



2005

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Slovenian Forestry Institute

Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

tel: + 386 (0)1 200 78 00 / fax: + 386 (0)1 257 35 89

Predlog novih normativov za velike večbobenske žične žerjave 1.b (VVŽŽ 1.b)

(razlaga sprememb in dopolnitev Odredbe o določitvi normativov za dela v gozdovih)

Jaka KLUN, Mitja PIŠKUR, Mirko MEDVED

1. SPRAVILO

1.1 Predlog novih normativov za spravilo lesa z velikimi večbobenskimi žičnimi žerjavami s stolpi (VVŽŽ 1.b) – linije do 800 m, nosilnost do 3 t

V izračunu so upoštevane meritve značilnih 1625 ciklusov spravila. Vse meritve so bile izvedene na 3 istovrstnih strojih v Sloveniji Syncrofalke 3t. Regresija podatkov je prilagojena dosedanjim vhodnim podatkom v normativni odredbi. Rezultat izračuna je podan v enoti (min/t) porabe časa v minutah za spravilo ene tone sortimentov, glede na povprečno razdaljo spravila oz. horizontalno razdaljo spravila od stojišča stroja do težišča odkazane lesne mase. Izračuni veljajo za sortimentno metodo, organizacijsko obliko I+2 in trivrvni sistem delovanja v obeh smereh spravila.

Normativni enačbi glede na smer spravila:

$$NT_{ssp_{navzgor}} = 1,395 * LL^{0,115} * ZBI^{0,03} * MAS^{-0,537} * Fg$$

$$NT_{ssp_{navzdol}} = 1,123 * LL^{0,2} * ZBI^{0,0} * MAS^{-0,447} * Fd$$

MAS = masa povprečnega sortimenta v bremenu v tonah

ZBI = povprečna razdalja zbiranja v metrih

Fg = faktor neproduktivnega časa pri spravilu navzgor (1,233)

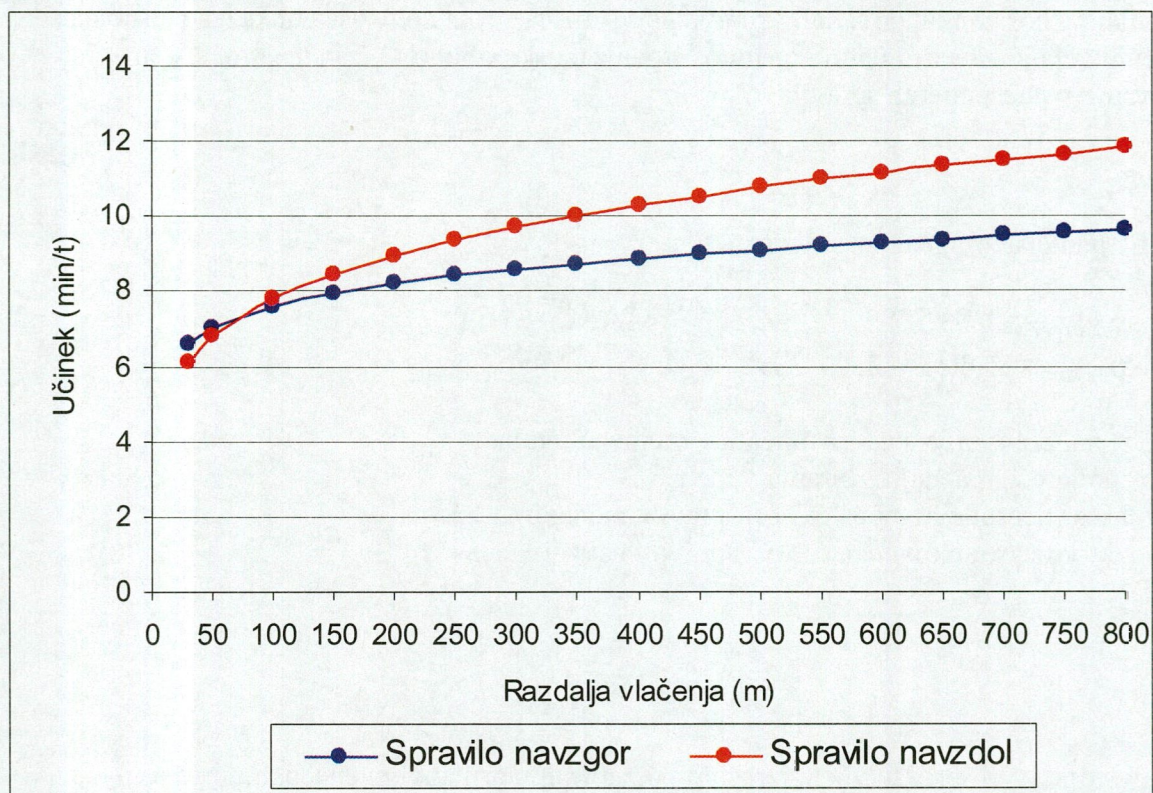
Fd = faktor neproduktivnega časa pri spravilu navzdol (1,348)

