

Priprava dela za strojno sečnjo

Operational planning in mechanized cutting

Boštjan KOŠIR*

Izveček:

Košir, B.: Priprava dela za strojno sečnjo. *Gozdarski vestnik*, 62/2004, št. 1. V slovenščini, z izvečkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod v angleščino: Jana Oštir.

V članku je razčlenjena priprava dela in njen pomen pri gospodarjenju z gozdovi. Omenjena so načela priprave dela v slovenskih razmerah, kjer je vsebina priprave dela deljena med gozdnogojitvenim in sečnospravnim načrtovanjem. Na primeru delitve koledarskega časa so našteje nekatere možnosti ter težišča racionalizacije poteka strojne sečnje. Avtor razpravlja o perspektivah uvajanja nove tehnologije.

Ključne besede: priprava dela, strojna sečnja, gozdnogojitveno načrtovanje, sečnospravilno načrtovanje.

Abstract:

Košir, B.: Operational planning in mechanized cutting. *Gozdarski vestnik*, Vol. 62/2004, No. 1. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 17. Translated into English by Jana Oštir.

The article analyses operational planning and its significance in forest management. The author mentions the principles of operational planning in the Slovene environment, where operational planning comprises silvicultural planning and harvesting planning. Several examples of distribution of calendar time are given with a view to presenting some possibilities and focal points in the rationalization of mechanized cutting. The author discusses the perspectives of introducing new technologies.

Key words: operational planning, mechanized cutting, silvicultural planning, harvesting planning.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Strojna sečnja pozna več oblik in je povezana s sistemi dolgega in kratkega lesa (KOŠIR 2002). V Evropi se vse bolj širijo moderne tehnologije kratkega lesa, saj so univerzalnejše in jih je mogoče brez pretiranih poškodb uporabljati v redčenjih, ki so prav tako značilnost evropskega gozdarstva. Slovensko gozdarstvo se priključuje sodobnim težnjam razvoja tehnologij sorazmerno pozno, zato je pričakovati, da bodo pri izbiri tehnologij in tehničnih sredstev upoštewane sodobne težnje v širšem primerljivem prostoru. Pod strojno sečnjo bomo zato razumeli sistem dveh strojev (ELIASSON 1998a., 1998b, LAGESON 1996, NORDLUND, 1996, GUGLHOR, RIEHLE 1999) – stroja za sečnjo (harvesterja) in zgibnega polprikoličarja (forwarderja) ter sistem enega stroja – stroja za sečnjo in spravilo (forvesterja, BODELSCHWINGH 2003).

Doslej smo že spregovorili o številnih vidikih uvajanja strojne sečnje in rezultatih domačih raziskav (KOŠIR, ROBEK 2000, KOŠIR 2002a, KOŠIR 2002b, KRČ 2002, KRČ, KOŠIR 2003 itd.), zato se je pokazala potreba, da spregovorimo tudi

o nekaterih – z organizacijskega vidika – povezanih problemih, ki jih moramo rešiti, če naj nove tehnologije doživijo uspeh. Priprava dela sodi prav med te probleme, ki jih ne moremo rešiti z neposrednimi raziskavami, ampak moramo o njej razmišljati – upoštevajoč izkušnje drugih – upoštevajoč zlasti posebnosti našega gozdnega prostora in organiziranosti gozdarstva. V tem sestavku smo si zadali cilj, da uokvirimo pripravo dela v naših razmerah in je osvetlimo v analitičnem smislu predvsem z vidika neposredne proizvodnje. Zavedamo se, da na vprašanja ekološkega vidika priprave dela namerno nismo odgovorili – to bo tema prihodnjih prispevkov.

2 NAČELA PRIPRAVE DELA

2 PRINCIPLES OF OPERATIONAL PLANNING

Priprava dela (izvedbeno ali podrobno načrtovanje) spada med dela režijskega osebja in je namenjena racionalizaciji proizvodnje, torej povečanju učinkov

* doc. dr. B. K. Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. Biotehniška fakulteta, UL, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

in zmanjšanju stroškov proizvodnje. V gozdarstvu se s pripravo dela tesno povezujejo gozdnogojitveni cilji in ukrepi ter ekološki vidiki proizvodnje (KOŠIR 1992). Oboje je tesno povezano z nameravanimi posegi v gozd, vendar je namenjeno doseganju dolgoročnejših ciljev od kratkoročno proizvodnih ter varovanju okolja oz. zmanjšanju možnih negativnih posledic za okolje ali splošnokoristne rabe gozda. Pri nas so vidiki priprave dela deljeni med ZGS (gozdnogojitveno načrtovanje) ter izvajalce proizvodnje (sečnospravilno načrtovanje), med katerimi je priprava obvezna le za koncesionarje, ne pa za ostale izvajalce (če zasebni podjetnik ne izvaja priprave dela, obratuje z manjšo režijo in je zato cenejši; ob šibki zunanji kontroli praviloma ne nosi odgovornosti za slabše opravljeno delo).

