

Oxf. 56:547/548:613:624:221.9

Izvleček:

KOTAR, M.:

**PRIRASTOSLOVNE OSNOVE KOT PRIPOMOČEK PRI NAČRTOVANJU
GOSPODARJENJA Z GOZDOVI**

Z razvojem gospodarjenja z gozdovi potrebujemo nove kazalce rastiščnih razmer razvoja in rasti ustrojev. Ti morajo biti takšni, da so uporabni v praksi. Kazalce, ki jih lahko ugotovimo le z obsežnim raziskovalnim delom, nadomestimo z lažje določljivimi, ki so s prvimi v tesni korelacijski povezavi.

Abstract:

KOTAR, M.:

**INCREMENT ANALYSIS AS AN EXPEDIENT FOR THE FOREST
MANAGEMENT PLANNING**

Along with the progressing forest management new site indexes are becoming necessary. They have to be applicable in the practice. Indexes determinable only by research are replaceable by others more easily obtained, but strongly corelated.

prof. dr. MARJAN KOTAR
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo
61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU

1. UVOD

Naloga gozdnega prirastoslovja, ki ga pogosto imenujemo vedo o odnosih, je ovrednotenje oziroma kvantifikacija rasti in razvoja dreves ter kvantifikacija rasti in razvoja sestojev na posameznih rastiščih. Področje dela v prirastoslovju so torej tiste številске karakteristike rastišč, dreves in sestojev, ki so pomembne za gospodarjenje z gozdovi. Te številске karakteristike rastišč in razvoja sestoja imenujemo kazalce ali parametre. Za označevanje tistega dela teh parametrov, ki je nujno potreben pri usmerjanju gospodarjenja z gozdovi, se je v stroki uveljavil izraz: prirastoslovne osnove. Ti parametri služijo tako gojenju kot gozdno-gospodarskemu načrtovanju.

V naslednjem sestavku bomo nekoliko podrobneje obravnavali tiste prirastoslovne osnove, ki so pomembne za racionalno doseganje lesnoproizvodnih ciljev gozda, to pa so:

- a) proizvodna sposobnost gozdnega rastišča
- b) proizvodna zmogljivost gozdnega sestoja
 - tekoči in povprečni volumenski prirastek sestoja
 - tekoči in povprečni vrednostni prirastek sestoja
 - celotna lesna proizvodnja sestoja, lesna zaloga stoječega sestoja
 - optimalna lesna zaloga
- c) izkoriščenost proizvodne sposobnosti rastišča
- d) proizvodna doba sestoja
- e) pričetek pomlajevanja
- f) pomladitvena doba

Namen sestavka je predvsem kritična obravnava uporabe teh osnov na področju gojenja in načrtovanja gozdov v Sloveniji, oziroma na področju pridelave lesa.

2. PROIZVODNA SPOSOBNOST GOZDNEGA RASTIŠČA

Ko govorimo o lesni proizvodni sposobnosti gozdnega rastišča, potem razumemo pod tem kazalcem tisto maksimalno količino lesa, ki jo lahko trajno dosegamo na danem rastišču z rastišču primerno drevesno vrsto in rastišču primerno zgradbo sestoja (Kotar, 1983). Poznavanje rastiščnih proizvodnih sposobnosti nam omogoča učinkovito ukrepanje ter kontrolo uspešnosti našega gospodarjenja z gozdovi. Le tam, kjer te kazalce poznamo, je možen uspešen selektiven pristop k gospodarjenju z gozdovi, ki zagotavlja tudi največje učinke.

V Sloveniji smo to prirastoslovno osnovo močno zanemarili oziroma razvrednotili. Prvi gozdnogospodarski načrti so rastišča oziroma posamezne oddelke poskušali razvrstiti v posamezne bonitetne razrede. Pozneje smo to razvrščanje (bonitiranje) opustili in nadomestili z uvrščanjem konkretnih fitocenov v mejah oddelka v posamezne vegetacijske oziroma sintaksonomske enote. Vendar pa nismo naredili nadaljnega potrebnega koraka, to je ugotovili, kolikšna je proizvodna sposobnost tistih gozdnih rastišč, ki so uvrščena v isto vegetacijsko enoto. Šele leta 1975 (Košir, 1975) je bilo izvedeno rangiranje gozdno-vegetacijskih enot po proizvodni sposobnosti rastišča. To rangiranje je temeljilo na lastnostih ekološkega kompleksa. Od takrat dalje imajo naši gozdnogospodarski načrti v svojih opisih za oddelek ali odsek poleg združbe in tu in tam podzdržbe, pripisan še

rastiščni koeficient (R_k), ki pa podaja samo rang vegetacijske enote v kompleksu vseh vegetacijskih enot, ki so v Sloveniji. S takšnim stanjem ne moremo biti več zadovoljni in to iz dveh razlogov:

- ne poznamo absolutne vrednosti proizvodne sposobnosti rastišča,
- v velikem delu slovenskih gozdov še nismo opravili podrobnejšega fitocenološkega kartiranja.

Iz tega lahko ugotovimo, da je naše poznavanje tega kazalca na posameznih *konkretnih mestih* zelo pomanjkljivo. Pravo uporabno vrednost pa ima le poznavanje proizvodnih sposobnosti na posameznih konkretnih mestih. Našemu gospodarjenju z gozdovi manjka karta lesnih proizvodnih sposobnosti rastišč, ki temelji na podrobni fitocenološki razčlenitvi gozdov, torej na podrobni fitocenološki karti.

Vendar to še ni dovolj; naučiti se bomo morali uporabe te karte, oziroma narediti to detaljno razčlenitev tudi uporabno. Za to imamo dve poti, in sicer:

1. Dosedanjo razčlenitev gozdov na oddelke in odseke ohranimo, znotraj teh pa na karti predstavimo meje med vegetacijskimi enotami.
2. Pristopimo k oblikovanju odsekov na osnovi rastiščnih enot.

V prvem primeru morajo biti vsi operativni strokovni kadri tako usposobljeni, da so sposobni na terenu določiti, v katero vegetacijsko enoto spada posamezno rastišče.

V drugem primeru pa moramo na terenu trajno označiti meje med posameznimi vegetacijskimi enotami (rastiščnimi enotami), kar pa zahteva, da ima širše znanje s področja fitocenologije le tista skupina gozdarjev, ki dela na izločanju teh rastiščnih enot. Glede ugotavljanja in spremljanja prirastoslovnih osnov je boljši drugi način, vendar ga v tem trenutku ni mogoče uporabljati na vseh gozdnih gospodarstvih. Tudi prvi način omogoča ugotavljanje in spremljavo posameznih kazalcev razvoja sestoja, vendar le s pomočjo vzorčnih metod.

Če imamo karto podrobne fitocenološke razčlenitve gozdov, lahko ugotovimo tudi proizvodne sposobnosti rastišč. Metode so opisane v gozdarski strokovni literaturi. Najhitrejša in najenostavnejša, zato pa nekoliko manj natančna, je metoda zgornje sestoje višine in časa kulminacije povprečnega volumenskega prirastka (Kotar, 1983). Natančnost te metode ustreza tisti natančnosti, ki jo potrebujemo pri gozdnogospodarskem, kakor tudi pri detaljnem gozdnogojitvenem načrtovanju. Če poskušamo najti krivdo ali krivca za tako pomanjkljivo poznavanje proizvodne sposobnosti naših rastišč, lahko ugotovimo, da je krivda v našem nedelu in ne v tem, da ne vemo, kako bi ugotovili te vrednosti.

3. PROIZVODNA ZMOGLJIVOST GOZDNIH SESTOJEV

3.1 Tekoči in povprečni volumenski prirastek

3.11 Tekoči volumenski prirastek

Proizvodno zmogljivost gozdnega sestoja predstavlja njegov tekoči volumenski prirastek (i_t). Vrednost tega kazalca, ki je nekdanje predstavljal glavno prirastoslovno osnovo, saj je po njem ta znanost dobila tudi ime, smo mogoče v preteklosti precenjevali, nasprotno

pa ga sedaj preveč zanemarjamo. Prevelik pomen tekočega prirastka se je izražal v tem, da smo nanj preveč togo vezali etat in da smo ga z enako natančnostjo ugotavljali v vseh razvojnih fazah sestoja. V zadnjih letih ta kazalec vse premalo uporabljamo tako pri detaljnem gozdnogojitvenem kot tudi pri gozdnogospodarskem načrtovanju.

