

GDK: 32 :307 + 923.4

Prispelo/Received: 7.8.2001
Sprejeto/Accepted: 20.8.2001

Izvirni znanstveni članek
Original scientific paper

IZKORIŠČENOST DELOVNIH SREDSTEV IN GOSPODARNOST DELA GOZDNIH POSESTNIKOV V LASTNIH GOZDOVIH

Jurij MARENČE*, Iztok WINKLER**

Izvleček

V prispevku je na podlagi pravih modelov izračunana izkoriščenost delovnih sredstev, ki jih uporabljajo gozdni posestniki pri delu v svojem gozdu. Izkoriščenost strojev je odvisna predvsem od velikosti posesti oziroma potrebne količine dela. Na osnovi izkoriščenosti, cen delovnih sredstev in dela so podani stroški sečnje in spravila glede na različno velikost gozdne posesti. S primerjavo cene lesa na kamionski cesti in stroški pridobivanja le-tega ugotavljamo doseženo gospodarnost dela - to nam podaja koeficient gospodarnosti (Kg). Na majhni gozdni posesti in v mlajši razvojni fazi sestoj je uporaba strojev v pridobivanju lesa negospodarna. Pri manjšem obsegu dela so gospodarnost manjši, cenejši in za gozdno delo preprosteje opremljeni kmetijski traktorji. Velike traktorje je smiselno uporabljati v težjih delovnih razmerah in ob zadostnem obsegu dela. Gospodarnost je odločilna pri izbiri primernega delovnega sredstva za delo v gozdu.

Ključne besede: zasebni gozd, pridobivanje lesa, delovno sredstvo, izkoriščenost, stroški, gospodarnost dela

UTILISATION OF EQUIPMENT AND ECONOMY OF WORK PERFORMED BY FOREST OWNERS IN THEIR OWN FORESTS

Abstract

On the basis of various extraction models, the utilisation of equipment by forest owners performing work in their own forests was calculated. The utilisation of machinery is dependant principally on the size of forest estate, that is, the quantity of work. On the basis of the utilisation of equipment and work costs, the cost of felling and extraction for different sizes of forest estate are provided. Comparing the price of lumber on the trunk road and the cost of extracting the wood, the economic efficiency of work is derived and is given as the coefficient of economy. On small forest estates and stands in early development, the use of machines in extracting lumber is not economical. The smaller the extent of work, the lower the coefficient of economy; the simply fitted farm tractor is sufficient and cheaper for small estates. Large tractors should be considered for working in tough conditions and where there is sufficient work. The economic efficiency of work is decisive in selecting equipment for work in the forest.

Keywords: private forest, extraction of wood, equipment, utilisation, costs, operating efficiency

* mag., BF-Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

** prof.dr., BF-Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA**CONTENTS**

| | | |
|----------|--------------------------------------|------------|
| 1 | UVOD | |
| | INTRODUCTION..... | 129 |
| 2 | CILJ RAZISKAVE IN PODMENE | |
| | STUDY OBJECTIVES AND HYPOTHESES..... | 129 |
| 3 | METODE DELA | |
| | WORKING METHODS..... | 130 |
| 4 | REZULTATI | |
| | RESULTS..... | 135 |
| 5 | ZAKLJUČKI | |
| | CONCLUSIONS..... | 151 |
| 6 | POVZETEK..... | 152 |
| 7 | SUMMARY..... | 154 |
| 8 | VIRI | |
| | REFERENCES..... | 155 |

1 UVOD

INTRODUCTION

Gozdni posestniki so zaradi svojega različnega socialnega položaja različno vezani na gozd. Nekaterim predstavlja gozd pomemben vir dohodka, na manjši in razdrobljeni gozdni posesti pa jim gmotno ne pomeni veliko. Gozdni posestniki so za delo v lastnem gozdu različno opremljeni in usposobljeni. Njihova opremljenost je odvisna od obsega dela v gozdu in njihovega socialno-ekonomskega položaja, ki vpliva na obseg vlaganja v gozdno mehanizacijo. To sta tudi glavna vzroka tako raznolike opremljenosti gozdnih posestnikov za delo v gozdu, ki jo ugotavljamo tudi v anketnih vprašalnikih za lastnike gozdov (WINKLER/MEDVED 1996).

Poleg razdrobljenosti gozdne posesti vpliva na obseg dela v zasebnih gozdovih predvsem njihova velikost. Večina gozdnih posestnikov ima v povprečju manj kot 5 ha gozda (MARENČE 1997), zato je mehanizacija, ki jo uporabljajo pri gozdnem delu slabo izkoriščena. Lastniki delajo v gozdu le nekaj dni na leto. Ekonomičnost dela zahteva primerno izkoriščenost strojev, ki pa je zaradi majhnega obsega dela ne moremo zagotoviti. Z uporabo mehanizacije si gozdni posestniki predvsem olajšajo težko fizično delo.

2 CILJ RAZISKAVE IN PODMENE

STUDY OBJECTIVES AND HYPOTHESES

Cilj raziskave je prikazati izkoriščenost delovnih strojev in gospodarnost dela pri spravilu lesa v različnih delovnih razmerah. Zanimali so nas predvsem stroji, ki so pri gozdnih posestnikih glede na dejansko stanje opremljenosti najpogostejši, ob tem pa smo jih v enakih delovnih razmerah primerjali s stroji, ki jih posestniki sicer manj uporabljajo, vendar bi jih bilo glede na delovne razmere tudi možno uporabljati.

Primerjave smo delali znotraj enakih delovnih razmer, ki jih opredeljujeta strmina terena in razvojna faza sestoja. Pri tem smo uporabljali posebej za ta namen oblikovane pravilne modele (MARENČE/WINKLER 2001). Tako se isto delovno sredstvo lahko

pojavi večkrat v različnih delovnih razmerah - upoštevali smo ga povsod tam, kjer je bilo to glede na delovne razmere in zahteve smiselno.

Oblikovali smo naslednje delovne podmene:

- velikost gozdne posesti in z njo povezana različna količina dela pomembno vplivata na izkoriščenost, gospodarnost in izbiro delovnih sredstev,
- velika gospodarnost dela je v zasebnih gozdovih zaradi razdrobljenosti posesti, majhne izkoriščenosti delovnih sredstev in delovnega časa težko dosegljiva,
- pri večjih gozdnih posestnikih je izkoriščenost delovnih sredstev in gospodarnost dela večja,
- na mali gozdni posesti so gospodarna le cenejša, preprostejša delovna sredstva.

3 METODE DELA WORKING METHODS

Pri ugotavljanju opremljenosti gozdnih posestnikov smo uporabili podatke iz Anketnega vprašalnika za zasebne lastnike gozdov - 1995 (WINKLER/ MEDVED 1996) in kasnejših raziskav na tem področju (MARENČE 1997). Za posamezno velikost gozdne posesti (štirje velikostni razredi - MARENČE 1997) smo ugotavljali, katera so najobičajnejša delovna sredstva in kako se to stanje z večanjem gozdne posesti spreminja. Oblikovali smo pravilne modele, ki jih opredeljujejo različne terenske razmere, odprtost z gozdnimi prometnicami, sestojne razmere in uporaba različnih delovnih sredstev (MARENČE/WINKLER 2001). Sestojne razmere smo opredelili s povprečnim srednjim drevesom, odprtost gozdov z gostoto prometnic, terenske razmere pa z naklonom. Pri tem smo proučevali motorno žago, traktorje in žičnico v kombinaciji z ročnim spravilom. Z metodo kalkuliranja smo izračunavali stroške sečnje in spravila.

Izkoristek stroja smo izračunali tako, da smo prek normativov (Odredba o določitvi normativov za dela v gozdovih - Ur. l. RS št. 11- 956/99) najprej ugotovili število

delovnih ur, ki jih s stroji naredimo v njihovi povprečni življenjski dobi pri delu na lastni posesti. Vhodni parametri (spravilne razdalje, razdalje zbiranja) so opredeljeni v pravih modelih (MARENČE/WINKLER 2001). Letni posek smo povzeli iz tabel donosov švicarskega zavoda za gozdarska raziskovanja EAFV (ČOKL 1992), dejanske količine poseka pa iz dosedanjih raziskav (MARENČE/WINKLER 2001). Število delovnih ur stroja v njegovi življenjski dobi smo dobili tako, da smo količino letnega poseka pomnožili z normativom in trajanjem posameznega stroja. Za izračun izkoristka posameznega stroja smo te ure podelili z urami, ki jih sicer predvidevamo v njihovi življenjski dobi (WINKLER in sod., 1994).

