

Ocena stroškov prevoza lesa z gozdarsko traktorsko polprikolico *Wood Transport Cost Assessment Using Forestry Tractor Semitrailer*

Jaka KLUN¹, Robert ROBEK², Mitja PIŠKUR³, Boštjan KOŠIR⁴

Izvleček:

Klun, J., Robek, R., Piškur, M., Košir, B.: Ocena stroškov prevoza lesa z gozdarsko traktorsko polprikolico; Gozdarski vestnik, 75/2017, št. 3. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 27. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

V prispevku je predstavljen predlog za razvoj področja študija dela v slovenskem gozdarstvu z izdelavo kratkih usmerjenih raziskav v javnem interesu. Koncept usmerjene študije dela je bil preizkušen na primeru ocene stroškov prevoza lesa z gozdarsko traktorsko polprikolico. Na podlagi kombiniranja evidenčnih in podrobnih metod študija časa je bil določen vzorčni normativ za prevoz lesa s kmetijskim traktorjem moči 77 kW in 8-tonsko polprikolico po grajenih prometnicah. Za izbrani strojni sestav traktorske polprikolice je bila izračunana podrobna kalkulacija stroškov prevoza lesa, ki ga opravlja samostojni podjetnik v okvirih veljavne delovne, davčne in okoljske zakonodaje. S sintezo vzorčnega normativa in kalkulacij stroškov smo pripravili podlage za ocenjevanje stroškov vzorčne storitve na enoto proizvoda in za njeno primerjavo s cenami take storitve na trgu. Pogoji za relevantnost in racionalnost usmerjenih študij so neodvisnost pri njihovi pripravi ter visoka usposobljenost in sodobna opremljenost raziskovalnih skupin, ki jih izvaja.

Ključne besede: študij dela, normativ, kalkulacija stroškov, gozdarstvo, traktorska polprikolica, Slovenija

Abstract:

Klun, J., Robek, R., Piškur, M., Košir, B.: Wood Transport Cost Assessment Using Forestry Tractor Semitrailer; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 75/2017, vol 3. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 27. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

In the paper the proposal for work study development in Slovenian forestry by elaboration of short check work study is presented. The concept of check studies has been tested on the wood transport cost assessment using forestry tractor semitrailer. The standard times for wood transportation on constructed thoroughfares with 77kW agricultural tractor and 8-ton forestry semitrailer has been determined. For selected machinery configuration, a detailed cost calculation was prepared taking into account the self-employed entrepreneur as well as valid work, tax, and environment legislation. By combining the derived standard times with costs, we prepared the basis for assessing the sample unit costs and for its comparison with the corresponding market price. Preconditions for relevancy and efficiency of the check case studies are independency as well as an adequate level of the qualification and equipment of the research teams.

Key words: work study, standard times, cost calculation, forestry, tractor semitrailer, Slovenia

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Študij dela ima v slovenskem gozdarstvu dolgo tradicijo. Prvi normativi so nastajali na ravni gozdnogospodarskih organizacij v večini območij za potrebe plačevanja delavcev in načrtovanja proizvodnje. Za izravnavo gospodarske moči gozdnogospodarskih območij na republiški ravni je država v osemdesetih letih zahtevala in spodbujala

izdelavo normativov gozdarskih del ter njihovo usklajevanje s sindikati delavcev lesne industrije in gozdarstva. Rezultat tega načrtnega dela je bil t.i. panožni sporazum (1984), kjer so bili zbrani vsi dotlej dogovorjeni normativi za značilna gozdarska dela pri nas. Po osamosvojitvi Slovenije in reorganizaciji gozdarstva je bilo ugotovljeno, da bo treba trajno spremljati normative in stroške del v državnih gozdovih za obračun koncesijske dajatve. Po končanih koncesijskih pogodbah leta

¹ J. K., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, jaka.klun@gozdis.si

² Dr. R. R., univ. dipl. inž. gozd., Slovenski državni gozdovi, d. o. o., Rožna ulica 39, 1330 Kočevje, robert.robek@sidg.si

³ Mag. M. P., univ. dipl. inž. gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, Ljubljana, mitja.piskur@gozdis.si

⁴ Prof. dr. B. K. univ. dipl. inž. gozd., Turjak 34, 1311 Turjak

2016 pa normativi omogočajo za državne gozdove preverjanje vsebine ponudb o opravljanju del v gozdovih. Največja potreba po spreminjanju normativov je na področju novih tehnologij pri pridobivanju lesa in gojitvenih ter varstvenih delih, kjer manjkajo objektivna merila za oceno potrebnega časa za posamezna dela. Gozdarskemu inštitutu Slovenije (GIS) je bilo v okviru nalog javne gozdarske službe dodeljeno pripravlanje strokovnih podlag in predlogov normativov za opravljanje del v gozdovih. Prvi uradni normativi za opravljanje del v državnih gozdovih so bili objavljeni leta 1999 (UL RS, 11/99), večina pa je temeljila na meritvah iz sedemdesetih (za sečnjo, gradnjo prometnic ter za gojitvena in ureditvena dela) in osemdesetih (za spravilo in prevoz) let prejšnjega stoletja.

V večjem obsegu se je posodabljanja normativov gozdarskih del lotil GIS z dodatnimi sredstvi Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov RS med letoma 2002 in 2004 na primeru normativov spravila lesa z večbobskimi žičnimi žerjavi (2009. Koordinacija pri delu pri posodabljanju normativov je leta 2009 prevzelo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP) ter 23. 10. 2009 ustanovilo stalno strokovno skupino za posodabljanje normativov. Vanjo so bili vključeni vsi glavni deležniki v procesu sprejemanja normativov na državni ravni: predstavniki izvajalcev del v koncesijskih gozdovih, Sklada kmetijskih zemljišč in gozdov RS, Zavoda za gozdove Slovenije, Gozdarskega inštituta Slovenije, Sindikata delavcev v gozdarstvu ter Gospodarskega interesnega združenja za gozdarstvo pri Gospodarski zbornici Slovenije. Lahko rečemo, da smo v Sloveniji imeli med letoma 2009 in 2015 delujoč sistem celovitega posodabljanja normativov gozdarskih del. Na vzpostavljeni sistem je bilo tudi precej pripomb, med drugim, da delo poteka prepočasi, terja veliko terenskega dela, predvsem pa, da posodobljeni normativi ne prispevajo k višji koncesnini, ker hkrati ni bilo rešeno neodvisno spremljanje in posodabljanje pripadajočih kalkulacij stroškov.

Zakon o gospodarjenju z državnimi gozdovi (2016e) je po izteku koncesij za upravljanje z vsemi državnimi gozdovi predvidel ustanovitev enovite gospodarske družbe v državni lasti.

Podjetje Slovenski državni gozdovi, d. o. o., je s poslovanjem začelo 1. 7. 2016, izvajalce del pa izbirajo v dvofaznem postopku: v prvi fazi oblikujejo nabor zainteresiranih gospodarskih družb za delo v državnih gozdovih RS, ki izpolnjujejo pogoje za izvajanje del, v drugi pa med ustreznimi potencialnimi izvajalci izberejo tiste z najnižjo ponujeno ceno. Z zadnjo spremembo organiziranosti izvajanja del v državnih gozdovih se je tako končalo spremljanje in posodabljanje normativov za izvajanje del v državnih gozdovih, kot je bilo zamišljeno z Uredbo o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti RS (UL RS, 34/1996). Tako je postala prihodnost načrtnega dela na področju študija dela pri nas negotova.

O stanju in vizijah študija dela v evropskem gozdarstvu je v obdobju 2013 do 2015 potekal mednarodni program COST. V tem programu je potekala tudi raziskava o evropskih in svetovnih praksah gozdarskega študija dela (Košir, Spinelli, 2015, Košir in sod., 2015a). Ugotovljeno je bilo, da študij dela kot znanstvena disciplina ostaja ključen za konkurenčnost evropskega gozdarstva, pomemben pa je tudi za promocijo inovacij, izboljšanje ergonomije in varnosti pri delu. Zato bo študiju dela treba nameniti večjo vlogo pri prihodnjem uravnavanju ekonomskih razmerij v gozdarstvu ter pri presoji vpliva uvajanja novih tehnologij na delavca in okolje. Košir in sod. (2015a) ugotavljajo, da v bližnji prihodnosti v Sloveniji ne moremo pričakovati večjih vložkov s strani gospodarskih družb v tovrstne raziskave. Pri financiranju raziskav s področja študija dela se bo zato treba nasloniti na javne vire, ki bodo zasledovali javni interes pri izvajanju del. Med njimi so zlasti celostne presoje uporabe novih tehnologij, ocene normalnih učinkov in stroškov dela v določenih delovnih razmerah ter neodvisne primerjave posameznih gozdarskih tehnologij v različnih delovnih razmerah doma ter s sosednjimi državami.

MKGP je v okviru priprav na novo organiziranost izvajanja del v državnih gozdovih leta 2015 podprl pilotno študijo za metodološko nadgradnjo dela na normativih gozdarskih del na primeru uporabe gozdarskih traktorskih polprikolic, za katere v Sloveniji doslej nismo imeli normativov, niti ustreznih kalkulacij stroškov. V članku pred-

stavljam o mogoč koncept nadgradnje dosedanjega načrtnega dela pri pripravljanju in posodabljanju normativov gozdarskih del in bistvene rezultate kalkulacij stroškov pri prevozu lesa z gozdarsko traktorsko polprikolico.

