

Studij rada i vremena skidera Ecotrac 120 V – učešće vremena rada šumskog vitla



Hrvoje Korseak, mag.ing.silv.
Stručni suradnik na projektu HiSkid

STUDIJ RADA I VREMENA

- znanstvena disciplina čiji je zadatak znanstvenim metodama, logičkim i sustavnim analizama doći do:
 - optimalno oblikovanja načina rada
 - realno potrebnog vremena izrade i izračuna norme

STUDIJ TIJEKA RADA

- analiza rada na radnom mjestu
- analiza tehnološkog i proizvodnog procesa

STUDIJ I ANALIZA VREMENA

- promatranje i mjerenje utroška vremena i jedinica izrade

STRUKTURA RADNOG VREMENA

- PRIPREMNO-ZAVRŠNO VRIJEME – pripremanje radnog mjesta za rad
- TEHNOLOŠKO VRIJEME – vrijeme potrebno za obavljanje radnih operacija (efektivno vrijeme)
- POMOĆNO VRIJEME – potrebno za obavljanje pomoćnih radova koji omogućuju da se izvede tehnološko vrijeme
- DODATNO VRJEME – vrijeme koje je potrebno dodati u normi kako bi radnik mogao izvršiti posao u propisanom roku

STRUKTURA RADNOG VREMENA (ŠUMARSTVO)

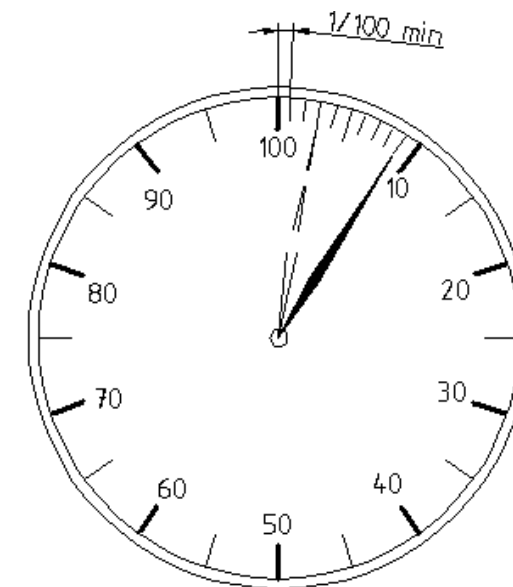
- PRIPREMNO-ZAVRŠNO VRIJEME – priprema na početku i završetku rada
- ČISTO VRIJEME – vrijeme koje radnici rade
 - GLAVNO VRIJEME – rad sa učinkom
 - SPOREDNO VRIJEME – rad bez učinka
- PREKIDI RADA
 - POTREBNI PREKIDI RADA
 - NEPOTREBNI PREKIDI RADA
 - SLUČAJNI GUBICI

EFEKTIVNO VRIJEME + OPĆA VREMENA

METODA ISTRAŽIVANJA

KRONOMETRAŽA

- Određivanje utroška vremena pomoću kronometra
- Kronometar s decimalnom podjelom kod kojeg je minuta podijeljena na 100 dijelova – jedinica očitavanja 0,01 min (centiminuta)



POVRATNA METODA

- kazaljke kronometra se nakon završetka zahvata vraća u početni položaj
- očitavaju se i upisuju jedinična vremena svakog pojedinog zahvata

PROTOČNA METODA

- kronometar se uključi na početku prvog radog zahvata i radi do kraja snimanja
- vrijeme pojedinog radnog zahvata očitava se ne zaustavljajući kronometar

METODA ISTRAŽIVANJA

- ŠTO PRETHODI MJERENJU VREMENA
 - poznavanje radog procesa
 - poznavanje tehnike mjerenja
- ZADAĆE PRI MJERENJU
 - prepoznavanje radnog elementa
 - izmjera i očitavanje trajanja radnog elementa
 - bilježenje radnog elementa i njegova trajanja

STUDIJ VREMENA OBUHVAĆA JOŠ: opis radnog mjesta, radnih postupaka, metoda i radnih uvjeta, količine.....