V vseh izračunih domnevamo, da je lesna masa odkazana enakomerno po vsej površini gozda. Pri izračunu delovnih ur strojev smo upoštevali nedoseganje normativov zaradi slabše usposobljenosti gozdnih posestnikov pri sečnji (MEDVED 1989).

3.1 MOTORNE ŽAGE CHAIN SAWS

Pri izračunu opravljenih delovnih ur motorne žage v njeni življenjski dobi smo v treh različnih izbranih razvojnih fazah sestoja upoštevali povprečen normativ sečnje za iglavce in listavce, upoštevajoč njihov delež v poseku (MARENČE/WINKLER 2001).

V anketi ugotavljamo, da je povprečna starost motornih žag v zasebnem sektorju okoli 10 let. To starost smo pri izračunu delovnih ur motorne žage tudi upoštevali kot njeno dobo trajanja, ne glede na to, ali je njena življenjska zmogljivost izkoriščena ali ne. V kalkulaciji smo upoštevali motorno žago Stihl 029, ki sodi med srednje velike motorne žage in jih po anketnih podatkih gozdni posestniki tudi največ uporabljajo. S temi žagami naj bi v življenjski dobi opravili 1800 obratovalnih ali 3600 delovnih ur (WINKLER in sod., 1994).

3.2 TRAKTORJI SKIDDERS

Opravljenost število ur s traktorji oziroma njihov izkoristek primerjamo med seboj pri delu v kmetijstvu in v gozdu oziroma samo pri delu v gozdu. Pri izračunu izkoristka upoštevamo ure, ki naj bi jih posamezen traktor opravil v svoji življenjski dobi (WINKLER in sod., 1994). Navajamo v preglednici 1. Po podatkih (GOLEŽ/ZAGORC 2000) delajo posestniki s traktorji na kmetijskih površinah v povprečju 42 ur/ha letno. Ta podatek velja za traktorje moči 50 kW. Za manjše traktorje, ki smo jih vključili v analizo, takšnega podatka nimamo; zato smo omenjeni podatek o delu na kmetijski površini korigirali glede na medsebojno razmerje v moči motorja. Pri izračunu delovnih ur smo upoštevali tudi čas, porabljen za pot do gozda in nazaj. Povprečna oddaljenost kmetije od gozda znaša 5,18 km (MEDVED 1991); v izračunu potrebnih ur za delo smo zato upoštevali zaokroženo razdaljo prevoza v obe smeri 10 km in povprečno hitrost vožnje 20 km/h.

Preglednica 1: Delovne ure traktorja v njegovi življenjski dobi
Table 1: Tractor lifespan in working hours

| Skupina traktorjev <i>Group of tractors</i> | Število delovnih ur <i>Number of working hours</i> |
|--|---|
| Veliki prilagojeni kolesni kmetijski traktor (Zetor 6340) <i>Large adapted wheeled farm tractor</i> | 9100 |
| Srednji prilagojeni kolesni kmetijski traktor (IMT 549) <i>Medium adapted wheeled farm tractor</i> | 7800 |
| Mali prilagojeni kolesni kmetijski traktor (AGT 830) <i>Small adapted wheeled farm tractor</i> | 6500 |

V anketnem vprašalniku ugotovljeno povprečno starost traktorjev (12 let) smo v izračunih upoštevali kot dobo trajanja stroja. S primerjavo predvidenih in dejansko opravljenih delovnih ur želimo ugotoviti izkoristek stroja (vrednosti izkoristka več kot 100 pomenijo, da smo v življenjski dobi predpisano število delovnih ur dosegli pred iztekom 12 let). Posamezne, po velikosti in tehničnih karakteristikah tipične skupine traktorjev, predstavljajo: Zetor 6340 (veliki), IMT 549 (srednji) in AGT 830 (mali).

3.3 ŽIČNI ŽERJAVI **CABLE CRANES**

Pri žičnih žerjavih smo v izračunih izkoriščenosti in stroškov upoštevali TVS - 1500. Uvrščamo ga v skupino srednjih večbobenskih žičnih žerjavov s stolpom. S to napravo lahko delamo v razmerah, ki smo jih predvideli v modelu (MARENČE/WINKLER 2001), zato lahko to tehnologijo primerjamo s traktorsko, ker je v svojem modelu "postavljena" v enake terenske in sestojne razmere.

3.4 KALKULACIJA STROŠKOV SEČNJE IN SPRAVILA LESA V **ZASEBNIH GOZDOVIH** **CALCULATION OF COSTS IN FELLING AND SKIDDING WOOD IN** **PRIVATE FORESTS**

Na kalkulatívne stroške pridobivanja lesa vplivajo nabavne cene mehanizacije, njena izkoriščenost v dobi trajanja, življenjska doba posameznih elementov stroja in čas, ki ga porabimo za delo.

S kalkulacijami smo ugotavljali stroške, ki nastanejo pri delu z motorno žago, traktorji in žičnimi žerjavi. Ugotavljali smo ceno delovne ure, v kateri smo upoštevali okvirne vrednosti kalkulacijskih predpostavk, ki izhajajo iz izračunov stroškov gozdarskih del (WINKLER in sod., 1994). Iz istega vira smo tudi privzeli delitev gozdarske mehanizacije v posamezne skupine, ki se ločijo po moči, teži, dolžini trajanja in preostalih značilnostih, in uporabili računalniški program za izračun potrebnih vrednosti.

Pri sečnji smo v izračunu amortizacije motorne žage upoštevali njeno dejansko izkoriščenost v življenjski dobi. Pri porabi goriva in maziva smo upoštevali povprečje, kot ga navaja literatura (WINKLER in sod., 1994). Količnik vzdrževanja smo popravili v razmerju z dejanskim izkoristkom motorne žage.

Pri traktorskem spravilu s skupnimi urami (v kmetijstvu in gozdu) obremenimo vse tiste sestavne dele delovnih sredstev, s katerimi smo dejansko opravili delo. Pri tem

upoštevamo delo na kmetijski in gozdni površini. Celotno gozdarsko nadgradnjo pa smo obremenili le z urami, ki smo jih opravili v gozdu. Pri vseh tistih traktorjih, pri katerih smo presegli količino delovnih ur, ki je predvidena v življenjski dobi posameznega dela traktorja, smo v kalkulaciji upoštevali vrednosti polno izkoriščenega stroja. Prav tako smo tudi pri traktorjih popravili količnik vzdrževanja v razmerju z dejanskim izkoristkom stroja.

Z žičnimi napravami delamo le v gozdu, zato so vsi stroški porazdeljeni na ure, ki jih v 12 letih realiziramo v gozdu. S temi urami so v kalkulacijah tudi izračunani stroški dela z žičnicami.

Pri vseh izračunih vrednosti primerjalne cene delovne ure smo pri stroških delavcev upoštevali bruto urno postavko v višini 726 SIT in količnik splošnih stroškov delavca $K_1 = 2,00$ (WINKLER/KRAJČIČ 2000).

Podatke o nabavni ceni strojev, njihovih delov, stroških goriva in maziva smo dobili pri proizvajalcih in kupcih opreme (Agromehanika Kranj, Gozdno gospodarstvo Postojna, Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec, Veriga Lesce, Tajfun - Planina pri Sevnici, Petrol - maj 2001).

Stroške dodatne izgradnje vlak smo v modelu traktorskega spravila izračunali na naslednjih predpostavkah in pri tem uporabili podatke dosedanjih raziskav, ki obravnavajo stroške izgradnje vlak (KOŠIR 1990):

- na ravnem smo upoštevali ceno izgradnje vlak v višini 883 SIT/m,
- pri naklonu nad 35 % 1987 SIT/m,
- v stroških pridobivanja lesa smo upoštevali stroške, ki so nastali pri gradnji že obstoječih vlak pa tudi stroške vseh dodatnih vlak, ki jih potrebujemo glede na oblikovane pravilne modele ,
- vlake amortiziramo v treh ureditvenih obdobjih (REBULA 1985).

4 REZULTATI RESULTS

4.1 IZKORISTEK DELOVNIH SREDSTEV UTILIZATION OF EQUIPMENT

4.1.1 Izkoristek motornih žag Utilization of chain saws

Pogostost rabe in s tem izkoristek motorne žage pri sečnji je odvisna predvsem od količine potrebnega dela. Ta pa je odvisna od velikosti gozdne posesti in različne razvojne faze sestoja. Na naš izračun torej vplivata predvsem velikost gozdne posesti in neto prostornina srednjega odkazanega drevesa.