Priprava dela mora biti zato racionalna, predvsem pa pravočasna, kar pomeni, da jo opravljamo pred začetkom del in je ni mogoče opraviti na zalogo. Gozd je dinamičen sistem, mnogi dogodki v gozdu in širšem okolju so tudi nepredvidljivi, zato velja to tudi za gozdnogojitveno načrtovanje in ekološki vidik priprave dela. Pred pričetkom sečnje in spravila je nujno, da poznamo lego in značilnosti delovišč vnaprej, saj lahko le tako zagotovimo dovolj dela ter zmanjšamo število in čas premikov oz. potovanja stroja. Glede na to, da se deloviščem, ki so znana vnaprej med letom pridruži še več delovišč, kjer sekamo slučajne pripadke in drugih delovišč (npr. v zasebnih gozdovih) je nujna ažurna računalniška podpora odločanju o premikih strojev, saj na ta način bistveno skrajšamo izgubljeni čas in racionaliziramo celotno linijo premikov.

Važnejša od koncentracije lesne mase na delovišču je koncentracija delovišč v fizično možnem in racionalnem dosegu samostojnega premika strojev po gozdnih vlakah in cestah. Večja koncentracija poseka na hektar vpliva na zmanjšanje premikov stroja pri samem delu in zato vpliva na učinke v produktivnem času, vendar ne odločilno, če odmislimo izjemno majhne koncentracije (pod 30 m³/ha). Večja koncentracija delovišč pa zmanjšuje premike stroja na večjih razdaljah, pri katerih bi morali stroje premikati na kamionski prikolici in zato vpliva na stroške prevozov in letno izkoriščenost delovnega časa.

Koncentracije lesa izražene v m³/ha so povečini določene vnaprej v načrtih in nanje ne moremo

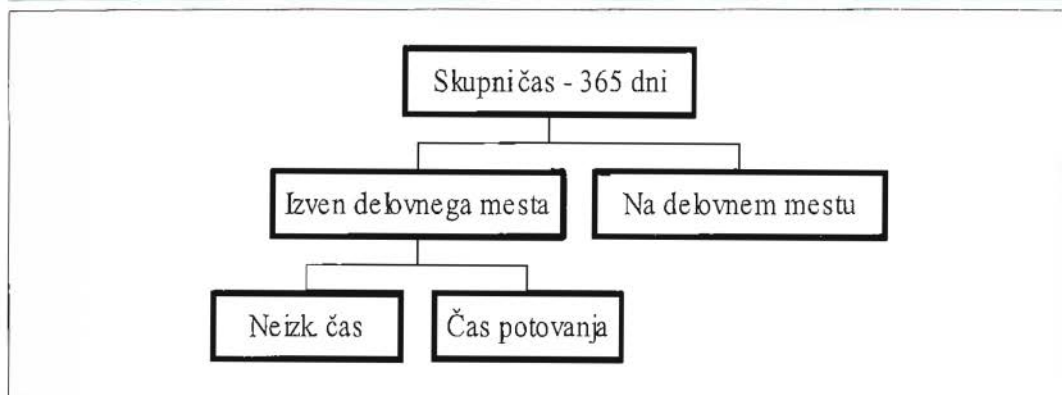
odločilno vplivati. Vplivamo lahko kvečjemu na to, da se desetletni etat doseže pri eni sečnji (največ dveh) in ne v zaporedju več posegov, kar je sicer racionalno pri vseh tehnologijah pridobivanja lesa. Težiti moramo zato, da vnaprej ustvarimo primerno koncentracijo delovišč, med katerimi niso potrebna potovanja stroja, ki so v dosegu premikov po gozdnih vlakah in gozdnih cestah. Glede na to, da strojna sečnja ne bo prav kmalu prevladujoča tehnologija v Sloveniji, bi bilo takšno zahtevo zlahka izpolniti.