METODA ISTRAŽIVANJA

DODATNI PODACI

- Srednja udaljenost privlačenja
- Prosječni nagib vlake
- Srednja udaljenost izvlačenja užeta/privitlavanja
- Kategorija stanja tla
- Kategorija prohodnosti terena
- Obujam tovara
- Broj komada u tovaru

METODA ISTRAŽIVANJA

Opažački list 2- OL-2 Poledina
 Šumarija: _____ Gosp. jedinica: _____ Odjel: _____

Zadatak: _____

Opis terena: Nagib _____ Konfiguracija _____
 Prohodnost _____ Podrast _____
 Tlo _____ Starje tla _____

Vrijeme: Temperatura _____ Rel. vlaga _____ Bar. tlak _____
 Padavine _____
 Stupanj neoblake _____

Opis rada: _____

Opis vlakne: _____

Opis stroja i opreme _____ Skica terena (prilažu se podaci o vlakama) _____

Radniči: Ime _____ Starost _____
 Traktorist _____ Primjedba _____
 Pomoćnik _____

Datum i dan		Metoda snimanja													Početak		Trajanje							
Snimatelj		Kronometar, j. o.													Završetak		Zbroj mj. v.							
Broj vlakne	Broj turnusa	Vrsta drvna	Broj komada	Broj ident. pločice	Vlaka i sječina													Stovarište						
					Vožnja praznog traktora	Zauzimanje položaja	Izvlačenje užeta DB	Vežanje tovara za DB	Privlačenje DB	Izvlačenje užeta LB	Vežanje tovara za LB	Privlačenje LB	Ispravljanje tovara	Vožnja opter. traktora	Privlačenje tijekom vožnje	Silaženje i penjanje	Vožnja opter. traktora	Privlačenje	Silaženje i penjanje	Odvazivanje tovara	Izvlačenje užeta ispod tovara	Uređenje siožaja	Okretanje praznog traktora	Vožnja praznog traktora
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
																				D				
																				F				

PODRUČJE I OBJEKT ISTRAŽIVANJA

- Snimanje studije rada i vremena izvršeno je na radilištima dva različita područja i sustava gospodarenja:
 - regularni način gospodarenja u brdskom području
 - preborni način gospodarenja u gorskom području



„Hittner“ ECOTRAC 120V

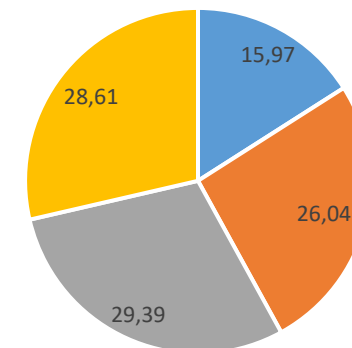
VITLO:

- Dvobubanjsko, hidraulički pogonjeno
- Elektrohidraulički upravljano (joystick)
- Daljinsko upravljanje
- Nazivna vučna sila 2 x 80 kN
- Promjer/duljina užeta: 14mm/70m ; 16 mm/60m
- Brzina privitlavanja: 1,50 m/s (prazan bubanj); 2,50 m/s (puni bubanj)

REZULTATI (Brdsko područje)

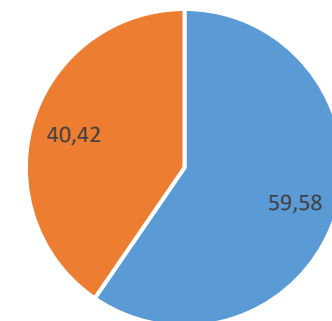
Brdsko područje	Broj turnusa	Prosječan broj komada u tovaru	Prosječan obujam tovara (m ³)	Vožnja neopterećen (min)	Vožnja opterećen (min)	Rad u sječini (min)	Rad na pom. stovarištu (min)	Efektivno vrijeme (min)	Opća vremena (min)	Ukupno vrijeme (min)
Radilište 1	53,00	7,83	3,17	239,93	306,59	257,5	246,14	1050,16	390,39	1440,55
Radilište 2	44,00	6,48	2,67	108,26	233,16	355,36	293,56	990,34	1351,78	2342,12
Radilište 3	50,00	6,44	3,76	199,63	324,14	264,17	387,34	1175,28	378,9	1554,18
Radilište 4	45,00	7,96	2,78	126,46	235,49	363,84	281,08	1006,87	743,87	1750,74
Ukupan zbroj	192,00	7,19	3,12	674,28	1099,38	1240,87	1208,12	4222,65	2864,94	7087,59
% prema ukupnom vremenu				9,51	15,51	17,51	17,05	59,58	40,42	100,00
% prema efektivnom vremenu				15,97	26,04	29,39	28,61	100,00		
% prema radu u sječini						100,00				

