

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA LESARSTVO

Robert JELENC

**ANALIZA UPRAVIČENOSTI ŽAGARSKEGA OBRATA  
V SELŠKI DOLINI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA LESARSTVO

Robert JELENC

**ANALIZA UPRAVIČENOSTI ŽAGARSKEGA OBRATA  
V SELŠKI DOLINI**

DIPLOMSKO DELO  
Visokošolski strokovni študij

**ANALYSIS OF ENTITLEMENT OF A SAWMILL PLANT  
IN SELŠKA VALLEY**

GRADUATION THESIS  
Higher professional studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija lesarstva. Opravljeno je bilo na Katedri za žagarstvo in lesna tvoriva Oddelka za lesarstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Raziskava in analiza je bila opravljena v podjetju M-Sora, d. d., ter na gozdnogospodarskih enotah v Selški dolini.

Senat oddelka za lesarstvo je za mentorja diplomskega dela imenoval doc. dr. Dominiko Gornik Bučar, za recenzenta pa doc. dr. Leona Oblaka.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Robert Jelenc

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs  
DK DK 630\*822  
KG žagarski obrat/surovina/produkt/poslovni rezultat  
AV JELENC, Robert  
SA GORNIK BUČAR, Dominika (mentor)/OBLAK, Leon (recenzent)  
KZ SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34  
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo  
LI 2007  
IN ANALIZA UPRAVIČENOSTI ŽAGARSKEGA OBRATA V SELŠKI DOLINI  
TD Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)  
OP VIII, 58 str., 27 pregl., 15 sl., 8 vir.  
IJ sl  
JI sl/en  
AI Želeli smo ugotoviti ali bi, glede na bogato surovinsko zaledje v Selški dolini, lahko rentabilno obratoval srednje velik žagarski obrat z letno kapaciteto 18.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine. Preučili smo možnost oskrbe žagarskega obrata z lokalno surovino; predvideli tehnološko ureditev žagalnice, glede na količino in vrsto surovine, v odvisnosti od končnih izdelkov. Na osnovi predvidenih stroškov in prihodkov smo določili poslovni rezultat podjetja. Ugotovili smo, da bi nam predvideni povprečni letni posek zagotavljal dovolj veliko količino surovine za nemoteno delovanje obrata, predvideni poslovni rezultat pa nam bi pokazal dobiček.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs

DC UDC 630\*822

CX sawmill plant/raw material/products/business result

AU JELENC, Robert

AA GORNIK BUČAR, Dominika (supervisor)/OBLAK, Leon (recenzent)

PP SI-1000 Ljubljana, Rožna dolina, c. VIII/34

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Wood Science  
and Technology

PY 2007

TI ANALYSIS OF ENTITLEMENT OF A SAWMILL PLANT IN  
SELŠKA VALLEY

DT Graduation Thesis (Higher professional studies)

NO VIII, 58 p., 27 tab., 15 fig., 8 ref.

LA sl

AL sl/en

AB The Selška valley is rich in raw material, therefore, we tried to find out whether it would be possible for a sawmill plant of medium size to function there profitably. The yearly capacity of sawn wood would be 18.000 m<sup>3</sup>. We explored the possibility of supplying the plant from the local area, we predicted the technological organisation of the sawmill plant depending on the material's quantity and wood species, as well as on type of final products. On the basis of the expected outcome and income we determined the business result. We found out that the predicted average cutting down of wood per year would assure us an undisturbed operation of the sawmill plant, and predict a positive business result.

KAZALO VSEBINE	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	III
KEY WORDS DOCUMENTATION .....	IV
KAZALO VSEBINE.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
<b>1 UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA .....	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA .....	1
1.3 CILJ NALOGE.....	1
<b>2 ZGODOVINA ŽAGARSKE DEJAVNOSTI V SELŠKI DOLINI.....</b>	<b>2</b>
<b>3 SPLOŠNI DEL.....</b>	<b>5</b>
3.1 POLNOJARMENIK.....	5
3.2 HLODOVNI TRAČNI ŽAGALNI STROJ.....	5
3.3 ČELILNIK.....	6
3.4 ROBILNIK.....	7
3.5 TRANSPORTNE NAPRAVE.....	7
3.6 ŽAGARSKI PRODUKTI.....	7
3.7 IZKORISTKI.....	8
3.8 ZMOGLJIVOST POLNOJARMENIKA .....	11
3.9 POSLOVANJE PODJETJA .....	11
<b>4 PREDSTAVITEV ŽAGARSKEGA OBRATA .....</b>	<b>13</b>
4.1 LOKACIJA.....	13
4.2 ŽAGARSKI OBRAT .....	13
<b>4.2.1 Razdelitev .....</b>	<b>13</b>
4.2.1.1 Skladišče hlodovine s sortirno linijo .....	13
4.2.1.2 Žagalnica .....	14
4.3 TEHNOLOGIJA IN POSTROJENJE .....	14
<b>4.3.1 Transportne naprave.....</b>	<b>14</b>
<b>4.3.2 Stroji .....</b>	<b>19</b>
4.3.2.1 Polnojarmenik.....	19
4.3.2.2 Čelilnik.....	20
4.3.2.3 Robilnik.....	20
4.3.2.4 Hlodovni tračni žagalni stroj .....	21
4.4 ŽAGARSKI PRODUKTI.....	22
4.5 OCENA IZKORISTKOV.....	23
4.6 KAPACITETA PRIMARNIH STROJEV .....	24
<b>4.6.1 Kapaciteta polnojarmenika .....</b>	<b>24</b>
<b>4.6.2 Kapaciteta tračnega žagalnega stroja.....</b>	<b>26</b>
4.7 KAPACITETA POMOŽNIH STROJEV .....	27
<b>4.7.1 Kapaciteta robilnika.....</b>	<b>27</b>
4.8 ORGANIZIRANOST DELA .....	28
4.9 KAKOVOST ŽAGANEGA LESA.....	32

<b>5</b>	<b>RAZPOLOŽLJIVA SUROVINA .....</b>	<b>33</b>
5.1	GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA SELCA .....	33
5.1.1	Relief .....	34
5.1.2	Podnebne značilnosti .....	34
5.1.3	Hidrološke razmere .....	35
5.1.4	Matična podlaga in tla.....	35
5.1.5	Ohranjenost gozdov.....	35
5.1.6	Drevesna sestava in kakovost drevja .....	36
5.1.7	Lesna zaloga in prirastek.....	37
5.1.8	Možni posek in njegova realizacija .....	38
5.2	GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA ZELEZNIKI.....	40
5.2.1	Relief .....	40
5.2.2	Hidrološke razmere .....	40
5.2.3	Ohranjenost gozdov.....	41
5.2.4	Lesna zaloga in prirastek.....	41
5.2.5	Možni posek in njegova realizacija .....	43
5.3	GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA ZALI LOG .....	44
5.3.1	Relief .....	44
5.3.2	Hidrološke razmere .....	45
5.3.3	Lesna zaloga in prirastek.....	45
5.3.4	Možni posek in njegova realizacija .....	46
5.4	SKUPNI ETAT V SELŠKI DOLINI .....	46
5.5	TRENTNO STANJE ŽAGARSKE DEJAVNOSTI .....	47
<b>6</b>	<b>EKONOMSKI VIDIK POSLOVANJA ŽAGARSKEGA OBRATA.....</b>	<b>50</b>
6.1	PREDVIDENI STROŠKI NA NAŠEM OBRATU .....	50
6.2	OCENA PRIHODKOV OD PRODAJE .....	51
6.2.1	Ocena prihodkov od prodaje žaganega lesa.....	51
6.2.2	Ocena prihodkov od prodaje kosovnih ostankov ter žagovine .....	52
6.2.3	Predvideni poslovni rezultat .....	52
6.2.4	Ocena praga rentabilnosti .....	53
<b>7</b>	<b>RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>POVZETEK.....</b>	<b>59</b>
<b>9</b>	<b>VIRI .....</b>	<b>60</b>

## KAZALO PREGLEDNIC

str.

Preglednica 1: Tehnični podatki polnojarmenika (HDN Esterer WD).....	19
Preglednica 2: Tehnični podatki čelilnika (HKP 850) .....	20
Preglednica 3: Tehnični podatki robilnega stroja (RD 750 N 61).....	21
Preglednica 4: Tehnični podatki hlodovnega tračnega žagalnega stroja (TA 1600).....	22
Preglednica 5: Predvideni izkoristek pri razžagovanju smrekovine povprečnega srednjega premera 250 mm. ....	23
Preglednica 6: Predvideni izkoristek pri razžagovanju smrekovine povprečnega srednjega premera 350 mm.....	24
Preglednica 7: Predvideni izkoristek pri razžagovanju smrekovine povprečnega srednjega premera 450 mm.....	24
Preglednica 8: Povprečna podajalna hitrost v odvisnosti od premera hloda – enkratni prehod (smrekovina).....	25
Preglednica 9: Kapaciteta polnojarmenika glede na premer hlodovine .....	26
Preglednica 10: Kapaciteta tračnega žagalnega stroja glede na premer hlodovine.....	27
Preglednica 11: Časi obdelav na robilniku v primerjavi s polnojarmenikom .....	28
Preglednica 12: Ocena kakovosti desk in plohov, proizvedenih v enem letu .....	32
Preglednica 13: Površina gozdov po oblikah lastništev v GGE Selca (v ha).....	34
Preglednica 14: Drevesna sestava gozdov v GGE Selca.....	37
Preglednica 15: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih v GGE Selca (leto 2003) .....	37
Preglednica 16: Letni prirastek in njegova sestava po debelinskih razredih v GGE Selca (leto 2003) .....	38
Preglednica 17: Načrtovani letni posek v GGE Selca (obdobje 2003–2012) .....	39
Preglednica 18: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih GGE Železniki (leto 2004) .....	42
Preglednica 19: Letni prirastek in njegova sestava po debelinskih razredih (leto 2004) ....	43
Preglednica 20: Načrtovani letni posek v GGE Železniki (obdobje 2004–2013).....	43
Preglednica 21: Lesna zaloga in njena sestava po razširjenih debelinskih razredih v GGE Zali Log (leto 1996).....	45
Preglednica 22: Letni prirastek v GGE Zali Log (leto 1996).....	46
Preglednica 23: Načrtovani letni posek GGE Zali Log.....	46
Preglednica 24: Letni etat v Selški dolini (leto 2007) .....	47
Preglednica 25: Žagarski obrati v Selški dolini ter njihove zmogljivosti (leto 2007).....	48
Preglednica 26: Predvideni volumen desk in plohov, proizvedenih v enem letu.....	51
Preglednica 27: Predvideni dnevni poslovni rezultat v odvisnosti od prodajnih cen ter prodanih količin.....	54



KAZALO SLIK

str.

Slika 1: Venecianka .....	3
Slika 2: Tehnologija žagalnice .....	18
Slika 3: Ocena vrst in količin žagarskih produktov na našem obratu .....	23
Slika 4: Povprečna podajalna hitrost v odvisnosti od premera hloda – enkratni prehod (smrekovina).....	25
Slika 5: Delovna mesta v žagalnici .....	29
Slika 6: Delovna mesta na žagarskem obratu.....	29
Slika 7: Grafični prikaz predvidene količine žagarskih produktov po kakovosti lesa .....	32
Slika 8: Ohranjenost gozdov GGE Selca.....	36
Slika 9: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah v GGE Selca (leto 2003).....	38
Slika 10: Načrtovani in realizirani posek po razširjenih debelinskih razredih v GGE Selca (obdobje 1993–2002).....	39
Slika 11: Ohranjenost gozdov v GGE Železniki (leto 2004).....	41
Slika 12: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah v GGE Železniki (leto 2004).....	42
Slika 13: Načrtovani in realizirani posek po razširjenih debelinskih razredih v GGE Železniki (obdobje 1994–2003).....	44
Slika 14: Predvideni stroški, prihodki in dobiček v našem podjetju .....	53
Slika 15: Grafični prikaz rentabilnosti.....	54

## 1 UVOD

### 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Selška dolina se ponaša z dolgo zgodovino lesarstva in gozdarstva. Zgodovina žagarstva na tem področju sega že v 14. stoletje, les pa je bil vseskozi ena najpomembnejših surovin, ki je ljudem na tem območju omogočala delo in življenje. Dolina je zelo bogata z gozdovi, vendar pa v bližini ni srednje velikega žagarskega obrata, ki bi okroglemu lesu dodal vrednost v obliki žagarskih proizvodov in hkrati odprl nova delovna mesta. Velik del hlodovine zapusti dolino, za potrebe žagarske in lesne dejavnosti na tem območju pa se velikokrat dovaža iz drugih predelov Slovenije, s čimer se les draži zaradi stroškov prevoza. Hkrati se pojavlja problem klasifikacije lesa. Dokler je še v obliki hlodovine, njegovo kakovost težko pravilno ocenimo in o njej zgolj ugibamo. Njegova prava vrednost se pokaže takrat, ko imamo pred sabo žagarske produkte.

*Les je lep* je že star slogan, ki v popolnosti drži. Z našim odnosom do lesa kažemo tudi naš odnos do narave. Zavedati se moramo, da gozd ni samo skladišče materiala za neko dejavnost, katere glavni cilj je čim večji zaslužek.

### 1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Srednje velik žagarski obrat, z letno kapaciteto 18.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine lesa iglavcev, naj bi posloval rentabilno. Predpostavili smo, da obrat že deluje, zato nista potrebna investicija izgradnje pripadajočih objektov ter nakup tehnologije. Zaposloval naj bi 9 delavcev, po potrebi bi dodatno zaposlili delavca. Čim večji del potrebne surovine naj bi si zagotovili iz bližnje okolice.

### 1.3 CILJ NALOGE

V diplomski nalogi smo želeli preučiti možnost uspešnega delovanja srednje velikega žagarskega obrata v Selški dolini. Največji poudarek smo namenili možnosti pridobivanja surovine iz tega okoliša ter poslovanju takšnega obrata (poslovnemu rezultatu).

Tako bi si zagotovili nova delovna mesta, razžagali bi domačo hlodovino, hkrati pa bi zmanjšali transportne stroške tako surovine kot tudi žagarskih produktov.

## 2 ZGODOVINA ŽAGARSKE DEJAVNOSTI V SELŠKI DOLINI

Lesarstvo v Selški dolini sega daleč v zgodovino in ima bogato tradicijo, kar ni nič čudnega, saj je dolina bogato poraščena z gozdovi. Zaradi razvoja rudarstva se je v 14. stoletju pričelo intenzivno izkoriščanje gozdov, ki se je v naslednjih stoletjih razraslo. Po vseh okoliških gozdovih, posebej na Jelovici, so pričeli s kuhanjem oglja. Prav tako so tudi fužinarji potrebovali ustrezno embalažo za prevoz izdelkov, za kar je bil najprimernejši les. Tako je nastanek prve žagalnice v Železnikih povezan z nastankom fužinarstva.

Dolina se ponaša z eno najstarejših (dolgo časa je veljalo, da celo z najstarejšo) vodnih žagalnic na slovenskem ozemlju, in sicer s Časovo žago ob vodi pod Škovinami ob reki Sori. Njen obstoj v Železnikih je bil dokazan s freisinško listino iz leta 1358 (*Muzejsko Društvo Škofja Loka, 1973*)

»Žaga« kot delovni stroj je pomenila popolnejšo tehnologijo, ki je izpodrinila preprostejši in neracionalni postopek tesanja in klanja lesa. Medtem ko za ročno primarno obdelavo lesa nikoli ni bilo na voljo dovolj delavcev, se je s strojnim žagarstvom proizvodnja postoterala. Pri naglem širjenju Železnikov (gradnja stanovanjskih, fužinarskih in gospodarskih poslopij) je žagalni stroj pospeševalno vplival na razvoj kraja.

Sprva so žagalnice obratovalle le za potrebe ožjega okoliša, v drugi polovici 19. stoletja pa so za svoj pogon vpregle več moči kot pred tem fužine. Tako je bilo, sodeč po podatkih iz franciscejskega katastra, ki nima nobenih tehniških podatkov in razlikuje le zidane od lesenih obratov, leta 1826 v dolini 6 žagarskih obratov, do leta 1875 se je to število povečalo na 18, leta 1900 pa je bilo že 44 takšnih obratov.

Podatki za leto 1875 so povzeti po letnem poročilu Trgovske in obrtne zbornice v Ljubljani, vendar le za žagarske obrate, ki so bili prijavljeni in obdavčeni ter so delali za trg, pogon pa so imeli ob stalni vodi. Žage, ki so jih imeli kmetje za lastne potrebe razžagovanja hlodovine, niso bile obdavčene, zato jih zbornica ni evidentirala v registrirani obrti. Skupno število obratov je bilo leta 1875 precej večje od uradnega podatka. Poročilo Zbornice ima že skrbno zbrane podatke o lokaciji, o pogonskem mehanizmu, o delovnih strojih in o obratovalnem času. Vseh 18 obratov je bilo grajenih po tipu venecijanke (slika 1), ki ima v jarmu vpet en list. Krožnih žagalnih strojev še niso uporabljali, pogon se je prenašal večinoma preko podlivnih koles. Obratovalni čas v letu se giblje med 50 in 180 dni, dnevni delovni čas pa med 12 in 14 urami.

Posebej je treba omeniti tovarno parketa Štajmic v Petrovem brdu (pri Selcih) z osnovnima strojema – dvema venecijankama –, ki sta imeli vpeta po dva žagina lista. Poleg tega je bila tovarna opremljena s krožnim žagalnim strojem s pomično mizo, pet manjših krožnih žagalnih strojev, stroj za odrezovanje furnirja ... Skupno število zaposlenih je bilo 24.



Slika 1: Venecianka

Leta 1900 je bilo v dolini 44 obratov, maksimalna zmogljivost z obratovanjem v dveh izmenah pa zaradi slabe odprtosti gozdov ni bila nikoli polno izkoriščena. Natančnejši pogled v žagarsko proizvodnjo Selške doline dobimo s primerjavo prejšnjih podatkov stanja v tedanjem glavarstvu Kranj.

Skupna površina okraja je leta 1900 znašala 102.200 ha. Dolina je predstavljala 20 % površine okraja, delež gozdnih površin okraja pa 21 %. Med 107 žagarskimi obrati v okraju jih je bilo kar 44 v Selški dolini. To potrjuje, da je bila surovinska baza že tedaj dokaj močna in da je gospodarsko težišče doline prehajalo na gozdno in lesno gospodarstvo.

Leta 1948 so na tem področju že obratovali trije polnojarmeniki: Podzavrnik, Kemperle in Centrala v sklopu Kmetijskih zadrug Češnjice in Selc. Manipulacija na skladišču hlodovine je bila ročna, deske so robili konično na krožnem žagalnem stroju, na skladišče so jih prevažali s konjsko vprego in jih ročno zlagali v zložaje tudi do 6 m visoko, kar je zelo otežilo delo. Leta 1964 so na obratu Centrala nabavili stranskega viličarja, ki je poenostavil transport in zmanjšal stroške skladiščenja. Tako konjske vprege niso več potrebovali, fizični obseg dela se je zmanjšal, težkega dela zlaganja desk v kope ni bilo več.

Tri leta kasneje je bil urejen nov žagarski obrat (kasneje Alples) z novim skladiščem hlodovine, vodnim bazenom, žagalnico in sortirnico desk. Proizvodnja se je popolnoma mehanizirala z novim polnojarmenikom, robilnikom, čelilnikom, sortirnim žlebom in transportnimi napravami. Z dograditvijo novega žagarskega obrata sta bila ukinjena obrata na Centrali in Kemperle, žaga Podzavrnik pa je bila ukinjena že leta 1963. Nov obrat je imel kapaciteto 20.000 m<sup>3</sup> hlodovine letno, v njem je bilo v žagalnici zaposlenih 13 delavcev. Pred odprtjem novega žagarskega obrata je bilo na žagah Centrala, Kemperle in Podzavrnik zaposlenih skupaj 90 ljudi. Obrati so skupaj razžagali 18.000 m<sup>3</sup> hlodovine letno.

### 3 SPLOŠNI DEL

V tem delu smo v splošnem predstavili glavne stroje, ki so potrebni za nemoteno delovanje žagarskega obrata, njihovo zaporedje pa je enako zaporedju v žagalnici, ki nam kaže dejanski potek dela. Dotaknili smo se tudi žagarskih produktov ter izkoristkov pri razžagovanju hlodovine, ki so zelo pomemben faktor pri končnem finančnem rezultatu samega podjetja. Na koncu pa sledi nekaj splošnih podatkov o zmogljivosti primarnega stroja, v našem primeru polnojarmenika, ter o samem poslovanju podjetja.