V tujini je težnja, da so strojniki gozdarsko izobraženi delavci (poklicne, druge srednje in visoke šole), ki jim lahko zaupajo samostojno izbiro sečno-spravljalnih poti, ponekod celo izbiro drevja za posek. Pogosto je vzorčno ocenjevanje strukture sestojja po sečnji in poškodovanosti drevja po sečnji in spravilu (FRODIG 1992). S tem dobijo tudi strojniki takojšnjo povratno informacijo o kakovosti njihovega dela. Takšne prakse pri nas ni pričakovati, čeprav bi pri redčenjih mlajših enomernih sestojih iglavcev kazalo preveriti racionalnost ter predvsem kakovost možnosti, da strojniki brez predhodne izbire drevja opravijo redčenje.

3 TEŽIŠČA PRIPRAVE DELA PRED NEPOSREDNO PROIZVODNJO

3 FOCAL POINTS IN OPERATIONAL PLANNING BEFORE THE ACTUAL PRODUCTION

Predpostavljamo, da izvaja pripravo dela sistem in ne posameznik. Vsak posameznik, ki deluje v sistemu in je del sistema, mora biti zato obveščen o izhodiščih svojih odločitev ter mora imeti kasneje vse relevantne informacije o posledicah svojih odločitev. Če je zgornja trditev resnična, takoj odkrijemo, da je ločeno gozdnogojitveno in sečnospravilno načrtovanje težava, ki jo moramo premostiti z nekaj napora. Povsod tam, kjer bodo strojno sečnjo izvajala gozdarske gospodarske družbe, ki so koncesionarji, moramo težiti k največjemu povezovanju obeh plati podrobnega načrtovanja – priprave dela. Tam, kjer bodo strojno sečnjo izvajali samostojni podjetniki in družbe, ki niso obvezane izvajati sečnospravilno načrtovanje, bo potrebno poostri nadzor nad izvajanjem sečnje in spravila.



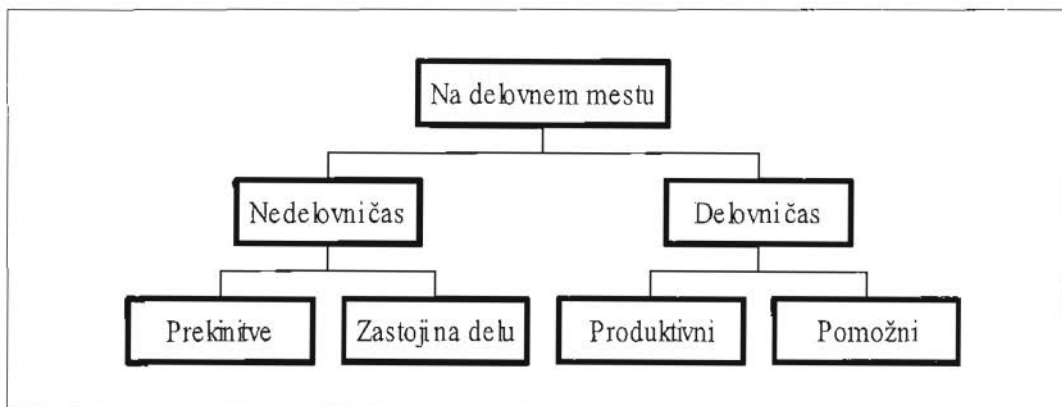
Slika 1: Delitev skupnega razpoložljivega časa v letu dni
 Figure 1: Distribution of total available time per year

Osnovni cilji priprave dela za sodobno tehnologijo kratkega lesa so zmanjšanje neproduktivnih časov in povečanje učinkov dela. Za osnovo razmišljanja vzemimo delitev koledarskega časa po IUFRO (KOŠIR 1995). Celotno shemo delitve koledarskega časa bomo obravnavali po posameznih delih.

