

Aktualne možnosti za smotrnejšo in ekološko sprejemljivejšo tehnologijo dela pri pridobivanju lesa

Relevant Possibilities for a more Economical and Ecologically Better Work Technology in Wood Production

Franc FURLAN*

Izvleček

Furlan, F.: Aktualne možnosti za smotrnejšo in ekološko sprejemljivejšo tehnologijo dela pri pridobivanju lesa. *Gozdarski vestnik*, 51, 2, 1993. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 20.

Članek podaja ukrepe, s katerimi bi pridobivanje lesa napravili smotnejše in ekološko sprejemljivejše. Obravnavane so vse faze pridobivanja lesa: sečnja in izdelava gozdnih lesnih sortimentov, spravilo in prevoz lesa; pa tudi gostota omrežja gozdnih cest in vlak ter izbira strojev.

Ključne besede: pridobivanje lesa, sečnja, izdelava gozdnih sortimentov, spravilo, prevoz, gozdne prometnice, gozdna mehanizacija.

Synopsis

Furlan, F.: Relevant Possibilities for a more Economical and Ecologically Better Work Technology in Wood Production. *Gozdarski vestnik*, 51, 2, 1993. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 20.

The article presents the measures by which wood production would become more economical and less aggressive from the ecologic point of view. All the phases of wood production are being dealt with: cutting and the preparation of forest timber assortments, skidding and timber transportation; as well as forest road and skid trail network's density and machine selection.

Key words: wood production, cutting, preparation of forest timber assortments, skidding, transportation, forest roads, forest mechanization.

0. UVOD

0. INTRODUCTION

Osnova uspešne – (racionalne – ekonomsko in ergonomsko) – tehnologije dela pri pridobivanju lesa so sečno pravilni oziroma sečno transportni načrti. V pogojih poudarjenega sonaravnega gospodarjenja, kakršnega imamo pri nas, ki temelji na sproščeni tehniki gojenja gozdov in pri katerem ne poznamo (uporabljamo) površinskega gozdno gojitvenega obrata oziroma sečnje na golo, je sečno transportno načrtovanje še bolj potrebno in tudi zelo zahtevno. Najbrž ugotovitev, da ga v zadnjem času poenostavljamo, ni sporna. To je v nasprotju s potrebami, saj bi ga morali glede na pomembne spremembe na področju trženja lesa in glede na uporabo nekaterih novih pravilnih sredstev stalno dograjevati in

dopolnjevati. Ustrezna prilagoditev je ne nazadnje potrebna tudi zaradi občasnega vključevanja kooperantov in obrtnikov v vse faze pridobivanja lesa. Slednje lahko npr. povzročijo resne probleme na področju varstva pri delu.

V sečno transportno načrtovanje vključujemo vse tri faze pridobivanja lesa: sečnjo in izdelavo, spravilo in odvoz lesa. Zelo poudarjene prvine tega načrtovanja so poleg tehnološkega dela še varstvo pri delu ter vodenje in kontrola.

Sečno transportno načrtovanje je del priprave dela. Zajema kabinetni in terenski del. Osnovni namen tega načrtovanja je, da za različne sečnje (= gojitvene ukrepe) izberemo tako tehnologijo dela celotnega procesa pridobivanja lesa, s katero zagotavljamo doseganje postavljenih gozdno gojitvenih ciljev. Izbrana tehnologija dela je lahko optimalna samo takrat, kadar temelji na ekološki, ergonomski, varstveni in ekonomski presoji. Nekatere dosedanje izkušnje, ki izhajajo iz naše neposredne prakse,

* Spec. F. F., dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Postojna, 66230 Postojna, Vojkova 9, SLO

In nekatera sodobna spoznanja glede vplivov različnih tehnologij dela na ekosistem, ki jih moramo upoštevati pri določanju tehnologije dela, so prikazani v nadaljevanju po fazah pridobivanja lesa.

1. SEČNJA IN IZDELAVA GOZDNIH LESNIH SORTIMENTOV

1. CUTTING AND THE PREPARATION OF FOREST TIMBER ASSORTMENTS

1.1. Velikost in enovitost STE (sečno transportna enota)

1.1. The Size and Uniformity of a Cutting-Transportation Unit

Velikost STE določamo na podlagi količine lesa odkazanega drevja za posek. V eni STE naj obseg dela ne prekorači količine, ki jo dva delavca (sekaška skupina) naredita v enem mesecu. V naših razmerah to pomeni od 200–400 m³ v STE. Za povprečno normo 11 m³ (upoštevajoč popolni gozdni red), 15 delovnih (norma) dni (12 × 15 = 180 dni/leto) in skupino dveh sekačev pomeni to 330 m³. Zgornji meji bi se smeli približati le izjemoma (400 m³/STE). Enota naj bo čimbolj enovita tako glede rastišča in sestojnih razmer ter vrste potrebne ukrepa (redčenje, obnova, svetlitev, končni sek, večji golosek) kot glede pravih pogojev. Izogibati se moramo oblikovanja STE, v katerih znatnejši del spravila poteka navzgor, del pa celo navzdol.

1.2. Gozdni red

1.2. Forest Order

Vzpostavljanje popolnega gozdnega reda uvajamo na celotni površini vseh objektov, kjer so različne oblike sečenj najpomembnejši gojitveni ukrep. Glede na sestojne razmere znaša dodatek za popolni gozdni red 20 %, 25 % in 30 % na osnovni časovni normativ. Popolni gozdni red uvajamo iz naslednjih razlogov:

- Vpliv na število podlubnikov – biološko varstveni vidik.
- Izboljšanje delovnih pogojev pri sečnji (motorna žaga – vibracije, ropot) in spravilu (očiščene smeri zbiranja in spravila).
- Zanesljivo zagotoviti razvoj mlajda na površinah v obnovi.

1.3. Koncentracija sečenj na enoto površine

1.3. Cutting Concentration

Velike koncentracije sečenj (50 in več m³/ha) moramo razen izjemoma opustiti. Končno je to znak ekstenzivnosti gospodarjenja z gozdovi, za katerega pa ob praktično v celoti odprtih gozdovih s cestami in zlasti vlakami ni razloga.

Tudi obhodnjico, ki je običajno 10-letna, moramo obravnavati bolj prožno. V sestoji, kjer to gojitvena problematika zahteva, je potrebno posegati pogosteje. To zniža koncentracije sečenj, kar je ekosistemsko ugodno, ob obstoječi infrastrukturi pa tehnološki kompleks ni zato prav nič manj učinkovit.

Secer pa visoke koncentracije, ki se jim v gojitveno zahtevnih (močno pomlajenih) sestojih ni možno vedno izogniti, lahko znižamo tudi z drugimi ukrepi.

Eden izmed njih je časovna ločitev (praviloma sezonska) sečnje iglavcev in listavcev. Prednosti te ločitve so poleg manjše koncentracije še: višja kakovost krojenja in boljše ovrednotenje lesa, ker se lahko podrobno posvetimo posebej iglavcem in posebej listavcem; prostorsko in količinsko manjši rampni prostori in s tem v zvezi tudi manj poškodb stoječega drevja ob kamionski cesti; večja prilagodljivost tržnim pogojem z realizacijami v konjunkturi itd.

Povpraševanje in znan kupec postajata vodilo pri določitvi začetka sečnje ter kakovosti, količine in vrste lesa. Pri tem ne gre za to, da bi odkazovanje prilagajali posameznemu kupcu. Odkazovanje mora biti opravljeno v naprej in na zalogo vsaj enega leta, podlaga pa so mu načrti gospodarskih enot ter (podrobni) gojitveni in sečno transportni načrti. Vendar pa moramo pri odkazovanju pridobiti čim več dovolj zanesljivih podatkov, na podlagi katerih bomo uspešno tržili. Zato sta poleg količine in pogojev za pridobivanje lesa (sečnja in izdelava, spravilo, odvoz lesa) zelo pomembna tudi kakovost in lokacija razpoložljive lesne mase.

Tako pridobljene in obdelane informacije omogočajo prodajo lesa znanemu kupcu z znanimi zahtevami. V vsakem trenutku je

možen ogled stoječega drevja znane kakovosti na terenu. Ustrezna ponudba kupca (npr. prodajna cena, ki zanesljivo krije ugotovljive nadstroške) omogoča celo odločitev o delnem poseku lesa, torej samo lesa tiste kakovosti, ki ga kupec izrecno zahteva. Preostali del odkazane lesne mase pustimo v obliki stoječega drevja in čakamo ustreznega naslednjega kupca. Na ta način dosežemo, da drevje ustrezne kakovosti in količine posekamo šele, ko imamo kupca, hkrati pa znižamo koncentracijo tako pri sečnji kot pri rampanju na kamionski cesti. Sortimentov je namreč malo in takojšen odvoz je zagotovljen. Ob tem pa gojitvenih problemov, zaradi katerih izvajamo sečnje, ne zanemarjamo, saj je realizacijo sečnje in oddaje lesa po takem načinu vedno možno v celoti opraviti najkasneje v treh letih.