Elemente, ki jih potrebujemo v izračunu delovnih ur, prikazuje preglednica 2 (normativi za sečnjo so podani brez korekcije, ki jo sicer upoštevamo zaradi različne usposobljenosti posestnikov pri delu v gozdu):

Preglednica 2: Elementi za izračun delovnih ur motorne žage
Table 2: Elements used in calculating chainsaw working hours

| Odkazano neto srednjekubno drevo <i>The net volume of a medium-size tree marked for felling</i> | Letni posek <i>Annual felling</i> m ³ /ha | Normativ za sečnjo <i>Norm for felling</i> (min/m ³) |
|--|--|--|
| 0,10 m ³ | 4,0 | 80,24 |
| 0,50 m ³ | 5,8 | 49,73 |
| 0,90 m ³ | 5,1 | 42,90 |

Če primerjamo število predvidenih ur v življenjski dobi motorne žage z vrednostmi, ki smo jih ob upoštevanju velikosti gozdne posesti izračunali za dobo 10 let, ugotavljamo, da je njihov dejanski obseg bistveno manjši (preglednica 3).

Preglednica 3: Delovne ure v 10 letih pri sečnji glede na neto prostornino srednjega odkazanega drevesa in velikost gozdne posesti

Table 3: Working hours over 10 years of felling with regards to net volume of a medium-size tree marked for felling and size of forest property

| Razredi gozdne posesti (ha) Class forest property (ha) | 0,10m ³ | | 0,50 m ³ | | 0,90 m ³ | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | Ur/10 let Hours/ 10 years | Izkoristek Utilization (%) | Ur/10 let Hours/ 10 years | Izkoristek Utilization (%) | Ur/10 let Hours/ 10 years | Izkoristek Utilization (%) |
| 1 - 4,9 ha | 321 | 9 | 288 | 8 | 219 | 6 |
| 5 - 14,9 ha | 671 | 19 | 603 | 17 | 457 | 13 |
| 15 - 29,9 ha | 1233 | 34 | 1108 | 31 | 840 | 23 |
| 30 in več ha | 2746 | 76 | 2468 | 68 | 1872 | 52 |

V najnižjem velikostnem razredu gozdne posesti (od 1 do 4,9 ha), kjer po anketi znaša povprečna velikost gozdne posesti 2,46 ha, število delovnih ur v desetletnem obdobju ne preseže desetine možnih delovnih ur.

Tudi v največjem velikostnem razredu (povprečna velikost gozda v tem razredu znaša 51,34 ha) ne dosežemo količine delovnih ur, ki jih z žagami sicer lahko opravimo v njihovi življenjski dobi. Zaradi bistveno večjega obsega dela v gozdu so motorne žage na veliki gozdni posesti sicer bolj izkoriščene, vendar dosežemo z njimi še vedno največ 76 % izkoristek.

Ob tem je treba upoštevati, da ima v povprečju vsak gozdni posestnik več kot samo eno motorno žago in je tako izkoristek posamezne motorke še manjši. Temu primerna je tudi cena dela s tako žago.

4.1.2 Izkoristek traktorjev

Utilization of skidders

Obseg dela, ki ga traktorji opravijo v gozdu, je odvisen od velikosti gozdne posesti.

Na ravnem terenu lahko z velikimi kolesnimi kmetijskimi traktorji (Zetor 6340) zaradi njihovih tehničnih karakteristik delamo v vseh treh razvojnih fazah sestoja. Učinki teh traktorjev so v primerjavi s preostalima skupinama večji, zato z njimi dosežemo manjše število potrebnih delovnih ur pri enakem obsegu dela (preglednica 4).

Preglednica 4: Delovne ure traktorjev skupaj (kmetijstvo + gozd.) in samo v gozdu na ravnem terenu

Table 4: Working hours of skidders together (farmland + forest) and only in the forests in flat terrain

| Velikost gozdne posesti (ha) Size of forest property (ha) | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | AGT 830 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | |
|--|---|----------------|--|----------------|--|----------------|
| | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest |
| Drevo 0,10 m³ Tree 0,10 m ³ | | | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 2283 | 146 | 2998 | 301 | 3412 | 308 |
| 5 - 14,9 ha | 4004 | 304 | 5298 | 630 | 6017 | 644 |
| 15 - 29,9 ha | 5881 | 559 | 7873 | 1157 | 8914 | 1184 |
| 30 in več ha | 7843 | 1245 | 10903 | 2578 | 12219 | 2637 |
| | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | AGT 830 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | |
| Drevo 0,50 m³ Tree 0,50 m ³ | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest |
| 1 - 4,9 ha | 2241 | 104 | 2931 | 234 | 3362 | 258 |
| 5 - 14,9 ha | 3917 | 217 | 5158 | 490 | 5913 | 540 |
| 15 - 29,9 ha | 5721 | 399 | 7617 | 900 | 8723 | 993 |
| 30 in več ha | 7487 | 889 | 10331 | 2006 | 11793 | 2211 |
| | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) (working hours in 12 years) | | | |
| Drevo 0,90 m³ Tree 0,90 m ³ | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | Kmet. + gozd Farmland + forest | Gozd Forest | | |
| 1 - 4,9 ha | 2218 | 81 | 2885 | 188 | | |
| 5 - 14,9 ha | 3869 | 169 | 5062 | 394 | | |
| 15 - 29,9 ha | 5633 | 311 | 7439 | 723 | | |
| 30 in več ha | 7290 | 693 | 9936 | 1611 | | |

Na majhni posesti dosegamo le približno četrtno delovnih ur. Tudi na največji posesti (51,34 ha gozda in 13,09 ha kmetijskih površin) nikjer ne presežemo v življenjski dobi predvidenih ur za to skupino traktorjev (največji delež znaša 86 %) – preglednica 5.

Preglednica 5: Izkoriščenost traktorjev v kmetijstvu in gozdu na ravnem terenu
 Table 5: Utilization of skidders on farmland and in the forest in flat terrain

| Velikost gozdne posesti (ha) Size of forest property (ha) | Zetor 6340 | | IMT 549 | | AGT 830 | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| | Izkor. (%) (kmet. + gozd) Utilizaton (%) (farmland + forest) | Izkor. (%) (gozd) Utiliz. (%) (forest) | Izkor. (%) (kmet. + gozd) Utilizaton (%) (farmland + forest) | Izkor. (%) (gozd) Utiliz. (%) (forest) | Izkor. (%) (kmet. + gozd) Utilizaton (%) (farmland + forest) | Izkor. (%) (gozd) Utiliz. (%) (forest) |
| Drevo 0,10 m³ Tree 0,10 m ³ | | | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 25 | 2 | 38 | 4 | 52 | 5 |
| 5 - 14,9 ha | 44 | 3 | 68 | 8 | 92 | 10 |
| 15 - 29,9 ha | 65 | 6 | 101 | 15 | 137 | 18 |
| 30 in več ha | 86 | 14 | 140 | 33 | 188 | 40 |
| | Zetor 6340 | | IMT 549 | | AGT 830 | |
| Drevo 0,50 m³ Tree 0,50 m ³ | | | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 25 | 1 | 38 | 3 | 52 | 4 |
| 5 - 14,9 ha | 43 | 2 | 66 | 6 | 91 | 8 |
| 15 - 29,9 ha | 63 | 4 | 98 | 12 | 134 | 15 |
| 30 in več ha | 82 | 10 | 132 | 26 | 181 | 34 |
| | Zetor 6340 | | IMT 549 | | | |
| Drevo 0,90 m³ Tree 0,90 m ³ | | | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 24 | 1 | 37 | 2 | | |
| 5 - 14,9 ha | 42 | 2 | 65 | 5 | | |
| 15 - 29,9 ha | 62 | 3 | 95 | 9 | | |
| 30 in več ha | 80 | 8 | 127 | 21 | | |

S srednjimi kolesnimi kmetijskimi traktorji (IMT 549) dosegamo v velikostnem razredu od 1 - 4,9 ha (4,39 ha kmetijske in 2,46 ha gozdne posesti) le dobro tretjino (37 do 38 %) v življenjski dobi predvidenih ur. Z večanjem obsega dela se povečuje tudi število potrebnih delovnih ur. V velikostnem razredu 30 in več ha ne glede na razvojno fazo

sestoja povsod presegamo količino delovnih ur, ki jih sicer v življenjski dobi predvidevamo za ta traktor.

