

Usporedba proizvodnosti skidera s jednobubanjskim i s dvobubanjskim vitlom u prebornim šumama

Zečić, Željko; Vusić, Dinko; Milković, Dragan; Zorić, Marko

Source / Izvornik: **Nova mehanizacija šumarstva : Časopis za teoriju i praksu šumarskoga inženjerstva, 2011, 32, 15 - 22**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:280770>

Rights / Prava: [In copyright/Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-03**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



Usporedba proizvodnosti skidera s jednobubanjskim i s dvobubanjskim vitlom u prebornim šumama*

Željko Zečić, Dinko Vusić, Dragan Milković, Marko Zorić

Nacrtak – Abstract

U prebornim šumama u Republici Hrvatskoj zbog sastojinskih i eksploracijskih čimbenika uglavnom se za primarni transport drvnih sortimenata koriste skideri. Većina je skidera u hrvatskom šumarstvu opremljena dvobubanjskim vitlima. Od 45 skidera tipa Timberjack 240C 30 ih je opremljeno dvobubanjskim, a 15 jednobubanjskim vitlom. Njima se godišnje privuče između 0,25 mil. m³ i 0,30 mil. m³, uglavnom u brdskim i planinskim predjelima naše zemlje. Ovo je istraživanje postavljeno radi utvrđivanja razlika u proizvodnosti privlačenja drva skiderima opremljenima jednobubanjskim i dvobubanjskim vitlom. Primjenom studija rada i vremena snimljen je radni proces privlačenja drva poludeblrovnom metodom u prebornoj sječini. t-testom su analizirane razlike između brzina vožnji, utrošaka vremena rada na sječini i pomoćnom stovarištu i veličina tovara. Izračunati su dnevni učinci za osmosatno radno vrijeme. Utvrđeno je da skider opremljen jednobubanjskim vitlom postiže od 11 % do 9 % manji projektirani dnevni učinak na udaljenostima privlačenja od 100 m do 800 m od skidera opremljenoga dvobubanjskim vitlom.

Ključne riječi: privlačenje obloga drva, proizvodnost, Timberjack 240C

1. Uvod – Introduction

U hrvatskim se šumama godišnje izradi oko 5,5 mil. m³ različitih drvnih sortimenata (Anon. 2006), a od toga 88 % u državnim šumama. Sječa i izrada pretežno se obavlja ručno-strojno. Oko dvije trećine drva transportira se privlačenjem po tlu skiderima i adaptiranim poljoprivrednim traktorima. Preostala se trećina gotovo u potpunosti izveze forvarderima i traktorskim skupovima. Žičare se koriste povremeno.

»Hrvatske šume« d.o.o Zagreb, trgovačko društvo koje gospodari državnim šumama, vlastitim sredstvima godišnje privuče oko 2 mil. m³, odnosno gotovo polovinu ukupne količine. Skiderima, mase veće od 5 t, privuče se po tlu oko 0,9 mil. m³, ponajprije u brdskim i planinskim predjelima. Od 183 skidera mase veće od 5 t 45 ih je tipa Timberjack 240C, 30 s

dvobubanjskim i 15 s jednobubanjskim vitlom (Krpan i Zečić 2001a). Njima se privuče između 0,25 mil. m³ i 0,30 mil. m³ godišnje.

Cilj je ovoga istraživanja utvrditi razlike između utrošaka vremena za pojedine radne zahvate i obujma tovara te ostvarene proizvodnosti privlačenja drva skiderima Timberjack 240C opremljenima jednobubanjskim i dvobubanjskim vitlom u prebornim sječinama gorskoga dijela Hrvatske primjenom poludeblrovne metode.

2. Materijal i metode – Material and Methods

Istraživanje je provedeno u prebornoj sječini površine 54,47 ha, na nadmorskoj visini od 630 m do 785 m i nagibu terena od 0° do 25°. Prije sječe u

* Ovaj je rad izložen na 44. međunarodnom savjetovanju o mehaniziranju šumskih radova FORMEC 2011

sastojini su rasla 374 stabla po hektaru, a drvna je zaliha iznosila $378 \text{ m}^3/\text{ha}$. Udrvnoj zalihi stabla obične jеле sudjelovala su sa 68,83 %, obične bukve s 22,65 %, obične smreke s 8,20 %, a ostatak od 0,41 % činila su stabla ostalih tvrdih listača. Ukupno je za sjeću doznačeno 1689 stabala (31 stablo/ha), odnosno 4005 m^3 bruto obujma drva ($73,53 \text{ m}^3/\text{ha}$). Prsnji je promjer srednjega doznačenoga stabla četinjača 51 cm, a listača 44 cm. Bruto obujam srednjega doznačenoga stabla iznosi $1,38 \text{ m}^3$.