V preglednici 1 so predstavljeni izračuni po zgornjih normativnih enačbah glede na horizontirano razdaljo vlačjenja in s predpostavljenimi povprečnimi vrednostmi za maso sortimenta v bremenu - MAS = 0,2 t in za razdaljo zbiranja - ZBI = 20 m

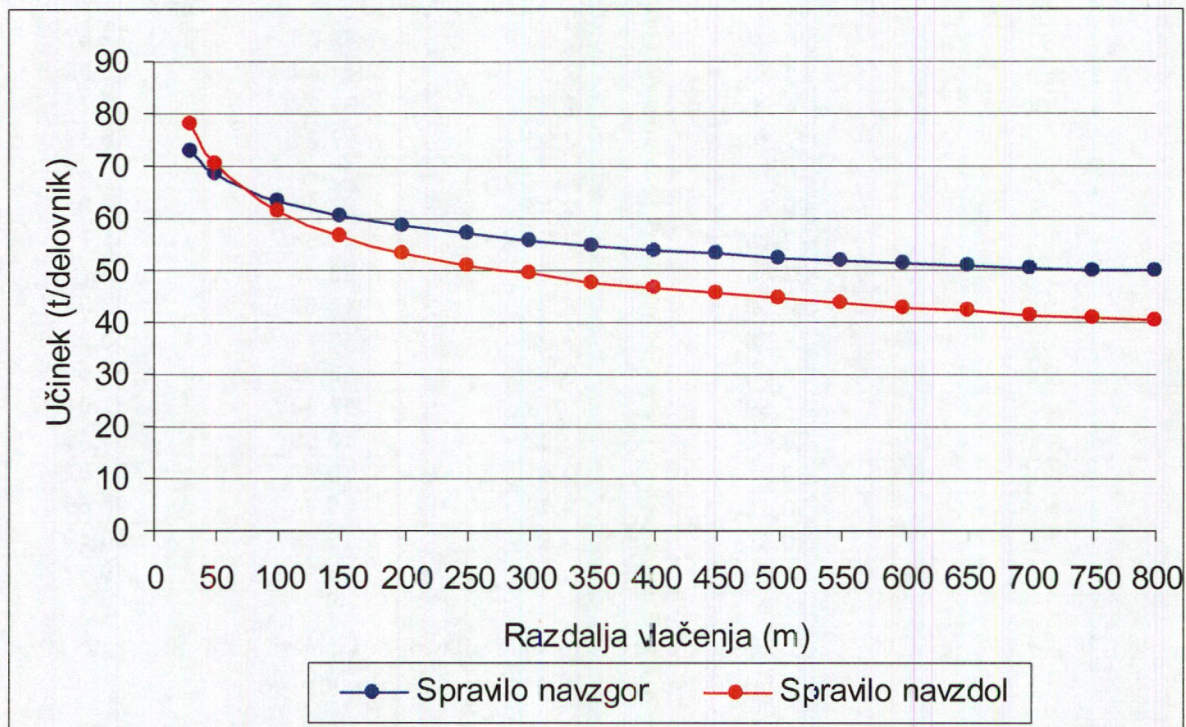
Horizontalna razdalja spravila po liniji (m)	Učinek (min/t) normativ NOVI		Učinek (t/delovnik) normativ NOVI	
	Spravilo navzgor	Spravilo navzdol	Spravilo navzgor	Spravilo navzdol
LL				
30	6,60	6,14	72,67	78,20
50	7,00	6,80	68,53	70,61
100	7,59	7,81	63,28	61,47
150	7,95	8,47	60,39	56,68
200	8,22	8,97	58,43	53,51
250	8,43	9,38	56,95	51,17
300	8,61	9,73	55,77	49,34
350	8,76	10,03	54,79	47,84
400	8,90	10,30	53,95	46,58
450	9,02	10,55	53,23	45,50
500	9,13	10,77	52,59	44,55
550	9,23	10,98	52,01	43,71
600	9,32	11,17	51,49	42,95
650	9,41	11,35	51,02	42,27
700	9,49	11,52	50,59	41,65
750	9,56	11,68	50,19	41,08
800	9,63	11,84	49,82	40,55