Z malimi kolesnimi kmetijskimi traktorji (AGT 830) potrebujemo za isti obseg dela več časa, zato s temi traktorji tudi na majhni posesti presegamo polovico v življenjski dobi predvidenih ur, v zadnjih dveh velikostnih razredih pa že presežemo to vrednost. Za odrasle sestoje ocenjujemo, da delo s to skupino traktorjev, ki so lažji in šibkejši po moči, zaradi nadpovprečne debeline sortimentov ni primerno.

Pri delu samo v gozdu bi opravili s traktorji še bistveno manj delovnih ur. V velikostnem razredu od 1 - 4,9 ha (v povprečju 2,46 ha gozda) ne glede na uporabljeno pravilno sredstvo nikjer ne presežemo 5 % delovnih ur, predvidenih v življenjski dobi strojev. Največje število delovnih ur dosežemo v drobnih sestojih, kjer zaradi majhne prostornine srednjega posekanega drevesa porabimo tudi največ časa na enoto proizvoda. Z najmanjšim traktorjem opravimo v 12 letih le 308 delovnih ur. Z večanjem gozdne površine se ta delež sicer veča, vendar pri nobeni skupini traktorjev ne preseže deleža 40 %. Srednje veliki traktorji imajo 21 do 33 % izkoristek, veliki od 8 do 14 %, največji izkoristek pa imajo zaradi svoje manjše učinkovitosti traktorji iz skupine malih kolesnih kmetijskih traktorjev - od 34 do 40 %.

Glede na obseg gozdnega dela v nobenem primeru ne presežemo predvidenega števila delovnih ur v življenjski dobi traktorja, zato pri delu na kmetiji pri gozdnem delu ne uporabljamo gozdarskih traktorjev. Materialni stroški dela s takšnimi traktorji bi bili zaradi visokih fiksnih stroškov še mnogo višji kot sedaj, ko z istim traktorjem delamo v kmetijstvu, z dodatno gozdarsko nadgradnjo pa jih lahko uporabljamo tudi v gozdu.

Na strmih terenih je zaradi večje strmine težavnost dela bistveno večja. Nakloni v povprečju presegajo 35 %, zato ocenjujemo pravilne razmere kot zelo težke. V takih razmerah predvidevamo uporabo srednjih in večjih kolesnih traktorjev in žičnih naprav. Mehanizacijo lahko dopolnujemo z ročnim spravilom. Uporaba malih kolesnih traktorjev zaradi težjih terenskih razmer ni primerna in jih v teh primerjavah ne upoštevamo.

V izračunih števila opravljenih delovnih ur s posameznimi skupinami traktorjev je njihovo število na kmetijskih površinah ostalo enako, več časa kot v prejšnjih primerih pa smo zaradi težjih delovnih razmer porabili za delo v gozdu. Zgolj v številu delovnih ur so

razlike minimalne. Nastopajo predvsem v stroških dela, ki so zaradi slabše odprtosti sestojev v težjih terenih višji (nujno dodatno predspravilo ali izgradnja vlak) – preglednica 6.

Preglednica 6: Delovne ure traktorjev skupaj (kmet.+gozd.) in samo v gozdu na strmem terenu
Table 6: Working hours of skidders together (farmland + forest) and only in the forest in steep terrain

| Velikost gozdne posesti (ha) <i>Size of forest property (ha)</i> | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | |
|--|---|-----------------------|--|-----------------------|
| | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> |
| Drevo 0,10 m ³ <i>Tree 0,10 m³</i> | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 2298 | 161 | 3037 | 341 |
| 5 - 14,9 ha | 4036 | 337 | 5380 | 712 |
| 15 - 29,9 ha | 5942 | 619 | 8024 | 1308 |
| 30 in več ha | 7977 | 1380 | 11239 | 2914 |
| | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | |
| Drevo 0,50 m ³ <i>Tree 0,50 m³</i> | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> |
| 1 - 4,9 ha | 2264 | 127 | 2988 | 291 |
| 5 - 14,9 ha | 3964 | 265 | 5277 | 609 |
| 15 - 29,9 ha | 5809 | 487 | 7835 | 1119 |
| 30 in več ha | 7682 | 1084 | 10818 | 2493 |
| | Zetor 6340 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | | IMT 549 (delovne ure v 12 letih) <i>(working hours in 12 years)</i> | |
| Drevo 0,90 m ³ <i>Tree 0,90 m³</i> | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> | Kmet. + gozd <i>Farmland + forest</i> | Gozd <i>Forest</i> |
| 1 - 4,9 ha | 2238 | 101 | 2935 | 238 |
| 5 - 14,9 ha | 3910 | 211 | 5166 | 498 |
| 15 - 29,9 ha | 5710 | 388 | 7631 | 915 |
| 30 in več ha | 7461 | 864 | 10364 | 2039 |

Pri delu z velikimi kolesnimi traktorji obseg dela nikjer ne dosega 9100 delovnih ur. Samo pri delu v gozdu pa dosegamo le 15 % izkoristek (preglednica 7).

Preglednica 7: Izkoriščenost traktorjev v kmetijstvu in gozdu na strmih terenu (nad 35 %)
 Table 7: Utilization of skidders on farmland and in the forest in steep terrain (more than 35 %)

| Velikost gozdne posesti (ha) Size of forest property (ha) | Zetor 6340 | | IMT 549 | |
|--|---|---|---|---|
| | Izkor. (%) (kmet. + gozd) Utilizaton (%) (farmland +forest) | Izkor. (%) (gozd) Utiliz. (%) (forest) | Izkor. (%) (kmet. + gozd) Utilizaton (%) (farmland +forest) | Izkor. (%) (gozd) Utiliz. (%) (forest) |
| Drevo 0,10 m³ Tree 0,10 m ³ | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 25 | 2 | 39 | 4 |
| 5 - 14,9 ha | 44 | 4 | 69 | 9 |
| 15 - 29,9 ha | 65 | 7 | 103 | 17 |
| 30 in več ha | 88 | 15 | 144 | 38 |
| | Zetor 6340 | | IMT 549 | |
| Drevo 0,50 m³ Tree 0,50 m ³ | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 25 | 1 | 38 | 4 |
| 5 - 14,9 ha | 44 | 3 | 68 | 8 |
| 15 - 29,9 ha | 64 | 5 | 100 | 14 |
| 30 in več ha | 84 | 12 | 139 | 32 |
| | Zetor 6340 | | IMT 549 | |
| Drevo 0,90 m³ Tree 0,90 m ³ | | | | |
| 1 - 4,9 ha | 24 | 1 | 38 | 3 |
| 5 - 14,9 ha | 43 | 2 | 66 | 6 |
| 15 - 29,9 ha | 63 | 4 | 98 | 12 |
| 30 in več ha | 82 | 9 | 133 | 26 |

S srednjevelikimi kolesnimi traktorji (IMT 549) dosežemo 7800 skupnih delovnih ur le pri delu v največjih dveh velikostnih razredih, v starejših sestojih pa le še v največjem velikostnem razredu. Le z delom v gozdu dosežemo največ 26 do 38 % izkoristek.

4.1.3 Izkoristek žičnih naprav

Utilization of cable ways

V težjih delovnih razmerah (nakloni nad 35 %), v strmih in slabše odprtih sestojih, je v pridobivanju lesa umestna tudi uporaba žičnih naprav. V anketi je ugotovljeno, da le 9 % lastnikov v najvišjem velikostnem razredu uporablja tak način spravila (MARENČE 1997). S temi napravami delajo lastniki le v gozdu, ne morejo jih uporabljati za druga opravila na kmetiji (razen redkih primerov spravila sena), zato je njihova izkoriščenost še bolj vprašljiva kot pri traktorjih.

Glede na obseg dela in elemente, ki izhajajo iz modela za žično spravilo (MARENČE/WINKLER 2001), ter ozko namembnost stroja smo dobili pričakovano nizko vrednost izkoriščenosti žičnih naprav (preglednica 8). V najnižjem velikostnem razredu (1 do 4,9 ha) opravimo z žičnico v dobi trajanja stroja (12 let) le 1 do 2 % delovnih ur, ki jih sicer ti stroji opravijo v svojem trajanju (WINKLER in sod., 1994). Z večanjem posesti in obsega dela se število potrebnih ur sicer veča, vendar izkoristek nikjer ne preseže 13 %.