Radove pridobivanja drva poludeblovnom metodom izvodile su dvije skupine radnika. Svaku su skupinu činila dva sjekača, traktorist, kopčaš i sjekač preuzimač na pomoćnom stovarištu. Drvo se privlačilo skiderima Timberjack 240C. Jedan je skider bio opremljen standardnim Timberjackovim jednobubanjskim vitlom T40 nazivne sile 125 kN, a drugi dvobubanjskim vitlom Konrad Adler HY16 nazivne sile $2 \times 80 \text{ kN}$. Prema indeksu oblika (duljina 5 860 mm, širina 2 590 mm, visina 2 911 mm) Timberjack 240C nalazi se u zoni srednje teških i teških traktora, a prema odnosu snage motora (75 kW) i mase (8 409 kg) pripada obitelji teških traktora (Krpan i Zečić 2001b).

Rad traktora na privlačenju istraživan je studijom rada i vremena (Zečić i dr. 2004a). Tijekom istraživanja snimljeno je 99 turnusa privlačenja skiderom s jednobubanjskim vitlom i 103 turnusa privlačenja skiderom s dvobubanjskim vitlom. Utrošci vremena pojedinih radnih zahvata, kao i vremena prekida, snimani su povratnom metodom kronometrije. Evidentirane su udaljenosti vožnji i duljina izvlačenja užeta te podaci o svakom privučenom tovaru. Prilikom istraživanja radni su zahvati jasno odijeljeni fiksaznim točkama. Tako su snimljeni utrošci vremena vožnje neopterećenoga traktora na pomoćnom stovarištu, vremena vožnje neopterećenoga traktora na traktorskem putu, vremena rada na sječini (zauzimanje položaja, izvlačenje užeta, vezanje tovara, privitlavanje, ispravljanje tovara, silaženje i penjanje), vremena vožnje opterećenoga trakora po traktorskem putu (i vremena privitlavanja tijekom vožnje), vremena vožnje opterećenoga traktora na pomoćnom stovarištu te vremena rada na pomoćnom stovarištu (odvezivanje tovara, uređenje složaja, okretanje traktora, silaženje i penjanje). Analizom snimljenih prekida rada i povremenih radova utvrđeno je dodatno vrijeme (Zečić 1999).

Rezultati terenskih istraživanja obrađeni su programskim paketom STATISTICA 7. Primjenom *t*-testa analizirane su razlike aritmetičkih sredina brzina vožnji i utrošaka vremena rada na sječini i pomoćnom stovarištu te veličina tovara za skider s jednobubanjskim i skider s dvobubanjskim vitlom. Sukladno re-

zultatima *t*-testa snimljeni su podaci u daljnjoj obradi tretirani kao jedna ili dvije odvojene grupe. Ovisnost utroška vremena vožnji o udaljenosti privlačenja te ovisnost utroška vremena izvlačenja užeta i privitlavanja o udaljenosti privitlavanja istražena je regresijskim analizama. Vremena svih ostalih radnih sastavnica izračunata su kao prosječni utrošci vremena.

Dijeljenjem ukupno utrošenoga vremena za projektirani turnus traktora na privlačenju drva s prosječnim obujmom tovara izračunata je norma vremena. Dnevni je učinak iskazan za osmosatno radno vrijeme.

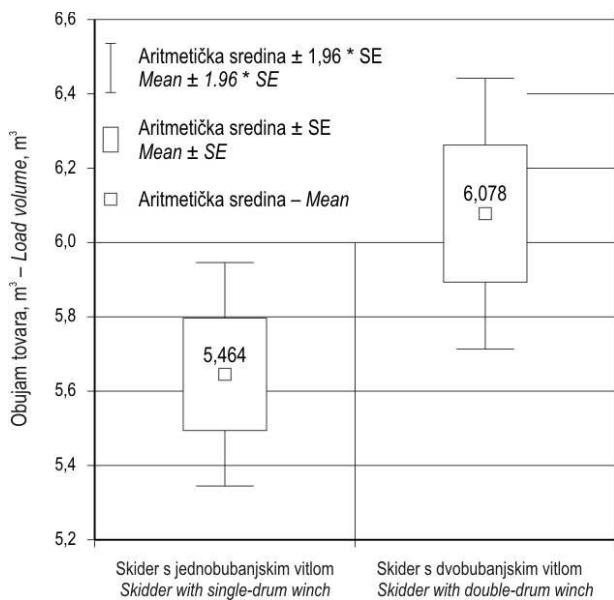
3. Rezultati istraživanja – Research results

Ukupno je snimljeno 4 231,61 min utroška vremena skidera s jednobubanjskim vitlom i 4 067,68 min utroška vremena skidera s dvobubanjskim vitlom. Od toga na efektivno vrijeme otpada 2 709,60 min ili 64,03 % za skider s jednobubanjskim vitlom i 2 619,15 min ili 64,39 % za skider s dvobubanjskim vitlom. Dodatno vrijeme za skider s jednobubanjskim vitlom iznosi 976,21 min, a za skider s dvobubanjskim vitlom 859,36 min. Jedinstveni faktor dodatnoga vremena iznosi 1,35.