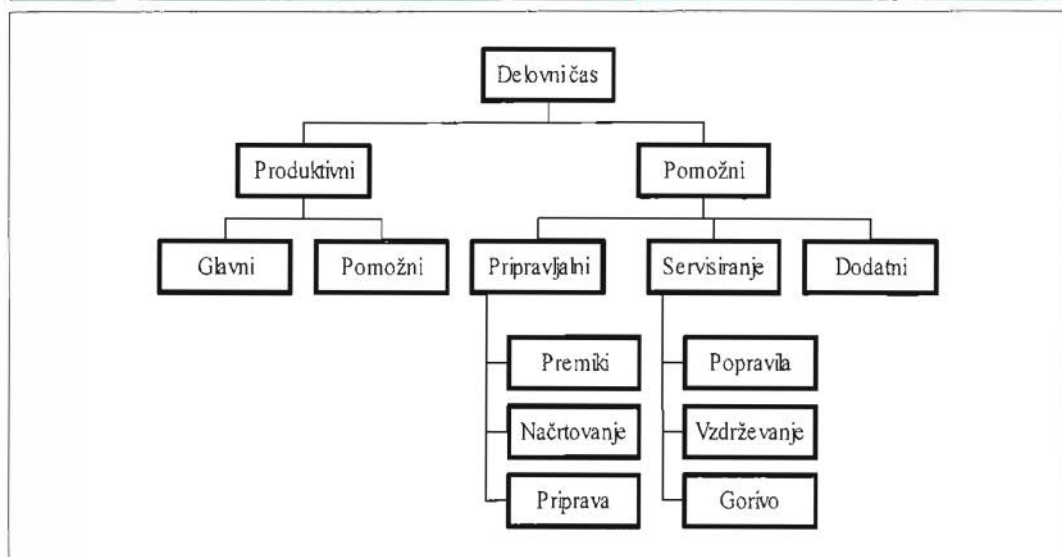
Cilj priprave dela je povečati čas na delovnem mestu (slika 1). Čas potovanja strojev predstavlja velik strošek zaradi samih stroškov prevoza ter zaradi zmanjšanja proizvodnje v tem času (manj delovnih ur na leto, višji stroški delovne ure). Ta čas zmanjšamo z racionalno razporeditvijo delovišč in primerno koncentracijo izbire drevja za sečnjo na delovišču. Vztrajati bi morali, da poznamo delovišča rednih sečenj eno leto vnaprej. Očitno strojna sečnja ni primerna za sečnjo na

močno razpršenih deloviščih z majhnimi koncentracijami izbranega drevja za sečnjo (npr. sečnja razpršenih slučajnih pripadkov itd), čeprav je normalno, da bi tudi manjše količine lesa, ki ležijo v bližini rednih delovišč racionalno obdelali z novo tehnologijo.

Cilj priprave dela je povečati delovni čas (slika 2). Prekinitev nastajajo zaradi okvar in lomov, pomanjkanja kadrov ali delovišč. Vzrokov je več. Pri tem je nujno sodelovanje ZGS in izvajalcev proizvodnje. Zastoji pri delu nastajajo zaradi glavnega odmora, odmorov in oddihov ter organizacijskih zastojev. S pripravo dela lahko vplivamo predvsem na organizacijske zastoje, kot npr: racionalno podajanje navodil za delo, nevidni nadzor, primerna razporeditev strojev na delovišču itd.



Slika 2: Delitev časa na delovnem mestu
 Figure 2: Distribution of time at workplace



Slika 3: Delitev delovnega časa
 Figure 3: Distribution of working time

Cilj priprave je povečati produktivni čas (slika 3). Pomožni delovni čas je nujna sestavina delovnega časa, vendar je s pripravo dela mogoče vplivati na nekatere njegove sestavine, npr.: na premike na delovišču (teh naj bo čim manj), načrtovanje dela (pri nas tega dela ne opravlja strojnik), čas popravil in servisiranja, dolivanje goriva itd. Nekateri organizacije so v preteklosti težile k maksimalni delitvi dela, torej so posebne strukture skrbele za popravila in vzdrževanje, načrtovanje in pripravo, dobavo goriva itd. Zdi se, da je današnja težnja prav obratna – da je veliko teh opravil v tujini preneseno na osnovne strojne ekipe, vendar ostaja pri tem vedno strožji kriterij – število delovnih ur na leto, ki jih dosežemo s posameznim strojem. Tako dobimo bolj plosko

organizacijo (manj hierarhičnih ravni), vendar se to maščuje s preobremenjenosti strojnikov. Delež obratovalnih ur v delovnem času morda zato nekoliko upade, vendar se je – zaradi skupinskega in izmenskega dela – povečal delovni čas. Primeri kažejo, da je zelo ugodno, da v primeru dela dveh strojnikov na enem stroju del časa (ena skupna ura dnevno je dovolj) prebijeta pri skupnem vzdrževanju stroja in si pri tem izmenjata še druge koristne informacije. Izmenjsko delo je pri tem potrebno razumeti drugače, kot velja to za izmene za tekočim trakom. Delo s strojem za sečnjo je dokazano monotono (BERGER 2003), zato je dovolj, če posamezen strojnik (vključno z odmorom) prebije na sečnji kakšnih pet do šest ur dnevno. Ostali čas naj posveti skrbi za stroj, seznanjanju z