Preglednica 1: Učinki VVŽŽ 1.b glede na razdaljo vlačjenja po novih izračunih

Slika 1: Učinki po novih normativih v porabi časa za spravilo 1 t sortimentov



Slika 2: Učinki po novih normativih v količini spravila sortimentov v tonah na delovnik (8 ur)



1.2 Primerjava novih normativov VVŽŽ 1.b spravilo navzgor z dosedanjimi iz odredbe za VVŽŽ 1.a

Normativni enačbi za smer spravila navzgor po novih normativih za VVŽŽ 1.b in po dosedanjih normativih za VVŽŽ 1.a:

$$NT_{ssp_{navzgor}} 1.b = 1,395 * LL^{0,115} * ZBI^{0,03} * MAS^{-0,537} * Fg$$

$$NT_{ssp_{navzgor}} 1.a = 0,642 * LL^{0,362} * ZBI^{0,155} * MAS^{-0,465} * MAS^{-0,0337}$$

MAS = masa povprečnega sortimenta v bremenu v tonah (0,2 t)

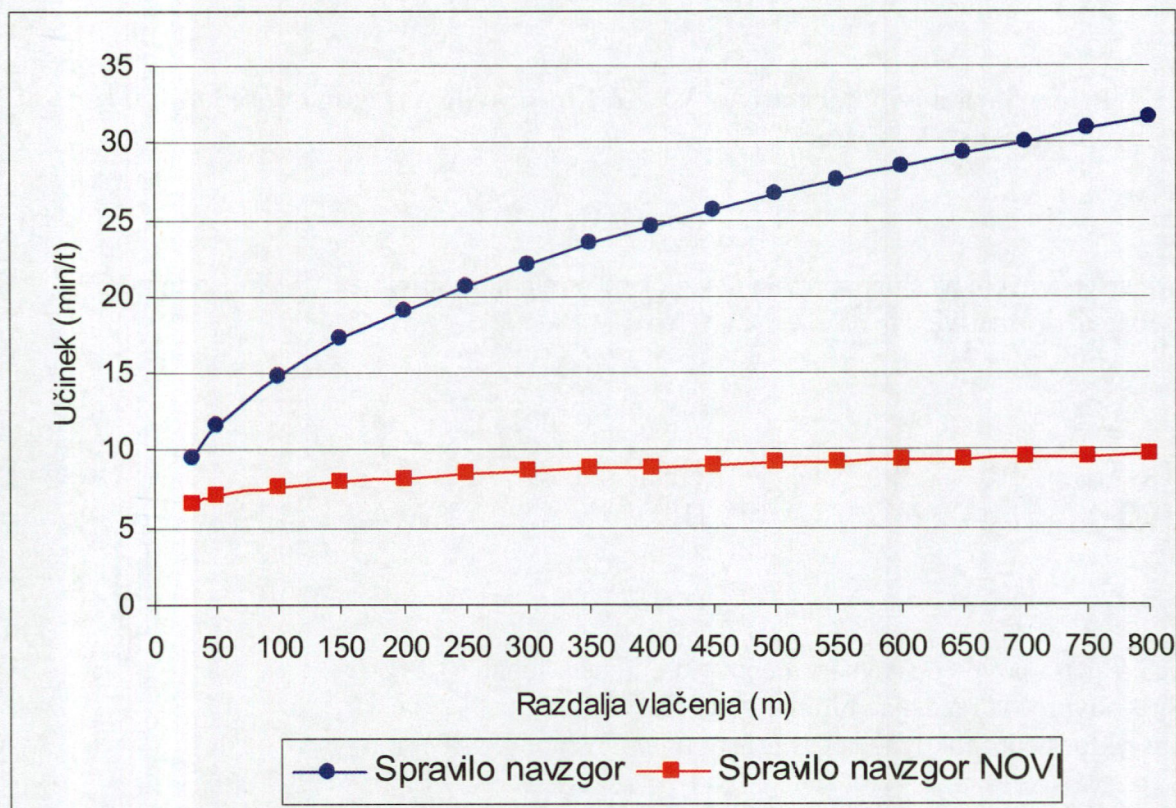
ZBI = povprečna razdalja zbiranja v metrih (20 m)