Obujam tovara privučen skiderom s jednobubanjskim vitlom (SDS) i skiderom s dvobubanjskim vitlom (DDS) prikazan je na slici 1. Rezultati provedenoga *t*-testa ($p = 0,074478$) pokazuju da ne postoji signifikantna razlika između obujma tovara privučenoga skiderom s jednobubanjskim vitlom i skiderom s dvobubanjskim vitlom. Stoga je obujam tovara promatrano kao jedinstven skup podataka ($\bar{x} = 5,866$; min = 1,007; max = 9,877; *Std. Dev.* = 1,724087).

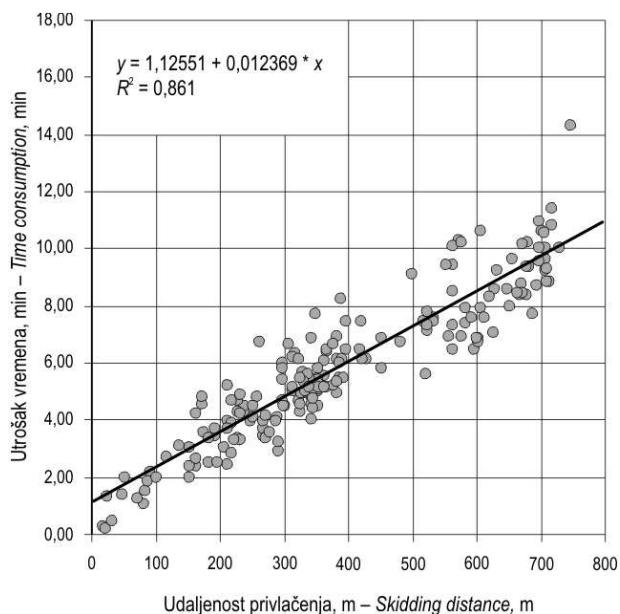
Analiza razlike aritmetičkih sredina *t*-testom između brzine vožnji pokazala je da samo za vožnju neopterećenoga skidera po traktorskem putu ne postoji signifikantna razlika, dok za svu ostalu vožnju ona postoji (tablica 1). Sukladno rezultatima provedenih su regresijske analize ovisnosti utroška vremena vožnje po traktorskem putu o udaljenosti privlačenja (slike 2, 3 i 4). Za izračun utroška vremena vožnji skidera na pomoćnom stovarištu u projektiranom turnusu privlačenja za prosječnu udaljenost 40 m korištene su pripadajuće srednje vrijednosti brzine vožnje.

Kod vremena rada na sječini, odnosno pomoćnom stovarištu rezultati *t*-testa pokazuju da samo kod privitlavanja tijekom vožnje, zauzimanja položaja i okretanja traktora ne postoje signifikantne razlike aritmetičkih sredina snimljenih utrošaka vremena za skider s jednobubanjskim vitlom i skider s dvobubanjskim vitlom (tablica 1). Za navedene radne zahvate izračunate su aritmetičke sredine za je-



Slika 1. Dijagram (Box i Whisker) obujma tovara skidera

Fig. 1 Box & Whisker Plot of skidder load volume



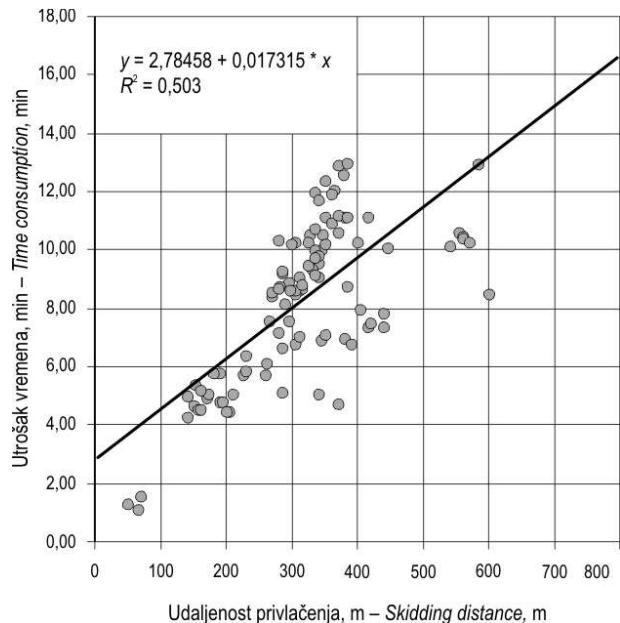
Slika 2. Utrošak vremena za vožnju neopterećenoga skidera

Fig. 2 Time consumption of unloaded skidder travel

dinstveni skup podataka i one iznose: za privitlavanje tijekom vožnje 1,29 min/turnus, za zauzimanje položaja 0,65 min/turnus te za okretanje traktora 0,49 min/turnus. Za sve ostale radne zahvate rada na sjećini odnosno pomoćnom stovarištu u dalnjim su izračunima korištene aritmetičke sredine odvojenih skupova podataka (tablica 1).