Velikost tekočega volumenskega prirastka je osnova za ugotavljanje vrednosti posameznih kazalcev gospodarjenja in s tem osnove za odločanje pri gospodarjenju z gozdovi, in sicer:

- a) tekoči prirastek je osnova pri ugotavljanju stopnje izkoriščenosti proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč;
- b) tekoči prirastek je pripomoček pri ugotavljanju pričetka pomlajevanja v sestoji;
- c) velikost tekočega prirastka določa skupno s stanjem mladja dolžino pomladitvene dobe;
- č) velikost tekočega prirastka vpliva skupaj s kakovostjo na tekoči vrednostni prirastek;
- d) tekoči prirastek soodloča pri višini etata in to posredno prek kazalcev pod a, b in c.

Iz navedenih „funkcij“ tekočega prirastka lahko spoznamo, da je potrebna natančnost ocene velikosti tekočega prirastka v različnih razvojnih fazah različna. Tako potrebujemo za ugotavljanje izkoriščenosti proizvodne sposobnosti rastišča v začetnih razvojnih fazah sestoja v splošnem manj natančne ocene. Običajno je v mladih sestojih razlika med dejanskim tekočim prirastkom in tekočim prirastkom, ki bi ga imel enako star sestoj, ki bi v celoti izkoriščal proizvodno sposobnost rastišča, razmeroma majhna. Te razlike pa se povečajo v drugi polovici proizvodne dobe, ko smo z redčenji, zaradi zahteve po prevelikih donosih, premočno posegli v sestoj; ali pa ko je le-ta poškodovan po naravnih ujmah. Zato je v tej razvojni fazi potrebna večja natančnost ocene tekočega prirastka. Še bolj natančno oceno njegove velikosti potrebujemo v sestojih, ki so v tisti starosti, ko pričnemo z njihovo obnovo. V teh sestojih moramo pri intenzivnem gospodarjenju z gozdovi za potrebe podrobnega gojitvenega načrtovanja določiti njegovo vrednost celo za posamezne dele sestoja in ne samo za cele odseke. Zavedati se moramo, da bo gospodarjenje intenzivno in racionalno šele takrat, ko bomo to gospodarjenje usmerjali na osnovi vrednosti (kvantitativnih in kvalitativnih znakov) posameznih kazalcev za posamezno rastišče in kazalcev v konkretnih delih sestoja. Ne moremo pa proglašati za intenzivno gospodarjenje tisto, ki ga vodimo „po občutku“ le na osnovi splošnih zakonitosti razvoja sestoja in splošnih načel nege. V zvezi z ugotavljanjem in spremljanjem vrednosti posameznih kazalcev v času razvoja sestoja se pojavi vprašanje števila razvojnih faz. V zadnjem času se je pri nas uveljavila klasifikacija, po kateri razvrščamo sestoje v tri razrede, in sicer: mladovje (ki obsega mladje, goščo in letvenjak), prirastnik (drogovnjak in debeljak) in pomlajenec (sestoji v pomlajevanju).

To razdelitev, ki ima celo vrsto prednosti, med ostalimi tudi to, da je zelo enostavna in zato razumljiva tudi manj šolanemu gozdarju, bi morali dopolniti. Razred prirastnik je preširok za potrebe ugotavljanja nekaterih prirastoslovnih osnov, kakor tudi za potrebe spremljave razvoja in gospodarjenja z gozdovi (npr. za kontrolo trajnosti gospodarjenja).

V Švici npr. razlikujejo naslednje razvojne faze (Leibundgut, 1966): mladje, gošča, tanjši letvenjak ($d_{1,3} < 10$ cm), močnejši letvenjak ($10 < d_{1,3} < 20$ cm), drogovnjak ($20 < d_{1,3} < 35$), debeljak ($35 < d_{1,3} < 50$ cm) in močnejši debeljak ($d_{1,3} < 50$ cm). Vendar je takšna razdelitev za potrebe spremljave kazalcev gospodarjenja in za prikaze ravnovesja po razvojnih fazah v enoti ali območju preveč podrobna.

Za naše potrebe bi bila primernejša naslednja razdelitev:

1. mladovje (mladje, gošča, letvenjak)
2. drogovnjak
3. debeljak
4. pomlajenec

V drogovnjak uvrstimo vse sestoje, ki imajo srednji premer od 20 cm do 35 cm, v debeljak pa vse sestoje, ki imajo srednji premer 35 cm ali več in so še pred pričetkom pomlajevanja. Če uporabimo to klasifikacijo, potem bi morali tekočemu prirastku posvetiti več pozornosti v debeljakih in pomlajencih. V teh sestojih morajo biti ocene prirastka bolj natančne, zato bi ga ugotavljali z vrtnji. V mladovju in drogovnjakih pa je potreba po natančnosti manjša, zato bi zadovoljivo oceno prirastka dobili s pomočjo stalnih vzorčnih ploskev v okviru posameznih rastiščnih enot. Z vidika teorije vzorčenja pomeni rastiščna enota (vegetacijska enota) stratum, ta stratum pa je razdeljen na štiri podstratume, ki predstavljajo štiri razrede razvojnih faz. V prvih dveh podstratumih bi ugotavljali prirastek s pomočjo stalnih vzorčnih enot (ploskev). Iz velikosti prirastka na teh ploskvah bi skleпали na prirastek v drugih enotah (površinah) tega podstratuma. Ker pa imajo ostale enote (sestoji) različno višino lesne zaloge (čeprav so v istem podstratumu), moramo ugotovljeno višino prirastka na vzorčnih ploskvah korigirati z višino lesne zaloge. Ta korekcija pa ni linearna, kot to predpostavljajo klasične donosne tablice, temveč poteka po Mitscherlichovem zakonu. Npr., lesna zaloga po vzorčnih ploskvah v podstratumu drogovnjaka znaša 210 m^3 , ploskve so polno zatrte, tekoči prirastek pa je $13 \text{ m}^3/\text{ha}$ letno. V sestoji istega podstratuma (ista vegetacijska enota, drogovnjak) pa smo ugotovili lesno zalogo $160 \text{ m}^3/\text{ha}$. Če bi bil prirastek premo sorazmeren z lesno zalogo, potem bi znašala ocena prirastka za ta sestoj $9,9 \text{ m}^3/\text{ha}$ letno. V resnici pa je prirastek višji, ker se v začetku prirastek zmanjšuje počasneje, kot pa je padec lesne zaloge. Kot bomo spoznali v poznejših poglavjih, je potrebno pri sprejemanju odločitev pri detajlnem gozdnogojitvenem načrtovanju poznavanje vrednosti tekočega prirastka v posameznih delih sestoja. Zato nam ocene prirastkov, ki jih dobimo v sestojih celega gospodarskega razreda, lahko na tej stopnji koristijo le kot splošna orientacija. Ocene prirastka za gospodarski razred komaj zadostujejo le za oblikovanje usmeritev v gospodarski enoti, ne pa za odločanje v konkretnem sestoji.

3.12 Povprečni volumenski prirastek

Povprečni volumenski prirastek je količnik med celotno lesno proizvodnjo sestoja in njegovo starostjo. Ugotavljanje tega prirastka je običajno zelo težavno in povezano z velikimi napakami. Največja težava je v ugotavljanju prostornine lesa, ki smo jo odvzeli z redčenji. Tudi natančne evidence v daljšem časovnem obdobju postanejo – vsaj tako kaže praksa – nenatančne. Zato lahko prostornino redčenj ocenimo le preko donosnih tablic, to pa je le približna ocena. Ker predstavljajo redčenja do tiste starosti, ko pričnemo z obnovo sestoja, približno polovico celotne lesne proizvodnje, potem je razumljivo, s kolikšno napako je obremenjena ocena povprečnega volumenskega prirastka v starejših sestojih. Povprečen volumenski prirastek in iz njega izpeljan povprečni vrednosti prirastek imata pomembno vlogo v teoriji, in sicer pri ugotavljanju pričetka pomlajevanja. Vendar pa je za praktično uporabo manj uporaben, ker ga ne moremo določiti za sestoje, še manj pa za posamezne dele sestojev. Zato je neuresničljivo upanje, da ga bomo ugotavljali za potrebe gojitvenega načrtovanja.