Fg = faktor neproduktivnega čas pri spravilu navzgor (1,233)

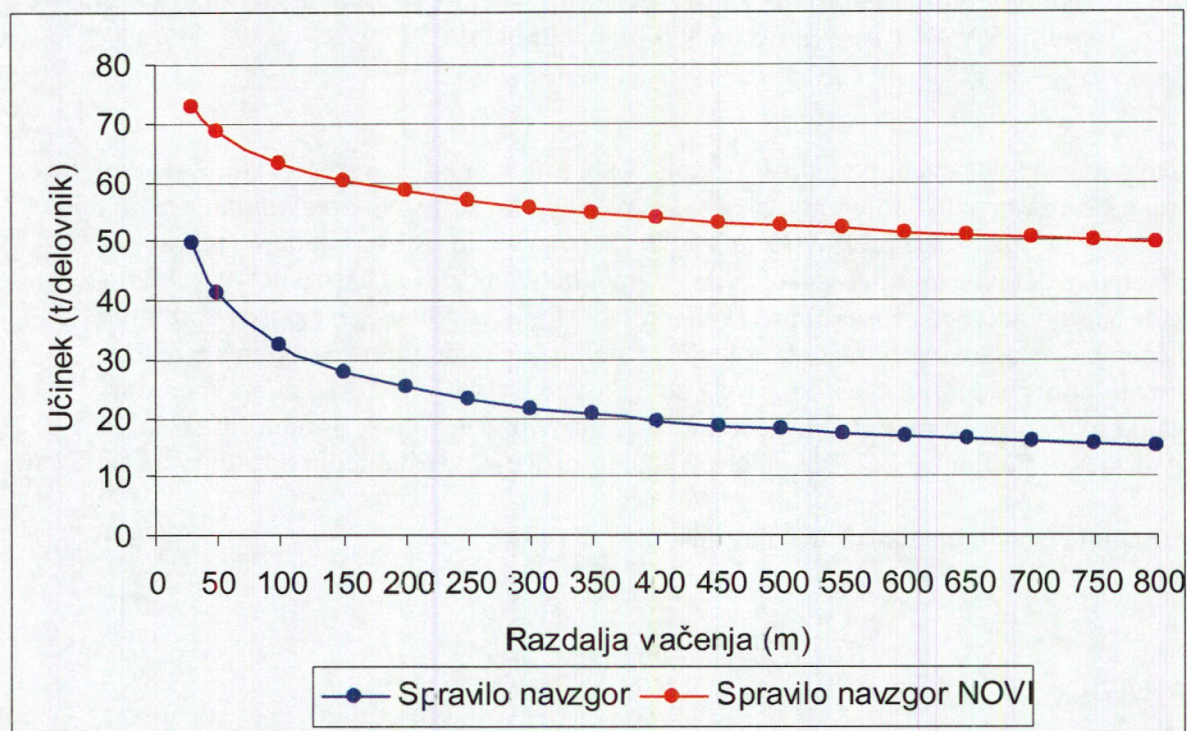
Horizontalna razdalja spravila (m)	Učinek (min/t)		Učinek (t/delovnik)	
	Spravilo navzgor URUS	Spravilo navzgor NOVI	Spravilo navzgor URUS	Spravilo navzgor NOVI
LL				
30	9,63	6,60	49,85	72,67
50	11,58	7,00	41,44	68,53
100	14,89	7,59	32,24	63,28
150	17,24	7,95	27,84	60,39
200	19,13	8,22	25,09	58,43
250	20,74	8,43	23,14	56,95
300	22,16	8,61	21,66	55,77
350	23,43	8,76	20,49	54,79
400	24,59	8,90	19,52	53,95
450	25,66	9,02	18,71	53,23
500	26,66	9,13	18,01	52,59
550	27,59	9,23	17,39	52,01
600	28,48	9,32	16,86	51,49
650	29,31	9,41	16,37	51,02
700	30,11	9,49	15,94	50,59
750	30,87	9,56	15,55	50,19
800	31,60	9,63	15,19	49,82