#### 3.1 POLNOJARMENIK

Polnojarmenik je stroj, ki se uporablja za razrez hlodovine, pri čemer je treba upoštevati, da za žaganje tanke hlodovine ni učinkovit. Izbira stroja je odvisna predvsem od debelinske strukture hlodovine, ki jo žagamo. Polnojarmenik potrebuje ustrezen temelj, ki prevzema statične in dinamične sile. Oprema sestoji iz polnojarmenika, proge z vozički, avtomatskega posluževanja in pripomočkov za poravnavanje in centriranje hloda.

Za žaganje na polnojarmeniku je zelo pomembno podajanje. Izraba zmogljivosti je odvisna od usklajenosti pomikanja obdelovanca in natančnega previsa žaginih listov ter usklajenosti pomikanja hloda pri gibanju listov navzgor. Če je usklajenost nepravilna, se zelo zmanjša zmogljivost tudi najboljših strojev. Razlikujemo sunkovito, kontinuirano in oscilarno delovanje stroja. (*M-Sora, d. d., 2004*)

Pri kontinuiranem podajanju je pomik obdelovanca enakomeren, žal pa se ne moremo izogniti žaganju navzgor. Ker ni dovolj previsa, povzročimo precejšnjo izgubo hloda.

Pri oscilarnem sistemu podajanja se jarem giblje tako, da se pri praznem hodu navzgor odmakne nazaj v nasprotni smeri podajanja, z njim pa tudi žagini listi. S tem je zmanjšana možnost žaganja v povratnem gibu, zato je potreben dodaten hidravlični pogon.

#### 3.2 HLODOVNI TRAČNI ŽAGALNI STROJ

V zasnovi je tračni žagalni stroj zelo enostaven, saj je sestavljen le iz stojala in dveh kolutov. Njegova tehnološka prednost v primerjavi s katerim koli drugim osnovnim žagarskim strojem je velika fleksibilnost pri žaganju hlodovine. Samo s takim strojem je mogoče hlodovino žagati na vse načine, poleg tega z njim izdelujemo vse dimenzije žaganega lesa. Najbolj kritična točka stroja je stabilnost žaginih listov in posredno s tem tudi natančnost dimenzij.

Velikost strojev je določena z velikostjo koluta, izbiramo pa jo glede na debelino in količino hlodovine, ki jo žagamo.

Za proizvodnjo dimenzijsko natančnih izdelkov s kakovostnimi površinami moramo pri uporabi stroja zagotoviti:

- kvalificiranega vodjo, ki odlično pozna les;
- kvalificirane delavce za ostrenje listov stroja;
- kakovostno opremo za pripravo orodja in
- hlodovino, ki je očiščena in brez tujkov v lesu.

Delo poteka nemoteno takrat, ko sta medsebojno usklajeni hitrost podajanja in žaganja. Problemi se pojavijo pri obdelavi zmrznjenega lesa, ker prihaja do zahajanja žaginih listov, kar pogosto onemogoča žaganje.

Zmogljivost stroja določajo:

- premer koluta, ki je prilagojen debelini žagane hlodovine;
- širini koluta in žaginega lista;
- popolnost tehnične izvedbe stroja in avtomatizirano upravljanje z njim;
- pravilno dimenzioniran pogon;
- stopnja mehanizacije;
- hitrost podajanja obdelovanca;
- pravilna hitrost žaganja.

Zelo pomemben del vertikalnega tračnega žagalnega stroja je voziček, ki ima konstrukcijsko okvir na kolesih. Kolesa tečejo po tirnicah, ki so obojestransko obdelane z velikim prečnim presekom, kar mu zagotavlja raven tek. Hlod pritrdimo z zabijanjem klinov v njegov bok. To lahko storimo na več načinov, in sicer:

- mehansko;
- električno (povzroča večjo porabo energije);
- pnevmatsko (je zelo hitro, vendar drago);
- hidravlično (počasnejše od pnevmatskega, vendar cenejše).

### 3.3 ČELILNIK

Za čeljenje se uporabljajo krožni žagalni stroji, ki morajo:

- zavzemati čim manj prostora;
- omogočati vse vrste žaganja;
- omogočati čim enostavnejše posluževanje.

Stroji so enostavni in ne zahtevajo posebnega temelja, zato jih preprosto pritrdimo na podlago. Delimo jih glede na število vgrajenih listov na eno-, dvo- ali večlistne ter na nadmizne in podmizne.

### 3.4 ROBILNIK

Deske lahko robimo enostransko, konično ali paralelno. V praksi je običajno paralelno robljenje, ki ga opravljamo z dvojnimi robilnimi krožnimi žagalnimi stroji. Njegova pomanjkljivost je manjši količinski izkoristek lesa v primerjavi s koničnim robljenjem. Delavec desko poravnava in določi najprimernejše mesto robljenja. Uvajanje desk brez pomagal ni zanesljivo, zato se uporabljajo laserski žarki, ki natančno označujejo rob deske.

### 3.5 TRANSPORTNE NAPRAVE

Razvoj transportnih naprav je narekovala specializacija proizvodnje. Material in surovine je potrebno pripeljati do delavnih mest, kjer določena delovna operacija poteka. Tako se že na samem začetku tehnološkega razvoja srečujemo s transportnimi napravami, ki so vključene v posamezne proizvodne postopke. Za olajšanje in transport hlodovine v žagarskih obratih se najpogosteje uporabljajo verižni in valjni transporterji. Specifičnost dela in posodobitve proizvodnje narekujejo stalno spreminjanje transportnih naprav.

Zaradi sunkovitih obremenitev so sestavljene iz močno dimenzioniranih delov, najbolj obremenjeni deli pa so verige in ležaji.

### 3.6 ŽAGARSKI PRODUKTI

Pri razžaganju hlodovine dobimo žagarske izdelke in ostanke pri žaganju, ki imajo drugo uporabnost kot žagan les. (*Merzelj, 1996*)

Žagarske proizvode delimo na:

- deske;
- plohe;
- četrtake (trami, morali);
- letve.

Ostanki pri žaganju so:

- krajniki;
- žamanje;
- očelki;
- sekanci;
- žagovina.

Dimenzije žaganega lesa klasificiramo po različnih standardih in za različne vrste lesa. Za smrekovino in jelovino veljajo naslednje prednostne mere:

- debelina desk 18, (20), 24, 28, 38 mm, z dovoljenim odstopanjem debeline za 1 mm;
- debelina plohov 48, (50), 60, 66, 70, 80 mm, z dovoljenim odstopanjem za 1,5 mm;



- širina desk in plohov od 80 mm navzgor;
- kratka deska meri v dolžino od 1 do 2,7 m, normalno dolga od 3,0 do 6,0 m;
- letve s presekom 24/24, 24/38, 24/48, 28/28, 28/38, 28/48 mm in dovoljenim odstopanjem 1 mm, dolžina letev od 1 m naprej po 25 cm;
- gredice s presekom 38/48, 38/76, 48/48, 48/60, 48/76, 60/60 mm in dovoljenim odstopanjem 1,5 mm, dolžina gredic od 1 m naprej po 25 mm;
- trami širine od 8 do 22 cm, višine od 8 do 30 cm; dovoljena odstopanja: preseki od 8 do 15 cm za 2 mm, preseki od 16 do 20 cm za 3 mm, večji od 21 cm pa za 5 mm, dolžine tramov od 2 m navzgor naraščajo po 25 cm.

Vse dimenzije lesa se merijo pri 20% vlažnosti lesa.

Pri kakovosti žaganega lesa so vedno bolj pomembne lastnosti, ki so odvisne od same proizvodnje. To so natančnost dimenzij, ravnost in gladkost površin ter seveda sama vlažnost v lesu.

### 3.7 IZKORISTKI

Izkoristek je razmerje med količino žaganega lesa in zanjo porabljene surovine. Izrazimo ga v obliki količnika (faktorja) ali v odstotkih, ki jih dobimo z množenjem količnika s 100.

$$I = V_1 / V_h \times 100 \text{ (v \%)};$$

kjer je:

$V_1$  = volumen žaganega lesa v  $m^3$ ;

$V_h$  = volumen hlodovine, ki smo jo uporabili za izdelavo tega žaganega lesa.

Poznamo več vrst izkoristka:

- količinskega, ki je razmerje količin žaganega lesa in hlodovine;
- kakovostnega, ki je razmerje med kakovostjo surovine in žaganega lesa, izdelanega iz te hlodovine;
- naročila, ki je razmerje med naročeno količino žaganega lesa in za to količino porabljene surovine. V količino žaganega lesa ne štejemo dodatnih proizvodov, ki jih naročilo ne vsebuje, npr: če žagamo trame, stranskih desk za izračun izkoristka ne upoštevamo;
- vrednostni izkoristek pa je razmerje med doseženo vrednostjo žaganega lesa in vrednostjo zanj porabljene hlodovine.

Najbolj znan je količinski izkoristek, ker se ga da najlažje izračunati. Z njim smo dolgo merili tudi uspešnost žagarske proizvodnje. Ta izkoristek se giblje med 50 in 75 %, lahko je tudi manjši ali večji od teh vrednosti. Pričakovani izkoristek na našem obratu bi bil 67 %, preostalih 33 % pa bi predstavljali lesni ostanki in izgube. Kosovni ostanki se pojavljajo v obliki krajnikov, žamanja in očelkov ter žagovine. Izgube nastajajo zaradi osušitve lesa, ker merimo hlod v svežem stanju, žagan les pa pri 20-odstotni vlažnosti. (*Sedej, 2000*)

Količinski izkoristek je odvisen od številnih dejavnikov, kot so:

- premer hlodovine;
- dolžina hlodovine;
- oblika hlodovine (zakrivljenosti in koničnosti);
- način žaganja;
- širina reže;
- velikost nadmere;
- stopnja obdelave žaganega lesa;
- pravilna izbira debeline hlodovine za določen način žaganja;
- pravilno centriranje hloda v stroj.

Kakovostni izkoristek je v prvi vrsti odvisen od kakovosti same hlodovine, na katero pa kratkoročno ne moremo vplivati. Na naravno kakovost lesa moramo računati že pri izbiri hlodov za namen žaganja. Po drugi strani je kakovost odvisna tudi od pravilne obdelave lesa, na katero pa lahko vplivamo z izbiro opreme, orodij, načinom žaganja, stopnjo obdelave ...

V zadnjem času je vse pomembnejši vrednostni izkoristek. Temeljni cilj takšne proizvodnje je ustvarjanje vrednosti. V preteklosti se ta problem ni toliko odražal, saj se je les prodajal lažje in boljše, trenutno pa so pogoji prodaje lesa precej spremenili cene, zato je pomembno proizvajati tiste produkte, ki dosegajo najvišjo ceno. Tako nekaterih proizvodov ne moremo prodati in ležijo dalj časa v skladišču, kar povzroča dodatne stroške. Poseben problem so stranske deske, ki jih vedno težko prodamo ali porabimo. To pomeni, da je cilj vrednostnega izkoriščanja proizvesti čim večjo količino centralnih desk.

Pri obliki hloda sta pomembna koničnost in zakrivljenost, čeprav obliko določa tudi ovalnost prečnega preseka, vendar pa je slednja pomembna predvsem pri centriranju hloda. Koničnost je izražena z upadanjem premera po dolžini v odstotkih. Koničnost 1 % je takrat, ko se premer na 1 m dolžine zmanjša za 1 cm. Ta močno vpliva na izkoristek lesa v

osnovni coni, to je del, v katerem dobimo enako dolge deske. Pri povečani koničnosti narašča količina stranskih desk, ki pa so manj vredne.

Zakrivljenost hlodovine zmanjšuje izkoristek, stroški obdelave takih hlodov so višji, prav tako na izkoristek vpliva dolžina hlodovine, saj z njo narašča delež stranskih desk, kar pa zmanjšuje vrednostni izkoristek.

Največji vpliv ima premer hloda, saj z njim narašča količinski izkoristek. Pri hlodovini ločimo srednji premer, s katerim izračunavamo volumen hloda, ter vršnji (najmanjši) premer, ki je pomemben za sortiranje in pripravo žaganja, na njegovi osnovi določimo način žaganja hloda.

Pri obdelavi hlodovine dobimo poleg žaganega lesa še del lesne mase, ki jo imenujemo lesni ostanki. Količina teh je odvisna od:

- povprečnega premera hlodovine;
- vrste žaganega lesa;
- načina žaganja (enkratno, prizmiranje);
- kakovosti hlodovine;
- tehnološkega postopka (polnojarmenik, tračni ali krožni žagalni stroj).

Količina posameznih vrst ostankov glede na količino razžaganih hlodov pa je naslednja:

- žagovina od 8 do 19 %, povprečno 13 %;
- kosovni ostanki (žamanje, krajniki, očelki) od 8 do 22 %, povprečno 20 %.

Vse ostanke moramo v delavnem procesu razžaganja ločiti od osnovnih proizvodov in jih obdelati posebej. Lesni ostanki so posebni proizvodi in imajo svoj trg.

Po vseh izračunih je količina lesnih ostankov izražena v kubičnih metrih, saj jih računamo v odstotkih od polne mase hlodovine. Dejansko pa so ostanki v proizvodnji oblikovno že spremenjeni in se izražajo v prostorninskih metrih. To pa pomeni, da moramo za njihovo manipulacijo (predelavo, skladiščenje, transport) upoštevati prostorninske mere in dimenzionirati vse naprave na njihovo površino.

Za pretvarjanje kubičnih metrov v prostorninske uporabljamo pretvorbene faktorje, ki znašajo za:

- krajnike in žamanje od 1,7 do 2,2, povprečno 2,0;
- žagovino od 3,0 do 3,5, povprečno 3,3;
- lubje od 3,0 do 4,5, povprečno 3,5.

Ti podatki so le povprečni, zato je razumljivo, da so pretvorbene faktorji za posamezno proizvodnjo drugačni od povprečnih.

### 3.8 ZMOGLJIVOST POLNOJARMENIKA

Zmogljivost primarnega stroja, v našem primeru polnojarmenika, določa kapaciteto oziroma zmogljivost celotnega žagarskega obrata. Zato je zelo pomembno, za kakšen stroj se odločimo. Kakšna bo kakovost naših produktov ter koliko hlodovine bomo razžagali v določenem obdobju, je odvisno tako od tehničnih karakteristik stroja kot tudi od same surovine.

Podajalna hitrost pri razžagovanju s polnojarmenikom je odvisna od več dejavnikov, npr. od premera hloda, drevesne vrste, števila žaginih listov, načina žaganja ...

Zato so podajalne hitrosti pri žaganju lesa smreke ali jelke večje kot pri lesu jesena, bukve ali hrasta.

Prav tako se podajanje spreminja z debelino hloda – večja je debelina, manjši je pomik. Slednji se do debeline približno 55 centimetrov zmanjšuje skoraj linearno, nad to mejo pa se hitrost obdelovanca niža hitreje. Vzrok za to lahko najdemo v hodu jarma, ki znaša 60 centimetrov, zato se žagovina pri debelejših hlodih ne odvaja pravilno in zastaja v reži.

Med dejavniki, ki še vplivajo na podajalno hitrost, so stanje listov polnojarmenika, pravilna lega hloda, hitrosti jarma ter števila žaginih listov. Večje je število listov, večji je upor in s tem manjši pomik.

### 3.9 POSLOVANJE PODJETJA

Vsako podjetje se pri svojem poslovanju srečuje s prihodki in odhodki, oba skupaj pa določata finančni rezultat – dobiček ali izgubo. (*Bizjak, 1994*)

Stroške lahko opredelimo kot produkt potroška poslovnih prvin poslovnega procesa in cene te prvine. Taka opredelitev stroškov je opredelitev v ožjem pomenu, ki je za razumevanje gospodarjenja podjetja izredno pomembna, ne pa tudi zadostna. Obstajajo pa tudi stroški, ki jih na ta način ne moremo opredeliti, so pa pomembni za uspešnost podjetja. V tem primeru govorimo o opredelitvi stroškov v širšem pomenu, vanje pa štejemo vse tiste stroške, ki izhajajo iz storitev najrazličnejših državnih in drugih organov. Stroški, pojmovani ožje, so torej produkt cene in potroškov prvin poslovnega procesa, stroški, pojmovani širše, pa so stroški, ki upoštevajo tudi stroške podjetja, ki nastajajo z delovanjem družbenih dejavnosti, podjetja pa morajo za to zagotoviti sredstva.

Z vidika spreminjanja obsega poslovanja stroške delimo na:

- stalne (fiksne) stroške, ki se z obsegom poslovanja ne spreminjajo (amortizacija, plače delavcev, stroški ogrevanja, razsvetljava, obresti na kredite ...);

- spremenljive (variabilne) stroške, ki pa se z obsegom poslovanja spreminjajo (stroški predmetov dela, plače delavcev, odvisne od količinskih učinkov, stroški energije, če so vezani na količino ...).

Ko govorimo o naravnih vrstah stroškov, le-te delimo na:

- stroške delovnih sredstev (kupnine amortizacije);
- stroške delovnih predmetov (materialov, goriv, maziv, zaščitne opreme, embalaže);
- stroške dela (plače delavcev ...);
- stroke tujih storitev.

Prihodki so nasprotje odhodkom, razlika med prihodki in odhodki pa je poslovni rezultat ali izid. Tako razlikujemo redne in izredne prihodke. Redni prihodki so vsi tisti, ki nastajajo v normalnih poslovnih razmerah. Če smo neko terjatev že odpisali in jo obračunali v prejšnjem časovnem obdobju, nato pa pride do plačila, je to izredni prihodek. Tudi v tem primeru lahko redne prihodke delimo na:

- poslovne prihodke;
- prihodke financiranja.

Poslovne prihodke predstavljajo prodaja proizvodov in storitev na domačem in tujem trgu, prodaja trgovskega blaga in materiala, prihodki, pridobljeni kot pomoč, ter drugi poslovni prihodki.

Prihodki financiranja pa so npr. prihodki od udeležbe v drugih podjetjih in obresti na posojena sredstva.

Tudi izredne prihodke lahko delimo na številne načine. To so vsi prihodki, ki jih nismo predhodno predvideli, in nastajajo zaradi nepredvidenih razmer. Lahko gre za presežke v gotovini, materialu, proizvodih, pozneje ugotovljenih poslovnih terjatvah iz preteklega obdobja, lahko so to izterjane poslovne terjatve, plačila kazni, penalov, zamudnin ...

## 4 PREDSTAVITEV ŽAGARSKEGA OBRATA

### 4.1 LOKACIJA

Žagarski obrat bi stal v samem centru Selške doline, približno 10 kilometrov izven Škofje Loke v smeri proti Železnikom. Od glavne ceste bi bil oddaljen le 100 metrov, v neposredni bližini reke Sore, katere obrežje je sanirano ter nekoliko dvignjeno, tako da tudi v visokem vodostaju reke obratu ne bi grozile poplave. V neposredni bližini ni stanovanjskih hiš ter drugih poslopij tako, da bi bila obremenitev zaradi hrupa ničelna, poleg tega pa bi bila zaradi same okolice mogoča razširitev obrata.

### 4.2 ŽAGARSKI OBRAT

Na približno 7.000 m<sup>2</sup> bi se raztezal obrat, ki bi letno razžagal okoli 18.000 m<sup>3</sup> hlodovine. Večji del proizvodnje bi predstavljal razrez kupljene hlodovine in nato prodajo sortimentov, le majhen del pa bi predstavljale usluge. Tudi na tem področju je konkurenca vedno večja, povečuje se število malih obratov. Vedno bolj v ospredje prihajajo sledeče zahteve:

- možnost razžagovanja po naročniški listi;
- natančnost razžagovanja;
- večja fleksibilnost.

V splošnem lahko rečemo, da bi žagarski obrat v ožjem obsegu pokrival področje Selške doline (občini Škofjo Loko in Železnike), njeno surovinsko zaledje pa bi segalo tudi do 70 km oddaljenosti.

#### 4.2.1 Razdelitev

Obrat v grobem lahko razdelimo na tri sklope, in sicer na:

- skladišče hlodovine s sortirno linijo;
- žagalnico z obstoječim postrojenjem;
- skladišče sortimentov.