Element dela - ura	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	
trojnik 1 Sečnja s strojem za sečnjo	■		■		■		■		■		■		■		■	
Vzdrževanje, manjša popravila	■		■		■		■		■		■		■		■	
Glavni odmor, počitek	■		■		■		■		■		■		■		■	
trojnik 2 Sečnja s strojem za sečnjo	■		■		■		■		■		■		■		■	
Vzdrževanje, manjša popravila	■		■		■		■		■		■		■		■	
Glavni odmor, počitek	■		■		■		■		■		■		■		■	
troj	■		■		■		■		■		■		■		■	
an 22 junij od 5.11 do 20.56	■		■		■		■		■		■		■		■	
otrebno delo pri umetni osvetlitvi	■		■		■		■		■		■		■		■	
an 22 december od 7.42 do 16.18	■		■		■		■		■		■		■		■	
otrebno delo pri umetni osvetlitvi	■		■		■		■		■		■		■		■	

Slika 4: Razporeditev delovnega časa pri izmenskem delu – ena od možnosti
 Figure 4: Distribution of working time in shift work – one of the possibilities

deloviščem, samonadzoru itd. Stroj za sečnjo bi tako deloval najmanj deset ur dnevno, kar bi zagotavljalo gospodarno izkoriščenost tudi na letni ravni (200 dni/leto).

Na sliki 4 je narisana idealna razporeditev dveh strojnikov na istem stroju za sečnjo, ki delata v izmenah. Del časa prebijeta skupaj pri vzdrževanju in manjših popravilih stroja, sicer pa je njun delovni čas deljen. Velik del časa delata pri umetni osvetlitvi, za kar je potreben poseben trening in izkušnja. Odmori in oddih ter glavni odmor so razporejeni med delovnim časom po želji strojnika. Plača strojnikov se oblikuje na podlagi obratovalnih ur stroja in popravi glede na doseženi normalni učinek v konkretnih delovnih razmerah na širšem delovišču. Podatki o doseženih učinkih in času so dosegljivi iz računalnika na samem stroju.

Drugi (dodatni) produktivni čas lahko zajema nekatera opravila, ki ne sodijo k nujnim tehnološkim opravilom (označevanje lesa s tablicami, zahteve glede gozdnega reda, ocenjevanje poškodb).

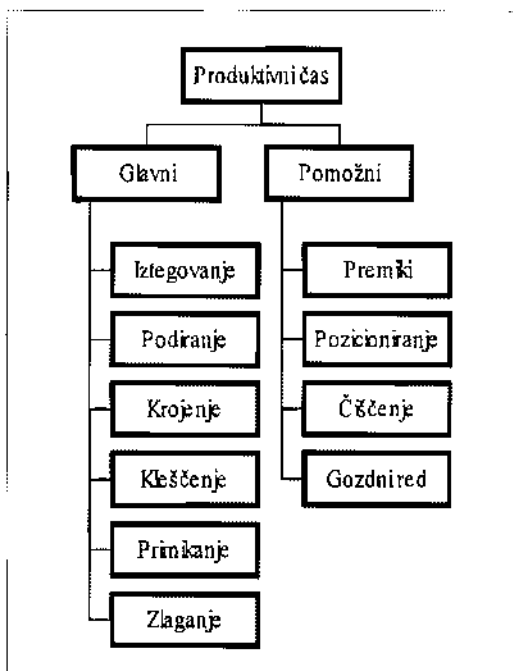
Cilj priprave dela je povečati glavni produktivni čas (slika 5). Pomožni produktivni čas je malo odvisen od značilnosti posameznega drevesa. Večina teh časov so fiksni in je njihov delež odvisen

od koncentracije lesa na delovišču (premiki in pozicioniranje stroja). Čiščenje dostopa do za sečnjo izbranega drevesa in njegove okolice je pomembno v prvih redčenjih nenegovanih sestojev, v kasnejših razvojnih fazah pa je delež tega časa majhen (pomembna je izbira delovišča). Gozdni red je odvisen od vejnatosti dreves, vendar velja to predvsem za razlike med delovišči. Tu se tudi odpira vprašanje, ali ne bi pri strojni sečnji zahtevali polaganje sečnih ostankov na sečno pot, tako kot je to običaj drugod. S tem bi znatno zmanjšali poškodbe tal zaradi zbitosti zaradi vožnje. Odprto ostaja tudi vprašanje smiselnosti gozdnega reda, kot ga poznamo pri ročnem delu.

