

Načrtovanje v prebiralnih gozdovih - nekatere značilnosti, dileme in predlogi

Planning in Selection Forests - Some Characteristics, Dilemmas, and Suggestions

Andrej BONČINA*

Izvleček:

Bončina, A.: Načrtovanje v prebiralnih gozdovih - nekatere značilnosti, dileme in predlogi. Gozdarski vestnik, št. 2/2000. V slovenščini, s povzetkom v angleščini, cit. lit. 42. Prevod v angleščino: Želja Čilenšek Bončina.

V prispevku je opisan razvoj prebiralnega gospodarjenja v Sloveniji. Debelinska struktura je bila osnova za preverjanje trajnosti prebiralnega gozda in načrtovanje. Normalen prebiralni gozd je bil ponazorjen z idealno debelinsko strukturo. Padajoča eksponentna funkcija ni vedno primerna za ponazoritev idealne krivulje. Pri kontroli prebiralnega gozda je poleg debelinske strukture potrebno hkrati analizirati druge sestojne parametre: pomladek, drevesno sestavo, vitalnost, lesno zalogo in prirastek, zasnove, kakovost in negovanost. Primerjava navedenih sestojnih parametrov z referenčnimi vrednostmi je izhodišče za dobre gojitvene odločitve. Referenčne vrednosti ugotovimo na osnovi analize izbranih objektov in spremljave razvoja gozdov in gospodarjenja. Predlagam, da spremljavo razvoja prebiralnih gozdov dopolnimo z referenčnimi objekti, na katerih bi na sestojni ravni spremljali razvoj prebiralne strukture.

Ključne besede: prebiralni gozd, struktura gozda, debelinska struktura, prebiranje, preverjanje trajnosti, gozdnogospodarsko načrtovanje, Hufnagl.

Abstract:

Bončina, A.: Planning in Selection Forests - Some Characteristics, Dilemmas, and Suggestions. Gozdarski vestnik, No. 2/2000. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 42. Translated into English by Želja Čilenšek Bončina.

Development of forest management in selection forests in Slovenia is described. Evaluation of sustainable forest management (SFM) and planning was based on diameter structure, comparing actual diameter structure to normal (ideal) diameter structure. However, negative exponential distribution is not always appropriate to present ideal diameter structure. Analysis of diameter structure is not sufficient for evaluation of SFM in selection forests. At the same time, evaluation of other stand parameters is necessary, e.g. natural regeneration, tree species composition, vitality, growing stock and volume increment, quality etc. Comparison of the above mentioned parameters to their reference values presents a basis for silvicultural measures. Reference values can be determined either by analysis of reference plots or by monitoring of stand development. Author suggests to improve monitoring of selection forests by establishing reference plots, used for monitoring the selection forest on stand level.

Key words: selection forest, stand structure, diameter structure, selection silvicultural method, evaluation of sustainability, forest planning, Hufnagl.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije zavzema površina prebiralnih gozdov v Sloveniji le 46.310 ha; 76,3 % te površine je v območni enoti Bled, 12,2 % v Kočevju, 5,4 % v Novem mestu in 3,2 % v Nazarjih, neznatne površine pa so v Postojni, Mariboru, Tolminu in v Ljubljani. V obdobju po drugi svetovni vojni je bilo prebiralno gospodarjenje prevladujoč gojitveni sistem. Pri prvi inventuri slovenskih gozdov leta 1946 in 1947 (Inventarizacija gozdov 1946 in 1947) so ugotovili, da zavzemajo visoki gozdovi 96,5 % celotne gozdne površine in da se po približnih cenitvah lahko računa, da ima komaj 10 % visokih gozdov karakteristike čistih enodobnih sestojev (1947). Vse ostalo so bili več ali manj prebiralni gozdovi, "saj se ogromna večina visokih gozdov v LRS izkorišča na prebiralni način" (1947, str. 36).

K uveljavitvi prebiralnega gospodarjenja na Slovenskem je največ prispeval dr. Leopold Hufnagl, ki je na koncu prejšnjega stoletja v Auerspergovih gozdovih na Kočevskem uvedel izvirno obliko prebiralnega gospodarjenja. Imel je izjemen vpliv na sodobnike in naslednje generacije

* doc. dr. A. B., univ. dipl. inž. gozd., BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

gozdarjev. Henrik Schollmayer, upravitelj veleposestnih snežniških gozdov, je prevzel in dopolnil njegovo metodo. Hufnagl je med prebiralne sestoje uvrstil kar 82 % vseh gozdov in podobno je storil tudi Schollmayer v snežniških gozdovih. Sedanja površina prebiralnih gozdov je v obeh omenjenih območjih neznatna. V povojnem obdobju je Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije zasnoval stalne raziskovalne ploskve za spremljavo prebiralnega gospodarjenja. Leta 1950 je bil "zaradi tako lepo gojenih prebiralnih gozdov" (TREGUBOV / ČOKL 1957) celoten gozdni masiv Snežnika in Javornika s površino 18.271 ha izločen kot raziskovalni objekt v okviru Zveznega zavoda za planinske gozdove, z namenom, da bodo izsledki raziskav osnova za pravilno gojenje prebiralnih gozdov v Jugoslaviji. Nekaj let zatem je izšla za takratni čas izjemna monografija o prebiralnih gozdovih na Snežniku.

Kakšni so razlogi, da se je površina prebiralnih gozdov v Sloveniji v zadnjih desetletjih tako občutno zmanjšala? Domnevamo lahko, da se sama zgradba gozdnih sestojev ni toliko spreminjala, kot kažejo številke, ampak se je spreminjal predvsem način razvrščanja gozdov. Sedanja površina prebiralnih gozdov obsega le tiste gozdove, ki so jih urejevalci pri terenskem opisu ocenili kot prebiralne. Včasih pa so jih razvrščali glede na gojitvene sisteme. Struktura večine gozdov, v katerih so sicer prebiralno gospodarili, zagotovo ni bila prebiralna. V sedemdesetih in osemdesetih letih se je uveljavilo skupinskopostopno gospodarjenje, ki je praktično povsem nadomestilo prebiralni gojitveni sistem. Če so v povojnem obdobju prebirali tudi v gozdovih, ki za to niso bili primerni, je zdaj zašla gojitvena obravnava v drugo skrajnost, da namreč v gozdovih, kjer bi bilo prebiranje najbolj racionalna oblika gospodarjenja, tega ne počnemo. V preteklosti se je zavzetost gozdarjev za prebiranje močno spreminjala in še danes je opazen ambivalenten odnos gozdarjev do prebiranja, saj mu nekateri vnaprej nasprotujejo, drugi pa ga vnaprej zagovarjajo.

Da bi zopet obudili ideje prebiralnega gospodarjenja, smo izbrali in podrobno analizirali prebiralni učni gozd v Dragi (BONČINA 1993, 1994). Prebiralni gojitveni sistem ima namreč nekaj prednosti, ki so aktualne tudi v slovenskem prostoru. Oglejmo si le nekatere. Prebiralni gojitveni sistem zagotavlja trajnost donosov že na relativno majhni gozdni površini, ki znaša od enega do pet oziroma deset hektarjev (KURTH 1994, GAŠPERŠIČ 1995). To je pomemben argument glede na velikostno strukturo zasebne gozdne posesti v Sloveniji. Veliki večini gozdnih posestnikov predstavlja gozd rezervo, omogoča jim občasne denarne donose, zato vanj občasno močneje posegajo ali pa ga za nekaj časa prepustijo naravnemu razvoju. Prebiralna struktura sestojev ustreza tem zahtevam. Obseg potrebnih vlaganj v prebiralne gozdove je sorazmerno zelo majhen, kar je ob vse dražji delovni sili pa tudi vse manjši pripravljenosti za izvajanje gojitvenih del pomembna prednost. Prebiralni gozd omogoča produkcijo debelega in kakovostnega drevja. Prebiralna struktura dobro opravlja varovalno funkcijo: varuje sebe, rastišče in objekte v neposredni bližini, ima velik okoljetvoren vpliv in prispeva k večji atlantifikaciji klime (BONČINA 1993), kar je zelo pomembno povsod tam, kjer obstaja potencialna nevarnost zakrasovanja. Prebiralna struktura gozdnih sestojev tudi značilno vpliva na sestavo in obilje drugih rastlinskih in živalskih vrst (BONČINA 1997). Dodaten argument za nekoliko večji obseg prebiralnih gozdov je v naravnih danostih Slovenije (BONČINA / MIKULIČ 1998); delež jelke v lesni zalogi slovenskih gozdov je 9,9 %, dinarski in predalpski jelovo-bukovi gozdovi zavzemajo 14,1 %, jelovje in smrekovje pa 6,3 %

celotne gozdne površine, relief je izjemno razgiban, poprečni nagib v slovenskih gozdovih je 21 stopinj, varovalna funkcija pa je poudarjena na dobri petini celotne gozdne površine.