Preglednica 2: Učinki VVŽŽ 1.b glede na razdaljo vlačjenja po novih izračunih in primerjava z dosedanjimi normativi VVŽŽ 1.a za smer spravila navzgor

Slika 3: Učinki po novih normativih v porabi časa za spravilo 1 t sortimentov za VVŽŽ 1.b v primerjavi z normativi VVŽŽ1.a



Slika 4: Učinki po novih normativih v količini spravila sortimentov v tonah na delovnik (8 ur) za VVŽŽ 1.b v primerjavi z normativi VVŽŽ1.a



2. PRESTAVLJANJE

2.1 Predlog novih normativov za prestavljanje velikih večbobenskih žičnih žerjavov s stolpi (VVŽŽ 1.b) – linije do 800 m, nosilnost do 3 t

V izračunu so upoštevani podatki 120 zapisov spremljanja koledarskega časa. Za ugotovitev porabe časa za prestavljanje linije brez vmesnih podpor (VP) smo v regresiji uporabili 55 zapisov. Za porabo časa prestavljanje VP smo v izračunu upoštevali detajlne meritve iz spremljanje delovnega procesa na 9 VP. V izračunu je upoštevan čas za glavni odmor (F_{go}), faktor neproduktivnega časa pri prestavljanju VP (F_{vp}), osnovni časi zapisov spremljanj koledarskega časa pa vsebujejo zastoje do 15 min na delovno uro (PSH_{15}) in s tem tudi normativni neproduktivni čas. Regresija podatkov je prilagojena dosedanjim vhodnim podatkom v normativni odredbi. Rezultat izračuna je podan v enoti porabe časa (N_h) za organizacijsko obliko I+2, glede na horizontalno razdaljo dolžine linije od stolpa do sidra (m).

Normativni enačbi glede na smer spravila:

$$\begin{aligned} TMD_{navzgor} &= TL + TC + TT \\ &= 0,0000235 * LL^2 + 5,473 * NCE + 7,797 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TMD_{navzdol} &= TL + TC + TT \\ &= 0,000025 * LL^2 + 5,473 * NCE + 8,133 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TMD_{skupaj} &= TL + TC + TT \\ &= 0,000025 * LL^2 + 5,473 * NCE + 7,794 \end{aligned}$$

NCE = število VP

LL^2 = kvadrat horizontalne dolžine linije od stolpa do končnega sidra (m)

V zgornjih normativnih enačbah so upoštevani faktorji neproduktivnega časa:

F_{go} = faktor neproduktivnega časa zaradi glavnega odmora (1,06667)

F_{vp} = faktor neproduktivnega časa pri prestavljanju VP (1,25)