Efektivno vrijeme



- Vožnja neopterećen (min)
- Vožnja opterećen (min)
- Rad u sječini (min)
- Rad na pom. stovarištu (min)

Ukupno vrijeme

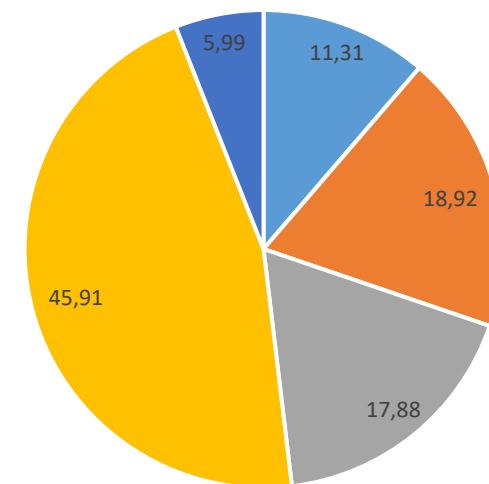


- Efektivno vrijeme (min)
- Opća vremena (min)

REZULTATI (Brdsko područje)

Brdsko područje	Rad u sječini (min)	Zauzimanje položaja (min)	Izvlačenje užeta (min)	Vezanje užeta (min)	Privitlavanje (min)	Silaženje Penjanje (min)	Prosječna udaljenost privlačenja (m)
Radilište 1	257,50	31,80	51,36	41,24	131,90	1,20	14,70
Radilište 2	355,36	62,85	63,21	59,70	146,63	22,97	15,29
Radilište 3	264,17	14,24	51,64	57,20	134,72	6,37	30,71
Radilište 4	363,84	31,40	68,52	63,72	156,47	43,73	10,50
Ukupan zbroj	1240,87	140,29	234,73	221,86	569,72	74,27	17,61
% prema ukupnom vremenu	17,51	1,98	3,31	3,13	8,04	1,05	
% prema efektivnom vremenu	29,39	3,32	5,56	5,25	13,49	1,76	
% prema radu u sječini	100,00	11,31	18,92	17,88	45,91	5,99	

Rad u sječini



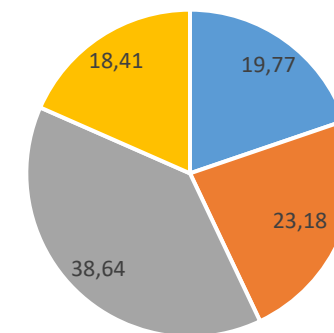
- Zauzimanje položaja (min)
- Izvlačenje užeta (min)
- Vezanje užeta (min)
- Privitlavanje (min)
- Silaženje Penjanje (min)

Rad s vitlom: 14,48 % Ukupnog vremena; 24,3 % Efektivnog vremena; 82,71 % Rada u sječini

REZULTATI (Gorsko područje)

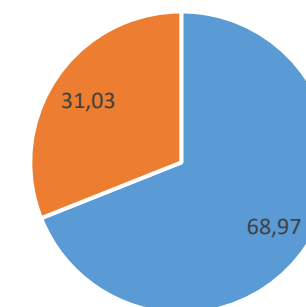
Gorsko područje	Broj turnusa	Prosječan broj komada u tovaru	Prosječan obujam tovara (m ³)	Vožnja neopterećen (min)	Vožnja opterećen (min)	Rad u sječini (min)	Rad na pom. stovarištu (min)	Efektivno vrijeme (min)	Opća vremena (min)	Ukupno vrijeme (min)
Radilište 1	60,00	6,15	4,53	857,61	1045,39	965,32	412,04	3280,36	1973,07	5253,43
Radilište 2	22,00	5,45	4,07	66,31	101,65	257,82	123,24	549,02	301,87	850,89
Radilište 3	44,00	5,84	5,49	397,69	462,21	1137,23	369,85	2366,98	621,85	2988,83
Radilište 4	37,00	4,41	4,21	226,84	256,56	406,66	318,49	1208,55	463,74	1672,29
Radilište 5	52,00	6,12	2,32	195,77	167,47	493,60	321,14	1177,98	573,89	1751,87
Radilište 6	40,00	5,38	3,76	147,38	184,24	435,59	216,06	983,27	369,12	1352,39
Ukupan zbroj	255,00	5,65	4,04	1891,60	2217,52	3696,22	1760,82	9566,16	4303,54	13869,70
% prema ukupnom vremenu				13,64	15,99	26,65	12,70	68,97	31,03	100,00
% prema efektivnom vremenu				19,77	23,18	38,64	18,41	100,00		
% prema radu u sječini						100,00				