Preglednica 8: Delovne ure in izkoriščenost žičnih naprav pri delu v gozdu na strmem terenu (nad 35%)

Table 8: Working hours and utilization of cable ways at work in the forest on steep terrain (over 35 %)

| Razredi gozdne posesti (ha) <i>Class forest property</i> | 0,10m ³ | | 0,50 m ³ | | 0,90 m ³ | |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| | Ur/12 let <i>Hours/12 years</i> | Izkoristek <i>Utilization (%)</i> | Ur/12 let <i>Hours/12 years</i> | Izkoristek <i>Utilization (%)</i> | Ur/12 let <i>Hours/12 years</i> | Izkoristek <i>Utilization (%)</i> |
| 1 - 4,9 ha | 151 | 2 | 132 | 1 | 100 | 1 |
| 5 - 14,9 ha | 316 | 3 | 275 | 3 | 208 | 2 |
| 15 - 29,9 ha | 581 | 6 | 506 | 5 | 383 | 4 |
| 30 in več ha | 1295 | 13 | 1127 | 11 | 853 | 8 |

4.2 STROŠKI PRIDOBIVANJA LESA V ZASEBNIH GOZDOVIH COSTS OF LOGGING IN PRIVATE FORESTS

Proizvodne stroške smo ugotavljali in primerjali med seboj v okviru posameznih delovnih razmer, ki jih opredeljujeta naklon terena in razvojna faza sestoja. Primerjali smo stroške sečnje in različnih načinov spravila lesa. Z upoštevanjem različnih delovnih sredstev za spravilo lesa smo dobili v posameznih delovnih razmerah različne načine dela (vključuje sečnjo in spravilo), ki smo jih primerjali med seboj.

Pri opisovanju teh načinov smo uporabili okrajšave (preglednica 9):

Preglednica 9: Okrajšava in pomen načinov dela
Table 9: Shortcuts and the meaning of work methods

| Okrajšava <i>Shortcuts</i> | Pomen <i>Meaning</i> |
|---|--|
| IMT + ročno <i>IMT + hand skidding</i> | Sečnja z motorno žago <i>Felling with chain saw</i> Spravilo s srednjim kolesnim traktorjem (IMT 549) <i>Skidding with medium wheeled farm tractor</i> Dodatno ročno predspravilo <i>Additional hand preskidding</i> |
| IMT + vlake <i>IMT + skidding tracks</i> | Sečnja z motorno žago <i>Felling with chain saw</i> Spravilo s srednjim kolesnim traktorjem (IMT 549) <i>Skidding with medium wheeled farm tractor</i> Dodatna izgradnja vlak <i>Additional building of skidding tracks</i> |
| Žičnica + ročno <i>Cable way + hand skidding</i> | Sečnja z motorno žago <i>Felling with chain saw</i> Spravilo s srednjim večbobenskim žičnim žerjavom(TVS - 1500) <i>Skidding with a medium cable crane (TVS - 1500)</i> Dodatno ročno predspravilo <i>Additional hand preskidding</i> |

Na položnem terenu in mladih sestojih ($0,10 \text{ m}^3$), kjer je možno uporabiti vse tri skupine traktorjev, je ne glede na obseg dela, pridobivanje lesa (sečnja in spravilo) najcenejše pri uporabi malih kolesnih traktorjev (preglednica 10). Največja razlika v stroških sečnje in spravila je na majhni gozdni posesti, kjer predvsem nabavna cena posameznih strojev zaradi majhnega obsega dela bistveno vpliva na stroške. Z večanjem posesti se večja izkoriščenost strojev, s tem pa se spreminja tudi medsebojno stroškovno razmerje. V takšnih pogojih je torej najbolj primerno uporabljati male kolesne traktorje. Delo z najbolj pogostimi srednjevelikimi traktorji je v tem primeru dražje. To dejstvo je zlasti izrazito na majhni gozdni posesti.

V težjih delovnih razmerah (ravno, $0,90 \text{ m}^3$) uporaba skupine malih traktorjev zaradi slabših tehničnih značilnosti ni primerna. V sestojih z nadpovprečno debelino ($0,90 \text{ m}^3$) je delo kljub položnemu terenu težje. Zato v primerjavi stroškov ostajamo le pri dveh skupinah traktorjev, za katere ocenjujemo, da z njimi lahko delamo v takih razmerah.

Spravilo s srednjimi kolesnimi traktorji v teh delovnih razmerah je v vseh posestnih razmerah cenejše kot delo z boljše opremljenimi večjimi traktorji. Razlika se z večanjem obsega dela sicer manjša, vendar je delo z velikimi traktorji še vedno dražje. Modernejša in dražja gozdarska nadgradnja, ki je na velikih traktorjih, je zaradi premajhnega obsega dela v gozdu slabše izkoriščena. Predvsem njihova višja nabavna cena in slaba izkoriščenost sta dejavnika, ki odločilno vplivata, da je pridobivanje lesa, kjer uporabljamo srednje kolesne traktorje, še vedno cenejše.

Preglednica 10: Delovne razmere: **Ravno** - stroški sečnje in spravila
 Table 10: Working conditions: **Flat** – costs of felling and skidding

| Razred gozdne posesti <i>Class of forest property</i> | Sečnja / <i>Felling</i> | SIT/m ³ | SIT/m ³ | SIT/m ³ |
|--|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Sečnja + spravilo / <i>Felling + skidding</i> | 0,10 m ³ | 0,50 m ³ | 0,90 m ³ |
| 1 - 4,9 ha | Sečnja / <i>Felling</i> | 6723 | 4261 | 4016 |
| | Sečnja + spravilo / <i>Felling + skidding</i> | | | |
| | Zetor | 42584 | 28009 | 30314 |
| | IMT | 23180 | 14425 | 14680 |
| | AGT | 15885 | 9887 | |
| 5 - 14,9 ha | Sečnja / <i>Felling</i> | 3517 | 2206 | 2025 |
| | Sečnja + spravilo / <i>Felling + skidding</i> | | | |
| | Zetor | 15343 | 9853 | 10399 |
| | IMT | 10570 | 6453 | 6370 |
| | AGT | 8424 | 5205 | |
| 15 - 29,9 ha | Sečnja / <i>Felling</i> | 2659 | 1660 | 1503 |
| | Sečnja + spravilo / <i>Felling + skidding</i> | | | |
| | Zetor | 9053 | 5696 | 5858 |
| | IMT | 7506 | 4544 | 4418 |
| | AGT | 6590 | 4052 | |
| 30 in več ha | Sečnja / <i>Felling</i> | 2264 | 1407 | 1261 |
| | Sečnja + spravilo / <i>Felling + skidding</i> | | | |
| | Zetor | 6230 | 3815 | 3789 |
| | IMT | 6246 | 3726 | 3566 |
| | AGT | 5764 | 3539 | |

Na strminah je spravilna problematika pestrejša kot v prejšnjih primerih. Zaradi težjega terena uporabljamo poleg traktorskega tudi žično spravilo, oboje pa lahko dopolnujemo z ročnim. Zaradi slabše odprtosti sestojev z vlakami smo v modelih predvideli možnost dodatne gradnje vlak ali pa uporabo ročnega spravila; z obema načinoma skrajšamo razdaljo zbiranja na vrednost, kot jo navajamo v pravilnih modelih (MARENČE/WINKLER 2001). Obe možnosti reševanja slabše odprtosti sestojev tudi stroškovno primerjamo med seboj (preglednica 11).

Preglednica 11: Delovne razmere: **Strmo** - stroški sečnje in spravila
 Table 11: Working conditions: **Steep** – costs of felling and skidding