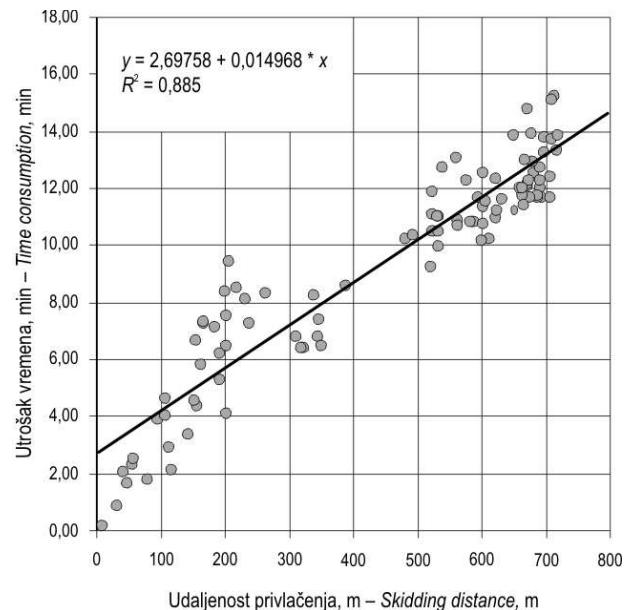
Ovisnost utroška vremena za izvlačenje užeta i privitlavanje tovara jednobubanjskim vitlom i dvo-

bubanjskim vitlom istražena je regresijskim analizama i prikazana na slikama 5, 6, 7 i 8. Privitlavanje se jednobubanjskim vitlom odvijalo s prosječne udaljenosti od 23 m, a dvobubanjskim vitlom s prosječne udaljenosti od 15 m. Za izračun utroška vremena izvlačenja užeta i privitlavanja za projektirani tur-



Slika 3. Utrošak vremena za vožnju opterećenoga skidera s jednobubanjskim vitlom

Fig. 3 Skid road travel time consumption - SDS loaded

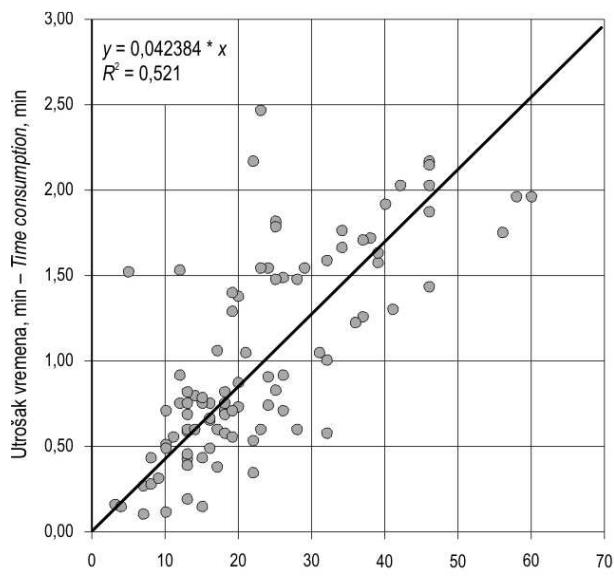


Slika 4. Utrošak vremena za vožnju opterećenoga skidera s dvobubanjskim vitlom

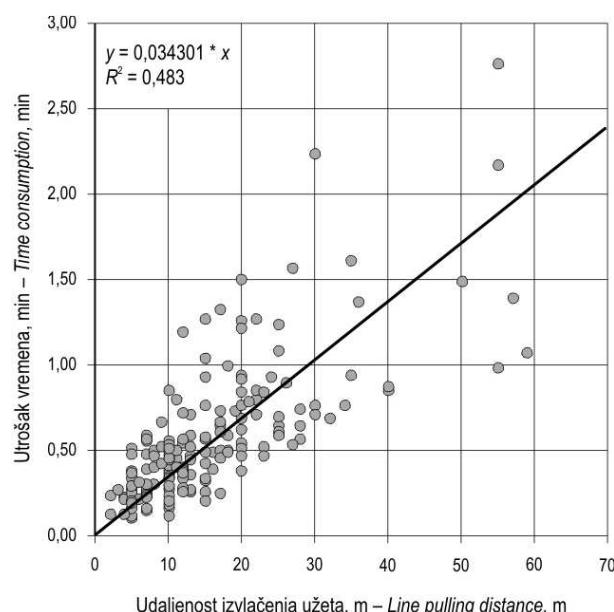
Fig. 4 Skid road travel time consumption - DDS loaded