Taka tehnologija dela pri pridobivanju lesa je smiselna pri najvrednejših sortimentih – kakovostnih razredov F, L in izjemoma I. Manj vredne sortimente skušamo realizirati praviloma prej, vendar pa spet čim manj na zalogo (za neznanega kupca).

Prvi pogoj za racionalno izvedbo take tehnologije dela pri pridobivanju lesa je seveda optimalna gostota in primerna kakovost kamionskih cest in vlak.

Prav gotovo zaradi takega načina dela prihaja do določenih (ugotovljivih) nadstroškov, ki so dokazljivo minimalni in ob pravilni uporabi ter enaki količini lesa vedno nižji od doseženega povečanega denarnega iztržka pri opisani prodaji lesa.

Prodaja lesa znane kakovosti za znana kupca je v primerjavi s prodajo po masi zelo zahtevna. Zato je povečanje obsega dela tehničnemu kadru – od vodij delovišč do vodje komerciale – razumljivo in neizogibno. Menim pa, da navedenega ne moremo (in ne smemo) opredeliti kot nadstrošek, ker lahko dela v celoti, z delnimi prerazporeditvami zadolžitev (ne ljudi) opravijo isti ljudje.

Presenetljivo je, da je ob izpolnjenem infrastrukturnem pogoju (ceste, vlake) gospodarno obdelovati celo zelo nizke koncentracije poseka (JUŽNIČ 1991), zlasti sortimentov visoke kakovosti.

1.4. Kakovost obdelave in izraba lesa pri sečnji in izdelavi gozdnih lesnih sortimentov

1.4. The Quality of Processing and Wood Utilization in Cutting and the Preparation of Forest Timber Assortments

Tudi to sta pomembni prvini proizvodnega procesa pridobivanja lesa, ki jih moramo zajeti v pripravo dela in vključiti v STN. Učinkovitost uresničevanja je odvisna od kakovosti, natančnosti, pravočasnosti in kontrole izvajanja vseh prvin proizvodnega procesa.

1.4.1. Kakovost obdelave sortimentov

1.4.1. Assortments' Working Quality

Uspešnost in učinek trženja je odvisen tudi od estetskega izgleda izdelanih sortimentov. Vpliv slednjega je pri gozdnih sortimentih tako močan, da kakovostno obdelane sortimente z napakami na meji dovoljenih pogosto s pristankom kupca uvrščamo v višji kakovostni razred. Osnovne prvine kakovosti obdelave so:

- a) obdelava koreninika do meje, ki zagotavlja racionalno spravilo in prevoz;
- b) ravni (pravokotno na os debla) in gladki (brez »stopnic«) prerezi med sortimenti oziroma mnogokratniki;
- c) kleščenje vej, dosledno izvedeno v ravnini oboda debla brez lubja.

1.4.2. Izraba lesa

1.4.2. Wood Utilization

Drugo področje, ki lahko količinsko slabša učinkovitost trženja, je izraba lesa pri sečnji in izdelavi. Posredno se ta vpliv prenaša tudi na gozd, ker moramo zaradi slabe izrabe posekati za isto tržno maso lesa več dreves.

Količinske izgube so lahko različnega izvora; nekaj pomembnejših si podrobneje oglejmo.

1.4.2.1. Previsoki panji

1.4.2.1. Too High Stumps

Opravljene meritve v preteklosti (ZAPU-ŠEK 1982) in današnje stanje izvajanja del pri sečnji in izdelavi omogočajo oceno, da zaradi previsokih panjev ostane v gozdu

(panjih) od 600 do 1300 m³ lesa na 100.000 m³ neto poseka. Podatek velja za državne gozdove. V zasebnih gozdovih so te količine – prav tako na podlagi meritev in današnjega stanja – še znatno višje. Izračun količine je narejen na podlagi povprečnega prsnega premera odkazanega drevja in na cm natančno izmerjenih prevelikih višin panjev. Gre za razliko v višini med dejansko višino panja in višino podžagovanja, ki je objektivno mogoča brez nenormalno povečanega obsega dela in stroškov.

1.4.2.2. Napačne nadmere

1.4.2.2. Incorrect Overmeasures

Količinske izgube zaradi napačnih nadmer nastajajo predvsem pri hlodovini, tako iglavcev, kot listavcev. Problem, ki ga je potrebno poleg izgubljenosti količine še posebej poudariti, je v tem, da les, ki je v napačnih nadmerah in smo ga posekali in izdelali, spravili ter prepejelali, ne moremo tržiti. Obremenjen je torej z vsemi stroški proizvodnega procesa, v prodajano količino pa ga ne moremo vključiti. Delež hlodovine v celotni količini oddanega lesa znaša pri iglavcih 70–80 %, pri listavcih pa 35–45 %.

Količinsko in vrednostno izgubljam zaradi premajhnih nadmer več pri iglavcih kot pri listavcih in zaradi prevelikih nadmer več pri listavcih kot pri iglavcih. Ugotovljeno dejstvo je predvsem posledica po standardu različnega naraščanja tržnih dolžin: pri hlodih iglavcev po 25 cm, pri hlodih listavcev pa po 10 cm. V ponazoritev podajamo primera:

Iglavci

Pri iglavcih krojimo najpogosteje mnogokratnik štirimetrskih hlodov. Najbolj pogost mnogokratnik je dolžina 8 m s pripadajočo nadmero. Če je nadmera premajhna, potem je eden od dveh štirimetrskih sortimentov prekratek. Njegova dolžina se skrajša do naslednje dopustne po standardu, torej za 25 cm. Debelejši kot je sortiment, večja je količinska izguba, saj ta narašča s kvadratom polmera. Z naraščanjem polmera se veča tudi verjetnost večje kakovosti sortimenta. Zato se vrednostna izguba veča še hitreje.

Primer

d = 22 cm, kakovostni razred III, cena 5400 SIT/m³, izgubljena dolžina zaradi premajhne nadmere je 25 cm(L).

Količinska izguba:

$$V = \pi \times r^2 \times L = 3.142 \times (0,11 \text{ m})^2 \times 0,25 \text{ m} = 0,0095 \text{ m}^3.$$

Vrednostna izguba:

$$0,0095 \text{ m}^3 \times 5400 \text{ SIT/m}^3 = 51 \text{ SIT}$$

d = 40 cm, r = 20 cm, kakovostni razred I, cena 8200 SIT/m³, izgubljena dolžina zaradi premajhne nadmere je 25 cm(L).

Količinska izguba:

$$V = \pi \times r^2 \times L = 3.142(0,20 \text{ m})^2 \times 0,25 \text{ m} = 0,0314 \text{ m}^3.$$

Vrednostna izguba:

$$0,0314 \text{ m}^3 \times 8200 \text{ SIT/m}^3 = 264 \text{ SIT}$$

Razlika je znatna in izhaja iz naraščanja polmera in kakovosti. Tako je razmerje količinskih izgub med obravnavanima primeroma v razmerju 1 : 3.3, vrednostnih izgub pa 1 : 5.2.

Tudi primer prevelike nadmere si oglejmo na mnogokratniku dolžine 8 m, iz katerega v poznejši predelavi najpogosteje izdelajo po dva sortimenta dolžine 4 m.

Vzemimo, da je potrebna nadmera končnega sortimenta po zahtevah odjemalca lesa 4 cm. Najmanjša skupna potrebna nadmera pri mnogokratniku 8 m torej znaša: 2 × 4 cm (zahtevana nadmera odjemalca) + 2 × 3 cm (čeljenje) + 2 cm (prerez) = 16 cm. Sprejemljiva skupna nadmera je v okviru 16 do 20 cm, skupna dolžina mnogokratnika pa 8,16 m do 8,20 m. Vse skupne dolžine nad 8,20 m pomenijo nepotrebno količinsko in vrednostno izgubo, saj mnogokratnike do dolžine 8,40 m prodamo še vedno za dolžino 8,00 m. Verjetnost, da bomo mnogokratnik dolžine 8,41 m prodali za dolžino 8,25 m, sicer obstaja, vendar je ta, sodeč po pregledu večjega števila oddajnic lesa, zelo majhna. Dvom izhaja tudi iz primera oddaje bukove hlodovine, ki ga prikazujemo v nadaljevanju. Če naše ugotovitve v zvezi z oddajo hlodovine iglavcev

in bukve držijo, potem so vrednostne in količinske izgube še znatno večje.