##### 4.2.1.1 Skladišče hlodovine s sortirno linijo

Skladišče bi zavzemalo največjo površino žagarskega obrata, kjer bi bilo 25 odlagalnih mest, saj bi lahko imeli naenkrat tudi do 4500 m<sup>3</sup> skladiščene hlodovine, kar bi

predstavljalo trimesečno zalogo. Ta bi bila razvrščena po drevesnih vrstah (smrekovina, jelovina ...), kakovosti, po premeru (do 200 mm; od 200 do 350 mm; od 350 do 500 mm; nad 500 mm) ter po dolžini (3 m, 4 m, 5 m ...). Ves transport in tudi sortiranje hlodovine bi potekala s pomočjo tirnega stroja za prevoz hlodov, ki je opremljen s hidravlično roko. Linija bi potekala vse do vhoda v žagalnico. Na koncu bi bil poseben prostor za ostanke.

#### 4.2.1.2 Žagalnica

V dolžino bi merila 80 m, široka bi bila 20 m, zavzemala bi torej 1.600 m<sup>2</sup> površine. S svojo velikostjo bi pokrivala 23 % površine celotnega obrata. Poleg same žagalnice bi bili tu še upravni prostor, garderoba, brusilnica ter garaže.

Primarni stroj bi predstavljal polnojarmenik, ki bi imel letno kapaciteto okrog 18.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine v eni izmeni. Ker je ta omejen s svetlo širino jarma, bi debelejše hlode (srednji premer je večji od 600 mm) žagali na tračnem žagalnem stroju. Do obeh strojev bi bila surovina dostavljena s pomočjo prečnega verižnega transporterja. Tudi transport žaganic do čelilnika in robilnega stroja bi se vršil s pomočjo verižnih transporterjev in se nato nadaljeval do linije za sortiranje desk.

Ročno delo bi predstavljalo odstranjevanje krajnikov od obeh strojev za žaganje, vstavljanje desk v robilni stroj, vezavo žamanja in zlaganje desk v zložaje.

Večina žagovine bi potovala v silos, ki bi jo nato uporabili v različne namene.

### 4.3 TEHNOLOGIJA IN POSTROJENJE

#### 4.3.1 Transportne naprave

Transportne naprave so pomemben del žagarskega obrata, saj prenašajo surovino do osnovnega stroja ter ga povezujejo s pomožnimi stroji in sortirno linijo. Te naprave so bistveno olajšale delo, saj je bilo v preteklosti vse to potrebno opravljati ročno.

Razporeditev strojev in naprav smo predstavili s sliko 2. V nadaljevanju se bomo ob liniji za sortiranje seznanili s celotnim tehnološkim postopkom, od žaganja hlodov do zlaganja desk.

##### a) Prečni verižni transporter za hlodovino (pozicija 0)

Stal bi na zunanji strani vhoda, zaradi česar bi bil izpostavljen vremenskim razmeram, in bi služil za odlaganje pripravljene in sortirane hlodovine. Izdelan je iz varjene jeklene

konstrukcije močnejše izvedbe, s štirimi transportnimi verigami, ki jih poganja elektromotor. Transporter bi se vključil po potrebi, ko ne bi bilo več hlodovine v delovnem območju prečnega verižnega transporterja z letvami (pozicija 2).

b) Prečni verižni transporter z letvami (pozicija 1)

Postavljen bi bil bočno, tik ob polnojarmeniku, in bi služil za dotok hlodovine do ročične naprave za dodajanje. Sestavljena je iz jeklene konstrukcije v varjeni obliki, transportne verige z držali, natezne postaje in pogona.

c) Ročična naprava za dodajanje (pozicija 2)

Služila bi za posamezno dodajanje hlodovine na voziček polnojarmenika. Sestavljena je iz profilov v varjeni izvedbi, pogona in drsno vležajene osi, na katerih so ročice posebne oblike, ki služijo za posamezno dodajanje hloda. (*M-Sora, d. d., 2004*)

d) Gnani valjni transporter z vložilnimi valji za prizme (pozicija 4)

Služil bi za transport desk in prizem. Sestavljen je iz jeklene varjene konstrukcije, gnanih in prostih transportnih valjev s krogličnimi ležaji, pogonske verige, napenjala verige in pogona. Transporter je med valji pokrit s pločevino in ima pokrito transportno verigo. Vanj so vgrajeni dvizni valji in ima vmesno pohodno in končno fiksno omejitev. Vanj je vgrajen tudi prečni verižni transporter za preusmeritev žaganega lesa. Dodana sta tudi dva kompleta valjev brez lastnega pogona in služita za pridržanje prizem oziroma desk. Omogočata hitro menjavo kompleta glede na zahtevano dimenzijo.

e) Dvizno-pogrezljivi prečni transporter (reverzibilni) (pozicija 5)

Služil bi za prečni transport lesa med tračno žago in polnojarmenikom. Je iz varjene jeklene konstrukcije, razdeljene na posamezne transportne veje, pogonske verige in pogona.



f) Prečni verižni transporter (pozicija 6)

Izdelan je iz varjene jeklene konstrukcije. Vanjo so vgrajeni valjčni transporterji. Namenjen bi bil za prečni izmet desk in prizem. Ima mehanizem za dvig in spust transporterja s pogonom in pogon za pomik transporterja.

g) Gnani valjčni transporter (pozicija 7)

Namenjen bi bil za transport žaganic iz tračne žage za nadaljnjo obdelavo prirezovanja, robljenja in sortiranja desk. Vanj je vključen tudi povratni dvižni transporter, ki omogoča sortiranje desk po debelini.

h) Gnani valjčni transporter (pozicija 8)

Za razliko od prejšnjega gnanega valjčnega transporterja je valjčna proga ožja, saj znaša 1.000 mm. Pogon je električen, prenos pa izveden s pomočjo verige.

i) Prečni verižni transporter (pozicija 9)

Namenjen bi bil za preusmeritev h krojenju desk. V svojem nadaljevanju ima drsno mizo, ki je na skici postavitve strojev označena s številko 10. Ta pozicija je fizična povezava med transporterjem in valjčno mizo robilnika (pozicija 12).

j) Gnani valjčni razdelilni transporter (pozicija 14)

Namenjen bi bil avtomatskemu ločevanju robljencev od robljene deske. Pogon je izveden preko motornega gonila z zobniškim prenosom. Je iz varjene konstrukcije in ima dva tipa valjev. Na začetku in na koncu so gnani valji navadni in gladki. V ostalem predelu konstrukcije pa so valji montirani v spiralo.

k) Linija za sortiranje desk (pozicija 15)

Linija bi bila namenjena za sortiranje različnih desk. V osnovi je to proga z gnanimi valji, ki ima štiri veje s po dvema prečnima verigama, ki desko izločijo iz območja gnanih valjčkov. Na linijo so inštalirane merilne naprave in hidravlična zaporna mesta. Ima dva sklopa. Prvi je merilni del, dolg 2 metra, drugi pa del za sortiranje z dolžino 15 metrov.

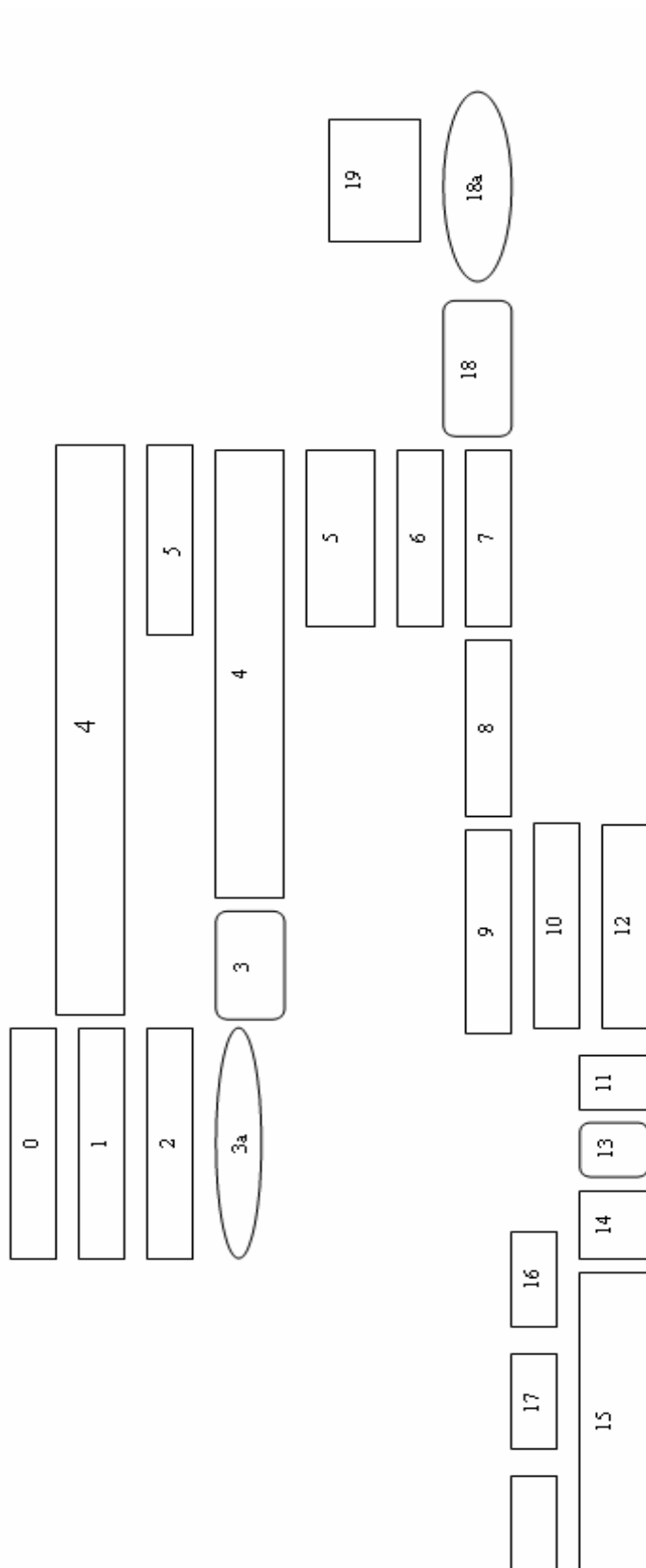
Merilni del s pomočjo krmiljenja določi dimenzijo, ustrezni zaporni mehanizem (glede na izmerjene mere) pa ustavi desko na točno določenem mestu.

l) Hidravlična dvižna miza (pozicija 16 in 17)

Za zlaganje desk bi bila namenjena hidravlična dvižna miza. Za potrebo žagarskega obrata bi bili inštalirani dve, ki sta v skici postavitve strojev označeni s pozicijo 16 in 17. Vgrajeni sta v talno betonsko ploščo in se spuščata s povečano obremenitvijo.

m) Prečni verižni transporter za hlodovino (pozicija 19)

Narejen je iz varjene jeklene konstrukcije, stal pa bi pred tračnim žagalnim strojem in bi imel štiri prečne verižne veje, ki s pomikanjem transportirajo posamezne hlode naprej, do vozička. Transporter bi bil dimenzijsko enak prečnemu transporterju, ki bi bil namenjen za transport hlodovine do polnojarmenika.



**Pregled strojev in naprav:**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 0. Prečni verižni transporter za hlodovino | 8. Gnani valjni transporter                  | 16. Hidravlična dvižna miza                 |
| 1. Prečni verižni transporter              | 9. Prečni verižni transporter                | 17. Hidravlična dvižna miza                 |
| 2. Ročična naprava za dodajanje            | 10. Prehod med transporterji (fizični nagib) | 18. Tračna žaga z vozičkom (18a)            |
| 3. Polnojarmenik z vozički (3a)            | 11. Čelilnik                                 | 19. Prečni verižni transporter za hlodovino |
| 4. Valjni transporter z vložilnimi valji   | 12. Valjni transporter                       |   |
| 5. Dvižno-pogrezljivi prečni transporter   | 13. Robilnik                                 |   |
| 6. Prečni verižni transporter              | 14. Gnani valjni razdelilni transporter      |   |
| 7. Gnani valjni transporter                | 15. Linija za sortiranje desk                |   |

Slika 2: Tehnologija žagalnice

## 4.3.2 Stroji

### 4.3.2.1 Polnojarmenik

Dvojnični polnojarmenik HDN 600 Esterer WD (poziciji 3 in 3a) je konstruiran za razrez hlodovine z minimalno dolžino treh metrov in maksimalnim premerom 700 mm. Opremljen je s pogonom sita žagovine z elektromotorjem, tračnimi zavorami ter motornim pogonom za dvig jarma. Stroju so dodani voziček RVK 850 in delilne plošče RVN III.

Polnojarmenik bi obratoval večinoma v eni izmeni dnevno ali približno 1.600 ur letno. Uporabljali bi dva načina žaganja, in sicer v 65 % enkraten prehod, 35 % pa bi predstavljalo prizmiranje. V primerjavi s kakšno od ostalih izvedb strojev so poleg tehničnih karakteristik razlike tudi v samem delovanju stroja, in sicer:

- Stroj ima izvedeno odmikanje žaginega lista, zato bi lahko obratoval z večjo stalno podajalno hitrostjo hloda. Vendar je pri stroju s kontinuiranim podajanjem nagib jarma in hitrost potrebno nastaviti za vsak hlod posebej, kar bi predstavljalo določeno izgubo časa.
- Prav tako ima izvedeno delno avtomatsko razmikanje žaginih listov s pomočjo gibalnega vijaka, kar bi nam omogočalo hitrejšo nastavitve.

V preglednici so predstavljeni tehnični podatki polnojarmenika (preglednica 1 ).

Preglednica 1: Tehnični podatki polnojarmenika (HDN Esterer WD)

Lastnosti		HDN 600 Esterer WD
Svetla širina jarma	[mm]	730
Maksimalna debelina obdelovanca	[mm]	700
Hod jarma	[mm]	600
Vrtilna hitrost	[min <sup>-1</sup> ]	320
Srednja podajalna hitrost	[m/min]	3,6
Teža stroja	[kg]	11.000
Moč (skupna)	[Kw]	132
Maksimalno število listov		14
Minimalna debelina obdelovanca	[mm]	120

#### 4.3.2.2 Čelilnik

Namenjen je za prečno žaganje in čeljenje desk. Gre za podmizni krožni žagalni stroj z ročnim posluževanjem. Osnovni napravi je dodana 2,8 m dolga in 0,9 m široka miza z valjčki. Žagin list prožimo s pomočjo pedala. Ocenjujemo, da bi čelili 30 % vseh žaganic (preglednica 2).

Preglednica 2: Tehnični podatki čelilnika (HKP 850)

Lastnosti	HKP 850
Dolžina [mm]	1.500
Širina [mm]	1.000
Višina [mm]	1.000
Proizvajalec (država)	Hrvaška
Pogon	električen
Masa stroja [kg]	250
Leto izdelave	1988
Premer lista [mm]	600

#### 4.3.2.3 Robilnik

Za robljenje desk uporabljamo dvolistni krožni žagalni stroj (preglednica 3). Upravljalec stroja desko poravnava in določi najprimernejše mesto robljenja s pomočjo laserskega žarka, ki natančno označi rob deske. Slednje je potrebno ročno potisniti v stroj.

Pogon stroja je urejen z elektromotorjem in jermenskim prenosom. Mehanizem za podajanje je gnan hidravlično. Verižna miza transportira deske do žaginih listov, zgornji valji pa jih hidravlično pritiskajo na vlečno podlago. Žagine liste nastavljamo s hidravličnim-servo cilindrom stopenjsko ali brezstopenjsko. Teoretično največja podajalna hitrost stroja znaša 60 m/minuto. Robili bi 68 % vseh žaganic.

Preglednica 3: Tehnični podatki robilnega stroja (RD 750 N 61)

Lastnosti	RD 750 N 61
Proizvajalec, država	Italija, Modesto Nino
Dimenzije stroja [mm]	1.300X 2.400X1.400
Pogon	električen
Masa [kg]	1.890
Leto izdelave	1995
Maksimalna širina obdelovanca [mm]	750
Maksimalna višina obdelovanca [mm]	120
Premer lista [mm]	400
Moč motorja [Kw]	30
Podajalna hitrost [m/min]	do 60
Maksimalna razdalja med žag. Listoma [mm]	390

#### 4.3.2.4 Hlodovni tračni žagalni stroj

Vertikalni tračni žagalni stroj tipa TA 1600 je bil izdelan leta 1988 v podjetju Bratstvo Zagreb. Za njegovo posluževanje ima voziček s štirimi vpenjalnimi mesti in napravo za obračanje hlodovine. Pogon stroja in vozička kot tudi vpenjal so električni. Zaradi spusta hlodovine z desne strani je voziček desne izvedbe (preglednica 4). Za natančnejšo in hitrejšo nastavitvev debeline žaganih desk ima dodano merilno letev.

Predviden delež hlodovine, ki bi jo v enem letu predelali na stroju, znaša 20 % ali 3600 m<sup>3</sup>. Surovino bi razžagovali z dvema načinoma, to sta enkratni prehod ter prizmiranje. Enkratni način bi uporabljali v 80 %, prizmiranje pa v 20 %.

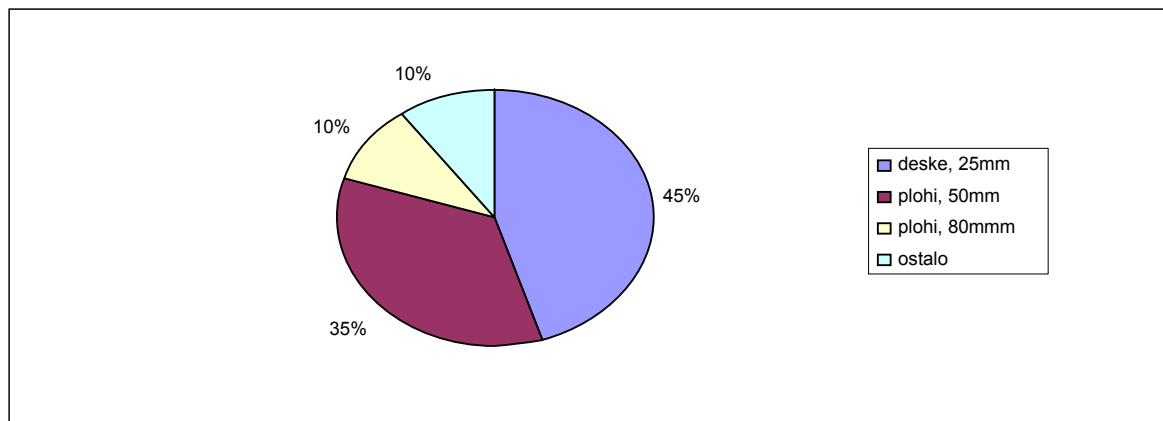
Preglednica 4: Tehnični podatki hlodovnega tračnega žagalnega stroja (TA 1600)

Lastnosti		TA 1600 in voziček TK 13
Proizvajalec		Bratstvo Zagreb
Pogon		električni
Masa	[kg]	4.500
Celotna masa ( z vozičkom )	[kg]	12.000
Maksimalna debelina hloda	[mm]	1.350
Maksimalna dolžina hloda	[m]	8
Premer koluta	[mm]	1.600
Odprtina vozička	[mm]	1.300
Hitrost vozička	[m/min]	0 do 60
Dimenzija žaginega lista	[mm]	1,65 X 260 X 11.200
Hitrost žaginega lista	[m/sek]	31
Moč motorja	[Kw]	75

#### 4.4 ŽAGARSKI PRODUKTI

V našem primeru bi bila povprečna letna kapaciteta žagarskega obrata okrog 18.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine. Predvideni izkoristek pri razžagovanju bi se gibal med 69 in 70 %. Ostali del, 21 %, bi predstavljali kosovni ostanki, kot so očelki, krajniki, žamanje, 9 % pa žagovina.

Glede na tehnologijo ter postavitev transportnih sredstev bi bil obrat najbolj primeren za proizvodnjo desk, plohov in prizem, zato bi ti sortimenti predstavljali glavnino letne proizvodnje. Le manjši del bi zavzemali tramovi, letve ter ostali deli za ostrešje. Predpostavili smo strukturo sortimentov proizvodnje. Večji del te bi predstavljale deske, debeline 24 mm (45 %), ter plohi, debeline 50 mm (35 %). Ostali proizvodi pa bi bili: plohi, debeline 80 mm (10 %), plohi, debeline 60 mm (2 %), deske, debeline 38 mm (2 %), deske, debeline 28 mm (3 %), ter trami različnih dimenzij (3 %) (slika 3).