Tudi pri glavnem produktivnem času so nekateri postopki važnejši od drugih. Iztegovanje ročice z glavo za sečnjo in primikanje drevesa sta časa, ki sta odvisna od oddaljenosti drevesa in preglednosti (gostote) sestoja. Zlaganje sortimentov za namene nakladanja lesa z zgibnim polprikoličarjem pa je odvisno od možnosti spravila lesa po brezpotju.

Čprav dajemo v tem sestavku več pozornosti strojem za sečnjo kot spravilu z zgibnimi polprikoličarji, je treba upoštevati, da je potrebno spravilo in sečnjo obravnavati kot celovit sistem, kar je najbolj očitno pri uporabi strojev za sečnjo in spravilo (forvester). To še posebej velja za pripravo dela. V večini primerov sledi zgibni polprikoličar – po glavnih in stranskih vlakah - stroju za sečnjo po istih poteh. Tam, kjer se spravlne poti stikajo s cesto, naj bo skladišče za les. V zadnjem času razvijajo in priporočajo tudi sisteme, kjer so sečne poti namenjene le sečnji, vsaka druga pot pa je namenjena transportu lesa in je hkrati sečna pot in vlaka za vožnjo. Glede označevanja vlak – izvoznih poti – naj velja pravilo racionalnosti. Te morajo biti označene na terenu in na karti, če so to glavne in stranske vlake, ki pomembno odpirajo površino delovišča in če so grajene. Sečnih poti, ki potekajo po brezpotju ne označujemo. Drevice, ki bo dodatno posekano zaradi poteka sečnih poti je potrebno med izvajanjem sečnje posebej evidentirati. Računamo lahko, da bo takšnih primerov do okoli 5% za posek izbranih dreves.

Zgibni polprikoličar naj čim manj časa prebije na vožnji po cesti do skladišča in nasploh pri razkladanju oz. sortiranju lesa. To je pravilo, vendar moramo tudi upoštevati, da se pri urejenih skladiščih in primerno sortiranem lesu praviloma znatno povečajo učinki prevoza lesa (hitrejša



Slika 5 : Delitev produktivnega časa
Figure 5: Distribution of productive time

nakladanje lesa, manj premikov kamiona) ter zmanjša manipulacija z lesom nekje drugod.

Terenska priprava dela mora poleg drugih, običajnih postopkov vsebovati tudi določanje pravih poti. Pri tem povsod tam, kjer je mogoče upoštevamo obstoječe vlake. Če gre za novogradnje, je potrebno takšne vlake označiti na terenu in v gozdnogojitvenem načrtu. Na območjih, kjer prevladuje listast sistem vlak in kjer poznamo glavne in stranske vlake, je potrebno te vlake označiti na terenu in v načrtu. Sečnih poti ne označujemo. Označene naj bi bile torej le glavne (in po potrebi stranske) vlake, po katerih bo potekala večina prevoza z zgibnimi polprikoličarji.

Težišče priprave je vedno tam, kjer lahko naredimo največjo korist za proizvodni sistem in hkrati zmanjšamo vplive na okolje. Zapišemo lahko – kar velja za gozdove s konkurenčnimi rabami – tudi obratno: težišče je tam, kjer lahko maksimalno povečamo stabilnost gozda in okolja oz. neke druge splošnokoristne rabe ter hkrati naredimo naš poseg ekonomično sprejemljiv.

4 ZAKLJUČEK

4 SUMMARY

Gozdarstvo je zrelo za uvedbo nove tehnologije ne glede na morebitne odpore in še vedno pomankljivemu znanju o vseh vidikih uporabe strojne sečnje. Vemo, da je nova tehnologija možna in da imamo dovolj lesa za začetek njene uporabe. Nadaljnje čakanje bo le še odlagalo trenutek v prihodnost, ki pa bo morda še manj naklonjena investicijam v tehnologije in njihovem razumevanju. Priprava je – kot smo zapisali – posel režijskega osebja (sem lahko štejemo tudi ZGS), zato ne smemo dovoliti, da bi pretirano navdušenje v tej smeri izničilo prihranke, ki jih bo prinesla produktivnost nove tehnologije (JOHANSSON 1997, BRUNBERG 2002, HOESCH 2003).

Dolgoročno je potrebno računati, da se bodo strukture gozdarskih družb prilagajale spremenjenemu tehnološkemu jedru, ki se bo spreminjalo zato, ker tako terjajo zahteve racionaliziranja družb. Obratno razmišljanje – da se morajo tehnologije spremeniti zato, ker obstoječe tehnologije ne zmorejo več prehraniti obstoječe režije – se bo dolgoročno zanesljivo pokazalo za napačno.