Prevelika nadmera se je včasih odražala v nenormalno dolgih odčelkih, ki pa so bili, čeprav po mnogo nižji ceni, pri celulozni industriji vendarle vnovčljivi. Danes poteka pretežni del oddaje hlodovine neposredno porabnikom. To pomeni, da je v mnogokratniku ali sortimentu dogovorjenih dolžin in predpisanih (večinoma tudi dogovorjenih) nadmer vključen tudi prevelik odčelek kot posledica napačne nadmere, ki pa ni več predmet niti količinskega niti vrednostnega trženja.

Pravilnost in točnost nadmer in dolžin je zato danes še pomembnejša. Doseči moramo, da s pravilnim krojenjem in točno nadmero nekdanje odčelke v celoti vključimo v količinsko oddajo lesa. To bo ob enaki količini poseka, tudi v primeru prodaje odčelkov, povečalo tudi tržno vrednost lesa.

Na podlagi ugotovitev za hlodovino iglavcev in listavcev skušajmo presoditi še možnost količinskih izgub pri oddaji drobnega tehničnega lesa iglavcev, ki ga največkrat oddajamo kot gradbeni in jamski les ter kot drogove. Dolžine gradbenega in zlasti jamskega lesa so pogosto intermetrske. Pri klasični oddaji lesa (premer, dolžina; volumen) pa dolžine ocenjujemo in zaokrožujemo največkrat (praviloma) do najbližjega celega metra navzdol. Tako v oddane količine niso zajeti volumni tistih delov sortimentov, ki presegajo seštevek dolžine na polni meter in pripadajočo nadmero. To pomeni količinsko in vrednostno izgubo, ki ji je treba prišteti še pripadajoče stroške za pridobivanje lesa.

Količinskih izgub pri oddaji drobnega tehničnega lesa iglavcev nismo ugotavljali. Omenjamo ga kot primer, ki se v opisani obliki v praksi zanesljivo pojavlja in mora glede na to vsekakor biti predmet naših ukrepov pri vodenju proizvodnje, v tem primeru sečnje in izdelave.

Listavci

Pri listavcih smo že ugotovili, da dolžine po standardu pri hlodovini naraščajo po 10 cm. Zato bi pričakovali, da bi bila količinska in vrednostna izguba lesa tu znatno

nižja. Prevelika ali premajhna nadmera ima namreč največjo dolžinsko vrednost 9 cm, nakar pride do preskoka v naslednji višji ali nižji dolžinski razred. Pričakovali bi tudi večjo raznolikost dolžin oddane hlodovine listavcev, naraščajočih po en decimeter. Pričakovanja smo želeli preveriti s pregledom nekaj oddajnic bukove hlodovine. Pregled oddajnic naša pričakovanja ni potrdil.

Na oddajnicah za domače kupce je podana le specifikacija količin po kakovostnih razredih in preverjanje ni bilo možno. Le pri oddaji bukove hlodovine v izvoz ali v Im-pregnacijo Hoče so poleg specifikacije količin po kakovostnih razredih beleženi tudi premeri, dolžine, volumen in kakovostni razred za vsak kos posebej. Običajno se pri takih oddajah lesa zahteva po vseh prvinah dovolj zanesljiva natančnost. Pregled treh, lahko rečemo naključno izbranih dobavnic, pa je pokazal, da smo od skupaj 179 oddanih kosov bukove hlodovine oddali:

143 kosov ali 80% z dolžinami na polni meter,

12 kosov ali 7% z dolžinami na pol metra, in le

24 kosov ali 13% z dolžinami na 1 decimeter natančno.

Ugotovitev, ki jo je treba dodatno podkre-piti s pregledom večjega števila oddajnic, je v popolnem nasprotju našega pričakovanja. Po naši oceni bi bilo sprejemljivo, da bi na polni dolžinski meter oddali do 20% bukove hlodovine, 80% pa bi moralo biti intermetrskih dolžin.

Ugotovljeno stanje omogoča dva zaključka:

- da se je ob oddaji dolžine sortimentov sicer ugotovilo točno, vendar pa krojenje listavcev ni bilo opravljeno po kakovosti (napakah) debel, kar je temeljno pravilo pri krojenju listavcev. Če to drži, potem je izguba nižja kot v primeru,

- da je bilo krojenje opravljeno pravilno, pri oddaji pa dolžine niso bile natančno ugotovljene oziroma izmerjene. To pomeni veliko količinsko in kot posledica tega tudi vrednostno izgubo, ki nastane zaradi objektivne nagnjenosti k zaokroževanju dolžin navzdol.

Ker se ugotovljeno stanje nanaša na izvoz, torej verjetno po natančnosti najbolj zahtevno oddajo lesa, lahko sklepamo na podoben ali še slabše stanje pri oddaji bukove hlodovine domači lesni industriji. Verjetno bi prišli do podobnih zaključkov tudi ob analizi oddaje intermetrske hlodovine iglavcev.

Očitno je, da izgube zaradi napačnih nadmer po količini in vrednosti niso majhne. Raziskava količinskih izgub zaradi napačnih nadmer je v preteklosti pokazala (PIŠEK 1982), da se te gibljejo v obsegu količinskih izgub zaradi previsokih panjev. Če pa upoštevamo še omenjene ugotovitve pri oddaji lesa, to količino po najbolj previdnih ocenah lahko podvojimo in torej znaša pri neto poseku 100.000 m³ od 1200 do 2400 m³. Dodajmo še podatek, da je delež lesa, ki se nahaja v dogovorjenih in pravih nadmerah v oddani količini hlodovine od 2,0–2,5%.

Odstotek velja za mnogokratnik dolžine 8,16 do 8,20 m, 4 cm pa pomenijo 0,5% lesne mase.

1.4.2.3. Izraba lesne mase drevesa na deblu, v vrhovih in vejah

1.4.2.3. *The Utilization of Tree Mass on the Trunk, in Tops and Branches*

Vzrokov za manjšo količinsko izrabo lesne mase drevesa pri sečnji in izdelavi gozdnega drevja je več. Eden izmed njih je prav gotovo pogosto napačna izbira smeri podiranja, zaradi česar prihaja ob padcu drevesa do enega ali več prelomov. Ti so pogostejši pri debelejšem, težjem drevju kot pri tanjšem in lažjem drevju, kjer krošnja dokaj dobro »amortizira« padec drevesa. Najpogostejši prelomi so proti vrhu drevja, kjer je količinska izguba zaradi onemogočene izdelave sortimentov najmanjša. Manj pogosti, zato pa glede izgube lesa usodnejši, so prelomi v nižjih delih debla. Pri premeru 30 cm in izgubi 1 m dolžine znaša na primer količinska izguba že 0,07 m³. Največje količinske in vrednostne izgube zaradi pokanja in prelomov nastajajo zaradi napačne izbire smeri podiranja na najkvalitetnejšem debelem drevju s sorazmerno majhnimi krošnjami.

Drugi vzrok za manjšo količinsko izrabo lesne mase drevesa je opuščanje izdelave sortimentov v vrhovih že pri premeru 15, pa tudi več centimetrov. Razlog takega stanja je v pomembno povečani količini vložene dela za izdelek (drevo ali m³). Tako drobnejše drevje izdelujemo pogosto do premera debla 7–8 cm, pri debelejšem drevju z velikim številom vej (grč) pa izdelavo prenehamo prej. Spoznavna je v tem primeru razlika med iglavci in listavci: pri listavcih praviloma vrhove izrabljamo zaradi manjšega števila vej bolje kot pri iglavcih.

Pri sečnji in izdelavi debelih dreves listavcev, predvsem bukve, smo včasih iz vseh debelejših vej od premera okrog 8 cm izdelovali prostorninski les pri panju. Danes te veje v glavnem ostanejo v gozdu, čeprav nekatere po premeru in volumnu zanesljivo dosega drevje 2. debelinske stopnje, ki ga v sečnjo pogosto vključujemo, včasih pa dosega celo volumen drevja 3. debelinske stopnje. Zato bi morali tudi pri današnji tehnologiji dela vsaj ravne veje volumna drevesa 2. in 3. debelinske stopnje vključiti v sečnjo in izdelavo ter s tem v blagovno proizvodnjo.

Glede na sedanje stanje pri sečnji in izdelavi lahko zanesljivo trdimo, da prihaja do količinskih izgub lesa zaradi premajhne izrabe lesne mase drevesa na deblu, vrhovih in vejah. Kolika je ta izguba, je zanesljivo težko določiti, ker tovrstnih meritev nimamo. Menimo, da ne pretiravamo, če jo določimo v najmanjši volumni enoti, ki jo v gozdarstvu še uporabljamo, to je 0,01 m³ na 1 m³ neto posekanega lesa. Tak volumen ima okroglica premera 10 cm in dolžino 1 m ali 10 cm dolg odčelek premera 26 do 43 cm. Pri 100.000 m³ neto poseka znaša tako količinska izguba zaradi navedenega razloga približno 1000 m³.