2 METODA IN MATERIALI

2 METHOD AND MATERIALS

2.1 Koncept usmerjene študije dela

2.1 Concept of check work study

Predlagamo nov pristop k študiju gozdarskih del v javnem interesu, ki temelji na neodvisnih usmerjenih raziskavah stroškov delovnih procesov. Nov pristop zajema glede na prejšnje prakse manj terenskih del za časovne študije, opustitev aktivnosti za verifikacijo normativov ter vključitev kalkulacije stroškov proučevanih procesov. Pišemo o vzorčni kalkulaciji stroškov določene strojne sestave in organizacijske oblike, ki jo v značilnih terenskih razmerah kot storitev na trgu izvaja določena oblika gospodarske družbe, pri tem pa upošteva vsa delovna, okoljska in tehnična določila oziroma predpise.

V zdajšnjem času bi bilo naivno pričakovati pozitiven vsebinski prispevek s strani gospodarskih združenj ali sindikatov. Pričakovati pa je povečanje zanimanja posameznih gospodarskih družb s stabilno gozdno proizvodnjo za preverjanje lastne storilnosti oz. možnosti povečanja njihove konkurenčnosti.

2.2 Storitev prevoza lesa z gozdarsko traktorsko polprikolico (GTP)

2.2 Service of wood transportation with forestry tractor semitrailer (FTS)

Izvedljivost koncepta usmerjene študije dela smo preverili na primeru prevoza okroglega lesa z gozdarskimi traktorskimi polprikolicami – GTP. Obseg tovrstnih storitev v zasebnih gozdovih se pri nas zadnja leta veča in sledi vseevropskim trendom nadomeščanja vlačnja z vožnjo pri spravilu lesa in podaljševanje vožnje zunaj gozda.

Potrebno opremo sestavlja kompozicija: traktor, traktorska polprikolica in dvigalo. Razvoj tehničnih lastnosti in sestava kompozicij, razširjenost in uporaba GTP pri nas so bile že obravnavane (Košir in sod., 2016b). Glede na ugotovljeno

pestrost pri uporabi GTP in predlagani koncept usmerjenih raziskav smo obseg proučevanj omejili glede na zastopanost strojne sestave GTP in območje njihove uporabe. Na podlagi pregleda subvencioniranih nabav GTP v razpisih Programa razvoja podeželja 2007 do 2013 smo ugotovili, da je v slovenskem zasebnem sektorju najpogosteje zastopana GTP nosilnosti 8 do 10 t, ki jo vozi traktor moči okrog 75 kW.

Ker je tehnologija spravila in prevozov lesa z GTP najbolj razvita na Gorenjskem, smo se za pomoč pri izvedbi raziskave obrnili na vodstvo Strojnega krožka Bled. Krožek je zelo usmerjen v ponudbo gozdarskih storitev, med njimi pa je nadpovprečno veliko storitev prevoza lesa z GTP. Ob naših dodatnih zahtevah, da izvajalci redno opravljajo storitve in so pripravljene sodelovati v raziskavi, smo v raziskavo vključili štiri samostojne podjetnike, ki opravljajo storitve prevozov lesa z naslednjo opremo:

GTP1: polprikolica nosilnosti 8 t, brez pogona, traktor moči 77 kW,

GTP2: polprikolica nosilnosti 10 t, brez pogona, traktor moči 74 kW,

GTP3: polprikolica nosilnosti 8 t, z dodatnim pogonom, traktor moči 99 kW,

GTP4: polprikolica nosilnosti 10 t, brez pogona, traktor moči 96 kW.

Sestave GTP v izbranih kompozicijah štejemo za značilne predstavnike skupine GTP z nosilnostjo 8 do 12 ton, čeprav so nabavne vrednosti zaradi različnih tehničnih izvedb sestave zelo velike. Pri dveh polprikolicah (10 t) je bilo mogoče dvigalo upravljati s sedeža na stebru dvigala, pri dveh polprikolicah (8 t) pa z njunega podesta nad rudom. Tri polprikolice so bile izdelek estonskega proizvajalca, ki ima v Sloveniji tudi največji tržni delež, polprikolice s pogonom koles pa je izdelek manj znanega avstrijskega proizvajalca. Izbrani izvajalci so imeli registrirano dejavnost v obliki samostojnega podjetnika (s. p.) ali dopolnilne dejavnosti na kmetiji za spravilo lesa. Noben ni kandidiral za sredstva PRP pri nabavi GTP. Obravnavane GTP so bile na javnih cestah naložene v skladu s predpisi in z zavarovanim tovorom.

2.3 Metode študija storilnosti

2.3 Methods of productivity study

Za izračun stroškov na enoto proizvoda pri prevozu lesa z GTP potrebujemo podatek o storilnosti (m^3/h , m^3/dan), ki jo pri tem dosegamo. Z vidika javnega interesa je posebno pomembna t.i. normalna storilnost. V tem prispevku razumemo pod pojmom normalne storilnosti normative pri prevozu gozdnih lesnih sortimentov z GTP, ki jih lahko trajno dosegamo pri poklicnem opravljanju te storitve, pri tem pa upoštevamo slovensko zakonodajo.

V raziskavi smo podatke za izračun normativov dela z GTP pridobili s kombinacijo evidenčnega spremljanja delovnega časa in učinkov izbranih izvajalcev del v dvomesečnem časovnem obdobju s sočasnimi vzorčnimi podrobnimi meritvami istih strojev ter uporabo virov. Relativno kratko obdobje evidenčnega zbiranja podatkov je bilo omejeno s časovnimi in finančnimi viri, namenjenimi raziskavi. Po navadi se za evidenčno metodo zbiranja podatkov predvideva najmanj obdobje ene sezone ali celotnega poslovnega leta, ker tako evidenca zajame večji vpliv sezonskih nihanj dejavnikov. Evidenčno spremljanje dela z GTP je potekalo v obdobju od 15. 7. 2015 do 15. 9. 2015. Pred tem smo ločeno usposabljali vsakega izbranega izvajalca za izpolnjevanje evidenčnega obrazca. Za namen te raziskave je omejeno obdobje zadostovalo.

2.3.1 Evidenčne metode spremljanja storilnosti

2.3.1 Long-term productivity studies

Za evidenčno spremljanje časa in ugotavljanje učinkov posameznih ciklov prevozov smo uporabili nomenklaturu delitve koledarskega časa IUFRO (Björheden, 1995) in pripravili obrazec, v katerega so izvajalci beležili porabljeni čas po naslednjih operacijah: prazna vožnja, nakladanje, premik med nakladanjem, polna vožnja, razkladanje, premik med razkladanjem in drug produktivni čas. Slednji obsega vsa pomožna produktivna dela, ki se pojavijo (prekladanje sortimentov, urejanje skladišča, urejanje sečišča, krojenje in prežagovanje, zavarovanje tovora). Med vožnjo in premike smo šteli tudi čas, potreben za manevriranje in pozicioniranje prikolice ter čas

zlaganja dvigala oziroma postavljanja v delovni položaj. Izvajalci so spremljali zastoje po naslednjih vzrokih: odmor ali oddih, popravilo ali vzdrževalna dela na kompoziciji, organizacijski zastoji, vključno z vremenskimi prekinitvami, malica, pripravljalni in zaključni čas. Izvajalci so čase beležili na 15 minut natančno. Vrste tovora oziroma sortimentov (hlodi, goli, okroglice/cepanice, sečni ostanki) in količine so izvajalci ocenili oziroma zabeležili izmero kupca lesa v neto vrednosti (brez nadmer in skorje).

Prevožene razdalje naj bi ugotovili za štiri skupine prometnic (gibanje po sestoji, po vlaki, gozdni cesti ali javni cesti). Razdalje po prometnicah naj bi prepisali z merilnika razdalj na traktorju, razdaljo vožnje po sestoji pa so ocenili na 50 m natančno. Med evidenčnimi meritvami smo ugotovili, da izvajalci razdalj ne merijo dosledno. Po končanem obdobju evidenčnih meritev smo med vodenim intervjujem z vsakim izvajalcem opravljene prevožene poti po ciklih vrisali na karte. Kartne razdalje smo digitalizirali ter jim določili dolžino in vrsto prometnice. Uvedli smo novo kategorijo prometnice – traktorska pot, saj je bilo precej uporabljenih prometnic v gozdnem prostoru nedavno zgrajenih ali rekonstruiranih iz vlak in opuščenih kolovozov prav za namen spravila lesa z GTP.