Efektivno vrijeme



- Vožnja neopterećen (min)
- Vožnja opterećen (min)
- Rad u sječini (min)
- Rad na pom. stovarištu (min)

Ukupno vrijeme

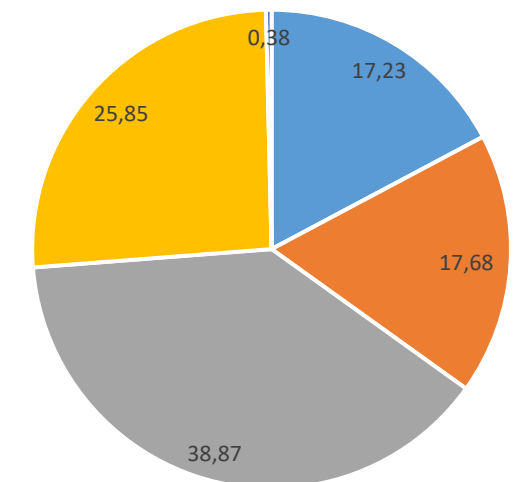


- Efektivno vrijeme (min)
- Opća vremena (min)

REZULTATI (Gorsko područje)

Gorsko područje	Rad u sječini (min)	Zauzimanje položaja (min)	Izvlačenje užeta (min)	Vežanje užeta (min)	Privitlanje (min)	Silaženje Penjanje (min)	Prosječna udaljenost privlačenja (m)
Radilište 1	965,32	152,77	160,92	267,75	376,15	7,73	15,40
Radilište 2	257,82	29,82	49,73	67,44	107,04	3,79	22,84
Radilište 3	1137,23	232,03	204,16	501,33	198,61	1,10	15,37
Radilište 4	406,66	100,76	65,62	158,92	81,36	0,00	13,22
Radilište 5	493,60	61,69	93,30	225,38	111,90	1,33	10,86
Radilište 6	435,59	59,67	79,71	215,97	80,24	0,00	16,37
Ukupan zbroj	3696,22	636,74	653,44	1436,79	955,30	13,95	15,04
% prema ukupnom vremenu	26,65	4,59	4,71	10,36	6,89	0,10	
% prema efektivnom vremenu	38,64	6,66	6,83	15,02	9,99	0,15	
% prema radu u sječini	100,00	17,23	17,68	38,87	25,85	0,38	

