

GDK 23 : 651

UČINKOVITOST BIOLOŠKIH VLAGANJ

Darij KRAJČIČ*

Izvleček

Članek obravnava ekonomsko učinkovitost vlaganj pri treh gozdnogojitvenih tipih (enodobni gozd z umetno obnovo, enodobni gozd z naravno obnovo in prebiralni gozd). Analizirani so bruto in čisti donosi v celotni proizvodni dobi. Bruto donos gozda je vrednost prirastka lesa na kamionski cesti, čisti donos pa dobimo, če od bruto donosa odštejemo stroške gospodarjenja. Finančna analiza, ki upošteva časovno komponento (ceno) denarja, daje nesporno prednost prebiralnemu gozdu, medtem ko so rezultati v enodobnem gozdu z umetno obnovo relativno slabi. Ta zakonitost velja za prav vse ekonomske kazalnike, ki smo jih izračunali (neto sedanjo vrednost projekta, kazalnik donosnosti naložb, dobo vračanja in interno stopnjo donosnosti). Za sprejemanje odločitev na osnovi ekonomskih kazalnikov je upoštevanje cene denarja nujno. To še posebej velja za dolgoročne projekte, kar gozdna proizvodnja vsekakor je.

Ključne besede: učinkovitost vlaganj, primerjava gozdnogojitvenih tipov, finančna analiza

ECONOMIC EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL INVESTMENTS

Abstract

The paper discusses economic effectiveness of investments for three silvicultural systems (even-aged forest with artificial regeneration, even-aged forest with natural regeneration, and selection forest). Gross and net yields of the whole production period are analysed. Gross yield of a forest is the value of annual increment along a truck road. Net yield is obtained if management costs are deducted from gross yield. A financial analysis which takes into consideration discount rate values favours the selection-cutting system, while results for the even-aged forest with artificial regeneration are rather disadvantageous. This applies to all economic indicators that were calculated (current net value of the project, return on the investment, repayment period, and internal rate of return). To make decisions on the basis of economic indicators, it is vital to consider the value of money. This is especially true of such long-term projects as forest production.

Key words: effectiveness of investments, comparison of silvicultural systems, financial analysis

* mag., dipl. ing. gozd., raziskovalec, Biotehniška fakulteta, oddelek za gozdarstvo, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SLO

VSEBINA

1	UVOD	131
2	OPREDELITEV PROBLEMA.....	132
3	TEORIJA FINANČNE ANALIZE	133
4	OPIS RAZISKOVALNIH OBJEKTOV	134
4.1	Enodobni gozd	134
4.2	Prebiralni gozd	135
4.3	Prebiralni gozd Marinšek.....	136
4.4	Izbor in opis ustreznega enodobnega gozda	136
4.5	Ugotavljanje bruto donosa enodobnega gozda	137
4.6	Stroški in čisti donosi.....	146
4.7	Primerjava gospodarjenja med različnimi gozdnogojitvenimi obrati.....	149
5	POVZETEK UGOTOVITEV IN SKLEPI	154
	SUMMARY	156
	VIRI.....	158

1 UVOD

Preživetje kot eden od temeljev življenja sili živi svet v gospodarno ravnanje. To železno pravilo velja tudi za vse družbene subjekte, to je za posameznika, podjetje in državo (vlado). Gospodarno ravnanje pomeni, da neka enota z dovolj malo energije spremeni neko obliko energije, ki ji ni dostopna, v dostopno. Koliko je dovolj malo energije določa okolje, v katerega je enota vključena. Kakor ekološki je tudi ekonomski sistem odprt. Oba zahtevata energijo za pretvorbo termodinamičnega stanja snovi iz ene oblike v drugo. Ta sprememba poteka s pomočjo informacijskega toka sprememb v ustroju sistema in okolja (RUTH 1995).

Ekonomija zahodnega sveta temelji na stalni rasti, torej na stalni razširjeni reprodukciji. Od tod tudi izhaja Paretovo načelo (SAMUELSON/NORDHAUS 1992), ki pravi, da družba doseže optimalni položaj, ko njeni subjekti dosežajo maksimalno stanje ne da bi prizadeli drug drugega. To pa je možno le ob razširjeni reprodukciji, ko si subjekti lahko razdelijo reprodukcijski presežek. Če presežka ni, nekateri družbeni subjekti rastejo na račun drugih. Tako v takšni ekonomiji (igra z ničelno oziroma negativno vsoto) nastajajo krize, nemiri, vojne itn.

Človeku je s svojim delom in znanjem uspelo pridobiti vire energije, ki drugim živim bitjem niso dostopne (energija nafte, vode, vetra, atoma, drugega človeka, živali itd.). V trenutku, ko je to imel, se je začel z vidika narave obnašati negospodarno. Pojavila se je nova raven gospodarnosti - gospodarnost iz človekovega zornega kota. Ta seveda ni zmeraj enaka naravni. V sebi skriva veliko preračunljivosti, ki izhajajo iz presežka energije s katerim razpolaga oziroma od različnega dostopa do informacij. Človek pri svojem preračunavanju gospodarnosti običajno pozabi upoštevati naravo. V zadnjem času so ekonomisti spoznali, da je z družbenega vidika nujno treba upoštevati tudi vplive na okolje, ki jih povzroča človek s svojo dejavnostjo (PEARCE, TURNER 1990).

Evolucija in človeška zgodovina potrjujeta, da zmagujejo tiste vrste in družbe, ki delujejo hitreje in porabijo več visokokvalitetne energije in snovi. Torej tiste, ki povzročajo večje onesnaženje in hitrejšo rast entropije. To bi lahko bil razlog, zakaj je varstvo okolja objektivno težavno in zakaj skoraj ni mogoče znatneje

zmanjšati porabe energije in snovi v svetu tekmovanja. Da bi ubežali tej evolucijski pasti, je treba drugače razmišljati in ravnati (REBANE 1995).

Gozdarji, ki nam gozd pomeni raziskovalni objekt, iščemo v njem njegove patente (MLINŠEK 1971). Zakaj ne bi v njem iskali tudi patentov, ki bodo naredili naše delo gospodarnejše oziroma učinkovitejše?

Procesi v gozdu potekajo, kar zadeva posameznika, razmeroma počasi, zato velikokrat pozabimo, kako so naši ukrepi v gozdu vplivali na njegovo vrednost. V mislih imamo predvsem nove rodove ljudi, ki pozabljajo na delo, ki je v določenem gozdu že bilo opravljeno. Posameznikovi časovni horizonti so namreč vse krajši, hiter razvoj družbe potiska v pozabo korake, ki so bili storjeni, da je gozd prišel v sedanje stanje.

Pričujoča raziskava naj pripomore k boljšemu poznavanju gozda kot ekonomske kategorije, kot kategorije, ki se v času razvija in ima različne ekonomske slike.

2 OPREDELITEV PROBLEMA

V času tržnega gospodarstva postaja zelo pomembna prava ekonomska slika gozda. Lastnik oziroma investitor se ne zadovolji več s pavšalnimi ocenami o rentabilnosti (modrosti) vlaganj. Na drugi strani pa spričo poudarjenega zanimanja za učinkovitost naložb potrebujemo ekonomske kazalnike, ki bi bili primerljivi z drugimi gospodarskimi panogami.

Tako smo želeli primerjati ekonomske slike treh gozdnogojitvenih obratov: enodobni gozd z umetno obnovo, enodobni gozd z naravno obnovo in prebiralni gozd. Izhodišče je predstavljal prebiralni gozd Marinšek (GGO Nazarje, GGE Gornji grad), ki smo ga primerjali z drugima dvema obratoma v enakih rastiščnih in tehnoloških razmerah. Podatke zanju smo zbrali v oddelkih 19 GGE Velenje in 32 GGE Bele Vode.

S primerjavami med različnimi gozdnogojitvenimi obrati se je ukvarjalo že veliko raziskovalcev (ROCHES 1970, SCHÜTZ 1989). Eni trdijo, da je količinska proizvodnja večja pri prebiralnem gozdu, ker je v njem boljša fotosinteza (zaradi boljše pokrovnosti), drugi pa jim oporekajo, češ da se to nadomesti z več osebki

na enoto površine pri enodobnem gozdu. Dejstvo je, da je produktivnost enodobnega gozda zelo težko ugotavljati zaradi predolge proizvodnje. Nihanja v prebiralnem gozdu se zaradi ekoloških razmer pojavijo šele po 20 - 30 letih opazovanj, medtem ko je pri enodobnem to nihanje neprestano (SCHÜTZ 1989). Primerjalni količini sta poprečni vrednostni prirastek v času kulminacije pri enodobnem in tekoči vrednostni prirastek pri prebiralnem gozdu.