2.3.2 Standardne metode spremljanja storilnosti

2.3.2 Standard methods for productivity studies

Evidenčno spremljanje porabe časov in učinkov pri rabi GTP smo kombinirali z dvema standardnima časovnima študijama manjšega obsega za GTP, nosilnosti 8 t. Prvo časovno študijo smo opravili v dveh delovnih dneh pri prevozu po traktorski poti od začasnega skladišča ob sestoji do skladišča ob javni cesti. Drugo časovno študijo smo opravili v enem dnevu pri prevozi lesa od lesnega skladišča na vlaki po različnih grajenih prometnicah do končnih uporabnikov. Za beleženje porabe časa smo razvili modul programskega paketa UMTplus (2016c), ki ga je na terenskem dlančniku uporabil usposobljen merilec, pri tem pa beležil trajanje operacije v sekundah. Delovni proces smo delili na 34 različnih delovnih opera-

cij, ki smo jih spremljali v posameznem ciklusu spravila oz. prevoza. Na dodatni list smo beležili posebnosti ciklusa in situacijo premikov ter mesta nakladanj/razkladanj, ki so bila na terenu tudi označena. Skica ciklusa je bila podlaga za naknadno terensko izmero razdalj. Meritve časov delovnih operacij smo opravili po kontinuirani metodi. Posamezni zastoji so bili zajeti v celoti, pri obdelavi pa so bili združeni po vrsti zastoja (zaradi stroja, organizacije ali delavca) in na nivoju ciklusa obravnavani v omejeni količini (15 minut) za vsako vrsto. Tako so bili izločeni zastoji, ki so bili posledica večjih prekinitev na nivoju celotnega delovnika (npr. popravilo okvare hidravličnega dvigala je trajalo več kot dve uri).

Pri standardnih meritvah smo za izmero tovora uporabili dve metodi. Pri nakladanju sortimentov na GTP smo vsak sortiment označili z zaporedno številko in po opravljeni vožnji z gozdarsko premerko izmerili premere s skorjo in dolžine s pripadajočo nadmero vsem sortimentom ciklusa. Za preračune volumnov sortimentov smo na deloviščih detajlnih meritev opravili dodatne vzorčne meritve debeline skorje in prečnih premerov. Posebej smo zabeležil, ali je čelo pripadalo koreničniku oz. ali meritev ni bila mogoča (npr. odpadla skorja). Na vsakem čelu smo izmerili štiri debeline skorje in dva premera. Podrobne meritve dolžin prometnic in širine vozne površine smo opravili z merilnim kolesom.

2.4 Metode kalkulacij stroškov

2.4 Cost calculation methods

V tem članku se ukvarjamo le s stroški GTP. Gospodarnost prevozov lesa sicer ugotavljamo s primerjavo stroškov glede na mogoče alternative. Na gozdnih vlakah GTP nadomeščajo vlačenje s traktorjem ali zgibne polprikoličarje, na cesti pa kamione. Pri tem GTP ne moremo neposredno primerjati niti z zgibnimi polprikoličarji (ki ne vozijo po cesti) in ne s kamioni (ki ne vozijo po vlakah). Če privzamemo enake stroške infrastrukture za prevoze do gozdne ceste, potem za primerjavo med naštetimi možnostmi potrebujemo najmanj tri kalkulacije, in sicer za: GTP, zgibne polprikoličarje in kamione. Vsaka od teh kategorij strojev ima več oblik in svoje vplivne znake.

2.4.1 Izhodišča za kalkulacije stroškov gozdarskih storitev

2.4.1 Basis for forestry service cost calculations

Stroški prevoza lesa so sestavljeni iz stroškov strojne ure in stroškov dela. Vrednost dela je odvisna od stroškov dela gospodarskega subjekta in organizacijske oblike dela pri stroju. S seštevkom obeh vrednosti izračunamo ceno delovne ure ali delovnega dne in s poznavanjem normativov lahko izračunamo predvidene stroške na enoto proizvoda.

Za nove tehnologije in neveljavljene delovne procese so primernejše predhodne kalkulacije, kjer uporabimo predvidene cene posameznih elementov kalkulacije. Podrobne kalkulacije temeljijo na klasičnem pristopu kalkuliranja stroškov (Turk, 1963, Winkler in sod., 1994) in so primernejše za reševanje posebnih oz. konkretnih primerov izračuna stroškov ali primerjav med stroji. Poenostavljene metode so uporabne za reševanje primerov, kjer posamezna značilnost določenega stroja ne pride do izraza. Podrobna kalkulacija stroškov ustreza izračunu učinkov neke vrste stroja, poenostavljena kalkulacija pa bolj povprečnim učinkom skupine strojev. Poenostavljena metoda kalkulacije stroškov strojne ure je bila opisana v norveški literaturi že v sedemdesetih letih, v znanstveni mednarodni publikaciji pa leta 1985 (Samset, 1985). Za naše razmere je bila predstavljena v Gozdarskem vestniku 1987 (Košir, 1987) in v knjigi Winkler s sod. iz leta 1994. Poenostavljene metode se po vzorih iz kmetijstva uporabljajo tudi za izračun skupnih neposrednih materialnih stroškov kombiniranih delovnih procesov v gozdarstvu (Triplat in sod., 2014). Domnevamo, da bi poenostavljene metode kalkuliranja lahko pospešile ocenjevanje stroškov z različnimi stroji in tehnološkimi verigami. V tem prispevku smo se osredinili na metodo podrobne kalkulacije stroškov. Izbrani ravni natančnosti kalkulacije je treba prilagoditi tudi natančnost določanja učinkov posameznega stroja. Za preračun iz obratovalne ure na strojno uro smo upoštevali faktor 0,75.

2.4.2 Metode podrobne kalkuliranja stroškov strojne ure

2.4.2 Methods for forest machinery detailed cost calculation

Predhodne kalkulacije strojne ure so ocena stroškov stroja. Izvirajo iz postopkov, ki jih je razvil FAO v petdesetih in jih kasneje spreminjal in dopolnjeval (FAO, 1992). V gozdarstvu je za podrobne kalkulacije še vedno najbolj uporabna na podlagi postopkov FAO razvita metoda po Turku (Turk, 1963, Winkler s sod., 1994). Čeprav govorimo o podrobnem kalkuliranju, je iz pregleda teh metod razvidno, da gre delno za izkustvene vhode (npr. trajanje stroja, izkoriščenost časa itn.) ter delno za knjigovodske (popravila, nadomestni deli, poraba goriva in maziva itn.) oziroma računovodska določila (amortizacijska doba, obresti, zavarovanja itn.). Podrobno kalkuliranje je točnejše od približnih metod, a vseeno obremenjeno s številnimi ocenami.

Za izračun kalkulacijskih postavk potrebujemo transparentne vhodne podatke, ki morajo biti objavljeni hkrati s kalkulacijo. Nekateri vhodni podatki imajo s kalkulacijo posredno povezavo, vendar pomenijo podrobnejšo opredelitev stroja. Na primeru polprikolic to velja najbolj tipično za prevozno razdaljo. S prevozno razdaljo se spreminja razmerje med deležem nakladanja in razkladanja ter časom vožnje, zato se znatno spreminja poraba goriva in maziva, obraba pnevmatik itn. Drugi tak znak sta debelina in vrsta lesa, ki pri nakladanju kamionov določa razmerja produktivnih operacij (Krivec, Winkler, 1983).

Pri podrobnih kalkulacijskih metodah je pomembno ali računamo z značilno strojno sestavo in obliko dela ali s povprečno strojno sestavo in izbrano obliko dela. V raziskavi smo zbirali vhode za različne strojne sestave, ki sestavljajo obravnavano skupino GTP.

Izračunali smo stroške za različne razdalje polne vožnje (preglednica 1). Čeprav se v praksi uporablja ena cena delovne ure stroja za vse razdalje prevoza, smo razlikovali med tremi tehnologijami (vožnja po gozdu – spravilo, vožnja po cesti – prevoz in vožnja po gozdu in po cesti – spravilo in prevoz), kjer se polprikolice pojavljajo v enaki oz. podobni strojni sestavi. Upošteva se tri tehnologije uporabe GTP smo določene vhode

prilagodili. Kalkulacije predstavljamo za dva konkretna primera (za GTP1 s tehnologijo daljšega transporta po utrjenih prometnicah in za GTP3 za krajši transport z vožnjo po brezpotju). Pri tem upoštevamo nekaj približkov iz splošnega dela preglednice 1.

Poleg podanih vhodov smo potrebovali še hitrost vožnje. Odločili smo se za izračun ene krivulje povprečne teoretične hitrosti do 40 km. Za to je bilo več razlogov: razdalji prazne in polne vožnje pri ciklusih se razlikujeta; želeli smo eno krivuljo, ki bi v prvem delu (razdalje do 1 km) opisala dogajanja v gozdu in na večjih razdaljah prevoz po cesti. Glede na tehnologijo smo razlikovali tudi porabo goriva, obrabo gum in uporabo verig.

2.4.3 Metode kalkuliranja stroškov dela

2.4.3 Methods for worker cost calculation

V gozdarstvu so različni poslovni subjekti, ki so organizirani po zakonu o gospodarskih družbah in zadoščajo minimalnim pogojem za opravljanje gozdnih del. Vse več je manjših družb z omejeno odgovornostjo in drugi subjektov, za katere ne velja Kolektivna pogodba za gozdarstvo (2014). Če bi medsebojno primerjali različne subjekte, bi morali več časa nameniti analizi vzporednih in splošnih stroškov, saj naj bi bila do bruto plače in prispevkov delodajalca kalkulacija enaka.