Skupna količinska izguba se pri neto poseku 100.000 m³ zaradi previsokih panjev, napačnih nadmer in premajhne izrabe lesne mase drevja giblje v obsegu od 2800 do 4700 m³. Pri tem so količinske izgube v zasebnih gozdovih zanesljivo večje od izgub v državnih gozdovih. Ob tem moramo poudariti še naslednje: pri spodnji količini teh izgub, torej pri okrog 3000 m³ na

100.000 m³ neto poseka, na zaključenih deloviščih, če nismo posebej pozorni, niti ne opazimo, da gre po vseh omenjenih kriterijih za slabo izrabo razpoložljive lesne mase.

Količinske izgube imajo seveda finančne posledice. Jasno je, da moramo vrednostno izgubo izračunavati po najmanj povprečni prodajni ceni lesa. Namreč les, ki smo ga pustili v previsokih panjih, napačnih nadmerah ter izkoristljivih »odpadkih« (vrhovi, prelomi, veje) lahko količinsko nadomestimo le z (nepotrebnim) posekom drugih, še rastočih dreves. Pri tem je količina lesa, ki izhaja iz napačnih nadmer, obremenjena tudi s stroškom sečnje in izdelave, spravila, prekladanja in prevoza lesa.

Na podlagi ugotovljene skupne količinske izgube znaša vrednostna izguba, ob povprečni prodajni ceni za iglavce in listavce 5500 SIT/m³ pri 100.000 m³ neto poseka: od 2800 m³ · 5500 SIT/m³ = 15.400.000 SIT do 4700 m³ · 5500 SIT/m³ = 25.850.000 SIT

K temu moramo dodati za količine, ki se nahajajo v prevelikih nadmerah, še stroške sečnje in izdelave, spravila, prekladanja in prevoza; ti znašajo okrog 2000 SIT/m³:

od 1200 m³ · 2000 SIT/m³ = 2.400.000 SIT do 2400 m³ · 2000 SIT/m³ = 4.800.000 SIT

Skupna vrednostna izguba se lahko torej giblje od 17.800.000 SIT do 30.650.000 SIT.

Iz povedanega lahko povzamemo, da se količinska izguba zaradi previsokih panjev, napačnih nadmer in premajhne izrabe lesne mase drevesa giblje od 2,8 % do 4,7 %, temu ustreznna vrednostna izguba, upoštevajoč povprečno prodajno ceno in dodatne stroške pridobivanja lesa za količine v napačnih nadmerah, pa od 3,2 % do 5,5 %.

1.5. Razvrščanje mnogokratnikov in sortimentov po kakovostnih razredih

1.5. The Sorting out of Multiples and Assortments under Quality Classes

Ugotovili smo že, da je delež lesa, ki ga oddajamo po kakovostnih razredih, vse večji. Podlaga za razvrščanje je, sporazumno z odjemalci lesa, zaenkrat nekdanji JUS. Seveda vplivajo na razvrščanje po kakovostnih razredih še drugi dejavniki. Med njimi sta zelo pomembna:

- količina in kakovost ponudbe lesa na eni in povpraševanje na drugi strani, in
- človeški faktor, tako pri prodajalcu kot pri kupcu.

Glede na to je problemov, ki se pojavljajo zaradi medsebojnega vpliva omenjenih in drugih dejavnikov, več. Med drugim nismo še v celoti opravili organizacijske pa tudi kadrovske prilagoditve prodaji po kakovostnih razredih. Da bi odkrili še druge dejavnike in preverili našo uspešnost prodaje po kakovostnih razredih, smo se pri Gozdnem gospodarstvu Postojna v začetku leta 1992 odločili za poskus, katerega del ugotovitev kratko povzemamo.

Na vsakem gozdnem obratu smo določili 1 do 2 STE (150–250 m³ na gozdni obrat), v katerih smo vse izdelane mnogokratnike in sortimente brez obeleževanja razvrstili po kakovostnih razredih na podlagi nekdanjega JUS-a. Za iste STE smo nato ugotovili kakovostno strukturo lesa, ki smo ga oddali kupcu. Primerjava obeh struktur je pokazala, da smo v celoti in v povprečju oddajali po nižji kakovosti, kot smo jo ugotovili po omenjenem standardu. Stanje je bilo slabše na začetku kot proti koncu leta ter slabše pri listavcih kot pri iglavcih. Velika razlika pri listavcih se je pokazala zlasti na gozdnih obratih z nizkim deležem listavcev. Izračunane razlike med vrednostjo lesa, ugotovljeno na osnovi standarda, in vrednostjo oddanega lesa pa so nas opozorile, da je razvrščanje po kakovostnih razredih v današnjih pogojih prodaje lesa zelo pomembno področje dela v gozdarstvu. Rezultat dela na tem področju, ki je vse prej kot majhno, se kaže v ekoloških in denarnih koristih: manj posekanih dreves in s tem m³ ter manj proizvodnih kapacitet za enak denarni učinek.

2. SPRAVILO LESA

2. WOOD SKIDDING

Uresničevanje ukrepov pri sečnji in izdelavi lesa vpliva tudi na razmere pri spravilu lesa. Primer: koncentracija in način sečnje in izdelave lesa ločeno na iglavce in listavce ali celo na posamezne vrednejše sortimente zmanjšuje obremenitev sestoja ter

vlak, cest in rampnih prostorov. To vsekakor prispeva k znižanju poškodb pri zbiranju, vlačanju in rampanju tako na sestoji kot tudi na gozdnih tleh.

Neposredno na spravilo lesa in njegove posledice pa vplivamo s pripravo dela ter s tehničnimi ukrepi. Z obojimi lahko prispevamo h gospodarnemu in ekološko sprejemljivejšemu načinu dela. Navedimo nekatere od njih.

2.1. Terenska priprava dela

2.1. Field Work Preparation

Pri pripravi dela je potrebno v celoti opraviti terenski del priprave, ki se nanaša na predvidoma uporabljeno tehnologijo dela pri pridobivanju lesa. Smiselno in smotrno je ta del priprave dela zelo podrobno opraviti, ker se vsaka improvizacija kasneje pri izvajanju del pokaže bodisi kot dodaten, nepotreben strošek, bodisi kot ekološka škoda, neredko pa kot oboje. V ta opravila zato vključujemo dovolj gosto in dobro vidno označitev STE, po kriterijih, navedenih že pri sečnji in izdelavi, ter označitev vlak, vrvnih linij in tras za žične naprave. Označitve so namenjene kot dobra in zanesljiva orientacija vsem sodelujočim v delovnem procesu pridobivanja lesa: organizatorjem proizvodnje ter izvajalcem sečnje in spravila pri določitvah smeri podiranja in spravila, hkrati pa z njimi določamo površine dovoljenega gibanja pravih sredstev ter omejujemo površine z znanim načinom (tehnologijo) in obsegom dela, itd. Glede na to pri pripravi dela označimo vse potrebno ali samo dopolnimo oznake obvezno pred vsakim vračanjem s proizvodnjo v dani gozdni predel.

2.2. Zaporedje sortiranja

2.2. Sorting out Sequence

Ugotovili smo že, da s sedanjo tehnologijo dela hkrati zajemamo celotno lesno maso iglavcev in listavcev. To nam preobremenjuje sestoj, vlake, rampne prostore in kamionske ceste. Z že omenjeno manjšo koncentracijo in načinom sečnje dosežemo razbremenitev celotnega tehnološkega prostora, ki je spravih sredstvom pri spravilu lesa neobhodno potreben.

Dodatno razbremenitev rampnih prostorov in kamionskih cest pa bi dosegli tudi z doslednim vrstnim redom sortiranja in rampanja lesa za vsako STE. Napačno zaporedje sortiranja in rampanja lesa na primer ugotavljamo pri sečnjah iglavcev v razvojnih fazah drogovnjaka z nizkim deležem hiodovine, ko hiodovino, čeprav je je med sortimenti najmanj, sortiramo na prvo, bližnje rampno mesto. Še pogostejše pa so te napake pri sečnji listavcev v tistih STE, kjer prevladuje delež prostorninskega lesa – goli (drv). Tudi v tem primeru na prvo rampno mesto pogosto sortiramo hiodovino. Seveda ugotovitev velja tudi za vse stopnje mešanosti sestojev. Iz tega sledi, da količinsko najbolj zastopane sortimente vlačimo po cesti najdlje. Na kamionski cesti moramo vedno najprej sortirati in rampati sortimente oziroma mnogokratnike, ki jih je količinsko največ in čisto na koncu sortimente, ki jih je količinsko najmanj. S takim ukrepom skrajšamo spravihne razdalje, spravilo lesa postane gospodarnije, poškodbe na kamionskih cestah in ob njih pa manjše.

Ker so poškodbe na rampnih prostorih tako drevja kot kamionskih cest pogoste in po pravilu velike, se kaže tudi potreba po obveznem obeleževanju in pripravi rampnih prostorov. S tem nekaj žrtvujemo zato, da na drugi strani znatno več obvarujemo.