| Razred gozdne posesti Class of forest property | Sečnja / Felling | SIT/m ³ 0,10 m ³ | SIT/m ³ 0,50 m ³ | SIT/m ³ 0,90 m ³ | |
|---|---|---|---|---|--|
| | Sečnja + spravilo / Felling + skidding | | | | |
| 1 – 4,9 ha | Sečnja / Felling | 6723 | 4261 | 4016 | |
| | Sečnja + spravilo / Felling and skidding: | | | | |
| | Zetor + ročno / Zetor + hand skidding | 44721 | 29887 | 32048 | |
| | Zetor + vlake / Zetor + skidding tracks | 44637 | 29562 | 32048 | |
| | IMT + ročno / IMT + hand skidding | 25608 | 16667 | 16709 | |
| | IMT + vlake / IMT + skidding tracks | 25523 | 16342 | 16745 | |
| | Žičnica + ročno / Cable way + hand skidding | 207541 | 125563 | 165863 | |
| 5 – 14,9 ha | Sečnja / Felling | 3517 | 2206 | 2025 | |
| | Sečnja + spravilo / Felling and skidding: | | | | |
| | Zetor + ročno / Zetor + hand skidding | 17003 | 11354 | 11691 | |
| | Zetor + vlake / Zetor + skidding tracks | 16985 | 11064 | 11727 | |
| | IMT + ročno / IMT + hand skidding | 12468 | 8206 | 7934 | |
| | IMT + vlake / IMT + skidding tracks | 12450 | 7916 | 7970 | |
| | Žičnica + ročno / Cable way + hand skidding | 58929 | 46536 | 51500 | |
| 15 – 29,9 ha | Sečnja / Felling | 2659 | 1660 | 1503 | |
| | Sečnja + spravilo / Felling and skidding: | | | | |
| | Zetor + ročno / Zetor + hand skidding | 10619 | 7118 | 7094 | |
| | Zetor + vlake / Zetor + skidding tracks | 10618 | 6840 | 7131 | |
| | IMT + ročno / IMT + hand skidding | 9203 | 6150 | 5840 | |
| | IMT + vlake / IMT + skidding tracks | 9201 | 5872 | 5876 | |
| | Žičnica + ročno / Cable way + hand skidding | 30835 | 21405 | 21918 | |
| 30 in več ha | Sečnja / Felling | 2264 | 1407 | 1261 | |
| | Sečnja + spravilo / Felling and skidding: | | | | |
| | Zetor + ročno / Zetor + hand skidding | 7761 | 5209 | 5003 | |
| | Zetor + vlake / Zetor + skidding tracks | 7768 | 4935 | 5039 | |
| | IMT + ročno / IMT + hand skidding | 7965 | 5304 | 4958 | |
| | IMT + vlake / IMT + skidding tracks | 7972 | 5030 | 4994 | |
| | Žičnica + ročno / Cable way + hand skidding | 16779 | 11301 | 11466 | |

Na podlagi prikazanih primerjav ugotavljamo, da je na majhni gozdni posesti v strmini najcenejše uporabljati srednjevelike traktorje. Razmerje v stroških med obema skupinama traktorjev je približno 1 : 1,8. Na največji gozdni posesti se stroški dela z različnimi traktorji skoraj izenačijo.

V spravih modelih so stroški pridobivanja lesa, kadar dodatno gradimo traktorske vlake, minimalno razlikujejo od stroškov, kjer zaradi slabše odprtosti z vlakami ročno zbiramo les (do 5 %).

Tehnologija, pri kateri uporabljamo žično spravilo, je pričakovano bistveno dražja od traktorske; zlasti je razlika velika na majhni gozdni posesti - tu je razmerje v stroških celo 1 : 8. Na veliki gozdni posesti v tej raziskavi je žično spravilo še vedno približno 2 krat dražje od traktorskega.

4.3 GOSPODARNOST DELOVNIH SREDSTEV V ZASEBNIH GOZDOVIH **OPERATING EFFICIENCY OF EQUIPMENT IN PRIVATE FORESTS**

4.3.1 Cena lesa na kamionski cesti glede na njegovo sortimentno sestavo Price of wood on the truck road, with respect to its sort

Dosežena cena lesa na kamionski cesti je pomemben dejavnik, ki odločilno vpliva na gospodarnost našega dela v gozdu. Pri tem je cena poleg vrste in kakovosti lesa odvisna predvsem od povprečnega premera odkazanega drevja in s tem različnega deleža posameznih sortimentov. Vrednost lesa smo ugotavljali pri treh različnih neto prostorninah srednjega odkazanega drevesa: 0,10 m³, 0,50 m³ in 0,90 m³. Deleže posameznih sortimentov smo ugotavljali s pomočjo dosedanjih raziskav (KAVČIČ in sod. 1989); s pomočjo teh deležev in odkupnih cen lesa smo izračunali povprečno vrednost posekanega m³ lesa v različnih razvojnih fazah sestoja.

Poleg hlodovine je med posekanim lesom pomembna tudi skupina sortimentov Drugi tehnični les, ki predstavlja različne sortimente. Sem spadajo piloti, jamski in tunelski les, drogovci različnih dolžin in droben okrogli tehnični les - vodnjaške rante, hmeljski drogovci, hmeljevke, vinogradniški drogovci in kolje in podobno (LIPOGLAVŠEK 1980). Njihova struktura in s tem povprečna cena m³ lesa v tej skupini se s premerom posameznih kosov relativno precej spremeni. Pri izračunu vrednosti m³ lesa smo zato upoštevali njihove medsebojne deleže, ki so bili ugotovljeni v dosedanjih raziskavah (KRAJČIČ 1996).

Za izračun vrednosti m³ gozdnih lesnih sortimentov na kamionski cesti smo vzeli odkupne cene za iglavce in listavce družbe Gozd d.d., Ljubljana v maju 2001.

Ob upoštevanju navedenih razmerij in cen gozdnih lesnih sortimentov smo izračunali odkupne cene lesa na kamionski cesti pri posamezni prostornini srednjega odkazanega drevesa (preglednica 12).

Preglednica 12: Odkupne cene lesa na kamionski cesti
Table 12: Purchase price of wood on the truck road

| Neto prostornina srednjega odkazanega drevesa (m ³) <i>The net volume of a medium-size tree marked for felling</i> | Odkupna cena (SIT/m ³) <i>Purchase price</i> |
|---|---|
| 0,10 | 4156 |
| 0,50 | 5013 |
| 0,90 | 7283 |

4.3.2 Primerjava gospodarnosti posameznih delovnih sredstev

Comparison of operating efficiency between equipment

Gospodarnost posameznega stroja ugotavljamo s primerjavo med odkupno ceno lesa na kamionski cesti in njegovimi stroški sečnje in spravila.

To razmerje izražamo s koeficientom gospodarnosti (K_g), ki predstavlja razmerje med ceno lesa in stroški njegovega pridobivanja (MARENČE 1997):

- $K_g = 1$, pomeni enakost cene lesa na kamionski cesti in stroškov sečnje in spravila,
- $K_g < 1$, pomeni, da s ceno lesa ne pokrivamo stroškov sečnje in spravila,
- $K_g > 1$, pomeni, da s ceno lesa presegamo stroške sečnje in spravila.

V dosedanjih primerjavah smo ugotavljali zgolj stroškovna razmerja, nismo pa pri tem ugotavljali gospodarnosti takšnega dela; koeficienti gospodarnosti nam namreč pokažejo, katera delovna sredstva je smotrneje uporabiti in kdaj delamo z izgubo.

Primerjavo smo oblikovali glede na posestno strukturo, razvojno fazo sestoja in težavnost (naklon) terena (preglednica 13).

Preglednica 13: Gospodarnost izbranih delovnih sredstev (Kg)
 Table 13: Operating efficiency of selected equipment (Kg)

| Razred gozdne posesti (ha) Class of forest property (ha) | Izbrano delovno sredstvo Selected equipment | Ravno / Flat | | | Strmo / Steep | | |
|---|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 0,10 m ³ | 0,50 m ³ | 0,90 m ³ | 0,10 m ³ | 0,50 m ³ | 0,90 m ³ |
| 1 - 4,9 | Zetor | 0,10 | 0,18 | 0,24 | | | |
| | IMT | 0,18 | 0,35 | 0,50 | | | |
| | AGT | 0,26 | 0,51 | | | | |
| | Zetor+ročno / Zetor + hand skidding | | | | 0,09 | 0,17 | 0,23 |
| | Zetor+vlake / Zetor + skidding tracks | | | | 0,09 | 0,17 | 0,23 |
| | IMT+ročno / IMT + hand skidding | | | | 0,16 | 0,30 | 0,44 |
| | IMT+vlake / IMT + skidding tracks | | | | 0,16 | 0,31 | 0,43 |
| | Žičnica+ročno / Cable way + hand skidding | | | | 0,02 | 0,04 | 0,04 |
| 5 - 14,9 | Zetor | 0,27 | 0,51 | 0,70 | | | |
| | IMT | 0,39 | 0,78 | 1,14 | | | |
| | AGT | 0,49 | 0,96 | | | | |
| | Zetor+ročno / Zetor + hand skidding | | | | 0,24 | 0,44 | 0,62 |
| | Zetor+vlake / Zetor + skidding tracks | | | | 0,24 | 0,45 | 0,62 |
| | IMT+ročno / IMT + hand skidding | | | | 0,33 | 0,61 | 0,92 |
| | IMT+vlake / IMT + skidding tracks | | | | 0,33 | 0,63 | 0,91 |
| | Žičnica+ročno / Cable way + hand skidding | | | | 0,07 | 0,11 | 0,14 |
| 15 - 29,9 | Zetor | 0,46 | 0,88 | 1,24 | | | |
| | IMT | 0,55 | 1,10 | 1,65 | | | |
| | AGT | 0,63 | 1,24 | | | | |
| | Zetor+ročno / Zetor + hand skidding | | | | 0,39 | 0,70 | 1,03 |
| | Zetor+vlake / Zetor + skidding tracks | | | | 0,39 | 0,73 | 1,02 |
| | IMT+ročno / IMT + hand skidding | | | | 0,45 | 0,82 | 1,25 |
| | IMT+vlake / IMT + skidding tracks | | | | 0,45 | 0,85 | 1,24 |
| | Žičnica+ročno / Cable way + hand skidding | | | | 0,13 | 0,23 | 0,33 |
| 30 in več | Zetor | 0,67 | 1,31 | 1,92 | | | |
| | IMT | 0,67 | 1,35 | 2,04 | | | |
| | AGT | 0,72 | 1,42 | | | | |
| | Zetor+ročno / Zetor + hand skidding | | | | 0,54 | 0,96 | 1,46 |
| | Zetor+vlake / Zetor + skidding tracks | | | | 0,54 | 1,02 | 1,45 |
| | IMT+ročno / IMT + hand skidding | | | | 0,52 | 0,95 | 1,47 |
| | IMT+vlake / IMT + skidding tracks | | | | 0,52 | 1,00 | 1,46 |
| | Žičnica+ročno / Cable way + hand skidding | | | | 0,25 | 0,44 | 0,64 |