Na področju gozdarstva je po podatkih Agencije Republike Slovenije za javnopravne evidence in storitve (AJ PES) v letu 2016 največ poslovnih subjektov organiziranih kot samostojni podjetniki posamezniki (454), sledijo jim nosilci dopolnilne dejavnosti na kmetiji (369) in druge oblike (168). Glede na veliko registriranih samostojnih podjetnikov posameznik in nosilcev dopolnilne dejavnosti, ki opravljajo dejavnost gozdarstva, je v kalkulacijah stroškov dela smiselno obravnavati te skupine ločeno. Pri tem nismo analizirali, koliko dela opravijo zaposleni v posamezni obliki poslovnih subjektov. Največje razlike med temi oblikami zaposlitve so v dolžini delovnega časa, stroških za plače in velikosti posameznih postavk, obdavčitvi, dodatkih in nadomestilih, obračunu dohodnine in prispevkov za socialna zavarovanja.

Obdelali smo primer samostojnega podjetnika; uporabili smo urno postavko, ki temelji na

Preglednica 1: Vhodi za podrobne kalkulacije neposrednih stroškov obravnavane skupine GTP
 Table 1: Input parameters for detailed calculation of direct costs in treated groups of FTS

Vhod kalkulacije / Calculation inputs	Enota / Unit	Splošni del / General part			Podrobni del / Actual part	
		Gozd / Forest	Cesta / Road	Gozd in cesta / Forest and road	GTP3	GTP1
Nabava cene traktorja / Tractor purchase price	EUR (€)	45.689			50.000	32.000
Nabavna cena polprikolice z dvigalom / Purchase price of semitrailer with crane	EUR (€)	28.000			38.000	13.200
Skupna cena / Total price	EUR (€)	73.689			88.000	45.200
Nosilnost / Payload	t	8			8	8
Faktor vzdrževanja / Maintenance factor	% amortizacije / % amortisation	1	0,7	0,85	0,85	0,8
Faktor zavarovanja / Insurance factor		3	3	3	3	3
Obrestna mera / Interest rate	% nabavne cene / % purchase price	6	6	6	6	6
Odpisna vrednost / Write off value	% nabavne cene / % purchase price	10	10	10	10	10
Doba zastaranja / Obsolente period	Let / Years	10,5	10,5	10,5		
Amortizacijska doba / Amortisation period	Let / Years	5	8	6,5	6,5	6,5
Letno obratovalnih ur / Annual operational hours	Obratovalne ure / Operational hours	1175	1175	1175	964	964
Obratovalne: delovne ure / Operational: working hours	---	0.75	0,75	0,75	0,75	0,75
Življenjska doba / Life time	Obratovalne ure / Operational hours	6000	8000	7000	6000	8000
Letna izkoriščenost / Annual utilisation	%	30	60	90	80	35
Pnevmatike-traktor / Tyres-tractor	EUR (€)	1600	1800	1700	1600	7000
Pnevmatike-polprikolica / Tyres-semitrailer	EUR (€)	1200	1200	1200	1200	1200
Razdalje polne vožnje / Distance of loaded ride	km	0 – 1 km	1 – 40 km	0 – 40 km	0 – 1 km	1 – 20 km

običajnem delovniku (8 ur) in številu delovnih dni na leto ob predpostavki, da opravlja delo sam, brez zaposlenih, da si delo organizira sam, da ima zunanje računovodstvo, da ni davčni zavezanec in tako lahko izbere možnost normirane dohodnine. Samostojni podjetnik ima skromen izkoristek delovnih dni, ko dela s polprikolico (159 na leto). Bruto plačo IV. tarifnega razreda Kolektivne pogodbe za gozdarstvo (2014a) v znesku 969,17 evra smo povečali za 15 % (dodatek za delovno dobo in težke razmere). Materialne stroške (prevoz in prehrana) smo upoštevali, kot je predpisano, med stroške poslovanja smo šteli kilometrino za službena potovanja in zunanje računovodstvo.

3 REZULTATI

3 RESULTS

3.1 Značilnosti dela z GTP

3.1 Characteristics of work with FTS

3.1.1 Vrste prometnic in strukture dolžin

3.1.1 Types of the thoroughfares and their length structure

Med dvomesečnim evidenčnim spremljanjem izvajanja dela so štirje izvajalci izvedli skupno 371 ciklusov, od katerih smo za analizo dolžin polnih in praznih voženj uporabili 357 ciklov. Od teh je bilo 192 ciklusov, pri katerih so se izhodišča in destinacije ciklusa ponavljale. Mesečni seštevki dolžin opravljenih prevozov (preglednica 2) kažejo velike razlike v številu prevozov in vrsti uporabljenih prometnic. Največ voženj je bilo opravljenih z GTP2, katere razdalje za 58-krat

presejajo skupne dolžine GTP4. Največ dolžin smo ugotovili na javnih cestah, razen pri GTP4, ki so jo v času evidenčnega spremljanja uporabljali samo za prevoze hlodovine do javne ceste. Preseneča velik delež dolžin na traktorskih poteh in skromna uporaba GTP na vlakah. Povprečna razdalja praznih voženj vseh izvajalcev je znašala 52,6 % vsote razdalj vseh polnih in praznih voženj; več praznih voženj od povprečja je bilo pri GTP2, manj pa pri GTP3.

Ugotovljena razmerja uporabljenih prometnic kažejo tri načine uporabe GTP za:

- daljše transporte po utrjenih prometnicah (GTP1 in GTP2),
- krajše transporte z občasno vožnjo po brezpotju (GTP3) in
- vožnjo pri spravilu lesnih sortimentov do javne ceste (GTP4).

Od skupno izvedenih 371 ciklusov so štirje izvajalci v dveh mesecih izpolnjevanja snemalnega lista delovnega časa GTP ocenili prevozne razdalje za 114 ciklusov. Ocenjene dolžine prevoznih razdalj ciklusov za GTP1 in GTP2 smo primerjali s kartiranimi. Pri obeh izvajalcih se absolutne vrednosti odstopanj večajo s povečevanjem prevoznih razdalj. Smer in jakost odstopanj sta individualni in se gibljeta od 20 do 80 %. Menimo, da ocenjenih podatkov o prevoznih razdaljah ni mogoče neposredno uporabiti za analizo rabe prometnic pri prevozih z GTP niti za izračun povprečnih prevoznih hitrosti niti za določanje učinkov.

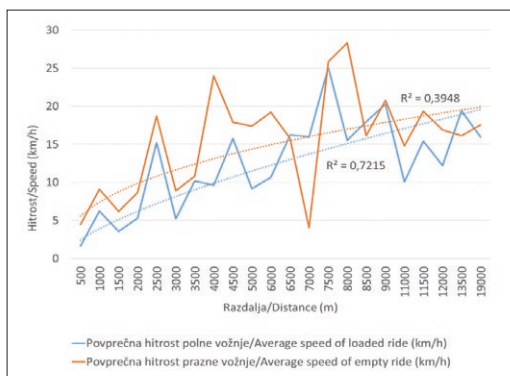
Preglednica 2: Povprečne mesečne razdalje polne in prazne vožnje za obravnavane izvajalce del
Table 2: Average monthly sums of loaded and empty ride distances for analysed entrepreneurs

Izvajalec	Sestoj	Vlake	Traktorske poti	Gozdne ceste	Javne Ceste	Skupaj
Operator	Off-road	Skid trails	Tractor roads	Forest roads	Public roads	Total
	(km)	(km)	(km)	(km)	(km)	(km)
GTP1	0,1	2,6	40,4	6,4	262,9	312,2
GTP2	0,0	0,0	193,6	73,3	1056,7	1323,6
GTP3	2,1	0,0	4,9	10,0	70,3	87,3
GTP4	8,3	3,7	2,5	8,1	0,0	22,6
Skupaj	10,5	6,3	241,3	97,8	1389,8	1745,6

3.1.2 Produktivni časi po podatkih evidenčnega spremljanja dela

3.1.2 Main productive times according to the long-term work monitoring data

Ena od možnosti za napovedovanje glavnih produktivnih časov je s pomočjo povprečnih hitrosti polne oziroma prazne vožnje. Po evidenčnih podatkih se povprečne hitrosti polne vožnje ciklusa s povečevanjem razdalje večajo regresivno (slika 1). Hitrosti prazne vožnje so na vseh razdaljah višje od hitrosti polne vožnje. Ker se prazna vožnja navadno začne zunaj gozda, se tudi začetne hitrosti prazne vožnje začnejo pri višji vrednosti.