Rad u sječini

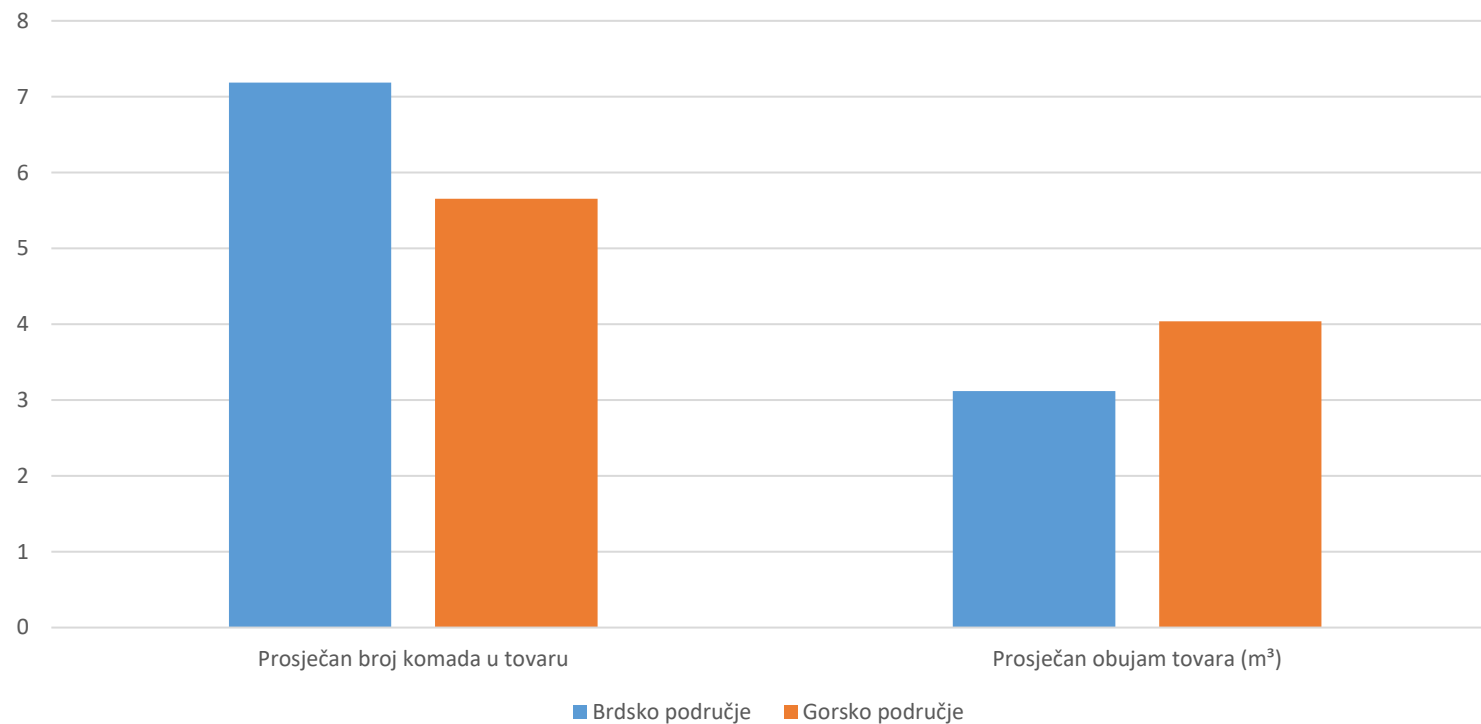


- Zauzimanje položaja (min)
- Izvlačenje užeta (min)
- Vežanje užeta (min)
- Privitlanje (min)
- Silaženje Penjanje (min)

Rad s vitlom: 21,96 % Ukupnog vremena; 31,84 % Efektivnog vremena; 82,4 % Rada u sječini

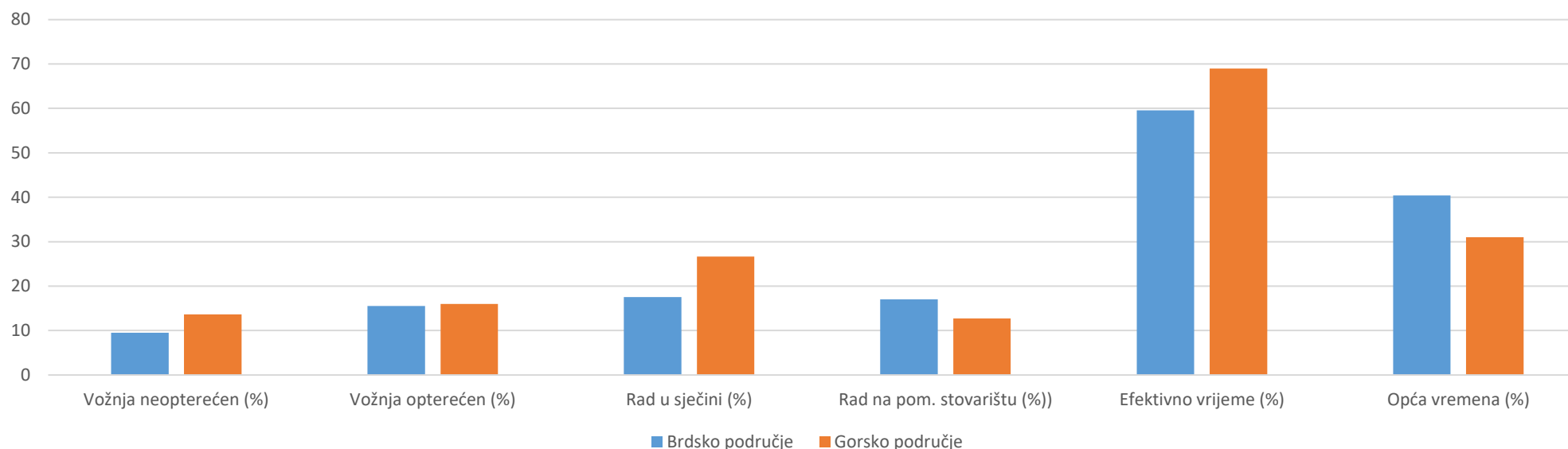
REZULTATI (Usporedba)