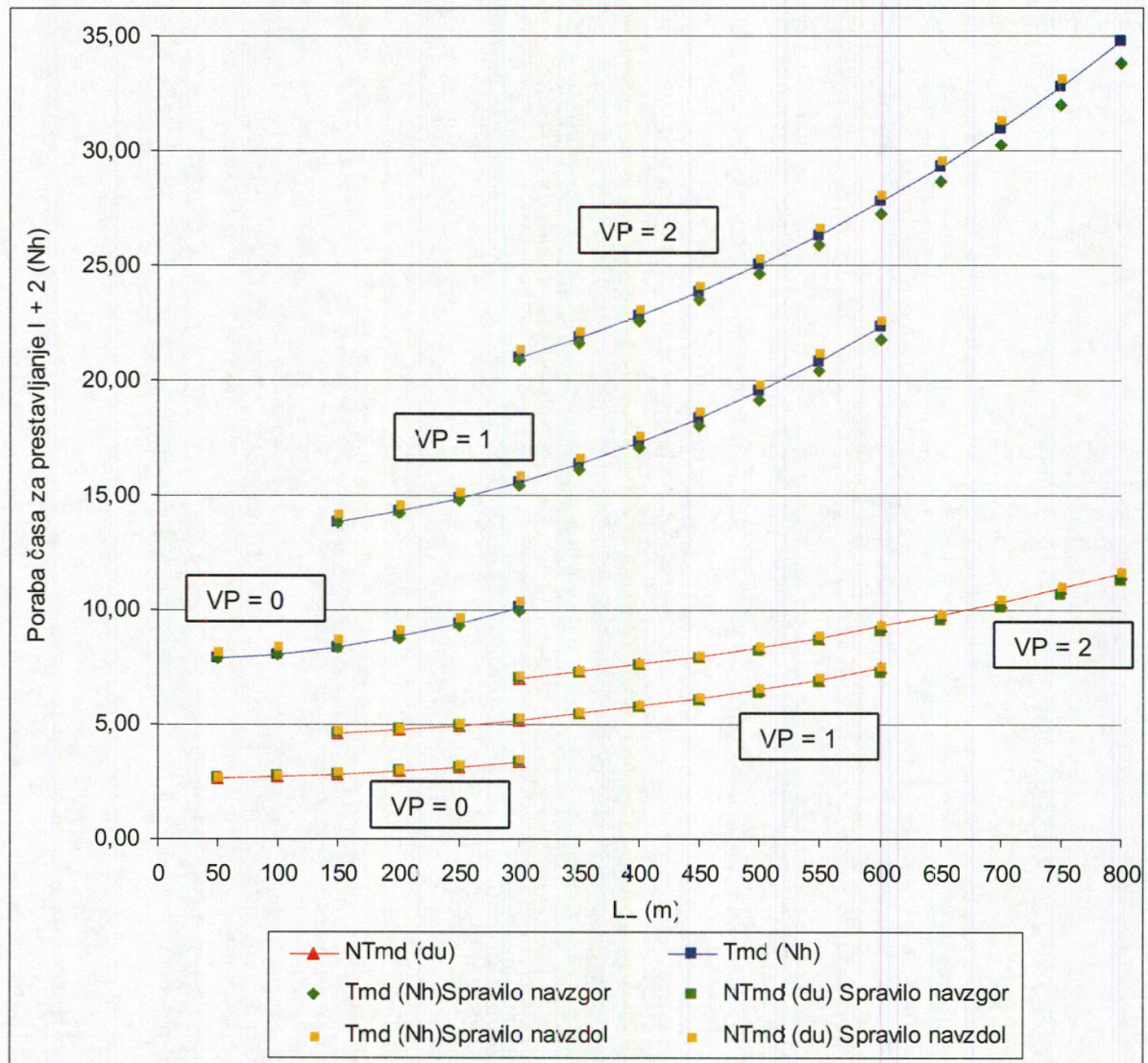
Horizontalna razdalja spravila (m)	Število VP	Poraba časa (Nh)		Poraba časa (du)	
		Spravilo navzgor	Spravilo navzdol	Spravilo navzgor	Spravilo navzdol
50	0	7,86	8,20	2,62	2,73
100	0	8,03	8,38	2,68	2,79
150	0	8,33	8,70	2,78	2,90
200	0	8,74	9,13	2,91	3,04
250	0	9,27	9,70	3,09	3,23
300	0	9,91	10,38	3,30	3,46
150	1	13,80	14,17	4,60	4,72
200	1	14,21	14,61	4,74	4,87
250	1	14,74	15,17	4,91	5,06
300	1	15,39	15,86	5,13	5,29
350	1	16,15	16,67	5,38	5,56
400	1	17,03	17,61	5,68	5,87
450	1	18,03	18,67	6,01	6,22
500	1	19,15	19,86	6,38	6,62
550	1	20,38	21,17	6,79	7,06
600	1	21,73	22,61	7,24	7,54
300	2	20,86	21,33	6,95	7,11
350	2	21,62	22,14	7,21	7,38
400	2	22,50	23,08	7,50	7,69
450	2	23,50	24,14	7,83	8,05
500	2	24,62	25,33	8,21	8,44
550	2	25,85	26,64	8,62	8,88
600	2	27,20	28,08	9,07	9,36
650	2	28,67	29,64	9,56	9,88
700	2	30,26	31,33	10,09	10,44
750	2	31,96	33,14	10,65	11,05
800	2	33,78	35,08	11,26	11,69