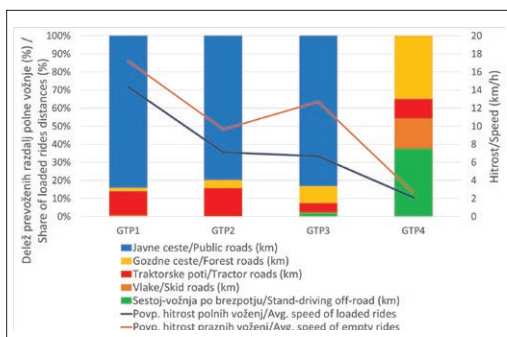


Slika 1: Povprečne hitrosti polne in prazne vožnje po evidenčnih podatkih štirih GTP

Figure 1: Average speed of loaded and empty FTS ride based on four cases of long term records

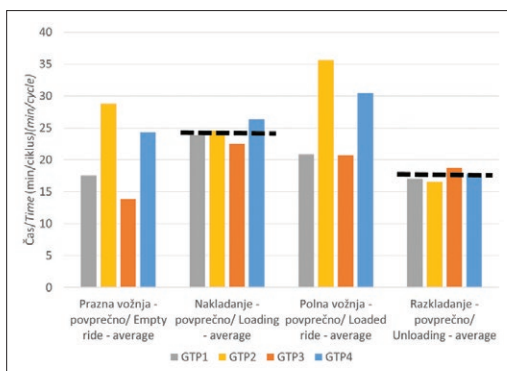
Po evidenčnih podatkih 357 ciklusov so glede na strukturo prometnic povprečne hitrosti med izvajalci zelo različne, prav tako je različno razmerje med polno in prazno vožnjo (slika 2). Razlike so celo med dvema izvajalcema (GTP1 in GTP2), ki imata podobne strukture prometnic, a drugačne sestave GTP. Prikazana razmerja odražajo samo šestino letne strukture prevozov. Očitno je, da za zanesljivo napovedovanje glavnega produktivnega časa GTP, ni mogoče enotno obravnavanje vseh štirih kompozicij.

Pomožni produktivni čas je drugi del delovnega časa, ki ga mora upoštevati enačba za določanje produktivnosti. Sestavljata ga združeni operaciji nakladanja in razkladanja. Po evidenčnih podatkih trajata skupaj več kot 40 minut časa povprečnega cikla (slika 3).



Slika 2: Struktura vrste prometnic (v stolpcih) pri polnih vožnjah ter povprečne hitrosti polne in prazne vožnje (v linijah)

Figure 2: Structure of the used thoroughfares (in columns) during loaded rides and average transport speed of loaded and empty ride (in lines)



Slika 3: Primerjave operacij produktivnega delovnega časa štirih izvajalcev po evidenčnih podatkih

Figure 3: Productive work time operations comparison of four FTS based on long term records

V nasprotju z glavnim produktivnim časom, pri pomožnem med izvajalci ni večjih razlik. Napovedovanje pomožnega produktivnega časa je mogoče v primeru enake vrste sortimentov s konstanto oziroma splošno v odvisnosti od volumna povprečnega kosa ali od povprečnega premera sortimentov v tovoru.

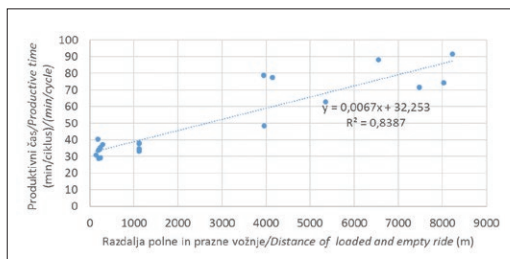
3.1.3 Produktivni časi po podatkih podrobnega spremljanja dela

3.1.3 Productive times according to short-term work monitoring data

GIS je izvedel meritve dvajsetih podrobnih ciklov uporabe GTP v treh delovnih dnevih. Z združevanjem delovnih operacij smo v podrobno analizo

vključili tudi 10 ciklusov, ki jih je v diplomskem delu obravnaval Kimovec (2012). Produktivni časi obeh podrobnih študij so podobni, razlikujejo pa se v deležu med pomožnim in glavnim produktivnim časom.

Za podrobno posnete produktivne čase GIS smo ugotovili linearno pozitivno odvisnost produktivnega časa od skupne razdalje polne in prazne vožnje (slika 4). Z linearno odvisnostjo lahko nazorno prikažemo tudi konstantno količino pomožnega produktivnega časa od 30 do 40 minut na ciklus, kar se ujema s podatki evidenčne metode (slika 3). Pri vključitvi podatkov desetih ciklusov diplomskega dela (Kimovec, 2012) sta statistična značilnost linearne odvisnosti in konstanta ostali nespremenjeni.



Slika 4: Odvisnost produktivnega časa od vsote razdalj polne in prazne vožnje

Figure 4: Dependence of productive time on total distance of loaded and empty ride

3.1.4 Ocena neproduktivnih časov

3.1.4 Assessment of the nonproductive times

Za izračun normativa je treba poznati neproduktivne čase, ki jih sestavljajo dodatni časi, pripravljalni in zaključni čas delovnika ter čas glavnega odmora. Dodatni časi nastajajo pri delu in zajemajo zastoje zaradi delavca (oddih, fiziološke potrebe ...), zastoje zaradi organizacije dela (telefonski razgovori, usklajevanje aktivnosti z drugimi na delovišču, zastoje pri operacijah zaradi terenskih ali vremenskih razmer ...) in zastoje zaradi stroja (okvare oz. popravila, nastavitve ...). Po navadi neproduktivne čase izraža v deležu produktivnih časov.

Kakovost zbranih podatkov o dodatnih časih po evidenčni metodi je bila slaba, zato jih nismo vključili v izračun faktorja neproduktivnega časa. Za izračun normativa GTP smo določili

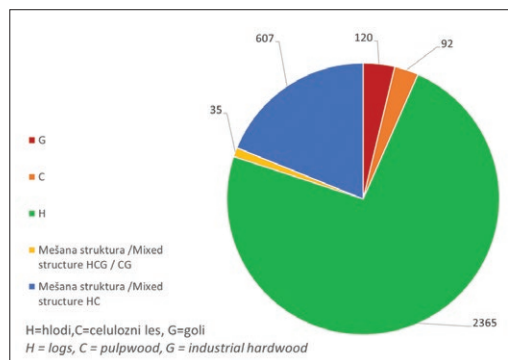
faktor neproduktivnega časa na podlagi faktorja dodatnega časa v podrobnih časovnih študijah GIS in predpostavke 30-minutnega glavnega odmora v 8-urnem delavniku za malico, 20 minut pripravljalnega časa in 15 minut zaključnega časa za dnevno vzdrževanje kompozicije. Izračunani faktor dodatnega časa tako znaša 1,12 in faktor neproduktivnega časa 1,3. Upošteva podatke produktivnega časa in faktorja neproduktivnega časa je znašal povprečni delovni čas, namenjen vožnji z obravnavanimi GTP, 415 minut, produktivni čas te vožnje pa povprečno 370 minut v 480-minutnem (8-urnem) delovniku.

3.1.5 Prepeljani tovor po podatkih evidenčnega spremljanja dela

3.1.5 Transported loads according to long-term work monitoring data

Z evidenčnim spremljanjem dela so štirje izvajalci zabeležili 3281 neto m³ prepeljanega lesa, povprečno breme je znašalo 8,84 m³. Na sliki 5 je prikazana struktura tovorov 357 ciklusov po vrsti sortimentov za okrogli les (3219 m³). Strukturo vrste sortimentov so strojniki zabeležili v večini ciklusov (367). Od tega v desetih ciklikih niso prevažali okroglega lesa, ampak sečne ostanke (skupaj ocenjeno 19 m³), v enem primeru pa so prevažali žagan les (7 m³).

Glede na drevesno vrsto so prevladovali iglavci, saj je bilo v celoti takšnih ciklusov 337 (povprečno breme iglavcev je znašalo 9,03 m³, skupaj pa 3034 m³). Samo kompoziciji z 8 t nosilnostjo GTP sta



Slika 5: Količine in struktura tovorov po evidenčnih meritvah

Figure 5: Quantity and structure of loads based on long term records

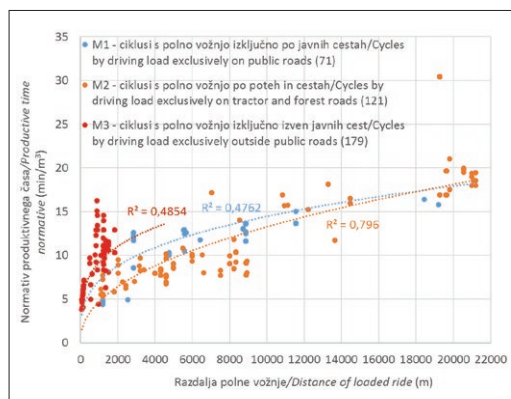
v ciklusi (81) izključno okroglega lesa iglavcev s polno vožnjo zunaj sestoja prepeljali 676 m³ okroglega lesa oz. 8,05 m³ povprečno na tovor.

Za preverjanje odstopanja priznanih volumnov pri porabnikih (na žagah) in izmere okroglega lesa v nekaj ciklusi podrobne študije (z nadmero in skorjo) smo izračunali faktor priznanega volumna brez skorje s priznanimi dolžinami na žagi glede na volumen s skorjo in dejanskimi dolžinami. Faktor je v primeru, kjer je dejanska nadmera obsegala okrog 1 % volumna, znašal 0,90. Vendar je nekaj sortimentov s premajhno nadmero padlo po določilih kupca v dolžini za cel meter, kar je znižalo dejanski pretvorbeni faktor. Iz tega razloga in zaradi majhnega vzorca smo za preračune med izmerjenimi kosi pri obdelavi podrobnih meritev uporabili za hlodovino iglavcev faktor 0,86 (Piškur et al., 2014).