3 TEORIJA FINANČNE ANALIZE

Presoja učinkovitosti naložb vedno temelji na primerjavi med vloženim kapitalom in dobljenim donosom. Seveda so kazalniki učinkovitosti (donosnosti) kapitala zelo različni, prav vsi pa temeljijo na tem izhodišču.

Osnovna naloga finančne analize je primerjava stroškov in prihodkov določenega projekta. Projekt se šteje za uspešnega, če so skupni prihodki večji od skupnih stroškov. Temeljni koraki finančne analize so (ROSE in sod. 1988):

- dolžina opazovanega obdobja,
- identifikacija dogodkov v tem obdobju,
- pretvorba dogodkov v denarni ekvivalent,
- prilagoditev stroškov in prihodkov z ustreznimi diskontnimi faktorji.

Finančno vrednotenje lahko opravimo z dveh izhodišč. Prvo upošteva časovno vrednost denarja, drugo pa ne. Časovna komponenta predvideva, da je tolar danes vreden več, kot bo npr. čez deset let. Če bi ga imeli danes, bi ga lahko takoj tudi porabili.

Prebiralni gozd je po svoji definiciji skozi dolgo obdobje enak, zato so pri njem stroški gojitvenih del (naložbe) in prihodki skozi dolgo obdobje enaki in nastopajo sočasno. Zato pa za druga dva gozdnogojitvena obrata velja, da se denarni tokovi z njunim razvojem zelo spreminjajo. Stroški naložbe nastanejo na začetku stoletnega obdobja projekta, prvi donosi pa se pojavijo šele desetletja kasneje. Vključitev časovne komponente v finančno analizo je nujna, da dobimo resnično pravo sliko o donosnosti gozda. Dogodki se namreč skozi časovno obdobje pojavljajo različno. Tako moramo izbrati izhodiščno leto opazovanja in ustrezni diskontni faktor. Zatem vse dogodke v opazovanem obdobju diskontiramo (ali

prolongiramo) na to leto. To obrestno obrestovanje ponazarja obrazec (WINKLER 1995):

$$V_n = V_0(1+p)^n, \quad (1)$$

kjer je V_n vrednost na koncu opazovanega obdobja, V_0 vrednost na začetku obdobja, p je obrestni faktor, n pa opazovano obdobje. Izbor ustreznega diskontnega faktorja je relativno nedoločen. Diskontni faktor ali obrestna mera je sestavljena iz čiste obrestne mere, inflacije in cene rizičnosti (DAVIS 1987, LEUSCHNER 1984). Obresti so v bistvu cena denarja, nagrada za čakanje do takrat, ko lahko denar spet porabimo. Naložbe v gozdarstvo so razmeroma varne, zato je cena rizičnosti relativno nizka. Res pa je, da je doba vračanja običajno daljša od življenjske dobe posameznika. Inflacijo lahko izključimo, zato nam ostane le še čista obrestna mera oziroma realna obrestna mera, ki smo jo tudi uporabili pri finančni analizi.

4 OPIS RAZISKOVALNIH OBJEKTOV

4.1 Enodobni gozd

Za enodobni gozd je značilna enomerna zgradba. Vsi osebki so približno enako stari, enakih višin in enako razviti. Pri tem se lahko odločimo za naravno ali umetno obnovo.

Tako goznogojitveni obrat s sečnjami na golo predvideva popolnoma umetno obnovo. Med sestojem za posek in novim nasadom ni nobenih stičnih točk. Tak obrat je strogo podrejen prostorskemu redu. Tako se razvije metoda dobnih razredov, kjer vsako leto posekamo določen del gozda, ki je dosegel sečno zrelost. Prvotne sečnje na golo, neurejeno, širom gozdov se umaknejo sečnemu redu. Temeljna značilnost obrata je veliko nihanje količine biomase skozi čas in revnost rastlinskih in živalskih vrst.

Pri naravni obnovi novonastali sestoj nastaja pod okriljem starega, v bistvu iz izhaja njega. Pojavi se pomladitvena doba kot temeljni ukrep uravnavanja razvoja mladja na osnovi indirektna nege. Nihanja biomase so manjša, prav tako je pestrejša rastlinska in živalska raznovrstnost. Enomernost sestoja je še vedno izrazita.

4.2 Prebiralni gozd

Za prebiralni gozd je značilno, da ima na majhni površini drevesa najrazličnejših razvojnih stadijev, ki zapolnjujejo ves sestojni prostor. Naravno se tak gozd pojavi le v neugodnih razmerah (klimatska gozdna meja, vpliv emisij, mestoma v pragozdu). Prebiralni gozd tako razumemo kot proces, kjer nenehno potekata razslojevanje in preslojevanje. Rast drevesa ni enakomerna kot pri enomernih gozdovih, ampak nihajoča, z več ekstremi. Zanj je značilen samovarovalni značaj, obseg neposrednih negovalnih del je zato majhen, vendar potreben. Večji del nege izpeljemo indirektno - s sečnjo oblikujemo okolje. Tako s sečnjo izvajamo funkcijo nege, oblikovanja prebiralne strukture, funkcijo pomlajevanja in funkcijo akumulacije oziroma izkoriščanja. Nega je precej zahtevnejša kot v enodobnih sestojih.

Obrat je nastal kot odziv na sistem sečenj na golo. Posebna veja prebiralnega gospodarjenja je kmečko prebiranje, ki ima dve plati. Tako so se dobri gospodarji oprli na trajnost, pestrost in stalne donose, tisti slabši pa so iz gozda jemali po načelu "posekaj tisto in toliko kar potrebuješ". V bistvu je obrat nastal iz kmečkega prebiranja. Tako so nekateri gozdarji te ideje sprejeli (Biolley) in jih naprej znanstveno obdelovali.

V konceptu sproščene tehnike gojenja gozdov je ideja prebiranja njegov sestavni del. Vendar prebiralne strukture ne smemo jemati kot cilj, ampak le kot način razmišljanja (BONČINA 1992).

Če v enodobnih sestojih izračunavamo sečno zrelost (čas kulminacije poprečnega vrednostnega prirastka), optimalno lesno zalogo, čas redčenj itd., v prebiralnem gozdu vse to določamo izkustveno. Tako nam prevelika lesna zaloga preprečuje preraščanje, prenizka pa onemogoča prisotnost debelih dreves, ki v gozdu delujejo kot armatura. Tako idealnega stanja gozda ne moremo izračunati.

4.3 Prebiralni gozd Marinšek

Gozd leži v Zadrecški dolini med vasema Volog in Bočna na levem bregu reke Drete. Meri okrog 25 ha in je sestavni del 33 ha velikega celka. Matična podlaga je silikat, ki tvori srednje globoka, sveža kislata tla. Nadmorska višina je 384 do 450 m. Gozdne združbe so Galio-Abietetum, Bazzanio-Abietetum in Galio-Abietetum pinetosum. Gre za izrazito raznodoben gozd. Tam je Zavod za gozdove RS v maju 1994 organiziral seminar na temo NEGOVALNO PREBIRALNO GOSPODARJENJE. V ta namen so zakoličili pet kvadratnih ploskev velikosti 25 arov. Na ploskvah so izmerili lesno zalogo in prirastke po drevesnih vrstah (preglednica 1).

Preglednica 1: Dendrometrijski podatki za prebiralni gozd Marinšek (vrednosti so preračunane na ha)
Table 1: Dendrometrical data for the selection forest Marinšek (values are calculated per hectare)

ŠT.PL.	SM		JE		BOR		LIST.		SKUPAJ	
	m ³ /ha		m ³ /ha		m ³ /ha		m ³ /ha		m ³ /ha	
	LZ	PR	LZ	PR	LZ	PR	LZ	PR	LZ	PR
1	341	10.1	223	4.0	9	0.2	0.0	0	573	14.3
2	206	6.3	281	4.8	0	0	0.0	0	487	11.1
3	109	3.4	341	5.9	0	0	1.0	0	451	9.4
4	170	5.4	265	4.8	24	0.4	1.4	0	460	10.6
5	84	2.8	356	6.2	0	0	0.5	0	441	9.1
SKUPAJ	182	5.6	293	5.1	7	0.1	1.0	0	483	10.9

Proizvodne razmere v gozdu so zelo ugodne. Na osnovi sestojnih in reliefnih razmer smo določili niz 3 za sečnjo iglavcev. Za spravilo velja 20 m zbiranja na ugodnem terenu s 300 m dolgo ravno vlako.

4.4 Izbor in opis ustreznega enodobnega gozda

Da bi lahko primerjali enodobni gozd s prebiralnim gozdom Marinšek v naših razmerah, smo izbrali ustrezni modelni enodobni gozd iz švicarskih sestojnih tablic (EAFV 1968). Ugotovili smo, da mu ustreza $SI_{50} = 20$ m (srednja višina 100 najdebelejših dreves na hektar pri starosti 50 let). Odčitali smo podatke, ki smo jih potrebovali za ekonomsko ovrednotenje redčenj in končnega poseka (podatki za donose in za izračun srednjega drevesa). Iz podatkov je razvidno, da nastopi kulminacija poprečnega starostnega prirastka pri 100 letih. Zato smo tako določili tudi obhodnjo oziroma proizvodno dobo tega gozda. Pri enodobnem

gozdu z naravno obnovo smo domnevali, da pričnemo obnovo pri 90. letu in končamo pri 110.

4.5 Ugotavljanje bruto donosa enodobnega gozda

Bruto donos gozda je vrednost prirastka lesa v določenem gozdu, preračunan na vrednost na kamionski cesti. Dobimo ga tako, da naturalni donos, izražen v m³, pomnožimo s ceno lesa na kamionski cesti.

Bruto donos izbranega gozda smo izračunali tako, da smo iz podatkov o naturalnih donosih črpali informacije za ekonomsko ovrednotenje. Podatke o srednjem premeru smo uporabili za to, da smo lahko ugotovili sortimentno sestavo donosov. Nato smo s cenikom že lahko izračunali bruto donose gozda v finančni analizi.

Podatki o višini debeljadi izkazujejo volumen debeljadi vključno s skorjo. Lesna industrija pa kupuje les brez skorje in se v primeru, če les ni olupljen, volumen skorje odšteje. Zato smo morali donose debeljadi ustrezno popraviti. Korekcijski faktorji so odvisni od premera drevesa. Dobili smo jih v tablicah za gozdne sortimente (ČOKL 1980). Podatke za premere, ki jih ni v tablicah, smo določili z linearno interpolacijo. V istih tablicah smo tudi dognali, koliko odstotkov debeljadi pride na posamezne debelinske razrede pri določenem srednjem temeljničnem premeru dreves .

To seveda še ni zadostovalo, da bi lahko ugotovili prihodke takšnega gozda. Potrebovali smo še kakovostne razrede znotraj posameznih debelinskih razredov. V ta namen smo v letu 1995 analizirali redno sečnjo v oddelku 19 GGE Velenje. Ta oddelek je po rastišču in zastopanosti drevesnih vrst podoben prebiralnemu gozdu Marinšek. V njem je Zavod za gozdove v letu 1994 pripravil gozdnogojitveni načrt in odkazal drevje za posek. Gozdno gospodarstvo Nazarje je v letu 1995 v tem gozdu opravilo sečnjo in spravilo ter prodajo gozdnih lesnih sortimentov.

Prodaja gozdnih lesnih sortimentov je potekala neposredno brez dodelave na centralnem mehaniziranem skladišču ali vmesne manipulacije. Vse reklamacije

kupecv smo reševali sproti, tako da podatki na odpremnih lesa pomenijo dejansko klasifikacijo sortimentov, torej takšno, ki jo je kupec prevzel in plačal.

Tako smo obdelali 587.12 m³ gozdnih lesnih sortimentov. Izide smo razvrstili v debelinske razrede, ki so enaki tistim v tablicah. Tako smo dobili deleže posameznih kakovostnih razredov v odvisnosti od premera gozdnih lesnih sortimentov (preglednica 2).

Preglednica 2: *Struktura gozdnih lesnih sortimentov v odvisnosti od premera debla*
Table 2: *The structure of forest timber assortments in relation to stem diameter*

Pre- mer cm	STRUKTURA GOZDNIH LESNIH SORTIMENTOV PO KAKOVOSTNIH RAZREDIH								
	Hlodovina				Dro- govi 8 m	Dro- govi 6, 7 m	Hme- ljevke	Celu- lozni les	SKU- PAJ
12-14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	57%	100%
15-19	0%	0%	0%	0%	37%	18%	23%	21%	100%
20-24	0%	0%	76%	24%	0%	0%	0%	1%	100%
25-29	0%	61%	32%	7%	0%	0%	0%	1%	100%
30-34	0%	70%	24%	6%	0%	0%	0%	0%	100%
35-39	18%	54%	28%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
40-49	47%	38%	11%	3%	0%	0%	0%	0%	100%
45-59	56%	29%	10%	5%	0%	0%	0%	0%	100%

Opomba* V debelinskem razredu 50 - 59 cm smo imeli na voljo le 2,34 m³, zato smo oblikovali razred od 45 - 59 cm.

Podatke smo uporabili za izračun prihodkov tega gozda. Za izračun smo potrebovali še cene gozdnih lesnih sortimentov (preglednica 3).

Preglednica 3: *Cenik gozdnih lesnih sortimentov iglavcev ob kamionski cesti (GG Nazarje, 01.08.1995)*
Table 3: *The price list of forest timber assortments for conifers along a truck road (Forest Enterprise Nazarje, 1/8/1995)*

GOZDNI LESNI SORTIMENT	SIT/m ³
F	18000
I	13000
II	10500
III	7500
DROGOVI 8 m	9500
DROGOVI 6,7 m	8500
HMELEJKE	6000
BRUSNI LES	5900
CELULOZNI LES	4500

Z množenjem deleža kakovostnih razredov po premerih in cenikom gozdnih lesnih sortimentov dobimo poprečno ceno m^3 lesa v določenem debelinskem razredu. Če deleže debelinskih razredov po starosti sestojaja (ki se v gozdnogojitvenih tipih med seboj razlikujejo) množimo s poprečno ceno m^3 lesa v določenem debelinskem razredu, dobimo bruto denarne donose v določeni starosti sestojaja. Deleže debelinskih razredov po starosti sestojaja smo dognali tako, da smo v modelu gozda ($SI_{50} = 20$ m) odčitali srednji temeljnični premer v določeni starosti sestojaja. Temu smo v tablicah poiskali deleže posameznih debelinskih razredov debeljadi.

Ker je pojem ostali tehnični les relativno širok (sem spadajo drogovi, hmeljevke, brusni les in droben tehnični les) in se s starostjo njegova struktura spreminja, smo dodatno analizirali sečnjo v 38 let starem smrekovem drogovnjaku na podobnem rastišču (odd 32, GGE Bele Vode). Sečnjo, spravilo in prodajo smo opravili v letu 1994. Tako smo dodatno analizirali 211,7 m^3 gozdnih lesnih sortimentov. V mlajših razvojnih fazah močno prevladuje ostali tehnični les nad hlodovino, zato je pri ugotavljanju prihodkov umestno to tudi upoštevati. Če zmnožimo podatke o strukturah in cenik, ugotovimo, da znaša poprečna cena m^3 ostalega tehničnega lesa v odraslem sestojaju 7979 SIT, v drogovnjaku pa le 6665 SIT. Tako smo pri mlajših razvojnih fazah (do vključno 50. leta) upoštevali nižjo ceno za ostali tehnični les, pri starejših (od vključno 70. leta) višjo, vmes pa vmesno (7318 SIT) ceno za m^3 .

4.5.1 BRUTO DONOSI ENODOBNEGA GOZDA Z UMETNO OBNOVO

S postopkom, ki je opisan v prejšnjem poglavju, smo izračunali naslednje vrednosti bruto donosov (preglednica 4).

Vidimo, da poprečna cena za m^3 gozdnih lesnih sortimentov sprva le polagoma, potem pa skokovito narašča. To je seveda razumljivo, ker se z leti močno poveča delež hlodovine. Hlodovina pa je precej dražja od drugih gozdnih lesnih sortimentov.

Preglednica 4: Odvisnost bruto donosov enodobnega gozda z umetno obnovo od starosti sestoja
 Table 4: The relationship between gross yields of an even-aged forest with artificial regeneration and age stand

LETO	BRUTO DONOSI					SKUPAJ
	NETO	HLODI	OSTALI TEHNIČNI LES	DRVA		
	m ³	SIT v poprečnem m ³			SIT/m ³	SIT
40	23,2	194	4532	900	5626	130.533
50	43,7	874	4066	720	5660	247.212
60	57,4	2084	3066	540	5690	343.946
70	71,2	3960	2122	405	6488	475.388
80	72,0	5817	1594	360	7771	559.545
90	61,2	6856	1196	360	8412	514.788
100	62,8	8972	717	180	9869	619.674
100*	483,2	11235	399	90	11723	5.664.732

* končni posek

4.5.2 BRUTO DONOSI ENODOBNEGA GOZDA Z NARAVNO OBNOVO

Ugotavljanje bruto donosa pri enodobnem gozdu z naravno obnovo pa je nekoliko drugačno. Tu ne poznamo enkratne sečnje pri končnem donosu, ampak manj skokovit prehod med starim in novim sestojem. Ta čas (pomladitveno dobo) smo določili na dvajset let. Tako je tudi predvideno v gozdnogospodarskem načrtu območja za takšne gozdove.

Ker smo se odločili za dvajsetletno pomladitveno dobo, začnemo s pomlajevanjem v 90. in končamo pri 110. letu. V 90. letu smo poleg redčenja posekali še 1/3 sestoja (nasemenitvena sečnja), v 100. letu polovico sestoja (svetlitenvena sečnja), v 110. letu pa smo opravili končni posek. Podatki o naravnih donosih so dobljeni takole:

$$ND(90) = R(90) + \frac{1}{3} LZ(90)$$

$$ND(100) = \left[\frac{2}{3} LZ(90) * 1,0p_1^{10} \right] \frac{1}{2}$$

$$ND(110) = [LZ(100) - ND(100)] * 1,0p_2^{10}$$

$$p_1 = \frac{i_t(90)}{LZ(90)}$$

$$p_2 = \frac{i_t(100)}{LZ(100)}$$

pri čemer je:

R(90) - naturalni donos redčenja

ND(100) - naturalni donos v 100. letu

LZ - lesna zaloga sestoja

p₂ - odstotek priraščanja med 100. in 110. letom

i_t - tekoči volumenski prirastek

ND(90) - naturalni donos v 90. letu,

ND(110) - naturalni donos v 110. letu

p₁ - odstotek priraščanja med 90. in 100. letom

Takšen izračun odstotka priraščanja je umesten, ker zaradi starosti sestoja ni pričakovati bujnega odziva sestoja in s tem večjega faktorja (odstotka) priraščanja. Kapitalizacijska doba je 10 let. Za izračun denarnega donosa potrebujemo še poprečni volumen drevesa, zato smo morali ugotoviti še število dreves pri zadnjih treh sečnjah:

$$D(90) = DR(90) + \frac{1}{3} DS(90)$$

$$D(100) = \frac{\frac{2}{3} DS(90)}{2}$$

$$D(110) = D(100)$$

pri čemer je:

D - število dreves

DR - število dreves iz redčenja

DS - število dreves v sestoji

Pred sabo že imamo nov sestoj, ki je poprečno star 10 let, vendar je njegova razvojna starost nekoliko manjša. Bruto donosi so izračunani v preglednici 5.

Preglednica 5: Odvisnost bruto donosov enodobnega gozda z naravno obnovo od starosti sestoja
 Table 5: The relationship between gross yields of an even-aged forest with natural regeneration and age stand

LETO	BRUTO DONOSI					
		HLODI	OSTALI TEHNIČNI LES	DRVA	SKUPAJ	
	m ³	SIT v poprečnem m ³			SIT/m ³	SIT
40	23,2	194	4532	900	5626	130.533
50	43,7	874	4066	720	5660	247.212
60	57,4	2084	3366	540	5990	343.946
70	71,2	3960	2311	405	6677	475.388
80	72,0	5817	1594	360	7771	559.545
90	61,2	6856	1196	360	8412	514.788
90*	150,2	10244	478	180	10902	1.636.938
100*	188,0	11235	399	90	11723	2.203.948
110*	228,0	11793	399	90	12282	2.800.185

*nasemenitveni, svetlitveni in končni posek

4.5.3 BRUTO DONOSI PREBIRALNEGA GOZDA MARINŠEK

Da bi dohnali višino letnih donosov prebiralnega gozda Marinšek, smo odkazali drevesa za posek na treh ploskvah. Pri izboru ploskev nas je vodila misel, da želimo zajeti prebiralni gozd v vsej njegovi pestrosti.

Kljub temu, da optimalne lesne zaloge pri prebiralnem gozdu ne kaže računati, nam ta vrednost pove, kako naj ukrepamo v gozdu. Od zadnje izmere ploskev pa do odkazila sta minili že dve vegetacijski dobi, torej moramo lesno zalogo na ploskvah povečati za dveletni prirastek. Pri tem velja pripomniti, da v tem času v gozdu ni bilo sečenj ali drugih odvzemov biomase. Da bi dohnali optimalno lesno zalogo sestoja, smo pozorno preučili stanje na ploskvah.

Ugotovili smo, da je na prvi ploskvi čutiti pomanjkanje svetlobe za uspešen razvoj mladovja. Višinski prirastki jelke so bili zelo majhni (manj kot 5 cm), smreka pa seveda prirašča še slabše. Tako smo sklepali, da je lesna zaloga te ploskve prevelika za uspešen razvoj prebiralnega gozda.

Ploskev številka dve je glede na razvoj mladja še najbližja zelenemu stanju gozda, tako da nam ta lesna zaloga predstavlja optimalno lesno zalogo sestoja.

Da bi bil izračun donosa gozda čimbolj realen, smo izbrali še peto ploskev, to je ploskev z najmanjšo lesno zalogo na hektar. Tu so višinski prirastki razmeroma veliki, pojavljajo se relativno velike površine enomernega mladja, tako da imamo v bistvu opraviti z dvoslojnim sestojem. Tu je torej lesna zaloga prenizka.

Te ugotovitve potrjuje tudi struktura lesne zaloge po razširjenih debelinskih stopnjah (preglednica 6).

Preglednica 6: *Struktura lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih*
Table 6: *The structure of growing stock according to diameter classes*

Številka ploskve	Do 30	30-50	Nad 50	Skupaj
1	17%	58%	26%	100%
2	9%	51%	41%	100%
5	15%	46%	39%	100%

Za vse ploskve je značilno pomanjkanje debelih dreves in pomanjkanje šprinterjev. Pri odkazilu so nas vodila zgolj štiri gozdnogojitvena načela, nismo se obremenjevali z dobo, za katero odkazujemo. Švicarji (Couvet) običajno odkazujejo za dobo sedmih let, in sicer v višini, ki je zelo blizu prirastka.

Ker so nas zanimali letni naravni donosi gozda, smo celotni naravni donos gozda iz odkazila podelili z ustreznim številom let:

$$LND = \frac{SO}{OD}$$

$$OD = \frac{SO}{E}$$

$$E = Zd + \frac{Vd - Vc}{a}$$

pri čemer je:

LND - letni naravni donos

SO - skupaj odkazilo

Zd - dejanski letni prirastek

Vc - optimalna višina lesne zaloge

OD - leta, za katera velja odkazilo (obhodnica)

E - splošni etatni obrazec

Vd - dejanska višina lesne zaloge

a - izravnalna doba

Tako smo za omenjeni gozd določili optimalno lesno zalogo na 510 m^3 , izravnalno dobo pa 20 let.

Podobno smo razmišljali pri denarnem donosu gozda, s tem da smo namesto podatkov o odkazilu uporabili podatke o bruto donosu gozda.

S tem postopkom smo dosegli, da:

- nas leta (obdobje), za katera smo opravili odkazilo, niso ovirala pri izboru dreves,
- smo se izognili napakam izračuna bruto donosa, ki bi izhajale iz majhnega števila dreves, če bi odkazovali le za kratko obdobje (enega ali dveh let).

Ker odkazanega drevja zaradi interesov lastnika in zaradi gozda kot učnega objekta nismo mogli posekati, izmeriti in ga tako vrednostno ovrednotiti, smo vsa odkazana drevesa ovrednotili stoječa. Vsakemu drevesu smo tako določili drevesno vrsto, premer, višino in ocenili sortimentno sestavo po petinskih sekcijah. Če so bili v določeni sekciji kombinirani gozdni lesni sortimenti, smo to tudi smiselno upoštevali. Zatem smo izračunali, kolikšen delež volumna predstavlja posamezna sekcija v celotnem volumnu drevesa. Celotni volumen drevesa smo dognali z dvovhodnimi deblovnici (Schuberg 1891 za jelko in Baur 1890 za smreko). V preglednici 7 so tako prikazani podatki o hektarskih vrednostih parametrov gozda, ki jih potrebujemo za izračun bruto donosa gozda.

Preglednica 7: Hektarske vrednosti skupnega in letnega odkazila z upoštevanjem 20-letne izravnalne dobe in optimalne lesne zaloge 510 m^3

Table 7: Hectare values of total and annual allowable cut by taking into account a 20-year adjustment period and the optimum growing stock of 510 m^3

ŠTEVILKA PLOSKVE	LESNA ZALOGA	LETNI PRIRASTEK	NETO ODKAZILO	ODKAZILNO OBDOBJE	LETNI NATURALNI DONOS
		m^3/ha		leta	m^3/ha
1	602	14,32	72,24	3,8	18,92
2	509	11,08	79,44	7,2	11,03
5	459	9,08	29,36	4,5	6,53
Poprečje	523	11,50	60,35	5,2	12,16

Poprečna lesna zaloga je večja od optimalne, zato je letni naturalni donos nekaj večji od prirastka. To pomeni, da bi se v 20-letni izravnalni dobi lesna zaloga gozda zmanjšala na ciljno.

Delež posameznih sekcij debla v skupnem volumnu smo izračunali po obrazcu (ČOKL 1986):

$$v_k = \left[1 - \left(k - \frac{1}{2} \right) \cdot \frac{1}{n} \right]^r \cdot \frac{r+1}{n}$$

pri čemer je:

- v_k - delež volumna poljubne sekcije,
- k - k -ta sekcija,
- n - število sekcij,
- r - parameter, ki določa obliko debla.

Domnevali smo, da je oblika debla paraboloidna ($r = 2$) in v krošnji stožčasta ($r = 1$). Tako smo določili enotno vrednost $r = 1,5$.

Če s tem obrazcem izračunamo deleže petinskih sekcij debla, doženemo, da je v prvi petini 43% celotne lesne mase debla, v drugi 29%, v tretji 18%, v četrti 8% in v peti 2%. Če je bil vrh drevesa odlomljen, smo ocenili njegovo potencialno višino, vendar smo potem ta del volumna drevesa odšteli od celotnega volumna. Tako smo se izognili napaki, ki bi nastala, če bi iz dvovhodnih deblovnice računali volumen z dejansko višino drevesa. Vendar je treba poudariti, da je bilo takšnih dreves prav malo (manj kot 1% odkazane lesne mase). Pri izračunu smo tudi odšteli volumen skorje.

Nato smo izračunali bruto vrednost vsakega drevesa tako, da smo množili lesno maso posamezne sekcije s ceno sortimenta (ov). Seštevek bruto vrednosti odkazanih dreves nam je dal bruto donos prebiralnega gozda Marinšek. Če smo ga delili z dobo, za katero je bilo opravljeno odkazilo, smo dobili letni bruto donos gozda (preglednica 8).

Preglednica 8: Letni bruto donos prebiralnega gozda Marinšek
Table 8: The annual gross yield of the selection forest Marinšek

ŠTEVILKA PLOSKVE	BRUTO DONOS	ODKAZILNA DOBA	LETNI BRUTO DONOS	
	SIT/ha	LET	SIT/ha	SIT/m ³
1	686.700	3,8	179.850	9506
2	710.980	7,2	98.717	8950
5	282.480	4,5	62.827	9621

Tako smo izračunali, da je poprečni letni bruto donos prebiralnega gozda Marinšek 113.798 SIT/ ha, poprečna bruto cena kubičnega metra lesa pa je 9.274 SIT.

4.6 Stroški in čisti donosi

Enodobni gozd v svoji proizvodni dobi preide vse razvojne faze od mladja, gošče, letvenjaka, drogovnjaka, debeljaka in pomlajenca. V tem času nastopijo določeni stroški, značilni za določeno razvojno fazo. Obnova enodobnega gozda je lahko naravna, umetna ali kombinirana. V raziskavi smo obdelali popolnoma umetno in popolnoma naravno obnovo. Pri pogojih sečnje in spravila smo upoštevali takšne sestojne, reliefne in spravilne pogoje, kot veljajo v prebiralnem gozdu Marinšek. Normative za gozdno delo smo črpali iz Odredbe o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove iz sredstev proračuna RS (Ur.l. RS št. 58-2065/94) za gojitvena dela in iz Panožnega sporazuma gozdarstva za sečnjo in spravilo gozdnih lesnih sortimentov.

Kalkulacije stroškov posameznih delovnih faz (WINKLER/KOŠIR/KRČ/MEDVED 1994, WINKLER 1995) smo izdelali na osnovi podatkov o cenah in plačah na dan 01.08.1995.

Na osnovi tega smo izdelali cenik del v gozdni proizvodnji. Nato smo s pomočjo normativov določili cene posameznih gojitvenih ukrepov.

Čisti donos gozda kot ekonomske kategorije ugotovimo tako, da stroške gospodarjenja odštejemo od bruto donosa.

4.6.1 STROŠKI IN ČISTI DONOSI V ENODOBNEM GOZDU Z UMETNO OBNOVO

Razvoj enodobnega gozda z umetno obnovo zahteva takšne delovne postopke, ki jih pri naravni obnovi ni, ali pa so drugačni. Tako smo na osnovi izkušenj, pogovorov z drugimi gozdarji in podatkov iz gozdnogospodarskih načrtov določili časovni potek posameznih gozdnogojitvenih del. V prvem letu se pri umetni obnovi izvede priprava tal za sadnjo, sadnja in obžetev sadik. V drugem, tretjem in četrtem letu sledijo obžetve sadik enkrat letno. V osmem letu opravimo nego

mladja in v dvanajstem nego gošče. V petnajstem in dvajsetem letu sledi nega letvenjaka, v tridesetem pa nega drogovnjaka. Pri štiridesetem letu pričnemo z desetletnimi redčenji. Donosne tablice izkazujejo 10-letne intervale med redčenji. V praksi pa seveda redčimo s takšno dinamiko, kot jo narekuje razvoj sestoja, vendar to na bistvo problema ne vpliva.

Stroški redčenj (sečnje in spravila gozdnih lesnih sortimentov) so na istem rastišču in v istem sestoju odvisni od srednjega drevesa posekanega lesa. To se seveda z leti spreminja.

Na osnovi teh podatkov in podatkov o stroških gojitvenih del smo izdelali pregled stroškov gospodarjenja v enodobnem gozdu z umetno obnovo. Te smo odšteli od bruto donosov in tako dobili čisti donos gozda (preglednica 9).

Preglednica 9: Pregled stroškov in čistih donosov v enodobnem gozdu z umetno obnovo (stalne cene 1995)

Table 9: An overview of costs and net yields in an even-aged forest with artificial regeneration (prices for 1995)

LETO	OPRAVILO	BRUTO DONOS	VLAGANJA OZIROMA STROŠKI	ČISTI* DONOS	KUMULAT. ČISTI DONOS
1	priprava tal		37.325	-37.325	-37.325
1	sadnja		256.058	-256.058	-293.383
1	žetev		24.261	-24.261	-317.644
2	žetev		24.261	-24.261	-341.905
3	žetev		24.261	-24.261	-366.166
4	žetev		24.261	-24.261	-390.427
8	nega mlad.		44.790	-44.790	-435.217
12	nega gošče		38.326	-38.326	-473.543
15	nega let.		40.660	-40.660	-514.203
20	nega let.		40.660	-40.660	-554.863
30	nega drog.		20.330	-20.330	-575.193
40	redčenje	130.533	192.021	-61.489	-636.682
50	redčenje	247.212	228.086	191.25	-617.556
60	redčenje	343.946	232.727	111.219	-506.337
70	redčenje	475.388	240.913	234.476	-271.861
80	redčenje	559.545	217.067	342.478	70.617
90	redčenje	514.788	173.334	341.455	412.071
100	redčenje	619.674	161.657	458.017	870.088
100	kon.posek	5.664.732	1.096.776	4.567.956	5.438.044

Opomba: * Brez upoštevanja stroškov gradnje vlak

Preglednica 9 predstavlja sliko poslovanja za 100-letno obdobje na enem hektaru oziroma enoletno obdobje na 100 hektarih. Zato moramo končni rezultat deliti s 100 in tako dobimo letni hektarski čisti donos takega gozda, ki znaša 54380 SIT. Očitno je, da so stroški največji na začetku (pri obnovi gozda) in nastajajo vsako leto (žetev). Kasneje se stroški spreminjajo glede na gojitveni ukrep, nastajajo pa skladno z razvojno fazo gozda. Zanimiva je še ugotovitev, da je redčenje drogovnjaka v 40. letu negativno, čeprav že daje komercialne sortimente.

4.6.2 STROŠKI IN ČISTI DONOSI V ENODOBNEM GOZDU Z NARAVNO OBNOVO

Pri enodobnem gozdu z naravno obnovo je nekoliko drugače. Tu seveda odpadejo stroški obnove gozda. Ukrepi nege se zaradi zastrtosti prenesejo v kasnejši čas, nekateri celo odpadejo ali pa so zaradi indirektna nege starega sestojaja cenejši (preglednica 10).

Preglednica 10: Pregled stroškov in čistih donosov v enodobnem gozdu z naravno obnovo (stalne cene 1995)

Table 10: An overview of costs and net yields in an even-aged forest with natural regeneration (prices for 1995)

LETO	OPRAVILO	BRUTO DONOS	VLAGANJA OZIROMA STROŠKI	ČISTI* DONOS	KUMULAT. ČISTI DONOS
		SIT			
12	nega mladja		14.930	-14.930	-14.930
16	nega gošče		38.326	-38.326	-53.256
20	nega let.		40.660	-40.660	-93.916
30	nega drog.		20.330	-20.330	-114.246
40	redčenje	130.533	192.021	-61.489	-175.735
50	redčenje	247.212	228.086	19.125	-156.609
60	redčenje	343.946	232.727	111.219	-45.390
70	redčenje	475.388	240.913	234.476	189.086
80	redčenje	559.545	217.067	342.478	531.564
90	redčenje+nas. pos.	2.151.726	538.959	1.612.767	2.144.331
100	svet. posek	2.203.948	431.154	1.772.793	3.917.124
110	kon. posek	2.800.185	500.443	2.299.742	6.216.867

Opomba: * Brez upoštevanja stroškov gradnje vlak

V preglednici 10 najdemo podatke o rezultatih poslovanja v 110-letnem obdobju enega hektarja gozda. Vendar imamo hkrati tudi že poprečno 10 let staro

mladje, zato moramo zgornji rezultat deliti s 100. Tako je čisti donos tega gozda 62.169 SIT na leto in hektar.

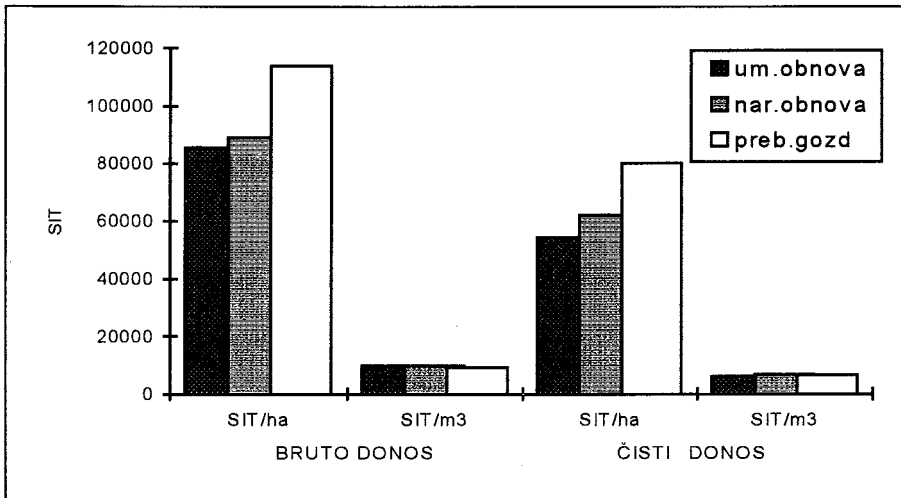
4.6.3 STROŠKI IN ČISTI DONOSI V PREBIRALNEM GOZDU MARINŠEK

Stroški sečnje in spravila lesa so na vseh treh opazovanih ploskvah podobni (podobno srednje drevo, reliefne razmere, pogoji spravila). Za sečnjo smo določili niz 3 za iglavce pri srednjem drevesu 1.1 m^3 , ker pa je sečnja v prebiralnem gozdu zahtevnejša kot pa v enodobnem, smo normative povečali za 13% (3% zaradi sortimentne metode dela, 10% zaradi obveznega popolnega gozdnega reda). Pri spravilu velja 20 m privlačevanja po ugodnem terenu in 300 m vlake po ravni, dobro prevozni vlaki. Tako smo izračunali, da so stroški sečnje in spravila 2.659 SIT/m^3 , oziroma 32.337 SIT/ha . S tem smo že lahko dognali donos gozda, ki znaša 6.615 SIT/m^3 oziroma 81.462 SIT/ha , če pa odštejemo še gojitvena dela, znaša čisti donos gozda 80.227 SIT/ha ali 6.517 SIT/m^3 letno.

Pri oceni stroškov gojitvenih del smo izhajali iz dejstva, da večino gojitvenih del opravimo s sečnjo. Tako pride do izraza indirektna nega starega sestoja. Vendar pa brez direktne nege tudi v prebiralnem gozdu ne gre. Gozdnogospodarski načrt enote za ta oddelek sicer ne predvideva nikakršnih gozdnogojitvenih del. Kljub temu smo po tehtnem premisleku, pogovoru z lastnikom in pregledu celotnega oddelka določili, da sta za negovalna dela potrebni dve dnini letno za celotni oddelek, kar pomeni 0.08 dnine na leto in hektar oziroma 1.195 SIT/ha .

4.7 Primerjava gospodarjenja med različnimi gozdnogojitvenimi obrati

Primerjavo med različnimi gozdnogojitvenimi obrati bomo opravili s finančno analizo in analizo denarnih tokov v proizvodnem obdobju (BIZJAK 1991). Najprej pa si oglejmo nekaj osnovnih vrednosti za posamezne gozdnogojitvene tipe (grafikon 1).



Grafiikon 1: Primerjava donosov nediskontiranih vrednosti gozdne proizvodnje za posamezne gozdno-gojitvene tipe, preračunane na eno leto

Graph 1: A comparison of yields without discount rate values of forest production for individual silvicultural systems calculated per year

Vrednosti donosov, preračunane na m³, so približno enake za vse gozdnogojitvene tipe. Hektarski donosi pa že kažejo veliko prednost prebiralnega gozda pred enodobnim, posebej še pred tistim z umetno obnovo. Zanimivo je tudi, da naraste donos enodobnega gozda z naravno obnovo v primerjavi s tistim z umetno. Vzrok seveda tiči v znatno večjih stroških obnove umetnega gozda.

4.7.1 FINANČNA ANALIZA GOZDNOGOJITVENIH OBRATOV

Gozdnogojitvene obrate bomo primerjali po naslednjih kazalnikih:

- neto sedanja vrednost,
- kazalnik donosnosti (razmerje med donosi in stroški),
- doba vračanja,
- interna stopnja donosnosti.

Neto sedanja vrednost je razlika med donosi in stroški, diskontiranimi na začetni (izhodiščni) trenutek. Diskontiranje izvedemo z obrazcem (WINKLER 1995):

$$V_0 = V_n / (1 + p)^n,$$

pri čemer je V_0 začetno (sedanje) stanje finančnega dogodka, V_n stanje dogodka v letu n , p pa je obrestna mera.

Kazalnik donosnosti je kvocient med diskontiranimi donosi in diskontiranimi stroški.

Doba vračanja je čas, potreben, da diskontirani donosi presežejo diskontirane stroške. Interna stopnja donosnosti je še ena tehnika vrednotenja denarja, ki upoštava čas. Kaže stopnjo donosnosti projekta oziroma investicije, torej obrestno mero, ki jo daje določena investicija oziroma projekt. Je v bistvu obrestna mera, ki vsoto diskontiranih denarnih tokov (donosov in stroškov) izenači z nič.

Kazalniki učinkovitosti in uspešnosti so glede na diskontno stopnjo pač različni, vendar praviloma delamo primerjave med projekti vedno z isto diskontno stopnjo. V finančni analizi običajno vse denarne tokove, ki imajo značaj stroškov (naložb), pišemo z znakom minus (-). Preglednica 11 nam tako ponazarja denarni tok z upoštevanjem časovne vrednosti denarja (obrazec 1) za enodobni gozd z umetno in naravno obnovo. Izhodiščni trenutek je 100. leto, obrestna mera pa 2%.

Iz preglednice 11 lahko povzamemo, da:

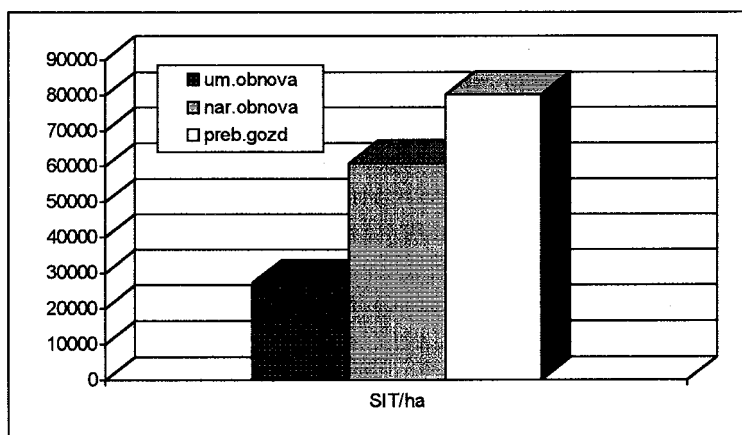
- zadnji podatek v stolpcu kumulativa pomeni rezultat poslovanja posameznega gozdnogojitvenega obrata (dobiček) po 100 letih,
- prolongirane vrednosti denarnih dogodkov so po absolutni vrednosti vedno večje od trenutnih (razen pri 110. letu, ko je denarni dogodek diskontiran na 100. leto) in je ta razlika s časovno oddaljenostjo od izbranega trenutka (100. leto) relativno vedno večja,
- je razlika v donosnosti posameznih gozdnogojitvenih obratov kar 33.634 SIT (ali 123 %) na leto v korist gozda z naravno obnovo (če ne upoštevamo časovne komponente, je ta razlika le 7.789 SIT na leto oziroma 14%).
- je doba vračanja vloženi sredstev pri enodobnem gozdu z umetno obnovo 100, pri enodobnem gozdu z naravno obnovo pa 80 let.

Preglednica 11: Denarni tok dogodkov v enodobnem gozdu z naravno in umetno obnovo s prolongiranjem na 100 let in obrestno mero 2%

Table 11: Prolonged cash flow in an even-aged forest with natural and artificial regeneration for a period of a hundred years and an interest rate of 2%

LETO	ENODOBNI GOZD Z UMETNO OBNOVO			ENODOBNI GOZD Z NARAVNO OBNOVO		
	čisti donos	prolong.	kumulat.	čisti donos	prolong.	kumulat.
1	-317.644	-2.256.096	-2.256.096	-	-	-
2	-24.261	-168.937	-2.425.034	-	-	-
3	-24.261	-165.625	-2.590.659	-	-	-
4	-24.261	-162.377	-2.753.036	-	-	-
8	-44.790	-276.947	-3.029.983	-	-	-
12	-38.326	-218.932	-3.248.915	-14.930	-85.285	-85.285
15	-40.660	-218.868	-3.467.782	-	0	-85.285
16	-	-	-3.467.782	-38.326	-202.259	-287.544
20	-40.660	-198.235	-3.666.018	-40.660	-198.235	-485.780
30	-20.330	-81.311	-3.747.329	-20.330	-81.311	-567.091
40	-61.489	-201.746	-3.949.075	-61.489	-201.746	-768.837
50	19.125	51.478	-3.897.597	19.125	51.478	-717.359
60	11.1219	245.576	-3.652.021	111.219	245.576	-471.783
70	234.476	424.720	-3.227.301	234.476	424.720	-47.063
80	342.478	508.904	-2.718.396	342.478	508.904	461.842
90	341.455	416.231	-2.302.165	1.612.767	1.965.954	2.427.796
100	5.025.973	5.025.973	2.723.808	1.772.793	1.772.793	4.200.590
110	-	-	-	2.299.742	1.886.590	6.087.179

Če pa k temu dodamo še prebiralni gozd, ki zaradi svoje narave nima časovnih zamikov med naložbami in donosi, so razlike še očitnejše (graf 2)

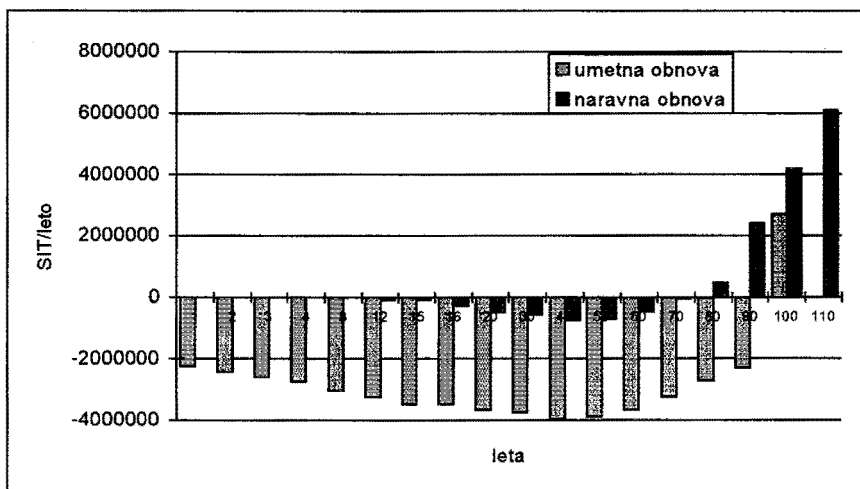


Grafikon 2: Primerjava hektarskih čistih donosov posameznih gozdnogojitvenih tipov z 2- odstotnim prolongirnim faktorjem

Graph 2: A comparison of net yields per hectare for individual silvicultural systems at 2% prolong rate

Vpliv diskontnega faktorja na pravo ekonomsko sliko gozda je tem večji, čim bolj je izbrani trenutek oddaljen od dogodka (priloga 3). Relativno majhni stroški v začetku opazovanega obdobja pomenijo v končni ekonomski podobi velik delež.

Grafikon 3 nam prikazuje, kako se razvija denarna kumulativna časovna vrsta skozi proizvodno dobo enodobnega gozda z naravno in umetno obnovo.



Grafikon 3: Razvoj kumulativne časovne vrste prolongiranih vrednosti (2% na 100. leto) rezultata poslovanja za enodobni gozd z umetno in naravno obnovo

Graph 3: A cumulative time series of prolonged values (2% per 100 years) for the management of an even-aged forest with artificial and natural regeneration

Pri umetni obnovi dosežemo pozitiven rezultat šele pri končnem poseku v 100. letu. Negativni rezultat je najvišji v 40. letu, potem pa začne zlagoma padati. Kumulativna časovna vrsta je pri naravni obnovi mnogo bolj ugodna. Na pozitiven rezultat pridemo 20 let prej, poleg tega pa je najnižja vrednost te časovne vrste precej višja kot pri umetni obnovi. To pomeni, da tak razvoj gozda zahteva mnogo manj vezanih (obratnih) sredstev. Dejstvo je tudi, da gozd z umetno obnovo povzroči velike stroške že v začetku proizvodne dobe. Ta pojav je zelo pomemben za sprejemanje odločitev. V preglednici 12 smo primerjali posamezne gozdnogojitvene obrate po kazalnikih, ki smo jih predstavili na začetku poglavja.

Preglednica 12: Primerjava donosnosti posameznih gozdnogojitvenih obratov pri 2-odstotnem diskontnem faktorju

Table 12: A comparison of the return for individual silvicultural systems at 2% discount rate

GOZDNOGOJITVENI OBRAT	PRIMERJALNI KAZALNIKI			
	Neto sedanja vrednost	Kazalnik donosnosti naložb	Doba vračanja	Interna stopnja donosnosti
	SIT		LETA	%
Enodobni gozd z umetno obnovo	375.975	1,69	100	2,6
Enodobni gozd z naravno obnovo	840.231	8,92	80	5,2
Prebiralni gozd	3.323.740*	67,2**	0	-

Opomba: * Neto sedanjo vrednost prebiralnega gozda smo izračunali tako, da smo upoštevali petletne intervale med donosi in trajanju 100 let

** Tu ne gre za pravi kazalnik donosnosti, ker nastopajo stroški in donosi sočasno

Iz preglednice 12 izhajajo naslednje ugotovitve:

- Neto sedanjo vrednost predstavlja sedanjo denarno sliko 100 let diskontiranih čistih donosov in stroškov gozda.
- Za prebiralni gozd ne moremo izračunati interne stopnje donosnosti, ker nastopajo stroški in prihodki vedno sočasno v istem letu.
- Stroški umetne obnove so tako visoki, da je kazalnik učinkovitosti naložbe kar 5,3 krat manjši kot pri naravni obnovi. Seveda tudi tukaj prebiralni gozd daleč prednjači.
- Doba vračanja naloženega denarja je pri naravni obnovi za kar 20 let krajša kot pri umetni, zato umetna obnova zahteva mnogo večji vezani (obratni) kapital.
- Interna stopnja donosnosti je pri gozdu z naravno obnovo toliko večja, da ne pušča dilem glede odločitve o načinu obnove enodobnega gozda.

5 POVZETEK UGOTOVITEV IN SKLEPI

Raziskava je jasno pokazala, kako pomembno je dobro razmisliti, preden se odločimo za določeno naložbo. V gozdarski panogi je to še toliko pomembnejše, ker imamo z vidika ekonomske analize opraviti z izredno dolgimi časovnimi obdobji, ki jih drugje v ekonomiji ne poznamo. Kljub temu, da upoštevamo majhne diskontne faktorje, se začetna slika posameznih naložb zaradi dolgih časovnih horizontov popolnoma spremeni.

Rezultati raziskave so nas pravzaprav presenetili. Ugotovili smo, da je umetna obnova gozdov finančno izjemno zahtevna. Tako smo izračunali naslednje vrednosti kazalnikov bioloških vlaganj.

Primerjava donosnosti posameznih gozdnogojitvenih obratov pri 2- odstotnem diskontnem faktorju
Comparison of the return of individual silvicultural systems at 2% discount rate

GOZDNOGOJITVENI OBRAT	PRIMERJALNI KAZALNIKI			
	Neto sedanja vrednost	Kazalnik donosnosti naložb	Doba vračanja	Interna stopnja donosnosti
	SIT		LETA	%
Enodobni gozd z umetno obnovo	375.975	1,69	100	2,6
Enodobni gozd z naravno obnovo	840.231	8,92	80	5,2
Prebiralni gozd	3.323.740*	67,2**	0	-

Opomba:

* Neto sedanjo vrednost prebiralnega gozda smo izračunali tako, da smo upoštevali petletne intervale med donosi

** Tu ne gre za pravi indeks donosnosti, ker nastopajo stroški in donosi sočasno

Slika gozdnogojitvenih obratov po cenah na dan 1.8.1995 (brez upoštevanja časovne komponente) pa je naslednja:

Donosi gozdnogojitvenih obratov po cenah na dan 1.8 1995

Yields of silvicultural systems without taking into account the discount rate on August 1, 1995

GOZDNOGOJITVENI OBRAT	ČISTI* DONOS
	SIT/ha
Enodobni gozd z umetno obnovo	54.380
Enodobni gozd z naravno obnovo	58.037
Prebiralni gozd	80.227

Opomba:

* Strošek izgradnje vlak ni upoštevan

Ugotovili smo, da je prebiralni gozd ekonomsko zelo zanimiv, medtem ko je enodobni gozd precej manj donosna naložba. Prebiralni gozd je potrebno jemati kot idejo in ne kot gozdnogojitveni obrat, ki se podreja določenim modelnim krivuljam (BONČINA 1992).

Zato lahko sklepamo, da se bomo umetne obnove lotili le tam, kjer je to nujno, praviloma tam, kjer smo pri gospodarjenju z gozdom naredili napake. Kljub

temu, da naj bi gozdarji znali razmišljati dolgoročno, bo to relativno težko doseči, ker je časovni horizont tako zelo dolg.

Ker je donosnost gozdne proizvodnje nizka predvsem zaradi umetne obnove, ni pričakovati, da se bo posameznik (lastnik) tega lotil, kot da gre za naložbo kapitala. Vzrok leži v dejstvu, da so naložbe kapitala v druge sektorje gospodarstva mnogo bolj donosne. Res pa je, da so naložbe v gozdarstvo sorazmerno varne. Očitno so motivi umetne obnove (ali pogozdovanje negozdnih tal) drugačni in niso povezani z lesnoproizvodno funkcijo gozda. Druge funkcije pa gozd praviloma nudi širšemu družbenemu okolju. Zato so popolnoma logične materialne spodbude države pri pogozdovanju.

Sistem sečenj na golo je ne samo okoljevarstveno nedopusten, ampak je tudi ekonomsko zgrešen. Iz tega se ponuja tudi ugotovitev, da bi v predelih, kjer je možna le umetna obnova s tako dolgo proizvodno dobo (100 let), gospodarili le izjemoma (razen na zelo majhnih površinah).

Poudariti velja izjemno ekonomsko učinkovitost prebiralnega gozda. Tako ugoden rezultat kaže predvsem zato, ker je z njim moč v največji možni meri izkoristiti naravne sile. Pri tem imam bolj v mislih idejo prebiralnega gozda, njegova načela, kot pa prebiralni gozd kot gozdni tip, ki se podreja določenim modelnim zakonitostim.

SUMMARY

Results of the study show how important it is to consider all aspects before the actual investment decision is taken. This is especially true of forest management with very long production periods, which is totally unlike any other economic field. Although discount rates are low, final economic results differ very much from the initial investment due to long production periods.

Results of the study were quite unexpected. Artificial regeneration turned out to be extremely demanding financially. Thus the following values of biological investments were obtained.

Comparison of the return of individual silvicultural systems at 2% discount rate

SILVICULTURAL SYSTEM	INDICATORS			
	Net present value	Indicator of return on investment	Repayment period	Internal rate of return
	SIT		LETA	%
Even-aged forest with artificial regeneration	375.975	1,69	100	2,6
Even-aged forest with natural regeneration	840.231	8,92	80	5,2
Selection forest	3.323.740*	67,2**	0	-

Note:

* Net present value of the selection forest was calculated on the basis of five-year intervals between yields

** This is not a proper indicator of the return on investment because costs and income are presented simultaneously.

Without considering the discount rate, the values were as follows on August 1, 1995.

Yields of silvicultural systems without taking into account the discount rate on August 1, 1995

SILVICULTURAL SYSTEM	NET YIELD*
	SIT/ha
Even-aged forest with artificial regeneration	54.380
Even-aged forest with natural regeneration	58.037
Selection forest	80.227

Note:

* Construction costs of tractor haulage tracks are not included.

Results of the study show that the selection forest is economically highly advantageous, while the even-aged forest gives much less return on the investment. The selection forest, however, should be regarded as a concept and not as a silvicultural system subject to certain principles of a model (Bončina 1992). It can be concluded that artificial regeneration should be just an emergency solution applied only if mistakes were made in forest management. Though foresters should be used to long-term planning, this is a demanding task because of extremely long production periods.

As net yields of forest production are rather low, especially on account of artificial regeneration, it can hardly be expected from an (individual) owner to invest in the forest as other economic spheres are much more profitable, although investments in the forest are relatively secure. Evidently, there must be

other motives for artificial regeneration (or afforestation of non-wooded land), linked with other forest functions and not with wood production. Since these functions are as a rule of benefit to the general public, incentives provided by the state for afforestation are justified and necessary.

Clear-cutting system is neither in line with environmentally-sound policy nor advantageous in economic terms. Consequently, forest management should be undertaken only exceptionally in places where only artificial regeneration with a long production period (over a 100 years) is feasible (except in very small areas).

On the other hand, the selection forest is economically highly advantageous. This is mainly due to the fact that it allows good use of natural features of a forest. What is referred to is the concept of a selection forest and its principles rather than a forest type which is subject to certain principles of a model.

VIRI

- BIZJAK, F., 1991. Osnove gospodarjenja in razvoja podjetja.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, 291 s.
- BONČINA, A., 1992. Struktura in rast prebiralnega dinarskega jelovo - bukovega gozda.- magistrsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 113 s.
- ČOKL, M., 1980. Gozdarski in lesnoindustrijski priročnik.- Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo.
- ČOKL, M., 1986. Merjenje sestojev in njihovega potenciala. - Ljubljana, IGLG, Strokovna in znanstvena dela 60, 292 s.
- DAVIS, L., L., JOHNSON, K., N., 1987. Forest management.- McGraw-Hill, Inc., 790 s.
- LEUSCHNER, A., W., 1984. Introduction to forest resource management.- School of Forest and Wildlife Resources, Virginija Polytechnic Institute and State University, 270 s.
- MLINŠEK, D., 1971. Gojenje gozdov - študijsko gradivo, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo.
- PEARCE, W., D, TURNER, K., R., 1990. Economics of natural resources and the environment.- Baltimore, The Johnson Hopkins University, Harvester Wheatsheaf.

- REBANE, K., K., 1995. Energy, entropy, environment: why is protection of the environment objectively difficult?, *Ecological Economics*, 13,2, s. 89-92.
- ROCHES, D., 1970. Etude comparative des prix de revient d'une recolte en foret reguliere et en foret jardinee.- *Journal forestier suisse* 121,4, s. 215-238.
- ROSE, W., D., BLIM, C. R., BRAND, G. I., 1988. A guide to forest investment analysis.- US Department of Agriculture, Forest service, Research Paper NC-284, 23 s.
- RUTH, M., 1995. Information, order and knowledge in economics and ecological systems: implications for material and energy use.- *Ecological Economics*, 13,2, s. 99-114.
- SAMUELSON, P., A./NORDHAUS, W., D., 1992. *Economics*.- McGraw Hill, 782 s.
- SCHÜTZ, J., P., 1989. *Der Pflenterbetrieb*.- Zürich, ETH, Fachbereich Waldbau, 54 s.
- WINKLER, I., 1995. *Ekonomika gozdarstva (študijsko gradivo)*.- Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 358 s.
- WINKLER, I., 1995. Stroški gozdnega dela.- *GozdV* 53,2, s. 58-65.
- WINKLER, I./KOŠIR, B./KRČ, J./MEDVED, M., 1994. *Kalkulacije stroškov gozdarskih del*.- Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela 113, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo
- Panožni sporazum za gozdarstvo.- Normativi za pridobivanje gozdnih lesnih sortimentov.
- Odredba o financiranju in sofinanciranju vlaganj v gozdove iz sredstev proračuna Republike Slovenije.- Ur.l.RS št 58-2065/94.

