Bavarskem 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, ter ne sme ovirati pravičnega gospodarjenja z gozdno biogeocenozo. Posebno rastlinojeda divjad lahko pomembno vpliva 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 (VE-

SELIČ 1978) kažejo, kolikšen delež prirastka mladja posameznih drevesnih vrst je v obdobju 1969–1976 porabila za prehrano rastlinojeda divjad:

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.

Zupančič (ZUPANČIČ 1980) ugotavlja, da je smreka po svoji naravi polsenčno do

senčno drevo, ki dobro prenaša hladnejše in vlažnejše celinsko podnebje tako v višinskem kot v nižinskem pasu. 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 bosta, ob regresiji jelovo-bukovih rastišč z večjim deležem jelke, pogojevala povečan delež smreke v prihodnosti.

6.5. 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

Koeficient objedanja (Q)	Jelka	Smreka	Bukev	Gorski javor	Gorski brest	Ostali listavci
	1,27	0,45	1,14	1,19	0,94	0,98

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 gozdnarjev. Analizo občutljivosti smreke na jelovo-bukovih rastiščih Visokega krasa smo opravili na skoraj 1000 ha velikem strnjemem 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 v času 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 vzroke sečenj in tako ločili redne gojitvene poseke od slučajnih sečenj.

Tabela 21: Primerjava med rednimi sečnjami in slučajnimi poseki v smrekovih kulturah na površini 621 ha v gospodarski enoti Planina v obdobju 1942–1975

Obdobje	Redna sečnja m ^a	Redna sečnja %	Slučajni posek m ^a	Slučajni posek %
1942–1945	358	52	332	48
1946–1955	3.804	32	8.146	68
1956–1965	–	–	6.125	100
1966–1975	8.043	42	11.039	58
Skupaj	12.205	32	25.642	68

V tem obdobju so bile redne sečnje izvedene le na desetini celotne površine, slučajne sečnje pa na 90 % površine smrekovih kultur in kar 68 % od vsega poseka v tretjini najbolj občutljive življenjske dobe smreke je bilo slučajnega oziroma načrtovanega. Kljub temu so danes tu lepi in kvalitetni smrekovi sestoji s prinesjo listavcev, ki mestoma celo prevladujejo in ki so svoj življenjski prostor pridobili prav zaradi izpada smreke, ki sta ga povzročila sneg in požled. Kljub gosti sadnji in pospeševanju smreke ter izsekavanju 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 ugo-

tovili delež listavcev v lesni zalogi in tako za rastišči Abieti-Fagetum din. clematidetosum in Abieti-Fagetum din. omphalodetosum dobili naslednje podatke:

Tabela 22: Delež površine v % glede na delež listavcev v lesni zalogi

Delež listavcev v lesni zalogi	R a s t i š č e	
	O 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 desetletij 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 primernejše, 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 ustrežno 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.

Na osnovi vseh opravljenih analiz vpliva smreke na ekosistem jelovo-bukovih gozdov Visokega krasa, ki bi jih bilo v bodoče potrebno dopolniti še z novimi, lahko vendarle ocenimo, da ima smreka precej podobno ekološko nišo kot jelka in da del jelke brez večjih nevarnosti za močnejše pretrese v biocenozni nadomestimo s smreko. Rezultati pa hkrati kažejo na to, da bi popolnejša zamenjava jelke in še zlasti bukve s smreko, posebno še na večjih

strnjenih površinah in osnovanje 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 mešani sestoji, sestavlja le ena od drevesnih vrst, ki niti ni dominantna, in na drugi strani še občutljiva na ujme in biološke nevarnosti, so v vsakem primeru zelo labilni.

7. VLOGA SMREKE PRI BODOČEM GOSPODARJENJU Z GOZDOVI NA VISOKEM KRASU

V razvoju visokokraškega jelovo-bukovega gozda je bila 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 bukvi jo spreminja okolje in zlasti še talni prostor ter ugodno vpliva na naravno pomlajevanje jelke. Gašperšič (GAŠPERŠIČ 1975) 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 Gašperšiča (GAŠPERŠIČ 1974) ugotovitve, da z rastočim deležem jelke v lesni zalogi narašča 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. Gašperšič (GAŠPER-

ŠIČ 1974) je z analizami dokazal precej trdno navezanost naravnega pomlajevanja jelke in smreke na taine tipe z nekoliko zakisanimi tlemi, ugotovil pa je tudi precej visoko stopnjo povezanosti med pojavljanjem 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 sestojih. 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 sestoju. 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 jelke, ohranitve določenega deleža iglavcev, povečanja kvalitete proizvodnje ter popestritve sestojne zgradbe, zaradi težav pri naravni obnovi na jelovo-bukovih rastiščih, ob upoštevanju rastiščnih razmer, sestojnega stanja in razvojnih teženj sestojev po posameznih rastiščih postavljeni naslednji dolgoročni cilji deleža drevesnih vrst (% od lesne zaloge):

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 s 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 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-buko-

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	mešani sestoji				
	je, sm, bu	30	30	30	10
M	jelovi sestoji	30	20	40	10
M	mešani 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	mešani sestoji	30	60	—	10

vih 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 jelov-bukov gozd Visokega krasa.