2.3. Časovno načrtovanje izvedbe spravila lesa

2.3. Time Planning of Wood Skidding

Pomembna prvina priprave dela je tudi časovno načrtovanje izvajanja del pri pridobivanju lesa. Z njim skušamo v čim večji meri zajeiti željene vremenske pogoje za izvedbo del. Čas izvedbe del je manj pomemben pri sečnji in zelo pomemben pri spravilu lesa. Danes ga pogosto preveč zanemarjamo. Na primer v STE, kjer smo predvideli spravilo po ravnem ali celo navzgor, moramo izvajanje del planirati v časovnem obdobju, v katerem je velika verjetnost, da bodo vlake suhe ali zmrzle. Znotraj tako izbranega obdobja za izvajanje spravila lesa pa moramo »izkoristiti trenutek«, ko ti pogoji zanesljivo obstajajo. Jasno je,

da tudi na tak način izbrano obdobje in »trenutek« ne zagotavljajo vedno optimalnih pogojev za izvajanje spravila lesa, zanesljivo pa se ta verjetnost pomembno poveča. Tako izveden postopek dela ima vsaj dve ugodni posledici:

- suhe ali zmrzle vlake in karnionska cesta so znatno nosilnejše, zato so poškodbe na njih manjše, učinki pa praviloma večji;

- skupna gospodarnost spravila lesa, upoštevajoč ekološki in stroškovni vidik, je pomembno večja.

2.4. Volumen (teža) skrojenih mnogokratnikov oziroma sortimentov

2.4. Volume (Weight) of Bucked Multiples or Assortments

Znani prodajni pogoji in znana tehnologija dela pri pridobivanju lesa določajo poleg drugega tudi optimalno krojenje lesa po kakovosti in volumnu mnogokratnikov oziroma sortimentov.

Zlasti pogosto se srečujemo s pretiravanji pri volumnih sortimentov, kar zahteva zaradi omejene moči nakladalne naprave prerezovanje na karnionski cesti. Tu moramo zato pri nakladanju, običajno v časovni stiski, ponovno opraviti dolžinsko izmero in prerezovanje, kar bi sicer sekač opravil pri krojenju. Poleg tega pa zaradi že opravljenega spravila lesa prerezujemo sortiment, ki je po obodu obdan z vsaj nekaj blata in zemlje. Taki, po volumnu predimenzionirani kosi, zelo neugodno vplivajo tudi na pravilna sredstva (okvare!) pa tudi na tla in sestoj. Vse to pomeni dodatne stroške in nepotrebne preobremenitve okolja in stroja.

Zato je največji še sprejemljivejši volumen oziroma teža posameznega kosa določena z 80 % kapacitete v okviru tehnologije dela uporabljeneja najšibkejšega stroja ali naprave. To pomeni volumen enega kosa do največ 1,00 m³ pri bukovini (listavcih) oziroma 1,20 m³ pri iglavcih. Krojenje in prerezovanje takih mnogokratnikov oziroma sortimentov mora dokončno opraviti sekač pri sečnji in izdelavi lesa.

2.5. Izbira pravih sredstev

2.5. The Selection of Adequate Means

Znotraj izbrane tehnologije dela pri spravilu lesa (spravilo s traktorji ali spravilo z žičnimi napravami) je zelo pomembna pravilna izbira pravih sredstev. Raziskave kažejo (REBULA 1985c), da terenske, reliefne in geološke okoliščine v Sloveniji dopuščajo smotrno spravilo s traktorji na okoli 78–80 %, pri Gozdnem gospodarstvu Postojna pa celo prek 96 % površine vseh gozdov.

Zato je pravilna izbira traktorja kot pravih sredstev zelo pomembna. Poleg ekološkega in ergonomskega vidika je gotovo zelo pomemben stroškovni vidik. Odgovor o stroškovni konkurenčnosti posameznega traktorja v konkretni STE dobimo le z optimiziranjem stroškov spravila lesa. Ob dani strukturi traktorjev z optimiziranjem ugotavljamo najnižji skupni potreben strošek spravila lesa za revir, gozdni obrat ali gozdno gospodarstvo z določeno vrsto traktorja kot pravih sredstev v STE. Možne pa so tudi simulacije s poljubnim številom različnih vrst traktorjev. Optimiziranje takega stanja nam glede na terenske in sestojne razmere ponuja odgovor v obliki dolgoročneje optimalne strukture po traktorjih. To pa je ob obstoječi strukturi traktorjev zelo pomemben dejavnik za odločanje o nabavi vrste in tipa novih traktorjev, ko se pač pokaže potreba po zamenjavi. Zato je optimiziranje stroškov spravila lesa zelo pomemben dejavnik operativnega in tudi dolgoročnejšega zniževanja skupnih pravih stroškov na vseh nivojih.

2.6. Količinske izgube lesa

2.6. Quantity Losses of Timber

Čeprav v mnogo manjši meri kot pri sečnji, lahko tudi pri spravilu lesa prihaja do količinskih izgub lesa. Najpogosteje so v njo zajeti drobni sortimenti, ki smo jih s sečnjo in izdelavo zajeli, pri spravilu lesa pa opustili. Tako niso vključeni v oddajo lesa in blagovno proizvodnjo, kar v končni posledici zahteva posek drugih stoječih dreves. Količina izgub je v obratnem sorazmerju s kakovostjo izvajanja kontrole pri operativnem vodenju del. Pri zelo slabi

kontroli izvajanja del ostanejo včasih nespraviljeni celi deli težje dostopnih in spravično zahtevnih STE.

3. PREVOZ IN PREKLADANJE LESA

3. TRANSPORTATION AND RELOADING OF TIMBER

Današnje stanje na področju oddaje in prodaje lesa postavlja drugačne zahteve tudi v fazi prevoza lesa. Znatno se je povečalo število odjemalcev (kupcev), ki so praviloma manjši, z ožjim ali zelo ozkim proizvodnim programom in s tem zelo natančnimi zahtevami glede dimenzij sortimentov. Še posebej je zmanjšana možnost prodaje mnogokratnikov. Najbolj jasno pa se v zadnjih treh letih odraža stopnjevanje zahtev na področju kakovosti gozdnih lesnih sortimentov, ki se bodo v naprej, to lahko pričakujemo, še stopnjevale. Zato so nekatere prilagoditve potrebne tudi pri prevozu lesa.

3.1. Zniževanje obremenitev rampnih prostorov

3.1. Loading Ramp's Load Decreasing

Razen z ukrepi pri sečnji in izdelavi ter spravitu lesa, s katerimi znatno zmanjšamo obremenitev rampnih prostorov, lahko k temu dodatno prispevamo tudi z usklajenim odvozom lesa. Pri vse večjem deležu proizvodnje za znanega kupca lahko z usklajenim odvozom vzdržujemo v pretežni meri trajno minimizirano optimalno zalogo ključnih sortimentov na kamionski cesti. To pa omogoča stalno možnost rampanja vseh vrst sortimentov na križišču vlake s kamionsko cesto najbližjem rampnem prostoru, ob vzdrževanju optimalne zaloge za smotrni odvoz lesa. Tudi tu so učinki pravično vodene proizvodnje ekološki in stroškovni.

3.2. Izraba prevoznih kapacitet

3.2. The Utilization of Transportation Capacities

Za gozdarstvo, ki je še vedno delovno intenzivna panoga, so naložbe v sodobne kamione relativno visok investicijski strošek. Zato je prav, da so te drage naprave čim bolj izrabljene. To lahko dosežemo s povečanjem deleža polnih voženj oziroma

z večjo stopnjo optimiziranja prevozov lesa. To pa pomeni več programiranega dela ter discipline in razen komercialnih zahtev, nikakršnih slučajnosti. Seveda bi k večji izrabi kapacitet prispevalo tudi delo v podaljšani izmeni ali celo v dveh izmenah. Temu se tudi dolgoročno najbrž ne bomo mogli izogniti, čeprav bo to zahtevalo pomembne organizacijske spremembe (dva šoferja zadolžena za en kamion ali trije za dva kamiona je danes skoraj nerazumljivo za gozdarstvo), predvsem pa spremembo miselnosti kot glavnega problema skoraj vseh nivojev.

3.3. Vrste GTK (gozdarskih transportnih kompozicij) za prevoz lesa

3.3. The Types of Truck Compositions for the Transportation of Wood

Pretežno neposredna oddaja lesa porabniku in povečano število odjemalcev zahteva vse manjše število sortimentov v enem kamionskem tovoru. Tudi lesno predelovalna industrija (mehanska in kemična) večjih kapacitet (npr. Krško) vse pogosteje izraža zahteve po vse bolj enovitih tovorih. To je razumljivo, saj jim tovor celuloze vseh kakovostnih razredov (brusni les, celulozni les I., II., III. kakovostnega razreda, manipulativni les) povzroča visoke manipulativne stroške. Enoviti tovari zahtevajo torej še bolj specializirane GTK na eni strani, na drugi pa omogočajo ob dodatno vložnem delu (cepljenje manipulativnega lesa) kakovostni in vrednostni preskok (iz manipulativnega lesa dobimo celulozo I. kakovostnega razreda).