Pred uvajanjem nove tehnologije moramo doseči razumevanje pogojev njenega delovanja vsaj v

strokovni javnosti. Nesmisel bi bilo pričakovati (in čakati) na konsenz in na poenotenje pogledov, saj so interesi strokovne javnosti bolj skladni z interesi delodajalcev kot z dejstvi. Še bolj napačno bi bilo čakati na morebitne pozitivne odzive javnosti. Te lahko pričakujemo – pozitivne in negativne – kot odziv na kakovost dejanske izvedbe konkretnih primerov. Začeti bi morali zato tam, kjer je pričakovati kar najmanj konfliktov znotraj stroke in z javnostmi.

Sečnjo in spravilo moramo obravnavati povezano – to jasno kaže najnovejši razvoj kombiniranih strojev. Pomembna bo odločitev o tem, ali se bomo odločali o sistemu dveh ali enega stroja. V prvem primeru potrebujemo za sečnjo in spravilo enake količine lesa dva stroja in (v eni izmeni) dva strojnika, v drugem primeru pa ves posel opravimo z enim strojem. Sistemi z enim kombiniranim strojem prihajajo in tudi v tujini še ni dovolj raziskav, da bi lahko opravili potrebne simulacije za Slovenijo. Čakanje na tuje izkušnje bo nujno potrebno, vendar ne sme trajati predolgo. Zaenkrat sistemi z dvema strojema prevladujejo. Ob nakazanih težnjah nadaljnega razvoja bi zato kazalo začeti s sistemi z dvema strojema in jih – ko bodo znani parametri primerjave s sistemi enega stroja – zamenjati (v času ene amortizacijske dobe 5 let). Če bi to uspelo, bomo v kratkem času naredili več kot dva koraka. Premostili bomo več kot tridesetletno zaostajanje za tehnologijami razvitega gozdarstva.

Potrebne so raziskave strojne sečnje v realnih razmerah. Za naše potrebe bi morali načrtovati poskus vnaprej in poleg učinkov meriti strukture časov v različnih sestojnih razmerah pri različni jakosti sečenj. Pogoj za to bi bil izpolnjen, če bi tehnološki sistem s strojno sečnjo pričel delovati v dovolj pestrih razmerah. Vsekakor bi za takšen poskus potrebovali več časa in tudi terensko tehnično pomoč.

Pomembna bi bila tudi analiza premikov strojev v nekem letu na enem ali več območjih. Za to analizo bi bilo potrebno zbrati že obstoječe podatke, ali pa slediti dogajanju v določenem času. Dobili bi podatke o izgubljenem času zaradi premikov ter hitrosti in sploh strukturi časa pri premikih med delovišči. Pri obstoječi mehanizaciji smo premike že nekako sprejeli kot nujno zlo, vendar jih bomo morali pri uvedbi strojne sečnje resneje obravnavati. Pomembna bo tudi študija potovalnih hitrosti

kamionov s prikolicami ter študij vseh postopkov pri premikih na večje razdalje. Doseganje tehnične mobilnosti strojev in optimiranje stroškov bo strateškega pomena, saj izkušnje kažejo, da je pri naši praksi gospodarjenja z gozdovi ter organiziranosti težko staviti na to, da bo v kratkem z lastniki in ZGS doseženo sodelovanje, ki bo prineslo večje koncentracije delovišč in s tem lesne mase. Slednje mora ostati kot pomemben cilj v odnosih z ZGS ter z lastniki gozdov.

Nova tehnologija (strojna sečnja) kot dejavnik racionalizacije organizacije in izvedbe negovalnih del ter kompleksnega izkoriščanja lesne mase (tankega lesa), kakor tudi lesne biomase bo pomenila nova izhodišča za postavljanje različnih okvirov in presoj tako v stroki, kakor tudi širše (energetika, novi materiali). S tem mislimo na aktivnejše vključevanje v globalni razvoj na celotni lesno-predelovalni verigi, ki bo vključevala le najsposobnejše, najbolj tehnološko prilagojene člene!

Izraba možnosti sodobnih informacijskih tehnologij (GPS, telekomunikacije) oz. prednosti njihove rabe pri racionalni organizaciji dela hodo vse bolj nujne za konkurenčnost podjetij. Načrtovanje, spremljanje in sprotno prilagajanje proizvodnega procesa bo slonelo na informacijski podpori, ki bo povezovala vse člene v t.i. lesni verigi.