Tablica 1 Rezultati t-testa (podebljane vrijednosti označavaju signifikantnu razliku, $p < 0,05$)
Table 1 t-test results (bolded values indicate significant difference, $p < 0,05$)

	Sredina - Mean		Stupnjevi slobode Degrees of freedom	Faktor pouzdanosti/ Confidence level	Uzorak - Valid N	Standardna devijacija Std.Dev.	
Radni zahvat <i>Work element</i>	Skider s jednobubanjskim vilotom <i>Double-drum winch skidder</i>	<i>t</i> vrijednost <i>t-value</i>	Skider s jednobubanjskim vilotom <i>Single drum winch skidder</i>	Skider s jednobubanjskim vilotom <i>Double-drum winch skidder</i>	Skider s jednobubanjskim vilotom <i>Single drum winch skidder</i>	Skider s dvobubanjskim vilotom <i>Double-drum winch skidder</i>	F-ratio Variances
Vožnja neopterećenoga skidera na pomoćnom slovarištu, km/h <i>Unloaded travel on landing, km/h</i>	4,677598	4,149093	2,161766	177	0,031979	77	102
Vožnja neopterećenoga skidera po traktorskom putu, km/h <i>Unloaded travel on skid road, km/h</i>	3,796094	3,899731	-0,937696	196	0,349555	99	99
Vožnja operećenoga skidera po traktorskom putu, km/h <i>Loaded travel on skid road, km/h</i>	2,359133	2,673224	-3,29105	194	0,001186	99	97
Vožnja operećenoga skidera na pomoćnom slovarištu, km/h <i>Loaded travel on landing, km/h</i>	3,136228	2,482093	4,327235	196	0,000024	96	102
Prvihlavanje ljevkom vožnje, min <i>Skider travel winching, min</i>	1,283402	1,294369	-0,049416	198	0,960637	97	103
Zauzimanje položaja, min <i>Positioning, min</i>	0,610928	0,676214	-0,701027	198	0,484109	97	103
Vezanje tovara, min <i>Choking, min</i>	2,569175	1,685437	5,402827	198	0,000000	97	103
Ispравljanje tovara, min <i>Load maneuvering, min</i>	0,341753	0,580971	-2,90346	198	0,004109	97	103
Složenje i penjanje u sjecini, min <i>Moving up and down the felling site mounting, min</i>	0,00	0,106602	-6,49401	198	0,000000	97	103
Odevezivanje tovara, min <i>Unhooking, min</i>	0,731546	0,636796	2,065880	198	0,040142	97	103
Uhrpavanje, min <i>Bunching, min</i>	1,645876	1,013592	4,060930	198	0,000070	97	103
Okretnje skidera, min <i>Skidder turning, min</i>	0,497113	0,474563	0,389192	198	0,697552	97	103
Složenje i penjanje na pom. slovarištu, min <i>Moving up and down the landing site, min</i>	0,068557	0,117184	-2,14816	198	0,032915	97	103

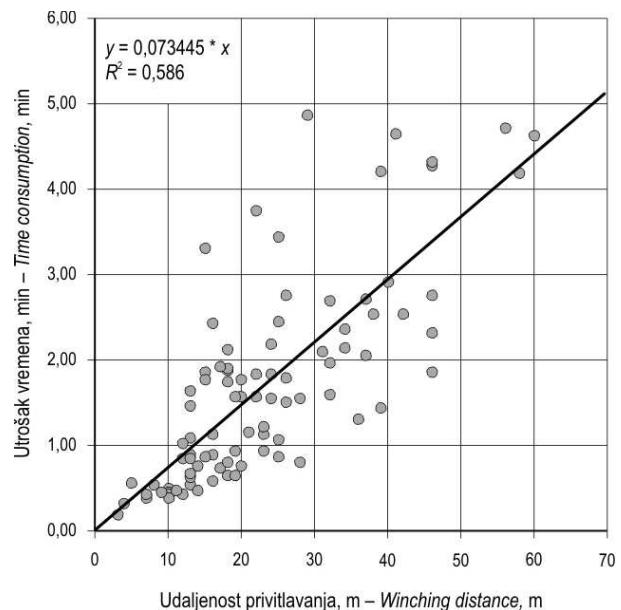


Slika 5. Utrošak vremena za izvlačenje užeta jednobubanjskoga vitla
Fig. 5 Line pulling time consumption – SDS