V najmanjšem velikostnem razredu gozdne posesti in najmlajši razvojni fazi sestoj je ne glede na uporabljena delovna sredstva v sečnji in spravilu Kg < 1. Gozdarsko nadgradnjo pri traktorjih amortiziramo le z delom v gozdu, prav tako tudi motorno žago in žični žerjav, zato smo pri uporabi lastne mehanizacije na majhni posesti v vseh primerih

bistveno predragi. Tu gospodarnosti dela zaradi majhnega obsega dela, ki je zato dražje, in nizke odkupne cene lesa iz redčenj, ni mogoče doseči.

Na ravnem terenu in srednji debelini dreves ($0,50 \text{ m}^3$) se koeficient povečuje z večanjem posesti. V najvišjem velikostnem razredu je pri vseh strojih $K_g > 1$. Sklepamo lahko, da je v povprečnih sestojnih razmerah, na ravnem in na veliki gozdni posesti (30 in več ha) v pridobivanju lesa gospodarna uporaba vseh treh skupin traktorjev. Na manjši gozdni posesti je gospodarna uporaba cenejših in z gozdarsko nadgradnjo preprosteje opremljenih strojev.

Na ravnem in pri nadpovprečni debelini posekanih dreves ($0,90 \text{ m}^3$) uporabljamo le srednje in velike traktorje. Pri tem je $K_g > 1$ pri obeh največjih velikostnih razredih. To pomeni, da je na majhni gozdni posesti delo negospodarno tudi pri nadpovprečno velikem posekanem drevesu.

Na strmem terenu v povprečnih sestojnih razmerah ($0,50 \text{ m}^3$) se K_g pri traktorskem spraviu približa vrednosti 1 le v največjem velikostnem razredu (30 in več ha gozda), v vseh drugih primerih so vrednosti manjše. V nadpovprečnih debelinah pa prag gospodarnosti dosežemo že pri velikostnem razredu gozdne posesti 15 do 29,9 ha.

Pri žičnem spraviu dosegamo bistveno nižje vrednosti koeficienta gospodarnosti. Na najmanjši gozdni posesti (1 do 4,9 ha) le 0,02 do 0,04, pri največjem obsegu dela in pri nadpovprečno velikem posekanem srednjekubnem drevesu pa znaša vrednost K_g največ 0,64. To dejstvo kaže, da je uporaba lastnih žičnih naprav na tako veliki gozdni posesti, kot smo jo upoštevali v naših izračunih, negospodarna.

5 ZAKLJUČKI CONCLUSIONS

Na podlagi postavljenih modelov, kalkulacij stroškov dela in primerjav lahko sklenemo: Na majhni gozdni posesti je uporaba kateregakoli stroja v pridobivanju lesa negospodarna.

Za gozdne posestnike je pri delu v lastnih gozdovih najbolj smotrna uporaba kmetijskih traktorjev, ki jih uporabljajo v kmetijstvu, dodatno opremljene lahko uporabljajo tudi v gozdu.

Uporaba lastnih žičnih naprav v zasebnih gozdovih je zaradi enostranske uporabe in zato nizke izkoriščenosti strojev negospodarna tudi v največjem velikostnem razredu gozdne posesti.

V lažjih pravilnih razmerah je možno uporabljati vse tri skupine traktorjev. Pri manjšem obsegu dela so gospodarnější manjši, cenejši in za gozdno delo preprosteje opremljeni kmetijski traktorji.

Delo s skupino malih traktorjev je najcenejše, vendar je njihova uporabnost omejena; njihova prednost je cenejše delo v lažjih pravilnih razmerah in ob manjšem obsegu dela. Na težjem terenu in pri nadpovprečni debelini sortimentov pa ocenjujemo, da je njihova uporabnost vprašljiva, zato jih v takšnih delovnih razmerah v naših primerjavah nismo upoštevali.

Srednji traktorji, ki so pri gozdnih posestnikih najpogostejši, so primerni za delo v lažjih in tudi težjih delovnih razmerah. Za gospodarno delo potrebujejo večji obseg dela kot mali traktorji, vendar jih lahko uporabljamo tudi v težjih delovnih razmerah - to je njihova bistvena prednost. So cenejši od velikih traktorjev - ta razlika oziroma njihova prednost se v težjih delovnih razmerah zmanjša.

Delo z velikimi traktorji, ki so po opremljenosti in gozdarski nadgradnji enaki tistim v izvajalskih organizacijah, je najdražje. Ta razlika je zlasti izrazita na majhni gozdni posesti in v lažjih delovnih razmerah - tu je prednost močnejših in bolje opremljenih velikih traktorjev manjša kot v težjih razmerah; njihova slabost je v nizkem izkoristku in visoki nabavni vrednosti. Veliki traktorji so v težjih delovnih razmerah in na veliki

gozdni posesti enakovredni ostalim. Zato je takšne traktorje smiselno uporabljati v težjih delovnih razmerah in ob zadostnem obsegu dela.

Zaradi negospodarnega lastnega dela bi lahko gozdni posestniki delo prepustili poklicnim izvajalcem gozdnih del - njihovi stroji so zaradi večjega obsega dela bolj izkoriščeni. Tudi uporaba skupnih delovnih sredstev v pridobivanju lesa (motorne žage, traktorski vitli za zbiranje lesa, preprostejši žični žerjavi) - bi zaradi večjega izkoristka lahko prispevala k cenejšemu delu.

V raziskavi prikazanih pogojih dela pa je večina lastnikov pri delu z lastno mehanizacijo le v svojem gozdu negospodarna.

6 POVZETEK

Poleg razdrobljenosti gozdne posesti vpliva na obseg dela v zasebnih gozdovih predvsem njihova velikost. Večina gozdnih posestnikov ima v povprečju manj kot 5 ha gozda, zato je mehanizacija, ki jo uporabljajo pri gozdnem delu, slabo izkoriščena. Lastniki delajo v gozdu le nekaj dni na leto. Ekonomičnost dela zahteva primerno izkoriščenost strojev, ki pa je zaradi majhnega obsega dela ne morejo zagotoviti.

Pogostost rabe in s tem izkoristek motorne žage je odvisna predvsem od količine potrebnega dela, ta pa od velikosti gozdne posesti in od različne razvojne faze sestoja. Na naš izračun torej vplivata le velikost gozdne posesti in neto prostornina srednjega odkazanega drevesa. V najnižjem velikostnem razredu gozdne posesti se število delovnih ur v desetletnem obdobju giblje od 219 do 321. To pomeni izkoristek 6 - 9 % delovnih ur, ki jih z motorno žago sicer lahko dosežemo v njeni življenjski dobi. Na veliki gozdni posesti so bolj izkoriščene, vendar dosežemo z njimi še vedno le 52 do 76 % izkoristek.

Pri analizi izkoristka traktorjev ugotavljamo, da na ravnem terenu in na majhni posesti dosežemo z večjimi le približno četrtno delovnih ur, pa tudi na največji posesti nikjer ne presežemo v življenjski dobi predvidenih ur za to skupino traktorjev (največji delež znaša 86 %). S srednjimi kolesnimi kmetijskimi traktorji (IMT 549) dosežemo na mali posesti le dobro tretjino (37 do 38 %) v življenjski dobi predvidenih ur. Na veliki gozdni posesti

povsod presegamo količino delovnih ur, ki jih sicer v življenjski dobi predvidevamo za ta traktor. Z malimi kolesnimi kmetijskimi traktorji (AGT 830) tudi na majhni posesti presegamo polovico v življenjski dobi predvidenih ur. V zadnjih dveh velikostnih razredih pa že presežemo to vrednost.