Sedanje GTK so v glavnem prirejene za prevoze dolgega (nad 6 m) lesa, kar je pri današnjih tržnih razmerah vsaj delno neustrezno. Zato bomo morali doičen del GTK tehnološko prilagoditi tako, da bo možno z njimi racionalno opravljati neposreden odvoz krajših sortimentov (dolžine 3–6 m) in prostorninskega lesa (cepljena celuloza iglavcev in listavcev ter drva listavcev).

3.4. Količinske izgube lesa

3.4. Quantity Losses of Timber

Te so pri prevozu v povprečju še manjše

kot pri spravilu lesa. Pojavljajo se ob zaključku proizvodnje nekaterih delovišč, predvsem ob nizko frekventnih (slepih) kamionskih cestah. Vendar pa moramo poleg količinske in vrednostne izgube, ki ju moramo ob opustitvi odvoza nadoknaditi s posekom drugih dreves, upoštevati, da je ta les že obremenjen s celotnimi stroški sečnje in izdelave ter spravila lesa. Zato je vsaka opustitev odvoza nesprejemljiva.

4. OSTALI UKREPI

4. OTHER MEASURES

Med ostalimi ukrepi naj na kratko poudarimo nekatere ugotovitve, ki jih literatura obširno navaja, in se nanašajo na potrebno oziroma optimalno gostoto vlak in kamionskih cest ter na nekatera sodobna spoznanja pri uporabi mehanizacije in delovnih strojev. Nepoznavanje teh ugotovitev in spoznanj v preteklosti je vodilo do napačnih odločitev, katerih posledice je možno z novimi spoznanji znatno omiliti.

4.1. Gostota omrežja vlak in kamionskih cest

4.1. The Density of Skid Trail and Truck Road Network

Vsaka, še tako skrbno zgrajena vlaka ali kamionska cesta pomeni poseg v prostor, ki ima med drugimi tudi ekološke posledice. Glede na to je gostota omrežja vlak in kamionskih cest najpomembnejši vplivni dejavnik obsega ekoloških posledic. Obstaja torej neka optimalna gostota, ki, upoštevajoč še mnoge druge vplivne dejavnike, temelji na spoznanjih, ki jih na kratko navajamo.

– Z gostitvijo vlak skrajšujemo razdaljo zbiranja, ki najmočneje vpliva na učinek in strošek pri zbiranju lesa. Vendar optimalno gostoto dosežemo že v trenutku, ko so stroški zbiranja, gradnje in vzdrževanja vlak ter škode v gozdu in na tleh minimalni. Iz tega sledi, da je optimalna razdalja zbiranja lahko celo 2–3 krat daljša, kot jih danes marsikje ugotavljamo pri proučevanju spravila lesa (REBULA 1984). Glede na to, terensko pripravo dela na delovišču, kjer so vlake pregoste in že zgrajene, opravimo tako, da obeleževanje zanesljivo nepotreb-

nih vlak opustimo. S tem naj bi dosegli trajno smotrnost potrebne tehnološke površine dovoljenega gibanja izbranega spravilnega sredstva.

– Z gostitvijo cest do 17 m/ha zelo hitro krajšamo spravično razdaljo (REBULA 1985b), ki najpomembneje vpliva na učinek in strošek vlačanja lesa. Nadaljnja gostitev cest ima na krajšanje spravične razdalje neznamenit vpliv. Optimalna gostota cest je torej v glavnem določena z najmanjšo vsoto skupnih stroškov vlačanja, gradnje in vzdrževanja cest ter škode v gozdu in na tleh. Gostitve prek 20–25 m/ha so zato le izjemoma utemeljene (npr. zaradi dejavnikov zunaj gozdarstva).

4.2. Gradnja vlak na težkih terenih

4.2. The Building of Skid Trails on Difficult Terrains

Čeprav je gradnja vlak v ekološkem pogledu neugoden poseg v prostor, posebej poudarjamo primer, ko z vlakami pomembno zmanjšamo poškodbe, tako preostalega drevja kot samih tal. Gre za strme in zelo strme terene, kjer ročno spravilo spremenimo v spravilo s traktorjem. Premik sortimentov je pri ročnem spravilu prepuščen naključju, zato ni čudno, če so ugotovili po končanem spravilu lesa tudi 50 % in več poškodovanega drevja (KRIVEC 1975). Izgradnja vlak ima v takih primerih ugodne ekološke in stroškovne učinke.

4.3. Optimalna moč strojev

4.3. Optimal Machine Power

O tem, kakšna je optimalna moč strojev, ki jih uporabljamo v gozdarstvu pri različnih opravilih, nimamo točnih odgovorov. Ugotovitev v znatni meri drži tudi za nekatere dejavnosti zunaj gozdarstva. Razpon moči traktorjev, ki jih uporabljamo pri spravilu lesa, ali kamionov pri prevozu lesa, je velik, lahko celo nekajkratni pri istih ali zelo podobnih pogojih dela. Profesionalna, torej trajna raba te mehanizacije vsekakor potrebuje tovrsten odgovor. Med delom pridobljene izkušnje in spoznanja lahko strnemo v naslednje ugotovitve:

1. Moč na strojno enoto v gozdarstvu pri spravilu lesa in kamionskih prevozih lesa,

pa tudi v kmetijstvu in gradbeništvu pri opravljanju istih ali podobnih vrst del, postaja vse večja. Moč današnjih strojev je znatno večja kot strojev iste vrste pred 20 ali 30 leti.

2. Dobra in temeljita priprava dela zagotavlja pri uporabi močnejših strojev manj poškodb na gozdnih tleh in v sestoju. Ugotovitev velja tako za traktorje pri spravilu lesa kot za buldožerje, ki jih uporabljamo pri gradnji cest in vlak.

3. Glavni omejujoč in zelo pomemben vplivni dejavnik pri izbiri stroja je njegova velikost. Iz nje izhaja pomembno razmerje med velikostjo in močjo stroja. V obsegu dane, v naprej določene velikosti stroja, je vedno pravilno izbrati najmočnejši razpoložljiv stroj.

Večja moč stroja omogoča, da stroj obratuje skoraj izključno v optimalnem območju delovanja stroja, torej z nizkimi obremenitvami. Posledice tega se odražajo v zelo redkem spodrsavanju koles, ki pri spravilu lesa tla in koreninski sistem ob uporabi šibkejših strojev pogosto močno poškodujejo. Zaradi majhnih obremenitev je na enoto učinka znatno manj tudi okvar in s tem zastojev, manjša pa je tudi poraba goriva. Visoka zanesljivost obratovanja se kaže tudi v manjšem potrebnem številu strojev za znani obseg dela. Manjša poraba goriva in manjše število strojev pa pomenita tudi manjšo obremenitev okolja z izpušnimi plini in ropotom. Manjše število visoko zanesljivih strojev zahteva tudi manjše število zaposlenih. Vendar posamezne faze pri pridobivanju lesa – prevozi in skrajni (zahtevni) pogoji dela pri spravilu lesa z zgibnimi traktorji – omogočajo in zahtevajo uporabo visoko profesionalnih in dragih strojev. Smotrnost uporabe in vsaj delno ohranjanje števila zaposlenih pa bi povečali in dosegli, če bi podaljšali dnevno uporabo teh strojev. To pomeni delo v dveh ali vsaj v podaljšani izmeni. Na ta način bi delno tudi znižali trajno potreben investicijski strošek na zaposlenega.

Iz zgornjih ugotovitev lahko povzamemo, da je večanje moči strojev določenih (maksimalnih) dimenzij v obratnem sorazmerju z nastalimi škodami in stroški na enoto

učinka. Temeljni predpogoj za resničnost te trditve pa sta seveda ustrezna priprava dela in zelo čutno vodenje delovnega procesa pri pridobivanju lesa.

Nabava novih strojev in opreme mora poleg že navedenega temeljiti še na:

- ergonomski primernosti strojev, ki naj omogočajo dolgo optimalno delovno sposobnost strojnika in pomembno znižujejo neposredne in režijske stroške delavca (bolniške, invalidnost, invalidske upokojitve);

- uporabi sodobnih kolesnih verig brez podkev in traktorjev s hidrostatičnim pogonom – kombinacija obojega pomeni minimalno spodrsavanje pogonskih koles in s tem mnogo manjše poškodbe tal in sestoja;

- obvezni (ob priznanem nadomestilu predpisani) uporabi BIO olj (v naravi v kratkem času razgradljivih) za mazanje verig pri motornih žagah in tudi za motorna olja.