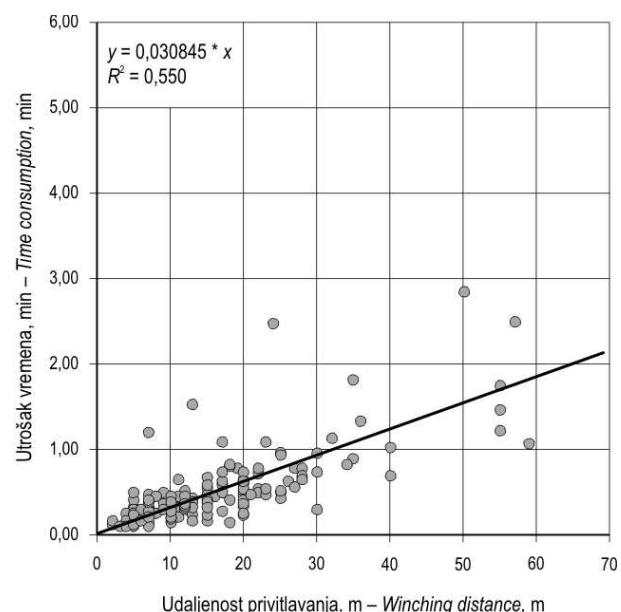


Slika 6. Utrošak vremena za izvlačenje užeta dvobubanjskoga vitla
Fig. 6 Line pulling time consumption – DDS

nus privlačenja korištene su pripadajuće regresijske jednadžbe i prosječna udaljenost privlačenja. Kako su pri obradi podataka za izvlačenje užeta i privitlavanje dvobubanjskim vitlom snimljeni parovi podataka (udaljenost – utrošak vremena) promatrani kao jedan skup bez obzira na kojem su bubenju snimljeni, nužno je utrošak vremena za izvlačenje užeta i za privitlavanje, izračunat pomoću formule izjednačenja, pomnožiti s dva.



Slika 7. Utrošak vremena privitlavanja jednobubanjskoga vitla
Fig. 7 Winching time consumption – SDS

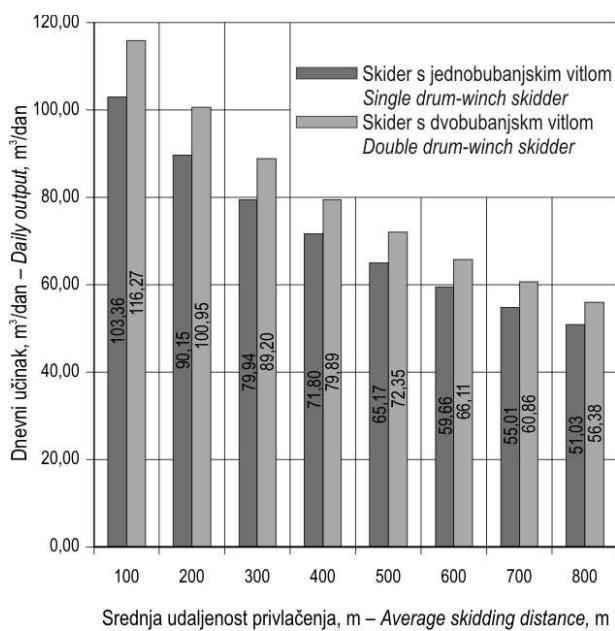


Slika 8. Utrošak vremena privitlavanja dvobubanjskoga vitla
Fig. 8 Winching time consumption – DDS

U tablici 2 prikazan je utrošak efektivnoga vremena po radnim operacijama, ukupno vrijeme turnusa i norme vremena za skider s jednobubanjskim vitlom te za skider s dvobubanjskim vitlom, za udaljenost privlačenja po traktorskim putovima od 100 m do 800 m. Skider s jednobubanjskim vitlom postiže od 11 % do 9 % manji dnevni učinak na udaljenosti privlačenja od 100 m do 800 m u usporedbi sa skiderom s dvobubanjskim vitlom (slika 9).

Tabela 2. Ovisnost utroška efektivnoga vremena po radnim operacijama, vremena turnusa i norme vremena o srednjoj udaljenosti privlačenja
Table 2 Effective time consumption by work element, cycle time and standard time vs. average skidding distance