Zato je potrebno nadaljnje delo na domačih računalniških programih, s katerimi lahko ceneje kot s pridobivanjem izkušenj že vnaprej simuliramo določena dogajanja in raziskujemo pomen posameznih vplivov. Kalkuliranje stroškov in učinkov bo uspešnejše oz. točnejše, če bomo imeli za osnovo rezultate terenskih opazovanj ter solidno evidenco učinkov ter delovnih razmer. Programe lahko postopoma spremenimo v obliko, ki bo primerna za razne uporabnike, vendar bo to terjalo več časa.

Nujno je, da se vsi subjekti gospodarjenja z gozdovi (ZGS, SKZG, gospodarske družbe) tvorno in ne zaviralno vključijo v proces spremembe tehnologij, ali bolje rečeno v uvajanje novih tehnologij, kjer je to primerno. Tako bo mogoče v prihodnosti še govoriti o gospodarjenju gozdov po načelih sonaravnosti in večnamenskosti. Škodljivo bi bilo, da bi stroka skregano gledala stihijsko in strokovno nenadzorovano spreminjanje obstoječih utrjenih tehnologij v prevladujočih zasebnih gozdovih.

5 REFERENCE

5 REFERENCES

- BERGER, C., 2003. Mental stress on harvester operators. V: Austrofoma 2003, Schlaegl, Austria, s. 10.
- BODELSCHWINGH, E., 2003. The new Valmet 802 Combi – first operational test results under Central European conditions, V: Austrofoma 2003, Schlaegl, Austria, s. 6.
- BRUNBERG, T., 2002. Forestry costs & revenue in Sweden, 2001, Results No.5, Skogforsk, Uppsala, s. 4.
- ELIASSON, L., 1998a. Comparison of Single-grip Harvester Productivity in Clear- and Shelterwood Cutting, *Silvestria* 80, Acta universitatis agriculturae Sueciae, Umea, s. 11.
- ELIASSON, L., 1998b. Effects of Establishment and Thinning of Shelterwoods on Harvester Performance, *Silvestria* 80, Acta universitatis agriculturae Sueciae, Umea, s. 12.
- FRODIG, A., 1992. Thinning damage – A study of 403 stands in Sweden in 1988. – Rapp. Nr 193, Sweriges Landbruks-universitet, Institut for skogsteknik, Garpenberg, 45 s.
- GUGLHOR, W./RIEHLE, C., 1999. Group Thinning – Silvicultural Concept and Implementation by a Single Grip Harvester. – The Thinning Wood Chain, COFORD, Proc. IUFRO 3.09.00, Ennis, Ireland, s. 56–65.
- HORSCH, M., 2003. Technology development as driving force for rationalization in forest companies. V: Austrofoma 2003, Schlaegl, Austria, s. 11.
- JOHANSSON, A., 1997. Costs and revenues in Swedish forestry, 1995–1996. Results No.5, Skogforsk, Uppsala, s. 4.
- KOŠIR, B. / ROBEK, R., 2000. Značilnosti poškodb drevja in tal pri redčenju sestojev s tehnologijo strojne sečnje na primeru delovišča Žekanc – Research Reports, University of Ljubljana, Biotechnical Fac., Dep. of Forestry and Forest Resources, 62, s. 87–115.
- KOŠIR, B., 1992. Ekološki vidik priprave dela, *Gozdarski vestnik*, 50, 4, Ljubljana, s. 207–215.
- KOŠIR, B., 1995. Organizacija gozdarskih del. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, skripta, s. 223.
- KOŠIR, B., 2002a. Tehnološke možnosti strojne sečnje. V: Strojna sečnja v Sloveniji, GZS-Združ.za gozd., Ljubljana, s. 7–20.
- KOŠIR, B., 2002b. Vpliv strojne sečnje na sestoj in gozdna tla. V: Strojna sečnja v Sloveniji, GZS-Združ.za gozd., Ljubljana, s. 66–82.
- KRČ, J., 2002. Sestojne in terenske možnosti za strojno sečnjo v Sloveniji. V: Strojna sečnja v Sloveniji, GZS-Združ. za gozd., Ljubljana, s. 21–32.
- LAGESON, H., 1996. Effects of thinning type on the harvester productivity and on the residual stand. *Silvestria* 14, Acta universitatis agriculturae Sueciae, Umea, s. 10.
- NORDLUND, S., 1996. Logging technology and methods: trends in large-scale forestry, Results No. 2, Skogforsk, Uppsala, s. 4.