Broj komada i obujam tovara



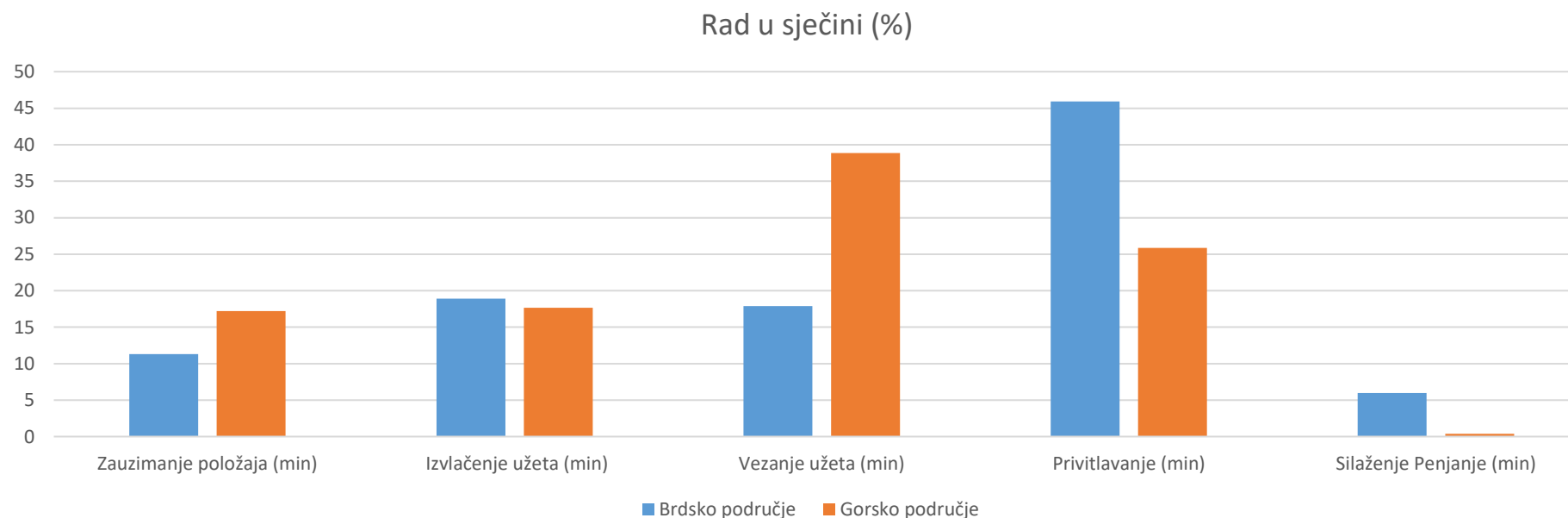
REZULTATI (Usporedba)

Ukupno vrijeme (%)



variable	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N	Valid N
Broj_komada	6,9350	0,000000	7,0192	0,000000	192	255
Obujam	-6,4032	0,000000	-6,4033	0,000000	192	255
Voz_Neopt	-8,4521	0,000000	-8,4521	0,000000	192	255
Voz_Opt	-3,7375	0,000186	-3,7375	0,000186	192	255
Rad_Sje	-13,0871	0,000000	-13,0872	0,000000	192	255
Rad_Pom	-3,7593	0,000170	-3,7593	0,000170	192	255