Skider Skidder	Srednja udaljenost privlačenja <i>Average skidding distance</i>	Vrijeme vožnje traktorska vlaka <i>Travel time - skid road</i>		Vrijeme vožnje pomoćno stovarište <i>Travel time - landing</i>		Vrijeme rada na sječini <i>Felling site work time</i>	Vrijeme rada na pom. stov. <i>Landing work time</i>	Efektivno vrijeme <i>Effective time</i>	Dodatno vrijeme <i>Allowance time</i> 34,45%	Vrijeme turnusa <i>Cycle time</i>	Norma vremena <i>Standard time</i>
		Neopterećen <i>Unloaded</i>	Opterećen <i>Loaded</i>	Opterećen <i>Loaded</i>	Neopterećen <i>Unloaded</i>						
		m				min				min/m ³	
s jednobubanjskim vitlom <i>with single-drum winch</i>	100	2,36	5,81	0,77	0,51	6,22	2,93	18,60	6,41	25,00	4,26
	200	3,60	7,54	0,77	0,51	6,22	2,93	21,57	7,43	28,99	4,94
	300	4,84	9,27	0,77	0,51	6,22	2,93	24,53	8,45	32,98	5,62
	400	6,07	11,00	0,77	0,51	6,22	2,93	27,50	9,47	36,98	6,30
	500	7,31	12,73	0,77	0,51	6,22	2,93	30,47	10,50	40,97	6,98
	600	8,55	14,46	0,77	0,51	6,22	2,93	33,44	11,52	44,96	7,66
	700	9,78	16,19	0,77	0,51	6,22	2,93	36,41	12,54	48,95	8,34
	800	11,02	17,93	0,77	0,51	6,22	2,93	39,38	13,56	52,94	9,02
s dvobubanjskim vitlom <i>with double-drum winch</i>	100	2,36	5,48	0,97	0,58	4,97	2,25	16,62	5,72	22,34	3,81
	200	3,60	6,98	0,97	0,58	4,97	2,25	19,35	6,67	26,02	4,43
	300	4,84	8,48	0,97	0,58	4,97	2,25	22,08	7,61	29,69	5,06
	400	6,07	9,97	0,97	0,58	4,97	2,25	24,82	8,55	33,37	5,69
	500	7,31	11,47	0,97	0,58	4,97	2,25	27,55	9,49	37,04	6,31
	600	8,55	12,97	0,97	0,58	4,97	2,25	30,28	10,43	40,72	6,94
	700	9,78	14,46	0,97	0,58	4,97	2,25	33,02	11,37	44,39	7,57
	800	11,02	15,96	0,97	0,58	4,97	2,25	35,75	12,32	48,07	8,19



Slika 9. Ovisnost dnevnoga učinka skidera Timberjack 240C o srednjoj udaljenosti privlačenja
Fig. 9 Timberjack 240C daily output vs. average skidding distance

4. Rasprava i zaključci – Discussion and Conclusions

Razlike u proizvodnosti skidera s jednobubanjskim i skidera s dvobubanjskim vitlom leže u manjem utrošku vremena rada na sječini i rada na pomoćnom stovarištu kod skidera s dvobubanjskim vitlom te u većim brzinama vožnje opterećenoga skidera s dvobubanjskim vitlom po traktorskem putu. Manji utrošak vremena rada na sječini posljedica je manjega utroška vremena izvlačenja uzeta, privitlavanja i vezanja tovara, a manji utrošak vremena rada na pomoćnom stovarištu rezultat je manjega utroška vremena za odvezivanje tovara i uhrpavanje. Razlike u brzinama, uz prepostavku zanemarivanja ljudskoga utjecaja mogu ležati u značajkama tovara i stanju traktorskih putova. Kako razlike u obujmu tovara između dvaju istraživanih skidera nisu statistički značajne, tako ni njihov utjecaj na projektiranu proizvodnost nije vidljiv. U protivnom bi razlika između proizvodnosti bila još i veća u korist skidera s dvobubanjskim vitlom.

Zečić i dr. (2004b) istraživali su proizvodnost skidera Timberjack 240C opremljenoga dvobubanjskim vitlom u uvjetima oplodne sječe. Utvrdili su da postiže učinke od $100,54 \text{ m}^3/\text{dan}$ na udaljenosti privlačenja 100 m do $57,75 \text{ m}^3/\text{dan}$ na udaljenosti privlačenja 700 m. Utjecaj sastojinskih čimbenika preborne sječine na proizvodnost istoga skidera istraživali su Sabo i Poršinsky (2005). Utvrdili su proizvodnost od $16,9 \text{ m}^3/\text{h}$ na udaljenosti privlačenja od 50 m do $9,9 \text{ m}^3/\text{h}$ na udaljenosti privlačenja od 400 m, uz niži udio dodatnoga vremena (20,5%). Za isti skider Zečić i dr. (2010) istražili su utjecaj nagiba traktorskog puta u prebornoj sječini na prosječni obujam tovara i proizvodnost. Utvrdili su vrijeme turnusa od 26,82 min na udaljenosti privlačenja 100 m do 57,62 min na udaljenosti privlačenja 800 m. Pri privlačenju debala u sječini euroameričke topole isti skider postiže prosječni tovar od $8,63 \text{ m}^3$, što rezultira projektiranim dnevnim učincima od $129,52 \text{ m}^3/\text{dan}$ na udaljenosti privlačenja 100 m do $84,01 \text{ m}^3/\text{dan}$ na udaljenosti privlačenja 800 m (Zečić i dr. 2011).

U prebornim šumama Republike Hrvatske zbog sastojinskih i eksplotacijskih čimbenika uglavnom se koriste skideri za primarni transport drva. Na temelju ovoga rada i pregleda dosadašnjih istraživanja provedenih u šumama Republike Hrvatske može se zaključiti kako je istraživani skider, u obje inačice vitla, visokoproizvodno sredstvo rada kojim se zahvaljujući njegovim dimenzijama i konstrukcijom, uz obvezno stručno planiranje i nadzor rada, mogu učinkovito obavljati svi radovi pri pridobivanju drva.