Pri delu samo v gozdu bi opravili z njimi še bistveno manj delovnih ur - pri nobeni skupini traktorjev ne presežemo deleža 40 %. Srednje veliki traktorji imajo 21 do 33 % izkoristek, veliki pa od 8 do 14 %. Izkoriščenost velikih in srednjih traktorjev v strmini je podobna.

Izkoristek žičnih naprav nikjer ne preseže 13 %.

Gospodarnost posameznega stroja ugotavljamo s primerjavo med odkupno ceno lesa na kamionski cesti in njegovimi stroški sečnje in spravila. To razmerje izražamo s koeficientom gospodarnosti (Kg), ki predstavlja razmerje med ceno lesa in stroški njegovega pridobivanja.

V najmanjšem velikostnem razredu gozdne posesti in najmlajši razvojni fazi sestoja je ne glede na uporabljena delovna sredstva v sečnji in spravilu $Kg < 1$. Na ravnem terenu in pri srednji debelini dreves, se koeficient povečuje z večanjem posesti. V najvišjem velikostnem razredu je pri vseh $Kg > 1$. Sklepamo lahko, da je v povprečnih sestojnih razmerah, na ravnem in na veliki gozdni posesti (30 in več ha) v pridobivanju lesa gospodarna tehnologija, kjer pri spravilu uporabljamo vse tri različne skupine traktorjev. Na manjši gozdni posesti je gospodarna uporaba cenejših in z gozdarsko nadgradnjo preprosteje opremljenih strojev.

Na ravnem in pri nadpovprečni debelini posekanih dreves ($0,90 \text{ m}^3$) je $Kg > 1$ v obeh največjih velikostnih razredih.

V strmem terenu v povprečnih sestojnih razmerah ($0,50 \text{ m}^3$) se Kg pri traktorskem spravilu približajo vrednosti 1 le v največjem velikostnem razredu (30 in več ha gozda), v vseh drugih primerih so vrednosti manjše. V nadpovprečnih debelinah pa prag gospodarnosti dosežemo že pri velikostnem razredu gozdne posesti 15 do 29,9 ha.

Pri žičnem spravilu dosežemo bistveno nižje vrednosti koeficienta Kg. Na najmanjši gozdni posesti le 0,02 do 0,04, pri največjem obsegu dela in pri nadpovprečno velikem posekanem srednjekubnem drevesu pa znaša vrednost Kg največ 0,64. To dejstvo kaže,

da je uporaba lastnih žičnih naprav na tako veliki gozdni posesti, kot smo jo upoštevali v naših izračunih, negospodarna.

7 SUMMARY

In addition to the scattered nature of forest estates, the extent of work in private forests is also affected by their size. The majority of forest owners have less than 5 hectares of forest so mechanisation is poorly utilised. Owners tend only to work in their forests for several days in the year. The economy of work requires a sufficient utilisation of machinery that cannot be assured with such small extents of work.

The frequency of use and with this the utility of the chainsaw is dependent on the amount of work that is in turn dependant on the size of the forest estate and the stand development stage. The size of forest estate and the net volume of medium allocated trees affect the calculations made. In the lowest size of forest estate the number of hours worked in a ten-year period varies between 219 and 321. This means a utilisation of 6 to 9% of working hours that can be achieved by a chainsaw during its lifespan. Larger estates are more efficient with 52 to 76% utilisation.

In analysing the utilisation of tractors it was found that on level terrain and small estates a quarter of the working hours were utilised, and even on larger estates the lifespan of the tractor was not exceeded (at most 86%). With the medium wheeled farm tractor (IMT 549) the small estate required from 37 to 38% of hours in its lifespan. On large estates the number of hours of the tractor's lifespan is exceeded. With the small-wheeled farm tractor (AGT 830) on small estates, half the hours of its lifespan are utilised. In the last two size classes this value is exceeded.

In working in the forest significantly less working hours are expended and in no class of tractor is 40% utilisation exceeded. Medium tractors have from 21 to 33% utilisation and larger tractors 8 to 14%. The utilisation of both medium and large tractors on inclined terrain is similar.

The utilisation of wire appliances does not exceed 13%.

The economy of an individual machine is found by comparing the purchase price of lumber on the trunk road and the cost of its felling and extraction. This ratio is expressed as the coefficient of economy that represents the relationship between the wood's price and the cost of its extraction.

In the smallest size class of forest estate and the earliest stand development stage; the coefficient of economy is less than one. On even terrain and with medium tree thickness the coefficient increases with the size of estate. In the larger estates the coefficient of economy is over one. It can be concluded that with average stand conditions and even terrain with forest estates of 30 hectares or more all three classes of tractor can be economic in extracting wood. On smaller estates this can only be achieved using simple equipment.

On even terrain and larger than average tree thickness (0.9 cubic metres), the coefficient of economy is greater than one in both the largest size class.

On inclined terrain with average stand conditions (0.5 cubic metres) the coefficient of economy with tractor extraction approaches the value of one only in the largest size of forest estate (over 30 hectares); in all other cases it is less. In above average tree thickness the breakeven point of economy is achieved in large forest estates of from 15 to 29.9 hectares.

In wire extraction a significantly lower coefficient of economy is achieved – on the smallest forest estate from only 0.02 to 0.04 and on the largest with above average cubic metres of felling to 0.64. This fact shows the use of wire appliances on the sizes of forest estate considered in the calculations is not economical.

8 VIRI REFERENCES

- ČOKL, M., 1992. Gozdarski priročnik - tablice, Ljubljana, Oddelek za gozdarstvo, 342 s.
- KAVČIČ, S., in sod., 1989. Merjenje gospodarske zmogljivosti gozdnogospodarskih območij v SR Sloveniji.- Strokovna in znanstvena dela 103, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo, 218 s.
- GOLEŽ, M., ZAGORC, B., 2000. Modelne kalkulacije za kmetije 2000. Poljedelstvo; Vinogradništvo in sadjarstvo. Kmetijski inštitut Slovenije.

- KOŠIR, B., 1990. Ekonomsko-organizacijski vidiki razmejnitve delovnega območja žičnih naprav in traktorjev pri spravilu lesa.- Doktorsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 337 s.
- KRAJČIČ, D., 1996. Vpliv vlaganj v gozdove na povečanje njihove vrednosti.- Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 138 s.
- LIPOGLAVŠEK, M., 1980. Gozdni proizvodi - učbenik za študij gozdarstva.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 211 s.
- MARENČE, J., 1997. Izbor in gospodarnost prilagojenih tehnologij pridobivanja gozdnih lesnih sortimentov v zasebnih gozdovih.- Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 141 s.
- MARENČE, J., WINKLER, I., 2001. Dejavniki in kriteriji, ki vplivajo na izbor delovnih sredstev pri pridobivanju lesa v zasebnih gozdovih.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 64, s. 105-141.
- MEDVED, M., 1989. Pridobivanje lesa v zasebnih gozdovih SR Slovenije.- Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 93 s.
- MEDVED, M., 1991. Vključevanje lastnikov gozdov v gozdno proizvodnjo.- Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, 179 s.
- REBULA, E., 1985. Vlačenje ali vožnja pri transportu gozdnih sortimentov?- Strokovna in znanstvena dela 77, Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo.
- WINKLER, I.; KOŠIR, B., KRČ, J., MEDVED, M., 1994.- Kalkulacije stroškov gozdarskih del. - Ljubljana, Strokovna in znanstvena dela 113, Biotehniška fakulteta, IGLG, Oddelek za gozdarstvo, 69 s.
- WINKLER, I., MEDVED, M., 1996. Osnovni podatki anketiranja lastnikov gozdov v letu 1995. Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo, Gozdarski inštitut Slovenije.
- WINKLER, I., KRAJČIČ, D., 2000.- Stroški gozdnega dela od 1. avgusta dalje.- Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.
- Ceniki mehanizacije, opreme in naftnih derivatov: Agromehanika Kranj, Gozdno gospodarstvo Postojna, Gozdno gospodarstvo Slovenj Gradec, Veriga Lesce, Tajfun-Planina pri Sevnici, Petrol Ljubljana.
- Odkupne cene gozdnih sortimentov na kamionski cesti - Gozd d.d.- Kmečki glas, 2.5.2001.
- Odredba o določitvi normativov za dela v gozdovih – Ur. l. RS št. 11- 956/99.