3.2 Vzorčni normativ

3.2 Sample standard times

Upošteva heterogenost obravnavane skupine GTP smo za 371 evidenčnih ciklusov postavili tri različne modele storilnosti prevozov z GTP glede na 500-m razrede razdalj polne vožnje (slika 6). Normativi temeljijo na razdalji polne vožnje ter za glavni produktivni čas upoštevajo različne hitrosti prazne in polne vožnje, povprečno vrednost pomožnega produktivnega časa in polno izkoriščenost nosilnosti uporabljenih polprikolic.



Slika 6: Odvisnost produktivnega časa GTP od razdalje polne vožnje za značilne načine uporabe prometnic
Figure 6: Dependence of productive time norm of FTS on loaded ride distance characterised by use of roads

Izračunani časovni normativ v vsakem od 500 m razredov je deljen s povprečnim bremenom razreda. Model M1 zajema cikle, kjer so bile uporabljene izključno javne ceste (n = 71), model M3 vsebuje cikle, kjer so vožnje potekale samo po sestoji in nejavnih cestah (n = 179), model M2 pa cikle v mešani uporabi javnih cest, drugih prometnic po gozdu in tudi vožnje po sestoji (n = 121). Napovedovanje učinkov prevozov z GTP na podlagi razdalje polne vožnje in določene strukture prometnic je relativno grobo, ker ne upošteva parametrov bremena, niti razlik pri nakladanju in razkladanju.

V nadaljevanju smo se omejili na evidenčne podatke s kombinirano vožnjo po cestah in poteh (M2) ter upoštevali cikle z uporabo polprikolice nosilnosti 8 t (112 ciklusov). Pri vzorčnem izračunu glavnega produktivnega časa smo izbrali cikle, kjer polna vožnja po sestoji ni bila prisotna (90 ciklusov) ter zanje uporabili tudi povprečen volumen tovora pri prevozu hlodovine iglavcev (8,05 m³). Vzorčni normativ je določen z enačbo:

$$NT \text{ (min/m}^3\text{)} = f_{N\check{C}} \times (T_{pp} + f_{GPC}(L))/PB$$

Kjer je:

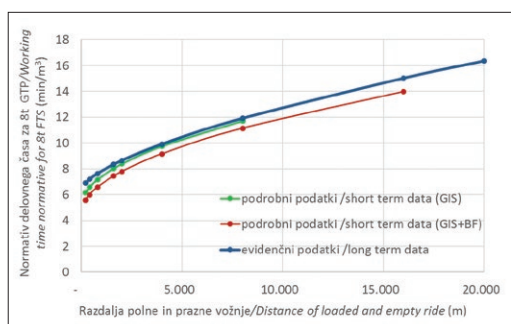
$f_{N\check{C}}$ = faktor neproduktivnega časa,
 T_{pp} = povprečni pomožni produktivni čas (min),
 $f_{GPC}(L)$ = odvisnost glavnega produktivnega časa od skupne razdalje prazne in polne vožnje (m),
 PB = povprečno breme (neto m³).

Za določitev pomožnega produktivnega časa smo se odločili za uporabo povprečne vrednosti 4,91 min/m³ (39,54 min/ciklus), ki najbolj ustreza prevozom okroglega lesa iglavcev in izračunu modelnega glavnega produktivnega časa. Z določenimi faktorji in izračunanimi povprečnimi vrednostmi je enačba za izbrano kategorijo GTP:

$$NT = 1,3 \times (39,54 + 0,1034 \times L^{0,6454}) / (8,05)$$

Enačba je grafično prikazana na sliki 7. Na njej so tudi normativi podrobnih meritev treh delovnih dni (20 ciklusov - GIS), ki so izračunani na podlagi regresije glavnega produktivnega časa in povprečne vrednosti pomožnega produktivnega časa. Na enak način smo izračunali normativ za vseh trideset ciklusov podrobnih meritev (20

ciklusov – GIS in 10 ciklusov (Kimovec, 2012) - BF). Razlike med ugotovljenimi normativi so v povprečju manjše od 1 min/m³. Preračunano na normo 8-urnega delovnika znašajo razlike na podlagi evidenčnih oz. podrobnih meritev do 2 m³/delovnik. V izračunih delovnega časa prevoza lesa (min/m³) je uporabljen faktor neproduktivnega časa v višini 1,3.



Slika 7: Krivulje normativov prevozov GTP_8 t glede na tri vire podatkov

Figure 7: Curves of transportation standard times for 8t FTS according to three sources of data

3.3 Vzorčni stroški prevoza lesa z GTP

3.3 Sample wood transportation costs with FTS

3.3.1 Kalkulacija stroškov dela

3.3.1 Calculation of the worker's costs

Za primer smo vzeli samostojnega podjetnika, ki si na trgu išče delo sam, s prihodki, manjšimi od 50.000 €, ki je obdavčen z upoštevanjem normiranih stroškov. Navajamo njegovo tipično kalkulacijo letnih stroškov, preračunanih na delovno uro (preglednica 3). Materialni stroški so upoštevani kot običajno za delovne dneve, malica in prevoz na delo, pri čemer so dodani še stroški za zagotavljanje varnosti pri delu in stroški potovanja in računovodstva (v obsegu za tak subjekt). Urna postavka, ki predstavlja najmanjšo urno postavko, ki zagotavlja bruto plačo, ki bi jo imel delavec v IV. tarifni skupini Kolektivne pogodbe za gozdarstvo in bi zajela vse druge stroške in prispevke. Nadomestila za nedelovne dneve so posredno upoštevana v bruto plači na mesec, ki je enaka ne glede na izkoriščenost delovnih ur, kar pomeni, da so ure, ki jih porabi delavec za druge namene, za bolniško, dopust itn., prav tako

plačane. Če bi izračunali faktor na bruto plačo, kot smo bili to navajeni doslej, bi bil zelo nizek: 1,55 in manjši od faktorjev, ki jih navajata Malovrh in Winkler (2006d) ali Kavčič in Vidic (2011) za gospodarske družbe. Ne vemo pa, kakšen je realni faktor povprečnega podjetnika, ki bi temeljil na dejanskih podatkih in ne na predpostavkah.

3.3.2 Kalkulacija delovne in strojne ure obravnavanih tehnologij vožnje

3.3.2 Calculation of the machine and working hour costs for analysed transportation technologies

Podrobne kalkulacije smo z navedenimi vhodi (glej preglednico 1) izračunali v primerih tehnologij vožnje po gozdu (GOZD), za prevoz po cesti (CESTA) in za kombinacijo spravila in prevoza (GOZD in CESTA) za različne transportne razdalje ter nato za prikaz v preglednici 4 izračunali povprečje. Za primer kalkulacije za 1 km spravila iz gozda smo vzeli GTP 3, za primer prevoza po cesti pa GTP 1, ki je vozil na razdaljah do 10 km.

3.3.3 Vzorčna kalkulacija stroškov prevoza lesa z GTP

3.3.3 Sample calculation of the wood transportation with FTS

Za izračun modelnih stroškov prevozov smo med preučevanimi izvajalci izbrali primer GTP1. Proučevana kompozicija traktorja, polprikolice in nakladalne naprave predstavlja značilno strojno sestavo in obliko dela. Kompozicija je optimizirana za prevoze po grajenih prometnicah v gozdu oz. po javnih cestah in ima glede na nosilnost GTP optimalno moč in velikost traktorja (77 kW). GTP1 je v skladu s cestnoprometnimi predpisi opremljena za vožnjo po javnih cestah in strojnik z njo ne spravlja lesa od panja. Slika 8 prikazuje preračun normativne krivulje (prikazana na sliki 7) za evidenčne podatke v normah delovnika. Dnevni učinek v osmih urah znaša pri povprečni vrednosti dolžine polne in prazne vožnje po evidenčnih zapisih 38 m³.

Za izračun vzorčnih stroškov prevoza lesa na enoto proizvoda z izbrano kompozicijo GTP1 (slika 9) smo uporabili vzorčni normativ in vre-

Preglednica 3: Primer sestave minimalnih stroškov dela za samostojnega podjetnika

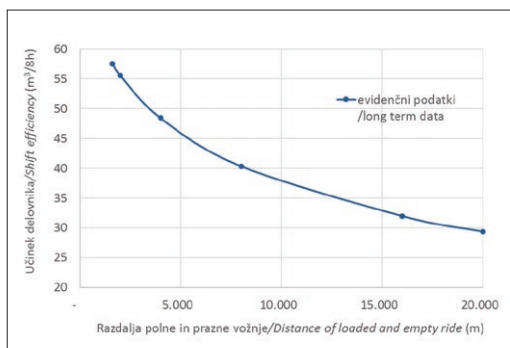
Table 3: Case data of minimal working costs for the self-employed entrepreneur