2 OPREDELITEV PROBLEMA IN NAMEN RAZISKAVE

2 DEFINING THE PROBLEM AND RESEARCH OBJECTIVES

Sprememba gozdne inventure (Pravilnik o ..., 1998) prinaša novosti pri razmejevanju in klasificiranju gozdnih sestojev. Nabor razvojnih faz – zanje bi bil sedaj ustrežnejši izraz sestojni tipi – se je povečal. Ker se bo ob novem načinu izločanja sestojev delež raznomernih in prebiralnih sestojev povečal, se zastavlja vprašanje, kako naj urejevalec spremlja razvoj takšnih gozdov, kako naj preverja trajnost, se odloča o usmeritvah, kako naj načrtuje posek itd. Pri presoji trajnostnega gospodarjenja z gozdovi analiziramo izbrane indikatorje in jih numerično ali atributivno primerjamo z referenčnimi ali modelnimi vrednostmi. Indikatorji so dostopni in izmerljivi parametri, največkrat o sestojnih značilnostih. Njihove vrednosti ugotovimo z gozdno inventuro ob obnovi načrtov. Z njimi posredno opišemo posamezne kriterije trajnostnega gospodarjenja. Med indikatorje uvrščamo tudi debelinsko strukturo prebiralnih gozdov, ki jo primerjamo z modelno strukturo. Pri opisanem postopku je ključno vprašanje, ali je bolje primerjati vrednosti indikatorjev z modelnimi vrednostmi ali se je bolje odločati o prihodnjem gospodarjenju z gozdovi le na podlagi spremljanja razvoja gozdnih sestojev. V prispevku želim zato prikazati osnovne značilnosti razvoja prebiralnega gospodarjenja v Sloveniji, opozoriti na različne pristope pri preverjanju trajnosti, jih opisati ter nekatere preizkusiti na izbranih objektih in predlagati način spremljave prebiralnih gozdov.

3 METODE DELA IN OBJEKT RAZISKAVE

3 RESEARCH METHODS AND RESEARCH OBJECT

Večji del prispevka temelji na študiju različnih virov. Uporabnost ravnotežnega modela prebiralnega gozda (SCHÜTZ 1989) smo preizkusili na primeru prebiralnega učnega gozda v Dragi (BONČINA 1993) in na primeru prebiralnih gozdov v gospodarski enoti Grčarice. Ta enota leži v območni enoti Kočevje, zavzema del Velike gore in Goteniškega pogorja, kjer uspevajo le dinarski jelovo-bukovi gozdovi, ki jih lahko uvrstimo med najbolj ohranjene gozdove v srednji Evropi. Površina gozdov je 5.464 ha; dva gospodarska razreda sta uvrščena med prebiralne gozdove. V tem prispevku analiziramo le razred prebiralnih gozdov na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum*, katerih skupna površina je 998 ha. Za izračun ravnotežnega modela prebiralnega gozda (SCHÜTZ 1989) smo potrebovali informacije o:

- priraščanju dreves v debelino,
- jakosti poseka in
- debelinski strukturi sestojev.

Debelinski prirastek smo povzeli iz prejšnjega načrta (HARTMAN et al. 1985). Takrat so z vrtnjem dreves ugotovili debelinski prirastek za dominantne drevesne vrste (jelko, bukev in smreko) po debelinskih stopnjah. Iz teh podatkov smo glede na drevesno sestavo v posamezni debelinski stopnji izračunali poprečni debelinski prirastek. Debelinsko strukturo pa smo ugotovili s stalnih vzorčnih ploskev na mreži 250 m x 250 m;

skupno je bilo analiziranih 3.081 dreves na 164 ploskvah, površina posamezne ploskve je bila pet arov. Za vse debelinske stopnje smo izračunali intenzivnost preraščanja dreves v naslednjo debelinsko stopnjo (10). Posek smo ugotovili iz evidenc za obdobje zadnjih devetnajstih let, ki so dostopne na računalniškem mediju (preglednica 1).

Debelinska stopnja Diameter classes (i)	n_i	id (mm)	p_i	E_i	e_i	Idealna krivulja Normal diameter structure		
						A	B	C
3	79,27	1,69	0,0338	0,48	0,0061	100,00	128,00	79,00
4	63,41	2,07	0,0414	0,64	0,0101	65,59	83,95	51,81
5	43,60	2,58	0,0516	0,54	0,0125	42,34	54,20	33,45
6	39,02	2,98	0,0597	0,43	0,0110	30,96	39,63	24,46
7	32,93	3,42	0,0683	0,39	0,0119	23,03	29,48	18,20
8	25,85	3,19	0,0639	0,36	0,0139	20,24	25,91	15,99
9	22,80	3,72	0,0745	0,33	0,0144	14,54	18,61	11,49
10	23,78	3,82	0,0765	0,31	0,0131	12,09	15,47	9,55
11	16,83	3,83	0,0766	0,26	0,0153	10,06	12,87	7,94
12	15,00	4,62	0,0923	0,18	0,0123	7,36	9,42	5,82
13	7,32	3,68	0,0736	0,11	0,0156	7,62	9,76	6,02
14	3,54	3,32	0,0664	0,06	0,0180	6,64	8,50	5,25
15	1,71	2,96	0,0592	0,03	0,0196	5,60	7,16	4,42
16	0,61	2,60	0,0520	0,02	0,0390	3,64	4,66	2,88
Skupaj / Total	375,67					349,71	447,63	276,27

Preglednica 1: Variantni izračun ravnotežne strukture za prebiralne gozdove v enoti Grčarice, ki uspevajo na rastišču *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum* (oznake so v prilogi 1)

Table 1: Calculations of different normal diameter structures in selection forests of Grčarice forestry unit, growing in *Abieti-Fagetum dinaricum festucetosum* forest type (see App. 1)

4 ZAČETKI PREBIRALNEGA GOSPODARJENJA NA SLOVENSKEM

4 BEGINNINGS OF SELECTION FOREST MANAGEMENT IN SLOVENIA

Leopold Hufnagl (1892, 1893, 1894, 1938) je začetnik načrtnega prebiralnega gospodarjenja na Slovenskem. Njegova analiza prebiralne strukture sestojev in etatna formula (1)¹ temeljita na debelinski strukturi gozdnih sestojev in debelinskem prirastku. Opazil je, da se z večjim prsnim premerom število dreves zmanjšuje. "Hufnagl je vprašanje trajnosti rešil tako, da je predvidel, da se v vseh debelinskih razredih poseka tisto število dreves, kolikor se jih po naravnem procesu mora izločiti, poleg tega se posekajo vsa drevesa najmočnejšega debelinskega razreda, za katerega se smatra, da je zrel za posek." (PIPAN 1956, str. 5) Drevesa je uvrščal v štiri debelinske razrede, in sicer v 1. (15 do 30 cm), 2. (30 do 40 cm), 3. (40 do 50 cm) in 4. debelinski razred (50 do 80 cm). Za vsakega je posebej za iglavce in listavce prikazal število dreves, lesno zalogo, prirastek in temeljnico. Ugotovil je poprečno starost dreves v posameznem razredu, analize debelinske rasti dreves pa je dopolnil z vrtnjem. Za posamezne debelinske razrede je ugotovil poprečen debelinski prirastek (id_i) in izračunal prehodne dobe (t_i). To so obdobja, ki so potrebna, da drevesa prerastejo širino debelinskega razreda. Etat je izračunal glede na število drevja (n_i) in prehodne dobe (t_i) za posamezne debelinske razrede. Dejansko je etat načrtoval le za debelejša dreveja (3. in 4. debelinski razred), kjer je bil posek ekonomsko upravičen. Določil je spodnjo mejo sečne zrelosti, za iglavce je bila pri prsnem premeru 50 cm, pri listavcih pa pri 40 cm. Menil je, da je za prebiralno strukturo značilno, da je temeljnica posameznih debelinskih razredov enaka (6,25 m²). Vendar idealne frekvenčne krivulje ni izdelal in zato ni aktivno spreminjal takrat več ali manj