3.2 Tekoči in povprečni letni vrednosti prirastek

Definicija teh dveh prirastkov je podobna definiciji obeh volumenskih prirastkov, le da prostornino lesa nadomesti njegova vrednost. Ta dva prirastka imata pomembno vlogo v teoriji določanja pričetka pomlajevanja in v teoriji določanja dolžine pomladitvene dobe; za delo v operativi pa imata le omejeno vrednost, ker je njuno ugotavljanje povezano s prevelikim naporom. Tekoči vrednostni prirastek je nekoliko lažje določljiv, ker bazira na poznavanju tekočega volumenskega prirastka in vrednosti stoječega sestoja, vendar ga v praksi ugotavljamo le v izjemnih primerih. Pri določitvi povprečnega vrednostnega prirastka pa naletimo na iste težave, kot pri določitvi povprečnega volumenskega prirastka, le da je tu še nov vir možnih napak, tj. določitev vrednosti redčenj. Natančna ugotovitev tega prirastka je zato skoraj nemogoča, kljub temu pa teh dveh kazalcev ne smemo zanemariti. Kot bomo spoznali kasneje, se ne moremo popolnoma odpovedati tekočemu vrednostnemu prirastku.

Za potrebe gozdnogospodarskega, kakor tudi detaljnega gozdnogojitvenega načrtovanja nam ta prirastek lahko nadomestijo tekoči volumenski prirastek in vrednostni rangi. Sestoje rangiramo (znotraj vegetacijske enote) po kakovosti njihovih debel od 1 do 5. Rangi tečejo po naslednjem redu:

- 1 = sestoj z zelo slabo kakovostjo,
- 2 = sestoji slabe kakovosti,
- 3 = sestoji dobre kakovosti (povprečni sestoji),
- 4 = prav dobra kakovost,
- 5 = odlični oziroma sestoji z izjemno kakovostjo.

Pri tem je treba poudariti, da pomeni rang 3 npr. povprečno dosegljivo kakovost in ne povprečno doseženo kakovost na nekem rastišču.

Kot primer vzemimo bukov sestoj na rastiščih združbe Luzulo-Fagetum. Povprečni sestoji dosežejo v svoji zrelosti takšno zgradbo, da je delež furnirske hlodovine v stoječi lesni zalogi samo 5%, v izjemno kakovostnih sestojih pa naraste ta delež na 45%. V naših gozdovih pa uspevajo na teh rastiščih večinoma devastirani sestoji, ki v povprečju nimajo furnirske hlodovine. Zato bodo imeli ti sestoji vrednostne range 2 in 1; tisti sestoji, ki so danes najboljši in dosega 5% hlodovine kakovosti F in L, pa dobijo rang 3. Danes praktično na teh rastiščih nimamo sestojev z rangom 4 in 5, čeprav bi lahko bili, kar kažejo posamezni ostanki nekaterih sestojev v odmaknjenih področjih. Sestoje torej rangiramo po njihovi sedanjosti kakovosti; za merilo (najvišji rang) pa vzamemo najvišjo možno dosegljivo kakovost na tem rastišču. Za potrebe gozdnogospodarskega načrtovanja nam zadostujejo že tako rangirani sestoji. Te range za kakovost lahko uporabimo za korekcijo tekočega volumenskega prirastka glede na kakovost. Tekoči volumenski prirastek sestojev različne kakovosti spravimo tako na skupni imenovalc. Za posamezne range določimo kakovostne faktorje. Vrednosti teh faktorjev so odvisne od razmerja v ceni najbolj kakovostnega sortimenta in prostorninskim lesom. Razumljivo, da je potrebno te kakovostne (vrednostne) faktorje ugotoviti za vsako drevesno vrsto posebej. Na vrednost tega faktorja vpliva tudi možen delež najbolj kakovostnih sortimentov v skupni lesni masi sestoja po posameznih rastiščih. Pri hrastu bo ta kakovostni faktor višji kot pri bukvi, ker je razmerje med ceno furnirske hlodovine in drvni pri hrastu kar 10:1, pri bukvi pa samo 2:1. Če

predpostavimo, da imajo izjemno kakovostni sestoji do 40% dreves, ki imajo v deblu furnirsko hlodovino (ti sestoji imajo rang 5), zelo slabi sestoji pa samo prostorninski les (les za celulozno predelavo), potem lahko pri bukvi postavimo naslednjo približno skalo:

rang 1 ima faktor 1,0,
rang 2 ima faktor 1,125,
rang 3 ima faktor 1,250,
rang 4 ima faktor 1,375,
rang 5 ima faktor 1,5.

Pri hrastu in pri tistih drevesnih vrstah, kjer je razmerje večje, pa bi imeli ti faktorji približno naslednje vrednosti:

rang 1 faktor 1,00,
rang 2 faktor 1,50,
rang 3 faktor 2,00,
rang 4 faktor 2,50,
rang 5 faktor 3,00.

Ti vrednostni faktorji nam pokažejo, da je vrednost tekočega prirastka pri isti višini tekočega volumenskega prirastka v sestojih z rangom 5 pri bukvi za 50% višja kot pa v sestojih z rangom kakovosti 1. Pri hrastu pa je vrednost prirastka v sestojih ranga 5 kar trikrat višja kot v sestojih ranga 1. V bistvu s to korekcijo izrazimo kakovost s količino; dva kazalca, t.j. tekoči volumenski prirastek in njegovo kakovost, izrazimo v enotah volumenskega prirastka sestojev, ki imajo zelo slabo kakovost. Tako izražen prirastek pa nam popolnoma nadomesti vrednostni prirastek. Ta način izražanja vrednostnega prirastka s korigiranim volumenskim prirastkom je uporaben tudi pri odločanju v podrobnem gozdnogojitvenem načrtovanju, le da ga tu ocenjujemo v posameznih delih sestoja. Vrednostni prirastek, ki je na opisani način pretvorjen v tekoči volumenski prirastek, ima svojo veliko operativno vrednost pri selektivnem pristopu k gospodarjenju in pri sprejemanju odločitev o pričetku časa pomladitve sestoja ter hitrosti pomlajevanja.

3.3 Celotna lesna proizvodnja, lesna zaloga stoječega sestoja in optimalna lesna zaloga

Celotna lesna proizvodnja, ki predstavlja lesno zalogo stoječega sestoja in prostornino lesa vseh redčenj do določene starosti, je sicer pomemben kazalec razvoja, vendar v praksi skoraj neugotovljiv. Težava je v tem, da ne moremo ugotoviti prostornine lesa redčenj. Ta kazalec ugotavljamo le pri znanstveno-raziskovalnem delu, ko iščemo povezave in odvisnosti med celotno lesno proizvodnjo ter drugimi sestojnimi kazalci, kot npr. zgornjo višino sestoja, srednjim premerom, številom dreves itd. Te povezave izkoriščamo pri bonitiranju gozdnih rastišč oziroma pri ugotavljanju proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč. Lažje pa določimo lesno zalogo stoječega sestoja, s katero spremljamo razvoj sestoja. Vrednost tega kazalca nam kaže, kakšna so naša poseganja v gozd. Če lesno zalogo v sestoju premočno zmanjšamo, potem ta sestoj ne bo sposoben v celoti izkoriščati proizvodno sposobnost rastišča. V gozdarski stroki uporabljamo v zvezi z lesno zalogo različne pojme, kot: normalna lesna zaloga, optimalna lesna zaloga, ciljna lesna zaloga, povprečna lesna zaloga itd. Normalna lesna zaloga je kazalec v modelu normalnega gozda. Ker smo ta model opustili, tudi tega kazalca ni več. Optimalna višina lesne zaloge je kazalec za višino lesne zaloge v prebiralnem gozdu in predstavlja tisto višino lesne zaloge, ki trajno daje največji prirastek. Za sestoje, ki se razvijajo po načelu enodobnega gozda, je prav tako pomembna lesna zaloga in to predvsem tista, ki omogoča izkoriščanje proizvodnih spo-

sobnosti rastišča. Ta višina lesne zaloge, ki se z razvojem sestoja spreminja, je odvisna od starosti sestoja in rastišča. Podobno kot v prebiralnem gozdu, lahko tudi tukaj to lesno zalogo imenujemo optimalna lesna zaloga. V teh gozdovih predstavlja optimalna lesna zaloga sestoja tisto lesno zalogo, ki omogoča, da sestoj v svojem celotnem razvoju in rasti maksimalno izkoristi proizvodno sposobnost rastišča. Vsaki starosti sestoja ustreza torej neka določena optimalna lesna zaloga, ta pa je različna — kot smo že ugotovili — za drevesne vrste in rastišča. Ker starost sestojev le malokdaj poznamo, nam optimalna zaloga po starosti le malo koristi. Zato v praksi nadomestimo starost z zgornjo višino sestoja in ugotavljamo višino optimalne lesne zaloge pri dani zgornji višini. Na ta način se izognemo tudi nevšečnosti, kako podati te lesne zaloge za sestoeje, ki so se v mladosti dolgo časa razvijali pod zastorom starejšega sestoja. Na ta način se zakrijejo tudi velike razlike med rastišči, tako da jih lahko združujemo v manjše število skupin rastišč, kot so: nižinska, sredogorska in gorska.