5. SKLEP

5 CONCLUSION

1. Izbira tehnologije dela pri pridobivanju lesa v pogojih sonaravnega gospodarjenja in vse bolj ostrih ekoloških omejitev je vsekakor zahtevna. Še zahtevnejša je v teh pogojih pravilna izvedba del, ki mora zanesljivo zagotavljati uresničevanje gozdnogojitvenih ciljev. Zato nas lahko odločitev o možni vključitvi naključnih izvajalcev del v gozdu pripelje do neželjenih posledic.

2. Ključna prvina za izbiro ustrezne tehnologije dela in za pravilno izvedbo del je kompleksna dolgoročna (kadrovska, tehnična, tehnološka, usklajevalna, ekonomska) priprava dela na eni in zelo podrobna operativna priprava dela (nič ne prepuščamo naključju) na drugi strani. Pri obeh, zlasti pa pri slednji, opazamo v zadnjem času preveč nedopustnih poenostavitev in improvizacij. Posledice takega stanja se odražajo v povečanih škodah v okolju, v katerem izvajamo našo dejavnost, in (nepotrebno) povišanih stroških proizvodnje.

3. Za čim boljšo izrabo lesa je najodločilnejša prva faza pridobivanja lesa, t. j. sečnja in izdelava. Količinske izgube lesa, ki so tu lahko posledica previsokih panjev,

napačnih nadmer, prelomov in premajhne izrabe v vrhovih ni več možno odpraviti ne pri klasičnem načinu dela in ne s tehnologijo dela, ki vključuje dodelavo na CMS. Količinske izgube pomenijo tudi zanesljivo ekološko in vrednostno neugodne posledice.

4. Obračunavanje opravljenega dela, predvsem spravila lesa, ki temelji samo na oddani količini lesa, je neustrezna poenostavitvev, ki poleg naštetih količinskih izgub dopušča še: neposekano odkazano drevje, posekano drevje in nespravljene les, posekan in spravljen ter neodpeljan les. Tudi to v končni posledici pomeni poleg drugega (neustrezne količinske in delovne evidenca), vsaj nepotrebno povečanje neugodnih ekoloških in stroškovnih učinkov.

5. Zelo pomembna dejavnika z velikim stroškovnim in ekološkim učinkom sta postala tudi izmera in določanje kakovosti lesa pri oddaji različnim porabnikom. Zaradi možnih nepravilnosti so količinske in zlasti vrednostne izgube lahko tako velike, da jih ne moremo nadomestiti z nobeno racionalizacijo znotraj uporabljene tehnologije dela pri pridobivanju lesa.

6. Iz naštetega lahko zaključimo; ko se odločimo, da bomo drevo iz gojitvenih razlogov, ki temeljijo na stanju gozdov in postavljenih gozdnogojitvenih ciljih, odkazali in posekali, potem ga moramo količinsko in vrednostno skrajno optimalno izrabiti. Če ne delamo tako, moramo za enako količino prodanega lesa odkazati in posekati nova, prav pogosto zdrava in vitalna drevesa. Ves tako posekan les je obremenjen z dvojnimi stroškom celotnega procesa pridobivanja lesa.

7. Področij za nenehne izboljšave je v proizvodnem procesu pridobivanja lesa veliko. Delo pri pridobivanju lesa je potrebno izboljševati tako v družbenih (državnih) kot v zasebnih gozdovih. To je tudi nacionalni interes.

Podane količinske in vrednostne izgube, ki lahko v skrajnosti vseh neugodnih dejavnikov skupno znatno presežejo 5% količine oziroma vrednosti lesa, služijo bolj kot podlaga za presojanje. Poglavitni namen je v spoznanju, da so vsaj nekateri od naštetih problemov prisotni v manjšem ali večjem

obsegu povsod in da jih pri opravljanju delovnih zadolžitev skušamo odkrivati, opazovati ter spremljati, presojati in ukrepati. Namreč, količinske in vrednostne izgube, ki se gibljejo v obsegu 5%, pomenijo že najmanj polovico stroškov sečnje in izdelave. Obseg izgub pa se lahko ob pomanjkljivi pripravi dela in površnemu vodenju proizvodnje še znatno poveča.

S pravilnim načinom dela bomo ob enaki količini prodanega lesa (posekanega števila dreves) dosegli večji denarni (gospodarski) učinek, oziroma bomo morali za doseg ustreznega denarnega učinka posekati manjše število dreves. To pa je rezultat, ki zagotovo ni brez ekološkega učinka.

Vse omenjene ekološke in stroškovne učinke je možno praviloma doseči ob enaki količini vložnega proizvodnega dela in nespremenjenem številu operativno tehničnega kadra.

RELEVANT POSSIBILITIES FOR A MORE ECONOMICAL AND ECOLOGICALLY BETTER WORK TECHNOLOGY IN WOOD PRODUCTION

Summary

The basis of a successful economical and ergonomically appropriate work technology in wood production is cutting-skidding or cutting-transportation plans. Under the conditions of emphasized naturalistic managing, which is being practiced in Slovenia and is based on a free silvicultural technique to which silvicultural rotation age or clearcutting system is alien, cutting transportation planning (CTP) is even more important and also very demanding.

Cutting transportation planning includes all three phases of wood production: cutting and preparation, skidding and wood transportation.

1. CUTTING AND PREPARATION OF FOREST TIMBER ASSORTMENTS

The area of a cutting-transportation unit (CTU) is defined by the quantity of the timber marked. The scope of work in one unit should not exceed the quantity which is prepared by two workers (a cutting unit) in a month. In Slovene conditions, this means about 200-400 m³ in a CTU.

High cutting concentrations (50 and more m³/ha) must be omitted except for exceptional cases. Finally, this is a sign of extensive managing with forests, for which there is no reason with practically entirely accessible forests by roads and above all skid trails.

Business outlooks and a known buyer are becoming the criteria for the setting of the beginning of the cutting, as well as of the quality, quantity and timber sort. The purpose of this is not to adapt tree marking to an individual buyer. Tree marking must be performed in advance and in stock of at least one year. It is based on definitions of managing units' plans as well as detailed silvicultural and cutting-transportation plans. Yet in tree marking as many reliable data as possible must be acquired, on the basis of which successful marketing will be possible.

The timber working quality and the utilization of timber in the cutting and preparation of assortments are important elements of the production process in wood production which have to be included into work preparation and introduced into cutting-transportation planning. Performance efficiency depends on the quality, accuracy, promptness and the control in the carrying out of all elements of the production process.

Besides that, appropriate bucking and the defining of quality classes have a strong influence on the financial yield of wood assortments' marketing. Successful and effective marketing also depends on esthetic image of the manufactured product.

In each forest managing enterprise 1 to 2 cutting transportation units (150–250 m³ per forest enterprise) have been defined, in which all multiples and assortments have been classified without marking according to quality classes on the basis of the former JUS standard. Then the quality structure of the timber which had been given to a buyer has been established for the same cutting transportation units. The comparison of both structures has shown that as a whole and on the average timber was sold at a lower quality than it was established under the above mentioned standard.

Timber Utilization

Timber utilization in cutting and preparation of assortments is the activity which can make worse the marketing efficiency as regards the quantity. Indirectly, this influence is also transferred to the forest because a greater quantity of felling cut expressed in the number of trees for the same market mass is required due to low utilization.

Quality losses can be of different origin; some of the important ones are:

1. Too High Stumps

The measurings performed in the past years (ZAPUŠEK 1992) and the present state of the performing of cutting work as well as the preparation of assortments enable the estimate that 600 to 1300 m³ of timber per 100.000 m³ of net felling cut is left in the forest (on the stump) due to too high stumps. The datum refers to state forests. In private forests these quantities are much higher.

2. Incorrect Overmeasures

Greatest quantity losses due to incorrect overmeasures occur first of all with log-wood, which holds true of coniferous trees as well as of deciduous trees. The losses occurring due to incorrect overmeasures are relatively high as regards the quantity and the value. A past research of quantity losses due to incorrect overmeasures (PIŠEK 1992) showed that they are similar to quantity losses due to too high stumps.

3. The Utilization of Timber Mass of a Tree on a Trunk, in Tops and Branches

There are several reasons for a lower quantity utilization of timber mass of a tree on a trunk and branches in cutting and preparation of forest trees. Certainly, one of them is frequent incorrect selection of the felling direction the result of which is one or more breaks when a tree falls.