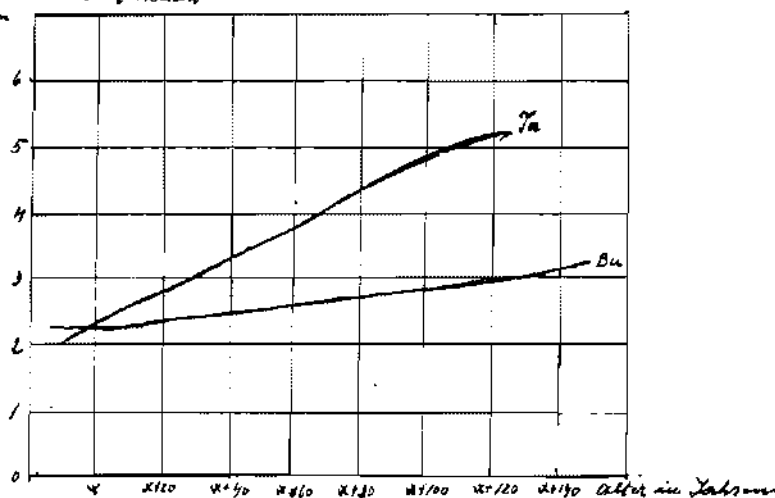
¹ Številke v oklepajih se nanašajo na enačbe v prilogi 1.

pragozdne strukture sestojev. Upravičeno je predvideval, da se bo z gospodarjenjem občutno zmanjšalo obdobje zastrte rasti (t_1).

Hufnaglova dela so bila kmalu dostopna strokovni javnosti in celo prevedena v hrvaščino (HUFNAGL 1893, 1895). Hufnagl je imel izjemen vpliv na gozdarje v Sloveniji, Hrvaški in tudi Bosni, tako da so ti nadaljevali in delno modificirali njegov koncept prebiralnega gospodarjenja. Eden izmed njih je bil Oskar Kosler (1955), ki je v nasprotju s Hufnaglom uporabil normalne krivulje (normale), ki so z debelinsko strukturo ponazarjale idealen prebiralni gozd. Krivulje so bile različne glede na boniteto rastišč in drevesno sestavo. Pri tem je uporabil Šušteršičeve tablice za prebiralni gozd, ki so bile izdelane kar na osnovi tablic za enodobne gozdove (ŠUŠTERŠIČ 1947, 1950). Pipan (1950, 1951, 1956) je ostro kritiziral te tablice in normale za prebiralni gozd in upravičeno zavrnil njihovo uporabo v gozdnogospodarskem načrtovanju. Kosler je določil etat (2) na podlagi primerjave dejanske in idealne debelinske strukture sestojev, kar se razlikuje od pristopov francoskih avtorjev, na primer Schaeffer s sod. (1930), ki razumejo idealno krivuljo le kot ideal. Zmotno je menil, da je tablično določena idealna debelinska struktura bolj ustrezna in objektivna, kot če bi jo določil na osnovi izmere vzorčnih prebiralnih sestojev.

a.) Verlauf des Stärkenzuwachses.

Jährl. Stärkenzuwachs



5 IDEALNA STRUKTURA PREBIRALNEGA GOZDA

5 NORMAL STRUCTURE OF THE SELECTION FOREST

Že Hufnagl je spoznal, da je debelinska struktura ključen sestojni parameter za spremljavo prebiralnih gozdov in odločanje o gospodarjenju v prihodnosti. Med prvimi je spoznal poglobljeno značilnost prebiralnih gozdov, ki so jo ugotovili kasneje tudi Schaeffer s sod. (1930), François (1938), Prodan (1949) in drugi, in sicer, da mora biti število dreves, ki vrastejo v določeni debelinski razred, enako vsoti števila posekanih dreves v tem razredu in tistih dreves, ki v istem obdobju prerastejo v naslednji razred. Prvotna naloga urejanja gozdov je bila zagotavljanje trajnih in enakih količin lesa. Prebiralni gozd, ki je omogočal trajne donose lesa, so ime-

Dokument 1: Izsek iz Hufnaglovega načrta za Gorenjsko pogorje iz leta 1892, ki prikazuje debelinsko priraščanje jelke in bukve
 Document 1: Fragment of Hufnagl's forestry plan for Gorenice forests from year 1892, showing the diameter increment of fir and beech

novali normalni gozd (normalna struktura, ravnotežni gozd) in ga ponazorili z debelinsko strukturo (normalna / optimalna / idealna krivulja, normala itd.) Debelinska struktura sestojev je postala osnova za urejanje prebiralnih gozdov, in sicer za kontrolo trajnosti prebiralnega gozda (trajnosti donosov) in za odločanje o prebiranju v prihodnosti. Mnenja gozdarskih strokovnjakov o idealni strukturi prebiralnega gozda so bila in so še vedno različna. Gozdarske strokovnjake lahko razdelimo v tri skupine:

- v prvo skupino lahko uvrstimo tiste, ki so idealno krivuljo določili na formalen način;
- v drugo skupino lahko uvrstimo tiste, ki so idealno krivuljo določali izkustveno, na osnovi meritev in spremljave izbranih gozdov;
- v tretjo skupino lahko uvrstimo tiste, ki so zagovarjali izključno kontrolno metodo in nasprotovali shematskim modelom idealnega prebiralnega gozda.

5.1 Formalno določanje idealne krivulje

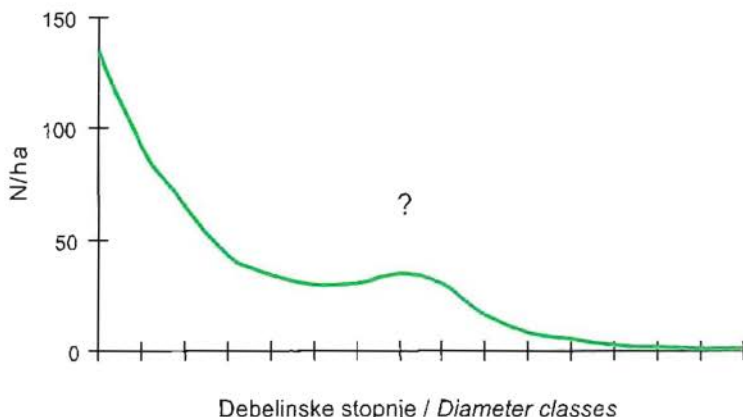
5.1 Formal determining of normal diameter structure

Sem uvrščamo de Liocourta (1898), ki je menil, da se število dreves z naraščajočim prsnim premerom zmanjšuje po geometrijskem zaporedju (3), kar je Meyer (1933) izrazil s padajočo eksponentno funkcijo (4). Idealno lesno zalogo, temeljnico ali drug sestojni parameter (5), ki označuje gostoto sestoja, izračunamo kot vsoto produktov števila dreves po debelinskih stopnjah in srednje vrednosti za debelinsko stopnjo.