Tako lahko približno ocenimo višino optimalne lesne zaloge po redčenju z naslednjim obrazcem:

Smreka: $V_{opt} = 25 h_{zg} - 230$; bukev: $V_{opt} = 20 h_{zg} - 180$; kjer pomeni

V_{opt} = optimalna lesna zaloga v m^3 in h_{zg} = zgornjo višino sestoja v m.

Za smreko smo ugotovili, da daje zgornji obrazec prenizke vrednosti v gorskih gozdovih in previsoke v nižinah (za gorske gozdove je primernejši obrazec $V_{opt} = 27 h_{zg} - 250$, za nižinske pa $V_{opt} = 23 h_{zg} - 210$). Ti obrazci so še v preizkušanju in jih moramo vzeti kot zelo približne.

Ciljna lesna zaloga (Speidel, 1959) predstavlja tisto lesno zalogo, s katero trajno dosegamo gozdnogospodarskemu cilju ustrezne in enakomerne lesne donose. Kot vidimo, se ta kazalec nanaša na gozdnogospodarski razred.

Pogosto naletimo tudi na izraz končna lesna zaloga, ki se nanaša na lesno zalogo tistih sestojev, ki so tik pred uvajanjem pomlajevanja. Povprečna lesna zaloga ima le majhno uporabno vrednost, ker je zamegljena z razmerjem razvojnih faz. Tako imamo lahko visoke povprečne lesne zaloge, pa vendar sestoji ne izkoriščajo proizvodne sposobnosti rastišč, ker so te zaloge lahko posledica velikega deleža starih sestojev, nasprotno pa imamo lahko nizko povprečno lesno zalogo, pa vendar sestoji izkoriščajo proizvodno sposobnost rastišč in to v primeru, da prevladujejo razvojno mladi sestoji.

Pri ugotavljanju dejanske višine lesne zaloge smo v praksi v povojnem času prišli iz ene skrajnosti v drugo. Od začetnega ugotavljanja zalog s polno premembo skoraj v vseh sestojih, smo prešli na ugotavljanje lesnih zalog le z vzorčnimi metodami (v veliki večini). Vedeti moramo, da je natančnost ocen za ta kazalec z vzorčnimi metodami dobra samo v velikem in ne v malem. Tako je takšna ocena zaloge dobra za cel gospodarski razred v okviru gospodarske enote, nikakor pa ne na nivoju odseka ali oddelka. Pri podrobnem gojitvenem načrtovanju, posebno pri uvajanju pomlajevanja, sprejemamo odločitve v konkretnih odsekih oziroma celo v delih sestoja. Zato bi morali v pomlajencih in debeljakah, ki so pred pomlajevanjem, ugotavljati lesno zalogo s polno premerbo, ne pa z vzorčnimi metodami. Nesmiselno pa je natančno ugotavljanje višine lesne zaloge v drogovnjakah ali celo letvenjakih. V teh razvojnih fazah ne sprejemamo nikakršnih gospodarsko

pomembnih odločitev glede razvoja sestoja, ki bi temeljile na natančnem poznavanju višine lesne zaloge.

Ko ugotavljamo lesno zalogo debeljakov in pomlajencev na osnovi polne premerbe, lahko istočasno rangiramo te sestoje po kakovosti, kar služi ugotavljanju korigiranega tekočega prirastka, ki smo ga obravnavali v prejšnjem poglavju.

3.4 Stopnja izkoriščenosti proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč

Ta kazalec služi preverjanju uspešnosti našega gospodarjenja, istočasno pa nam je osnova pri sprejemanju odločitev pri pomlajevanju gozdov ali premeni. Ta stopnja je podana s količnikom med tekočim volumenskim prirastkom dejanskega sestoja in tekočim volumenskim prirastkom enako starega hipotetičnega sestoja iste drevesne vrste, ki bi v celoti izkoriščal proizvodno sposobnost rastišč. Kot primerjalni sestoj (hipotetični) lahko vzamemo sestoje iz donosnih tablic, kjer je vhod v bonitetni razred zgornja višina sestoja. Sama metoda ugotavljanja stopnje izkoriščenosti rastišč je podrobno opisana v strokovni literaturi (Kotar, 1983), zato se v tem sestavku omejujemo le na bistvene značilnosti tega kazalca. V začetnih razvojnih fazah dejanskih sestojev ima ta kazalec vrednost blizu 1 (sestoj izkorišča proizvodno sposobnost rastišča), seveda, če niso sestoji nastali iz redkih vrzelastih mladij in gošč. Do večjih razlik in do močnega znižanja te stopnje pride običajno šele v zadnji tretjini proizvodne dobe, to je v fazi debeljaka. Ravno v tej fazi pa pomeni znižanje te stopnje tudi močno zmanjšanje skupnega (končnega) donosa in zato nedoseganje končnega cilja, ki smo ga postavili pred te gozdove.

3.5 Proizvodna doba sestoja

V sistemu gospodarjenja s sečnjami na golo je bil eden izmed najpomembnejših inštrumentov gospodarjenja čas, ki je bil potreben od osnovanja do poseka sestoja. Ta čas, ki se je nanašal na celoten obratovalni razred, so imenovali obhodnja. Z obhodnjo so teoretično zagotavljali trajnost donosov in gospodarjenja ter določali zrelost sestojev. Poudariti je treba, da se tudi v sistemu gospodarjenja s sečnjami na golo in v modelu normalnega gozda niso toga oklepali višine dohodnje v posameznih sestojih. Zato so dejanske zrelosti sestojev variirale od višine obhodnje. Torej je obhodnja tudi v klasičnih sistemih predstavljala samo povprečno zrelost sestojev v obratovalnem razredu. Čeprav obhodnja že takrat ni bila mišljena kot neko togo merilo, se je v praksi tako obravnavala. V sistemu gospodarjenja s sečnjami na golo je bila obhodnja jasno definirana in časovno jasno razmejena.

Pri sodobnem, t.j. sonaravnem in večnamenskem gospodarjenju z gozdovi, ki temelji na sproščeni tehniki gojenja gozdov, pa je obhodnja izgubila svojo funkcijo določanja zrelosti sestojev, torej tisto funkcijo, ki je imela praktično uporabo v sistemu sečnje na golo. Kljub temu pa tudi v današnjem gospodarjenju potrebujemo kazalec, ki ima tisto funkcijo, kot jo je imela obhodnja pri zagotavljanju principa trajnosti. Ta kazalec imenujemo proizvodna doba ali proizvodno razdobje. Proizvodno dobo postavljamo za gospodarske razrede, ki so oblikovani tudi po rastiščih, enotah ali skupinah rastiščnih enot. Kot smo že navedli, proizvodna doba služi le kot pripomoček za kontrolo trajnosti. Na njeni osnovi lahko izračunamo idealne deleže razvojnih faz; odmiki dejanskih deležev od idealnih pa nam služijo za določanje smernic gospodarjenja. Čeprav je proizvodna doba samo okvirna vrednost za posamezen sestoj, moramo pri njeni določitvi upoštevati razvojne in rastne zakonitosti drevesnih vrst na obravnavanih rastiščih; sicer bodo med idealnim in dejanskim stanjem razvojnih faz preveliki odmiki, s tem pa večje težave pri zagotavljanju traj-

nosti donosov. Pri današnjem gospodarjenju dolžina proizvodne dobe ni tako očitna, kot pri gospodarjenju s sečnjami na golo, zato pogosto prihaja do različnih gledanj glede njene dolžine. Za razjasnitev te dolžine vzemimo naslednji primer golosečnega in zastornega gospodarjenja. Zakonitosti zastornega gospodarjenja veljajo tudi za skupinsko postopno gospodarjenje (Holm, 1984) in deloma tudi za gospodarjenje, ki temelji na sproščeni tehniki gojenja gozdov.