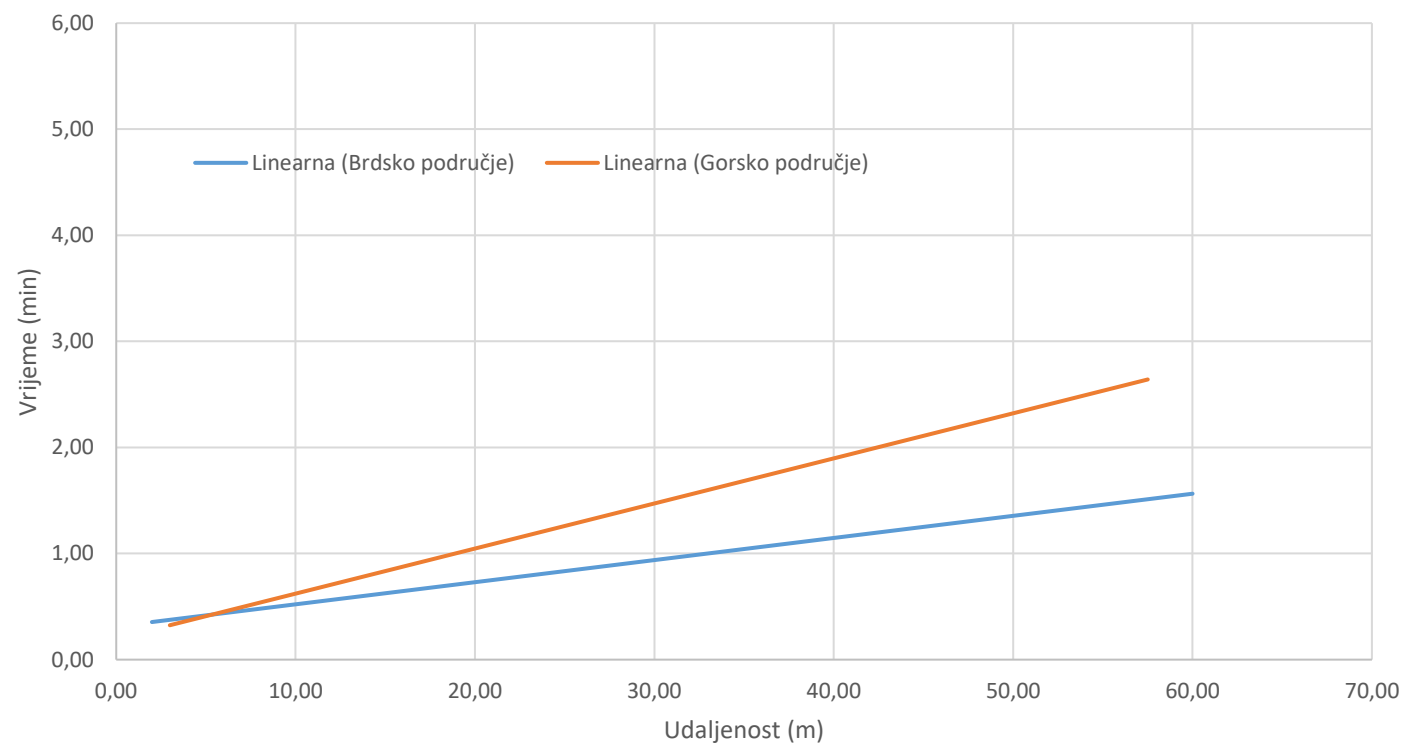
REZULTATI (Usporedba)



variable	Z	p-value	Z (adjusted)	p-value	Valid N	Valid N
Zauz_pol	-11,8453	0,000000	-11,8473	0,000000	192	255
Izvlacenje	-11,2506	0,000000	-11,2508	0,000000	192	255
Vežanje	-16,7248	0,000000	-16,7249	0,000000	192	255
Privit_uk	-3,6731	0,000240	-3,6732	0,000240	192	255
Sil_Penj	2,8688	0,004121	4,7101	0,000002	192	255