Preglednica 3: Poraba časa za prestavljanje naprav VVŽŽ 1.b glede na razdaljo vlačanja, število vmesnih podpor in smer spravila po novih izračunih in primerjava

Slika 4: Poraba časa za prestavljanje po novih normativih v normativnih urah za VVŽŽ 1.b glede na smer spravila in število vmesnih podpor ter horizontalno dolžino linije



Slika 5: Poraba časa za prestavljanje po novih normativih v normativnih urah za VVŽŽ 1.b glede na število vmesnih podpor ter horizontalno dolžino linije – prikaz razlik med smerjo spravila navzgor in navzdol ter skupno vrednostjo ne glede na smer spravila



2.2 Primerjava novih normativov VVŽŽ 1.b za prestavljanje naprave z dosedanjimi iz odredbe za VVŽŽ 1.a

Normativni enačbi glede na smer spravila po novih normativih za VVŽŽ 1.b in po dosedanjih normativih za VVŽŽ 1.a za smer spravila navzgor:

$$\begin{aligned} TMD_{\text{navzgor}} &= TL + TC + TT \\ &= 0,0000235 * LL^2 + 5,473 * NCE + 7,797 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TMD_{\text{navzdol}} &= TL + TC + TT \\ &= 0,000025 * LL^2 + 5,473 * NCE + 8,133 \end{aligned}$$

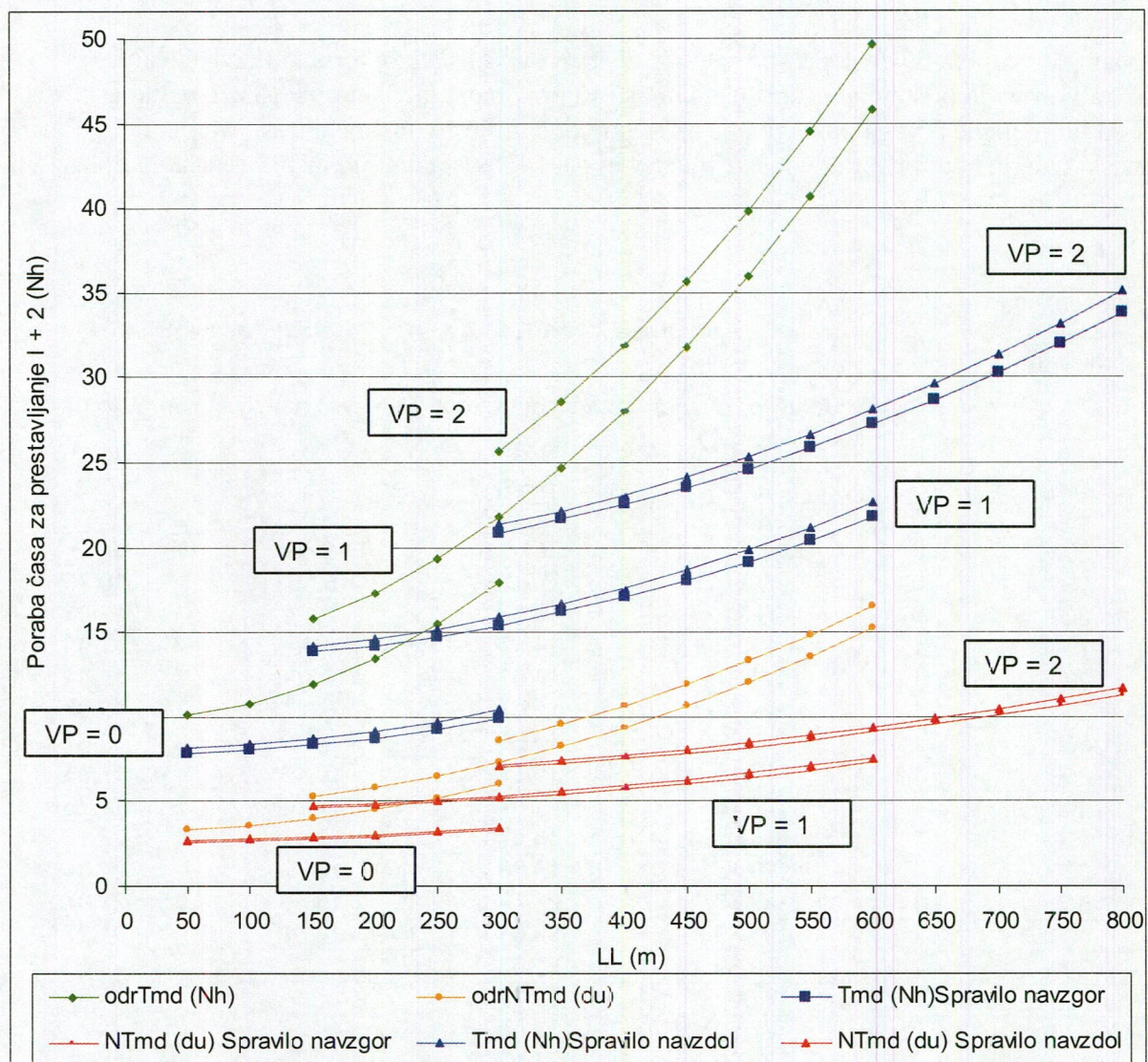
$$\begin{aligned} TMD_{\text{navzgorURUS}} &= TL + TC + TT + TN \\ &= 0,000089 * LL^2 + 3,86 * NCE + 9,09 + 57,89 / NAK - 0,018 * NAK \end{aligned}$$