Postavka / Cost type	Enota / Unit	Vrednost / Value €
Bruto plača / Gross salary	EUR / leto (year)	12.930,40
Prisp. zavarovanja za PIZ / Contributory pension and disability insurance	EUR / leto (year)	2.004,21
Prisp. zavarovanja za ZZ / Contributory health insurance	EUR / leto (year)	822,37
Prisp. zavarovanja za zaposl. / Contributory for employees	EUR / leto (year)	18,10
Prisp. zavarovanja za starš. var. / Contributory for parental protection	EUR / leto (year)	12,93
Skupaj prispevki s. p. / Total contributions of entrepreneur	EUR / leto (year)	2.857,62
Neto plača / Net salary	EUR / leto (year)	10.072,78
Plače in prispevki delodajalca / Wages and employer contributions	EUR / leto (year)	2.081,79
Materialni stroški, varnost / Material costs, safety	EUR / leto (year)	2.894,08
Poslovanje / Business costs	EUR / leto (year)	1.340,00
Dohodnina / Income tax	EUR / leto (year)	800,00
Stroški = dohodek / Costs = Income	EUR / leto (year)	20.046,27
Efektivne ure / Effective hours	h / leto (year)	1.272
Urna postavka efektivne ure / Worker cost per effective hour	EUR / h	15,76

Preglednica 4: Rezultati podrobnih kalkulacij strojne in delovne ure glede na tehnologijo vožnje

Table 4: Calculation of the machine and working hour costs according to transportation technologies

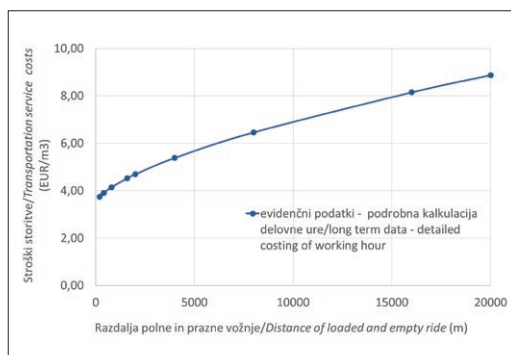
Tehnologija oz. izvajalec / Transportation technology eg. Entrepreneur	Delovna ura / Working hour	Strojna ura / Machine hour	Povprečje / Average
	EUR / h	EUR / h	(EUR / h)
Cesta / Forest	30,85	20,11	25,48
Gozd / Road	39,89	32,17	36,03
Gozd in Cesta / Forest and Road	37,04	28,37	32,71
GTP3 (1 km)	43,28	36,69	39,98
GTP1 (10 km)	32,58	22,42	27,50
Povprečje / Average EUR / h	36,73	27,95	32,34



Slika 8: Učinki delovnika prevozov GTP (8 t) glede na skupno razdaljo polne in prazne vožnje – evidenčno spremljanje

Figure 8: Transportation shift-norm for 8 t FTS according to total distance of loaded and empty ride - long term records

dnosti delovne ure iz preglednice 4. Strošek na podlagi podrobne kalkulacije delovne ure znaša 4,0 €/m³ (pri razdaljah okoli enega kilometra) oziroma 6,7 €/m³ pri razdalji deset kilometrov. Stroški prevoza na povprečni razdalji voženj po grajenih prometnicah pri mešanem načinu uporabe za to skupino GTP (8 t nosilnosti) znašajo 7,0 €/m³ brez vračunanega dobička, obračuna DDV ali potrebnih režijskih stroškov. Pri mešanem načinu uporabe sta znašali povprečni razdalji polne vožnje 5,71 km in prazne vožnje 5,66 km. Izračun je primerljiv s ceno storitve take kompozicije GTP v Strojnem krožku Bled, ki je leta 2015 znašala od 5,5 do 7 € na prepeljan m³ – na razdaljah do 10 km brez spravila po sestoji in obračuna DDV.



Slika 9: Vzorčna kalkulacija stroškov prevoza lesa z GTP 8 t nosilnosti (brez DDV)

Figure 9: Sample calculation of the wood transportation cost with 8t FTS (without VAT)

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

4.1 Uporabnost vzorčne kalkulacije stroškov za prevoze z GTP

4.1 Applicability of the sample calculation of transportation costs with FTS

V slovenskih zasebnih gozdovih so traktorske polprikolice praktično nadomestile kmečke vozove, izpodrivajo prevoze lesa s tovornjaki na kratkih razdaljah, zaradi višje delovne hitrosti na grajenih prometnicah pa so konkurenčne tudi zgibnim polprikoličarjem (Spinelli in sod., 2015). To je zelo raznolika skupina naprav, za katere vsaj pri nas še ni enotno uveljavljene delitve. Najpogostejše jih razvrščamo glede na zahtevano moč traktorja ter nosilnost in način pogona polprikolice. V raziskavi smo proučili skupino traktorskih polprikolic z nosilnostjo 8 do 10 ton in traktorjem moči 75 do 95 kW. Za slovenske razmere je to glede na ocenjeno število strojev in pretežen način uporabe najpomembnejša skupina GTP za vožnjo po cesti. Obravnavana skupina GTP se je z vidika načinov uporabe pokazala kot neenotna, za katero po naši oceni ni bilo mogoče izračunati enotnega normativa, niti enotne kalkulacije. Način uporabe se je izkazal za ključnega pri zanesljivosti določanja stroškov.

Ugotovljena storilnost prevoza lesa velja za polprikolice nosilnosti 8 ton pri prevozih v terenskih razmerah alpskih dolin. Normativ se nanaša izključno na uporabo polprikolice po grajenih prometnicah (vlakah in traktorskih poteh ter gozdnih in javnih cestah), in to v območju skupne dolžine polne in prazne vožnje do 20 km. Zaradi relativno malo podatkov, malo vključenih izvajalcev, specifičnih delovnih razmer in določene sestave ga imenujemo vzorčni normativ, kar opredeljuje njegovo veljavnost le v navedenih okvirih. Pri določanju storilnosti smo kombinirali evidenčne in podrobne metode zbiranja podatkov o porabi časa in doseženih učinkih. Podobno kot pri spremljanju strojne sečnje (Purfürst in Lindroos, 2011) je bila potrjena primerljivost rezultatov spremljanja delovnega procesa po evidenčni metodi in po metodi neposrednih podrobnih študij. Večino podatkov za napovedo-

vanje produktivnih časov modelnega normativa smo zbrali s spremljanjem koledarskega časa. Upoštevani faktor neproduktivnega časa 1,3 izvira iz kratkih podrobnih študij časa GIS in prejšnjih sorodnih raziskav (Kimovec, 2012). Za njegovo izboljšanje bi potrebovali bistveno večji obseg terenskih meritev, kar pa ni v kontekstu hitrih usmerjenih raziskav. Izboljšava je mogoča tudi ob predpostavki kakovostnejšega beleženja dodatnih časov v evidenčnih študijah in njihovem daljšem (vsaj sezonskem) intervalu.

Izbrana oblika dela (normirani s. p.) je bila z vidika ocene stroškov dela določen izziv, saj ne temelji na evidentiranih stroških in postavkah, temveč na številnih podmenah. Mi smo privzeli vrednosti bruto plače za primerljivo delo po Kolektivni pogodbi za gozdarstvo (2014), čeprav neposredno ne velja za to obliko dela. V strošku dela s. p.-ja smo upoštevali tudi pripadajoče poslovne funkcije in materialne stroške (npr. računovodski servis), a je faktor splošnih stroškov še vedno precej nižji od gospodarske družbe (d. o. o. ali d. d.). Upoštevana letna izkoriščenost ur izvajalca del izhaja iz zakonskih podlag za polno zaposlenega in predpostavlja, da od efektivno razpoložljivih ur 70 % časa izvaja storitve prevoza. Večja izkoriščenost je v naših razmerah delo zunaj lastnih gozdov v različnih oblikah (storitev, strojni krožek, izposojanje v okviru strojne skupnosti) ali (so)uporaba GTP v druge namene zunaj gozdarstva prej pravilo kot izjema. Vhode v kalkulacijo smo prilagodili na značilno strojno sestavo in način rabe, za katero je veljal modelni normativ.

Izračunana vzorčna kalkulacija vseh stroškov prevoza lesa na enoto proizvoda je sinteza vzorčnega normativa in izračuna podrobnih stroškov strojne ure gozdarske polprikolice nosilnosti 8 t in prilagojenega kmetijskega traktorja z močjo 77 kW. Vzorčna kalkulacija stroškov prevoza lesa za GTP 8 t znaša 6,5 €/m³ (brez DDV) za razdalje polne vožnje okoli 5 km. Ta vrednost je v okvirih tržne cene SK Bled za tako storitev leta 2015 in primerljiva s ceno take storitve v Avstriji, ki po podatkih kataloga Austrofoma znaša 6,17 €/m³ brez DDV (Jirikowski in sod., 2015).

V primeru nadgradnje vzorčne kalkulacije z analizo gospodarnosti bi bilo treba opraviti pri-

merjave predstavljene kompozicije z vlačanjem lesa in spraviлом z zgibnim polprikoličarjem po vlakah do gozdne ceste in s prevozi z gozdarskimi kamionskimi transportnimi kompozicijami v primerljivih razmerah. Analiza gospodarnosti bi kakovostno nadgradila vzorčno kalkulacijo, a bi to bistveno podražilo in podaljšalo raziskavo. Z vidika javnega interesa bi prej kazalo izvesti podobno usmerjeno raziskavo tudi za skupino GTP nosilnosti 10 do 15 ton za vožnjo po grajenih prometnicah.