Enačba (4) se pogosto uporablja pri urejanju prebiralnih gozdov, in sicer za ponazoritev debelinske strukture prebiralnega gozda in prikazovanje idealne zgradbe. Fuchs (1996) je določil idealno strukturo za prebiralni gozd Kreuzberg glede na določeno število dreves najnižje merjene debelinske stopnje in določeno število dreves s prsnim premerom, večjim od 120 cm. Tudi ameriški gozdarji določajo idealno debelinsko strukturo prebiralnega gozda kot padajoče geometrijsko zaporedje (DAVIS / JOHNSON 1980). Tak pristop se je močno uveljavil na Hrvaškem, kjer je Dušan Klepac (1961, 1965, 1997) za različne bonitetne razrede prebiralnega gozda in kasneje tudi različno drevesno sestavo s Susmelovimi in Colettinimi korelacijami (6) izračunal normalno lesno zalogo, normalno temeljnico, maksimalen ciljni premer in koeficient geometrijskega zaporedja (q), nato pa še idealno prebiralno strukturo, ki jo je ponazoril z debelinsko strukturo. Zgornja sestojna višina (H) je bila merilo bonitete

Grafikon 1: Možna idealna debelinska struktura prebiralnega gozda

Graph 1: Possible normal diameter structure in selection forests



rastišča in osnova za izračun parametrov normalnega prebiralnega gozda (priloga 1). Izračunane normale so bile osnova za določitev etata in za usmeritve za gospodarjenje s temi gozdovi.

Zagovorniki tega pristopa vnaprej določijo idealno krivulje glede na nekatere vhodne veličine (višina, drevesna sestava) oziroma vnaprej izbrano obliko krivulje prilagodijo dejanskim razmeram (dejanska debelinska struktura). Za določen gozd obstaja ena sama idealna krivulja, sicer na pogled lepa, vendar pa ne povsem skladna s sodobnim razumevanjem prebiralnega gozda. Urejanje prebiralnih gozdov je bilo škodljivo posebno v primerih, ko idealne krivulje niso bile le pripomoček za odločanje, ampak neposredna osnova za določitev strukture etata, s katerim so želeli strukturo sestojev izenačiti z namišljeno idealno krivuljo.

5.2 Eksperimentalna določitev idealne krivulje

5.2 Experimental determining of normal diameter structure

V to skupino uvrščamo tiste raziskovalce, ki so poskušali idealno debelinsko krivuljo določiti na osnovi meritev izbranih sestojnih parametrov in spremljave razvoja gozdov in prebiralnega gospodarjenja v konkretnih objektih. Sem lahko uvrstimo Hufnagla (1892, 1894, 1938), ki je najprej analiziral debelinsko strukturo gozda in jo potem kot nekakšno idealno stanje več ali manj ohranjal. Prodan (1944, 1949) je za pet bonitenih razredov v Schwarzwald, ki jih je opredelil z višinsko krivuljo, določil normalno lesno zalogo in ravnotežni model prebiralnega gozda glede na debelinski prirastek in jakost posegov po debelinskih stopnjah. Mitscherlich (1952, 1961) je oblikoval model prebiralnega gozda, ki kaže, da so na isti gozdni površini možna različna ravnotežna stanja. To je prikazal z različnimi možnimi kombinacijami števila drevev treh debelinskih razredov.

Med vidne predstavnike te skupine lahko uvrstimo Schütza (1989), ki izhaja pri izračunu idealne krivulje iz treh pogojev, in sicer:

- v določenem času mora v določeno debelinsko stopnjo (i) vrasti enako število dreves, kot jih v tem obdobju v tej stopnji posekamo oziroma kot jih preraste v naslednjo debelinsko stopnjo ($i+1$). Iz enačbe (7) lahko izpeljemo enačbo (8), ki jo je v nekoliko drugačni obliki kot ravnotežni pogoj zapisal že François (1938), še prej pa Hufnagl (1892);
- za nemoteno funkcioniranje prebiralnega gozda je potrebno ustrezno število najtanjših dreves, ki jih še merimo; število je v korelaciji z višino lesne zaloge;
- posek je enak prirastku.

Iz navedenih pogojev je razvidno, da so možna različna ravnotežna stanja. Oblika krivulj je odvisna predvsem od ciljnega premera, debelinskega prirastka in poseka. Schützov model idealne debelinske krivulje je od vseh navedenih najbolj ustrezen. Vprašljiva pa je njegova uporabnost:

- Za izračun ravnotežnega stanja moramo ugotoviti število dreves najnižje merjene debelinske stopnje, ki pri določeni lesni zalogi zagotavlja funkcioniranje prebiralnega gozda. To število zelo vpliva na celoten izračun. Poznati moramo tudi debelinski prirastek dreves in jakost sečenj po debelinskih stopnjah, da ugotovimo vrednosti p_i in e_i . Te vrednosti lahko določimo na osnovi nekajdesetletnega spremljanja gospodarjenja.
- Nekateri raziskave kažejo, da se vrednosti sestojnih parametrov, ki vplivajo na določitev idealne strukture in idealne zaloge, pomembno spreminjajo:



Slika 1: Prebiralni gozd v enoti Gottenice z domnevno avtohtono "dragarsko smreko" (foto: A. Bončina)

Figure 1: Selection forest in Gottenice forestry unit with presumably autochthonous "Draga spruce" (photo: A. Bončina)

- Spiecker (1986) je pri analizi prebiralnih gozdov v Schwarzwald ugotovil nižje debelinske prirastke pri tanjših drevesih kot Prodan, Hanewinkel (1999) pa poudarja, da vodijo različni debelinski prirastki najtanjših dreves kljub enakemu številu najtanjših dreves do povsem neprimerljivo različnih idealnih struktur prebiralnega gozda;
- Bachofen (1999) je pri analizi nekajdesetletnega razvoja prebiralnih gozdov v Les Arsescu in Hasliwald ugotovil precejšnje razlike v vrednosti periodičnega letnega volumenskega prirastka (Les Arsesc: 7,2-10,9 m³/ha; Hasliwald: 10,3-14,6 m³/ha), čeprav se je lesna zaloga v tem obdobju neznatno spreminjala;
- Fuchs (1996) je ugotovil, da se je v prebiralnem gozdu Kreuzberg v tridesetih letih znatno spremenila višinska krivulja in s tem tudi tarife;
- Prodan (1944, 1949) in Mitscherlich (1951, 1961) sta pri jelki ugotovila večje debelinske prirastke, kot kažejo sedanje raziskave;
- drevesna sestava se lahko tudi po naravi spreminja; Bončina (1999) pri analizi stoletnega razvoja jelovo-bukovih gozdov opaža alternacijo drevesnih vrst.
- Zahteve do gozda se relativno hitro spreminjajo, prav tako se spreminja pomen ostalih funkcij gozda, spreminjajo se tudi razmere na trgu. Vse se vsaj delno kaže tudi v ciljnim premeru in zeleni drevesni sestavi. Majhne spremembe v zgradbi in sestavi vplivajo na konkurenčne odnose in priraščanje dreves. Spremenjena debelinska struktura vpliva na priraščanje dreves v debelino (p), zato se spremeni tudi jakost poseka (e). Prav tako lahko kakršne koli endogene ali eksogene fluktuacije (RABOTNOV 1992) za krajše ali daljše obdobje občutno spremenijo razmere za uspevanje dreves v prebiralnem sestoju.

Navedeni primeri potrjujejo, da moramo prebiralni gozd obravnavati kot dinamičen sistem. V gozdarskem načrtovanju lahko uporabimo opisan model le kot pripomoček, delno za določanje ravnotežne strukture prebiralnega gozda, kjer je uporaba modela omejena predvsem na primere, ko so na voljo kakovostne informacije, struktura gozdov pa okvirno ustreza ravnotežnemu stanju. Model je bolj uporaben v okviru kontrolne metode, saj je pripomoček za analizo različnih ravnotežnih stanj ter razvoja prebiralnega gozda in odzivov na izvedeno prebiranje (e). Model smo že uporabili pri izdelavi scenarija o prihodnjem razvoju prebiralnega učnega gozda v Dragi glede na izvedeno prebiranje (BONČINA 1994). Na podlagi ugotovljenih vrednosti o prirastku, debelinski strukturi in poseku smo izračunali, kakšna bo debelinska struktura po desetih letih.