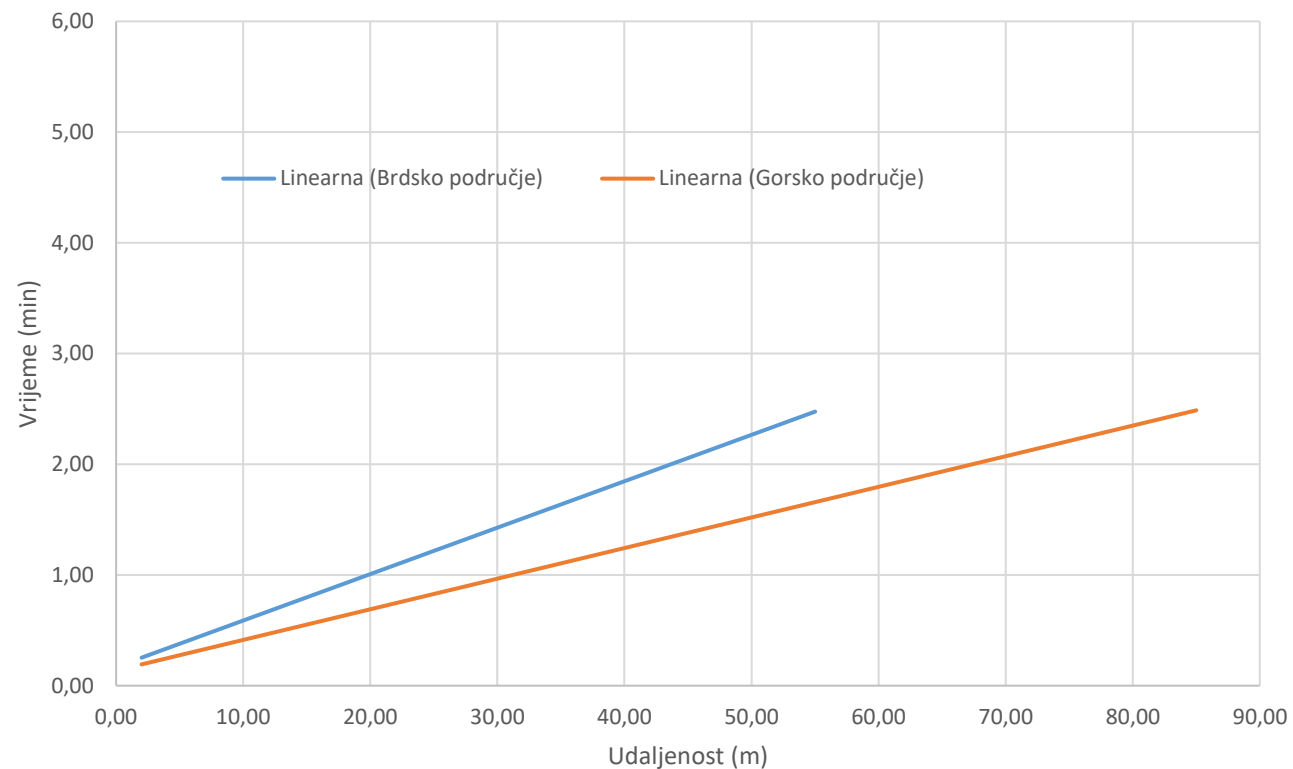
REZULTATI (Usporedba)

Izvlačenje užeta



REZULTATI (Usporedba)

Privitlavanje



ZAKLJUČCI

- Postoje statistički značajne razlike između radilišta brdskog i gorskog područja u:
 - obujmu tovara
 - broju komada u tovaru
 - utrošku vremena rada skidera
- Najutjecajniji čimbenici na razlike utroška vremena su:
 - struktura sortimenata te prosječan broj i obujam tovara
 - terenski čimbenici
- Efektivan rad traktora u sječini iznosi:
 - 29,4 % u brdskom području → 24,30 % rad s vitlom
 - 38,6 % u gorskom području → 31,84 % rad s vitlom

ZAKLJUČCI

- Privitlavanje (sakupljanje drva šumskim vitlima) predstavlja vuču drvnih sortimenta po tlu od mjesta izrade u sječini do šumskog vozila za privlačenje drva opremljenog sa šumskim vitlom.
- Prilikom rada sa šumskim vitlom (izvlačenje užeta, vezanje tovara i privitlavanje drva, silaženje i penjanje vozača) skider se ne kreće, a korištenje pogona motora isključivo služi za pokretanje hidrauličkih pumpi za pogon vitla.
- S obzirom na značajno učešće rada sa šumskim vitlom postoji mogućnost korištenja električnog ili elektro-hidrauličnog pogona vitla čime bi se ostvarila 20 – 30 % manja potrošnja goriva i količina ispušnih plinova.



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo regionalnoga razvoja
i fondova Europske unije



EUROPSKI STRUKTURNI
I INVESTICIJSKI FONDOVI



Operativni program
KONKURENTNOST
I KOHEZIJA



ZAKLJUČCI

- Prikazani rezultati strukture vremena uz provođenje mjerenja potrošnje energije prilikom svih radnih operacija skidera, poglavito pri radu sa šumskim vitlom, potrebni su za modeliranje komponenti hibridnog pogona šumskog vitla na skiderima.
- Navedene aktivnosti su provedbi u okviru projekta.