4.2 Prihodnja vloga usmerjenih študij dela

4.2 Future role of check work studies

Izvedeni primer določanja kalkulacije stroškov prevoza lesa z GTP je pokazal, da je za obravnavani proces oziroma storitev treba izbrati specifično kombinacijo najbolj učinkovitih metod zbiranja podatkov, poiskati in motivirati izvajalce del, opredeliti in omejiti obseg meritev ter zagotoviti objektivnost meritev, verodostojnost obdelav, transparentnost vhodov, predpostavk in poenostavitve. Predstavljeni rezultati kažejo, da usmerjena študija ni rutinski izdelek.

S pilotno raziskavo smo proučili možnosti in omejitve usmerjene študije dela. Z njo ne moremo izdelati in določiti državnega normativa za vse variante nekega delovnega procesa. Nasprotno pa lahko ob primerni organizaciji dela tako raziskavo izpeljemo od opredelitve ciljev do objave rezultatov. To usmerjenim študijam zagotavlja aktualnost, ki bo z vidika javnega interesa posebno pomembna za spodbujanje tehnologij, ki so učinkovite in upoštevajo zakonske omejitve (varnost, varovanje zdravja, ekologija, zakonodaja). Usmerjene študije dela omogočajo primerjave s tujino, primerjave s tržnimi cenami enakih storitev ter vrednotenje njihovih alternativ. Menimo, da so minimalni rezultati usmerjenih študij dela, narejenih v okviru javne službe, modelne kalkulacije s pripadajočimi normativi. Njihova nadgradnja v celostne analize je lahko predmet raziskovalnih projektov ali tržnih storitev za zainteresirane gospodarske subjekte ali njihove asociacije.

Ne glede na to, koliko bo deležnikov v gozdarstvu v prihodnje, potrebujemo ustanovo, ki se bo poklicno in neodvisno ukvarjala s tehnološkimi, ekonomskimi, ergonomskimi, socialnimi in eko-

loškimi vidiki študija dela. Pri tem je nujno treba ohraniti kritično maso usposobljenega kadra, ki skrbi za uvajanje sodobnih in učinkovitih metod zbiranja podatkov in ima hkrati širši pogled na organizacijo gozdarstva, razvoj stroke in javni interes na področju izvajanja del. Pri tem je uporaba tujih virov dobrodošla, a omejena zaradi nacionalne delovne in davčne zakonodaje ter specifične gozdarske doktrine.

Ustanovitev državnega podjetja in nova organiziranost slovenskega gozdarstva sta nedvomno prelomnica na področju študija dela pri nas. Prelomnica ni nujno začetek zatona študija dela, lahko je priložnost za njegovo prenovo in razvoj. Leta 2009 je bila ustanovitev stalne strokovne skupine za posodabljanje državnih normativov strateška odločitev MKGP. Upamo, da bodo tudi rezultati te študije primerna spodbuda za načrtno in organizirano delo na področju študija gozdarskih del v javnem interesu.

5 SUMMARY

5 POVZETEK

In the paper the proposal for work study development in Slovenian forestry by elaboration of a short check work study in public interest is presented. The concept of check studies has been tested on the wood transport cost assessment using tractor semitrailer.

Data for standard times in tractor semitrailers wood transport were collected with the long-term time studies among four entrepreneurs during two-month summer period in 2015 and with parallel detailed short-time studies of the same machinery. In worker's cost calculations we considered that service is performed by the self-employed contractor, that 70% of his effective worktime is dedicated to actual transport service, that he is taxed with normalized expenses and that his salary corresponds to the IV. tariff group of the Collective agreement for forestry in Slovenia. The entrance data were selected according to the machinery configuration used in standard time analysis.

The sample standard times for wood transportation on constructed thoroughfares with 77kW adapted agricultural tractor and 8-ton forestry semitrailer have been determined by the combi-

nation of the short and long term time studies. Approximately 7 min/m³ is needed for softwood log transportation on 5 km distance. Using detailed cost calculation approach the derived standard costs are 6.5 €/m³ (excl. VAT) for 5 km transportation distance. Derived calculations are within the interval of 2015 market prices for such services among members of Bled Machinery Ring in Slovenia similar to the average market price of such service in Austria in 2015.

We accomplished the sample check work study in public interest. Within six months we provided basis for the independent comparison between standard calculations and market prices of wood transportation with tractor semitrailer in Slovenia. However, check work study is not a routine task. It should be prepared by highly qualified independent research team with broader insight into the national forestry and public interest regarding forest operations. We propose check work studies in public interest as a substitute and upgrade for national standard times in forest operations, in particular for new or improved technologies with significant ecological and ergonomic risks.

6 VIRI

6 REFERENCES

- Kolektivna pogodba za gozdarstvo Slovenije. 2014. Uradni list RS, št. 25/2014, Čistopis, veljaven na dan: 14.4.2015, veljavnost/uporaba: od 11.4.2014.
- Samoupravni sporazum o skupnih izhodiščih in nekaterih osnovah za usmerjanje pri razporejanju dohodka, čistega dohodka in delitvi sredstev za osebne dohodke in skupno porabo. Normativi za pridobivanje sortimentov, 1984.- Ljubljana, Splošno združenje gozdarstva Slovenije.
- Uredba o koncesiji za izkoriščanje gozdov v lasti Republike Slovenije. 1996. Uradni list RS, št. 34/1996, Stran 2930.
- Odredba o določitvi normativov za dela v gozdovih. 1999. Uradni list RS, št. 11-512/1999.
- Pravilnik o spremembah Odredbe o določitvi normativov za dela v gozdovih. 2009. Uradni list RS, št. 44/2009, stran 6157.
- Aneks k kolektivni pogodbi za gozdarstvo. 2014a., Uradni list RS, št. 81/2014.
- Zakon o gospodarjenju z državnimi gozdovi v lasti Republike Slovenije. 2016e. Uradni list RS, št. 9, 2016, str 828–874.
- Laubress UMTplus. 2016c., URL: <http://www.laubress.com/umtplus> (1.1.2016)

- Björheden, R. 1995. An international nomenclature for forest work study. Jyväskylä : The Finish IUFRO World Congress Organizing Committee: 190–215. FAO.
- FAO. 1992: Cost Control in Forest Harvesting and Road Construction, FORESTRY PAPER 99.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome, 75 str.
- Jirikowski, W., et al. 2015: Hinweise zur Kalkulation der gezeigten Ernteverfahren, AUSTROFOMA 2015, Moderne Forsttechnik bodenschonend eingesetzt, Austrofoma Rundkurs, Organisationsbüro der AUSTROFOMA, Landwirtschaftskammer Oberösterreich, 310 str.
- Kavčič, S., Vidic, D. 2011. Metodologija za izračun dne delavca sekača v koncesijskih gozdovih v Sloveniji, ZGDS, GozdV 69, 4, Ljubljana, str.195–215.
- Kimovec, A. 2012. Spravilo in prevoz lesa z gozdarsko polprikolico Farma. Diplomsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 37 str.
- Košir, B. 1987. Nabavna cena kot kazalec stroškov delovne ure stroja pri spravilu lesa. Gozdarski vestnik 45/1987, št. 5: 242–248.
- Košir, B., Spinelli, R. 2015a: Pogledi na študij dela v okviru gozdne tehnike. Gozdarski vestnik, 73/2015, št. 9: 369–391.
- Košir, B., Klun, J., Robek, R. 2017. Značilnosti gozdarskih traktorskih polprikolic. Gozdarski vestnik 75/2017, št. 1: 75–93.
- Košir, B., Spinelli R., Magagnotti N. 2015a. Položaj študija dela v gozdarstvu Slovenije in primerjave s tujino. Gozdarski vestnik 74/2015, št.2: 88–100.
- Krivec, A. Winkler, I.1983.Nakladanje in razkladanje dolgega lesa iglavcev s hidravličnimi nakladalnimi žerjavi, (Strokovna in znanstvena dela, 69). Ljubljana: Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. 158.
- Malovrh, Š., Winkler, I. 2006d: Stroški gozdnega dela. Gozdarski vestnik, 64/2006, št. 2. str. 105–114.
- Piškur, M., et al. 2014. Metodologija za ocene potencialov lesa v Sloveniji. Acta Silvae et Ligni (105). pp. 27–40.
- Purfürst, T., Lindroos O. 2011. The Correlation between Long-Term Productivity and Short-Term Performance Ratings of Harvester Operators, Croat. j. for. eng. 32, št. 2, str. 509–520.
- Samset, I. 1985. Winch and cable systems. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Str 514–516.Samset I., 1990. Some observations on time and performance studies in forestry. Vol. 43.5. Ås (Norway): Communications of the Norwegian Forest Research Institute; 80 str.
- Spinelli, R., Magagnotti, N., Pari, L., De Francesco, F., 2015. A comparison of tractor-trailer units and high-speed forwarders used in Alpine forestry, Scandinavian Journal of Forest Research, 30:5, 470–477 <http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2015.1012113>, oktober 2015.
- Triplat, M, Krajnc, N., Dolenšek, M. 2014. WoodChainManager. Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Slovenia. URL: <http://wcm.gozdis.si/#> (20.1. 2016).
- Turk, Z., 1963. Metodika kalkulacije cene strojnega dela v gozdarstvu, Ljubljana, 52 str.
- Winkler, I., Košir, B., Krč, J., Medved, M., 1994. Kalkulacije stroškov gozdarskih del. Strokovna in znanstvena dela 113, BF, IGLG, Ljubljana, str. 49–52.