Uporabnost modela za določitev ravnotežnega stanja prebiralnega gozda smo preizkusili na primeru gospodarskega razreda prebiralnih gozdov v enoti Grčarice. Iz podatkov o debelinskem prirastku smo izračunali intenzivnost preraščanja dreves iz ene v naslednjo debelinsko stopnjo (10). Iz poprečnega števila posekanih dreves po debelinskih stopnjah pa smo izračunali jakost poseka (9). Potem smo izračunali (7) tri idealne debelinske strukture glede na različno število dreves najnižje, tj. 3. debelinske stopnje. To število je treba pri izračunu vnaprej določiti. V prvem primeru (A) smo idealno krivuljo izračunali s 100 drevesi v 3. debelinski stopnji, v drugem primeru (B) smo uporabili ugotovljeno vrednost iz prebiralnega učnega gozda v Dragi, v tretjem primeru (C) pa smo napravili izračun kar z izhodiščnim številom dreves, ki je enako trenutnemu stanju.

Iz prikazanega primera lahko povzamemo:

- Izračuni idealne krivulje so zelo odvisni od določitve začetnega števila dreves v najnižji merjeni debelinski stopnji. Idealno krivuljo lahko izračunamo tudi drugače, da namreč kot izhodišče upoštevamo število največje merjene, lahko tudi ciljne debelinske stopnje (7).
- Zanesljivost in navsezadnje smiselnost izračuna idealne krivulje sta odvisni od kakovosti informacij, predvsem o prirastku in poseku. Obdobje devetnajstih (e) oziroma desetih let je prekratko za kakovosten izračun ravnotežne strukture.
- Uporaba modela je omejena predvsem na gozdove, ki so daljše obdobje v ravnotežnem stanju. V izbranem primeru ni tako, lesna zaloga sestojev se je močno povečala, saj je bil posek občutno manjši od prirastka. Vrednosti e₁ kažejo, da je bila količina poseka majhna.
- Model lahko kot pripomoček uporabimo pri analizi razvoja gozdov in načrtovanju prihodnjega razvoja.

5.3 Zagovorniki kontrolne metode

5.3 Representatives of control method

Med zagovornike kontrolne metode in nasprotnike matematično-formalnega določevanja idealne (uravnovežene) prebiralne strukture lahko prištejemo Biolleya, Amonna in nekatere druge raziskovalce, ki so nasprotovali uporabi kakršnih koli formul pri gojenju gozdov. Za Biolleya (1920) je bil glavni cilj optimiranje produkcije, merilo pa je bil tekoči volumenski prirastek. Skrbno je evidentiral posek, periodično, običajno na šest let, je ugotavljal spremembe v zgradbi prebiralnega sestoja, predvsem v lesni zalogi, drevesni sestavi, debelinski strukturi, tekočem prirastku. Kljub nekaterim pomanjkljivostim je kakovost Biolleyeve metode predvsem v drugačnem pristopu pri obravnavanju gozda, ki ga razume kot dinamičen sistem.

6 PREDLOGI ZA SPREMLJAVO IN NAČRTOVANJE V PREBIRALNIH GOZDOVIH

6 SUGGESTIONS FOR MONITORING AND PLANNING IN SELECTION FORESTS

Vprašanja, kako spremljati razvoj (trajnost) prebiralnega gozda, so še vedno aktualna. Odgovoriti moramo predvsem na tri vprašanja.

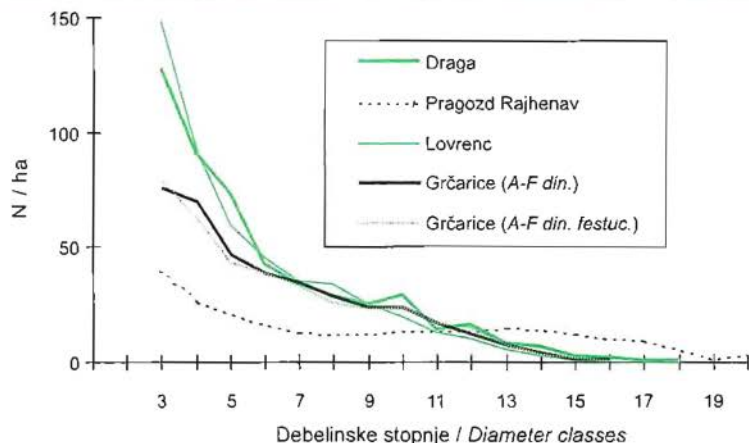
1. Kateri sestojni parametri so v gozdarskem načrtovanju primerni indikatorji za kontrolo trajnosti prebiralnega gozda?

Glede na značilnosti strukture in rastne značilnosti prebiralnega gozda ni dovolj, če spremljamo le debelinsko strukturo sestojev. Pri kontroli prebiralnega gozda je treba hkrati presojati več različnih sestojnih parametrov, ki indicirajo ustrezno delovanje prebiralnega gozda. Informacije o izbranih sestojnih parametrih so zbrane v gozdarskem informacijskem sistemu, ki ga vzdržuje Zavod za gozdove Slovenije. Za načrtovanje v prebiralnih gozdovih je najbolj pomembno:

- debelinska struktura, porazdelitev lesne zaloge po debelinskih razredih, število dreves v najnižji merjeni debelinski stopnji (graf. 2);
- pomladek (količina, sestava, poškodovanost);
- drevesna sestava (v odstotku celotne lesne zaloge);
- vitalnost (rang);
- lesna zaloga in prirastek (m^3/ha);
- zasnove, kakovost, negovanost (atributivne vrednosti).

Grafikon 2: Debelinska struktura različnih prebiralnih gozdov v Sloveniji (glej prilogo 2)

Graph 2: Diameter structure of different selection forests in Slovenia (see App. 2)



2. Ali je sploh smiselno določati referenčne (modelne) vrednosti za posamezne parametre prebiralnega gozda, kot je na primer idealna debelinska struktura ali minimalna količina pomladka itd., da bi jih lahko primerjali z dejanskimi vrednostmi? Ali je bolje samo spremljati razvoj gozda in se glede na pridobljene izkušnje sproti odločati?

Odgovor ni izključevalen, potrebno je namreč oboje! Z analizo razvoja prebiralnih gozdov spoznavamo razvojne značilnosti prebiralnega gozda, uspešnost izvedenih ukrepov pa tudi razvojne tendence v strukturi in sestavi. Hkrati pa lahko na podlagi spremljave gozdov določimo ali pa modificiramo referenčne vrednosti za posamezen sestojni parameter (na primer e_i in p_i). Smiselnost uporabe referenčnih vrednosti za izbrane indikatorje je odvisna predvsem od tega, kako smo jih ugotovili, kako jih razumemo in kako jih bomo uporabili pri odločitvah.

Referenčne vrednosti so lahko v splošnem:

- idealne (optimalne, normalne) vrednosti;
- mejne (kritične, minimalne, maksimalne) vrednosti izbranih sestojnih parametrov, ki še zagotavljajo nemoteno funkcioniranje prebiralnih sestojev na določenem rastišču, kot na primer minimalna količina pomladka

Slika 2: Prebiralni gozd v enoti Draga (foto: J. Černač)

Figure 2: Photo 1: Selection forest in Draga forestry unit (photo: J. Černač)



- ali minimalno število dreves najnižje merjene debelinske stopnje ali delež iglavcev;
- normativne vrednosti (npr. dopustna poškodovanost pomladka).

V literaturi najdemo kar veliko primerov za referenčne vrednosti različnih sestojnih parametrov prebiralnega gozda, na primer količino pomladka, delež iglavcev v lesni zalogi, število najtanjših dreves, vrednosti e , in p , (DUC 1991, SCHÜTZ 1989, BACHOFEN 1999). Duc (1991) tako navaja potrebno gostoto pomladka za nemoteno delovanje prebiralnega gozda, in sicer:

- 75-1.460 osebkov/ha - $50 \text{ cm} < h < 90 \text{ cm}$;
- 70-620 osebkov/ha - $90 \text{ cm} < h < 130 \text{ cm}$;
- 250-350 osebkov/ha - $0 \text{ cm} < D_{1,3} < 4 \text{ cm}$;
- 160-350 osebkov/ha - $4 \text{ cm} < D_{1,3} < 8 \text{ cm}$.