The second reason for a lower quantity utilization of the timber mass of a tree is the omitting of the preparation of assortments in tops already at the diameter of 15 cm or even more. It is difficult to exactly establish this loss because no corresponding measures have been performed so far. It is estimated that the quantity loss amounts to approximately 1000 m³ at 100.000 m³ of net felling cut. The total quantity loss with the net felling cut of 100.000 m³ due to too high stumps, incorrect overmeasures and too low utilization of timber mass varies from 2800 to 4700 m³. Undoubtedly, quantity losses in private forests are higher than those in state forests. Yet the following fact has to be emphasized: at the lowest quantity of these losses, i.e. at about 3000 m³ per 100.000 m³ of net felling cut in finished working sites it might evade one's attention that it is the matter of low utilization of timber mass according to all the stated criteria.

It is quite logical that quantity losses have financial consequences. Clearly enough, the financial loss must be calculated at the average selling timber price at the least. The quantity of timber which was left behind in too high stumps, in incorrect overmeasures and utilizable "rests" (tops, breaks, branches) can only be substituted for by (unnecessary) felling cut of other still growing (some of the also healthy and vital) trees. Additionally, the quantity of timber resulting from incorrect overmeasures is also charged by the costs of cutting, skidding, reloading and transportation of timber.

On the basis of the above facts a conclusion can be made that the quantity loss due to all the stated reasons varies between 2.8–4.7 % and the corresponding value loss from 3.2–5.5 % if the average selling price and additional costs of wood production for the quantities in incorrect overmeasures are taken into consideration.

2. WOOD SKIDDING

The realization of the measures in cutting and preparation of timber is also reflected in the state

in wood skidding. There are, however, also measures which have influence only on the state and the consequences in wood skidding itself. Some of them are the following ones:

Field Work Preparation

Within the work preparation it is necessary to entirely perform the field part of the preparation which refers to the anticipated applied work technology in wood production. It is wise to carry out this part of work preparation in detail because each improvisation turns out later in the work performing either as an additional, unnecessary expenditure or as a form of ecologic damage and frequently as both. Therefore, these jobs include dense and well visible demarcation of a working-transportation unit under the criteria stated already in the cutting and preparation phase, the demarcation of skid trails, hauling rope lines and pilot lines for cable yarding systems.

Sorting Sequence

On a truck road those wood assortments or multiples which are the most numerous have to be first sorted out or leveled and finally those which are the least numerous. By such a measure skidding distances become shorter, wood skidding becomes more economic and the damage on truck roads and besides them is smaller.

Time Planning of the Performing of Wood Skidding

An important element of work preparation is also time planning of the performing of work in wood production. Thereby the most favourable weather conditions for the performing of work are tried to be attained. The time of the carrying out of work is not so important in cutting as it is in wood skidding. It is being neglected too much nowadays. For example, in a cutting transportation unit where the skidding is going to be carried out on flat ground or even upwards, the performing of work has to be planned for a time period when there is great probability that skid trails will be dry or frozen. Within thus selected period of the carrying out of wood skidding, the right moment when such conditions really exist "must be taken advantage of".

The Volume (Weight) of the Bucked Multiples or Assortments

Selling terms and the known work technology in wood production determine, besides other things, also the best bucking of timber by the quality and volume of multiples or assortments. Especially as regards the volume, exaggerations often occur because of which the cutting on a truck road is required due to limited power of a loader machine.

The Selection of Skidding Means

Within the selected work technology in wood skidding (tractor - or cable yarding system skid-

ding) the right selection of a skidding means is of great importance. The investigations have shown (REBULA 1985c) that regarding the field, relief and geologic conditions in Slovenia it is wise to skid timber by tractors in about 78-80% of all forest area.

3. TRANSPORTATION AND RELOADING OF TIMBER

The present situation in the sphere of the disposal and selling of wood also set different demands in the phase of wood transportation. The number of buyers whose activity is of a smaller scale as a rule, with a narrow or extremely narrow production program and therefore with very precise demands as to the dimensions of assortments has risen a great deal. The economic management of this phase of wood production can be increased by:

- the decreasing of the burdening of leveling areas,
- a better utilization of transportation capacities,
- the selection of the right type of truck compositions.

The present truck compositions are mainly adapted for the transportation of long (over 6 m) wood, which is in view of the present conditions at least partly inadequate. Consequently, a certain part of truck compositions will have to be technologically adapted in such a way that economical performing of direct removal of shorter timber assortments (of 3-6 m) and cordwood (cleft cellulose of coniferous and deciduous trees and firewood from coniferous and deciduous trees) will be possible.

4. OTHER MEASURES

Optimal Density of Skid Trail and Truck Road Network

Each skid trail or truck road, even though carefully built, represents the interference with the space, which has, among other things, also ecologic consequences. There also exists the optimal density which can already be attained at the moment when costs of collecting, building and maintaining of skid trails as well as those for forest and ground damage are minimal.

Optimal Machine Power

There are no precise answers to the question what the optimal power of the machines which are used in different phases in forestry is like. Experience and knowledge gained during the work have shown that the major inhibiting and highly influential factor in the selecting of the appropriate machine is its size. There from the important ratio between the size and power can be deducted. Therefore it is always correct to choose the most powerful machine available

within the scope of the same size which is, however, determined in advance. Greater power of a machine means almost exclusively the operation within the optimal machine's working range, that is with low loads. The consequence of this is very rare slipping of wheels which severely damage the ground and root system when weaker machines are used in wood skidding. Due to low loads, breakdowns per effect unit are much less frequent, which hold also true of delays, and fuel consumption is correspondingly smaller, too.

LITERATURA

1. Furlan, F., 1980. Sestavljanje podrobnega načrta za gojitev, sečnjo in transport pri Gozdnem gospodarstvu Postojna. GozdV. Ljubljana (1980), 2, s. 67-79
2. Furlan, F., 1988a. Gradnja vlak: strokovni in ekološki problem. GozdV. Ljubljana (1988), 4, s. 169-173.
3. Furlan, F., 1988b. Optimizacija spravila lesa na TOZD gozdarstvo Snežnik v letu 1988. Seminarska naloga. Cerknica (1988).
4. Furlan, F., 1992. Nekateri dosednji zaključki o sortimentaciji pri Gozdnem gospodarstvu Postojna. Tipkopis. Postojna (1992).
5. Gašperšič, F., 1985. Gozdnogospodarsko načrtovanje kot skrbnik in usmerjevalec stabilnosti pri gospodarjenju z gozdovi. Gozdarski študijski dnevi. Portorož - 1984, s. 36-42.
6. Južnič, B., 1991. Tehnologija in gospodarnost pobiranja slučajnih pripadkov kot posledica sušenja jelke. Magistrska naloga. Ljubljana (1991).
7. Krivec, A., 1975. Racionalizacija delovnih procesov v sečnji in izdelavi ter spravilu lesa glede na delovne razmere in poškodbe. Zbornik gozdarstva in lesarstva 13. Ljubljana (1975).
8. Krivec, A., 1979. Proučevanje traktorskega spravila lesa. Strokovna in znanstvena dela 65. Ljubljana (1979).
9. Košir, B., 1985. Poškodbe sestojev pri sečnji in spravilu lesa. Gozdarski študijski dnevi. Portorož - 1984, s. 93-100.
10. Lipoglavšek, M., 1980. Gozdni proizvodi - učbenik za študij gozdarstva. Ljubljana (1980).
11. Lipoglavšek, M., 1991. Ergonomija v gozdarstvu. Učbenik. Tehniška založba Slovenije. Ljubljana (1991).
12. Mlinšek, D., 1985. Teoretska izhodišča stabilnosti v gozdarstvu - ekološka stabilnost. Gozdarski študijski dnevi. Portorož - 1984, s. 20-25.
13. Pišek, F., 1982. Analiza nadmer in krojenja lesa na TOZD Snežnik. Izdelek za strokovni izpit. Postojna (1982).
14. Rebula, E., 1984. Kolika naj bo razdalja zbiranja. GozdV. Ljubljana (1984), 10, s. 398-401.
15. Rebula, E., 1985a. Koncentracija sečenj in stabilnost gozdarstva. Stabilnost gozda v Sloveniji. Gozdarski študijski dnevi. Portorož 1984, s. 83-92.
16. Rebula, E., 1985b. Vlačenje ali vožnja pri transportu gozdnih sortimentov? Strokovna in znanstvena dela 77. Ljubljana (1985).
17. Rebula, E., 1985c. Spravilo s traktorji v Sloveniji. Spominski zbornik gozdarstva in lesarstva 26. Ljubljana (1985), s. 135-147.
18. Zadnik-Štirn, L., 1983. Operacijsko raziskovanje. Biotehniška fakulteta. Ljubljana (1983).
19. Zapušek, F., 1982. Analiza višine panjev glede na izrabo lesne mase v družbenih in zasebnih gozdovih TOZD Cerknica. Izdelek za strokovni izpit. Postojna (1982).
20. Winkler, I., 1986. Ekonomika gozdarstva (študijsko gradivo). Ljubljana (1986).

Rojstvo nove gozdne prometnice (foto: Janez Slavec)