Slika 3: Ocena vrst in količin žagarskih produktov na našem obratu

#### 4.5 OCENA IZKORISTKOV

Povprečen izkoristek na slovenskih žagarskih obratih za iglavce znaša približno 70 %. Ostanki predstavljajo 30 % lesne mase, in sicer približno 21 % kosovni ostanki (žamanje, očelki, krajniki), nekje 9 % pa žagovina. Večino kosovnih ostankov bi prodali kot biomaso v tujino, največ v Italijo, medtem ko bi žagovino porabili na naslednje načine:

- 30 % za kurjavo (1.312 p.r.m);
- 30 % odvozijo kmetje (1.312 p.r.m);
- 40 % prodaja drugemu podjetju (1.750 p.r.m).

Spodaj (preglednice 5, 6, 7) so navedeni povprečni pričakovani izkoristki pri razžaganju smrekovine glede na srednji premer in dolžino hloda. Koničnost stranskih desk znaša 1 %.

Preglednica 5: Predvideni izkoristek pri razžaganju smrekovine povprečnega srednjega premera 250 mm.

	<b>Premer hloda (mm)</b>	<b>Deske V (%)</b>	<b>Stranske V (%)</b>	<b>Skupaj V (%)</b>	<b>Žagovina V (%)</b>	<b>Kos. Ost. (%)</b>
<b>5 m</b>	250	60,0	7,2	67,2	9,9	22,9
<b>4 m</b>	250	62,5	5,1	67,6	10,2	22,2
<b>3 m</b>	250	58,9	7,1	66,0	9,1	24,9



Preglednica 6: Predvideni izkoristek pri razžagovanju smrekovine povprečnega srednjega premera 350 mm

	<b>Premer (mm)</b>	<b>Deske V (%)</b>	<b>Stranske V (%)</b>	<b>Skupaj V (%)</b>	<b>Žagovina V (%)</b>	<b>Kos. Ost. (%)</b>
<b>5 m</b>	350	67,5	6,1	73,6	9,4	17,0
<b>4 m</b>	350	69,1	4,4	73,5	10,4	16,1
<b>3 m</b>	350	65,8	6,0	71,8	9,9	18,3

Preglednica 7: Predvideni izkoristek pri razžagovanju smrekovine povprečnega srednjega premera 450 mm

	<b>Premer (mm)</b>	<b>Deske V (%)</b>	<b>Stranske V (%)</b>	<b>Skupaj V (%)</b>	<b>Žagovina V (%)</b>	<b>Kos. Ost. (%)</b>
<b>5 m</b>	450	65,9	5,9	71,8	9,9	18,3
<b>4 m</b>	450	70,1	4,3	74,4	10,0	15,6
<b>3 m</b>	450	63,9	5,7	69,6	9,7	20,7

## 4.6 KAPACITETA PRIMARNIH STROJEV

### 4.6.1 Kapaciteta polnojarmenika

Kapaciteta primarnega stroja definira količino predelane surovine v določenem časovnem obdobju, odvisna pa je tako od tehničnih zmogljivosti stroja kot tudi od lastnosti surovine. Podajalna hitrost hloda pri razžagovanju s polnojarmenikom je odvisna od več dejavnikov, kot so premer hloda, drevesne vrste, števila žaginih listov, načina žaganja ...

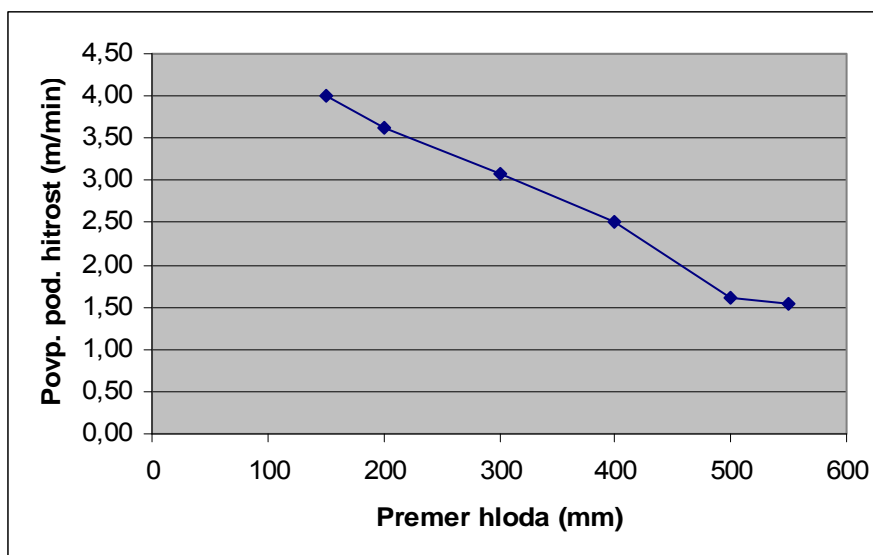
Zato so pomiki pri žaganju smrekovega in jelkinega lesa večji kot pri jesenovem, bukovem ali hrastovem lesu.

Prav tako se podajalna hitrost spreminja z debelino hloda – večja je debelina, manjši je pomik. Slednji se do debeline približno 550 mm zmanjšuje skoraj linearno, nad to mejo pa se hitrost obdelovanca niža hitreje. Vzrok za to lahko najdemo v hodu jarma, ki znaša dobrih 600 mm, zato se žagovina pri debelejših hlodih ne odvaja pravilno in zastaja v rezu. Med dejavniki, ki še vplivajo na podajalno hitrost, so stanje listov polnojarmenika, pravilna lega hloda, hitrosti jarma ter števila žaginih listov. Večje je število listov, večji je upor in s tem manjši pomik.

V tabeli smo prikazali nekatere podajalne hitrosti v odvisnosti od premera hloda. Nanašajo se na razžagovanje smrekovega lesa v enkratnem prehodu na našem hipotetičnem obratu (preglednica 8, slika 4).

Preglednica 8: Povprečna podajalna hitrost v odvisnosti od premera hloda – enkratni prehod (smrekovina)

<b>PREMER HLODA (MM)</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>550</b>
<b>Povprečna pod. hitrost (m/min)</b>	4	3,63	3,08	2,50	1,60	1,54
<b>Čas prehoda (min)</b>	1,0	1,1	1,3	1,6	2,5	2,6



Slika 4: Povprečna podajalna hitrost v odvisnosti od premera hloda – enkratni prehod (smrekovina)

Iz podatkov v preglednici 8 smo izračunali povprečne kapacitete za posamezne povprečne premere smrekove hlodovine (preglednica 9). Najprej smo ugotovili volumen hlodovine za posamezen povprečen premer ter upoštevali koeficient strojnega časa, ki bi znašal 0,85, ter koeficient izmene z vrednostjo 0,70. Tako bi znašal skupni izkoristek časa 0,60, kar pomeni 288 minut. V ta rezultat so vštete vse izgube v izmeni in izgube časa zaradi ročnega upravljanja stroja. Povprečna dolžina hlodov na našem obratu bi znašala 4 m, to dolžino pa pri izračunu kapacitete povečamo za 3 %, ker upoštevamo razmik med obdelovanci.

Teoretično bi v eni izmeni razžagali v primeru razžagovanja hlodovine premera 150 mm najmanj, saj bi volumen znašal 19,8 m<sup>3</sup>. Kapaciteta pa bi se z večjim premerom povečevala, tako da bi predstavljala dnevna količina obdelane surovine povprečnega premera 550 mm 102,2 m<sup>3</sup>. Povprečno dnevno kapaciteto, ki bi znašala 66,6 m<sup>3</sup>, bi dosegli pri obdelavi hlodovine debeline 320 mm. V 65 % bi razžagovali hlodovino debeline 350–400 mm.

Preglednica 9: Kapaciteta polnojarmenika glede na premer hlodovine

<b>Premer hloda (mm)</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>550</b>
Volumen hloda (m <sup>3</sup> )	0,071	0,126	0,282	0,503	0,785	0,950
Podajalna hitrost (m/min)	4,0	3,6	3,1	2,1	1,6	1,5
<b>Volumen izmene (m<sup>3</sup>)</b>	<b>19,8</b>	<b>32,0</b>	<b>60,7</b>	<b>74,4</b>	<b>87,0</b>	<b>102,2</b>

Največjo produktivnost bi dosegli pri razžagovanju hlodovine, katere srednji premer znaša med 450 in 500 mm. Pri polnojarmeniku, s katerim bi razpolagal naš obrat, ob primernem premeru hlodovine ter ob nemotenem poteku proizvodnje bi bila maksimalna dnevna količina surovine, ki bi jo obdelali, 104 m<sup>3</sup>. Povprečna dnevna kapaciteta obrata pa bi bila približno 67 m<sup>3</sup> hlodovine. Obseg dela na polnojarmeniku bi bil 216 izmen.

#### **4.6.2 Kapaciteta tračnega žagalnega stroja**

Kapaciteto tračnega žagalnega stroja smo določili za 6 primerov povprečne debeline smrekove hlodovine (150, 350, 550, 600, 700 in 800 mm). Najprej smo izračunali volumen obdelovanca ter ugotovili čas razžagovanja za posamezen primer. Koeficient strojnega časa bi znašal 0,4, koeficient izmene pa 0,75. Tako bi znašal skupni izkoristek časa 0,30, kar pomeni 144 minut. V tem rezultatu so vštete vse izgube v izmeni in izgube časa zaradi ročnega upravljanja stroja. Teoretično bi v eni izmeni razžagali najmanj v primeru razžagovanja hlodovine premera 150 mm, saj bi volumen znašal 10,0 m<sup>3</sup>. Kapaciteta pa bi se z večjim premerom povečevala, tako da bi predstavljala dnevna količina obdelane surovine povprečnega premera 700 mm 55,4 m<sup>3</sup>. S povečanim povprečnim premerom surovine se kapaciteta ne bi bistveno zviševala (preglednica 10).

Preglednica 10: Kapaciteta tračnega žagalnega stroja glede na premer hlodovine

<b>Premer hloda (mm)</b>	<b>150</b>	<b>350</b>	<b>550</b>	<b>600</b>	<b>700</b>	<b>800</b>
Volumen hloda (m <sup>3</sup> )	0,070	0,385	0,950	1,131	1,539	2,010
Čas prehoda (min)	1,1	1,9	2,6	3,0	4,0	5,1
<b>Volumen izmene (m<sup>3</sup>)</b>	<b>10,0</b>	<b>29,1</b>	<b>52,6</b>	<b>54,3</b>	<b>55,4</b>	<b>56,7</b>

Največjo produktivnost bi dosegli pri razžagovanju hlodovine, katere srednji premer znaša med 500 in 600 mm. S strojem, s katerim bi razpolagal naš obrat, ob primernem premeru hlodovine ter ob nemotenem poteku proizvodnje, bi bila največja hipotetična dnevna količina surovine, ki bi jo obdelali, 55 m<sup>3</sup>. To bi dosegli le v primeru, če bi v času ene izmene razžagovali hlodovino poprečnega premera 800 mm, vendar pa bi bilo take surovine malo (le 1 %). Obseg dela na hlodovnem tračnem žagalnem stroju bi bil 72 izmen.

#### 4.7 KAPACITETA POMOŽNIH STROJEV

##### 4.7.1 Kapaciteta robilnika

Na osnovi kapacitete polnojarmenika smo poizkušali ugotoviti, ali bi bila zmogljivost robilnika zadostna. Robili bi 68 % vseh produktov, kar bi znašalo 8568 m<sup>3</sup> letne proizvodnje žaganega lesa. Za primerjavo smo vzeli tri različne debeline hlodovine, in sicer 150, 350 in 550 mm. Najprej smo določili način razžagovanja hloda za posamezne premere. Pri razžagovanju surovine, katere srednji premer znaša 150 mm, dobimo 4 deske debeline 25 mm, pri hlodovini debeline 350 mm, dobimo 3 plohe (50 mm) in 6 desk (25 mm). Če razžagujemo hlodovino debeline 550 mm, dobimo 5 plohov (50 mm) ter 8 desk (25 mm). Za posamezen primer smo določili skupno dolžino žagarskih produktov. Skupni izkoristek časa za robilnik bi znašal 0,60. Vštete so vse izgube zaradi ročne uporabe, nadmera ter razmika med obdelovanci. Na koncu smo primerjali čas za razžagovanje posameznega hloda ter potreben čas za robljenje žagarskih produktov, pridobljenih iz njega. Povprečna podajalna hitrost robilnika znaša 40 m/min (preglednica 11).

Preglednica 11: Časi obdelav na robilniku v primerjavi s polnojarmenikom

Premer hloda (mm)	150	350	550
<b>Čas prehoda skozi polnojarmenik (min)</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,6</b>
Vrste sortimentov	4 deske (25 mm)	3 plohi (50 mm) 6 desk (25 mm)	5 plohov (50 mm) 8 desk (25 mm)
Skupna dolžina (m)	16	36	52
<b>Čas robljenja (min)</b>	<b>0,7</b>	<b>1,5</b>	<b>2,1</b>

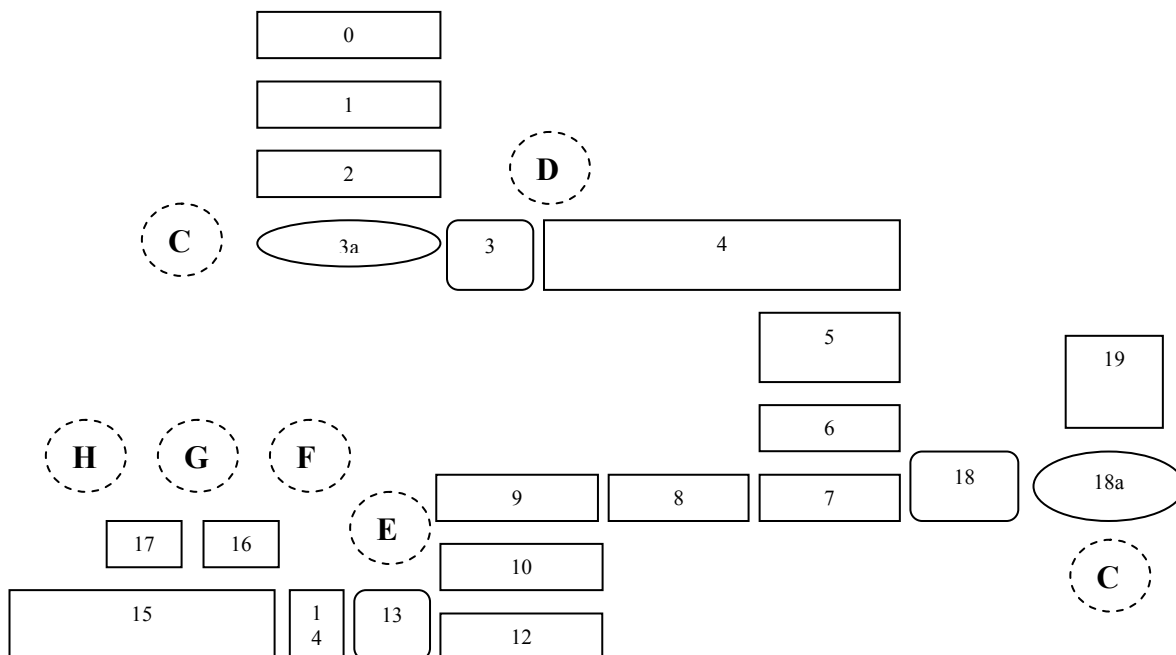
Iz dobljenih rezultatov je razvidno, da bi bila zmogljivost robilnika dovolj velika. Le pri hlodovini premera 350 mm bi bila čas razžagovanja hloda ter potreben čas za robljenje sortimentov, pridobljenih iz njega, enaka. Ugotovimo, da robilnik ne bi predstavljal ozkega grla v našem podjetju.

#### 4.8 ORGANIZIRANOST DELA

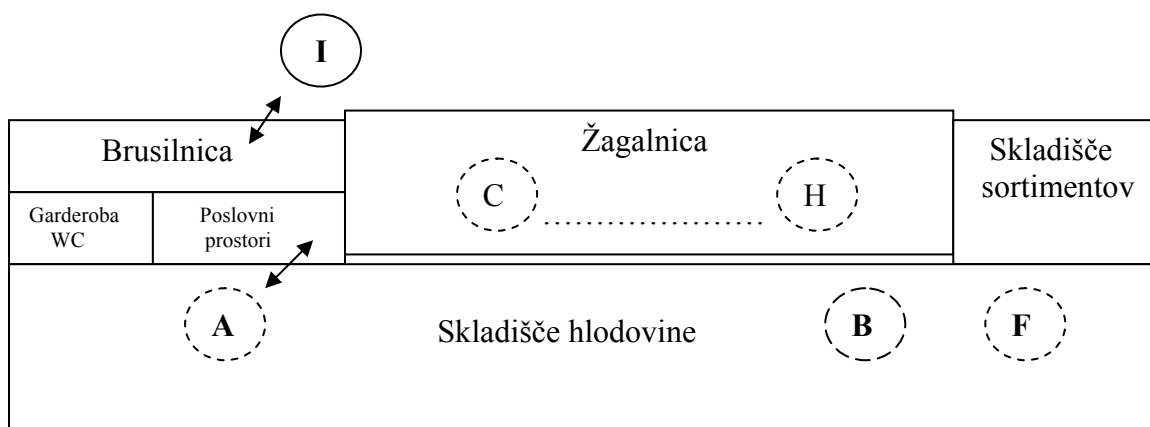
Žagarski obrat bi obratoval v eni izmeni dnevno, to je približno 270 dni na leto. Žagalnica bi bila opremljena s sortirno linijo, ki bi omogočala hitrejše sortiranje žagarskih sortimentov po debelini in dolžini. Obrat naj bi zaposloval 9 delavcev po naslednjih delovnih mestih oziroma nalogah (slika 5 in 6).

Vodja žagarskega obrata bi skrbel za poslovanje in vodenje podjetja. Njegova naloga bi bila nabava surovine, prodaja sortimentov in iskanje novih trgov, kadrovanje oziroma zaposlovanje potrebne delovne sile in njeno razporejanje, uvedba novih rešitev za boljšo produktivnost, nabava ostale opreme in materialov, ki so potrebni za nemoten potek dela. Stimulativno bi vplival na sodelavce in skrbel za pozitivno klimo v podjetju.

Za samo pripravo ter dovoz hlodovine do žagalnice bi bil zadolžen delavec na hlodišču, tj. mestu, kjer hlodovino prevzamemo, skladiščimo in jo pripravimo za razžagovanje. Obseg dela se zelo razlikuje, saj ni natančne razmejitev del, ki naj bi jih opravili gozdarji oziroma žagarji. Prispelle transporte surovine bi bilo potrebno najprej sortirati glede na lesno vrsto, premer in kakovost lesa. Sortirano in nesortirano hlodovino bi odlagali na legah, ki bi bile večinoma železne, nekaj bi bilo tudi lesenih. Lege bi bile položene na betonskih podstavkih, približno 0,5 m od tal. Tla hlodišča bi bila deloma betonska, deloma asfaltirana.



Slika 5: Delovna mesta v žagalnici



Slika 6: Delovna mesta na žagarskem obratu

Delovna mesta:

- A....vodja obrata
- B....delavec na hloidišču
- C....upravljalec polnojarmenika in tračnega žagalnega stroja
- D....pomožni delavec
- E....delavec na robilniku in čelilniku
- F....transportni delavec
- G, H....delovna mesta ob sortirni liniji
- I....ostrilec

Zaposleni bi tako skrbel tudi za čeljenje hlodovine, bodisi zaradi same dolžine hlodov bodisi zaradi poškodovanih čel, v katerih so lahko prisotni trdi delci. Tako pripravljeno surovino bi s pomočjo vozička s hidravlično roko dostavil do verižnega transporterja ob žagalnici, ki bi hlode dostavil do polnojarmenika oz. tračnega žagalnega stroja.

Upravljalca polnojarmenika bi uravnaval ter vpenjal hlodovino v voziček ter skrbel za vodenje obdelovanca skozi stroj. Vpeti hlod bi lahko vrtel okoli njegove vzdolžne osi levo ali desno, prednji del hloda pa bi lahko s pomožnim vozičkom pomikal levo ali desno. Na ta način bi lahko hlod pravilno usmeril v stroj. Na drugi strani stroja bi bili delilni plošči, nameščeni na posebni mizi, na podstavku, prislonjenem k naslonjalu polnojarmenika.