Upošteva je lesnoproizvodno sposobnost smreke, njen negativni vpliv na tlotvorne procese in 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 lažje ohranjamo v sestojih vse njihove naravne prvine, še posebno jelko.

Po umetni poti obnavljamo sestoje, ki se naravno ne obnavljajo ali 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. Kjer je zasnova mladja v celoti neustrezna, po poseku preostanka sestoja sadimo 2500–3000 sadik smreke na ha, pri tem pa z

nadaljnjo nego vključimo v novi sestoj vse prirodno mladje, ki se razvije iz semen, panjev ali korenin. Zaradi semenitve, krajinsko 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 nevitarno in tanjše drevje, posebno še tisto, ki močnejše zasenčuje površino, ki jo obnavljamo. Ohranjamo vse vitalno in močnejše drevje ter tako, podobno kot pri naravni obnovi, hkrati proizvajamo na najkvalitetnejših osebkih in obnavljamo sestoj.

POVZETEK

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

– 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 proizvodnji 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 proučevanju so bili vključeni sestoji v optimalni razvojni fazi sestojev na rastiščih:

- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TRE-GUBOV 1958 (E)
- Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TRE-GUBOV 1957 (O)
- Abieti-Fagetum din. mercurialetosum TRE-GUBOV 1957 (M)
- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TRE-GUBOV 1960 (C)
- Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TRE-GUBOV 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 še 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 zmanjša. Hitrost in neugodnost 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, 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 bukvijo 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 rahlijem sklepa sestojev, količine zelišč pri istem sklepu je pod smrekovimi sestoji značilno večja kot pod jelovimi. Na rastišču Abieti-Fagetum din. omphalodetosum je količina hrane iz pritalnega sloja za rastlinojedo divjad pod smrekovimi sestoji v primerjavi z jelovimi občutno večja.

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 59–96% tekočega prirastka;

- na osnovi poteka višinske rasti ugotavljamo, da je potrebno začeti z redčenji v starosti 16–24 let. Na boljših rastiščih bolj zgodaj, na slabših pa pozneje. Pogostnost ponovnih redčenj v sestoji se s starostjo spreminja. Do starosti 40–50 let ponovno redčimo v sestoji 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. Lesnoproizvodne sposobnosti rastišč za smrekove sestoje so 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_{29100}) 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	9,6	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 primanjkljaja 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 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, 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. 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 TRE-GUBOV 1958 (E)
- Abieti-Fagetum din. omphalodetosum TRE-GUBOV 1957 (O)
- Abieti-Fagetum din. mercuriaetosum TRE-GUBOV 1957 (M)
- Abieti-Fagetum din. clematidetosum TRE-GUBOV 1960 (C)
- Abieti-Fagetum din. lycopodietosum TRE-GUBOV 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 soil diminishes. The speed and the stage of detrimental soil processes primarily depend on the soil nature. If the soil is more resistant to these processes, which is the case when the bedrock is carbonate, there are fewer chances the soil production capacity might become smaller yet with insertion of the spruce tree, this could always happen;
- the results prove that the spruce causes the change of the low 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 soil 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 food quantity for the herbivorous game substantially increases in spruce forest stands in comparison to that in fir tree ones.

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 predominant (68-95%) trees which yield 69-96% of the annual increment;
- 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_{2g100}), 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	9.6	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 soil 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