V Dragi smo ugotovili občutno večje število osebkov (BONČINA 1994), saj je delež buke, ki prispeva k večjemu številu mladice, občutno večji kot v švicarskih prebiralnih gozdovih. Schütz (1989) poudarja pomen najtanjših merjenih dreves, ki so zelo dober indikator delovanja prebiralnega gozda, in meni, da mora za nemoteno funkcioniranje prebiralnega gozda na površini enega hektarja uspevati vsaj 100 do 200 dreves. Tudi za strukturo lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih so opredeljene okvirne normalne vrednosti (SCHÜTZ 1989). Vse navedene vrednosti lahko le delno povzamemo, saj morajo biti prilagojene konkretnemu gozdu, in sicer rastiščnim razmeram, drevesni sestavi, predvsem pa ciljem gospodarjenja, ki se odražajo predvsem v ciljnih premerih za izbrane drevesne vrste. Na istem mestu lahko uspeva različen prebiralni gozd, z različno lesno zalogo in različno debelinsko strukturo ter različnim deležem debelega drevja. Zato je potrebno v gojitvenih smernicah za prebiralne gozdove določiti okvirne ciljne premere za posamezne drevesne vrste. Ciljni premer ne pomeni, da posekamo vsa drevesa, ki dosežejo določeno debelino, ampak predstavlja okvirno mejo, pri kateri se predvsem glede na vitalnost in kakovost dreves odločamo o poseku drevja.

Najbolje je, da referenčne vrednosti za različne sestojne parametre prebiralnega gozda ugotovimo na osnovi analize izbranih objektov in spremljave razvoja gozdov in gospodarjenja. Kot referenčne objekte izberemo tiste, ki imajo ustrezno prebiralno strukturo in za katere vemo, da že daljše obdobje nemoteno funkcionirajo. Izmerjene vrednosti dopolnjujemo na podlagi spremljave razvoja gozdov in gospodarjenja. Za spremljavo razvoja prebiralnih gozdov informacije s stalnih vzorčnih ploskev ne zadostujejo povsem. Potrebno je osnovati referenčne objekte (nem.: Weiserfläche), na primer na ravni izbranega odseka ali gozdne posesti, kjer bi s periodičnimi polnimi izmerami dejansko na sestojni ravni spremljali razvoj prebiralne strukture. Gospodarjenja spremljamo tako, da evidentiramo posek in gojitvena dela, spremljati pa bi morali tudi kakovost sortimentov.

Primerjava sestojnih parametrov z referenčnimi je pripomoček za odločanje o prihodnjem gospodarjenju. Referenčne vrednosti so okvirne, vsak gozd je lahko tudi nekoliko drugačen, še posebej to velja za prebiralne gozdove. Zato naj bo primerjava stanja prebiralnih gozdov z referenčnimi vrednostmi izhodišče za dobre gojitvene odločitve.

Prebiralni gozdovi so lahko zelo raznovrstni. Zato lahko poprečne vrednosti sestojnih parametrov zavajajo, saj prikazujejo ugodnejšo strukturo, kot je v resnici. Temu se izognemo tako, da jih analiziramo po stratumih, na primer glede na zasnovo, lesno zalogo ali druge parametre.

3. Ali je padajoča eksponentna funkcija res primerna za ponazoritev idealne debelinske strukture?

Ni povsem ustrezno, če vnaprej določimo obliko idealne krivulje. Nekateri opravljene raziskave prebiralnih gozdov v Sloveniji (BONČINA 1993, 1994) namreč kažejo, da lahko debelinsko strukturo sestoj v splošnem ponazorimo z J-porazdelitvijo, vendar s pribitkom števila debelejših dreves. To so drevesa zgornjega položaja, na katerih se akumulira večina volumenskega in praktično celoten vrednostni prirastek. Ker takšni gozdovi nemoteno funkcionirajo, je nesmotno prilagajati njihovo strukturo namišljeni idealni krivulji, ki jo ponazorimo s padajočo eksponentno funkcijo. Podoben pribitek debelejših dreves lahko opazimo na grafih, ki jih prikazujejo nekateri drugi avtorji, na primer Bachofen (1999) za Hasliwald in Les Arses. Tudi analize prebiralnih gozdov na raziskovalnih ploskvah v Snežniku kažejo podobno (TREGUBOV / ČOKL 1957).

7 ZAKLJUČEK

7 CONCLUSION

V preteklosti je bila osrednja vsebina trajnosti v gozdarstvu trajnost donosov. Tudi zato je bila idealna (ravnotežna) debelinska struktura tako zelo pomembna. V zadnjem času se je vsebina trajnosti razširila na trajnost vseh funkcij gozda in ekosistema samega, razumevanje prebiranja in drugih gojitvenih obratov je bolj široko in svobodno. Gozdovi so zelo raznovrstni, zato je potrebno razlikovati med prebiralnim gozdom kot modelom, ki ima idealno strukturo, in pa konkretnim prebiralnim gozdom, ki je vsak nekoliko drugačen in zelo pogosto le bolj ali manj ustreza idealu prebiralnega gozda. Zato je bolje, da namesto pojma idealna struktura uporabljamo termin ravnotežno stanje. Predlog vsekakor ni nov, saj je že Pipan (1951) menil, da je "ravnovesje" ustrežnejši pojem kot "normalnost". V sistemski teoriji in tudi sinekologiji uporabljajo pojem polistabilnost sistemov, v termodinamiki pojem stacionarne točke. Struktura prebiralnega gozda je v stalnem dinamičnem ravnotežju, kjer lahko s spremljavo razvoja gozda ugotovimo določene statistične odvisnosti med ključnimi parametri prebiralnega gozda, in sicer lesno zalogo, pomladkom, tanjšim drevjem, prirastkom, drevesno sestavo itd.

Prebiralni gozd ni cilj gospodarjenja sam po sebi, ampak predvsem sredstvo za racionalno gospodarjenje v določenih razmerah. Zato prebiralne strukture ni smotno na silo ohranjati, če kažejo naravni razvojni procesi drugače. Tako se lahko zgradba za krajše ali daljše obdobje spremeni, postane enomerna, dvoslojna itd. Tak pristop pa zahteva tudi drugačen odnos pri preverjanju trajnosti prebiralnega gozda in pri odločanju o prebiranju v prihodnosti, ko bo temeljil na kontrolni metodi. Tak pristop pri golosečnem sistemu ni potreben, pri gospodarjenju s prebiralnimi gozdovi pa nujen.

8 ZAHVALA

8 ACKNOWLEDGEMENT

Raziskava je nastala v okviru raziskovalnega projekta L4-0855-98. Za pripombe se zahvaljujem doc. Diaciju, dr. Ducu in prof. Gašperšiču, za pomoč pri zbiranju podatkov pa kolegom iz ZGS: Ljubanu Cenčiču, Tomažu Devjaku, Vidu Mikuliču in Jožetu Papežu.