- a) Vzemimo čisti smrekov sestoj (nekje v gorskem pasu), ki smo ga pri sistemu gospodarjenja s sečnjami na golo posekali v starosti 120 let in potem umetno obnovili. Tukaj je bila obhodnja 120 let; dodatno predpostavimo, da je bila v tej starosti tudi kulminacija povprečnega vrednostnega prirastka. Zato smatramo, da je bil sestoj v tej starosti tudi zrel.
- b) Zaradi novih spoznanj smo prešli na pomlajevanje pod zastorom (zaradi večje stabilnosti, boljše kakovosti itd.). Ugotovili smo, da je dolžina potrebne pomladitvene dobe 40 let, zato bodo zadnja drevesa, ki jih bomo odstranili, stara 160 let (120 + 40). Pod temi starimi drevesi pa je že mlajše (smrekova gošča), ki ima npr. tolikšno višino, kot jo ima pri sistemu z golosečnjami pri starosti 20 let. Dejansko je to mladovje starejše (do 40 let), vendar njegova stadialna (razvojna) starost je samo 20 let. To mladovje sedaj potrebuje še 100 let, da bo v isti fazi (kulminacija povp. vrednostnega prirastka), kot je sestoj pri golosečnem gospodarjenju po 120 letih. Dejansko bodo drevesa takrat stara 140 let, razvojno pa samo 120 let. Potem zopet pričnemo s pomlajevanjem in to zopet s pomladitveno dobo 40 let. Zadnje drevo, ki ga bomo posekali na koncu obnove, bo dejansko staro 180 let, razvojno pa samo 160. To se potem nadaljuje na enak način. Od ene pomladitve do druge preteče 140 let, zato je dolžina proizvodne dobe 140 let.

V obravnavanem primeru v sestojih, ki jih pomlajujemo pod zastorom s pomaditveno dobo 40 let, v času obnove sestoja odstranjujemo drevesa z dejansko starostjo 140 do 180 let in stadijalno starostjo 120 do 160 let (ob pogoju, da je pričetek pomlajevanja pri stadijalni starosti 120 let oziroma pri dejanski starosti 140 let). Z dolžino proizvodne dobe je povezano tudi oblikovanje starostnih razredov in razredov, ki združujejo posamezne razvojne faze. Delež razreda pomlajencev je neposredno odvisen od dolžine pomladitvene dobe, ista pa vpliva tudi na delež razreda mladovja. Nastane problem, kam uvrstiti površino, kjer je spodaj gošča, zgoraj pa še ostanki starega sestoja (pripravljena na končni posek) ali v mladovje ali v pomlajenec. Tu izvajamo že nego gošče. Menim, da moramo te površine uvrstiti še vedno med pomlajence, v mladovje pa šele takrat, ko je posekano zadnje drevo starega sestoja. Izjema je gospodarjenje s prihranjenji (pričuvki), kjer posamezna drevesa starega sestoja pustimo dve proizvodni dobi; v teh primerih pa te površine uvrstimo v mladovje takrat, ko na površini ostanejo samo še prihranjenji in mlajše oziroma gošča.

3.6 Pričetek pomlajevanja

Že dolgo je poznana zakonitost, da moramo sestoj obnoviti v času kulminacije povprečnega vrednostnega prirastka. V času, ko je bila pomembna samo količina lesa, pa je bila ta točka pomladitve takrat, ko je kulminiral povprečni volumenski prirastek. Ta zakonitost velja le v primeru, da sestoj izkorišča proizvodno sposobnost rastišča, in sicer v prvem primeru po vrednosti, v drugem primeru pa po količini. Cela vrsta naših sestojev ne izko-

rišča proizvodnih sposobnosti niti v količinskem niti v vrednostnem pogledu. V splošnem imamo štiri možnosti glede izkoriščanja proizvodnih sposobnosti rastišča in zato tudi štiri točke pričetka pomlajevanja (Bachmann, 1968):

1. primer:

Sestoj v celoti izkorišča proizvodno sposobnost rastišča po vrednosti — pričetek pomlajevanja je v starosti, ko kulminira povprečni vrednostni prirastek oziroma v starosti, ko tekoči vrednostni prirastek seka krivuljo povprečnega vrednostnega prirastka.

2. primer:

Sestoj ne izkorišča proizvodne sposobnosti rastišča v celoti, vendar v tolikšni meri, da je tekoči — ne pa povprečni vrednostni prirastek — v času svoje kulminacije iznad proizvodne sposobnosti rastišča po vrednosti. V tem primeru je pričetek pomlajevanja v tisti starosti, ko tekoči vrednostni prirastek seka črto, ki podaja proizvodno sposobnost rastišča po vrednosti.

3. primer:

Sestoj ima večjo proizvodno zmogljivost, kot pa je proizvodna sposobnost rastišča. To so primeri, ko na neko rastišče vnesemo rastišču tujo drevesno vrsto, ki daje v svoji prvi generaciji na tem rastišču večji donos, kot pa je proizvodna sposobnost rastišča z rastišču primernimi drevesnimi vrstami, oziroma z vrstami, ki sestavljajo naravne fitocenoze na teh rastiščih. V tem primeru je čas pomlajevanja v času, ko krivulja tekočega vrednostnega prirastka seka nivo proizvodne sposobnosti rastišča. V primeru, da bi s tujo drevesno vrsto lahko gospodarili več generacij, brez nevarnosti, da bi zmanjšali proizvodno sposobnost rastišča ali poslabšali druge lastnosti rastišča, potem ta primer preide v primer 1, s tem, da proizvodno sposobnost rastišča izrazimo s to tujo drevesno vrsto.

4. primer:

Sestoj le v manjši meri izkorišča proizvodno sposobnost rastišča po vrednosti, zato je tekoči vrednostni prirastek tudi v času svoje kulminacije izpod nivoja proizvodne sposobnosti rastišča. Tu se moramo odločiti za pomladitev oziroma premeno čimprej oziroma odvisno od tega, kakšna je zgradba naših sestojev glede deležev posameznih razvojnih faz in kakšne so naše finančne in fizične zmogljivosti glede obnove.

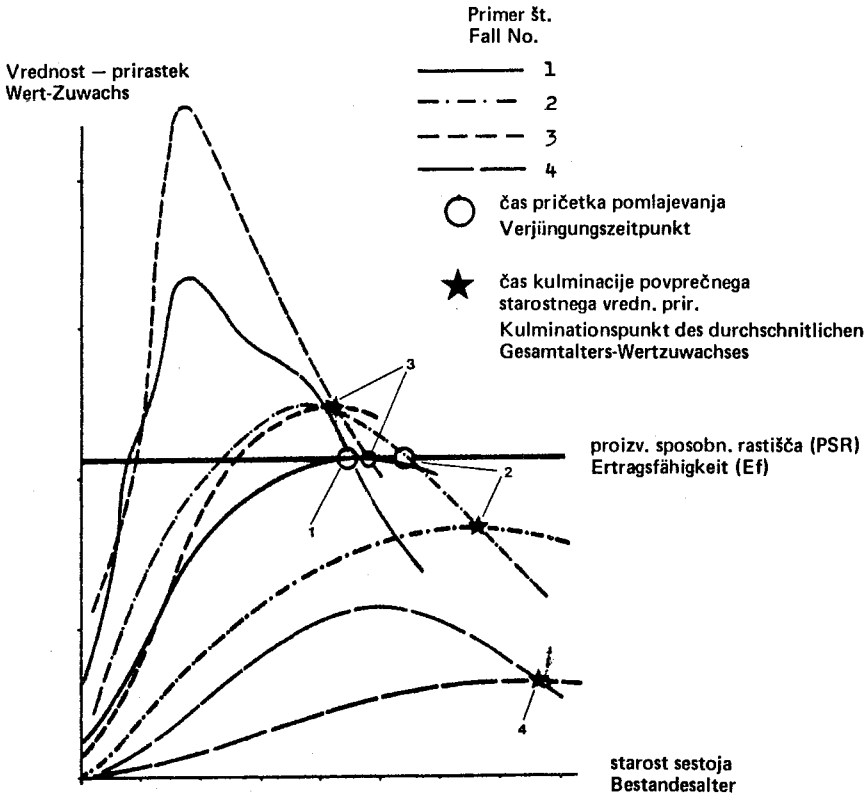
Vsi ti štirje primeri so grafično prikazani na sliki 1 (Bachmann, 1968).