Delilni plošči sta enaki, približno 35 cm široki in 120 cm dolgi in sta v začetnem delu ošiljeni. Ob zunanji strani delilnih plošč sta dva nazobljena pokončna pritisna valja, premera okrog 30 cm. Naloga teh valjev je, da pritiskajo krajnikin obstranske žaganice k delilni plošči. Ta dva valja na koncu razžagovanja hloda hitreje transportirata stranske dele krajnikov in obkrajnikov tako, da jih ločimo od boljših produktov. Tu bi bilo naslednje delovno mesto na stroju, kjer bi delavec skrbel za nemoteno odstranjevanje krajnikov, jih odlagal v za to pripravljen prostor, s katerega bi se nato masivni kosovni ostanki odpeljali z viličarjem. Prav tako bi skrbel za pravilno postavitve delilnih plošč. Prisotnost delavca na tem delavnem mestu ne bi bila stalna, zato bi ga lahko premestili na mesto, kjer bi se pojavljala ozka grla oz. zastoji v proizvodnji.

Tračni žagalni stroj bi uporabljali za razžagovanje hlodovine, ki bi imela premer večji od 600 mm. Za njegovo nemoteno delovanje bi skrbel delavec, ki bi bil zadolžen tudi za upravljanje s polnojarmenikom. Stroj bi obratoval tudi v primeru, če bi na polnojarmeniku prišlo do zastojev. Letno naj bi tu razžagali 20 % vse surovine, kar bi predstavljalo 3600 m<sup>3</sup> hlodovine. Upravljalca stroja bi skrbel za pravo lego obdelovanca na vozičku, optimalno podajalno hitrost, menjavo listov.

Naslednje delovno mesto predstavlja čeljenje in robljenje desk. Delovno mesto bi bilo urejeno tako, da bi deske prihajale do stroja po prečnem verižnem transporterju, ki bi hkrati predstavljal tudi nekakšno vmesno skladišče. Prečni transporter bi bil dvignjen nad delovno mizo čelilnega stroja. S stikalom transporterja bi upravljal delavec na stroju, ki bi z aktiviranjem pognal transporter, ta pa bi potisnil desko na delovno mizo. Naslednji stroj je robilnik, katerega posluževanje bi bilo ročno. Deske lahko robimo enostransko, paralelno ali konično, odvisno od nadaljnje uporabe produktov oz. želje kupcev. Koničnega robljenja se v obratu ne bi posluževali, saj je potrebno vsako desko obdelati v dveh prehodih, kar pomeni daljši čas predelave ter kljub nekoliko boljšemu izkoristku počasnejše zlaganje desk ter slabšo prodajo. V našem obratu bi največji del predstavljalo paralelno robljenje desk, ki bi ga opravljali z dvojnimi robilnimi krožnimi žagalnimi strojem.

Levi list je vedno na istem mestu, medtem ko se desni giblje levo ali desno, odvisno od širine deske. Za to delo bi potrebovali izkušenega delavca, saj je zelo težko sproti ugotavljati optimalno širino deske, kar seveda vpliva na izkoristek.

Ostanki pri robljenju desk bi padali na voziček pod valjni transporter, ki je nameščen za robilnikom. Ko bi bil voziček poln, bi delavec žamanje povezal s plastičnim trakom, nato pa bi ga z viličarjem odpeljal na skladišče kosovnih masivnih ostankov, pomagal bi pri delu na hlodišču, skrbel za urejene delovne površine, čisto skladišče hlodovine ... Delavec na tem delavnem mestu bi skrbel tudi za odvoz zložajev v skladišče sortimentov na koncu žagarskega obrata, ki bi imelo kapaciteto 230 m<sup>3</sup> žaganega lesa ali količino tedenske proizvodnje žagarskih produktov.

Robljene deske bi potovale naprej do sortirne linije, kjer bi se sortirale glede na debelino in širino. Za zlaganje desk v zložaje bi skrbel dva delavca. Zložaji navadno merijo 105 cm v širino in 100 cm v višino, dolgi pa so 4 m. Zložaji bi bili različnih debelin in dolžin sortimentov, prav tako bi sortirali drevesne vrste ter kakovost lesnih produktov. Če žagan les ne gre takoj naprej v prodajo ali pa ga nameravamo sušiti, ga je treba naletvičiti. V svežem nenaletvičenem zložaju se les začne segrevati, zato produkti lahko postanejo različno obarvani, obstaja tudi nevarnost napada insektov, s čimer kakovost lesa pada.

Eno najzahtevnejših del na obratu, ki zahteva veliko znanja in izkušenj, je brušenje listov polnojarmenika in tračnega žagalnega stroja, krožnih žagalnih listov, predrezil ... Brusilnica bi se nahajala na samem začetku žagalnice, kjer bi bilo tudi skladišče žaginih listov.

Za liste polnojarmenika kot tudi za liste ostalih strojev je pomembna razperitev zob, saj se ta razlikuje od vrste in značilnosti lesa, smeri žaganja, vlažnosti lesa ... Preveliko razprtje pomeni povečano porabo energije za žaganje in slabšo kakovost žagalne površine, premajhno razprtje pa zažig lesa. Tako se priprava listov razlikuje glede na vrsto lesa. Brusilec bi skrbel, da bi bili listi pravilno in enakomerno ozobljeni, popravil ali nadomestil bi poškodovane ali odstranjene zobe. Veliko izkušenj je potrebno imeti tudi pri valjanju listov, s katerim se zagotovijo ustrezne notranje napetosti tako, da se pri valjanju podaljša srednji del lista. Razpokane liste je potrebno ponovno spojiti, da se med samim razžagovanjem ne pretrgajo. Če je potrebno, se namesto razperjenja uporablja tlačenje zob. Konice zob se s posebnim ekscentrom stisnejo po cepilni ploskvi tako, da postanejo širši od žaginega lista. Prav tako bi izvajal stelitiziranje nekaterih žaginih listov, zlasti za trd les. Stelitiziranje je postopek nanosa litih karbidnih trdin na konice zob, s čimer so konice veliko trše od orodnih jekel za izdelavo žaginih listov, trajnost ostrine rezalnega orodja je daljša. Če nimamo brusača, ki bi bil večš tega opravila, neznanje v praksi nadomestimo z debelejšimi in bolj razperjenimi listi.

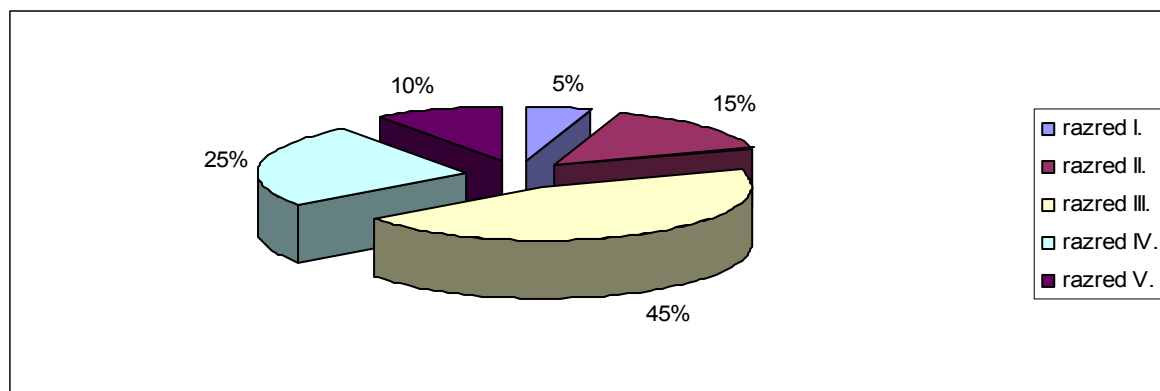


#### 4.9 KAKOVOST ŽAGANEGA LESA

Kakovost lesa naših produktov je pomemben dejavnik, ki vpliva na finančni priliv podjetja. Pravo vrednost pa dobimo šele takrat, ko določen hloed razžagamo. Zato je prevzem ali odkup hloedovine zelo zahtevno delo, ki od delavca zahteva veliko izkušenj. Kakovost hloedovine določajo vrsta, število in velikost napak. Glede na to bi iglavce razvrščali v štiri kakovostne razrede: A, B, C, D. Dejavniki, ki vplivajo na kakovost, so: premer hloedovine, dolžina, velikost ter stanje grč, zavitost, napake srca, razpoke, črvivost ... Produkte, ki bi jih dobili, pa bi razvrščali v pet kakovostnih razredov (I., II., III., IV., V.). Ker gre za manjši žagarski obrat, ki bi proizvajal produkte za lokalne stranke in je evropska standardizacija nepoznana, bi se posluževali internega standarda. Količina produktov po posameznih razredih se po obratih spreminja, predvidene količine v našem obratu pa so predstavljene v spodnji preglednici. Izhajamo iz podatka, da bi predelali 18.000 m<sup>3</sup> hloedovine. Od tega bi bilo 70 % žaganic, ostalo pa bi predstavljali ostanki. Od produktov bi največji delež predstavljali deske in plohi (97 %) ter tramovi in letve (3 %) (preglednica 12, slika 7).

Preglednica 12: Ocena kakovosti desk in plohov, proizvedenih v enem letu (interni standard)

	Razredi					
	I.	II.	III.	IV.	V.	SKUPAJ
%	5	15	45	25	10	100
m <sup>3</sup>	611,1	1.833,3	5.499,9	3.055,5	1.222,2	12.222



Slika 7: Grafični prikaz predvidene količine žagarskih produktov po kakovosti lesa

## 5 RAZPOLOŽLJIVA SUROVINA

Za nemoteno delovanje žagarskega obrata je nedvomno zelo pomembna dobava hlodovine. Le-to bi bilo smotrno kupovati čim bliže, saj bi s tem zmanjšali transportne stroške. Koliko hlodovine bi lahko pričakovali iz naše bližnje okolice, pa bi bilo predvsem odvisno od realizacije načrtovanega etata gozdnogospodarskih enot ter od povpraševanja po surovini ostalih žagarskih obratov v okolici. Etat je eden od sintetičnih kazalcev o proizvodnji zmogljivosti gozdov. Pod tem izrazom razumemo tisto količino in strukturo lesa, ki se sme po odobrenem gozdnogospodarskem načrtu na določeni gozdni površini v določenem času posekati (navadno v 10-ih letih). Velikost in struktura etata sta vsota številnih vplivov, predvsem stanja gozdov ter višine in strukture lesne zaloge in prirastka, razen tega pa še številnih drugih gospodarskih dejavnikov, ki vplivajo na razvoj gozdov. Letna realizacija etata velikokrat odstopa od načrtovanega, saj nanj vpliva veliko dejavnikov, ki so povezani predvsem z vremenskimi vplivi, kot so slabo vreme, dolga zima z veliko snega, žled, ujme, naravne katastrofe ...

Gozdovi Selške doline so del Kranjskega gozdnogospodarskega območja, sama dolina pa je razdeljena na tri gozdnogospodarske enote, iz katerih bi se žagarski obrat lahko oskrboval s surovino;

- GGE Selca;
- GGE Železniki;
- GGE Zali Log.

### 5.1 GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA SELCA

GGE Selca je v krajevni pristojnosti Krajevne enote Škofja Loka, ki je ena od šestih enot Območne enote Kranj, Zavoda za gozdove Slovenije. Enota Selca je razdeljena na dve teritorialno-organizacijski enoti: gozdnogospodarski revir Luša in gozdnogospodarski revir Mohor, ki ju v grobem ločuje reka Sora.

Sama lega gozdov je specifična, saj leži v predalpskem in ob robu alpskega sveta. Zajema del Škofjeloškega hribovja (spodnji del Selške doline) in vogal Jelovice. Na severu meji na GE Besnica, na vzhodu na GE Škofja Loka, na jugu na GE Poljane na zahodu pa na GE Železniki. (*Zavod za gozdove Slovenije Kranj, GGE Selca, 2003*)

Leži v občinah Škofja Loka (59 %), Železniki (33 %) in Gorenja vas - Poljane (8 %).

Samo območje GGE Selca meri 5.805,28 ha. Gozd pokriva 4.009,55 ha, tako da je gozdnatost enote 71 %, kmetijskih površin, naselij in infrastrukture (površin, ki jih človek s svojo aktivnostjo drži pod negozdno rabo) pa je 1.705,73 ha oziroma 29 % enote. Zarašča

se približno 0,5 % (28 ha) skupne površine enote, predvsem zaradi opuščanja kmetijske dejavnosti. Prevladujoči tip krajine je gozdnata krajina, travniki ob Selški Sori predstavljajo pas kmetijske krajine, ki nekako razpolavlja gozdnato. Gozdne krajine je 42 ha in je del večjega kompleksa gozdov na Jelovici.

Večina gozdov je večnamenskih (96 %). Lesna zaloga 350,3 m<sup>3</sup>/ha je visoka, še zlasti če upoštevamo, da gre pretežno za zasebne gozdove (99,6 %). Možni posek predstavlja 63,6 % prirastka. V preteklem desetletju je bil posek realiziran 133%, kot glavni vzrok za preseg pa so snegolom, žledolom in napad podlubnikov (preglednica 13).

Preglednica 13: Površina gozdov po oblikah lastništev v GGE Selca (v ha)

	Zasebni g.	Državni g.	Občinski g.	G. dr. prav. os.	Skupaj
<b>Površina (m<sup>3</sup>)</b>	4.082,11	15,94	1,18	0,32	4.099,55
<b>Delež (%)</b>	99,57	0,39	0,03	0,01	100,00

### 5.1.1 Relief

Severni del GE je enoten nariv Jelovice, ostali del pa geološko pripada ozemlju Škofjeloško-polhograjskega hribovja.

Dolina Selške Sore deli enoto na dva močno razgibana dela s številnimi grapami in zaobljenimi vrhovi in grebeni. Le v območju karbonatnih kamnin so ostrejše reliefne oblike. Najvišja točka GE je Mladi vrh s 1374 m, najnižja pa 375 m ob reki Sori na Bukovškem polju.

### 5.1.2 Podnebne značilnosti

V enoti se stikata alpsko in predalpsko podnebje. Padavin je od 1.600 do 1.900 mm. Pogosti so hudi jesenski nalivi, po letu 1975 pa so vedno pogostejša sušna obdobja in zime z malo snega.

Gozdove ogroža žled. Februarja 1985 ter na prehodu 1996–1997 sta bila močna žledoloma. Konec leta 1995 je težak sneg lomil predvsem mlajše sestoje iglavcev. Močan veter piha prek severnega roba enote, z juga pa občasno udarijo orkanski vrtinci.

### 5.1.3 Hidrološke razmere

Glavna vodna žila je Selška Sora z močno razvejanim vodozbirnim območjem. Z leve strani se zlivajo Selnica, Bukovščica in Jablanovica, z desne pa Luša in Srednik. Še posebej slednja pritoka ob nalivih kažeta hudourniški značaj.

Ob Sori je nekaj logov in močvirij. Reka občasno poplavlja, posebno Bukovško polje.

### 5.1.4 Matična podlaga in tla

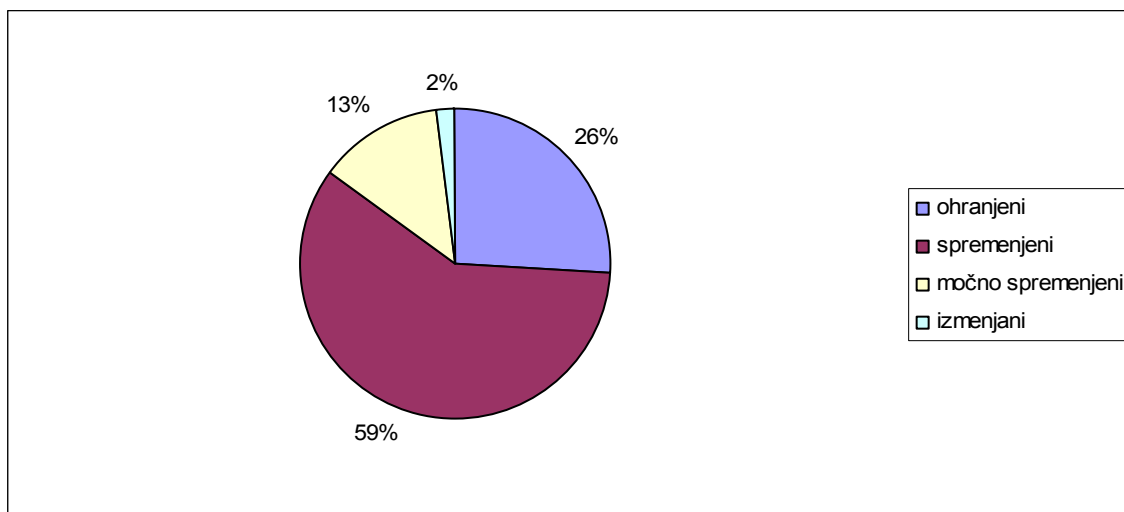
Permkarbonski sljudasti peščenjaki, avreoliti, glinasti skrilavci in konglomerati zavzemajo ves osrednji, vzhodni in južni del enote, razen ožjega območja Starega in Mladega vrha ter pobočij pod Križno goro, kjer najdemo različne karbonatne kamnine. Karbonatni skladi so tudi v območju Miklavške gore, raztresene med vulkaniti v severnem delu enote in v okolici Strmice. Pobočni grušči so pod karbonatnimi stenami Starega in Mladega vrha in na območju Lajške gore. Aluvialni nasip je pretežno na ravninskem kmetijskem območju. Močno prevladujejo kremenaste kamnine, apnenaste podlage je le 12 %.

### 5.1.5 Ohranjenost gozdov

Ohranjenih gozdov je samo 26 %. Večina je spremenjenih gozdov, tj. 59 %, močno spremenjenih je 13,3 %, izmenjanih pa 1,4 %. Večinoma gre za povečan delež smreke na bukovih rastiščih (slika 8).

Stopnje ohranjenosti pomenijo:

- ohranjeni gozdovi – tuje ali redko prisotne drevesne vrste je do 30 %;
- spremenjeni – tuje ali redko prisotne drevesne vrste je od 31 do 70 %;
- močno spremenjeni – tuje ali redko prisotne drevesne vrste je od 71 do 90 %;
- izmenjani gozdovi – tuje ali redko prisotne drevesne vrste je več kot 90 %.



Slika 8: Ohranjenost gozdov GGE Selca

### 5.1.6 Drevesna sestava in kakovost drevja

Kakovost drevja ocenjujemo s petimi kakovostnimi razredi. V GGE Selca je 0,6 % drevja odlične kakovosti, 19,2 % prav dobre, 49,7 % dobre, 25,3 % zadovoljive, 5,2 % dreves pa slabe kakovosti. V oči bode podatek o zelo nizkem deležu drevja odlične kakovosti, kar je posledica ostrejšega kriterija pri ocenjevanju kakovosti. Stanje drevja v enoti ni tako slabo, kot kažejo podatki, drži pa, da prevladuje drevje povprečne kakovosti, s čimer ne moremo biti zadovoljni, saj je od kakovosti v veliki meri odvisen ekonomski učinek gospodarjenja. Prevladujoča drevesna vrsta v enoti je smreka, sledi ji bukev in nato jelka. Ostale vrste so prisotne v manjšem deležu (preglednica 14).

Debelinski razredi so določeni glede na srednji premer hlodovine. V našem primeru razvrščamo surovino v 5 razredov:

- I. debelinski razred.....10 do 20 cm
- II. debelinski razred.....20 do 30 cm
- III. debelinski razred.....30 do 40 cm
- IV. debelinski razred.....40 do 50 cm
- V. debelinski razred..... nad 50 cm

Preglednica 14: Drevesna sestava gozdov v GGE Selca

Drevesna vrsta	% od lesne zaloge
Smreka	62,45
Jelka	7,25
Bor	1,39
Macesen	0,32
Bukev	20,34
Hrast	3,97
Pl. ist.	1,69
Dr. tr. ist.	2,45
<b>Iglavci</b>	<b>71,44</b>
<b>Listavci</b>	<b>28,56</b>
<b>SKUPAJ</b>	<b>100,00</b>

### 5.1.7 Lesna zaloga in prirastek

Povprečna zaloga lesa na en hektar znaša 350 m<sup>3</sup>. Drevesa so razporejena v pet razredov glede na njihovo debelino. Največja zaloga je pri iglavcih pomaknjena k debelejšemu drevju (56,2 % v IV. in V. razredu), listavci pa so drobnejši (42,3 % v I. in II. razredu).

Iglavci predstavljajo večino lesne zaloge (71 %). Delež smreke je zaradi dolgoletnega pospeševanja skoraj 63% in ga bo težko približati sprejemljivosti rastišča.