Pri nabavi novih sredstava rada, na odabir inačice skidera s jedobubanjskim vitlom ili inačice s dvobubanjskim vitlom, osim razlike u proizvodnosti ključnu će ulogu imati razlika u nabavnoj cijeni i predviđeno vrijeme korištenja u kojem skuplja (dvobubanjska) inačica može biti dugoročno isplativija.

5. Literatura – References

- Anon., 2006: Šumsko-gospodarska osnova za razdoblje od 2006. do 2015. godine. »Hrvatske šume« d.o.o., Zagreb.
- Krpan, A. P. B., Ž. Zečić, 2001a: Učinkovitost i troškovi traktora Timberjack 240C pri privlačenju drva u brdskim oplodnim sjećama. U: Znanost u potrajanom gospodarenju hrvatskim šumama, ur. Slavko Matić, Ante P. B. Krpan, Joso Gračan, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Šumarski institut, Jastrebarsko, Zagreb, 477–490.
- Krpan, A. P. B., Ž. Zečić, 2001b: Analyse der arbeit des Knickschleppers Timberjack 240 C beim holzrücken auf den neigungen. 35. Internationales symposium Mechanisierung der waldarbeit, Brno, Czech Republic, 13–27.
- Sabo, A., T. Poršinsky, 2005: Skidding of fir roundwood by Timberjack 240C from selective forests of Gorski Kotar. Croatian Journal of Forest Engineering 26(1): 13–27.
- Zečić, Ž., 1999: Teamwork in thinning stands of the Požega mountains with special reference to tractor skidding. Glasnik za šumske pokuse 36: 13–101.
- Zečić, Ž., T. Poršinsky, M. Šušnjar, 2004a: Neki rezultati eksplotacije brdskih prorednih sastojina skupnim radom uz osvrт na izbor metode studija vremena. Šumarski list 128(7/8): 381–389.
- Zečić, Ž., A. P. B. Krpan, B. Stankić, 2004b: Privlačenje oblovine traktorom Timberjack 240C iz oplodne sjeće u uvjetima Šumarije Velika. Šumarski list 128(11/12): 671–678.
- Zečić, Ž., D. Vusić, M. Prka, S. Klepac, 2010: Utjecaj nagiba traktorskog puta na proizvodnost traktora Timberjack 240C pri privlačenju drvnih sortimenata u prebornim šumama. Šumarski list 134(3/4): 103–114.
- Zečić, Ž., D. Vusić, H. Nevečerel, M. Mikulin, 2011: Utjecaj obujma tovara na proizvodnost traktora Timberjack 240C pri privlačenju debala euroameričke topole u nizinskim šumama. Croatian Journal of Forest Engineering 33(1): 357–368.

Abstract

Skidder with Single-Drum or Double-Drum Winch in Mountainous Areas – A Case Study from Selective Forests of Croatia

Due to stand and extraction factors in selective forests of Croatia, the primary transport of wood is mostly carried out by skidders. Most of the skidders used in Croatian forestry are equipped with a double-drum winch. Out of 45 Timberjack 240C skidders, 30 are equipped with a double-drum, and 15 with a single-drum winch. The volume ranging between 0.25 mil. m^3 and 0.30 mil. m^3 of round-wood is annually skidded with these machines, mainly in hilly and mountainous regions of our country. This study was set up to determine the difference in productivity of single-drum winch skidders (SDS) and double-drum winch skidders (DDS). By applying work and

time study, the work process of timber skidding by half-length method in selective cut was recorded. The differences between the speeds, final time consumption and load volume were analyzed by a t-test. Daily outputs were calculated based on an eight-hour work day. It was found that the achieved daily output of the skidder equipped with a single-drum winch, at distances from 100 m to 800 m, was lower from 11 % to 9 % than the daily output of the skidder equipped with a double-drum winch.

Key words: timber skidding, productivity, Timberjack 240C

Adresa autorâ – Authors' address:

Izv. prof. dr. sc. Željko Zečić

e-pošta: zecic@sumfak.hr

Dinko Vusić, dipl. inž. šum.

e-pošta: vusic@sumfak.hr

Marko Zorić, mag. inž. silv.

e-pošta: mzoric@sumfak.hr

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Zavod za šumarske tehnike i tehnologije

Svetosimunska 25

HR – 10 000 Zagreb

HRVATSKA

Mag. spec. Dragan Milković, dipl. inž. šum.

e-pošta: dragan.milkovic@hrsume.hr

»Hrvatske šume« d.o.o.

Uprava šuma podružnica Gospic

Šumarija Perušić

Dr. Ante Starčevića 9

HR – 53 202 Perušić

HRVATSKA