Že v predhodnih poglavjih smo ugotovili, da je težko določiti tekoči vrednostni prirastek, še težje pa povprečni vrednostni prirastek in da je iluzorno pričakovati, da bi v praksi določali pričetek pomlajevanja s presečišči krivulj, ki ponazarjata potek teh dveh prirastkov. Te zakonitosti, ki izhajajo iz poteka vrednostnih prirastkov, vodijo k teoretični določitvi pričetka pomlajevanja; za praktično delo pa se moramo poslužiti drugih kazalcev, in to predvsem takšnih, ki so enostavni, istočasno pa nas vodijo do takšnih rešitev, ki so v skladu s teoretičnimi. Do teh kazalcev pridemo preko naslednjega razmišljanja: mi lahko s pomočjo vrednostnih (kakovostnih) faktorjev (glej prejšnja poglavja) *kakovost prevedemo v volumenski prirastek*. Zato lahko tudi tekoči in povprečni volumenski prirastek v sestojih različne kakovosti prevedemo v korigirani volumenski prirastek, ki nam bo nadomestil funkcijo vrednostnega prirastka. Enako tudi proizvodno sposobnost rastišča po vrednosti prevedemo v korigirano proizvodno sposobnost. Vzemimo naslednji primer:

Ugotavljamo, da je v sestojih na nekem rastišču približno razmerje med vrednostjo kakovostno najboljših in kakovostno najslabših sestojev 1,5 (kakovostni faktorji 1 do 1,5).

Slika 1: Čas pričetka pomlajevanja pri različnih stopnjah proizvodnih sposobnosti rastišča

Darstellung 1: Der Verjüngungszeitpunkt nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten (Bachmann 1968)



1. „Idealni primer“ Sestoj izkorišča PSR
„Idealfall“ der Bestand nützt die Ef aus
2. Sestoj ne izkorišča v celoti PSR
Der vorhandene Bestand vermag die Ef nicht ganz ausnützen
3. Sestoj, ki ima večjo proizvodno zmogljivost kot PSR (tuja drev. vrsta)
Standortswidriger, aber sehr leistungsfähiger Bestand
4. Po kakovosti zelo slab sestoj, npr. srednji oozd z nizko lesno zalogo
Sehr schlechter Bestand, z.B. vorratsarmer Mittelwald

Zato lahko proizvodno sposobnost tega rastišča, izraženo v $m^3/ha/leto$ spremenimo v korigirano proizvodno sposobnost, tj. pomnožimo jo z 1,5 (te vrednostne faktorje je potrebno ugotoviti za vsako rastiščno enoto).

V primerih, ko smo podajali teorijo določitve pričetka pomlajevanja z vrednostnimi prirastki, smo spoznali, da je v prvem, drugem in tretjem primeru najustreznejši čas pomlajevanja

vanja, ko krivulja tekočega vrednostnega prirastka seka nivo proizvodne sposobnosti rastišča, ki je izražena v vrednosti. Do približno istega rezultata pridemo, če vzamemo za pričetek pomlajevanja čas, ko korigirani tekoči prirastek oziroma njegova krivulja seka korigirano proizvodno sposobnost rastišča in to ne glede na to ali sestoji izkoriščajo proizvodno sposobnost rastišča ali ne (primeri 2, 3). Npr.: Na rastišču združbe Abieti-Fagetum praealpinum Robič, 1964, *listeretosum cordatae* znaša proizvodna sposobnost rastišča $11,3 \text{ m}^3$ (Kotar, 1980). Na tem rastišču raste 133-leten smrekov sestoj z lesno zalogo 1.110 m^3 in tekočim volumenskim prirastkom $15,6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$. Glede na kakovost debel smo uvrstili ta sestoj v razred 4 (rang 4).

Korigirana proizvodna sposobnost tega rastišča znaša $16,95 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$ (na tem rastišču je razmerje kakovostnih faktorjev 1,5:1 zato $11,3 \times 1,5 = 16,95$).

Korigirani tekoči volumenski prirastek znaša 21,45 ($15,6 \times 1,375 = 21,45$; 1,375 je kakovostni faktor za rang 4). Ker je korigirani tekoči prirastek večji kot korigirana proizvodna sposobnost rastišča, sklepamo, da tu še ni čas za uvajanje pomlajevanja ($21,45 > 16,95$).

Če bi v obravnavanem primeru imeli sestoj z istimi kazalci, vendar zelo slabe kakovosti (rang 1), potem pa bi bilo sklepanje sledeče: Korigirana proizvodna sposobnost rastišča je ista, to je $16,95 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{leto}$. Korigirani tekoči prirastek pa je $15,6 \text{ m}^3$ ($15,6 \times 1,00 = 15,6$). V tem primeru, ko je ta prirastek nižji od korigirane proizvodne sposobnosti, pa je potrebno pristopiti k pomlajevanju sestoja ($15,60 < 16,95$).

Vidimo, da nam poznavanje *proizvodne sposobnosti rastišč, tekočega volumenskega prirastka in kakovosti sestoja* (rangirano) zadostuje za dobro določitev pričetka pomlajevanja.

Ko imamo ocenjene proizvodne sposobnosti rastišč, je potrebno za ugotovitev pričetka pomlajevanja ugotavljati samo *tekoči volumenski prirastek in dejansko kakovost sestoja (range)*. Največjo možno kakovost sestoja na določenem rastišču ugotovimo samo enkrat, in to takrat, ko ugotavljamo proizvodno sposobnost rastišča. Ta kazalec potrebujemo pri določitvi (vrednostnega) kakovostnega faktorja, dobimo pa ga iz vrednosti sestojev, ki imajo kakovostni rang 5. Določitev pričetka pomlajevanja, kot vidimo, ni vezana na velik obseg dodatnih del, vezana pa je na *ugotavljanje tekočega prirastka* in zato tudi *lesne zaloge* ter na *ugotavljanje kakovosti za konkretne sestoje oziroma dele sestojev razreda debeljaka in pomlajencev*. Pri sodobnem gojenju gozdov pomlajujemo samo dele sestoja in nikoli cel sestoj. Kolikšni so ti deli sestoja, pa je odvisno od heterogenosti sestoja in drevesne vrste. Na nivoju gozdnogospodarskega načrtovanja odločimo, v katerih sestojih pričnemo s pomlajevanjem, na nivoju podrobnega gojitvenega načrtovanja pa, v katerih delih sestoja bomo pričeli s pomlajevanjem in kako bomo vodili to pomlajevanje.

Te zahteve narekujejo, da se v teh sestojih oziroma celo v delih sestoja ne moremo odpovedati dobri oceni prirastka in dobri oceni lesne zaloge. Zato bomo morali tu zdržati polno premerbo ter metodo ugotavljanja prirastka s pomočjo izvrtkov. Metoda izvrtkov je tu nenadomestljiva, ker le preko nje spoznamo veliko individualnost dreves, ki se v teh starostih prikaže v vsej svoji širini. Ravno izkoriščanje te individualnosti pomeni racionalno pomlajevanje in racionalno proizvajanje.

3.7 Pomladitvena doba

Pod pomladitveno dobo razumemo čas, ki preteče od pričetka pomlajevanja do popolne odstranitve starega sestoja.

Dolžina te dobe je odvisna od rastišča, drevesne vrste, uspešnosti obnove, kakovosti starega sestoja in od razmerja razvojnih faz v gospodarskem razredu in območju. Z gozdnogospodarskim načrtom predpišemo to dolžino le okvirno, dejansko dolžino pa postavimo šele s podrobnim gozdnogojitvenim načrtom.

Pomladitvena doba naj bo tolikšna, da maksimalno izkoristimo proizvodno zmogljivost starega sestoja; zato je daljša v sestojih, kjer je velik delež dreves z visokokakovostnim deblom. Bachmann ugotavlja (Bachmann, 1968), da so gospodarnejše dolge pomladitvene dobe (40 let), zato pa priporoča, da pričnemo s pomlajevanjem nekaj let pred kulminacijo povprečnega vrednostnega prirastka. Prednost dolge pomladitvene dobe je tem izrazi-tejša, čimbolj kakovostna so tista drevesa, ki ostanejo v sestoju do končnega poseka. Pri računanju donosov pri različnih dolžinah pomladitvenih dob ne smemo pozabiti, da ima mladje pri daljših pomladitvenih dobah manjšo stadialno starost, kot pa je dolžina te dobe. Tako imamo običajno pri pomladitveni dobi 20 let le 10-letno mladje (s stadialno starostjo 10 let), pri pomladitveni dobi 40 let pa le mladje s stadialno starostjo 20 let (in ne 30 ali celo 40 let). Z določanjem dolžine pomladitvene dobe odločamo o usodi sestojev razreda pomlajencev, to je razvojne faze, kjer koristimo glavni del naših vrednostnih donosov in odločamo o kakovosti bodočega sestoja. Zato moramo imeti o teh sestojih dobre in podrobne informacije. V teh sestojih moramo ugotoviti vrednosti posameznih kazalcev za potrebe gozdnogospodarskega in podrobnega gozdnogojitvenega načrtovanja. Tako moramo poznati razmeroma natančne ocene o lesni zalogi, prirastku, kakovosti starega sestoja in kakovosti mladje in to po odsekih oziroma sestojih, če hočemo, da bodo naše odločitve dobre. Ravno v tej razvojni fazi se v praksi vse preradi odločamo po občutkih, ti pa so pogosto zelo varljivi.