Delež jelke ne upada več, v skupni lesni zalogi je 20 % dreves bukke. Tako pripadajo skoraj tri četrtine lesne zaloge iglavcem, ostalo predstavljajo listavci.

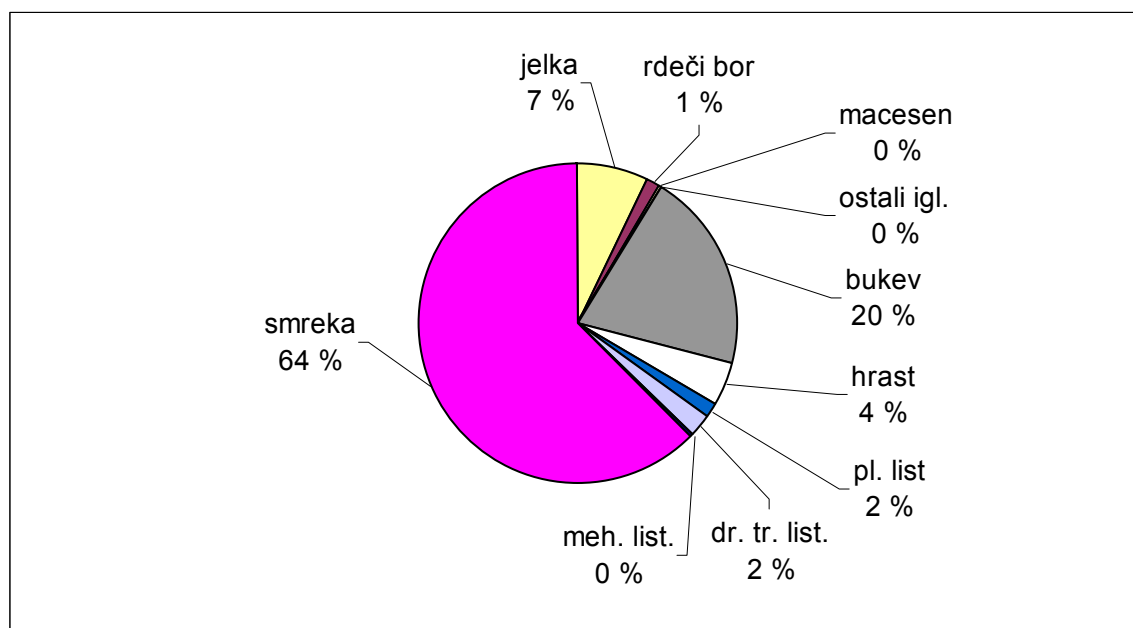
Letni prirastek je pogojen z lesno zalogo in ga je največ v tistih razredih, ki imajo tudi največji delež zaloge. Tako je pri iglavcih največji v IV. in V. razredu, pri listavcih pa v I. in II. Za iglavce znaša letni prirastek 5,86 m<sup>3</sup>/ha (preglednica 15 in 16, slika 9).

Preglednica 15: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih v GGE Selca (leto 2003)

	Debelinski razredi (v %)					Skupaj	
	I	II	III	IV	V	m <sup>3</sup> /ha	%
IGLAVCI	4,5	14,6	25,7	30,3	24,9	250,2	71,41
LISTAVCI	11,8	30,5	29,2	18,2	10,3	100,2	28,59
SKUPAJ	<b>6,6</b>	<b>19,1</b>	<b>26,7</b>	<b>26,8</b>	<b>20,7</b>	<b>350,3</b>	<b>100,00</b>

Preglednica 16: Letni prirastek in njegova sestava po debelinskih razredih v GGE Selca (leto 2003)

	Debelinski razredi (v m <sup>3</sup> /ha)					Skupaj	
	I	II	III	IV	V	m <sup>3</sup> /ha	%
IGLAVCI	0,61	1,19	1,59	1,53	0,93	5,86	71,9
LISTAVCI	0,48	0,78	0,61	0,31	0,12	2,29	28,1
SKUPAJ	<b>1,09</b>	<b>1,97</b>	<b>2,20</b>	<b>1,84</b>	<b>1,05</b>	<b>8,15</b>	<b>100,00</b>



Slika 9: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah v GGE Selca (leto 2003)

### 5.1.8 Možni posek in njegova realizacija

Na osnovi gozdnogospodarskih ciljev in stanja gozdov se določi največji možni posek v enoti za določeno obdobje, navadno 10 let (2003–2012). Skupni možni posek v GGE Selca znaša 212.757 m<sup>3</sup>, kar v povprečju predstavlja 5,2 m<sup>3</sup> lesa v enem letu na hektar. Posek je za 59 % večji kot v obdobju 1993–2002. Tolikšno povečanje je možno zaradi dviga lesne zaloge s 257 m<sup>3</sup>/ha na 350 m<sup>3</sup>/ha, potrebnega uravnavanja razmerja razvojnih faz in zaključevanja sanacije žledoloma. Zadnja dva vzroka tudi bistveno vplivata na visok delež pomladitvenih sečenj (73,1 %). Možni posek predstavlja 14,8 % lesne zaloge oziroma 63,3 % prirastka. Akumulacija prirastka je pri listavcih manjša, ker je te sestoje žled bolj prizadel. Tako predvideni desetletni etat v enoti za iglavce znaša 148.505 m<sup>3</sup>, za listavce pa

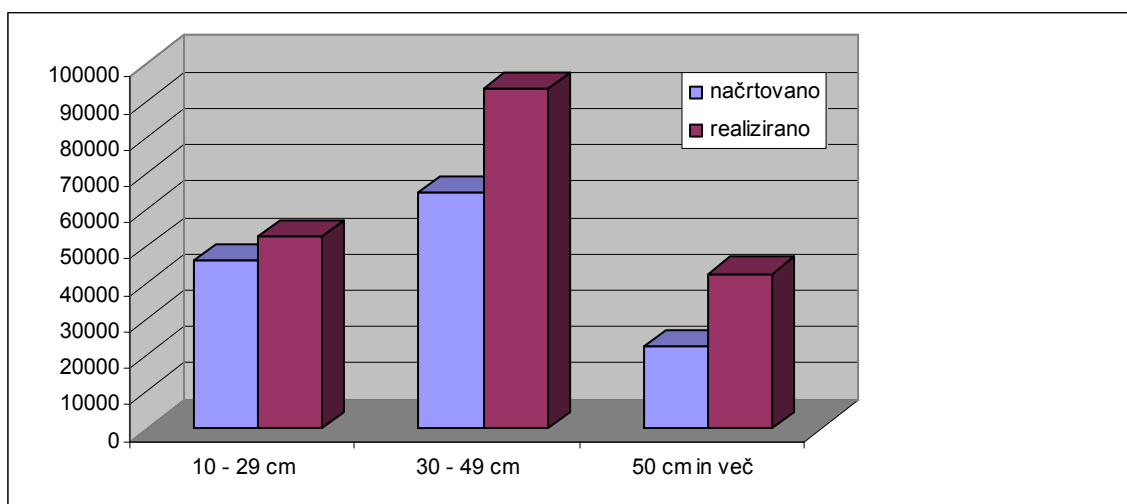
64.252 m<sup>3</sup> lesa. Iz vsega tega dobimo podatek, da je v enem letu v enoti na voljo 14.850,5 m<sup>3</sup> hlodovine iglavcev (preglednica 17).

Preglednica 17: Načrtovani letni posek v GGE Selca (obdobje 2003–2012)

	POSEK	
	m <sup>3</sup>	%
<b>IGLAVCI</b>	<b>14.850</b>	<b>69,8</b>
LISTAVCI	6.425	30,2
SKUPAJ	21.275	100,0

Realizacija etata je odvisna od razmer na trgu, zainteresiranosti manjših lastnikov za sečnjo in od tega, kako hitro večji lastniki povečan etat vzamejo za svojega. Primer realizacije etata glede na načrtovanega je preteklo gospodarjenje z gozdovi.

Realiziran posek v vseh debelinskih razredih presega načrtovanega. Preseganje je najmanjše v I. debelinskem razredu (114 %), ki ga je žled najmanj prizadel, največje pa je v III. razredu (187 %) (slika 10).



Slika 10: Načrtovani in realizirani posek po razširjenih debelinskih razredih v GGE Selca (obdobje 1993–2002)



## 5.2 GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA ŽELEZNIKI

GGE Železniki leži v osrednjem delu Selške doline in zajema na severu južni del Jelovice z Dražgoško goro, na zahodu se dvigne do Ratitavca in nato spusti v Plenšak. Z naseljem Martinj Vrh se razteza na jugu do Črnega kala in pod Koprivnik ter na zahodu do Slemena in Miklavške gore. (*Zavod za gozdove Slovenije Kranj, GGE Železniki, 2004*)

Enota na severovzhodu meji z GGE Besnica, na vzhodu z GGE Selca, na jugu z GGE Poljane, na zahodu z GGE Zali Log in na severozahodu z GGO Bled. Celotna enota leži v občini Železniki.

V enoti je 5.833,12 ha gozdov (leta 2004). Gozdnatost je 83,7 %, saj je 1.132,13 ha oz. 16,3 % negozdnih površin. Skupna površina enote znaša 6.965,25 ha. Večina gozdov je večnamenskih (92 %), ostalo so varovalni gozdovi in gozdovi v naravnem rezervatu Ledina.

Lesna zaloga je visoka, in sicer 382,7 m<sup>3</sup>/ha, možni posek pa predstavlja 56,5 % prirastka. Večina gozdov je v zasebni lasti (81,3 %), ostalo pa je v lasti drugih pravnih oseb in Občine Železniki.

Značilnosti, kot so matična podlaga, tla in podnebje, so podobne oz. enake kot v GGE Selca.

### 5.2.1 Relief

Enota leži v Škofjeloškem hribovju in je del predalpskega sveta. V osrednjem in južnem delu prevladuje hribovje. Na severu leži visoka planota Jelovica z značilnimi kraškimi pojavi, na severozahodnem delu se dviga do Ratitovca. Dolina s strmimi pobočji daje značaj enoti. Južni del je razčlenjen z globokimi dolinami in grapami. Predeli s silikatno geološko podlago imajo zaobljene oblike, zaradi karbonatne podlage pa so oblike na južnih in zahodnih robovih ostrejšje.

### 5.2.2 Hidrološke razmere

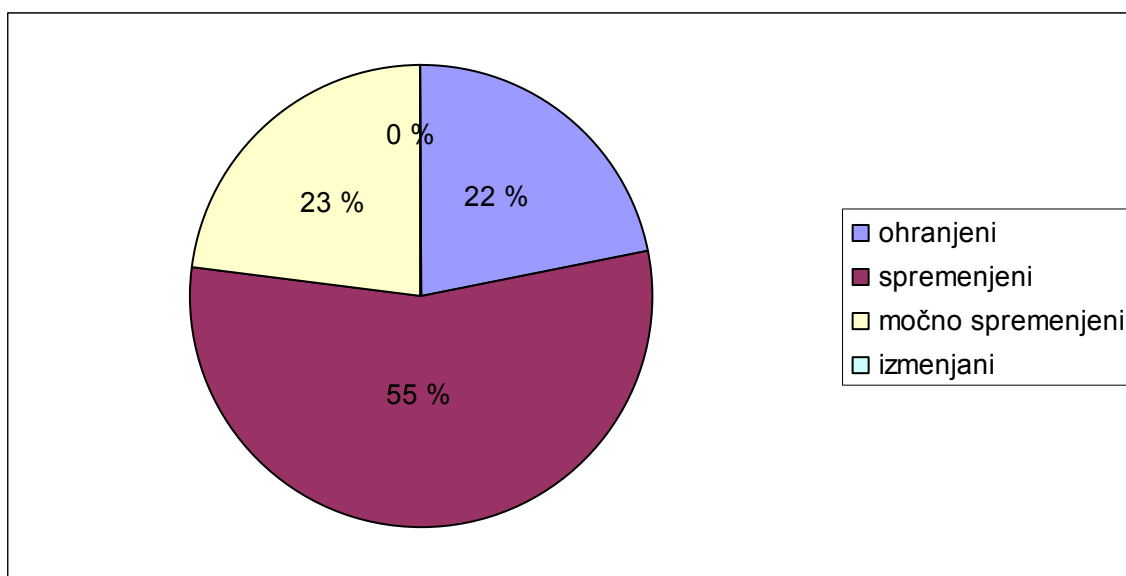
Vodno omrežje spada v porečje Selške Sore, širše v porečje Save. Sora izvira pod Petrovim Brdom, z območja Martinj Vrha pa pritekata večja potoka Prednja in Zadnja Smoleva ter manjši Studenjski potok. V omenjene potoke se zlivajo številni majhni potočki. Nihanja vodnega toka so velika in zelo hitra ter so posledica trenutnih padavinskih razmer.

Pomembna so še visoko barje Ledina in manjša mokrišča (Jelenje luže, Medvedova luža, mlaka na Rastovki) na Jelovici.

### 5.2.3 Ohranjenost gozdov

Ohranjenih gozdov je le 22 %, prevladujejo spremenjeni gozdovi s 55 %, močno spremenjenih je 23 %, izmenjanih ni. Večinoma gre za povečan delež smreke na jelovo bukovih in bukovih rastiščih.

Varovalni gozdovi so zaradi svojega značaja boljše ohranjeni – kar 83 % je ohranjenih in 17 % spremenjenih (slika 11).



Slika 11: Ohranjenost gozdov v GGE Železniki (leto 2004)

### 5.2.4 Lesna zaloga in prirastek

V enoti Železniki močno prevladujejo smrekovi gozdovi (41 %), kar je zaskrbljujoče, saj je čistih smrekovih rastišč le 2,5 %.

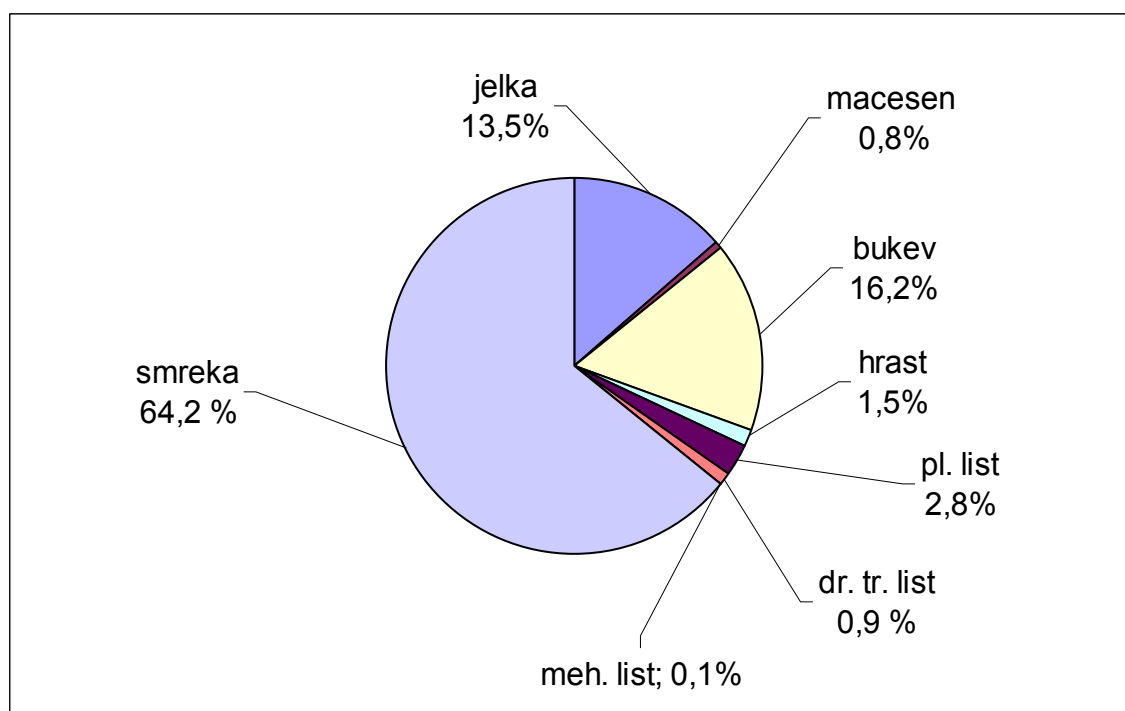
Sledijo jim drugi pretežno iglasti gozdovi (24 %), drugi gozdovi iglavcev in listavcev (12 %) in šele nato gozdovi bukve in smreke (11 %). Čistih bukovih gozdov je malo (5 %). Če pogledamo tipe drevesne sestave po razvojnih fazah, ugotovimo, da ta ni ugodna. Slaba polovica mladovij in več kot polovica drogovnjakov je smrekovih. To lahko pomeni slabšo biološko in mehansko stabilnost.

Za kakovost enote velja, da prevladuje drevje prav dobre in dobre kakovosti (78 %), medtem ko je odlične kakovosti le 4 % drevja (preglednica 18).

Preglednica 18: Lesna zaloga in njena sestava po debelinskih razredih GGE Železniki (leto 2004)

	Debelinski razredi (v %)					Skupaj	
	I	II	III	IV	V	m <sup>3</sup> /ha	%
IGLAVCI	6,1	14,0	20,9	27,1	31,9	300,2	78,44
LISTAVCI	15,3	30,1	26,3	14,9	13,5	82,5	21,56
SKUPAJ	<b>8,1</b>	<b>17,5</b>	<b>22,1</b>	<b>24,5</b>	<b>27,9</b>	<b>382,7</b>	<b>100,00</b>

Povprečna lesna zaloga v enoti je 382,7 m<sup>3</sup>/ha. Struktura lesne zaloge po razširjenih debelinskih razredih se med iglavci in listavci bistveno razlikuje. Pri iglavcih prevladuje debelo drevje, saj je kar 80 % dreves debelih preko 30 cm. Pri listavcih pa je precejšen delež, kar 45 % drevja, tanjšega od 30 cm (slika 12).



Slika 12: Sestava lesne zaloge po drevesnih vrstah v GGE Železniki (leto 2004)

Letni prirastek je pogojen z lesno zalogo in ga je največ v tistih razredih, ki imajo tudi največji delež zaloge. Tako je pri iglavcih največji v IV. in V. razredu, pri listavcih pa v I. in II. Za iglavce znaša letni prirastek 6,98 m<sup>3</sup>/ha (preglednica 19).

Preglednica 19: Letni prirastek in njegova sestava po debelinskih razredih (leto 2004)

	Debelinski razredi (v m <sup>3</sup> /ha)					Skupaj	
	I	II	III	IV	V	m <sup>3</sup> /ha	%
IGLAVCI	0,97	1,30	1,51	1,66	1,54	6,98	81,8
LISTAVCI	0,42	0,51	0,36	0,16	0,11	1,56	18,2
<b>SKUPAJ</b>	<b>1,39</b>	<b>1,81</b>	<b>1,87</b>	<b>1,82</b>	<b>1,65</b>	<b>8,54</b>	<b>100,00</b>

### 5.2.5 Možni posek in njegova realizacija

Na osnovi gozdnogospodarskih ciljev in stanja gozdov ter iz tega izhajajočih smernic za ravnanje z gozdovi se določi etat enote. Ta za obdobje 2004–2013 znaša 281.531 m<sup>3</sup> lesa, kar v povprečju pomeni 4,8 m<sup>3</sup>/ha letno. Največji delež zavzema les iglavcev, in sicer 228.840 m<sup>3</sup>, medtem ko lahko posekamo 52.691 m<sup>3</sup> lesa listavcev. Za naš obrat bi bilo pomembno, da v povprečju v enem letu v tej enoti lahko posekajo 22.884 m<sup>3</sup> lesa iglavcev (preglednica 20).