PRILOGE / APPENDIX

Priloga 1: Enačbe in seznam okrajšav

Appendix 1: Equations and abbreviation list

$$(1) \quad E_n = \frac{n_4}{t_3} + \frac{n_3 - n_4}{t_3} + \frac{n_2 - n_3}{t_2} + \frac{n_2 - n_1}{t_1}$$

$$E_v = \frac{n_4 v_4}{t_3} + \frac{(n_3 - n_4) v_3}{t_3} + \frac{(n_2 - n_3) v_2}{t_2} + \frac{(n_2 - n_1) v_1}{t_1}$$

$$(2) \quad E_n = \frac{n_4}{t_3} + \frac{n_3 - s_4}{t_3} + \frac{n_2 - s_3}{t_2} + \frac{n_2 - s_1}{t_1}$$

$$(3) \quad n_{i+1} = q n_i$$

$$(4) \quad n = k e^{-aD}$$

$$(5) \quad X = \sum_{i=D_{\min}}^{D_{\max}} x_i n_i$$

$$(6) \quad \text{jelka / fir: } D_{\max} = 2,64H \quad q = 3,74H^{-0,29}$$

$$\text{bukev / beech: } D_{\max} = 2,33H \quad q = \frac{4,54}{\sqrt[3]{H}}$$

$$V = 0,462H^{1,91}$$

$$(7) \quad n_{i+1} = n_i \frac{p_i}{p_{i+1} + e_{i+1}}$$

$$n_{i+1} = n_i \frac{p_i + e_{i+1}}{p_{i+1}}$$

$$(8) \quad n_i p_i = n_{i+1} (p_{i+1} + e_{i+1})$$

$$(9) \quad e_i = \frac{E_i}{n_i}$$

$$(10) \quad p_i = \frac{id_i}{50}$$

n	število dreves v posameznem debelinskem razredu (n_j) oz. debelinski stopnji (n_i) / number of trees per DBH classes
$j = 1, \dots, 4$	debelski razredi / DBH classes
v_j	srednji volumen v posameznem debelinskem razredu / average tree volume per DBH classes
E_n	letni etat v številu dreves po debel. razredih / annual allowable cut expressed in number of trees per DBH classes
E_v	letni etat v m ³ po debelinskih razredih / annual allowable cut expressed in volume per DBH classes
t_j	prehodna doba, ki je potrebna, da drevesa iz razreda j prerasejo v razred $j+1$ / time period (growth interval) of trees in DBH class j growing into higher DBH class
s_j	idealno (normalno) število dreves za posamezni debelinski razred / ideal (normal) tree number per DBH classes
a, q	koefficienti / coefficients

e	naravni logaritem / <i>natural logarithm</i>
X	gostota sestoja (temeljnica, lesna zaloga) / <i>stand density (basal area, growing stock)</i>
x_i	srednja vrednost za gostoto za določeno debelinsko stopnjo i / <i>average stand density of DBH classes</i>
$i = D_{\min} \dots D_{\max}$	debelske stopnje / <i>DBH classes</i>
D	prsni premer / <i>DBH</i>
p_i	intenzivnost preraščanja - odstotek dreves določene debelinske stopnje, ki v obdobju enega leta prerastejo v večjo debelinsko stopnjo / <i>movement ratio expressed as a percentage of trees advancing yearly into higher DBH class</i>
e_i	letni posek dreves v odstotku od celotnega števila dreves te debelinske stopnje / <i>annual harvest volume expressed in percentage of total tree number per DBH classes</i>
E_i	letni posek dreves (število na hektar) / <i>annual harvest volume expressed in tree number per hectare</i>
H	zgornja sestojna višina / <i>average height of dominant trees</i>
id_i	poprečni letni debelinski prirastek dreves (mm) za debelinske stopnje / <i>average annual DBH increment (mm) of trees per DBH classes</i>

Priloga 2: Podatki o pragozdnem ostanku Rajhenav in nekaterih prebiralnih gozdovih v Sloveniji (glej tudi graf 2)

Appendix 2. Stand parameters of Rajhenav virgin forest remnant and some selection forests in Slovenia (see graph 2)

	Objekti / Objects					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Lesna zaloga (m^3/ha) po debelinskih razredih / <i>Growing stock (m^3/ha) per BHD classes</i>						
10-29 cm	32,2	67,3	74,5	63,5	51,5	126,1
30-49 cm	101,5	189,9	173,2	176,8	170,3	216,6
50 in več	664,6	243,6	118,1	176,8	178,2	84,7
Skupaj / <i>Total</i>	798,3	500,8	365,8	411,2	396	427,4
Drevesna sestava (% lesne zaloge) / <i>Tree species composition in % of total growing stock</i>						
Jelka / <i>Fir</i>	61,8	47,9	44	39,2	39,2	15,2
Smreka / <i>Spruce</i>	0,1	12,8	40	20,7	21,1	48,9
Bukev / <i>Beech</i>	37,7	36,4	5	35,3	34,4	27,6
Ostale vrste / <i>Other tree species</i>	0,4	2,9	11	4,8	5,3	8,3
Površina (ha) / <i>Area (ha)</i>	51	27	830	1.631	998	46.310
Sintakson / <i>Site type</i>	A - F din.	A - F din.	Dryopterido- Abietetum	A - F din.	A - F din. festucetosum	različno different
Lokacija / <i>Location</i>	Kočevje	Kočevje	Maribor	Kočevje	Kočevje	Slovenija

Objekti / *objects*: (1) pragozd Rajhenav / *Rajhenav virgin forest remnant*, (2) Draga, (3) Lovrenc, (4) enota Grčarice / *Grčarice forestry unit*, (5) A-F din. festucetosum v enoti Grčarice / *A-F din. festucetosum forest type in Grčarice forestry unit*, (6) prebiralni gozdovi v Sloveniji / *all selection forests in Slovenia*

Debelinska struktura pragozdnega ostanka se od prebiralnih gozdov, ki uspevajo v podobnih rastiščnih razmerah, značilno razlikuje: lesna zaloga je občutno večja, predvsem je večja količina debelega drevja, zato pa je tanjših dreves občutno manj kot v prebiralnem gozdu. Prebiralne gozdove na Lovrencu gradita predvsem smreka in jelka, zato bi pričakovali visoko lesno zalogo in večji delež debelega drevja. Zaradi gospodarjenja je lesna zaloga nižja, zato je delež ostalih drevesnih vrst, ki sicer niso konkurenčne v prebiralnem gozdu, visok, količina debelega drevja je relativno majhna, pribitka ("grbe") debelejših dreves ni opaziti, zato pa so ti gozdovi dobro pomlajeni, saj imajo relativno večji delež tanjšega drevja. Pribitek debelejših dreves (graf. 2) opazimo pri dinarskih jelovo-bukovih prebiralnih gozdovih. Skupni podatki za prebiralne gozdove v Sloveniji so presenetljivi, saj kažejo na visoko lesno zalogo, hkrati pa struktura po debelinskih razredih nakazuje relativno majhen delež debelega drevja.

Planning in Selection Forests - some Characteristics, Dilemmas, and Suggestions

Summary

According to Slovenian Forest Service the area of selection forests in Slovenia encompasses 46,310 ha. In the period after WW 2, the selection method was the prevailing silvicultural system. In the seventies and eighties, it was practically entirely replaced by group silvicultural system, also in forests most suitable for selection method. The major role in the process of introducing and development of the selection silvicultural method goes to dr. Leopold Hufnagel; as the forest manager of Auersperg's huge forest property in the Kočevsko region he introduced original selection method. He was well aware of the fact that diameter structure is the main parameter for monitoring and planning in selection forests. The basic rule was that the number of trees ingrowing into particular diameter class should be equal to the sum of the harvested trees number in this DBH class and number of trees outgrowing into the next DBH class. Selection forest which enabled a sustained yield was called "normal selection forest". It was usually defined by normal (ideal) diameter structure. In this way, diameter structure became the main tool for monitoring and planning. It was determined in different ways: formally and experimentally. Some of the foresters, however, opposed the use of these methods, advocating pure control method. Schütz's model of normal selection forest may be useful in forest planning, especially as a tool for adapted forest management in selection forests. However, reliable information on stand structure and forestry practice is needed when using this model. In addition, actual structure should be very close to normal selection structure.

Some suggestions for monitoring and planning in selection forests:

- When controlling selection forest, several different stand parameters have to be taken into account at the same time: diameter structure, distribution of growing stock per diameter classes, number of trees in the smallest diameter class counted, natural regeneration, tree species composition, vitality, growing stock and increment, quality etc.
- Monitoring of stand development and silvicultural measures as well as the use of the reference (model) values of indicators is needed to control selection forests.
- Reference values have to be adapted to site conditions, tree composition and above all, to management goals.
- Reference values are defined by analysing the reference objects and by monitoring the development of the forests and management.
- Reference values should be understood as frame values. Therefore a comparison between actual and reference values of indicators presents only a skeleton for improved silvicultural activities.
- Largest planned diameter class should be defined in management plans as frame values for the particular tree species. At the same forest site different stand structure of selection forest is possible.
- Average values of stand parameters may be misleading as they present a more favourable structure than the real one. Therefore a detailed analysis of stand values is to be used.
- Negative exponential distribution is not always suitable to represent the ideal diameter structure of selection forest. Different researches show that selection forests with surplus of thick trees function well, therefore it is not appropriate to adapt an actual diameter structure to the normal one, described by exponent function.

VIRI / REFERENCES

- ANDOLJŠEK, J., et al., 1995. Gozdnogospodarski načrt za enoto Grčarice za obdobje 1995-2004. Kočevje.
- BACHOFEN, H., 1999. Gleichgewicht, Struktur und Wachstum in Plenterbeständen.- Schweiz, Z. Forstwes, 150, 5, s. 157-170.
- BIOLLEY, H. E., 1920. L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle.- Attinger, Paris & Neuchâtel, 90 s.
- BONČINA, A., 1993. Untersuchung des dinarischen Tannen-Buchenplenterwaldes (Verwendung der biometrischen Methoden).- Deutscher Verband forstlicher Forschungsanstalten (ed., Quednau, H.D.,), Sektion forstliche Biometrie und Informatik, 6, Tagung, Freising-Muenchen, s.141-153.
- BONČINA, A., 1994. Prebiralni dinarski gozd jelke in bukve.- Strokovna in znanstvena dela 115, BTF, Oddelek za gozdarstvo, Ljubljana, 94 s.
- BONČINA, A., 1997. Naravne strukture gozda in njihove funkcije in sonaravnem gospodarjenju z gozdom.- Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 210 s.

- BONČINA, A. / MIKULIČ, V., 1998. Posebnosti strukture gozdov, gojenja, načrtovanja in gospodarjenja v Sloveniji vzdolž gradienta nadmorske višine.- Uvodno predavanje, Gorski gozd, XIX. gozdarski študijski dnevi (Diaci, J, edt.), Logarska dolina, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive naravne vire, s. 29-52.
- BONČINA, A., 1999. Stand dynamics of the virgin forest Rajhenavski Rog (Slovenia) during the past century. Virgin forests and forest reserves in Central and East European countries (Diaci, J, edt.),.- Proceedings of the invited lectures' reports presented at the COST E4 management committee and working groups, Ljubljana, s. 95-110.
- DAVIS, L. S. / JOHNSON, K. N., 1987. Forest management. 3. izdaja, McGraw-Hill Book Company, 790 s.
- DUC, P., 1991. Untersuchungen zur Dynamik des Nachwuchses in Emmentaler Plenterwaldflächen. Schweiz. Z. Forstwes. 142, s. 299-319.
- FRANÇOIS, T., 1938. La composition theorique normale des futaies jardinees de Savoie. Rev. Eaux. For. 76, s. 1-18, 1-115.
- FUCHS, A., 1996. Forsteinrichtung im Kreuzberger Plenterwald. Forstw.- Cbl. 115, s. 51-62.
- GAŠPERŠIČ, F., 1995. Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi.- BTF, Oddelek za gozdarstvo, 403 s.
- HARTMAN, T, et al., 1985. Gozdnogospodarski načrt za enoto Grčarice za obdobje 1985-1994. Kočevje.
- HANEWINKEL, M., 1999. Kritische Analyse von der Basis von Gleichgewichtsmodellen hergeleiteten Zielreferenzen für Plenterwälder im Wuchsgebiet Schwarzwald. Allg. Forst- u.J.-Ztg. 170, 5-6, s. 87-98.
- HUFNAGL, L., 1892. Wirtschaftsplan der Betriebsklasse 1, Göttenitzer Gebirge. Kočevje.
- HUFNAGL, L., 1893. Der Plenterwald, sein Normalbild, Holzvorrat, Zuwachs und Ertrag.- Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Wien, s.117-132.
- HUFNAGL, L., 1894. Allgemeiner Teil der Wirtschaftspläne der Herrschaft - Gottschee. Kočevje.
- HUFNAGL, L., 1895. Preborna šuma, njezina normalna slika, drvena zaliha, prirast i prihod.- Šumarski list XIX, 4, (prevod: B. K.), s. 134-145.
- HUFNAGL, L., 1938. Des Plenterwaldes Wirtschaftsziel, Normalbild und Einrichtung. Spr. Forstwesen, 28 s.
- KLEPAC, D., 1961. Novi sistem uređivanja prebornih šuma.- Poljoprivredno šumarska komora NR Hrvatske, sekcija za šumarstvo, Zagreb, 46 s.
- KLEPAC, D., 1965. Uređivanje šuma.- Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 341 s.
- KLEPAC, D., 1997. Novi sistem uređivanja prebornih šuma.- Hrvatske šume (Ponatis 1961), Zagreb. 36 s.
- KOSLER, O., 1955. Gozdnogospodarski načrt za urejevalno enoto Grčarice 1955-1964. Kapitalni gozdovi. Kmetijsko gozdarsko posestvo Kočevje.
- KURTH, H., 1994. Forsteinrichtung, Nachhaltige Regelung des Waldes.- Deutscher Landschaftsverlag Berlin GmbH, 592 s.
- LIOCOURT de, F., 1898. De l'amenagement des sapinieres. Bulletin de la Societe forestiere de Franche-Comte et des Provinces de l'Est 4, s. 396-409, s. 645-647.
- MEYER, H. A., 1933. Eine mathematische-sdlatistische Untersuchung über den Aufbau des Plenterwaldes.- SZFW 84, s. 33-46, s. 88-103, s. 124-131.
- MITSCHERLICH, G., 1952. Der Tannen-Fichten-(Buchen) Plenterwald, Schriftenreihe der Badischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt 8, Freiburg, 42 s.
- MITSCHERLICH, G., 1961. Untersuchungen in Plenterwäldern des Schwarzwaldes.- AFJZ 132, s. 61-73, 85-95.
- PIPAN, R., 1950. Prispevek k analizi donosnih tablic.- GozdV 8, s. 197-211.
- PIPAN, R., 1951. Analiza donosnih tablic za prebiralni gozd.- GozdV 7, s. 68-74.
- PIPAN, R., 1956. Gozdnogospodarski načrt za Grčarice - poročilo. V: Gozdnogospodarski načrt za urejevalno enoto Grčarice 1955-1964 (edt.: Kosler, O.) Tipkopis, 8 s.
- PRODAN, M., 1944. Zuwachs-und Ertragsuntersuchungen im Plenterwald - Ein Beitrag zur Methodik der Ertragsuntersuchungen im Plenterwald dargestellt anhand der Ergebnisse der badischen Plenterwaldversuchsflächen.- Diss., Universität Freiburg, 135 s.
- PRODAN, M., 1949. Normalisierung des Plenterwaldes? Schriftenreihe der Badischen Forslichen Versuchsanstalt 7, 21 s.
- RABOTANOV T. A., 1992. Phytözönologie: Struktur und Dynamik natürlicher Ökosysteme. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 243 s.
- SPIECKER, H., 1986. Das Wachstum der Tannen und Fichten auf Plenterwald - Versuchsflächen des Schwarzwaldes in der Zeit von 1950 bis 1984.- AFJZ 157, s.152-164.
- SCHÜTZ, J. P., 1989. Der Plenterbetrieb. Fachbereich Waldbau.- ETH Zürich, 54 s.
- ŠUŠTERŠIČ, M., 1947. Tablice za prebiralni gozd in njegovo normalizacijo.
- ŠUŠTERŠIČ, M., 1950. Prebiralni gozd.- Ministrstvo za gozdarstvo LRS, Založba lista Les.
- TREGUBOV, V. / ČOKL, M. (eds), 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. Vegetacijska in gozdnogospodarska monografija.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Strokovna in znanstvena dela 4, Kmečka knjiga, Ljubljana, 164 s.
- Pravilnik o gozdnogospodarskih in gozdnogojilvenih načrtih.- Ur. l. RS št. 5/1998.
- , 1947. Inventarizacija gozdov 1946 in 1947. LR Slovenija.