4. ZAKLJUČEK

Že nekaj let je preteklo, ko smo se odločili, da se bomo pri gospodarjenju z gozdovi otresli spon, ki so jih postavili klasični modeli gospodarjenja. Te sponе so na eni strani omejevale kreativnost gozdarjev, kakor tudi optimalno izrabo sestojev in rastišč, na drugi strani pa so preprečevale veliko samovoljnost in gospodarjenje po občutkih. Te sponе: obhodnja, točno določena dolžina pomladitvene dobe itd., so v takratnem gospodarjenju odigrale tudi pozitivno vlogo: lahko rečemo, da so bile nujne, saj so zagotavljale, da go-spodarjenje z gozdovi sledi tedanjim strokovnim načelom, kljub skromnemu številu šola-nih gozdarskih strokovnih kadrov. Lahko trdimo, da so v tistem času — če upoštevamo tedanje znanje o rastiščih in sestojih — gozdarji (operativci) razpolagali z razmeroma velikim številom kazalcev razvoja sestojev. Tako so imeli razmeroma zanesljive podatke o lesnih zalogah sestojev, ki so bili v zadnjih starostnih razredih ter njihovem tekočem volumenskem prirastku. Ti podatki so bili precej natančni na nivoju odsekov. V nekate-rih gospodarskih enotah so spremljali celo povprečni volumenski prirastek. Ravno na osnovi poznavanja teh dveh kazalcev so gozdarji spoznali, da strogo upoštevanje dolžine obhodnje in pomladitvene dobe zelo pogosto zmanjšuje donose in s tem finančni učinek.

Nasprotno pa sta bili dolžina obhodnje in pomladitvena doba postavljeni za ves obratovni razred, ki je običajno obsegal sestoje zelo različnih rastišč. Zato so bile vrednosti teh dveh kazalcev samo približne ocene za dejanske sestoje. Zaradi razvoja stroke oziroma povečanja znanja o rastiščih in razvoju sestojev, pa lahko danes ugotavljamo vrednost teh dveh kazalcev po rastiščnih enotah. Znotraj iste rastiščne enote pa se optimalne (prave) vrednosti teh kazalcev razlikujejo v manjši meri.

S prehodom na skupinsko postopno gospodarjenje in na gospodarjenje, ki temelji na sproščeni tehniki gojenja gozdov, ni odpadla potreba po poznavanju teh kazalcev. Nekateri kazalci so obdržali samo nekatere prejšnje funkcije, pri drugih kazalcih pa potrebujemo celo bolj natančne vrednosti oziroma natančnejše ocene.

Poznavanje teh kazalcev je mislečemu in kreativnemu gozdarju pogoj, da se lahko racionalno odloča; nekrektivnemu in neveščemu gozdarju pa je poznavanje in upoštevanje teh kazalcev prepreka, da bi s svojim delom naredil veliko škode. Sproščena tehnika gojenja gozdov brez poznavanja teh kazalcev preide v tehniko gojenja gozdov „po občutkih“, za te pa je znano, da nas pogosto prevarijo. Sproščena tehnika gojenja gozdov zahteva od gozdarjev več kreativnosti in več znanja; znanje pa ne pomeni samo izobrazbo, ampak več vedenja o konkretnih rastiščih in konkretnih sestojih. Mi lahko govorimo, da je naše gojenje gozdov intenzivno, lahko mu dodamo še kakšno drugačno visokozvenečo oznako, vendar pa bo intenzivno in racionalno šele takrat, ko bodo naše gozdnogojitvene odločitve v sestojih temeljile na poznavanju kazalcev razvoja konkretnih sestojev in delov sestoja ter poznavanju kazalcev konkretnih rastišč. Ne smemo pozabiti, da intenzivno gojenje obravnava posamezne dele sestoja oziroma celo posamezna drevesa, zato bomo morali ugotavljati vrednosti nekaterih kazalcev celo po posameznih delih sestoja. V zvezi z do sedaj obravnavanimi prirastoslovnimi osnovami bomo morali v prihodnje spremeniti ali pa pospešiti dela na naslednjih področjih in nalogah:

1. Pospešiti moramo kvalitetno podrobno fitocenološko kartiranje, ker so dobro izločene vegetacijske enote, ki predstavljajo tudi rastiščne enote, dobra osnova takšnemu gospodarjenju, ki upošteva specifičnosti sestojev.
2. Usmeriti se moramo v ocenjevanje proizvodnih sposobnosti rastišč.
3. Po rastiščnih enotah je potrebno ugotoviti za sestoje posameznih drevesnih vrst najprimernejši pričetek pomlajevanja.
4. Pristopiti moramo k ugotavljanju optimalnih dolžin pomladitvenih dob na posameznih rastiščih glede na kakovost mladja. Dejanske dolžine pa bodo rezultanta tega ter kakovosti starega sestoja in še drugih dejavnikov.
5. Ugotavljanju tekočega prirastka je potrebno posvetiti več pozornosti. Potrebujemo boljše ocene za sestoje v razredu debeljakov in pomlajencev.
6. V razredu debeljakov in pomlajencev je potrebno ugotavljati lesno zalogo z metodami, ki dajo večjo natančnost in ki dajo dobre podatke za konkretne sestoje.
7. Pri gospodarskem načrtovanju je potrebno dosledno izvajati *rangiranje sestojev po kakovosti*: s tem dobimo vpogled v vrednostnem potencialu gozdov, istočasno pa je ta razdelitev gozdov po kakovosti opomin za previdno delo, kakor tudi napotek izdelovalcem gozdnogojitvenih in sečno pravilnih načrtov.
8. Pričeti moramo z ugotavljanjem kakovostne zgradbe kakovostno najboljših sestojev v okviru posameznih rastiščnih enot.

9. Odločanje in izdelava detaljnih gozdnogojitvenih načrtov naj temelji na osnovi poznavanja kazalcev za posamezne dele sestojev in v konkretnem sestoju.

Vse te naštete obveze oziroma naloge lahko začnemo uresničevati takoj. Za njihovo uresničitev imamo potrebno znanje kakor tudi sredstva, manjka nam verjetno samo volja ali pa mogoče pravo prepričanje. Mogoče pa smo le prehitro zavrgli tisto staro gozdarsko filozofijo: „meter je moja mera in le številka je moja vera“.

5. POVZETEK

Sodobno gojenje gozdov in gospodarjenje z gozdovi je vezano na poznavanje cele vrste kazalcev rastišč in kazalcev razvoja ter rasti sestojev. Tisti del kazalcev, ki ima za osnovo kvantitativne znake, pogosto imenujemo tudi prirastoslovne osnove. Od teh kazalcev so v gozdnogospodarskem načrtovanju in v gojenju gozdov pomembni predvsem naslednji kazalci: proizvodna sposobnost rastišča, proizvodna zmogljivost sestoja, stopnja izkoriščenosti proizvodne sposobnosti rastišča, proizvodna doba sestoja, pričetek časa pomlajevanja ter dolžina pomladitvene dobe.

Proizvodno sposobnost rastišča izražamo s količino lesa, ki jo trajno daje sestoj, ki je zgrajen z rastišču primernimi drevesnimi vrstami in ki v celoti izkorišča proizvodno sposobnost tega rastišča. Za namene podajanja te proizvodne sposobnosti združujemo rastišča v rastiščne enote, oziroma njihove fitocenoze v sintaksonomske enote.

Proizvodno zmogljivost sestoja karakterizirajo celotna lesna proizvodnja sestoja, lesna zaloga stoječega sestoja, povprečni volumenski prirastek, tekoči volumenski prirastek ter tekoči in povprečni vrednostni prirastek. V praksi lahko od vseh teh kazalcev ugotavljamo le tekoči volumenski prirastek in lesno zalogo stoječega sestoja. Poleg dejanske lesne zaloge stoječega sestoja je pri gojenju gozdov pomembna tudi tista lesna zaloga, ki naj bi jo imel sestoj pri določeni zgornji višini ali pri določeni starosti, pri kateri izkorišča proizvodno sposobnost rastišča. To lesno zalogo imenujemo optimalna lesna zaloga. Stopnja izkoriščenosti proizvodne sposobnosti rastišča je razmerje med dejansko trajno proizvodno zmogljivostjo sestoja in proizvodno sposobnostjo rastišča.