- Bergel, D.: 1982. Der Einfluss des Ertragsniveaus auf den h/d – Wert von Fichtenbeständen. *Allg. Forst – u. J. – Ztg.*, 153. Jg., 4
- Čokl, M.: 1980. *Gozdarski in lesnoindustrijski priručnik* Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
- Ellenberg, H.: 1988. *Vegetation Ecology of Central Europe*, 4th edition, Cambridge
- Gašperšič, 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
- Gašperšič, F.: Razvojná dinamika mešanich gozdov jelke-bukve na Snežniku v zadnjih sto letih. *Gozdarski vestnik* 1967
- Halaj, J.: 1987. *Rastové tabulky hlavných drevin ČSSR*, Bratislava
- Halaj, J., Petraš, R., Sequens, J.: 1986. *Percentá prebieok pre hlavné dreveny*. Vydala Priroda, vydavateľstvo kníh a časopisov n. p. Bratislava, pre Vyskumny ústav lesného hospodárstva vo Zvolene
- 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
- Kotar, M.: 1985. Povezanost proizvodnih zmogljivosti sestoja z njegovo gostoto. *Spominski zbornik Gozdarstva in lesarstva št. 26*, Ljubljana
- Kotar, M.: 1979. *Prirastoslovje*. Biotehniška fakulteta, Ljubljana
- Kotar, M.: 1980. *Rast smreke Picea abies (L.) KARST na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji*. *Disertacija*, Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
- Kotar, M.: 1987. Prüfung der Verwendbarkeit der Ertragstabellen in den Buchen und Fichtenbeständen in Slowenien. *Referat*, Zvolen
- Kotar, M.: 1982. Redčenje z vidika prirastoslovja in donosnosti gozdov. *Gozdarski vestnik* 5
- Kotar, M.: 1984. Prirastoslovne osnove kot pripomoček pri načrtovanju gospodarjenja z gozdovi. *Zbornik gozdarstva in lesarstva št. 24*, Ljubljana
- Kotar, M.: 1981. *Racionalnost pri izbiri proizvodnih zmogljivosti lesnih zalog*. *Gozdarski študijski dnevi: Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji*. Biotehniška fakulteta VTOZD za gozdarstvo, Ljubljana
- Kotar, M.: *Statistične metode 1, 2, 3 zvezek*. *Prirredba izbranih poglavij za študij gozdarstva*
- Kotar, M.: 1983. *Ugotavljanje proizvodnih sposobnosti gozdnih rastišč in njenih izkoriščenosti*. *Gozdarski vestnik* 3
- Kotar, M.: 1974. *Izbira drevesnih vrst pri pomlajevanju gozdov*. *Magistrska naloga*. Biotehniška fakulteta, Ljubljana
- Košir, Ž.: 1976. *Zasnova uporabe prostora*. *Zavod SR Slovenije za družbeno planiranje in Inštitut za Gozdno in lesno gospodarstvo*, Ljubljana
- Košir, Ž.: 1979. *Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji*. *Zbornik gozdarstva in lesarstva 17*, Ljubljana
- Košir, Ž., Kalan, J., Gregorič, V.: *Geološka in gozdnovegetacijska podoba*. *Gozdovi na Slovenskem*. Ljubljana 1975
- Mlinšek, D.: 1968. *Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege*, Ljubljana
- Mlinšek, D.: 1982. *Gojenje odraslega gozda*, *Gozdarski vestnik* 10
- Mlinšek, D.: 1981. *Narava gozda in razmišljanja o racionalnem ravnanju z gozdom*. *Gozdarski študijski dnevi* Biotehniške fakultete VTOZD za gozdarstvo. *Intenziviranje in racionaliziranje gospodarjenja z gozdovi v SR Sloveniji*, Ljubljana
- Mlinšek, D.: 1969. *Zakonitosti v razvoju gorskega kraškega gozda in teorija prebiralnega*

gozda. Zeitschr. Sweiz. Forstvereins 46

26. Milinšek, 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

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 Werteträg 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. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana

35. Stepančič, D.: 1976. Rendzina v Sloveniji. Ljubljana

36. Škorič, A.: 1986. Postanek, razvoj i siste-

matika tla. Zagreb

37. Tarman, K.: Ekologija. Lovska zveza Slovenije, Ljubljana 1976

38. Tregubov, V.: 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. Inštitut 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, Z.: 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 1986

PREDSEDSTVO ZVEZE DRUŠTEV INŽENIRJEV IN TEHNIKOV GOZDARSTVA IN LESARSTVA SLOVENIJE

sklicuje

9. SKUPŠČINO ZVEZE

v petek, 17. novembra 1989 ob 17. uri
v Naravnem zdravilišču Topolšica - Gorenje

in organizira

76. STROKOVNO POSVETOVANJE Z NASLOVOM:

gozd, gozdarstvo in lesarstvo v spremenjenih pogojih gospodarjenja

v soboto, 18. novembra 1989 ob 9. uri prav tako v Naravnem zdravilišču Topolšica

V petek se ob 15. uri zberemo pred vhodom v DO GLIN Nazarje, kjer je organiziran za udeležence skupščine ogled obratov GLIN Nazarje, od koder ob 16. uri vsi skupaj nadaljujemo pot v Topolšico pri Šoštanju.

V soboto je v organizaciji ZDIT družabni večer s pričetkom ob 19. uri prav tako v prostorih Naravnega zdravilišča Topolšica.

Vsi prisrčno vabljeni!

Predsedstvo ZDIT
gozdarstva in lesarstva Slovenije