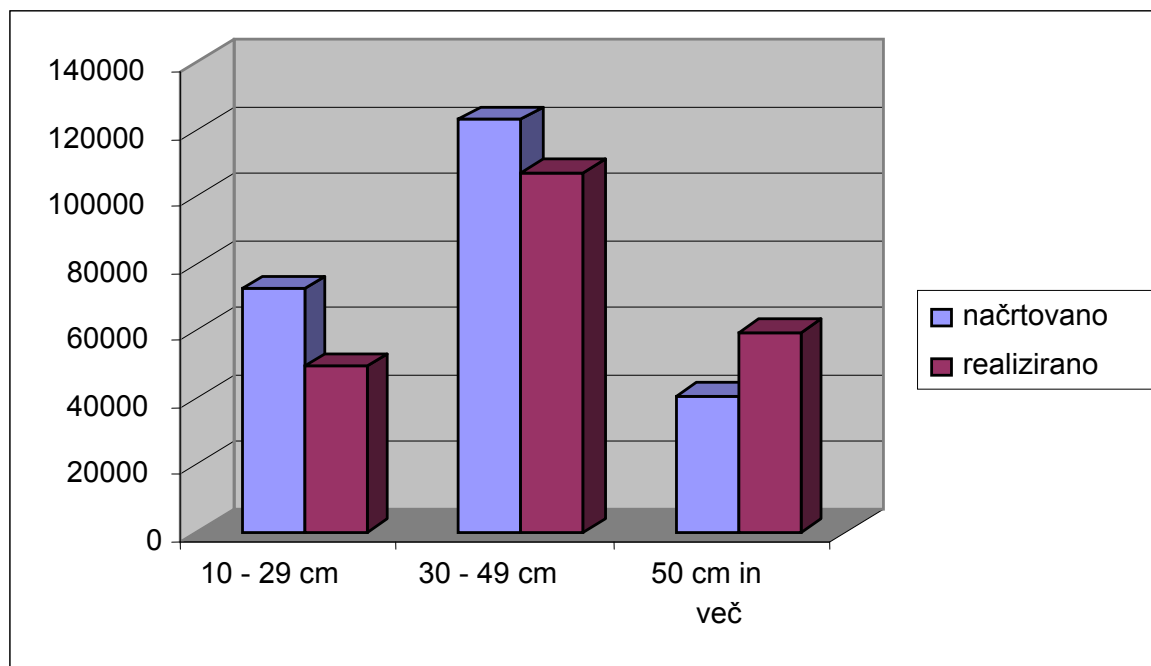
Glede na prejšnje obdobje gre za zmeren dvig možnega poseka, ki pa je še vedno realno dosegljiv. Po vrsti sečnje s 85 % absolutno prevladuje pomladitveni posek, ostali delež v glavnem predstavlja redčenje.

Preglednica 20: Načrtovani letni posek v GGE Železniki (obdobje 2004–2013)

	POSEK	
	m <sup>3</sup>	%
<b>IGLAVCI</b>	<b>22.884,0</b>	<b>81,3</b>
LISTAVCI	5.269,1	12,7
SKUPAJ	28.153,1	100,0

V preteklem desetletju so v enoti posekali 215.795 m<sup>3</sup> lesa, kar znaša 92 % načrtovanega poseka. Če se ozremo še malo v preteklost, opazimo, da so med leti 1984–1993 posekali 182.498 m<sup>3</sup>, med 1974–1983 223.845 m<sup>3</sup> ter med 1964–1973 194.012 m<sup>3</sup> lesa. Realizirani posek je torej v zadnjih 40-ih letih dokaj konstanten in se giblje okrog 20.000 m<sup>3</sup> letno (slika 13).

V zadnjem desetletju je bila realizacija boljša pri iglavcih, skoraj 100%, slabša (le 71%) pa pri listavcih. Realizacija poseka je zelo odvisna od debeline drevja. V tretjem razširjenem debelinskem razredu je bila kar 147%, v drugem 87% in v prvem le 68%.



Slika 13: Načrtovani in realizirani posek po razširjenih debelinskih razredih v GGE Železniki (obdobje 1994–2003)

### 5.3 GOZDNOGOSPODARSKA ENOTA ZALI LOG

GGE Zali Log leži v zgornjem delu Selške doline v občini Železniki in pokriva 44 % njene površine. Zajema južni del pogorja Ratitovec in Dajnarsko Jelovico na severu, na zahodu sega do Hoča in Porezna, na jugu do Malega Blegoša in na vzhodu do Plenšaka in Martinj vrha. (Zavod za gozdove Slovenije Kranj, GGE Zali Log, 1996)

Gozd pokriva 79 % površine gozdnogospodarske enote Zali Log, kar znaša 5.728,16 ha, celotno območje z negozdnimi zemljišči pa je veliko 7.242 ha. Značilnosti, kot so matična podlaga, tla in podnebje, so podobne oz. enake kot v GGE Selca in GGE Železniki.

#### 5.3.1 Relief

Predalpsko krajino označuje hribovit relief z zelo razgibanimi grebeni in hrbti z nadmorskimi višinami do 1.200 metrov, značilnimi vzpetinami, strmimi pobočji in

globokimi in hudournimi jarki ter z redkejšimi položnimi deli (Sorica, Davča). Ker gre za velike razlike v nadmorskih višinah na enoto površine, govorimo o veliki energiji reliefa. Del Jelovice (Soriška in Dajnarska planina, Ratitovec) je razgibana visokokraška planota z nadmorskimi višinami od 1.200 do 1.600 metrov, s pogostimi kraškimi pojavi, kot so brezna in vrtače, z ostrimi skalnimi robovi, skoki in pečmi in površinsko kamenitostjo.

### 5.3.2 Hidrološke razmere

Območje GGE pripada zgornjemu delu povirja Selške Sore. Sora, ki izvira nad Sorico (904 m), strugo hitro zareže v plast zaliloških skrilavcev. Tudi njen drugi izvir teče po enakih plasteh. Šele pod Zalim Logom priteče na apnenčasta tla. Zgornji del Selške doline je zelo utesnjen, dolina je globoko zajedena, dno je tesno, ponekod debersko. Tesna mesta so tam, kjer se Sora prebija skozi odpornejše apnenice in dolomite. Večinoma prevladujejo skrilavci, ki odločilno vplivajo na pojav številnih usadov in plazov. Skozi Davčo teče rečica z istim imenom, dolga je 13 km.

### 5.3.3 Lesna zaloga in prirastek

Povprečna zaloga lesa na en hektar znaša 280 m<sup>3</sup>. Drevesa so razporejena v tri razrede glede na njihovo debelino. Največja zaloga je pri iglavcih pomaknjena k debelejšemu drevju (57 % v II. razredu), listavci pa so drobnejši (57 % v I. razredu).

Iglavci predstavljajo večino lesne zaloge (61 %). Delež smreke je zaradi dolgoletnega pospeševanja skoraj 63% in ga bo težko približati sprejemljivosti rastišča.

Delež jelke ne upada več, dreves bukve je v skupni lesni zalogi 20 %. Tako pripada skoraj šest desetin lesne zaloge iglavcem, ostalo predstavljajo listavci.

Letni prirastek je pogojen z lesno zalogo in ga je največ v tistih razredih, ki imajo tudi največji delež zaloge. Tako je pri iglavcih največji v II. razredu, pri listavcih pa v I. Za iglavce znaša letni prirastek 3,7 m<sup>3</sup>/ha (preglednica 21 in 22).

Preglednica 21: Lesna zaloga in njena sestava po razširjenih debelinskih razredih v GGE Zali Log (leto 1996)

	Debelinski razredi (v m <sup>3</sup> )			Skupaj	
	I	II	III	m <sup>3</sup> /ha	%
IGLAVCI	332.825	561.398	90.985	171,9	61
LISTAVCI	352.709	242.758	27.513	108,1	39
SKUPAJ	<b>885.534</b>	<b>804.156</b>	<b>118.498</b>	<b>280</b>	<b>100,00</b>

Preglednica 22: Letni prirastek v GGE Zali Log (leto 1996)

	LETNI PRIRASTEK		
	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup> /ha
IGLAVCI	21.251	63,2	3,7
LISTAVCI	12.349	36,8	2,2
SKUPAJ	33.601	100	5,9

### 5.3.4 Možni posek in njegova realizacija

Na osnovi gozdnogospodarskih ciljev in stanja gozdov ter iz tega izhajajočih smernic za ravnanje z gozdovi se določi etat enote. Ta za naslednje obdobje znaša 200.750 m<sup>3</sup> lesa, kar v povprečju pomeni 3,5 m<sup>3</sup>/ha na leto. Največji delež zavzema les iglavcev, tj. 128.590 m<sup>3</sup>, medtem ko lahko posekamo 72.160 m<sup>3</sup> lesa listavcev. Za naš obrat bi bilo pomembno, da v povprečju v enem letu v tej enoti lahko posekajo 12.859 m<sup>3</sup> lesa iglavcev.

Etat oz. možni posek je bil ugotovljen neposredno pri samih terenskih opisih sestojev, to je iz konkretne presoje gojitvenih potreb in stanja sestojev po naravnih ujmah v letih 1996 in 1997. Glede na zadnje načrtovalno obdobje se je etat povečal za 55.245 m<sup>3</sup> ali za 37,9 % (preglednica 23).

Preglednica 23: Načrtovani letni posek GGE Zali Log

	POSEK	
	m <sup>3</sup>	%
IGLAVCI	<b>12.859,0</b>	<b>64,0</b>
LISTAVCI	7.216,0	36,0
SKUPAJ	20.075,0	100,0

## 5.4 SKUPNI ETAT V SELŠKI DOLINI

Večji del Selške doline pokrivajo tri gozdnogospodarske enote (Selca, Železniki, Zali Log). Skupna površina gozdnih in negozdnih površin, ki jo vse tri enote pokrivajo, znaša 20.012,53 hektarjev. Več kot tri četrtine območja je poraslo z gozdovi ( 15.570,83 ha), kar

predstavlja 77,8 % celotne površine, medtem ko je negozdnih površin 4.441,7 ha oziroma 22,2 %.

Kakovost drevja ocenjujemo s petimi kakovostnimi razredi. V našem območju je le slab odstotek drevja odlične kakovosti, ena petina prav dobre, skoraj polovica dobre, ena četrtnina zadovoljive, 5 % dreves pa je slabe kakovosti. V oči bode podatek o zelo nizkem deležu drevja odlične kakovosti, vendar stanje ni tako slabo, kot kažejo podatki. To stanje je namreč posledica ostrejšega kriterija pri ocenjevanju kakovosti. Stanje v enoti je takšno, da prevladuje drevje povprečne kakovosti.

Lesna zaloga gozdov Selške doline znaša 5.240.765,19 m<sup>3</sup>, od tega je dobrih 70 % lesa iglavcev. Povprečna lesna zaloga tako znaša 336,6 m<sup>3</sup>/ha.

Letni prirastek je močno pogojen z lesno zalogo. Tako skupni letni prirastek v dolini znaša 7,51 m<sup>3</sup>/ha, od tega je 6,14 m<sup>3</sup>/ha prirastka iglavcev.

Etat gozdnogospodarskih enot na tem območju se določi na osnovi določenih ciljev, stanja gozdov in iz tega izhajajočih smernic za ravnanje z gozdovi. Etat se načrtuje za desetletno obdobje. Skupni možni posek v dolini za naslednje obdobje znaša 695.037 m<sup>3</sup> lesa, kar v povprečju predstavlja 69.503,7 m<sup>3</sup> letno. Od tega lahko letno povprečno posekamo 50.593,0 m<sup>3</sup> lesa iglavcev. To bi predstavljalo pomemben podatek glede dobave surovine našemu obratu (preglednica 24).

Preglednica 24: Letni etat v Selški dolini (leto 2007)

	Gozdnogospodarske enote (posek v m <sup>3</sup> )			Skupaj	%
	SELCA	ŽELEZNIKI	ZALI LOG		
LISTAVCI	6.425,7	5.269,1	7.216,0	18.910,7	27,2
<b>IGLAVCI</b>	<b>14.850,0</b>	<b>22.884,0</b>	<b>12.859,0</b>	<b>50.593,0</b>	<b>72,8</b>
Skupaj	21.275,7	28.153,1	20.075,0	69.503,7	100

## 5.5 TRENUTNO STANJE ŽAGARSKE DEJAVNOSTI

Število žagarskih obratov v Selški dolini se je skozi zgodovino spreminjalo, v zadnjih letih se počasi, a vztrajno zmanjšuje. Trenutno naj bi bilo na tem območju 26 obratov, ki pa se precej razlikujejo po kapaciteti in po namenu same dejavnosti. Te smo razdelili v 4 skupine glede na količino razžagane hlodovine v enem letu:

- do 500 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine letno;



- do 1.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine letno;
- do 2.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine letno;
- več kot 2.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine letno.

Največ obratov, kar 16, je v prvi skupini. To so manjše žagalnice, večinoma v sklopu kmetijske dejavnosti, ki predelujejo les predvsem za lastne potrebe (preglednica 25). Kot primarni stroj se v petih primerih uporablja tračni žagalni stroj, osem pa je polnojarmenikov. Skupna kapaciteta teh obratov je nekaj manj kot 4.000 m<sup>3</sup> letno, večina surovine pa je iz bližnje okolice.

V drugi skupini najdemo 2 polnojarmenika in 2 tračna žagalna stroja, letno predelajo okrog 3.300 m<sup>3</sup> hlodovine. Slednjo v večini dobijo iz gozdov Selške doline. Povsem enako stanje je tudi v tretji skupini, le da je skupna letna kapaciteta že večja in znaša 7.500 m<sup>3</sup>. V zadnji skupini so 4 polnojarmeniki ter 1 tračni žagalni stroj, letna količina razžagane hlodovine pa je največja, saj znaša 19.100 m<sup>3</sup>, od tega je le 8.000 m<sup>3</sup> hlodovine iz bližnje okolice.

Preglednica 25: Žagarski obrati v Selški dolini ter njihove zmogljivosti (leto 2007)

	Velikost žagarskega obrata				Skupaj
	do 500 m <sup>3</sup>	do 1000 m <sup>3</sup>	do 2000 m <sup>3</sup>	nad 2000 m <sup>3</sup>	
<b>Tračni žag. stroj</b>	5	2	2	1	10
<b>Polnojarmenik</b>	8	2	2	4	16
<b>Skupaj</b>	13	4	4	5	26
<b>Letna kapaciteta (m<sup>3</sup>)</b>	3.900	3.300	7.500	19.100	33.800
<b>Hlodovina iz Sel. doline (m<sup>3</sup>)</b>	3.500	2.900	6.500	8.000	20.900

Od vseh 26 žagalnic jih je 16 opremljenih s polnojarmenikom, 10 pa s tračnim žagalnim strojem. Največji obrat na tem koncu ima letno kapaciteto 5.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine.

Letno se na vseh obratih skupaj predela 33.800 m<sup>3</sup> hlodovine, od tega je 20.900 m<sup>3</sup> domače surovine, kar je skoraj 62 %.

Tako lahko ugotovimo, da glede na letni etat, ki znaša 50.593 m<sup>3</sup> hlodovine iglavcev, ostane še skoraj 30.000 m<sup>3</sup> surovine. Glede na potrebo po surovini na našem obratu, ki bi znašala 18.000 m<sup>3</sup> letno, je jasno, da bi imeli dovolj ponudbe ter da bi si lahko vso potrebno hlodovino zagotovili iz bližnjih gozdov. Tako je trenutno na tem območju

izkoriščeno le 41 % vse surovine, iz česar lahko sklepamo, da kar 59 % hlodovine zapusti Selško dolino.

## 6 EKONOMSKI VIDIK POSLOVANJA ŽAGARSKEGA OBRATA

### 6.1 PREDVIDENI STROŠKI NA NAŠEM OBRATU

Stroške, ki bi se pojavljali na žagarskem obratu, smo razdelili v 10 skupin. To so stroški predmetov dela, porabe električne energije, nadomestnih delov, zavarovanja, vzdrževanja, pogodb o delu, drugih storitev, amortizacije, pomožnih materialov ter plač delavcev. Kot bo kasneje razvidno, bi največji delež stroškov predstavljali stroški predmetov dela (hlodovine) ter stroški plač delavcev.

Obrat bi letno predelal 18.000 m<sup>3</sup> hlodovine iglavcev. Večji del proizvodnje bi predstavljal razrez kupljene hlodovine in prodajo sortimentov, le majhen del pa usluge. Kot primarni stroj za razrez bi uporabljali polnojarmenik in tračni žagalni stroj, nadaljnji transport žaganic bi bil delno avtomatiziran, v uporabi bi bila tudi sortirna linija. Obrat, ki bi obratoval povprečno 270 dni v letu, bi zaposloval devet delavcev, po potrebi bi zaposlili dodatnega delavca. Predvidene stroške smo določili z analizo stroškov žagarskega obrata M-Sora, Žiri, katerega letna proizvodnja znaša 13.000 m<sup>3</sup> razžagane hlodovine. Ocena stroškov na našem obratu v enem letu, pa je naslednja:

- stroški <b>PREDMETOV DELA</b> (hlodovine).....	955.900,00 EUR
- stroški <b>ELEKTRIČNE ENERGIJE</b> .....	51.900,00 EUR
- stroški <b>NADOMESTNIH DELOV</b> .....	8.300,00 EUR
- stroški <b>ZAVAROVANJA</b> .....	8.400,00 EUR
- stroški <b>VZDRŽEVANJA</b> .....	25.000,00 EUR
- stroški <b>POGODB O DELU</b> .....	8.400,00 EUR
- stroški <b>DRUGIH STORITEV</b> .....	17.500,00 EUR
- stroški <b>AMORTIZACIJE</b> .....	33.400,00 EUR
- stroški <b>POMOŽNIH MATERIALOV</b> .....	6.300,00 EUR
- stroški <b>PLAČ</b> .....	377.700,00 EUR

Skupni stroški na našem obratu v enem letu znašajo 1.492.800,00 EUR. Tako dobimo podatek, da bi predelava 1 m<sup>3</sup> hlodovine stala obrat 82,90 EUR. Povprečna odkupna cena surovine bi znašala 53,10 EUR, medtem ko bi za razžaganje 1 m<sup>3</sup> hlodovine povprečno porabili za 2,90 EUR električne energije.

## 6.2 OCENA PRIHODKOV OD PRODAJE

Dobljene produkte razvrščamo v pet kakovostnih razredov (I., II., III., IV., V.).

Količina produktov po posameznih razredih se po posameznih obdobjih spreminja, količine v našem obratu pa so predstavljene v spodnji preglednici. Izhajamo iz podatka, da bi predelali 18.000 m<sup>3</sup> hlodovine. Ocenjujemo, da bi bilo od tega 70 % žaganega lesa, ostalo bi predstavljali ostanki. Od produktov bi največji delež predstavljali deske in plohi (97 %), ostalo pa tramovi in letve (3 %) (preglednica 26).

Preglednica 26: Predvideni volumen desk in plohov, proizvedenih v enem letu

	Razredi					SKUPAJ
	I.	II.	III.	IV.	V.	
%	5	15	45	25	10	100
m <sup>3</sup>	611,1	1.833,3	5.499,9	3.055,5	1.222,2	12.222

### 6.2.1 Ocena prihodkov od prodaje žaganega lesa

Žaganice bi razdelili v 5 kakovostnih razredov. Ker bi proizvajali različne debeline produktov, bi za izračun prihodkov od prodaje uporabili povprečno ceno v posameznem kakovostnem razredu. Največji delež desk in plohov bi bilo III. kakovostnega razreda, medtem ko bi najmanjši delež pripadal I. kakovostnemu razredu. Tri odstotke celotne proizvodnje bi predstavljali tramovi in letve. Spodaj so podani predvideni prihodki po posameznih kakovostnih razredih.

- I. razred (234 EUR/m <sup>3</sup> ).....	143.000,00 EUR
- II. razred (178 EUR/m <sup>3</sup> ).....	326.300,00 EUR
- III. razred (132 EUR/ m <sup>3</sup> ).....	726.000,00 EUR
- IV. razred (120 EUR/m <sup>3</sup> ).....	366.600,00 EUR
- V. razred (83 EUR/m <sup>3</sup> ).....	101.400,00 EUR
- tramovi, letve (154 EUR/m <sup>3</sup> ).....	58.200,00 EUR

Skupni prihodki od prodaje žaganic bi znašali 1.721.500,00 EUR.

## 6.2.2 Ocena prihodkov od prodaje kosovnih ostankov ter žagovine

Izkoristki pri razžagovanju hlodovine v našem podjetju bi se gibali okoli 70 %. Ostanki bi predstavljali 30 % lesne mase, in sicer bi bilo približno 21 % kosovnih ostankov (žamanje, očelki, krajniki), 9 % pa žagovine. Večino kosovnih ostankov bi prodali kot biomaso v tujino, največ v Italijo, medtem ko bi žagovino porabili na naslednje načine:

- 30 % za kurjavo;
- 30 % odvozijo kmetje;
- 40 % za prodajo drugemu podjetju.