Proizvodna doba je čas, ki poteče med dvema generacijama sestojev na istem mestu. Ta kazalec ima pomembno vlogo pri zaotavljanju trajnosti gozdnega gospodarjenja, zato se mu ne moremo odpovedati.

Pričetek pomlajevanja, ki je v večini primerov definiran s starostjo sestoja, pri kateri tekoči vrednostni prirastek pade na vrednost proizvodne sposobnosti rastišča izražene z vrednostjo je, če ga ugotavljamo tako, kot veleva definicija, v praksi skorajda nedoločljiv, oziroma povezan z ogromno dela. Zamudnemu ugotavljanju tega prirastka se izognemo tako, da ugotavljamo le tekoči volumenski prirastek oziroma korigirani tekoči volumenski prirastek. S korigiranim tekočim volumenskim prirastkom transformiramo različno kakovost sestojev na isto kakovostno zgradbo. Z njim podajamo dve vrednosti, to sta kakovostna zgradba sestoja in njegov tekoči volumenski prirastek, z eno samo vrednostjo. Ta korigirani tekoči volumenski prirastek prevzame funkcijo tekočega vrednostnega prirastka, s tem pa tudi funkcijo kazalca določanja pričetka pomlajevanja. Podobno kot nadomestimo vrednostni tekoči prirastek s korigiranim tekočim volumenskim prirastkom, nadomestimo tudi vrednostno proizvodno sposobnost rastišča s korigirano lesno proizvodno sposobnostjo rastišča.

Dolžina pomladitvene dobe je podana s časom, ki preteče od trenutka, ko smo pričeli s pomlajevanjem, pa do takrat, ko odstranimo zadnje drevo starega sestoja. Izjema je tukaj gospodarjenje s prihranjenci oziroma pričuvki. Na dolžino pomladitvene dobe vpliva rastišče, drevesna vrsta, kakovost starega sestoja, stanje mladja ter stanje glede razmerja razvojnih faz v gospodarskem razredu oziroma območju.

Za slovenske gozdarje lahko ugotovimo, da vsem tem kazalcem razvoja sestojev in kazalcem rastišča posvečamo vse premalo pozornosti in da se zato prepogosto zatekamo h gospodarjenju in odločitvam le na osnovi občutkov. Verjetno je takšnemu stanju prispevala svoj del tudi znanost, ki je praksi vsiljevala kazalce, ki so težko razumljivi in še težje določljivi, ali pa so njihove ocene obremenjene z zelo velikimi napakami.

6. ZUSAMMENFASSUNG

ERTRAGSKUNDLICHE GRUNDLAGEN ALS HILFMITTEL DER FORSTWIRTSCHAFTLICHEN PLANUNG

Die zeitgemasse pflegliche Forstwirtschaft braucht für ihre Entscheidungen eine Reihe von Anzeigerwerten, die uns über Standortverhältnisse, Entwicklung und Wachstum von Waldbeständen informieren. Dazu gehören quantitative Merkmale, auch ertragskundliche Grundlagen genannt. In der forstwirtschaftlichen Planung und im Waldbau sind vor allem folgende Anzeiger wichtig: Standortsertragsfähigkeit, Bestandes-Ertragsvermögen, Ausnützungsgrad der Standortsertragsfähigkeit, Bestandes-Produktionszeit, Verjüngungszeitpunkt, Verjüngungszeitraum usw.

Die Ertragsfähigkeit eines Standorts wird mit dem nachhaltigen Holzzuwachs, dem wir von einem aus standorts gemassen Baumarten zusammengesetzter Bestand bei voller Ausnützung des gegebenen Standortpotentials erwarten können, bezeichnet. Um eine Übersicht über die Ertragsfähigkeit von Standorten zu gewinnen, werden Standorte zu Standortseinheiten, bzw. Pflanzengesellschaften zu syntaxonomischen Einheiten zusammengefasst.

Das Ertragsvermögen eines Bestandes wird durch die Gesamtwuchsleistung des Bestandes, durch den stehenden Holzvorrat, durch den laufenden und den durchschnittlichen Holzzuwachs bezeichnet. In der Praxis kann von diesen Anzeigern nur der laufende Holzzuwachs und der stehende Holzvorrat bestimmt werden. Neben dem stehenden Holzvorrat ist für uns der optimale Holzvorrat interessant. Dieser stellt die optimale Ausnutzung des Standortpotentials dar, hängt von der Bestandesoberhöhe und vom Bestandesalter ab. Ausnützungsgrad des Standortspotentials ist das Verhältniss zwischen dem tatsächlichen nachhaltigen Ertragsvermögen des Bestandes und der entsprechenden Standortsertragsfähigkeit.

Der Produktionszeitraum ist der Zeitraum zwischen zwei Waldbaumgenerationen an gleichem Standort. Dieser Anzeiger hat eine bedeutende Rolle bei Beurteilung der Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung und kann deshalb nicht aufgegeben werden.

Der Verjüngungszeitpunkt wird meistens durch Bestandesalter, in dem der laufende Wertzuwachs gleich dem nachhaltig möglichen Wertzuwachs des Standortes ist, bestimmt. Doch die Bestimmung des Verjüngungszeitpunktes nach dieser Definition ist in der Praxis kaum möglich. Deshalb wird folgende Vereinfachung vorgenommen. Man stellt den laufenden Volumenzuwachs, bzw. den korrigierten laufenden Volumenzuwachs fest. Durch diese Korrektur wird die unterschiedliche Qualität der Bestände auf den gleichen Nenner gebracht. Dadurch werden zwei Werte, das ist der Qualitätsaufbau und der laufende Volumenzuwachs, in einem Wert vereinigt. Dieser korrigierte laufende Volumenzuwachs über-

nimmt die Funktion des laufenden Wertzuwachses und bestimmt damit den Zeitpunkt des Verjüngungsbeginns. Ähnlich wird die Ertragsfähigkeit eines Standorts bestimmt, indem wir die korrigierte Ertragsfähigkeit verwenden.

Verjüngungszeitraum ist der Zeitraum zwischen Verjüngungsbeginn und Entfernung des letzten Baum des Altbestandes. Das gilt aber nicht für den Überhaltsbetrieb. Der Verjüngungszeitraum wird durch Standortverhältnisse, Baumarten-Zusammensetzung, Qualität des verbleibenden Bestandes, Zustand von Jungwüchsen und Entwicklungsphasen-Verhältniss (Altersklassen Verhältniss) eines Wirtschaftsgebiets bzw. Klasse bestimmt.

In der Praxis werden die genannten Anzeiger oft vernachlässigt und die Entscheidungen nur nach Gefühl getroffen. Dazu hat auch die Forschung beigetragen, die sich gerne mit schwer verständlichen und bestimmbar, in der Praxis kaum brauchbaren Anzeigern befasste.

Übersetzung M. Zupančič

7. LITERATURA

- ASSMAN, E.: 1961, *Waldertragskunde*. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien
- BACHMANN, R. P.: 1968, *Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes im Waldbau*, Zurich, Buhler Buchdruck
- HOLM, M.: 1984, *Gedanken zur Anwendung der Begriffe Umtriebszeit, Normalvorrat und Zeitvorrat im naturgemäss bewirtschafteten Wäldern*. Allg. Forst – u.J.Ztg 155 Jg.I.
- KOŠIR, Ž.: 1975, *Zasnova uporabe prostora*. Gozdarstvo, Zavod SRS za družbeno planiranje, Ljubljana
- KOTAR, M.: 1980, *Rast smreke (Picca abies (L) Karst) na njenih naravnih rastiščih v Sloveniji*. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani, *Strokovna in znanstvena dela* 67
- KOTAR, M.: 1983, *Ugotavljanje proizvodnih sposobnosti gozdnih rastišč in njihove izkoriščenosti*. *Gozd. vest.* 41 (1983) 3, str. 97–109
- LEIBUNDGUT, H.: 1966, *Die Waldpflege*. Verlag Paul Haupt, Bern
- MLINŠEK, D.: 1968, *Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege*, Ljubljana
- SPEIDEL, G.: 1972, *Planung im Forstbetrieb*, Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin