

GDK 848:832.1:662.4:(497.12)

**MELESI V SLOVENIJI
STANJE, DELOVNI UČINKI IN STROŠKI OBRATOVANJA
NEKATERIH MEHANIZIRANIH LESNIH SKLADIŠČ**

Edvard REBULA*

Izvleček

V študiji obravnavamo velikost, organizacijo, količino in vrsto obdelane oblovine, proizvodnost dela in obdelovalne stroške za 8 mehaniziranih lesnih skladišč (melesov) v Sloveniji. Podrobno smo obdelali dejavnike, ki vplivajo na proizvodnost in obdelovalne stroške na melesih. Stroški so podani za posamezna opravila in po prvinah.

Ključne besede: melesi, dodelava sortimentov, proizvodnost, obdelovalni stroški

**THE STATE OF SOME MECHANIZED TIMBER STORES IN SLOVENIA,
THEIR WORKING EFFECTS AND OVERHEAD EXPENSES**

Edvard REBULA*

Abstract

The paper deals with the size, the organization, the quantity and species of processed planes, the productivity of work and prime costs eight mechanized timber stores in Slovenia. The factors affecting productivity and prime costs in such mechanized timber stores, were studied in detail. The costs are listed according to individual operations and elements.

Key words: mechanized timber stores, the final processing of assortments, productivity, prime costs.

* dr., dipl. ing. gozd., redni profesor, Biotehniška fakulteta, VTOZD
za gozdarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

VSEBINA

1. PROBLEMATIKA IN OPREDELITEV CILJA
2. METODOLOGIJA
 - 2.1. Zbiranje podatkov o obratovalnih stroških melesov
 - 2.2. Zbiranje podatkov o melesih
 - 2.3. Zbiranje in obdelava podatkov o delu na melesu
 - 2.4. Obdelava podatkov o obratovalnih stroških melesov
3. OPIS MELESOV
4. DELO NA MELESIH
 - 4.1. Delovni čas na melesih
 - 4.2. Debelina oblovine
 - 4.3. Velikost kosov
 - 4.4. Število žagov
 - 4.5. Proizvodnost na melesih
5. OBRATOVALNI STROŠKI MELESOV
 - 5.1. Stroški za posamezna opravila
 - 5.2. Sestava stroškov po prvinah
6. DISKUSIJA
7. EPILOG
8. LITERATURA
9. ZUSAMMENFASSUNG

P r e d g o v o r

Študija je nastala iz potrebe zbrati in primerjati izkušnje o že skoraj dvajsetletnem delu centralnih mehaniziranih obdelovalnih skladišč. Zaradi različnih vzrokov se je to delo zelo zavleklo.

Pri pisanju sem se srečeval z različnimi problemi, med njimi tudi s terminološkimi. Izbral sem izraz *meles* - namesto *centralno mehanizirano skladišče (CMS)* kot smo ga uporabljali doslej. Drugi nov izraz je *žag* namesto *rez ali rezi*. Je ustrežnejši. Povzel sem ga od lesarjev.

Študija je nastala v okviru raziskovalne naloge, ki jo financirajo gozdna gospodarstva in Raziskovalna skupnost Slovenije. Podatke o stroških *melesov* so zbrali na gozdnih gospodarstvih, kjer so *melesi*. Gozdnim gospodarstvom ter kolegom Francetu REMECU, Francu FURLANU, Miru LUNDRU, Antonu GREGORIČU, Pavlu FERLICU in Miru JURMANU najlepša hvala za sodelovanje. Podatke o *melesih* in njihovih obratovalnih stroških je zbral in uredil Branko ŠTAMPAR.

Študijo je prabral prof. Zdravko TURK, ki je tudi prispeval svoje gledanje na to problematiko. Študijo sta recenzirala doc.dr.Franc MRZELJ in mag. Zdenko PETRIČ. Vsi trije so s pripombami in nasveti izboljšali kakovost študije. Prisrčna jim hvala za sodelovanje in pomoč.

Študijo je lektorirala Matka SMOLEJ, gre ji zahvala za prizadevnost pri iskanju najboljših izrazov in koristne pripombe.

Tehnično je študijo opremila Jelka MALNAR. Vse izračune pri statistični obdelavi podatkov pa je opravila Stanka GODLER. Obema najlepša hvala.

Prof. Z.TURK

K študiji prof. dr. Edvarda REBULE

Študija je prvi širši prikaz in gospodarska analiza glavnih "*melesov*" (mehaniziranih lesnih skladišč, ali "*CMS - centralnih mehaniziranih lesnih skladišč*") v Sloveniji za strojno obdelavo oblovine iglavcev oziroma strojno izdelavo ustreznih lesnih sortimentov iz te oblovine.

Po letu 1972, ko je bil zgrajen prvi meles v Limbušu pri Mariboru, so v letih 1973 - 1982 nekatera druga Gozdna gospodarstva v povezavi z lesnoindustrijskimi podjetji hitro drug za drugim zgradila svoje melese, in sicer v Otiškem vrhu, Pivki, Bohinjski Bistrici, Marofu, Ribnici, Radljah in Bled-Račica, ki jih obravnava pričujoča študija.

Po načinu izgradnje in njihovem delovnem področju, so si naštetih melese zelo podobni, vendar po povprečni debelini oblovine, ki jo obdelujejo ter po učinkih in stroških precej različni. Nosilno in transportersko ogrodje in naprave je pri nekaterih melesih domače izdelave (iz Mežice) ponekod s precejšnjimi pomanjkljivostmi, pri nekaterih pa je konstrukcija in montaža naprav inozemske izvedbe. Glavni stroji, to je lupilniki in avtomatske merilne naprave pa so povsod uvoženi.

Drugod v Jugoslaviji so bili melese v tem času razmeroma še malo razširjeni.

S strojno obdelavo oblovine iglavcev ali z izdelavo oblih lesnih sortimentov na skladišču, zasledujejo melese isti cilj kot povsod pri mehanizaciji, to je nadomestiti manjkajočo ali predrago fizično delovno silo ter olajšati ali poceniti delo.,

Avtor analizira zbrane podatke naštetih melesov po delovnih učinkih in obratovalnih stroških in skuša odkriti medsebojno odvisnost vplivnih dejavnikov tako glede učinkov kot stroškov. To naj bi vodilo tudi k oblikovanju napotkov za racionalizacijo dela, da bi povečali učinke in zmanjšali stroške ali dvignili proizvodnost. To naj bi bilo tudi napotilo za presojo ekonomske umestnosti novih melesov, bodisi kompletnih z vsemi fazami obdelave kot na sodobnih melesih, kar je močno odvisno do zadostne koncentracije oblovine pri nekem lesnoindustrijskem predelovalnem obratu ali samo za lupljenje ali beljenje oblovine, kot najbolj neobhodne potrebe. Saj je bil povsod prvi povod za mehanizirano obdelavo oblovine na skladišču ravno lupljenje, kar je potem postopoma vodilo še k drugim možnim in smotrnim strojnim obdelavam oblovine na melesih.

V gozdni proizvodnji, z ročno izdelavo gozdnih lesnih proizvodov iz drevja iglavcev, odpade na lupljenje ali beljenje oblovine največ časa na enoto oblovine, še zlasti odkar je ročno žago in sekuro nadomestila uspešnejša ročna, prenosna motorna žaga ali motorka in sicer 30 - 70 %, odvisno od debeline oblovine in od vremenskih razmer v času lupljenja. Najlažje je ročno lupljenje spomladi, ko je drevje v soku in lubje rado odstopa, neježje pa pozimi, zlasti kadar je lubje zamrznjeno. Gospodarske potrebe pa narekujejo čimbolj enakomerno proizvodnjo gozdnih lesnih proizvodov. Pri povprečni debelinski strukturi oblovine iglavcev, odpade v Sloveniji na lupljenje povprečno 45 % časa, potrebnega za 1 m³ gozdnih

lesnih proizvodov, variira pa v konkretnem primeru glede na delež tanke oblovine. Med površino plašča, s katerim lubje obdaja oblovino in vpliva na obseg lupljenja in volumna lesa, je namreč pri različnih debelinah oblovine velika razlika. Še enkrat debelejša oblovina ima še enkrat večjo površino lubja, toda volumen hlodovine je 4 krat večji! Zato je pri tanki oblovini mnogo več lupljenja na volumno enoto lesa, kot pri debeli. Nekaj sicer vpliva tudi debelina lubja, ki je pri tanki oblovini tanjša kot pri debeli, kar pa lahko pri sodobnem strojnem lupljenju zanemarimo. Zato se je na Švedskem, kjer imajo v primerjavi s Srednjo Evropo le tanko oblovino, najprej in najbolj razvilo strojno lupljenje, ker je mehanizacija donosnejša čimbolj je njeno delo koncentrirano. Glede na učinek strojnega lupljenja, je mehanizacija dosegla še eno veliko izboljšavo, to je s konstrukcijo lupilnega stroja z rotirajočimi noži. Ti noži lupijo s svojimi konicami, s katerimi se pri rotiranju elastično prilagajajo površini oblovine in obidejo grče in podobne neravnosti, za razliko od ročnega lupljenja s podolžnim odrezovanjem lubja. Stroj opravi lupljenje s hitrim pomikom oblovine skozi lupilni stroj.

Toda s takim težkim strojem ne moremo v gozd, ker je delo v gozdu zelo razpršeno. Lupljenje z ročnimi prenosnimi stroji, ki posnemajo ročno delo, je neučinkovito in se ni obneslo. Ker pa je treba izdelane gozdne lesne sortimente tako in tako spraviti na skladišče in nato k potrošniku, je to vodilo k temu da je tudi lupljenje prenešeno na skladišče, kjer je bilo omogočeno z učinkovitim lupilnimi stroji, visoke kapacitete. Hkrati je bilo tako koncentrirano napadlo lubje za morebitno uporabo, do katere je sčasoma prišlo.

Na skladišču je bil omogočen razvoj nadaljne mehanizacije, če se je gozdna izdelava dala racionalno prenesti na skladišče. Tako je prišlo do mehanizacije krojenja in prežagovanja oblovine, kar se ujema z racionalnejšim pravilom in prevozom dolge oblovine iz gozda na skladišče. Z merjenjem in sortiranjem izdelanih sortimentov na mehaniziranem skladišču, ki je napredovalo z elektronskimi napravami pa se zajema tudi del opravil iz delovnega področja žagarske industrije. To raznovrstno delo na istem skladišču je omogočalo in narekovalo tudi povezan, avtomatski pomik oblovine s transporterjem od stroja do stroja.

Hlodov za žagarsko industrijo je največ med vsemi izdelanimi sortimenti na melesu. Zato je meles vedno ob žagarskem obratu, kot glavnem odjemalcu izdelanih gozdnih sortimentov.

Tako je prišlo do sodobnih melesov z vsemi možnimi strojnimi obdelavami oblovine iglavcev. Toda naštetih, sodobni stroji visoke učinkovitosti so tudi temu primerno dragi. Da bi bil dosežen osnovni motiv mehanizacije, to je ekonomičnost ali zmanjšanje obdelovalnih stroškov proizvodnje, morajo biti stroji tudi primerno

izkoriščeni. Z drugimi besedami, na melesu mora biti obdelana zadostna letna količina oblovine, da se doseže vsaj ekonomsko ravnotežje ali "prag ekonomičnosti", ko se skupaj z obratovalnimi stroški krijejo tudi visoka amortizacija v ustrezni amortizacijski dobi in obresti na vložena sredstva.

V deželah, kjer je cena delovne sile visoka in imajo poleg tega lastno proizvodnjo strojev in njihovih rezervnih delov za meles, kar omogoča cenejšo naložbo kot npr. na Švedskem, v Zahodni Nemčiji in Avstriji, je prag ekonomičnosti v primerjavi z dotedanjim načinom dela, zelo lahko doseči. Nekaj drugega pa je pri nas, kjer je cena delovne sile mnogo nižja, uvoženi stroji dražji in obratovanje slabše, zlasti, ko nastopajo občutni zastoji zaradi slabše domače konstrukcije in montaže naprav in pogostega pomanjkanja rezervnih delov, ponekod pa tudi zaradi organizacijskih in vodstvenih pomanjkljivosti, ki se odražajo v višjih obratovalnih stroških naših melesov. Pri zastojih je slaba stran melesov, da se zaradi zastoja enega stroja, ustavijo tudi drugi, ki so v medsebojni povezavi. V pričujoči študiji so opazni nesorazmerno visoki stroški v primerjavi z učinki.

V študiji o ekonomičnosti mehanizirane obdelave oblovine iglavcev iz leta 1974 (TURK) je z modenimi kalkulacijami praga ekonomičnosti po vzoru melesov v Zahodni Nemčiji in Avstriji, s primerno, našim razmeram prilagojeno, predvideno učinkovitostjo naših melesov prikazano, da je potrebna koncentracija letne količine oblovine na naših melesih najmanj 40.000 m³, da bi dosegli prag ekonomičnosti. Kot že rečeno, mora biti ta količina oblovine večja pri debeli oblovinini in manjša pri tanki oblovinini oziroma pri nizkem povprečnem premeru vse oblovine. V navedeni študiji se iz diagrama iz Zahodne Nemčije (str. 120) razbere, da je tam, zaradi navedenih vzrokov, ekonomičnost večja pri letni koncentraciji 10.000 m³ oblovine, kot pri nas pri ok. 40.000 m³, kar mnogo pove.

Znano je, da se ob prizadevanju, da se izboljšajo življenjski pogoji delavcev, sčasoma dviga cena delovne sile, cena strojev pa znižuje, kar prispeva, da se toliko bolj splača strojno delo in sčasoma postane ekonomično tudi v manj razvitih deželah. Ne gre tudi zanemariti določenih posrednih koristi pri uvajanju melesov in pridobljenih, potrebnih izkušenj, toda v vsakem primeru je treba ukrepati in si nenehno prizadevati, da bi se obratovanje čimbolj racionaliziralo. Pričujoča študija je namenjena tudi temu.

Pričujoča študija prikazuje učinke in stroške po fazah dela za posamezne melese in povprečje za vse skupaj. Če le te primerjamo s tujimi v omenjenih deželah, vidimo, da so naši učinki občutno manjši in manjši tudi od predvidenih v študiji iz leta 1974, stroški obdelave pa večji, še zlasti v primerjavi s prikazano amortizacijo, saj je povprečno razmerje med amortizacijo in obratovalnimi stroški za vse melese

skupaj 31 : 69 medtem ko so bili v študiji iz leta 1974, skupaj z obrestmi na naložbo 56% : 44%. Obresti od osnovne glavnice, ki bi vplivale podobno kot amortizacija, so pri naših melesih izpuščene, kar se v tržnem gospodarstvu ne more tolerirati. Če se amortizacija utaplja v obdelovalnih stroških, postanejo obdelovalni stroški pri melesih, pri enaki oblovinu in enakem obratovanju skoraj proporcionalni in zasenčijo ugotavljanje ekonomičnosti oziroma kažejo, da tak meles ni ekonomičen.

Avtor pričujoče študije z velikim naporom in s številnimi regresijskimi enačbami in korelacijami poskuša ugotoviti medsebojne odvisnosti ali značilnosti med različnimi elementi učinkov in stroškov, upoštevajoč učinke tako po volumni enoti (m^3) kot po dolžinskih merah (m^1) obdelanih lesnih sortimentov, vendar z majhnim uspehom ali z negativnimi rezultati, verjetno zaradi navedenih razmerij med stroški in učinki, še posebej glede odnosa do amortizacije. To vse je za nazaj težko ugotoviti. Bolj pomembno je izluščiti pouk in nasvete za prihodnje delo obstoječih melesov in nuditi orientacijo za prihodnje projekte melesov, kar je menim, pravzaprav namen pričujoče študije.

V pričujoči študiji so poleg osnovnih opravil, ki so enaka na vseh melesih, upoštevana na posameznih melesih tudi dodatna opravila pri donosu oblovine na sprejemno rampo in pri odpremi tankih sortimentov, ki ne gredo na žago ampak drugim potrošnikom, kar moti njihovo medsebojno primerjavo, še zlasti kadar so ti občasni stroški porazdeljeni na vso lesno maso melesa. Menim, da bi bilo treba v prihodnje dodatna opravila, ki ne spadajo v osnovna opravila melesa, zajeti posebej in jih analizirati, da bi bila olajšana primerjava osnovne dejavnosti melesov.

Na žagarskih obratih, kjer ni zadostne koncentracije lesa iglavcev, da bi se splačalo postaviti opisani kompleten meles, gre prizadevanje za tem, da bi omogočili vsaj strojno lupljenje, da bi se tako izognili zelo slabi in kvarni razvadi žaganja neobeljenih hlodov na žagarskem obratu, kar je sedaj tudi prepovedano. Mnenje, da bi lahko na obstoječem, bližnjem melesu olupili hlode in jih nato prepeljali na žago, ni dobro, ker povzroča dvojne prevozne, nakladalne in razkladalne stroške. Ponuja se rešitev, da se postavi le lupilni stroj in najnujnejše transporterje za primik neobeljene in odmik obeljene hlodovine. Neobeljeno hlodovino bi lahko postavili na primikalni transporter z žerjavom (glej moj članek *Gozd.Vestnik* št. 1/84).

1. PROBLEMATIKA IN OPREDELITEV CILJA

Leta 1971 je stekla linija na našem prvem melesu, mehaniziranem lesnem skladišču, v Limbušu pri Mariboru. V naslednjih letih so dokončali še druge. Gradila so jih gozdna gospodarstva v sodelovanju z lesnoindustrijskimi podjetji in

pozneje - za manjše količine lesa - lesnoindustrijska podjetja kar sama.

Danes obratuje pri gozdnih gospodarstvih v Sloveniji 9 melesov z vsemi osnovnimi stroji (napravami - linijami) za lupljenje, merjenje, krojenje in sortiranje, torej za obdelavo oblovine iglavcev oziroma izdelavo njihovih sortimentov. Nekaj melesov z naštetimi napravami obratuje pri lesnoindustrijskih obratih oziroma njihovih žagah. Ob žagalnicah pa je čedalje več obratov, kjer opravijo le nekatere dejavnosti dodelave sortimentov, največkrat le lupljenje in krojenje (čeljenje). Za sortiranje uporabljajo prejšnje naprave, ki so jih imeli na svojih skladiščih že pred izgradnjo naprav za lupljenje in krojenje. Predelujejo večkrat razmeroma majhne količine oblovine, praviloma 15-20.000 m³ ali manj.

Prvi, najprej zgrajeni melesi torej že dolgo obratujejo. Stroji in strojne naprave so že precej dotrajani. Nekatere melese (Pivka, Otiški vrh) so že rekonstruirali.

O obratovanju posameznih melesov, njihovih učinkih, proizvodnosti, stroških obratovanja, popravilih, potrebnih rezervnih delih ipd. je zbrano veliko podatkov. Hranijo jih upravljalci melesov vsak zase. Do sedaj še niso uspeli teh podatkov zbrati, jih primerjati in kritično obdelati. Tako bi dobili odgovor na marsikatero vprašanje in rešitve za še odprte probleme, ki se kažejo v naslednjem:

- nimamo zbranih in urejenih izkušenj o izgradnji in že 15-letnem obratovanju. Še vedno je neurejena ali sporna delitev obratovalnih stroškov melesov med gozdarji in lesarji (žagarji),
- nimamo argumentiranih osnov za odločanje pri rekonstrukcijah obstoječih melesov, ali pa so to le lastne izkušnje in informacije dobaviteljev,
- še manj informacij pa imajo tam, kjer odločajo o obdelavi oblovine iglavcev v lubju, oziroma kjer odločajo o graditvi novih melesov.

Praznino naj bi vsaj nekoliko zapolnila ta raziskava. V njej smo zbrali podatke o velikosti in opremljenosti 8 melesov pri gozdnih gospodarstvih v Sloveniji. Zbrali smo podatke o količinah obdelane oblovine, proizvodnosti in delovnih učinkih. Zbrali in obdelali smo tudi obratovalne stroške navedenih melesov glede na nosilce (povzročitelje) stroškov in na posamezne prvine - vrste - stroškov. Obdelava zbranih podatkov je omogočila več ugotovitev, ki bodo olajšale reševanje navedene problematike.

Osnova raziskavi so podatki, ki jih je z anketo za leto 1983 in 1985 zbral Branko Štampar, dipl.inž. Nekaj teh podatkov je obdelal v svoji seminarski nalogi (ŠTAMPAR 1985). Drugi podatki zaradi raznih vzrokov, predvsem zaradi

pomanjkanja časa za raziskovalno delo, niso bili obdelani.

V pričujočem delu bomo uporabili Štamparjeve izsledke in jim dodali ugotovitve računske obdelave z anketama zbranih podatkov. Obdelali in ovrednostili pa bomo tudi podatke o delovnih učinkih v odvisnosti od debeline oblovine in letnega časa, kot jih je Rebula ugotovil na melesu Pivka in Marof.

2. METODOLOGIJA

2.1. Zbiranje podatkov o obratovalnih stroških melesov

Podatke o obratovalnih stroških smo zbrali za 8 melesov, za tiste, ki so jih zgradila gozdna gospodarstva in so najtarejši pri nas. To so:

1. LIMBUŠ	z začetkom obratovanja 1972 leta
2. OTIŠKI VRH	z začetkom obratovanja 1973 leta
3. BOHINJSKA BISTRICA	z začetkom obratovanja 1974 leta
4. PIVKA	z začetkom obratovanja 1974 leta
5. MAROF	z začetkom obratovanja 1975 leta
6. RIBNICA	z začetkom obratovanja 1981 leta
7. RADLJE	z začetkom obratovanja 1982 leta
8. REČICA	z začetkom obratovanja 1982 leta

Za enotnejše zbiranje podatkov o stroških obratovanja melesov smo izdelali poseben obrazec (priloga 1). Izpolnjevali smo ga po naslednjih navodilih:

V glavi obrazca pišemo poleg identifikacije melesa (GG ime melesa) še:

1. Obdelana količina: Celotna količina sortimentov, ki jo obdelajo in manipulirajo letno na melesu. To je vsota sortimentov, ki jih obdelajo na napravah melesa, predebelega lesa, ki gre mimo naprav in eventualne količine že obdelanih sortimentov, ki gredno preko linije na melesu.
2. Predebeli sortimenti: Količina sortimentov, ki zaradi debeline ali drugih napak, npr. zakrivljenosti, niso obdelani na napravah melesa.
3. Obeljeni sortimenti: Količina že prej obeljenih sortimentov, ki so jih obdelali (skrojili, sortirali) na melesu.

Stroškovna mesta opredelimo takole:

1. **L u p l j e n j e** : Stroški z delavci in napravami do izhoda iz lupilnega stroja. Sem uvrščamo tudi stroške prostorov (deponij) za oblovino v lubju.

2. **K r o j e n j e i n s o r t i r a n j e** : Stroški vseh strojev in naprav od izhoda lupilnika naprej. Sem že sodijo stroški prečnih ali vzdolžnih transporterjev pred čelilko in stroški prostora (deponij) za obdelane sortimente.

3. **M e r j e n j e** : Vse stroške merilne naprave in tehtnice oz. ročnega merjenja ob sprejemu.

4. **N o t r a n j i t r a n s p o r t** (viličarji). Sem sodijo vsi stroški notranjega transporta na melesu. Ti so: - razkladanje kamionov, - prenašanje oblovine na kupe ali s kupov na transporterje, - prenašanje obeljenih in obdelanih sortimentov iz boksov na skladišču.

Če je organizacija dela na melesu drugačna in gredo nekateri stroški v breme dobavitelja (npr. razkladanje s kamioni ali če praznjenje boksov opravlja lesnoindustrijski (LI) obrat ipd.), je treba to posebej navesti.

5. **O d d a j a** (nakladanje, odvoz). Sem uvrščamo stroške melesa, ki nastajajo zaradi oddaje sortimentov. To so stroški dodatnega (ročnega) merjenja lastnih sortimentov in vsi drugi stroški (nakladanje, prevozi, stroški ob železnici itd.), ki nastajajo zaradi oddaje sortimentov in bremenijo meles.

Eventualni stroški ročnega merjenja obdelanih hlodov, ki jih redno oddajamo najbližjemu LIO, uvrščamo v stroške merjenja (točka 3). Če nastajajo v zvezi z redno oddajo obeljenih hlodov še kakšni drugi stroški, je treba to posebej navesti in prikazati.

6. **O d v o z l u b j a** : Stroški, ki nastajajo na melesu v zvezi z lubjem (odvoz, kurjenje ipd.)

7. **R o č n a d o d e l a v a s o r t i m e n t o v** : Sem uvrščamo stroške dodelave sortimentov, npr. stroške obdelave sortimentov pred lupljenjem, cepljenje celuloznega lesa, ročno prežagovanje predebelih in drugih sortimentov ipd.

8. **V z d r ž e v a n j e** : Sem uvrščamo stroške za vzdrževalce (OD in nadomestila), ki so zaposleni na melesu, pa tudi materialne stroške za drobn material, če ga ne moremo uvrstiti v druge postavke.

9. **R e ž i j a** (splošni stroški). Sem spadajo:

- OD nadomestila in potni stroški vodje melesa, manipulantov in drugega osebja, ki jih ne moremo uvrstiti med druge postavke,

- stroški za vodo, kurjavo in režijski material v zvezi s pisarniškim delom,
- stroški v zvezi z "upravno" stavbo melesa,
- druge stroške, ki sodijo v splošne stroške delovanja melesa.

10. **N e o p r e d e l j e n o** : Ta postavka bi morala praviloma ostati prazna. Sem uvrščamo le stroške, ki jih ne moremo razporediti v nobeno od prejšnjih postavk. Iz katerega koli vzroka.

11. **S k u p a j** vsota kolon 1 - 10

Vse stroške vpisujemo v celih ND.

Po sestavi razčlenjujemo stroške na vrste stroškov, kot so navedeni v obrazcu. Za lažjo orientracijo smo priložili še primer, kjer so navedeni konti. Pri vsakem kontu je navedena zaporedna številka vrstice, kamor uvrščamo ta strošek v našem obrazcu. Stroške smo razčlenjevali takole:

1. **G o r i v o i n m a z i v o** : Stroški za nafto (bencin) in mast ter olja.

Razdelimo jih na:

- manipulacija (viličarji),
- odvoz lubja (traktorji),
- oddaja (kamion, traktor - če je),
- krojenje in sortiranje (lupljenje), če gre za mazivo za transporterje,
- vzdrževanje - nafta in topilo za razmaščevanje (pranje) strojev,
- ročna obdelava: mešanica, olje INA.PIL

2. **P o r a b l j e n a e l e k t r i k a** : Stroške električne energije razdelimo na tiste pri lupljenju in pri krojenju glede na vgrajeno moč motorjev. Če je na melesu še kak večji potrošnik elektrike, moramo ugotoviti tudi njegovo porabo.

3. **M a t e r i a l z a v z d r ž e v a n j e s t r o j e v** : Gre za material, ki ga nabavljamo in vgrajujemo sami. Na osnovi posameznih temeljnic (računov, dobavnic ipd.) razporedimo te stroške na posamezne nosilce.

4. **O s t a l i m a t e r i a l i** : Sem uvrščamo ves ostali material, ki ni namenjen vzdrževanju strojev.

5. **S t o r i t v e z a v z d r ž e v a n j e** : Na osnovi temeljnic ugotavljamo, kam sodijo in jih tja (na stroškovno mesto) razporedimo, vpisujemo skupne zneske za storitve (material in delo).

6. **T r a n s p o r t n e s t o r i t v e** : Tu mislimo vse stroške prevozov (prenosov) sortimentov in lubja, ki bremenijo CMS. To so lahko stroški manipulacije, oddaje lubja.

7. **P o t n i s t r o š k i i n t e r e n s k i d o d a t k i** Gre za povračila vseh prevoznih stroškov, regrese za prehrano, HTV ipd. Ti stroški nastajajo v zvezi z delavci mesa.

8. **D r u g i m a t e r i a l n i s t r o š k i** : Sem uvrščamo vse stroške, ki jih ne moremo uvrstiti v druge postavke.

9. **A m o r t i z a c i j a** : Vpisujemo dejansko obračunano amortizacijo posameznih strojev in naprav.

10. **Z a v a r o v a n j e i n t a k s e** : Vpišemo zneske stroškov po posameznih nosilcih

11. **O s e b n i d o h o d k i** : Izplačane osebne dohodke in nadomestila vseh delavcev na mesu vpišemo v ustrezne stroškovne nosilce.

12. **S k u p a j** : Vsota postavk 1 - 11.

Ob zbiranju podatkov o obratovalnih stroških, je vse melese obiskal tudi dipl.inž. Branko Štampar. Usklajeval je zbiranje podatkov in skrbel, da bi bili zbrani čim bolj popolno in enotno. Tako smo dobili podatke za leto 1983.

Podatke za leto 1985 smo zbrali na podoben način in na podobnem obrazcu. Obdelava podatkov iz leta 1983 je pokazala, da podatkov ni smotno preveč razčlenjevati. Zato smo nekatere stroške združili, ali jih preračunali na druge nosilce.

Tako smo stroškovna mesta vzdrževanje, režija in neopredeljeno, ki so v bistvu posredni stroški, prerazporedili na ostale nosilce stroškov. Preračunali smo jih v sorazmerju s posameznim stroškom stroškovnem mestu. Združili smo tudi nekatere vrste stroškov, npr. smo postavki gorivo in mazivo ter elektrika v novo postavko energija. Združili smo postavke material za vzdrževanje strojev, storitve za vzdrževanje in postavko ostali material v postavko material in storitve. Postavki potni stroški in terenski dodatek ter druge materialne stroške smo združili v postavko potni in drugi materialni stroški. Tako smo dobili obrazec (priloga 2) s katerim smo zbrali podatke o obratovalnih stroških mesosov v letu 1985.

Priloga 2

STROŠKI OBRATOVANJA V LETU 1985

GG	Vsa oblovina, ki pride na CMS	³ v m ³ ₁
CMS	od tega tista, ki gre skozi LS	³ v m ³ ₂
	od tega tista, ki gre skozi LS	³ v tm ³ ₃
	a) predebela oblovina	³ v m ³ ₄
	b) pretanka oblovina	³ v m ³ ₅
	c) obeljena oblovina (iz NS)	³ v m ³ ₆
	d) oblovina listavcev	³ v m ³ ₇

TEK. ŠT.	VRSTE STROŠKOV	KONTO	STROŠKOVNA MESTA								* DELEŽ
			LUPLJENJE	KROJENJE S SORTIR.	MERJENJE	NOTRANJI TRANSPORT	ODDAJA LESA	ODVOZ LUBJA	ROČNA DODELAVA LESA	SKUPAJ	
1	ENERGIJA	401	1	2	3	4	5	6	7	8	
2	MATERIAL IN STORITVE	400									
3	TRANSPORTNE STORITVE	402									
4	POINI IN DRUGI MAT. STROŠKI	45									
5	AMORTIZACIJA	43									
6	ZAVAROVALNE TAKSE	553									
7	BRUTO OD	555									
8	SKUPAJ										

* DELEŽ

Podatke so za obe leti zbrali vodje melesov ali strokovnjaki iz skupnih služb. Zbrali so jih iz ustreznih razvidov, kontov ali obračunov, ki jih pri gozdnih gospodarstvih vodijo za posamezen meles.

2.2. Zbiranje podatkov o melesih

S "podatki o melesih" smo na kratko označili vrsto podatkov o velikosti, opremljenosti, organiziranosti, številu delavcev, proizvodnosti itd. posameznega melesa. Te podatke je z anketo za leto 1983 zbral in obdelal B. Štampar (ŠTAMPAR 1985).

Za potrebe naše študije bomo iz teh podatkov povzeli le informacije, ki nam bodo omogočile predstaviti posamezen meles oziroma pojasniti ugotovitve pri primerjavi stroškov in učinkov na posameznem melesu.

2.3. Zbiranje in obdelava podatkov o delu na melesu

Na vsakem melesu vodijo ustrezen razvid o proizvodnosti dela, obdelanih sortimentih, zastojih in njihovih vzrokih ipd. Iz takega razvida smo za meles Pivka in Marof dodatno zbrali podatke o delu in doseženih učinki v 293 delavnikih (delovnih izmenah) na melesu Pivka in 187 delavnikih na melesu Marof. Podatke smo zbrali za mesece:

II februar	IX september
III marec	X oktober
IV april	XI november
V maj	
VI junij	

Tako smo želeli ugotavljati razlike v učinkih zaradi sezonskih vplivov.

Za vsak delavnik smo zbrali naslednje podatke:

1. datum

2. Število delavcev v posadki. Sem smo šteli le delavce "na liniji", to je le delavce, ki zagotavljajo obratovanje strojnih naprav. To so:

- operater pri lupilniku
- krojilec
- viličarist
- pomožni delavec.

Občasno dela posadka le treh delavcev. Takrat običajno viličarist, lahko pa tudi kdo drug, opravi nujno delo pomožnega delavca. Gre največkrat za odklanjanje

vzrokov za zastoje pri podajalnem transporterju in izločevalniku ter sortirnih boksih. Občasno mora pomožni delavec tudi obdelati posamezen kos, ki ga v gozdu niso zadovoljivo obdelali (oklestili, skrojili, obdelali korenovec ipd.).

3. Število obratovalnih ur v izmeni. Ta čas beleži posebna ura, ki je povezana s krojilko. Ura beleži čas ko obratuje (teče) krojilna žaga.

4. Količina obdelanih sortimentov. Posebej se beleži količina hlodov in ločeno količina ostalih sortimentov (ostali tehnični les). Količine so izrazili v prostorninskih (m^3) in dolžinskih (m) merskih enotah. Količine so merili z elektronskimi merilnimi napravami.

5. Število žagov v izmeni. Število je beležil poseben števec.

6. Število kosov. Podatek je iz elektronske merilne naprave

Poleg gornjih podatkov smo za vsako izmeno beležili ali je bila dopoldanska, popoldanska ali nočna. Beležili smo tudi drevesno vrsto. Ločili smo bor - pretežno črni bor (*Pinus nigra*). Smreko in jelko smo obdelovali skupno, ker ju tu ni mogoče ločiti zaradi skupne obdelave na strojnih napravah.

Iz podatkov odkazila lahko sklepamo, da prevladuje jelka v povprečju okoli 90%.

Z obdelavo zgornjih podatkov smo ugotovili povprečja posameznih znakov (merjenih količin), razlike med povprečji za posamezna razdobja ter vzroke zanje. Z ustreznimi preračuni, kot so:

- učinki v obratovalni uri (v m^3 in v m)
- število rezov v obratovalni uri,
- število rezov na kos,
- število dolžinskih metrov (m) v kubičnem metru (m^3) oziroma povprečno debelino,
- povprečno dolžino in telesnino kosa,

smo iskali uporabne informacije o učinkih na melesih, o njihovi variabilnosti in vzrokih zanje. S korelacijsko in regresijsko analizo pa smo poizkusili odkriti medsebojne zveze, ki opredeljujejo dosežene učinke.

2.4. Obdelava podatkov o obratovalnih stroških melesov

Za vsak meles in vsako leto (1983 in 1985) smo izračunali obratovalne stroške za vsako stroškovno mesto in skupaj. Stroške smo računali z $1 m^3$ in 1 m sortimentov pa tudi deleže posameznega stroška v celotnih stroških. Sestavili smo primerjave

med posameznimi melesi z naslednjimi primerjalnimi količinami:

1. Obdelana količina: Količina vseh sortimentov, ki so jih obdelali ali manipulirali na melesu. Gre za količino vseh sortimentov, ki so jih oddali z melesa.

2. Sortimenti na liniji: Količina sortimentov, ki so jih olupili ali sortirali na liniji. To količino dobimo, če od obdelane (skupne) količine odštejemo sortimente, ki niso šli preko linije. To so predebeli in predrobni sortimenti, sortimenti nepravilnih oblik in listavci. Običajno je to vsota na melesu olupljenih sortimentov in sortimentov, ki so jih na meles pripeljali že obeljene (olupljene) in so jih tu le sortirali.

3. Olupljeni sortimenti: Količina sortimentov, ki so jih na melesu olupili.

Pri računanju stroškov za enoto sortimentov (m^3 ali m) smo za posamezno stroškovno mesto upoštevali tisto primerjalno količino, ki je glede na naravo dela najbolj logična.

Razlike med primerjalnimi količinami so pri posameznih melesih različne. Odvisne so od sestave lesne surovine, zlasti debeline in količine poprej obeljenega lesa, od vrste strojev (maksimalne možne debeline) in pa vrste opravil na melesu (oddaja na vagone, drobna prodaja ipd.). Zato je primernost uporabe posamezne primerjalne količine na vsakem melesu različna.

Katero primerjalno količino smo uporabljali za osnovo izračunov, bomo prikazali ob podajanju rezultatov obdelave.

Zaradi inflacije so težko primerljivi podatki za leto 1983 in 1985. Da bi dosegli primerljivost in omogočili skupno obdelavo, smo stroške iz leta 1983 preračunali na leto 1985 tako, da smo jih povečali za vrednost inflacije. Inflacijo smo ugotovili z indeksom rasti cen industrijskih izdelkov v prodaji na debelo (SRS 1986), ki znaša $f = 3.016$. S tem faktorjem smo pomnožili materialne stroške in amortizacijo (vse postavke razen OD) in jih tako povečali na raven leta 1985. Za ilustracijo naj navedemo, da je bil podoben faktor rasti cen sortimentov iglavcev v istem razdobju $f = 3,087$, iglavcev in listavcev skupaj pa $F = 3,151$ (SZG). Vsi podatki so za SR Slovenijo.

Osebnih dohodkov (OD) smo povečali z indeksom rasti povprečnega OD v gozdarstvu SRS v tem razdobju. Ta je $F = 3,087$ (SZG).

Tako smo dobili revalorizirane stroške za leto 1983. Za vsak meles smo nato izračunali povprečne stroške (povprečje obeh let) za vse postavke in stroškovna mesta.

S primernimi postopki smo poizkusili odkriti zakonitosti med stroški obratovanja in dejavniki (količina obdelanih sortimentov, debelina, število zaposlenih, leto izgradnje ipd.), ki nanje vplivajo.

3. OPIS MELESOV

Za prikaz velikosti, organiziranosti, opreme in proizvodnosti melesov smo uporabili podatke, ki jih je zbral B.ŠTAMPAR (1985).

Najvažnejše značilnosti melesov smo prikazali v preglednicah 1 in 2.

V preglednici 1 vidimo, da je obravnavanih 8 melesov pri 5 gozdnih gospodarstvih. Dva največja melesa, ki imata po dva lupilna stroja in dve liniji (drobno in debelo), sta organizirana kot TOZD-a. V okviru teh obratujeta tudi večji tesalnici. Tu koncentrirajo drobno oblovino iglavcev tudi iz območij, od koder oddajajo hlode naravnost na žage. Zato sta povprečna premera obdelane oblovine na melesu Limbuš in Otiški vrh znatno manjša kot drugod. Na teh dveh melesih je tudi znatno več zaposlenih. Zato smo ocenili, koliko bi jih zadostovalo pri taki organiziranosti, kot je na drugih melesih. Drugi melesi so obračunske enote v okviru bližnjega TOZD-a gozdarstva.

Število zaposlenih se giblje od 6 do 40 (26), odvisno od velikosti melesa (količine oblovine) in od del (funkcij), ki jih opravijo. Zlasti so tu vidne razlike pri melesih, kjer oddajajo sortimente z vagoni, ker je tu navadno vključeno vse delo z oddajo (špedicijo) tudi drugih sortimentov, ki jih ne obdelajo na melesu.

Melesi se zelo razlikujejo po velikosti, po skupni površini, po delu, ki je namenjen za neobdelano oblovino in po asfaltirani površini. Zlasti je to razvidno v razpredelnici 2, kjer sem z "gostoto obratovanja" prikazal, koliko m³ oblovine gre letno preko 1 m² skladiščne površine.

Številka kaže intenzivnost izrabe površine.

Iz primerjave podatkov o površinah bi lahko sklepali, da so graditelji melesov uporabili površino, ki je bila na voljo, in niso veliko računali, kakšna najmanjša površina bi že zadostovala. Iz podatkov bi lahko zaključili, da bi za skladišče neobdelane oblovine, samo linijo in ustrezne poti, zadostovalo okoli 2 ha površine.

Preglednica 1: ORGANIZIRANOST, VELIKOST IN OPREMA MELESOV

Meles	Gozdno gospo- darstvo	Organi- ziranost	Število vseh	zaposl. proizv. delavcev	Skupna	Površina ha za neobd. oblovino	asfalt. površin	Dodatna dela	Vrsta lupil- nika	Vgrajena moč el.mot. kW	Opomba
Limbuš	Maribor	TOZD	25 (18)	14 (10) ¹	6.30	2.70	2.70	Tes.	Cambio 66 Cambio 35	285	merjenje in sortir. pri L10
Otiški vrh	Sl. Gradec	TOZD	40 (26)	26 (15)	2.80	0,84	2.80	Tes.	Cambio 66 Cambio 35	444	
Bohinj	Bled	OE	9	6	2.70	2.0	2.20	-	Cambio 66	173	
Pivka	Postojna	OE	18	10	4.28	2.99	3.27	odd.	Cambio 66	255	
Marof	Postojna	OE	13	8	6.58	3.92	3.90	-	Cambio 75	270	
Ribaica	Kočevje	OE	18	9	3.90	2.90	3.90	odd.	Nichols. 94	620	
Radlje	Sl. Gradec	OE	6	3	2.90	1.30	2.50	-	Cambio 66	210	namesto izločevalnika je hidr. dvigalo
Rečica	Bled	OE	10	7	2.40	1.20	2.40	-	SEM 66	412	fiksna čelilka

Opomba: Podatki za leto 1983

OE - obračunska enota

Tes - tesalnica

odd. - oddaja - nakladanje v vagone

(1) - zmanjšano število delavcev, ki bi zadostovali
za obratovanje mesa

Tudi številke o vgrajeni moči elektromotorjev na melesu se zelo razlikujejo. Del razlik izhaja iz različne opreme (lupilniki, čelilke, transporterji), del pa iz različnih opravil.

Vse razlike med melesi (velikost, število zaposlenih, organiziranost, oprema, moč strojev ipd.) kažejo na enkratnost (unikatnost) posameznega melesa. Nastajajo zaradi prizadevanj, kako v danih okoliščinah (površini, lesni masi) in razpoložljivo (dostopno) opremo poiskati najboljšo rešitev. Razlike imajo za posledico različne učinke (produktivnost, gospodarnost itd.) posameznega skladišča. Del teh smo prikazali v preglednici 2. V prvem delu smo prikazali količino lesne surovine, ki prihaja na meles, in njene najvažnejše značilnosti. V drugem delu pa smo prikazali nekaj podatkov o produktivnosti dela na posameznem melesu.

S "sortimenti na liniji" smo opredelili količino lesa, ki gre letno preko linije (se skroji in sortira). Vidimo, da na najmanjšem melesu obdelajo manj kot polovico lesa največjega melesa. Za srednjeevropske razmere spadajo vsi obravnavani melesi med zelo velike. Posebno velika sta Limbuš in Otiški vrh, zlasti še, če upoštevamo dolžino lesa, ki ga tam obdelajo. (Ta dolžina bi pri povprečni debelini 23 cm ustrezala okoli 167.000 m³ v Limbušu in 151.000 m³ na Otiškem vrhu).

Debelina lesa je v Alpah v povprečju za 3 - 4 cm nižja kot na krasu (Dinaridi). Prav tako je bistvena razlika v deležih (razmerjih) smreke in jelke. Na krasu je delež jelke okoli 90%, v Alpah pa je skoraj tak delež smreke.

Na melese prihaja razmeroma velika količina lesa, ki ga tam ne obdelajo. Ga le preložijo, grobo preberejo in takega (neolupljenega) oddajo. Velikokrat ga na melesu le "preknjižijo" - napišejo dokumente. Ves ta les je uvrščen v kolono "delež predebelega in predrobnega lesa". Dejansko to drži le za Limbuš, Otiški vrh in Ribnico. Pri drugih melesih pa je v tej količini zlasti drobnejši les, ki ga preberejo za tesalnice ali drugo obdelavo (ne za žago in drogove), kjer ga predelajo neolupljenega.

Preglednica 2: OBDELANA OBLOVINA IN PROIZVODNOST NA MELESIH

Meles v obdelani	Sortimenti na liniji (1)			Delež predeb. in pre- drobne oblov. %	Delež pripeljane obeljene oblovine %	Gostota obratov m^3/m^2 (2)	Proizvodnost dela (letna)			Povprečni učinek v delavniku			Delež smreke oblovini %
	m^3	1000 m^3 (km)	Povpr. premer cm				vsi zapo- stani $m^3/del.$	proizvodni delavci $m^3/del.$	km/del.	m^3	m	op.	
Limbuš	90923	4023	17,0	4,2	0,1	3,5	5261	9092	402,3	62	4700	(3)	50
										260	4540	(4)	
Otiški vrh	89063	3634	17,7	4,6	1,0	11,2	3605	5938	242,3	85	5500	(3)	90
										277	4400	(4)	
Bohinj	51582	1378	21,8	13,5	10,8	2,9	6503	8597	229,6	172	4600		95
Pivka	75934	1336	26,9	15,8	2,5	2,7	4894	7593	133,6	185	3250		5
Marof	54528	924	27,4	11,1	0,4	1,6	4730	6816	115,5	160	2720		10
Ribnica	61228	1132	26,2	0,7	11,8	2,2	3573	6803	125,7	137	2550		15
Radlje	40332	940	23,4	20,8		3,8	8337	13444	313,4	138	3200		35
Rečica	45827	1040	23,7	33,2	16,8	5,1	6102	6547	148,5	243	5500		96

Opomba: (1) Povprečje za l 1983 in 1985, količina, ki gre po liniji

(2) Letno zmanipulirana (vsa) količina preračunana na 1 m^2 površine namenjene neobdelani oblovini v lubju

(3) Učinek drobne linije - Cambio 35

(4) Učinek debele linije - Cambio 66

Na vse melese, razen Radelj, dovažajo tudi obeljen les. Deleži so zelo različni - od 0,1 % do 17 %. Ta les izvira iz zasebnih gozdov.

Obe koloni, delež predebelega oz. predrobnega lesa in delež obeljenega lesa, kažeta bolj politiko (možnost in način prodaje) posameznih gozdnih gospodarstev, kot pa značilnosti melesov oziroma lesne mase.

Z "gostoto obratovanja" smo označili količino lesa, ki gre letno preko 1 m² površine skladišča, namenjenega neobdelani oblovini. Računali smo z vso količino sortimentov, ki gre letno preko melesa (tudi predebela in drobna oblovina). Številke so zelo različne (od 1.6 m³/m² do 11.2 m³/m²), pretežno pa kažejo zelo ekstenzivno rabo prostora.

Proizvodnost dela smo prikazali na več načinov. Najprej v m³ na zaposlenega delavca letno, kjer smo upoštevali vse zaposlene (po stanju 1. 1983). Tu smo upoštevali vso oblovino. Pri računu proizvodnosti na proizvodnega delavca (v m³ in km) smo upoštevali le obdelano oblovino iz prve oz. druge kolone razpredelnice. Končno smo proizvodnost prikazali še v povprečno doseženih učinkih v 1 izmeni. Ti učinki so za 5 - 10% večji kot jih določajo delovne norme.

Primerjava katerih koli kazalcev proizvodnosti dela kaže velike razlike med melesi. Razlike so preko 100 %-ne. Največje so, če primerjamo obdelane dolžine (m ali tm), kjer so skrajnosti 1 : 3,5.

Objektivno teh razlik ni mogoče pojasniti. Izhajajo deloma iz objektivnih okoliščin (različna oblovina in oprema melesov), deloma pa iz subjektivnih -organizacijskih, motivacijskih in drugih vzrokov v zvezi s človekovim ravnanjem, delovno klimo, navadami in organiziranostjo pri posameznih gozdnih gospodarstvih ali celo še ožje - znotraj posameznih TOZD-ov.

Pri obravnavi proizvodnosti - isto bomo ugotavljali pri obravnavi stroškov - se kažejo ugotovitve o enkratnosti (različnosti) posameznega melesa, kot smo jih že ugotovili pri opisu preglednice 1.

4. DELO NA MELESIH

V tem poglavju bomo obdelali dosežene učinke na melesih v različnih kazalcih in dejavnike, ki nanje vplivajo.

4.1. Delovni čas na melesih

Na večini melesov delajo v večizmenskem delu celo leto, na nekaterih melesih občasno v treh izmenah. Izmena traja 8 ur.

V izmeni obratujejo stroji okoli 5,5 ure (ŠTAMPAR 1985, tabela 8, str. 44). Ta čas je ocenjen.

Podrobneje smo to raziskali na melesih Pivka in Marof. Podatki se nanašajo na delo izmen, ko so stroji obratovali najmanj 1 uro v izmeni.

V povprečju so na Pivki stroji obratovali 5,55 ure na Marofu pa 4,81 ure. Ugotovili smo, da na obratovalni čas vplivajo:

4.1.1. Vpliv velikosti posadke

V posadki je običajno poleg operaterjev še pomožni delavec. Meles lahko obratuje tudi z manjšo posadko, običajno brez pomožnega delavca. V tem primeru opravi delo pomožnega delavca eden od operaterjev (pri lupilniku, krojilec, viličarist), tisti, ki mu je to najlaže. Včasih zaradi tega ustavijo stroje, včasih pa tečejo stroji v prazno.

Če je delala posadka brez 1 člana, so dosegli v povprečju za 7% krajši obratovalni čas v izmeni.

4.1.2. Vpliv obdelovane oblovine

V primerjavi s smreko in jelko je bil pri obdelavi bora (črnega) obratovalni čas v izmeni krajši za 20%.

Pri tanjši oblovinu smreke in jelke dosegajo daljši obratovalni čas kot pri debeli.

4.1.3. Vpliv letne dobe

Najdaljše obratovalne čase v izmeni dosegajo konec pomladi in na začetku poletja - okoli 5% nad povprečjem, najkrajše pa pozno jeseni, (oktober, november). Takrat je obratovalni čas za okoli 7 - 10% pod povprečjem.

Zimski čas (februar, marec) skrajša obratovalni čas v primerjavi s poletnim le za 2 - 3 %. To ne velja za dneve z izredno nizkimi temperaturami, ko odpovedo hidravlične naprave.

Vzrokov za tako stanje nismo ugotovili. Poleg letne dobe (temperatura, vreme, ipd.) gotovo vplivata tudi dovoz in količina neobdelane oblovine na melesu. Ta je največja v začetku poletja (konica).

4.1.4. Drugi vplivi

Raziskali smo še razlike med izmenami (dopoldanska, popoldanska) in posadkami.

Ugotovili smo, da ni razlik v trajanju obratovalnega časa niti med izmenami niti med posadkami.

4.2. Debelina oblovine

Debelina oblovine je zelo pomemben kazalec. Običajno imamo le podatek o povprečni debelini na melesu. V raziskavi smo poizkusili ugotoviti, kako se spreminja skozi leta.

Raziskava je pokazala, da je povprečna debelina razmeroma konstantna. Povprečje debelin za izmene ima koeficient variacije $KV = 0.15$ do 0.20 . Že mesečna povprečja se med seboj skoraj ne razlikujejo. Kljub temu so razlike med ekstremi velike. Razvidne so v preglednici 3, kjer smo poleg povprečij za vso oblovino prikazali tudi podatke za hlode in ostalo oblovino ločeno.

V preglednici vidimo, da se ekstremi povprečij izmene zelo razlikujejo. Večje so razlike pri ostalem tehničnem lesu in manjše pri hlokih. Ugotovimo lahko tudi, da se večji povprečni premer odraža v večjem premeru hlokov, medtem ko je premer ostalega tehničnega lesa skoraj enak.

Preglednica 3: POVPREČNE DEBELINE SORTIMENTOV IN NJIHOVI EKSTREMI

Meles	Sortiment	Povprečje m/m ³	Debelina		Razmerje maks/min	
			Ekstremi povprečje min cm	maks cm		
Pivka	vsa oblovina	19.76	25.4	15.7	28.9	1.84
	hlodi	13.45	30.8	22.4	33.5	1.49
	ost.oblov.	42.14	17.4	10.3	22.0	2.13
Marof	vsa oblovina	17.87	26.7	21.7	40.0	1.84
	hlodi	11.07	33.9			
	ost.oblov.	43.04	17.2			

Opomba: Povprečne debeline so povprečje analizirane mase v izmeni in se razlikujejo od povprečij za vso količino (za l. 1983 in 1985)

4.3. Velikost kosov

Velikost kosov je odvisna od debeline oblovine in načina krojenja.

Iglavce običajno krojimo:

1. hlode dolžinsko, pretežno na 4 m;
2. ostali tehnični les iglavcev po kakovosti s težnjo dobiti čim večje dolžine.

Tako so krojili tudi analizirano maso.

Na melesu Pivka smo ugotovili povprečen kos dolžine 3.73 m in kubature 0.1887 m³. Ta podatek zelo variira (KV = 54%) - Tako sta ekstrema v velikosti kosa 0,06 m³ in 1.45 m³.

Na Marofu je povprečen kos dolg 4.30 m in ima 0,24 m³ kubature. Variabilnost pa je tu manjša (KV = 0.20), ekstrema sta 0.13 m³ in 0.55 m³.

Analiza je pokazala, da je pri enakem načinu krojenja (npr. vsi hlodi 4 m, ostala oblovina po principu krojenja) velikost povprečnega kosa v zelo tesni zvezi s povprečnim premerom oblovine (korelacijski koef. R = 0,91). Če krojimo le 4 m hlode in ostalo oblovino po dolžini in sortimentih, nem to zvezo ponazarja enačba:

$$Q = 0,000326 d^{2,012}$$

kjer je:

Q = povprečni kos v m³

d = povprečni premer oblovine v cm.

4.4. Število žagov

Prežagovanje oblovine zaradi čeljenja in krojenja sortimentov in njihovega sortiranja je ozko grlo vseh melesov. Čas za to opravilo je odvisen od števila žagov, glede na način obdelave (čeljenje) in krojenje oblovine ter od dolžine pripeljane oblovine.

Način obdelave oblovine je različen. Ponekod (v začetku, pred leti je bilo povsod) oblovino prežagujejo po potrebah porabnika z nadmero. Čelijo le tiste kose, pri katerih čelo ni gladko ali žag ni pravokoten na vzdolžno os. Drugod (to je danes skoraj pravilo) pa krojijo na točne dolžine (običajno z 1-2 cm nadmere). V tem primeru nastaja poleg žagov za krojenje še žag na vsakem čelu zaradi čeljenja. Ta način krojenja in čeljenja zelo poveča število žagov - približno za 3.5 krat. V prvem primeru pride 1 v povprečju na 3 do 4 kose. V drugem primeru pa pride na vsak kos v povprečju celo več kot en žag. Tako je na Marofu povprečje 1.06 žaga/kos. Razmeroma majhno število žagov nastaja zato, ker večine sortimentov (kosov) jamskega in celuloznega lesa ne čelijo.

Število žagov na kos (N_1) obdelanih sortimentov v odvisnosti od povprečne debeline obdelane oblovine (d - v cm) nam ponazarjajo naslednje regresijske enačbe.

1. Krojenje z nadmero brez točnega čeljenja (označba nečeljeno)

$$N_1 = 0.000921 d^{1.786}; R = 0.30$$

2. Krojenje hlodov na točno mero (4.02) s čeljenjem vseh čel hlodov (označba čeljeno)

$$N_1 = 0.1569 d^{0.579}; R = 0.34$$

N_1 = število žagov na 1 kos.

Korelacijski koeficienti (R) so nizki in zato je zveza ohlapna. Rezultati so le orientacijski. Število žagov na kos z debelino počasi narašča.

Število žagov na 1 m³ obdelane oblovine se giblje v širokih okvirih od 0.6 - 6 žag./m³, v povprečju okoli 1.2 - 1.4 žagov/m³. Vzroki so isti kot pri številu žagov na kos. Vendar je tudi tu variabilnost odvisna od načina obdelave. Če krojimo s približno nadmero, brez točnega čeljenja (oz. nečeljeno), je variabilnost velika (Kv = 40 %). Za tak primer ocenimo lahko število žagov/m³ v odvisnosti od debeline oblovine z enačbo

$$N_2 = \frac{79,89}{d^{1.223}}; R = 0.24$$

V tem primeru je povprečje 1.2 do 1.80 rezov/m³.

V drugem primeru kjer dosledno čelimo in krojimo (prežagujemo) na točno mero (označba čeljeno), je variabilnost števila žagov na 1 m³ razmeroma majhna (Kv = 14 %). Tu je število žagov od 4.2 do 4.7 na 1 m³ oblovine, odvisno od debeline oblovine. To odvisnost nam podaja enačba

$$N_2 = \frac{480}{d^{1.4324}}; R = 0.73$$

N_2 = število žagov na 1 m³.

Korelacijska koeficienta kažeta, da je v prvem primeru zveza ohlapna, v drugem pa dokaj tesna. Zato so tudi napovedi v drugem primeru zanesljivejše.

4.5. Proizvodnost na melesih

Proizvodnost na melesih smo ugotavljali po različnih kazalcih. Ugotavljali smo dosežene učinke v 1 obratovalni uri in dejavnike, ki vplivajo na te učinke. Analizirali smo naslednje kazalce proizvodnosti:

- doseženi delovni učinek v m³/obr.h in m/obr.h.,
- število obdelanih kosov v obratovalni uri,
- število žagov v obratovalni uri.

4.5.1. Delovni učinki

Na delovne učinke vpliva veliko dejavnikov. Z našo raziskavo smo ugotovili značilni vpliv naslednjih dejavnikov:

- drevesne vrste,
- dimenzije (debeline in dolžine) obdelovane oblovine in obdelanih sortimentov,
- število delavcev v izmeni,
- načina krojenja in čeljenja

Povprečni doseženi učinki v 1 obratovalni uri so razvidni v preglednici 4.

Preglednica 4: DOSEŽENI POVREČNI DELOVNI UČINKI

Drevesne vrsta	Enota	Meles in način obdelave		
		P i v k a	M a r o f	
		Nečeljeno	Čeljeno	Čeljeno
jelka-smreka	m ³ /obr.h	34.34	25.36	27.27
	m/obr.h	672.2	515.3	480.2
bor	m ³ /obr.h	17.04		
	m/obr.h	557.7		

V preglednici vidimo povprečne učinke pri povprečnih dimenzija, kot so prikazane v razpredelnici 3.

Iz preglednice lahko ugotovimo:

1. Učinek melesov je pri oblovinci smreke/jelke okoli 34 m³ ali 670 m v obratovalni uri, če krojijo z različno nadmero in čelijo le izrazito poševno odžagana čela (nečeljeno). Če pa dosledno čelijo in prežagujejo na točno mero, je učinek okoli 26 m³ oziroma 500 m (tm).

2. Dosledno čeljenje in krojenje na točno mero znižuje učinek melesov za okoli 25%. Ugotovitev velja za melese, kjer čelijo in prežagujejo oblovinci samo z nihalno krojilko.

3. Razlika v učinkih med Marofom in Pivko pri enakem načinu dela je majhna (okoli 8 %) in nastaja pretežno zaradi različne debeline oblovinci.

4. Pri obdelavi borovine (črni bor) dosežajo znatno nižje učinke. Zlasti so nizki učinki v m³/obr. uro. Vzrok za to je v glavnem drobnejši les (povprečen premer 19,4 cm). Nižji pa so tudi učinki, merjeni v m/obr.h. To nastaja zaradi težav pri

obdelavi (krivi kosi, večkratni zastoji, slabše izločanje na izločevalniku, kratki kosi ipd.)

Na dosežene učinke v m^3 /obr.uro najbolj vpliva debelina lesa. Ta vpliv kažeta naslednji enačbi:

1. Pri delnem čeljenju in krojenju s približno nadmero (nečeljeno):

$$U_{11} = 0.1219 d^{1.7388} \quad R = 0.82$$

$$U_{21} = 1551.7 d^{0.261} \quad R = 0.21$$

2. Pri doslednem čeljenju in krojenju na točne mere (čeljeno):

$$U_{12} = 0.0299 d^{2.07} \quad R = 0.98$$

$$U_{22} = 382.2 d^{0.069} \quad R = 0.16$$

U_1 = učinek m^3 obdelanih sortimentov v 1 obratovalni uri

U_2 = učinek m (tm) obdelanih sortimentov v 1 obratovalni uri

d = povprečen premer oblovine v cm.

Analiza gornjih enačb nam odkrije naslednje:

1. Učinek (U_1), merjen v m^3 , je zelo odvisen od debeline obdelovane oblovine. Učinek z debelino narašča zelo progresivno; v prvem primeru nekaj počasneje, v drugem pa celo hitreje kot kvadratna parabola. Zato učinek, merjen v m^3 , ne more bitri dober samostojen kazalec doseženih učinkov. Učinek, prikazan v tej merski enoti, je uporaben le ob informaciji o debelini obdelane oblovine.

2. Učinek, merjen v m (tm), je v zelo ohlapni zvezi z debelino obdelovane oblovine. Učinek se s spremembo debeline zelo malo spreminja. V prvem primeru z rastjo debeline nekoliko pada, v drugem pa neznatno raste. Zato je učinek, merjen v m, dober kazalec doseženih učinkov.

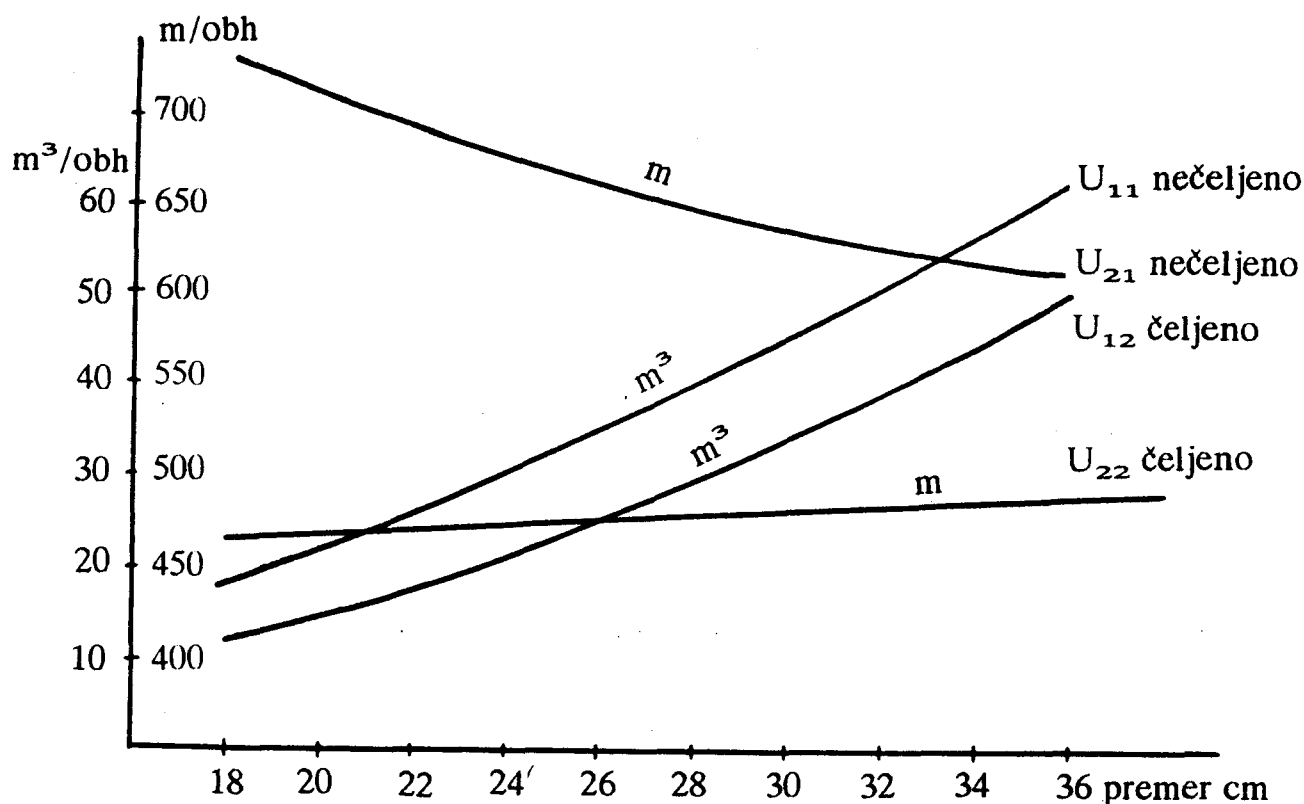
Razmerja so ilustrirana na diagramu 1 in preglednici 5.

Še bolj vidimo spremembe učinkov v odvisnosti od debeline oblovine, če jih prikažemo v relativnih odnosih. To je narejeno v preglednici 5.

Iz grafikona in preglednice vidimo, da se učinek v m^3 v obravnavanem razponu povprečne debeline oblovine poveča za skoraj 5-krat (4,7 krat), medtem ko se učinek, merjen v m (tm) spremeni le za 18%.

Pri obravnavani debelini moramo poudariti, da vse navedeno velja le za povprečno debelino vse obdelane oblovine v 1 izmeni. Kako deluje debelina posameznega

Diagram 1: UČINEK OBDELAVE NA MELESU V ODVISNOSTI OD DEBELINE OBLOVINE



Preglednica 5: SPREMINJANJE UČINKOV (v 1 obr.h) ZARADI NARAŠČANJA DEBELINE OBLOVINE

Povprečna debelina oblovine cm	Enota mere je m ³				Enota mere je m			
	neočeljeno		čeljeno		neočeljeno		čeljeno	
	m ³	index	m ³	index	m	index	m	index
18	18.56	1.00	11.86	1.00	730	1.00	467	1.00
22	26.32	1.42	17.97	1.52	692	0.95	473	1.01
26	35.18	1.90	25.39	2.14	663	0.91	478	1.02
30	45.18	2.43	34.14	2.88	639	0.88	483	1.03
34	56.10	3.02	44.24	3.73	618	0.85	487	1.04
38	68.07	3.67	55.70	4.70	601	0.82	491	1.05

kosa, nismo raziskovali. Domnevamo, da podobno kot povprečna debelina; verjetno še bolj poudarjeno in progresivno.

Poleg debeline vpliva na učinek še:

D r e v e s n a v r s t a : Pri črnem bofu so učinki znatno nižji, kar smo že omenili. Velja tudi prepričanje, da so učinki večji pri smreki kot pri jelki. Mi tega nismo raziskovali.

Š t e v i l o ž a g o v : Povečano število žagov zmanjšuje učinke. To smo že navedli pri obravnavi načinov dela. Podrobna analiza je pokazala, da v povprečju vsaka desetinka reza več na kos (npr. 0.9 namesto 1.0 žaga/kos) znižuje učinke v obratovalni uri za 0.5 - 0.8 %.

Š t e v i l o d e l a v c e v v i z m e n i . Če dela nepopolna izmena, so učinki nižji. Zlasti se to pozna pri drobnem lesu. Če manjka 1 delavec v izmeni, so učinki v obratovalni uri nižji za 3 - 4 %.

Zaključimo lahko, da ima na učinke najmočnejši vpliv debelina sortimentov in način obdelave, ki se odraža v številu žagov (kar bomo obdelali pozneje). Nastaja zaradi različno intenzivnega čeljenja in krojenja različno dolgih kosov.

4.5.2. Število obdelanih kosov v obratovalni uri

Tudi za učinek, merjen s številom obdelanih kosov v 1 obratovalni uri, smo ugotovili, da močno niha v odvisnosti od:

- načina obdelave, krojenja oziroma čeljenja,
- debeline obdelane oblovine,
- drevesni vrste.

Povprečni doseženi učinki v 1 obratovalni uri so:

na Marofu (čeljeno) sm,-je 111.5 kosov/obr.h
 na Pivki (čeljeno) sm,-je 125.2 kosov/obr.h
 na Pivki (nečeljeno) sm,-je 180.8 kosov/obr.h
 na Pivki (nečeljeno) bor 216,5 kosov/obr.h

Variabilnost prikazanih povprečnih učinkov je precejšnja, kaže pa vse mogoče vplive različnih dejavnikov.

Vpliv načina obdelave, krojenja oziroma čeljenja, kaže že gornji prikaz. Število kosov v 1 obr. h pade zaradi doslednega čeljenja za dobrih 30% (Pivka).

Način krojenja se kaže v velikosti povprečnega kosa. Število obdelanih kosov je obratno sorazmerno velikosti povprečnega kosa.

Z debelino raste število kosov, obdelanih v 1 obratovalni uri, če istočasno opada njihova dolžina.

Ta ugotovitev nekoliko preseneča. Zato jo moramo pojasniti in omejiti. Prav gotovo velja ugotovitev le v okviru obravnavanih debelin in je ni mogoče ekstrapolirati. Razumljiva pa je, če vemo, da debelejše kose (hlode) krojijo na krajše dolžine kot drobnejše kose (ostali tehnični les).

Vpliv drevesne vrste se kaže v razlikah med borom in smreko ali jelko. Razlika izhaja iz različnega krojenja in različne kakovosti oblovine posamezne drevesne vrste glede na obliko, debelino ipd.

4.5.3. Število žagov v 1 obratovalni uri

Kazalec učinka število žagov v 1 obratovalni uri je podoben kazalcu števila kosov v 1 obratovalni uri. Za oba veljajo podobne ugotovitve in na oba delujejo enaki dejavniki.

V povprečju so doseženi naslednji učinki:

na Marofu (čeljeno) sm, je 117,8 rezov/obr.h

na Pivki (čeljeno) sm,-je 104,7 rezov/obr.h

na Pivki (nečeljeno) sm,-je 55,2 rezov/obr.h

na Pivki (nečeljeno) bor 38,9 rezov/obr.h

Tu vidimo, da pri doslednem čeljenju naredijo še enkrat več žagov v časovni enoti, kot pri krojenju in čeljenju, kjer čelijo le zelo "deformirana" čela.

Na doseženo število žagov v 1 obratovalni uri vplivajo poleg načina krojenja še:

1. Število žagov na kos. Število žagov v 1 obratovalni uri je premo sorazmerno številu žagov na kos.
2. Debelina oblovine. Število žagov v 1 obr.h raste s povprečno debelino sortimentov. Vzroki za nelogično trditev so isti kot pri številu kosov v obr.h.
3. Velikost povprečnega kosa. Število žagov v 1 obr.h je obratno sorazmerno dolžini povprečnega kosa.

5. OBRATOVALNI STROŠKI MELESOV

V nadaljevanju bomo prikazali stroške posameznih melesov za določena opravila in jih razčlenili na prvine. Pri strošku za vsako opravilo bomo podali tudi ugotovitve o dejavnikih, ki vplivajo na višino stroškov.

5.1. Stroški za posamezna opravila

5.1.1. Stroški lupljenja

Stroški lupljenja na posameznih melesih in njihova sestava je podana v preglednici 6. Melese v območju Alp smo združili in podali njihovo povprečje. Isto smo naredili tudi za melese iz Dinaridov. Na koncu smo podali še povprečje vseh obravnavanih melesov v Sloveniji.

V preglednici vidimo, da so bili stroški lupljenja 1 m^3 oblovine iglavcev v Sloveniji leta 1985 v povprečju 286 din oziroma 2.19 % prodajne cene hlodov iglavcev. Stroški lupljenja so enaki v obeh regijah. Zelo pa se razlikujejo med posameznimi melesi, zlasti v alpskem območju. Tu so razlike v stroških med melesi preko 100 %. Celo med melesi istega gozdnega gospodarstva so razlike zelo velike. Prav tako so velike razlike tudi v sestavi stroškov, ki kažejo še razlike v opremljenosti (vložena sredstva in kakovost strojev).

Primerjava stroškov med posameznimi melesi pa je popolnoma drugačna, če preračunamo stroške lupljenja na 1 m (tm). Ti znašajo v povprečju 9,63 din/m ali 0.074 % prodajne cene sortimentov iglavcev v letu 1985. V Alpah je to 7.93 din/m, v Dinaridih pa 15,14 din/m. Tu šele vidimo, da je lupljenje na melesih v Dinaridih (GG Postojna in Kočevje) veliko dražje. Na videz večji strošek lupljenja (v din/ m^3) v Alpah nastaja izključno zaradi drobnejšega lesa. Sicer je tu lupljenje v enakih pogojih znatno cenejše kot na krasu.

Regresijska in korelacijska analiza sta le malo prispevali k pojasnitvi razlik. Značilno zvezo smo ugotovili le med količino olupljenih (x_{26}) sortimentov in skupnimi (za vso količino) stroški lupljenja (y_1).

Podaja jo regresijska enačba:

$$y_1 = -622430 + 296 x_{26} \quad I = 0.65$$

Ta zveza pojasni komaj 42 % variance. Je precej ohlapna.

Preglednica 6: STROŠKI LUPLJENJA NA MELESIH IN NJIHOVA SEŠTA VA

Območje	Meles	Stroški din/m ³	Index	Ener- gija	Delež stroška %			
					Popra- vila in vdržev.	drugi str.	Amorti- tizacija	Osebni doh. in nadom.
Alpe	Limbuš	190	66	10	36	7	17	30
	Otiški vrh	427	149	8	23	5	25	39
	Bohinj B.	211	74	15	44	2	26	13
	Radlje	211	74	17	19	4	34	26
	Rečica	375	131	6	9	5	70	10
	Povprečje	288	101	10	25	5	32	28
Dinaridi	Pivka	286	100	12	40	2	26	20
	Marof	271	95	10	20	5	45	20
	Ribnica	286	100	12	23	10	33	22
		Povprečje	282	99	12	29	5	33
SRS	Povprečje	286	100	10	27	5	32	26

Zanimivo je, da nismo ugotovili značilnega vpliva povprečne debeline sortimentov na stroške lupljenja za 1 m³ sortimentov. Ugotovili pa smo zvezo med stroški lupljenja 1 dolžinskega metra ($s \cdot L_m$) sortimentov in povprečno debelino sortimentov. Podaja jo enačba

$$s_{Lm} = -9,975 + 0,9274 x_{11} \quad I = 0,63$$

s_{Lm} = strošek v din/m

x_{11} = povprečna debelina v cm

Enačba kaže, da stroški lupljenja 1 m oblovine naraščajo sorazmerno z njeno debelino.

5.1.2. Stroški krojenja in sortiranja

Stroški krojenja in sortiranja za posamezne melese ter deleži posameznih prvin v stroških so razvidni iz preglednice 7. Vidimo, da je bil strošek krojenja in sortiranja med melesi zelo različen. Gibal se je od 225 do 553 din/m³ sortimentov. V povprečju je ta strošek 363 din/m³ ali 2,768 % povprečne prodajne cene hlodov iglavcev v SR Sloveniji. Zanimivo je, da je ta strošek v Dinaridih za 23 % večji od

tistega v Alpah. Razlika je logična, saj so na melesih dinarskega dela Slovenije večje krojilke pa tudi sortirne linije so močnejše, prilagojene debelejši oblovinu.

Sestava stroškov kaže, da okoli 2/5 stroškov krojenja in sortiranja predstavlja amortizacija, po 1/5 so stroški popravil in vzdrževanja ter osebnih dohodkov z nadomestili.

Preglednica 7: STROŠKI KROJENJA IN SORTIRANJA IN NJIHOVA SESTAVA PO MELESIH

Območje	Meles	Stroški		Ener-	Delež v stroških %			Osebnih doh.in nadom.	Stroški din/m
		din/m ³	Index		gija	Popra- vila in vzdrž.	Drugi str.		
Alpe	Limbuš	257	71	13	18	5	50	14	5.80
	Otiški vrh	463	127	11	23	6	24	36	11.35
	Bohinj B.	284	78	9	12	4	60	15	10.65
	Radlje	408	113	13	38	11	21	17	17.50
	Rečica	225	62	13	11	4	57	15	9.93
	Povprečje	334	92	12	21	6	38	23	9.62
Dinaridi	Pivka	323	89	12	20	3	45	20	18.37
	Marof	373	103	9	12	5	59	15	22.00
	Ribnica	553	152	17	28	7	36	12	29.88
		Povprečje	410	113	14	21	5	45	15
SRS	Povprečje	363	100	12	21	6	41	20	12.81

Energija predstavlja v stroških 12 % delež. Tudi sestava stroškov se med melesi zelo razlikuje. Razlike so velike tudi med melesi pri istem gozdnem gospodarstvu. Ni mogoče opaziti niti značilnosti v sestavi stroškov, ki bi izhajale iz različne starosti melesov (npr. amortizacija Bohinj oz. Rečica ter Otiški vrh - Radlje).

Tudi pri stroških krojenja in sortiranja je slika v razmerju stroškov bistveno drugačna, če primerjamo te stroške, preračunane na 1 m. V povprečju vseh melesov so 12.82 din/m ali 0.098 % prodajne cene sortimentov iglavcev. V Alpah so 9.62 din/m, na Dinaridih pa 23.21 din/m. V Dinaridih so 2,4-krat večji.

Regresijska in korelacijska obdelava medsebojnih zvez stroškov in količine obdelanih sortimentov ter njihove povprečne debeline ni dala pričakovanih rezultatov. Največkrat sploh nismo ugotovili značilne zveze, če pa smo jo že

ugotovili, je zveza razmeroma ohlapna. Še najtesnejše so zveze med amortizacijo (pri krojenju in sortiranju) ter med količino in debelino sortimentov.

Ugotovili smo naslednje značilne zveze

$$y_4 = 533200 + 354.3 x_2; \quad I = 0.62$$

$$y_5 = -11330410 + 154.2 x_2 - 471660 x_{11}; \quad R = 0.73$$

$$y_5 = -27144650 + 432.9 x_3 + 1245960 x_{11}; \quad R = 0.76$$

$$y_4 = -55061670 + 11.21 x_3 + 2516270 x_{11}; \quad R = 0.64$$

$$SK_a = 66.23 + 0.151 x_{11}^2 \quad R = 0.56$$

v enačbi pomeni:

y_4 = strošek krojenja in sortiranja (v din) za vso količino skrojjenih sortimentov (x_2)

y_5 = strošek amortizacije (v din) v stroških lupljenja in sortiranja za vso količino (x_2)

SK_a = strošek amortizacije (v din/m³) za krojenje in sortiranje

x_2 = količina skrojjenih in sortiranih sortimentov v m³

x_3 = količina skrojjenih in sortiranih sortimentov v m (tm)

x_{11} = povprečna debelina sortimentov v cm.

Regresijske enačbe kažejo, da stroški krojenja in amortizacije v teh stroških rastejo s celotno količino skrojjenih sortimentov in njihovo debelino.

Melesa Limbuš in Otiški vrh sta v marsičem različna od ostalih šestih. Zato smo nekatere stroške analizirali posebej le za ostalih 6 melesov. Ta analiza v splošnem kaže podobne ugotovitve kot prejšnja za vse melese.

5.1.3. Stroški notranjega transporta (stroški viličarjev)

Stroški notranjega transporta, kar je v glavnem delo z viličarji v okviru melesa, brez praznjenja boksov, so razvidni v preglednici 8.

Vidimo, da so povprečni stroški notranjega transporta 230 din/m³ ali 1,76 % prodajne cene hlodov iglavcev v l. 1985. Variabilnost teh stroškov je velika, saj je razpon ekstremov v razmerju 1 : 2,8.

S korelacijsko analizo smo le slabo pojasnili variabilnost stroškov notranjega transporta (y_7). Podaja jo regresijska enačba

$$y_7 = 8401410 + 4.461 x_3 \quad I = 0.60$$

y_7 = stroški notranjega transporta din

x_3 = količina transportiranih sortimentov v m

Gornja zveza pojasni le dobro tretjino variance.

Preglednica 8: STROŠKI NOTRANJEGA TRANSPORTA IN NJIHOVA SESTAVA

Območje	Meles	Strošek		Delež v stroških %				
		din/m ³	index	Ener- gija	Popra- vila in str. vzdrž.	Drugi	Amorti- zacija	Osebni dohodki in nadom.
Alpe	Limbuš	156	68	20	19	4	22	35
	Otiški vrh	402	175	17	28	5	27	23
	Bohinj	164	110	25	25	5	33	12
	Radlje	146	63	25	10	9	29	27
	Rečica	197	129	14	5	24	40	17
	Povprečje	259	113	19	20	9	30	22
Dinaridi	Pivka	143	62	15	18	5	31	31
	Marof	174	76	27	15	6	30	22
	Ribnica	159	104	26	15	4	37	18
		Povprečje	181	79	23	16	5	33
SRS	Povprečje	230	100	20	19	7	31	23

Kaže, da je strošek notranjega transporta precej individualen, odvisen od količine dela, notranje organizacije dela in opreme. Noben od obravnavanih dejavnikov ni kazalec okoliščin pri notranjem transportu. Nimamo podatkov o transportni dolžini, o deležih oblovine, ki gre s kamionom neposredno na podajalni transporter, o deležu razkladanja in nakladanja z viličarji ipd. Vse to vpliva na stroške notranjega transporta in povzroča razlike.

Preseneča višina stroška za notranji transport. Ti stroški znašajo 80 % stroškov lupljenja in dobrih 60 % stroškov krojenja in sortiranja.

5.1.4. Stroški merjenja

Vsi obravnavani melesi imajo elektronske merilne naprave. Niso pa na vseh melesih izkazali stroškov za merjenje. Vzrok za to je, da na Otiškem vrhu ne rabijo merilne naprave, v Limbušu pa je merilna naprava pri žagi in tam izkazujejo tudi ustrezne stroške.

Način merjenja in "orodja" za merjenje so za vsak meles drugačna, od popolnoma

ročnega do popolnoma avtomatiziranega, kjer ista elektronika tudi krmili in programira krojenje in sortiranje. Zato se stroški merjenja zelo razlikujejo po višini, še bolj pa po sestavi. Prikazujemo jih v preglednici 9.

Preglednica 9: STROŠKI MERJENJA IN NJIHOVA SESTAVA

Meles	Stroški din/m ³	Delež stroškov %				
		Ener- gija	Popravila in vzdrž.	Drugi stroški	Amorti- zacija	OD in nadom.
Bohinj B.	96.4	5	1	4	50	40
Radlje	90.0	4	39	4	41	12
Rečica	40.6	4	1	5	83	7
Pivka	43.2	-	18	5	14	63
Marof	60.5	-	11	6	38	45
Ribnica	66.1	-	28	8	15	49

Podatki v preglednici 9 kažejo veliko pestrost. Iz njih ni mogoče potegniti nikakršnih odvisnosti. Razvidno je le, da je delež OD in nadomestil na melesih, kjer imajo tehtnice in je vhodna (sprejemna) meritev sortimentov s tehtanjem (Pivka, Marof, Ribnica) znatno višji. Drugod ti stroški ne nastajajo, ker vhodnega merjenja na melesu ni.

5.1.5. Stroški oddaje sortimentov

Tudi stroški oddaje sortimentov iz melesov so zelo pestri in kažejo vso razliko v organiziranosti in delovnih pogojih na posameznem melesu. Na melesih, kjer imajo tesalnice (Limbuš, Otiški vrh, Radlje), zajema ta postavka le stroške oddaje ostalega lesa, ki ne gre za tesanje ali hlode, torej manjši del. Na nekaterih skladiščih (Bohinj) je oddaja z vagoni ločena od dela melesa in so ti stroški prikazani tam. Na nekaterih melesih (Pivka, Ribnica) pa je v okviru melesa tudi oddaja z vagoni in tudi vsi njeni stroški. Zopet drugi melesi (Marof, Pivka) so oddaljeni od železnice in les do železnice prevažajo s kamioni. Tu dodatno nastaja transportni strošek (nakladanje in prevoz s kamioni) za sortimente, ki jih oddajo z vagoni.

Kakšni so vsi ti stroški, vidimo v preglednici 10.

Preglednica 10: STROŠKI ODDAJE LESNIH SORTIMENTOV IN NJIHOVA SESTAVA

Meles	Stroški din/m ³	Delež stroškov %					
		Ener- gija	Popravila in vzdrž	Transp. stroški	Amorti- zacija	OD in nadm.	Drugi stroški
Limbuš	14.4					90	10
Otiški vrh	97.8	8	8			60	5
Bohinj B.	92.9				19	100	-
Radlje	104.3	10	8		9	64	9
Rečica	107.0		5			95	-
Pivka	180.3		7	72	1	19	1
Marof	200.8		3	79	1	15	2
Ribnica	122.4		20		5	72	3

Omeniti velja, da ti stroški zajemajo tudi oddajo drugih sortimentov (npr. listavcev), če gredo ti preko melesa. Prav tako velja opozoriti, da so stroški preračunani na vso količino, ki so jo obdelali oziroma manipulirali na melesu, čeprav ti stroški nastajajo le pri delu te količine. Tako so dejanski stroški oddaje za enoto mere sortimentov 3-5 krat večji.

Zaključimo lahko, da so stroški oddaje značilni za vsak meles posebej in da so težko primerljivi, ker odražajo delovne pogoje in organizacijo vsakega melesa zase.

5.1.6. Stroški odvoza lubja

Opravila, ki smo jih uvrstili pod "odvoz lubja" so na vsakem melesu različna. Obsegajo najbolj preprosta, kjer lubje naložijo na vozila kupca (Marof, Radlje) ali celo na taka vozila kar samo pada (Pivka), do takih, ko morajo lubje odstranjevati in uničevati in celo skuriti (Bohinj, Rečica, Limbuš).

Obravnavamo podatke za leto 1983 in 1985, to je za čas, ko je lubje postajalo tržno blago z več ali manj stalnim odjemom. Zato v preglednici 11 prikazani stroški odvoza lubja kažejo vpliv deleža na različne načine "odpeljanega" lubja, t.j. koliko so ga uspeli prodati in koliko so ga morali uničiti.

Preglednica 11: STROŠKI ODVOZA LUBJA IN NJIHOVA SESTAVA

Meles	Stroški din/m ³	Delež stroškov %				
		Ener- gija	Popravila in vzdrž.	Drugi stroški	Amorti- zacija	OD in nadom.
Limbuš	48.3	8	13	5	7	67
Otiški vrh	9.6			100		
Bohinj B.	67.2	36	10	7	13	34
Pivka	7.2	10	20	30	40	
Marof	50.0			100		
Ribnica	83.1	18	18	2	5	57
Radlje	12.0	18	10	7	31	34
Rečica	106.3	7	14	65	9	5

Zaradi vseh gornjih razlogov je tudi strošek za odvoz lubja zelo pester. Giblje se od 7 do 106 din/m³ obdelanih sortimentov ali od 0,05 do 0,82 % prodajne cene hlodov iglavcev.

5.1.7. Stroški ročne dodelave sortimentov

Ročno so dodelovali sortimente (ceplejnje, prežagovanje, zlaganje) na vseh melesih, razen na Otiškem vrhu. O količini tako dodelanih sortimentov ni podatkov. Stroški za to opravilo se gibljejo od 6.9 do 42.7 din/m³, pretežno okoli 15 do 25 din/m³. V povprečju je to v alpskem svetu 14 din/m³, v dinaridskem pa 20 din/m³ ali 0.15 % prodajne cene hlodov.

Stroške sestavljajo v glavnem OD in nadomestila (85 %), 3% so stroški energije, 8 % pa je stroškov vzdrževanja in popravil (motorne žage).

5.1.8. Stroški obdelave na melesih

V preglednici 12 smo prikazali seštevek stroškov vseh opravil, ki smo jih obravnavali v poglavjih 5.11 do 5.17. Stroški v preglednici 12 so tako vsi stroški, ki nastajajo na melesu v zvezi s sprejemom, obdelavo oblovine in oddajo sortimentov. Te številke so tudi najpomembnejše. Podali smo stroške za 1 m³ in 1 m obdelanih sortimentov ter njihovo sestavo.

V preglednici 12 vidimo, da je povprečni strošek obdelave na obravnavanih melesih 1086 din/m³ ali 8.3 % povprečne prodajne cene hlodov iglavcev v letu 1985 v Sloveniji. V alpskem območju so ti stroški 1041 din/m³ ali 8 % cene, v Dinaridih pa je to 8.9 % cene oziroma 1160 din/m³. Ekstrema sta precej narazen -

zaokroženo 1 : 2 - na sicer po obdelovani oblovini najbolj podobnima melesoma Limbuš in Otiški vrh.

Nekoliko drugačna je slika, če podajamo stroške za 1 m sortimentov. Tu je povprečje za vse melese 384 din/m ali 0.29 % povprečne cene hlodov iglavcev v Sloveniji. Razlike med območji so tu večje (1 : 2,2), med ekstremnima melesoma pa celo 1 : 4,4.

Preglednica 12: VSI STROŠKI OBDELAVE NA MELESIH IN NJIHOVA SESTAVA

Območje	Meles	Strošek		Delež stroškov %					Strošek	
		din/m ³	Index	Ener- gija	Popravila in vzdrž.	Drugi stroški	Amorti- zacija	OD in nadom.	din/m	Index
Alpc	Limbuš	698	64	13	22	5	29	31	15.8	41
	Otiški vrh	1422	131	11	23	6	25	35	34.8	91
	Bokinj	928	85	16	21	4	40	19	34.7	90
	Radlje	1068	98	15	24	8	25	28	45.8	119
	Retica	1089	100	10	8	17	50	15	48.0	125
	Povprečje	1041	96	13	20	7	32	28	30.0	78
Dinaridi	Pivka	1036	95	9	22	18	27	24	58.9	153
	Marof	1192	110	10	12	23	36	19	70.4	183
	Ribnica	1285	118	16	23	7	30	24	69.5	181
	Povprečje	1160	107	12	19	16	31	22	65.6	171
SRS	Povprečje	1086	100	12	20	11	31	26	38.4	100

Zvezo med stroški in nekaterimi dejavniki podajajo regresijske enačbe

$$y_8 = 4111.5 x_2^{0.8772}; \quad R = 0.73 \quad 1$$

$$y_8 = 0.02613 x_3^{0.9958} x_{11}^{2.3851}; \quad R = 0,75 \quad 2$$

$$y_8/x_3 = S_{vm} = -7,91 + 0,102 x_{11}^2; \quad R = 0.87 \quad 3$$

$$y_8/x_3 = S_{vm} = 0.024155 x_{11}^{2.397}; \quad R = 0.875 \quad 4$$

Znaki pomenijo:

y_8 - vsi stroški za meles v din

S_{vm} - vsi stroški za 1 m v din/m

x_2 - obdelana količina na melesu v m³

x_3 - obdelana količina na melesu v m

x_{11} - povprečen premer v cm

Prvi dve enačbi nam kažeta, da z večjo količino, merjeno v m³ ali m, naraščajo tudi stroški obratovanja. Naraščajo tudi zaradi večje debeline. Enačba nam kaže, da stroški obdelave 1 m oblovine naraščajo z njenim premerom progresivno.

Na diagramu 2 smo prikazali odvisnost vseh stroškov od količine obdelanih sortimentov (x₂). Vidimo, da so nadpovprečni stroški na melesih Marof, Ribnica in Otiški vrh. Najbolj odstopata melesa Limbuš (prepoceni) in Otiški vrh (predrag), kar smo že omenili.

Diagram 2: VSI STROŠKI OBDELAVE (x₈) V ODVISNOSTI OD KOLIČINE SORTIMENTOV (x₂)

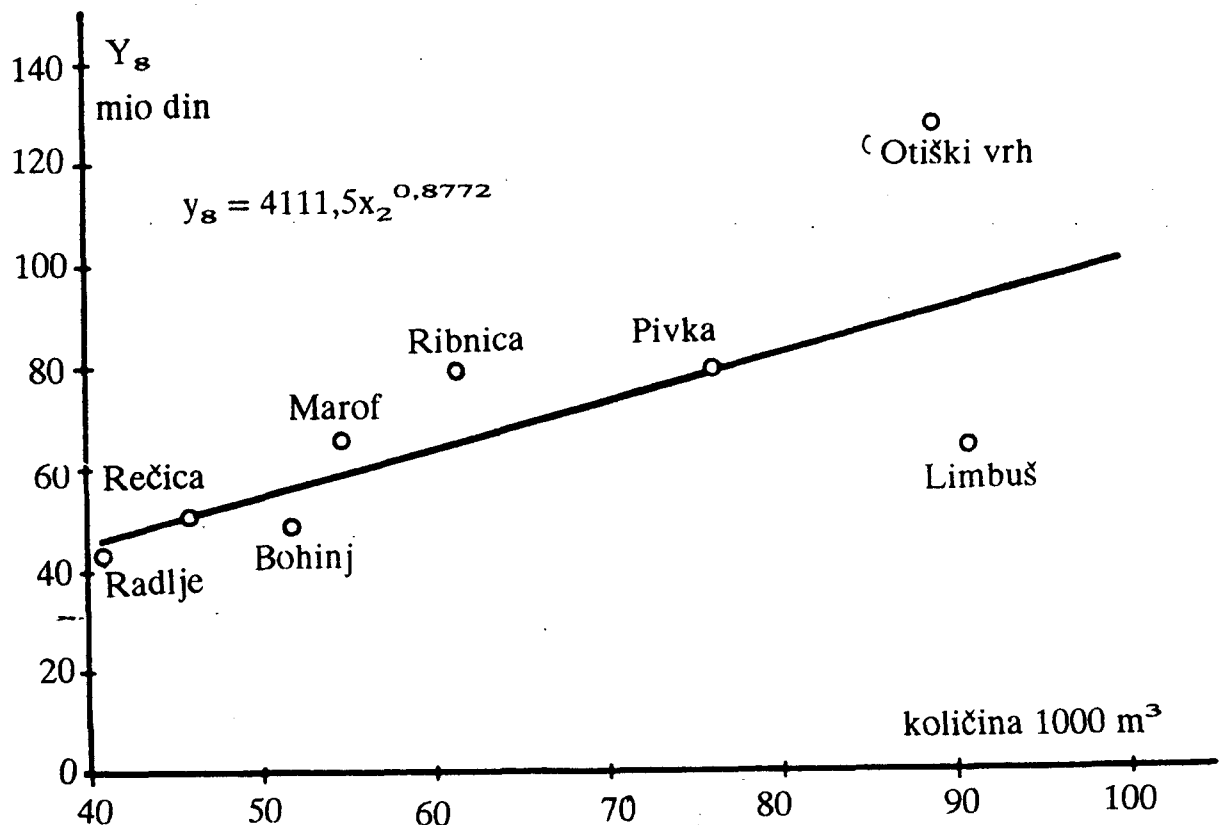


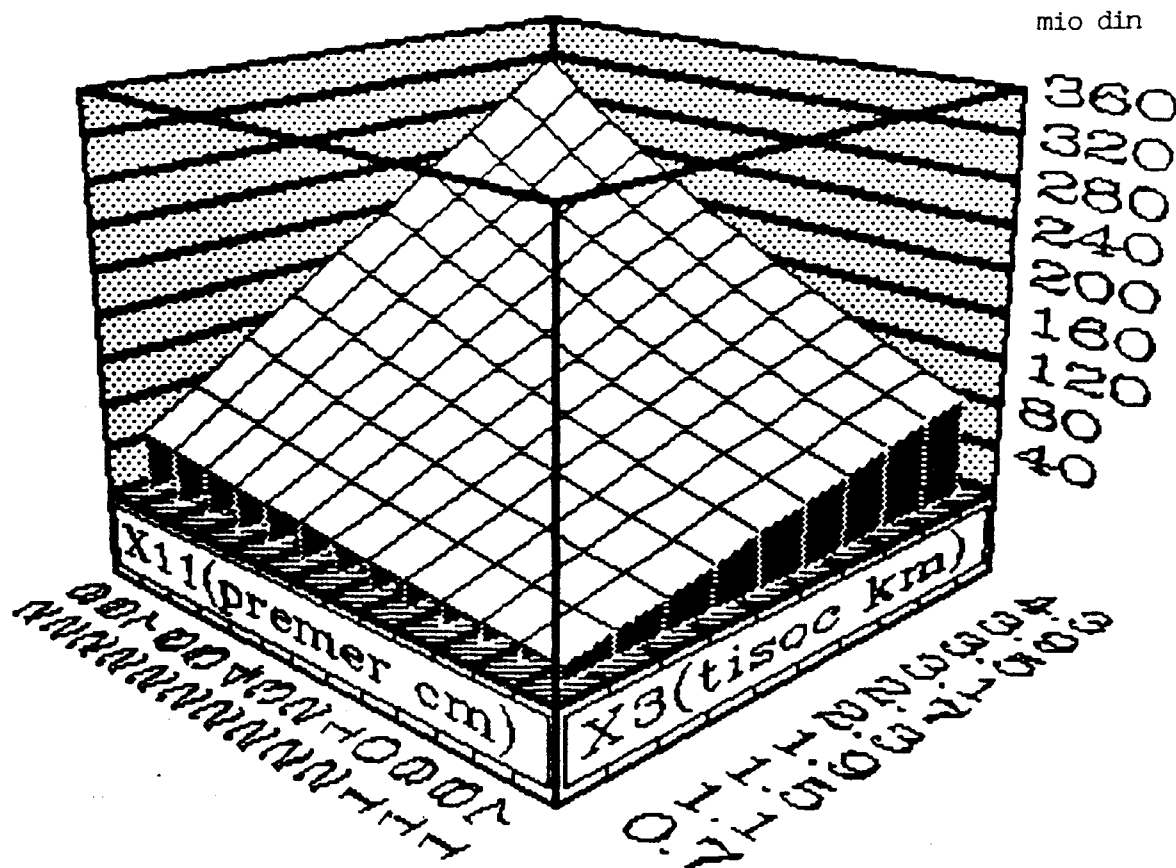
Diagram 3 kaže odvisnost vseh stroškov od količine sortimentov (merjenih v m) in njihove debeline. Vidimo, da stroški linearno naraščajo z večjo količino in progresivno ter hitreje z naraščajočim premerom.

Če drugo od gornjih enačb za vse stroške delimo s količino obdelanih sortimentov (x³) dobimo tako strošek obdelave 1 m sortimentov v odvisnosti od količine sortimentov in njihovega premera.

$$y_8/x_3 = \frac{0.02613 x_{11}^{2.3851}}{x_3^{0.0042}} \quad 5$$

Ta enačba sicer kaže, da stroški obdelave 1 m sortimentov padajo s količino sortimentov vendar zelo počasi, skoraj nepomembno. Razlika od 1.000 km do 4.000 km sortimentov (kar je skoraj maksimalni razpon količine na naših melesih) povzroči znižanje stroškov za 0.6 %.

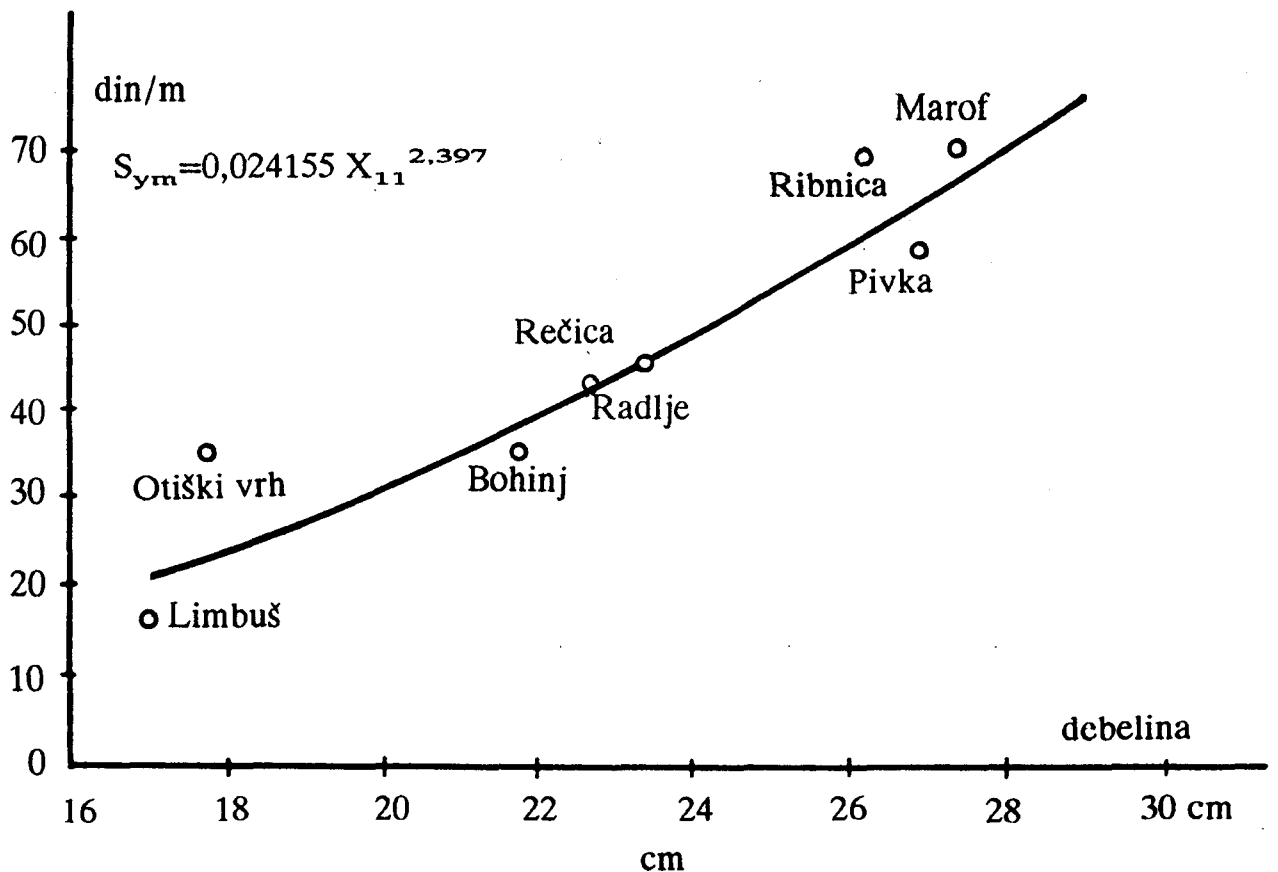
Diagram 3: VSI STROŠKI OBDELA VE V ODVISNOSTI OD KOLIČINE (x_3) in DEBELINE (x_{11}) SORTIMENTOV



To kaže, da so stroški obdelave 1 m sortimentov skoraj neodvisni od količine obdelanih sortimentov pač pa zelo odvisni od njihove debeline. To trditev ni možno posplošiti. Izhaja iz podatkov v naši raziskavi, ko obdelujemo le sorazmerno velike in različne melese, z veliko količino različne oblovine in kjer na dveh največjih obdelujejo najdrobnejši les. Sicer pa je splošno poznano, da različna količina oblovine na istem melesu zelo vpliva na stroške dodelave. Odvisnost stroškov dodelave 1 m sortimentov od njihove povprečne debeline podajata 3. in 4. od gornjih enačb. Obe sta zelo zanesljivi, saj predstavljata zelo tesni zvezi, z visoko korelacijo. Kažeta nam, da samo debelina sortimentov pojasni 75 % vseh razlik v stroških obdelave 1 m sortimentov.

Primerjavo enačbe 4 z enačbo 5, ki smo jo preračunali za stroške 1 m sortimentov iz enačbe 2 kaže, da sta si zelo podobni.

Diagram 4: VPLIV POVPREČNE DEBELINE NA STROŠKE OBDELA VE 1 m SORTIMENTOV



Na diagramu 4 smo prikazali odvisnost vseh stroškov obdelave 1 m sortimentov od njihove povprečne debeline. Vidimo, da stroški hitro in progresivno naraščajo z debelino.

Končno nas zanima še, kako so vsi stroški sestavljeni glede na različna opravila in kakšen delež stroškov predstavlja posamezno opravilo. To prikazujemo v preglednici 13.

Iz podatkov v preglednici 13 lahko povzamemo:

1. Obdelava na Dinaridih je nekoliko dražja. Vzroki so verjetno razlike v drevesnih vrstah (jelka, smreka), debelina sortimentov in različne tehnologije. Velike so razlike pri stroških krojenja in sortiranja, notranjega transporta in oddaje sortimentov.
2. Delež posameznih stroškov je dokaj podoben, oziroma ne odstopa veliko od povprečja. To velja še posebej za opravila, ki predstavljajo največji delež v stroških.
3. Največji delež v stroških predstavlja krojenje s sortiranjem. Ta zneso 32-36 % vseh stroškov. Naslednji strošek po velikosti je lupljenje, ki predstavlja 23-26 %

Preglednica 13: STROŠKI POSAMEZNIH OPRAVIL V VSEH STROŠKIH

Opravilo	ALPE		DINARIDI		SLOVENIJA	
	din/m ³	Delež %	din/m ³	Delež %	din/m ³	Delež %
Lupljenje	275	26	267	23	273	25
Krojenje in sortiranje	334	32	411	36	363	33
Merjenje	33	3	55	5	41	4
Notranji transport	292	28	202	17	258	24
Oddaja sortimentov	51	5	162	14	93	8
Odvoz lubja	40	4	40	3	40	4
Ročna dodelava	16	2	22	2	18	2
Vse skupaj	1041	100	1160	100	1086	100

Opomba: Stroški posameznih opravil (zneski) v tej preglednici se razlikujejo od stroškov v prejšnjih tabelah. Razlike nastajajo zato, ker smo kot primerjalno količino za to tabelo vzeli količino obdelanih sortimentov (x_2 - sortimenti na liniji) za vsa opravila.

vseh stroškov. Stroški lupljenja, krojenja s sortiranjem in notranjega transporta predstavljajo v povprečju 82 % vseh stroškov.

4. Vse navedeno velja le za povprečje. Na posameznemu melesu je sestava stroškov precej različna in znatno odstopa od povprečij.

5. Sestava stroškov kot jo prikazujemo v preglednici 13 je lahko ustrezno izhodišče za delitev stroškov med uporabnike melesovih storitev. Gre za stroške gozdarjev oziroma lesarjev ali drugače za del stroškov, ki nastanejo zaradi opravil, ki jih gozdarstvo opravi na melesu namesto v gozdu, oziroma stroške opravil, ki jih lesarji (žagarstvo) opravijo na melesu in bi jih sicer tudi morali opravljati na kakšen drug način.

Ugotovimo lahko, da so izključno gozdarski stroški za oddajo sortimentov, odvoz lubja in ročna dodelava sortimentov - skupaj povprečno 14 % celotnih stroškov. Vsi drugi stroški so skupni. Pri tem so stroški za lupljenje pretežno gozdarski. Lesarski del je tu le del stroškov za podajalni (prečni transporter in izločevalnik ki bi morala obratovati tudi pri samem sortiranju). Ocenjujemo, da je gozdarskih 79 % stroškov, ki smo jih uvrstili med postavko lupljenje. Ocena kaže dalje, da je od stroškov za krojenje s sortiranjem gozdarskih 42 %. Pri merjenju je gozdarskih 60 % stroškov, pri notranjem transportu pa okoli 40 %. Upošteva je tako delitev stroškov dobimo, da je delež gozdarstva oziroma žagarstva naslednji:

Območje	gozdarstvo %	žagarstvo %
Alpe	57,9	42,1
Dinaridi	62,1	37,9
Slovenija	59,7	40,3

Tako razdeljeni stroški so lahko osnova za ugotavljanje upravičenosti gradnje melesov. Pričakovane koristi gozdarstva morajo pokriti delež stroškov, ki odpade na gozdarstvo.

Vse analize kažejo razmeroma velike razlike med obratovalnimi stroški melesov. Del razlik izhaja gotovo iz različne organiziranosti, različnega položaja in obsega opravil. Tako npr. ležijo nekateri melesi ob progi ali imajo celo industrijski tir. Zato je jasno, da nastopajo razlike v stroških oddaje oziroma prevoza sortimentov. Razlike so v stroških odvoza lubja, ki so ga nekateri prodajali brez stroškov, drugi so ga vozili "uničevati" na kurišča v deponiji. Dalje so razlike v merjenju, kjer imajo nekateri melesi zelo sodobne merilne in krmilne naprave, druge pa jih sploh nimajo.

Da bi izločili vpliv teh razlik, smo zbrali (sešteli) in primerjali le stroške za dela, ki jih opravljajo na vseh melesih, in sicer:

1. sešteli smo stroške lupljenja, krojenja in sortiranja ter notranjega transporta.
2. sešteli smo stroške lupljenja, notranjega transporta, krojenja s sortiranjem in stroške oddaje. Delnim stroškom obdelave smo torej prišteli še stroške oddaje. V obeh primerih govorimo o delnih stroških obdelave.

5.1.8.1. Delni stroški obdelave na melesih

Delne stroške obdelave (stroški lupljenja, krojenja s sortiranjem in stroški notranjega transporta) smo prikazali v preglednici 14.

Podatki v preglednici 14 nam kažejo, da so tudi delni stroški na posameznih melesih dokaj različni. Ti stroški znašajo v povprečju 82 % vseh stroškov na mesesu. V Alpah je to 86 % na melesih v Dinaridih pa 76 %.

Regresijske zveze med delnimi stroški obdelave (y_9) in njihovimi kazalci podajajo naslednje regresijske enačbe:

$y_9 = 633.4 x_2^{1.028};$	R = 0.765	6
$y_9 = 0.02679 x_3^{1.044} x_{11}^{2.159};$	R = 0.764	7
$y_9/x_3 = 0.0612 x_{11}^{2.031};$	R = 0.814	8
$y_9/x_3 = 0.0364 + 0.0693 x_{11}^2;$	R = 0.815	9

Uspešnost prizadevanja za poenotenje (oziroma čiščenje) stroškov nam kažejo korelacijski koeficienti, ki so nekoliko višji kot v enačbi 1 in 2. Nasprotno pa sta enačbi za delne stroške obdelave 1 m sortimentov (enačbi 8 in 9) manj zanesljivi

Preglednica 14: DELNI STROŠKI OBDELAVE (lupljenje, krojenje, sortiranje in notranji transport) NA MELESIH IN NJIHOVA SESTAVA

Območje	Meles	Strošek		Delež v stroških %				Stroški		
		din/m ³	Index	Ener- gija	Popravila in vzdrževanje	Drugi stroški	Amorti- zacija	OD in nadom.	din/m	Index
ALPE	Limbuš	608	68	14	24	5	32	25	13.8	44
	Otiški vrb	1309	147	12	25	5	25	33	32.1	101
	Bokinj	761	85	16	25	4	41	14	28.5	90
	Radlje	801	90	17	27	9	26	21	34.3	108
	Rečica	933	104	11	8	13	54	14	41.1	130
	Povprečje	901	101	13	22	7	33	25	26.0	82
DINARIDI	Pivka	786	86	13	27	3	35	22	43.7	138
	Marof	840	94	14	15	5	48	18	49.6	157
	Ribnica	1056	118	18	24	7	35	16	57.1	181
		Povprečje	880	99	15	22	5	39	19	49.8
SRS	Povprečje	893	100	14	22	6	35	23	31.6	100

kot ustrezni enačbi za vse stroške obdelave 1 m sortimentov (enačbi 3 in 4). Tudi tu nismo mogli ugotoviti značilnih zvez med delnimi stroški obdelave 1 m³ sortimentov in količino obdelanih sortimentov (x_2) oziroma njihovo debelino (x_{11}).

Zvezo delnih stroškov obdelave (y_9) in količino obdelanih sortimentov (x_2) prikazujemo na diagramu 5, zvezo delnih stroškov obdelave s količino sortimentov (x_3 - v m) in njihovo debelino pa na diagramu 6.

Najtesnejše korelacije smo dobili, če smo od delnih stroškov obdelave odšteli stroške transportnih storitev (prevozov s kamioni), ki nastajajo samo na nekaterih skladiščih. Zveze teh stroškov (y_{12}) z njihovimi kazalci podajata regresijski enačbi

$$y_{12} = 432.02 x_2^{1.061}; \quad R = 0.778 \quad 10$$

$$y_{12} = 0.01172 x_3^{1.089} x_{11}^{2.283}; \quad R = 0.777 \quad 11$$

Delne stroške obdelave 1 m sortimentov v odvisnosti od njihove debeline prikazujemo na diagramu 7 (enačba 8). Vidimo, da stroški z naraščajočo debelino naraščajo progresivno.

Zbrali smo tudi vsote stroškov lupljenja, krojenja s sortiranjem, notranjega transporta in oddaje. Njihove povprečne vrednosti za melese v Alpah in Dinaridih ter za vso Slovenijo prikazuje razpredelnica 15.

Diagram 5: ODVISNOST DELNIH STROŠKOV OBDELAVE OD KOLIČINE SORTIMENTOV (X_2)

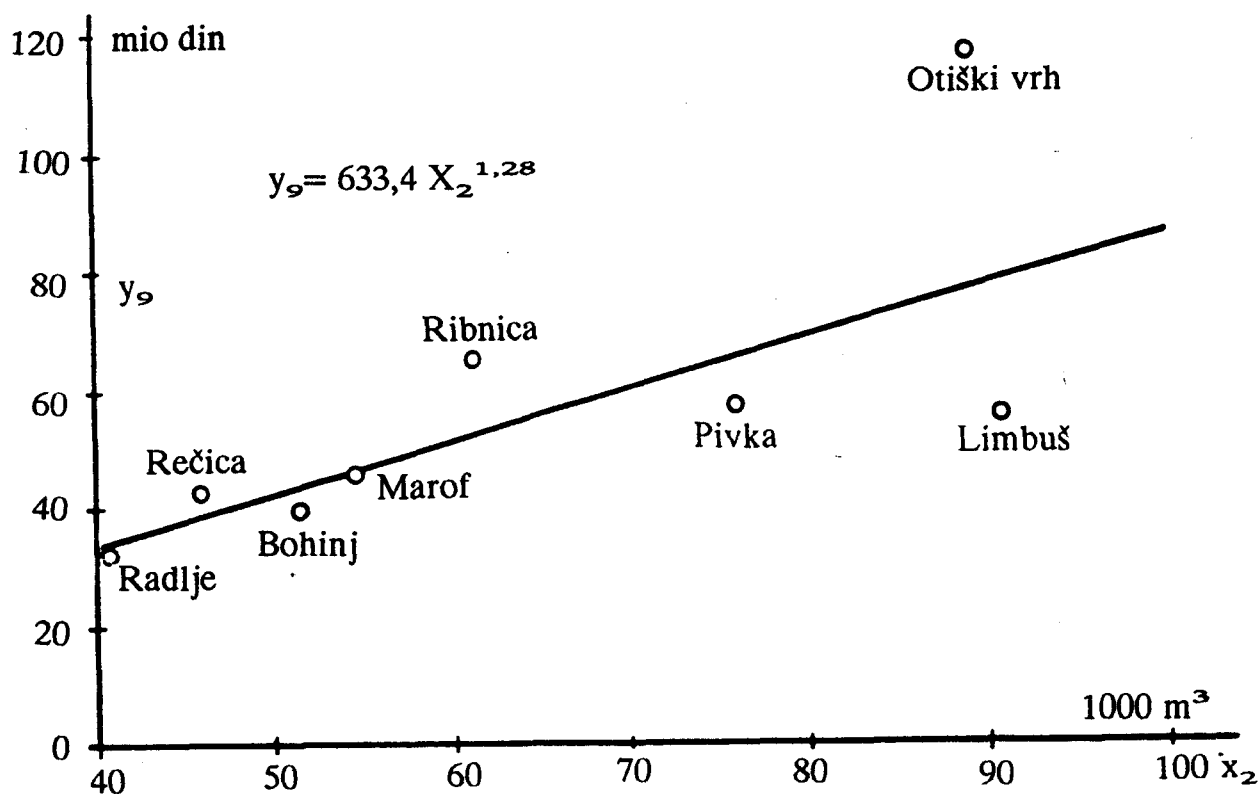


Diagram 6: DELNI STROŠKI OBDELAVE V ODVISNOSTI OD KOLIČINE SORTIMENTOV IN NJIHOVE DEBELINE

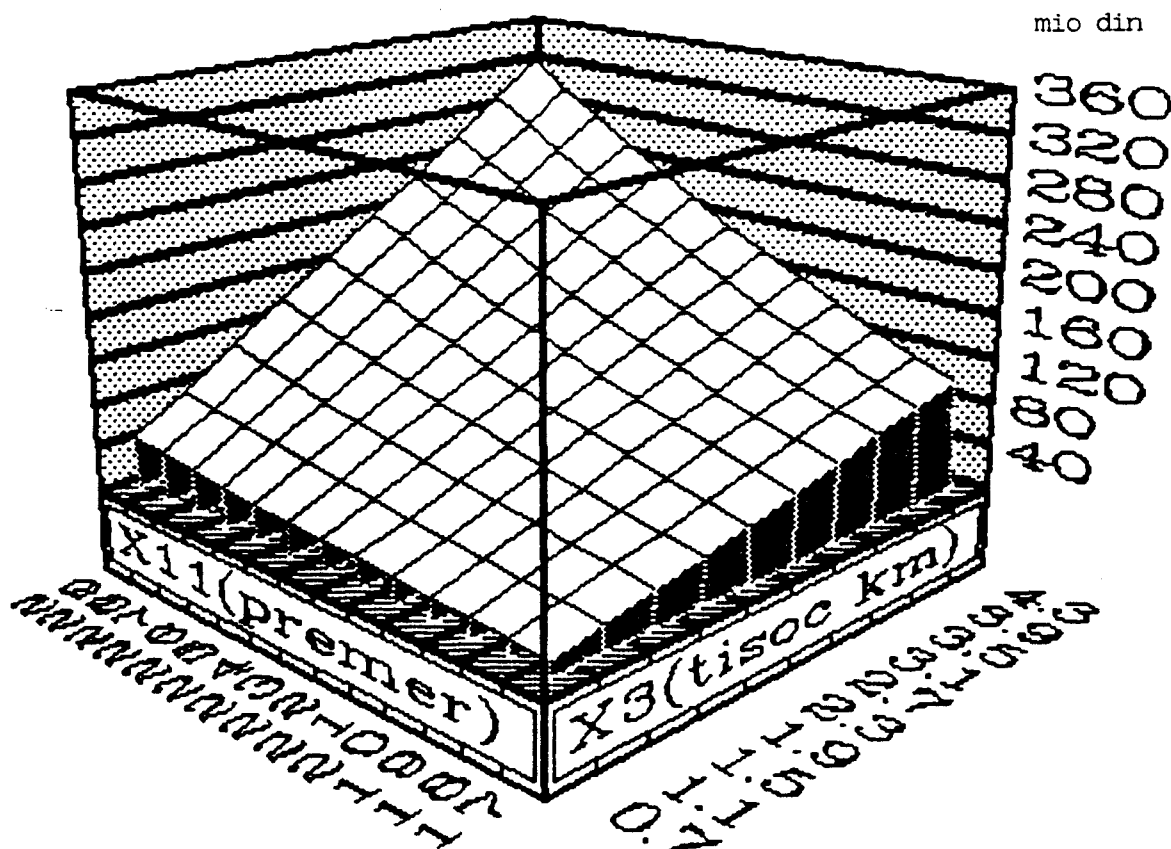
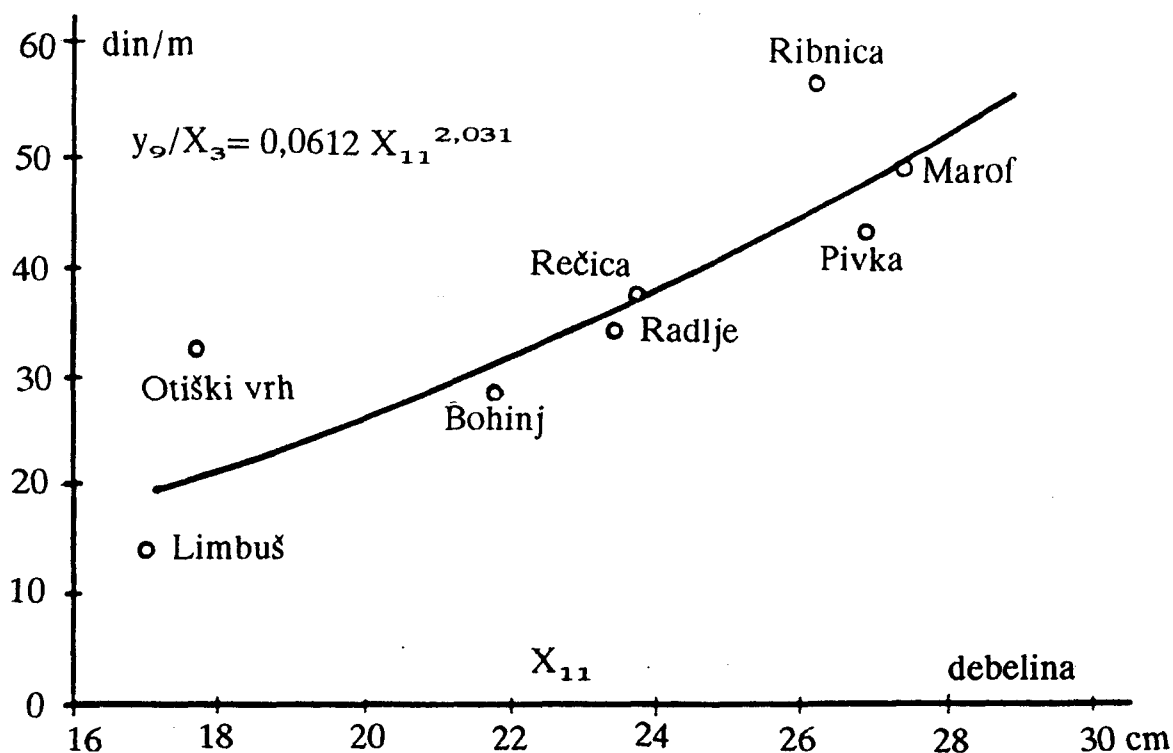


Diagram 7: DELNI STROŠKI ODELA VE 1m SORTIMENTOV V ODVISNOSTI OD NJIHOVE DEBELINE



Preglednica 15: DELNI STROŠKI OBDELA VE NA MELESIH PO OBMOČJIH (stroški lupljenja, krojenja s sortiranjem, notranjega transporta in oddaje)

Območje	Delni stroški din/m ³	Stroški transportnih storitev din/m ³	Delni stroški brez stroškov transportnih storitev din/m ³
Slovenija	986	51	935
Alpe	952	14	938
Dinaridi	1042	111	931

V preglednici 15 vidimo, da se povprečni delni stroški za 1 m³ sortimentov razlikujejo med območji v bistvu le zaradi različnih stroškov transportnih storitev, ki so zlasti visoki na melesu Marof in Pivka.

Trditev o podobnosti teh stroškov velja le za povprečje območij. Med posameznimi melesi pa so velike razlike.

Iz vse obdelave stroškov lahko zaključimo dvoje:

1. V stroških obdelave enote sortimentov, so v melesih velike razlike. Nastajajo zaradi delovanja veliko dejavnikov. V raziskavi smo poskušali ugotoviti vpliv

posameznih dejavnikov na stroške. Uspeli smo dokazati le vpliv debeline in količine sortimentov na celotne stroške (za vso oblovino) in na stroške za obdelavo 1 m sortimentov. V obeh primerih stroški obdelave progresivno naraščajo z rastočo debelino in sorazmerno s količino.

Posebej smo se trudili ugotoviti odvisnost stroškov obdelave 1 m³ sortimentov od ustreznih dejavnikov. To nam ni uspelo. Raziskava ni ugotovila zakonitosti, ki bi pojasnjevale razlike v stroških obdelave 1 m³ oblovine med melesi. Videti je, da te relativno velike razlike povzročajo dejavniki, ki označujejo "enkratnost" melesa in smo jih že nekajkrat našli.

Prav tako smo se posebej trudili ugotoviti vpliv količine obdelanih sortimentov na obdelovalne stroške posameznega melesa. Ugotovili smo značilen vpliv količine sortimentov na celotne stroške. Celotni stroški naraščajo sorazmerno z obdelano količino. Nismo pa mogli ugotoviti značilnega vpliva obdelane količine na stroške obdelane enote (1 m³ ali 1 m) sortimentov.

2. Kakorkoli obravnavamo stroške obdelave oblovine na melesih, bodisi za posamezna opravila ali za vsa opravila skupaj ali več opravil skupaj, ugotovimo, da z nadpovprečnimi stroški (nad regresijsko krivuljo) vedno delajo melesi Otiški vrh, Ribnica in Marof, pri posameznih obdelavah pa še Pivka. Nasprotno so melesi Limbuš, Bohinj in Rečica redno pod povprečjem (krivuljo). Meles Radlje obratuje zelo blizu povprečja. Razlogov za tako stanje nismo mogli zanesljivo ugotoviti.

Možni so naslednji:

- na melesih, ki so nad povprečjem je delež jelke večji kot na ostalih;
- nadpovprečni melesi delajo s tehnologijo Senger-Masierer-ja. Opremo zanje je dobavil ali vgradil Rudnik Mežica.

5.2. Sestava stroškov po prvinah

Ko smo v prejšnjih poglavjih razpravljali o stroških za posamezna opravila, smo v preglednicah podajali tudi sestavo stroškov po deležih posameznih prvin. Skupna značilnost vseh teh pregledov je, da je sestava stroškov na večini melesov precej podobna, na posameznih melesih pa precej drugačna.

Iz preglednice 12 lahko povzamemo:

1. Delež osebnih dohodkov in nadomestil je najvišji na melesih z najdrobnejšo oblovino - Limbuš in Otiški vrh. Tak delež je razumljiv, če vemo, da poteka obdelava in sortiranje drobnih sortimentov po posebni, sorazmerno cenejši strojni liniji. Manjša sta amortizacija in vzdrževanje. Zato je delež osebnih dohodkov in nadomestil relativno večji.

2. Nasprotno je najmanjši delež osebnih dohodkov in nadomestil na melesih Bohinj, Rečica in Marof. Prva dva imata drugačno, s tega stališča smotrnejšo tehnologijo. Delež strojnega dela je večji, kar se kaže v največjem deležu amortizacije.

3. Podobna ugotovitev drži tudi za meles Marof. Treba je dodati, da je na tem melesu največji delež "drugih stroškov". Glavnina teh stroškov so transportne storitve.

To so stroški za prevoz dela sortimentov z melesa s kamioni, bodisi na železniško postajo ali pa kar neposredno kupcem. Podobno je še na melesih Pivka in Rečica (glej preglednico 8 in 19), zato imajo tam izredno velik delež "drugih stroškov". Celotni stroški obdelave na Marofu so razmeroma visoki. Predstavljajo jih v glavnem materialni stroški. Zato je delež osebnih dohodkov razmeroma nizek.

4. Opozoriti velja, da nizek delež posameznega stroška še ne pomeni v resnici absolutno nizkih stroškov določene prvine. Gre za igro števil, ko je nizek delež visoke postavke še vedno velik. Za predstavitev, kakšni so absolutni stroški posameznih prvin na melesih, prikazujemo preglednico 16 za 1 m³, preglednico 17 pa za 1 m (tm) obdelanih sortimentov.

Preglednica 16: STROŠKI POSAMEZNIH PRVIN V VSEH STROŠKIH OBDELAVE 1 m³ SORTIMENTOV

Območje	Meles	Vsi stroški din/m ³	Znesek posameznega stroška din/m ³					
			Ener- gija	Poprav. in vzdrževanje	Drugi stroški	Amorti- zacija	OD in nadom.	Transp. storitve
ALPE	Limbuš	698	90	150	38	201	219	-
	Otiški vrh	1422	162	330	75	353	492	10
	Bohinj B.	928	153	195	27	369	172	12
	Radlje	1168	154	260	86	262	303	3
	Rečica	1089	111	86	41	546	164	141
	Povprečje	1041	132	212	53	328	291	25
DINARIDI	Pivka	1036	99	230	31	278	245	153
	Marof	1192	116	141	51	427	227	230
	Ribnica	1285	203	298	84	391	309	-
		Povprečje	1160	137	227	53	356	261
SRS	Povprečje	1086	134	218	53	339	279	63

5. V preglednici 16 in 17 vidimo, da se stroški posameznih prvin med melesi zelo razlikujejo. Zlasti velike so razlike pri 1 m obdelanih sortimentov (preglednica 17).

Namen obdelave stroškov po prvinah je bil predvsem ugotoviti povezave posameznih prvin stroškov z ustreznimi vplivnimi dejavniki. Prizadevanja niso obrodila prida sadov. Vse povezave so razmeroma ohlapne, zato za rabo premalo zanesljive in natančne. Navedli bomo le tiste, ki bi utegnile biti uporabne.

5.2.1. Poraba energije na melesih

Energije so na melesih porabili za 90 do 203 din/m³ oziroma 2 - 11.0 din/m. Povprečno je bilo to 134 din/m³ ali 1.03 % cene hlodov. Za obdelavo 1 m sortimentov so porabili povprečno za 4.7 din energije. To ustreza 0.04 % cene hlodov.

Preglednica 17: STROŠKI POSAMEZNIH PRVIN V VSEH STROŠKIH OBDELA VE 1 m (tm) SORTIMENTOV

Območje	Meles	Vsi stroški		Znesek posameznega stroška din/m				
		din/m	Ener-gija	Poprav. in vzdrževanje	Drugi stroški	Amorti-zacija	OD in nadure	Transp. storitve
ALPE	Limbuš	15.8	2.0	3.4	0.8	4.6	5.0	-
	Otiški vrh	34.8	4.0	8.1	1.8	8.6	12.1	0.2
	Bohinj B.	34.8	5.7	7.3	1.0	13.8	6.5	0.5
	Radlje	45.8	6.6	11.2	3.7	11.2	13.0	0.1
	Rečica	48.0	4.9	3.8	1.8	24.0	7.3	6.2
	Povprečje	30.0	3.8	6.1	1.5	9.5	8.4	0.7
DINARIDI	Pivka	58.9	5.6	13.1	1.7	15.8	13.9	8.8
	Marof	70.4	6.8	8.4	3.0	25.2	13.4	13.6
	Ribnica	69.5	11.0	16.1	4.5	21.1	16.8	-
	Povprečje	65.6	7.8	12.8	3.0	20.2	14.7	7.1
SRS	Povprečje	38.4	4.7	7.7	1.9	12.0	9.9	2.2

Edino pomembno zvezo smo ugotovili med porabo energije za obdelavo 1 m sortimentov (E/X_3 - v din) in debelino (X_{11}). Podaja jo regresijska enačba $E/X_3 = - 5.1278 + 0.4765 x_{11}$ $I = 0.69$

Strošek za energijo narašča sorazmerno z debelino sortimentov. Povprečno porabijo za energijo 12 % vseh stroškov na melesih.

5.2.2. Stroški popravil in tekočega vzdrževanja

Stroški popravil in vzdrževanja predstavljajo povprečno 1/5 (20 %) vseh stroškov. Bistveno odstopa ta delež le na Rečici, kjer je bil takrat meles še skoraj nov. Če ne upoštevamo Rečice, porabijo za popravila in vzdrževanje na melesih od 141 do 330 din/m³ oziroma od 3,4 do 16.1 din/m. Povprečno je 218 din/m³ ali 1,6 % cene hlodov, oziroma 7.7 din/m, ali 0.06 % cene hlodov iglavcev.

Celotni stroški popravil in vzdrževanja (M v din) naraščajo z obdelano količino (x_2). Povezava je naslednja:

$$M = -4\,540\,570 + 289.1 x_2 \quad I = 0.69$$

Stroški za obdelavo 1 m (M/X_3 -v din) sortimentov pa naraščajo z debelino (X_{11})

$$M/x_3 = 0.306 + 0.0159 x_{11}^2 \quad R = 0.56$$

Zadnja povezava je precej ohlapna.

5.2.3. Stroški amortizacije na melesih

Delež amortizacije je v stroških obdelave največji. V povprečju predstavlja 31 %, kar je 339 din/m³ ali 2,6 % cene hlodov iglavcev. Za 1 m obdelanih sortimentov so porabili 12.0 din ali 0.09 % cene 1 m³ hlodov.

Amortizacija na melesih se giblje v dokaj širokem okviru (od 201 do 546 din/m³): Poizkušali smo ugotoviti, če nanjo vpliva starost melesov. Podobno smo preizkušali tudi stroške popravil in vzdrževanja. Ugotovili nismo nobene zanesljive zveze med starostjo (letom izgradnje) melesov in stroški vzdrževanja ter amortizacije. Kaže, da je temu vzrok "enkratnost" melesov, ki smo jo že nekajkrat omenili.

Ugotovili smo dokaj tesno zvezo med stroški amortizacije za obdelavo 1 m sortimentov (A/X_3 -din) in debelino (X_{11}). Kaže jo regresijska enačba

$$A/X_3 = -3,75 + 0.0357 x_{11}^2; \quad R = 0.76$$

5.2.4. Stroški osebnih dohodkov in nadomestil

Celotni stroški osebnih dohodkov in nadomestil (OD v din) naraščajo sorazmerno s količino obdelanih sortimentov. Zvezo kažeta regresijski enačbi:

$$OD = 8\,411\,920 + 411,5 x_2; \quad I = 0,66 \text{ in}$$

$$OD = 63174,1 + 6,37 x_3; \quad I = 0,65$$

Povprečno izplačajo za vsak m³ obdelanih sortimentov 279 din osebnih dohodkov in nadomestil. To je 2,14 % cene 1 m³ hlodov. Strošek osebnih dohodkov in nadomestil za 1 m obdelanih sortimentov je povprečno 9,9 din.

V celotnih stroških je delež osebnih dohodkov in nadomestil 26 %. Tako delež kot tudi absolutne vrednosti teh stroškov so v dokaj širokih okvirih.

5.2.5. Zaključki obdelave stroškov po prvinah

Obdelava stroškov po njihovih sestavinah nas je pripeljala do podobnih ugotovitev kot obdelava stroškov za posamezna opravila. Ugotovitve obdelave lahko strnemo v naslednje zaključke:

1. Razlike v deležu stroška posamezne prvine in v njegovem absolutnem znesku so med melesi velike. Vzroka za te razlike sta dva: različna oblovina in enkratnost melesa.
2. Primerjava stroškov amortizacije in osebnih dohodkov ter nadomestil omogoča trditve o različni tehnologiji na melesih. Nekaj melesov (Bohinj, Rečica) je bolj kapitalno intenzivnih, drugi (zlasti Limbuš, Otiški vrh in Radlje) pa so bolj delovno intenzivni.
3. Razlike med absolutnimi zneski stroškov posamezne prvine so med melesi znatno večje kot so razlike med ustreznimi deleži. To kaže, da nekateri melesi povzročajo visoke stroške (npr. Otiški vrh), drugi obratujejo racionalneje; tam so vsi stroški nizki npr. Limbuš.

6. DISKUSIJA

Razčistimo in opredelimo ugotovitve naše raziskave 1. o vplivu količine obdelanih sortimentov na stroške obdelave 1m^3 sortimentov,

2. o vplivu debeline sortimentov na stroške njihove obdelave. Obe ugotovitvi v naši raziskavi sta čudni, v nasprotju z vsemi dosedanjimi ugotovitvami in tudi s preprostim logičnim razmislekom.

Vse začetne raziskave - njihovo kompilacijo predstavlja Turkova študija (1974) o gospodarnosti gradnje in obratovanja melesov, se ujemajo v dvojem:

1. Za upravičenost izgradnje melesa in njegovo gospodarno obratovanje je potrebna minimalna količina oblovine, tako imenovan prag gospodarnosti. Ta količina je pri nas za take melesa, kot jih obravnavamo v tej študiji razmeroma visoka - okoli 40.000 m^3 oblovine iglavcev.
2. Gospodarnost obdelave sortimentov na melesih se izboljšuje z večjo količino

obdelanih sortimentov. Drugače rečeno: stroški za obdelavo enote (1 m^3) sortimentov padajo obratno sorazmerno z naraščanjem obdelane količine.

Te ugotovitve so potrdile tudi analize obratovalnih stroškov posameznih melesov (npr. PEČNIK 1983). KULUŠIČ (1984) je obdeloval gospodarnost treh različnih tipov melesov. Razlikovali so se po obdelani količini in vgrajenih strojnih napravah. Melesi z večjo količino sortimentov so imeli več in boljših (elektronika) vgrajenih strojev. Presodil je, da skoraj dvakrat večja količina obdelanih sortimentov le neznatno izboljša gospodarnost obdelave na melesih.

Nekaj podobnega ugotavljamo tudi mi. Kje je problem? Zakaj tako različne ugotovitve?

Pojasnilo in razlaga sta naslednja:

Ugotovitve o velikem vplivu količine obdelanih sortimentov na gospodarnost obdelave na melesih izhajajo iz razmišljanja, da na enakem (istem) melesu obdelajo različne količine sortimentov. Pri tem se celotni stroški obdelave (za vse sortimente) le neznatno razlikujejo. Večina stroškov na melesih je fiksnih, skoraj neodvisnih od količine obdelane oblovine. Celo večina osebnih dohodkov in nadomestil je takšna (stalna posadka!). Z obdelano količino variirajo v bistvu le stroški za energijo in vzdrževanje. Za tako razmišljanje velja zakonitost, da so celotni stroški obdelave skoraj konstantni (K) in da stroški za 1 m^3 (s) hitro padajo (zlasti v začetku) z rastočo količino sortimentov (x). Zakonitost kaže hiperbola

$$s = \frac{K}{x}$$

katere tek poznamo.

V naši raziskavi pa obdelujemo obratovalne stroške 8 r a z l i č n i h melesov. Razlikujejo se v vseh značilnostih (velikost, oprema, investicije, organizacija, količina in kakovost lesne surovine, itd.) Pri tem je količina obdelanih sortimentov le ena od spremenljivk.

Za te melese smo ugotovili, da so celotni stroški in tudi stroški posameznih opravil zelo različni. Zakaj je to tako smo razložili z "enkratnostjo melesa" t.j. s kompleksom pogojev v katerih in zaradi katerih je bil zgrajen posamezen meles in izbrana oprema (strojne naprave) zanj. Tako ti vplivi odtehtajo vpliv količine obdelanih sortimentov.

Za celotne stroške, (za vse obdelane sortimente) bodisi za vsa opravila skupaj ali za posamezno opravilo smo v naši raziskavi ugotovili naslednjo zvezo med celotnimi stroški (S) in obdelano količino (x_2)

$$S = a + bx_2$$

z razmeroma slabo korelacijo. Analiza gornjega izraza kaže, da predstavlja vrednost konstante "a" okoli 6 do 14 % vseh stroškov. tako izpade kar 86 do 94 % vseh stroškov kot proporcionalnih. Razumljivo je, da so se vsi poizkusi, ugotoviti zvezo med stroški obdelave 1 m³ sortimentov in količino obdelanih sortimentov, v naši raziskavi končali neuspešno.

Računsko lahko iz gornje enačbe speljemo zvezo med količino obdelanih sortimentov in stroški za enoto (s)

$$s = \frac{S}{x_2} = b + \frac{a}{x_2}$$

Ta postopek ni posebno uspešen zaradi:

- pri statistični obdelavi nismo ugotovili značilnosti take zveze,
- v tem primeru predstavlja večino stroškov konstanta "b" in le majhen del proporcionalen člen a/x_2 , zato stroški za enoto (m³ ali m) s količino obdelane oblovine skoraj ne variirajo, kar smo že prikazali v tekstu.

Kakorkoli je ugotovitev čudna, je razumljiva, če malo bolj poglobljeno analiziramo stanje na naših melesih.

Znano je dejstvo, da na melesih dosegamo znatno nižjo proizvodnost kakor v inozemstvu in tudi nižjo kot je bila projektirana za obravnavane melese npr. PEČNIK 1983). Tako je kljub približno enaki strojni opremi in včasih celo večji posadki. Podrobnejše analize in primerjave pokažejo, da v obratovalnem času dosegamo le nekoliko nižje učinke kot v inozemstvu (okoli 5-10%). Vzrok za to je delovna disciplina, ki se kaže v slabše obdelani oblovinci, ki prihaja na melese in intenzivnost dela na melesu. Večji del razlik (okoli 20%) pa izvira iz dejstva da dosegajo na naših melesih približno za 1 uro krajši obratovalni čas (okoli 5,5 ure v 8 urnem delovniku pri nas in okoli 6,5- 6,8 ur v inozemstvu) kot pri sosedih v Avstriji ali ZR Nemčiji. Razumljivo je, da je zaradi tega tudi učinek toliko nižji. Za to so krive pogoste okvare in zastoji zaradi njih.

Zakaj je pri nas toliko več okvar? Vzrokov je več. Prvi je slabša kakovost strojnih naprav in njihovo bolj površno montiranje. To se kaže zlasti na nekaterih melesih, kjer je dobavitelj uporabil najcenejše (najmanj kakovostne) in zastarele zglobne in še te slabo montiral. Drugi vzrok je v načinu odpravljanja okvar.

Popravljajo praviloma v delovnem času (kurativa). Premalo je pregledov in popravil izven delovnega časa, ko stroji mirujejo (preventiva). Tretji izvor je v

organizaciji vzdrževanja. Nadaljni vzroki so težave z nabavo in skladiščenjem rezervnih delov, motiviranostjo delavcev, zlasti vodij melesov, močan vpliv ima organizacija vsakega gozdnega gospodarstva, zlasti je odločilna delovna klima.

Iz navedenega vidimo, da na učinek in prav toliko ali pa še bolj tudi na obratovalne stroške melesa vplivajo dejavniki, ki jih v raziskavi nismo mogli zajeti. Njihov vpliv je velik. Velikokrat so subjektivne narave. Delujejo kot naključno, v naši raziskavi torej kot slučajnostna spremenljivka in so zato vzrok za premalo točne rezultate različnih regresij.

Mislím pa, da povedano ponuja pomembno ugotovitev. Z izbiro lokacije in velikosti površine melesa, kakovostjo utrditve površine, izbiro strojnih naprav (po vrsti, zmogljivosti in ceni) organizacijo (velikost posadke, prilagajanje količini dela) ipd. lahko močno vplivamo na stroške obdelave. Tako lahko izbrane rešitve prilagodimo razpoložljivi količini oblovine.

Kljub vsemu pa mora vsaka rešitev upoštevati najmanjšo določeno količino sortimentov (prag količine), da je še gospodarna. Znotraj posamezne rešitve narašča gospodarnost z večanjem količine sortimentov nad pragom gospodarnosti. Razpoložljivi količini sortimentov, ki mora dosegati vsaj prak gospodarnosti, le izberemo (sprojektiramo) ustrezno rešitev. Tu so možnosti dokaj široke. To dokazuje naša raziskava pa tudi številne druge (TURK 1974).

V raziskavi smo ugotovili, da debelina obdelovane oblovine vpliva na stroške obdelave 1 m sortimentov. Nismo pa mogli ugotoviti značilnega vpliva debeline oblovine na stroške obdelave, ne za vso količino ne za 1 m³, če smo količino merili v m³. Iz tega bi lahko sklepali, da odvisnosti ni, kar pa je v nasprotju z drugimi (npr. TURK 1974, KULUŠIČ 1984, PEČNIK 1983) in tudi z našimi ugotovitvami o vplivu debeline na proizvodnost dela na melesih.

Torej: debelina obdelovane oblovine vpliva na proizvodnost dela in s tem na stroške obdelave. Tega vpliva pa v naši raziskavi nismo mogli ugotoviti iz podobnih vzrokov, kot nismo mogli ugotoviti vpliva količine obdelovane oblovine na stroške njene obdelave.

Opozoriti pa moramo še na drugi vzrok za našo ugotovitv o nevpilivanju debeline oblovine na obdelovalne stroške na melesih. Gre za naključnost v vzorcu, ki so melesi z debelejšo oblovinno "dragi", melesi z najdrobnejšo oblovinno pa imajo največjo količino. Naključje povzroča močne interakcije in zamegli dejansko stanje. O tem smo več povedali v poglavju 5.18.

Vse navedeno nam v neki meri ilustrira problematiko gradnje in obratovanja

melesov oziroma kaže na težavnost in odgovornost odločanja o projektiranju novih. Vse to je pomembno pri reševanju vprašanja lupljenja iglavcev.

Vsaka rešitev, kjer se odločajo za izgradnjo melesa kakršnekoli velikosti (po površini, količini sortimentov, vrstah opravil, ki jih bodo prenesli na meles) zahteva velika sredstva. Zlasti so ta sredstva velika za gozdarje, navajene razmeroma majhnih investicij. Prav tako ali še bolj pomembna je ugotovitev, da je vsaka rešitev dolgoročna in kompleksna. Vrsto let povzroča veliko različnih učinkov, tudi stroškov in zadeva vso gozdarsko proizvodnjo pa tudi žagarstvo in drugo primarno predelavo oblovine.

Lupljenje in obdelava oblovine iglavcev je gospodarski problem. Za rešitev so odločilna merila gospodarnosti, ki upoštevajo pač še vrednost drugih - stranskih - vplivov, npr. ergonomske prednosti, vpliv spremenjene tehnologije na gozd ipd. Če tako pokažejo vsi izračuni, je lahko še najbolj smotrna rešitev ročno lupljenje. Taka rešitev je tudi sodobna.

Iz literature in prakse pri nas in v tujini je znanih nešteto rešitev. Nekatere so ustrezne za debelo, druge za drobno oblovino, ene za kratko, druge za dolgo, za ogromne in manjše količine, za veliko prostora in za zelo utesnjena mesta. Ponudba strojne opreme in možnost kombiniranja posameznih strojev nudi nešteto možnosti. Vedeti pa moramo, da je samo ena teh rešitev najustreznejša za dane okoliščine.

Problem torej ni v ponudbi možnosti, temveč:

1. opredelitvi problema: predvideti količine, kakovost, dimenzije oblovine, njen izvor, razdalje prevozov, koncentracije uporabo ipd.,
2. izbiri, odločitvi za najprimernejšo tehnološko rešitev

Redkokje na svetu imajo gozdarji na voljo tako množico informacij o lesni surovini kot pri nas. Težave nastajajo pri gospodarskih merilih, ko o lokaciji melesa, s tem pa tudi o koncentraciji oblovine, prevoznih razdaljah, prostoru ipd. odločajo tudi uporabniki lesa. Takrat poleg gospodarskih meril v preveliki meri vplivajo še druga.

Kakorkoli obračamo, bo problematika lupljenja oblovine iglavcev, kjer še ni melesov, čedalje težja. Vzrok za to so razmeroma majhne koncentracije oblovine. Zato bo reševanje te problematike zahtevalo originalne domiselne rešitve, če bodo hoteli ravnati gospodarno. Te rešitve bodo unikatne tako po izbiri opreme . vrsti strojev -, in po vrstah del, ki jih bodo opravljali na melesu. Pri tem bo, upamo, pomagala tudi ta raziskava, saj je v njej mnogo podatkov o dosedanjih rešitvah. Zbrani in obdelani so tako, da omogočajo tudi ocene stroškov za posamezno opravilo na melesih.

7. EPILOG

Od zbiranja prvih podatkov (v letu 1984 za leto 1983) je preteklo precej časa. Tudi razmak med prvimi in drugimi (l. 1985) podatki je precejšen. Iz različnih vzrokov se je raziskava zavlekla in jo končujemo šele sedaj (februar 1989).

V tem času se je pri nas razmahnila velika inflacija. Razvrednotenje naše denarne enote - dinarja - je tako hitro, da vsak vrednostni podatek v dinarjih ne pove nič, če ni pripisan tudi datum, za katerega velja. To povzroča velike težave pri primerjavah različnih vrednosti.

Kako smo se izognili težavam pri primerjanju podatkov za l. 1983 in 1985, je opisano v tekstu. Tako smo dobili denarne vrednosti za l. 1985. Koliko je to danes? Koliko bo to takrat, ko bo ta raziskava prišla do bralcev oz. uporabnikov? Odgovor ni enostaven ne lahek.

Preračunavanje v druge vrednosti (tuje valute, ceno lesa, vrednost delovne ure, ipd.) nam daje primerljivejše podatke. Vedeti pa moramo, da tudi ti niso popolni - absolutno točni. Napake povzroča večja ali manjša inflacija posamezne valute, ki se kaže v spremembah vrednostnih razmerij med njimi. Prav tako se sčasoma objektivno (dejansko) spreminjajo cene različnih proizvodov (npr. lesa) in dela (delovne sile), ki bi jih lahko imeli za primerne primerjalne količine.

Bralec si lahko pomaga tako, da poišče stopnjo razvrednotenja dinarja od l. 1985 do takrat ko bo rešitev rabil. Dobi jih v različnih virih, tudi v statističnih letopisih. To je najbolj korekten način preračunavanja. Je pa zamuden in ga bo uporabil verjetno le tisti, ki bo res potreboval točne podatke. Za vse druge bralce so kljub omenjenim pomanjkljivostim primernejše druge možnosti.

Za to, da bi bralec lahko sproti primerjal, smo pri vseh postavkah (povprečja stroškov) navedli, koliko % prodajne cene hlodov v l. 1985 velja določena postavka. Tu je mišljena povprečna cena hlodov smreke-jelke v SRS, ki je bila 13047 din/m³.

Da bi omogočili še druge primerjave, navajamo še povprečen tečaj v letu 1985 za DEM in SFR. Ta je bil

1 DEM = 93,2226 din

1 SFR = 111,9713 din

Bralec dobi zneske v eni od valut, če dinarje preračuna vanjo. Lahko pa si v posamezno valuto preračuna tudi vse regresijske enačbe iz poglavja 5. Vrednosti v DEM bodo dale enačbe, če vse konstante in koeficiente pri posameznih členih pomnoži z 0,01073, v SFR pa, če jih pomnoži z 0,00893.

8. LITERATURA

1. KULIŠIČ, B. 1984: Efekti primjene centralnih mehanizovanih stovarišta u proizvodnji šumskih drvnih sortimenata. Šumarski fakulte Sarajevo 1984.
2. PEČNIK, F. 1983: Raziskava organizacije in ekonomike tekočega sistema dela na mehaniziranih lesnih skladiščih. Doktorska disertacija, Zagreb 1983.
3. REBULA, E. 1980: Ugotavljanje količine sortimentov s pomočjo mase in gostote. Gozdni gospodar, Postojna 1980.
4. REBULA, E. 1981: Pridobivanje sortimentov pri polnomehaniziranem spraviu in dodelavi sortimentov na centralnih mehaniziranih skladiščih. Portorož, posvetovanje 1981.
5. ŠTAMPAR, B. 1985: Centralna mehanizirana skladišča v Sloveniji. Seminarska naloga, VTOZD za gozdarstvo Ljubljana, 1985.
6. TURK, Z. 1984: Mehanizirana obdelava oblovine iglavcev in njena ekonomičnost, Ljubljana 1974.
7. WIPPERMANN, H.J. 1985: Einflüsse der Industrie auf das Mechanisieren der zentralen Holzaufarbeitung. Mitteilungen BFH Hamburg 1985.
8. Razni podatki in meritve pri Gozdnem gospodarstvu Postojna.
9. Statistični letopis Slovenije, Ljubljana 1986.
10. Podatki o prodajnih cenah gozdnih sortimentov in osebnih dohodkih v gozdarstvu. Splošno združenje gozdarstva, Ljubljana.

9. ZUSAMMENFASSUNG

In Slowenien wurde der erste mechanisierte Holzlagerplatz /"Meles"=Holzhof/ im Jahre 1971 in Betrieb gesetzt. Dem haben schnell landere Holzhöfe gefolgt. So stehen heute bei den Forstwirtschafts und Holzindustriebetrieben schon viele, verschiedentlich ausgebaute und ausgerüstete Holzhöfe in Betrieb. Sie unterscheiden sich untereinander in allen Charakteristiken, beispielsweise nach der Grösse und Qualität, nach der Maschinenausrüstung, hauptsächlich nach dem Umfang und Art der Elektronik, besonders noch nach der Menge, der Stärke und Baumart des betreffenden Nadelrundholzes, u.a. Sie unterscheiden sich auch nach einigen funktionellen Arbeits - arten. Die Mehrheit dieser Holzhöfe arbeitet schon seit anderthalb Jahrzenten. Über ihre Tätigkeit, ihre Leistungen und Kosten und über ihre verschiedenen Problemen u.a. hat man auf ienzelnen Holzhöfen eine Reihe von Informationen und Erfahrungen gesammelt.

Mit der vorliegenden Untersuchung haben wir gewünscht, möglichst viele Angaben über die Betriebserfahrungen betreffender Holzhöfe, von derer Leistungen, Kosten und ähnlichem zu sammeln. Mit dem gegenseitigen Vergleich und mit passender

statistisch - rechnerischen Bearbeitung und Auswertung haben wir versucht die Gesetzmäßigkeiten zu entdecken, die wir bei der weiteren Lösung unserer Probleme über die Entrindung und Bearbeitung des unentrindeten Nadelrundholzes benutzen könnten.

Deshalb haben wir mit einer Enquete die Angaben von ihrer Grösse, von der zu verarbeitenden Nadelrundholzmenge, von der Anzahl beschäftigter Arbeiter, von der Maschinenausrüstung und den Betriebskosten von den 8 grössten Holzhöfen in Slowenien gesammelt. Diese Angaben sind nach dem Stand für die Jahre 1983 und 1985 gesammelt worden.

Die Betriebskostenangaben hat man nach einem speziellen Formular /Beilagen 1 und 2/ und mit entsprechenden Anweisungen gesammelt. Diese Angaben sind nach den Arbeitsstellen der Holzhöfe zergliedert und zwar getrennt für die:

- Entrindung,
- Ausformung und Sortierung,
- Messung,
- Innere Holztransportierungen /mit Gabelstaplern/,
- Holzsortimentenablieferung,
- Rindenabfuhr,
- Manuelle Arbeitsvollendung einiger Holzstücke.

Für jede Arbeitsphase haben wir die Kosten auch noch nach folgenden Kostenanteilen zergliedert:

- Kosten der Energie/Brennstoff, Schmierstoff, Elektroenergie/,
- Kosten der Reparaturen und Erhaltungskosten /Material und Leistungen/,
- Kosten der Transportleistungen,
- Dienstreisen und andere Materialkosten,
- Amortisation,
- Versicherungskosten und Gebühren,
- Personal-, Arbeitereinkünfte /Bruttoeinkommen und Ersatzmittel/.

Auf einigen Höfen /Pivka, Marof/ haben wir eingehender, für eine längere Zeitperiode, folgendes erforscht und analysiert: Bearbeitetes Rundholz nach Art und Menge, erreichte Leistungen, Zahl der Arbeiter u.a. Die Auswertung dieser Angaben hat die Feststellungen von der Produktivität der Holzhöfe und von dem Einfluss verschiedener Tätigkeitsfaktoren /Baumarten, Stärke des Rundholzes, Länge des Arbeitstages und seiner Struktur, Zahl der Arbeiter in der Besetzung u.ä. gezeigt. Die Untersuchung hat uns folgende, massgebende Beschlüsse und Feststellungen ermöglicht:

1. Die behandelten Holzhöfe unterscheiden sich untereinander fast in allen Charakteristiken. Sie unterscheiden sich auch beim verarbeitenden Rundholz nach seiner Stärke /Dicke/ und Baumart. Demnach ist jeder Holzhof einzigartig individuell, ein Unikat.

Das alles verursacht, dass die Leistungen und Kosten einzelner Holzhöfe in grossem Ausmass von der ausgewählten technologischen Lösung, von der Ausrüstungsart oder Wirtschaftlichkeit der Investitionen, wie von der Organisation der Holzhoftätigkeiten abhängig sind. Weniger werden die Leistungen und Kosten der Holzhöfe von den allgemeinen Gesetzmässigkeiten beeinflusst.

2. Die behandelten Holzhöfe zählen zu den grössten in Mitteleuropa. Auf dem Kleinsten wird jährlich 40.000 m³, beziehungsweise 940 km der Rundholzlänge, auf dem Grössten aber 91.000 m³, beziehungsweise 4.023 km Rundholzlänge verarbeitet. Der durchschnittliche Durchmesser des Rundholzes bewegt sich zwischen 17 und 27 cm /Tabelle 2/. Die betreffenden Lagerplätze umfassen nach der Oberfläche 2,4 - 6,3 ha. Davon wird 0,84 bis 3,9 ha für die Lagerung des unbearbeiteten Rundholzes, der Rest aber für die technologischen Arbeitslinien und als Lager für die ausgearbeiteten Holzsortimente benutzt. Die ganze Lageroberfläche ist befestigt, der grösste Anteil davon aber auch asphaltiert. Die Holzhöfe verfügen über 173 - 620 kW Kraft eingebauter Elektromotoren. Bei solchen Bedingungen erreichen diese Holzhöfe eine jährliche Produktivität von 3.600 - 8.340 m³ auf den Beschäftigten, beziehungsweise 5.900 - 13.400 m³ auf den Betriebsarbeiter oder 115 - 402 Km Länge pro Arbeiter. In einem Schichtwechsel wird durchschnittlich 140 - 280 m³ Rundholz verarbeitet. Auf kleinen Betriebslinien, wo die Entrindung mit den Entrindungsmaschinen oberer Kapazität bis zum Durchmesser von 350 mm des Rundholzes umfasst, erreicht man eine durchschnittliche Leistung von 62 - 85 m³ von Rundholz in einem Schichtwechsel.

3. Die Arbeitszeit einer Schicht beträgt 8 Stunden. Einige Holzhöfe arbeiten in 2, zuseitlich sogar in 3 Schichte. In der Arbeitszeit ist eine halbstündliche Rast für den Imbiss eingerechnet. In einem Schichtwechsel wird die Betriebszeit durchschnittlich von 5,5 Stunden erreicht. Die Länge der Betriebszeit hängt am meisten von den Betriebsstörungen ab. Die Untersuchung hat festgestellt, dass die Länge der Betriebszeit noch von folgenden Faktoren beeinflusst wird:

- von der Grösse der Schichtbesetzung; wenn ein Arbeiter fällt, wird die Betriebszeit um 7 % kürzer,

- von der Qualität des Rundholzes: Schöner, für die Bearbeitung mehr passendes Rundholz, ermöglicht einen längeren Anteil an Betriebszeit im Arbeitstag. Bei schwachem Fichten, Tannen Rundholz ist der Betriebszeitanteil länger als beim starken Rundholz. Schlechtes, unregelmässiges /krummes, kurzes/ Kiefern Rundholz verkürzt die Betriebszeit um 20 %.

- von der Jahreszeit: die längsten Betriebszeiten werden im Frühling, am Anfang der Sommerzeit /Mai, Juni/ erreicht, und zwar um etwa 6 % über den Durchschnitt. Die kürzeste Betriebszeit, 7.10 % unter dem Durchschnitt, kommt im späten Herbst /Oktober, November/ zum Ausdruck. Die Winterzeit /Februar, Anfang März/ verkürzt die Betriebszeit um 2-3 %. Das gilt aber nicht für die Tage mit ausserordentlich tiefen Temperaturen /unter - 15°C/ als die hydraulischen Vorrichtungen absagen.

Die Untersuchung zeigt, dass die Betriebszeit keine Differenzen zwischen den verschiedenen Arbeitsschichten /Vormittag, Nachmittag/ zeigt, wie auch nicht zwischen den verschiedenen Schicht - wescseln.

4. Die Dicke /Durchmesser, Stärke/ des Rundholzes ist der bedeutendste Einflussfaktor der Verarbeitung auf den Holzhöfen. Es wurde die durchschnittliche Dicke /jährlicher Durchschnitt/, die durchschnittliche Dicke in der Schicht, u.ä. festgestellt. Die durchschnittliche Dicke ist auf einzelnen Holzhöfen verhältnismässig konstant. Sogar die monatlichen durchschnittlichen Dicken unterscheiden sich kaum voneinander. Inzwischen sind diese Unterschiede beträchtlich gross bei den täglichen Durchschnitten. Die Veränderung der durchschnittlichen Dicke des Rundholzes, verursacht auch die Änderung aller Leistungen und Kosten der Holzhöfe. Den Einfluss der Dicke hat man bei fast allen betreffenden Holzsorten festgestellt. Demnach beeinflusst die Rundholzdicke (Stärke) wie folgt:

- die Grösse einzelner Sortimentenstücke: diese wächst auf mit dem Quadrat der Dicke,
- die Zahl der Einschnitte: beim einzelnen Stück wächst sie mit der Dicke, in einem Festmeter verarbeiteten Holzsortimente fällt sie aber mit der anwachsenden Rundholzdicke ab;
- die Produktivität wobei die Rundholzdicke alle Anzeiger der Produktivität beeinflusst. Mit der Dicke wächst die Produktivität progressiv. Besonders gross ist der Einfluss der Dicke auf die Arbeitsleistungen die in Festmetern gemessen werden. Die Leistungen wachsen fast mit dem Quadrat der Dicke.

5. Die erreichten Arbeitsleistungen sind neben der Dicke abhängig noch:

- von der Baumart, beziehungsweise von der Qualität des Rundholzes: die Verarbeitung vom krummen, knorigen, kurzen, u.ä. Rundholz, ist langsamer als die vom glatten, geraden und in passenden Dimensionen ausgeformten Rundholz. Demnach sind erreichte Leistungen beim Rundholz der Schwarzföhre erheblich niedriger als bei der Fichte und Tanne. Die Untersuchung erlaubt auch die Vermutung, dass die Verarbeitung vom Tannenrundholz etwas schwieriger und langsamer ist als vom Fichtenrundholz. Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich in grösseren Knorren und schwieriger Entrindung ausser Baumsaft.

- von der Ausformungs- und Abkappenart; am meisten stellt auf den Holzhöfen die Ausformung, beziehungsweise mit dieser verbundene Ablängung mit dem Querschneiden und dem Kappen mit der Kappsäge, den Engpass dar. Art von Ausformung und Kappen, die eine grössere Zahl von Querschnitten verursacht, vermindert die Arbeitsleistung. Die Ausformung auf genaues Mass und konsequentes Kappen aller Sorimentenfronten, vergrössert die Anzahl der Querschnitte im Vergleich mit den ungekappten Sortimenten um fast 100 %. Demzufolge vermindert sich die Produktivität /gemessen in Festmetern oder Laufmetern in der Betriebsstunde/ um etwa 25 %.

- von der Arbeiterzahl in dem Schichtwechsel: Beim Ausbleiben des Hilfsarbeiters, wird die Leistung geringer. Das ist besonders bemerkbar beim schwachen Rundholz. Beim Ausbleiben eines Arbeiters wird die Leistung in der Betriebszeit um 3- 4 % geringer.

- vom Einfluss der Stärke des Rundholzes auf die Arbeitsproduktivität, der sehr gross ist, wenn das Holz in Volumenfestmetern gemessen wird. Inzwischen ist dieser Einfluss viel geringer, wenn das Holz in Laufmetern gemessen wird.

6. Der grösste Teil der Untersuchung ist den Betriebskosten gewidmet. Die bedeutendsten Feststellungen sind sie folgende.

6.1. Welche immer Kosten verglichen werden wird es festgestellt, dass die Unterschiede zwischen den Holzhöfen gross sind. Die Ursachen werden nur teilweise geklärt. Die entstehen vor allem wegendem Rundholz, dass sich nach der Baumart/Fichte, Tanne, Föhre/, nach der Stärke und nach verschiedenen Manipulationen unterscheidet. Der grösste Anteil dieser Unterschiede entfällt aber an die individuelle Eigenartigkeit eines einzelnen Holzhofes, gezeichnet durch seine Grösse, durch die Art und Grad seiner Ausrüstung mit dem Umfang der Elektronik, der Grösse und Organisationsfähigkeit der Besatzung, durch den Umfang und Art der ausgeführten Holzof und Nevenarbeiten, u.s.w. Das alles reflektiert sich in verschiedener Höhe der Investitionen, der Amortisationen, der Reparatur- und Erhaltungskosten und verschiedener Personaleinkommen. Diese Eigenartigkeit betreffender Holzhöfe und ihrer verschiedener Betriebskosten neben den Unterschieden bei den verfügbaren Holzmassen, vernebeln die Gesetzmässigkeiten vom Einfluss der Holzmenge und Stärke auf die Verarbeitungskosten. Deshalb haben wir sie nur teilweise geklärt.

6.2. Im Durchschnitt betragen die Verarbeitungskosten der ausgearbeiteten Holzsortimente 1.086 din pro 1 m³, das ist 8.3 % vom Durchschnittspreis der Nadelholzblöcke in Slowenien. Diese Kosten nach dem Holzvolumen sind sich bei den erwähnten Holzhöfen ziemlich ähnlich trotz ihrer Unterschiede. Inzwischen zeigen sich grosse Kostenunterschiede bei diesen Holzsortimenten, gemessen nach dem Lufmeter. In den Alpen, überwiegend mit den Fichtenbäumen und dazu mit etwas schwächeren Rundholz /durchschnittlich um etwa 3.4 cm dünner/, waren

diese Kosten rund 30 din/m. In den Dinariden, überwiegend mit den Tannenbäumen und etwas stärkerem Rundholz, waren diese Kosten 66 din/m.

6.3. Bei den erwähnten Holzhöfen kommen ziemliche Unterschiede auch bei den ausgeübten Arbeitsverfahren vor. So, z.B., hat ein Holzhof keinen Sortierungstransporter. Unterschiede bestehen bei den Arten der Rindenentfernung und bei der speziellen Ablieferung der schwachen technischen Holzsortimente ausser den Blochen. Um diese Unterschiede zu eliminieren, um einzelne Arbeitskosten für andere Zwecke zu bestimmen, z.B., für die Verteilung der Investitionen und Betriebskosten zwischen der Forst- und Holzwirtschaft, hat man bei jedem Holzhof die Kosten auch für einzelne Verarbeitungsteile bestimmt. Die Entrindung kostete durchschnittlich 273 Din/m³ oder 25 % aller Kosten der Holzhöfe. Diese Kosten sind ziemlich ähnlich bei allen Holzhöfen. Die Holzausformung und Sortierung kostete in den Alpen 334 Din/m³, oder 32 % aller Kosten, in den Dinariden aber 411 Din/m³ oder 36 % aller Kosten. Bedeutend sind noch die Kosten des inneren Holztransportes, der die Übertragung des Rundholzes und der Holzsortimente mit den Gabelstaplern innerhalb der Lagerplätze umfasst. Das kostete durchschnittlich 258 Din/m³ oder 24 % aller Kosten.

Andere Beschäftigung, wie zusätzliche Holzsortimentenmessung, die Rindenabfuhr und zusätzliche Handausfertigung der Holzsortimente, stellen einen geringeren Kostenanteil vor. Zusammen rund 10 %. Die grössten Kostenunterschiede bei diesen Holzhöfen entstehen bei der Holzsortimentenablieferung. Es handelt sich dabei überwiegend um die Ablieferung der schwachen technischen Holzsortimente, die nicht der zuständigen Säge entsprechen. Die Kostenunterschiede entstehen deshalb, weil man dort, wo beim Holzhof keine Eisenbahnverbindung besteht, die Holzsortimente mit dem Lastkraftwagen zur nächsten Eisenbahnstrecke oder zum Verbraucher überfahren muss. Diese Kosten bewegen sich von 5 Din/m³ / 5 %/ in den Alpen bis 162 Din/m³ / 14 %/ in den Dinariden.

7. Es ist auch die Zusammensetzung der Kosten nach ihren Bestandteilen analysiert worden. Die Energiekosten, zu denen der Brennstoff, der Schmierstoff und die Elektrizität zählen, betragen durchschnittlich 134 Din/m³, d.h. 12 % aller Kosten. Die Reparatur- und Erhaltungskosten betragen durchschnittlich 218 Din/m³, d.h. 20 % Anteil. Die grössten Kosten entfallen an die Amortisation und zwar 339 Din/m³, d.h. 31 % aller Kosten. Gesondert hat man analysiert und festgestellt, dass die angeführte Amortisation richtig mit den Jahren revalorisiert war. Ähnlich ist es auch mit den Reparatur und Erhaltungskosten.

Ein grosser Kostenanteil entfällt auch an die Personaleinkommen samt den Ersatzmitteln. Sie betragen durchschnittlich 279 Din/m³ oder 26 % aller Kosten.

Alle anderen Kosten haben wir vereinigt. Der grösste Anteil davon entfällt an die

erwähnten Holztransporte. Hierher zählen auch die Versicherungsgebühren und Taxen, die 1-2 % aller Kosten betragen.

Die Zinskosten von den investierten Geldmitteln haben wir nicht behandelt, weil sie unsere Buchhaltung nicht notiert. Auch in der Kostenstruktur bestehen zwischen den behandelten Holzhöfen grosse Unterschiede.

8. Die Analyse der Kostenstruktur behandelter Holzhöfe zeigt, dass wir sie in zwei Kategorien einreihen könnten:

1. Kapitalintensive Holzhöfe, wo der Anteil der Kosten für die Amortisation und Reparatur wie Erhaltungskosten überwiegt /Rečica, Bohinjska Bistrica, Marof/ und

2. Arbeitsintensive Holzhöfe, wo der Kostenanteil an Personaleinkommen samt den Ersatzmitteln überwiegt.

Die Analyse führt auch zur Vermutung, dass die Kapital intensivere Holzhöfe wirtschaftlicher seien. Die Analyse ermöglicht ebenfalls eine Einreihung der Holzhöfe in teurere, wo alle Posten und Elemente höhere Preise erweisen und in billigeren, wo alles billiger auskommt. Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich in der Organisationsfähigkeit und in der Bemühung einiger Holzhofverwaltungen am die Arbeitsrationalisierung.

9. Die Analyse der Kostenstruktur zeigt, dass im Durchschnitt 59,7 % aller Kosten der Holzhöfe an die Arbeiten zu Gunsten der Forst - wirtschaft entfallen und 40,3 % zu Gunsten der Holzwirtschaft. In den Alpen ist dieser Anteil der Forstwirtschaft etwas geringer /57,9 %/, in den Dinariden aber grösser /62,2 %/. Jedoch können diese Prozentanteile nur zur Orientation dienen, da sie bei einzelnen Holzhöfen unterscheiden.