Tako bi se pri nas letno v žagovino pretvorilo kar 1.620 m<sup>3</sup> lesne mase, kar bi predstavljalo kar 4.374 prostorninskih metrov. Za prodajo žagovine drugemu podjetju velja cena 1 p.r.m 3,33 EUR. Prihodek od prodaje žagovine v enem letu bi znašal 6.700,00 EUR, in sicer:

- prihodek od prodaje kmetom 800,00 EUR;
- prihodek od prodaje drugim podjetjem 5.900,00 EUR.

Kosovne ostanke bi večinoma prodajali na italijanskem trgu (90 %), ostalo pa bi kupilo domače podjetje. Letno bi na našem obratu prodali okrog 3.780 m<sup>3</sup> kosovnih lesnih ostankov, kar bi za podjetje predstavljalo 40.200,00 EUR dodatnega letnega prihodka.

Predvideni skupni letni prihodek našega podjetja bi znašal 1.768.400,00 EUR.

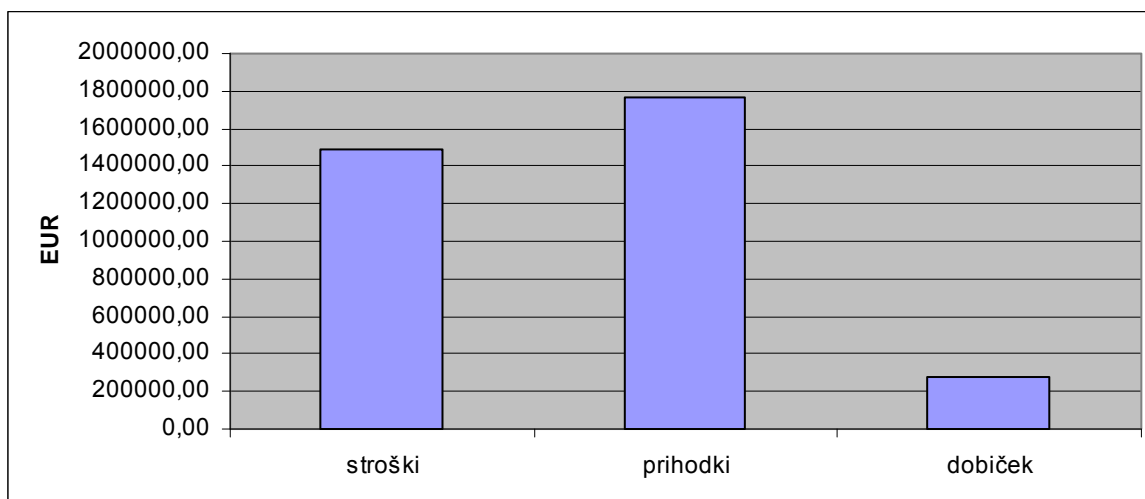
## 6.2.3 Predvideni poslovni rezultat

V podjetju ali v drugem poslovnem sistemu je poslovni izid razlika med prihodki in odhodki, ki jih ima podjetje v določenem časovnem obdobju.

Naše podjetje bi imelo pri poslovanju določen princip, ki bi se nanašal predvsem na plačilo surovine, ki bi jo odkupovali po nižji ceni kot konkurenca, plačevali pa bi jo v določenem roku. S tem bi imeli določeno prednost pred konkurenti na trgu, kar bi nam omogočalo nabavo hlodovine tudi takrat, ko bi jo na trgu primanjkovalo.

Pri poslovanju našega podjetja predpostavimo, da bi imeli trg, na katerem bi lahko prodali večino naših sortimentov, saj je v bližnji in daljnji okolici večje število podjetij in manjših obratov, ki se ukvarjajo s obdelavo lesa, kot tudi drugih potencialnih kupcev.

V enem letu bi na žagarskem obratu proizvedli za 1.768.400,00 EUR različnih izdelkov, ki bi nam posledično povzročili za 1.492.800,00 EUR stroškov. Po pričakovanjih naj bi imelo podjetje na leto 275.600,00 EUR čistega dobička (slika 14).



Slika 14: Predvideni stroški, prihodki in dobiček v našem podjetju

#### 6.2.4 Ocena praga rentabilnosti

Vsako podjetje se srečuje s stroški in prihodki. Stroške delimo na spremenljive ali variabilne, le-ti se spreminjajo odvisno od obsega poslovanja, obsega proizvodnje ali izrabe zmogljivosti, ter na stalne ali fiksne stroške, ki niso odvisni od obsega poslovanja. Skupaj ti stroški tvorijo celotne stroške:

$$CS = FS + vs * Q.$$

Celotni prihodki so določeni z obsegom proizvodnje ter prodajno ceno:

$$CP = P * Q.$$

Prag rentabilnosti ali kritično točko gospodarjenja predstavlja obseg proizvodnje (Q); celotni stroški in celotni prihodki so enaki. V tem primeru je finančni rezultat enak 0, kar pomeni, da nimamo ne izgube in ne dobička:

$$PR = CP - CS = 0, \quad CP = CS;$$

$$Q = FS / (P - vs);$$

PR.....finančni rezultat,

CP.....celotni prihodek,

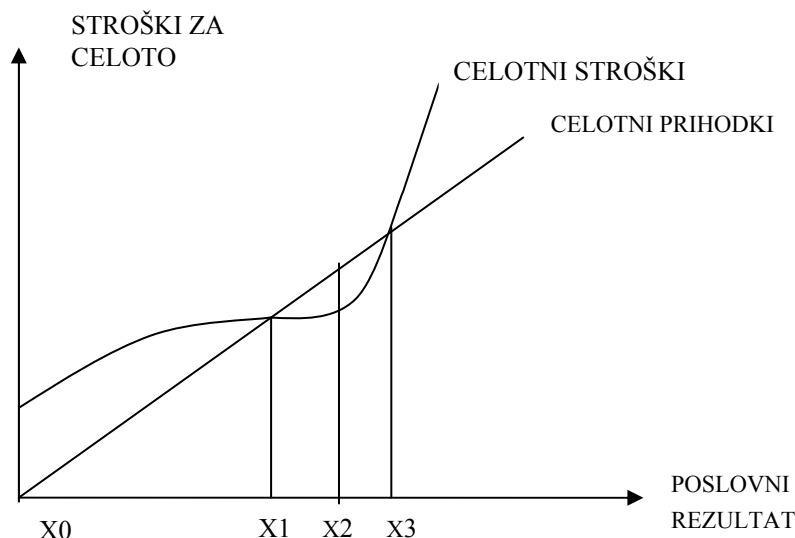
CS.....celotni stroški.

FS.....stalni stroški,

vs.....variabilni stroški (spremenljivi),

P.....prodajna cena,

Q.....obseg proizvodnje.



Slika 15: Grafični prikaz rentabilnosti

Iz slike 15 lahko razberemo, da je v točki X2 finančni rezultat maksimalen, medtem ko točki X1 ter X3 predstavljata prag rentabilnosti, saj je finančni rezultat enak 0.

V našem primeru bi proizvedli 12.600 m<sup>3</sup> žaganega lesa letno, kar je v povprečju 46,7 m<sup>3</sup> na dan. Vse to bi nam povzročilo 1.492.800,00 EUR stroškov ali v povprečju 5.530,00 EUR na dan. Povprečna prodajna cena naših izdelkov bi znašala 136,60 EUR/m<sup>3</sup>. V preglednici 27 smo predstavili dnevne količine žaganega lesa ter povprečne cene, po katerih naj bi prodajali, da bi dosegli prag rentabilnosti.

Preglednica 27: Predvideni dnevni poslovni rezultat v odvisnosti od prodajnih cen ter prodanih količin izdelkov

		CENE ZA 1 m <sup>3</sup> (EUR)					
		110	115	120	125	130	135
		Poslovni rezultat (EUR)					
V (m <sup>3</sup> )	39	- 1239,00	- 1044,00	- 849,00	- 654,00	- 459,00	- 264,00
	42	- 909,00	- 699,00	- 489,00	- 279,00	- 69,00	<b>141,00</b>
	45	- 579,00	- 354,00	- 129,00	<b>96,00</b>	<b>321,00</b>	<b>546,00</b>
	48	- 249,00	- 9,00	<b>231,00</b>	<b>471,00</b>	<b>711,00</b>	<b>951,00</b>
	51	<b>81,00</b>	<b>336,00</b>	<b>591,00</b>	<b>846,00</b>	<b>1.101,00</b>	<b>1.356,00</b>

Da bi dosegli prag rentabilnosti, bi morali v povprečju proizvesti  $40.5 \text{ m}^3$  žagarskih produktov dnevno. Če je povprečna prodajna cena naših produktov 110 EUR, bi morali dnevno proizvesti  $50.5 \text{ m}^3$  žaganega lesa, če pa je povprečna prodajna cena 130 EUR, bi znašala potrebna dnevna proizvodnja  $42.5 \text{ m}^3$  žagarskih produktov.



## 7 RAZPRAVA IN SKLEPI

V diplomski nalogi smo poskušali ugotoviti, ali bi glede na to, da je Selška dolina bogata z gozdovi, lahko v njej uspešno deloval srednje velik žagarski obrat. Predpostavili smo, da obrat že deluje, zato ne bi bila potrebna nova investicija izgradnje pripadajočih objektov ter tehnologije. V analizo smo vključili srednje avtomatiziran žagarski obrat, na katerem bi se kot primarni stroj uporabljala polnojarmenik ter tračni žagalni stroj. Na polnojarmeniku bi razžagali 80 % vse hlodovine, saj bi imel v primerjavi s tračnim žagalnim strojem večjo kapaciteto. Slednjega bi uporabljali pri razrezu hlodovine s srednjim premerom, večjim od 600 mm, kar bi letno predstavljalo 3.600 m<sup>3</sup> surovine, ter v primeru, če bi na polnojarmeniku prišlo do zastoja. Uporabljali bi dva načina razžagovanja, v 80 % bi šlo za enkratni prehod, v 20 % pa za prizmiranje. Delo bi potekalo v eni izmeni.

Skladišče hlodovine bi zavzemalo največji del žagarskega obrata, tako bi maksimalna zaloga surovine znašala 4.500 m<sup>3</sup>. Ves transport ter sortiranje na skladišču bi potekal s pomočjo vozička s hidravlično roko.

Proizvodnja bi temeljila na razžagovanju lesa iglavcev, ki bi jo letno potrebovali okrog 18.000 m<sup>3</sup>, iz nje pa bi dobili 12.600 m<sup>3</sup> žaganih produktov. Največji del bi predstavljali deske in plohi, manjši del pa tudi letve in tramovi. Obrat bi zaposloval devet delavcev, glede na obseg dela pa bi lahko dodali še dodatno delovno silo. Kot smo že uvodoma omenili, bi se kot primarni stroj uporabljal polnojarmenik, ki bi imel povprečno dnevno kapaciteto 66,7 m<sup>3</sup> hlodovine. Obseg dela bi znašal 216 izmen. Delo bi potekalo tudi na tračnem žagalnem stroju, vendar le za hlodovino večjega premera. Na tem stroju bi razžagali do 20 % vse hlodovine, ki bi imela premer večji od 600 mm, kar bi znašalo 3.600 m<sup>3</sup> surovine. Obseg dela bi bil 72 izmen. Tudi aktivnosti na tem stroju so stroškovno ovrednotene. Žagalnica bi bila deloma avtomatizirana, ves transport bi tako potekal preko različnih transporterjev, ročno delo bi predstavljala predvsem vstavljanje desk v robilnik ter zlaganje sortimentov v zložaj. Kakovost lesa žaganic bi po internem standardu delili na 5 kakovostnih razredov, največji del pa bi predstavljali sortimenti v 3. in 4. razredu. Najbolj kakovostnih sortimentov bi bilo malo, le okrog 5 %.

Poskušali smo ugotoviti tudi razpoložljivost surovine v bližnji okolici. Gozdovi Selške doline so razdeljeni na tri gozdnogospodarske enote (Selca, Železniki, Zali Log). Več kot tri četrtine območja je poraslih z gozdovi (15.570,83ha), kar predstavlja 77,8 % celotne površine. Le slab odstotek drevja je odlične kakovosti, ena petina prav dobre, skoraj polovica dobre, ena četrtina zadovoljive, 5% dreves pa je slabe kakovosti. Lesna zaloga

gozdov Selške doline znaša 5.240.765,19 m<sup>3</sup>, od tega je dobrih 70 % lesa iglavcev. Povprečna lesna zaloga tako znaša 336,6 m<sup>3</sup>/ha. Letni prirastek je močno pogojen z lesno zalogo. Tako skupni letni prirastek v dolini znaša 7,51 m<sup>3</sup>/ha, od tega je 6,14 m<sup>3</sup>/ha prirastka iglavcev. V poročilu, ki obsega načrtovan desetletni posek, ugotovimo, da skupni letni etat na tem področju znaša 69.503,7 m<sup>3</sup> lesa listavcev in iglavcev. Od tega predvideni letni posek iglavcev znaša 50.593,0 m<sup>3</sup>, kar predstavlja 72,8 % celotnega etata in bi bil pomemben podatek za dobavo surovine na našem obratu. Iz tega podatka ugotovimo, da bi imeli v bližini dovolj veliko zalogo surovine za delovanje našega obrata, neupoštevaje konkurenco, ki se tu pojavlja. Zato smo poskušali ugotoviti, koliko je vseh žagarskih obratov v Selški dolini in koliko hlodovine potrebujejo za nemoteno delovanje.

Število le-teh se v zadnjih letih zmanjšuje, tako da je trenutno na tem območju 26 obratov, ki letno razžagajo 33.800 m<sup>3</sup> hlodovine, od tega jo je 20.900 m<sup>3</sup> iz bližnje okolice. Glede na možni posek, ki znaša 50.593 m<sup>3</sup> letno, lahko ugotovimo, da se na tem območju predela le 41 % vse hlodovine, kar 59 % pa jo zapusti. To pa pomeni, da bi imeli za delovanje našega obrata na razpolago vsako leto povprečno skoraj 30.000 m<sup>3</sup> surovine, kar bi presevalo naše potrebe po hlodovini. Z njo bi se torej lahko naš obrat oskrboval iz bližnje okolice.

Na podlagi stroškov, ki bi nastajali na žagarskem obratu, ter prihodkov od prodaje smo prikazali poslovanje oziroma poslovni rezultat podjetja. Stroške smo razdelili v deset skupin, in sicer na stroške surovine, električne energije, nadomestnih delov, zavarovanja, vzdrževanja, pogodb o delu, stroške drugih storitev, amortizacije, pomožnih materialov ter stroške plač. Daleč največji strošek bi predstavljali predmeti dela oz. hlodovina, sledili pa bi stroški plač. Predvideni skupni stroški, ki bi se pojavljali na našem obratu v enem letu, bi znašali 1.492.800,00 EUR. Prihodke podjetja smo razdelili v dve skupini: na prihodke od prodaje žagarskih produktov ter na prihodke od prodaje kosovnih ostankov in žagovine. Ocenjujemo, da bi skupni prihodki tako znašali 1.768.400,00 EUR. Tako ugotovimo, da bi imelo naše podjetje v enem letu 275.600,00 EUR čistega dobička.

Da bi dosegli dnevni prag rentabilnosti, bi morali glede na povprečne stroške, ki bi se pojavljali na žagarskem obratu, dnevno proizvesti 40,5 m<sup>3</sup> žagarskih produktov.

Selška dolina ima dolgo tradicijo žagarske dejavnosti, vendar pa vse več obratov to dejavnost opušča. In to kljub temu da imajo surovino za delovanje skoraj pred pragom. Vzrokov je več, eden od njih je gotovo tudi velika investicija v posodobitev obratov ter dejstvo, da je delo na žagarskem obratu velikokrat zelo težko.

Sklepi in ugotovitve:

- letno bi razžagali 18.000 m<sup>3</sup> hlodovine iglavcev;
- letna proizvodnja žagarskega obrata bi znašala 12.600 m<sup>3</sup> žagarskih produktov;
- 80 % hlodovine bi razžagovali na polnojarmeniku, 20 % pa na tračnem žagalnem stroju;
- polnojarmenik bi obratoval 216 izmen, hlodovni tračni žagalni stroj 76 izmen;
- robili bi 68 % vseh desk (183 izmen);
- čelili bi 30 % vseh žaganic (81 izmen);
- glede na kakovost bi bilo največ proizvodov III. kakovostnega razreda (45 %), najmanj pa I. (5 %) in V. razreda (10%) – interni standard;
- vso potrebno surovino bi lahko dobili iz bližnjih gozdov;
- predviden letni etat lesa iglavcev za območje Selške doline znaša 50.593 m<sup>3</sup> lesa;
- tu trenutno obratuje 26 žagarskih obratov z letno kapaciteto 33.800 m<sup>3</sup>, od tega je 20.900 m<sup>3</sup> domače hlodovine;
- prag rentabilnosti bi dosegli pri prodaji 40,5 m<sup>3</sup> žagarskih produktov;
- analiza poslovnega rezultata prikaže dobiček v vrednosti 275.600,00 EUR.

## 8 POVZETEK

Žagarstvo v Selški dolini ima že dolgo tradicijo, saj prve omembe te dejavnosti segajo daleč v preteklost. Vse to je območju omogočala velika poraščenost z gozdovi, saj le-ti pokrivajo več kot tri četrtine doline. Kljub temu da je tu bogato surovinsko zaledje, pa v okolici ni srednje velikega žagarskega obrata. Tako večino lesa zapusti to območje.

Cilj naloge je bil ugotoviti, ali bi na tem območju lahko uspešno obratoval žagarski obrat, ki je pred časom že deloval, a so ga zaradi različnih vzrokov zaprli. Tako bi dobili nova delovna mesta, imeli bi boljši nadzor nad kakovostjo lesa, hkrati pa bi znižali transportne stroške surovin in lesnih produktov.

Najprej smo analizirali vrsto, velikost ter tehnologijo žagarskega obrata. Kapaciteta obrata naj bi bila 18.000 m<sup>3</sup> letno, kot primarni stroj pa bi uporabljali polnojarmenik (80 %) in tračni žagalni stroj (20 %), pomožna stroja pa bi bila robilnik in čelilnik. Pri tem smo si pomagali z realnim primerom, iz katerega smo pridobili veliko podatkov o delovanju takšnega obrata. Tako smo določili velikost obrata, izbrali tehnologijo in število zaposlenih, srednje avtomatizirano proizvodnjo, razžagovali pa naj bi le les iglavcev. Uporabljali bi dva načina razžaganja, in sicer enkratni prehod ter prizmiranje.

Na začetku smo predpostavili, da bi lahko večino surovine dobili iz bližnje okolice. Zato smo preučili najprej vrsto in stanje okoliških gozdov, najbolj pa nas je zanimal načrtovani etat za naslednje desetletno obdobje. Pri tem smo si pomagali z gozdnogospodarskim načrtom vseh treh gozdnogospodarskih enot v Selški dolini: Železniki, Selca in Zali Log. Ugotovili smo, da povprečni letni etat lesa iglavcev znaša 50.593,0 m<sup>3</sup>, kar predstavlja skoraj tri četrtine možnega poseka. Surovine za delovanje našega obrata naj bi bilo teoretično dovolj, potrebno je bilo še preučiti potrebe konkurence. Ta za nemoteno delovanje potrebuje 20.900 m<sup>3</sup> hlodovine, ostalo bi nam še skoraj 30.000 m<sup>3</sup> proste surovine. Surovinsko zaledje našega obrata bi bilo tako zagotovljeno.

V zadnjem delu smo preučili uspešnost poslovanja oziroma finančni rezultat podjetja. Pomagali smo si s poslovanjem nekdanj manjšega žagarskega obrata, ki uspešno deluje že vrsto let. Dobili smo podatek, da bi letno proizvedli za 1.768.400,00 EUR izdelkov, kar bi bil podjetju predstavljal 1.492.800,00 EUR stroškov. To pomeni, da bi naš obrat lahko uspešno deloval, saj finančni rezultat pokaže, da bi imeli v enem letu 275.600,00 EUR čistega dobička.

## 9 VIRI

1. Bizjak F. 1994. Inovativno vodenje in gospodarjenje podjetja. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 283 str.
2. Gornik Bučar D., Merzelj F. 1998. Žagarski praktikum. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo: 151 str.
3. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Selca, 2003–2012.
4. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Zali log, 1996–2005.
5. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Železniki, 2004–2013.
6. Interno gradivo M-Sora, d. d., Žiri
7. Merzelj F. 1996. Žagarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 286 str.
8. Pododbor Železniki. 1973. Selška dolina. Muzejsko društvo Škofja Loka: 140-233
9. Sedej F., Velušček V. 2000. Tehnologija žagarstva. Ljubljana, Lesarska Založba: 118 str.