Vhodni podatek o (NAK) naklonu (%) smo upoštevali povprečni naklon terena 120 linij (39 %)

Horizontalna razdalja spravila (m)	Število VP NCE	Poraba časa (Nh)		Poraba časa (du)		Poraba časa »Cdredba« URUS, spravilo navzgor	
		Spravilo navzgor	Spravilo navzdol	Spravilo navzgor	Spravilo navzdol	(Nh)	(du)
50	0	7,86	8,20	2,62	2,73	10,09	3,36
100	0	8,03	8,38	2,68	2,79	10,76	3,59
150	0	8,33	8,70	2,78	2,90	11,87	3,96
200	0	8,74	9,13	2,91	3,04	13,43	4,48
250	0	9,27	9,70	3,09	3,23	15,43	5,14
300	0	9,91	10,38	3,30	3,46	17,88	5,96
150	1	13,80	14,17	4,60	4,72	15,73	5,24
200	1	14,21	14,61	4,74	4,87	17,29	5,76
250	1	14,74	15,17	4,91	5,06	19,29	6,43
300	1	15,39	15,86	5,13	5,29	21,74	7,25
350	1	16,15	16,67	5,38	5,56	24,63	8,21
400	1	17,03	17,61	5,68	5,87	27,97	9,32
450	1	18,03	18,67	6,01	6,22	31,75	10,58
500	1	19,15	19,86	6,38	6,62	35,98	11,99
550	1	20,38	21,17	6,79	7,06	40,65	13,55
600	1	21,73	22,61	7,24	7,54	45,77	15,26
300	2	20,86	21,33	6,95	7,11	25,60	8,53
350	2	21,62	22,14	7,21	7,38	28,49	9,50
400	2	22,50	23,08	7,50	7,69	31,83	10,61
450	2	23,50	24,14	7,83	8,05	35,61	11,87
500	2	24,62	25,33	8,21	8,44	39,84	13,28
550	2	25,85	26,64	8,62	8,88	44,51	14,84
600	2	27,20	28,08	9,07	9,36	49,63	16,54
650	2	28,67	29,64	9,56	9,88		
700	2	30,26	31,33	10,09	10,44		
750	2	31,96	33,14	10,65	11,05		
800	2	33,78	35,08	11,26	11,69		

Preglednica 4: Poraba časa za prestavljanje naprav VVŽŽ 1.b glede na razdaljo vlačjenja, število vmesnih podpor in smer spravila po novih izračunih in primerjava z dosedanjimi normativi VVŽŽ 1.a za smer spravila navzgor

Slika 6: Poraba časa za prestavljanje po novih normativih v normativnih urah za VVŽŽ 1.b v primerjavi z normativi VVŽŽ1 a glede na smer spravila, število vmesnih podpor in dolžino linije



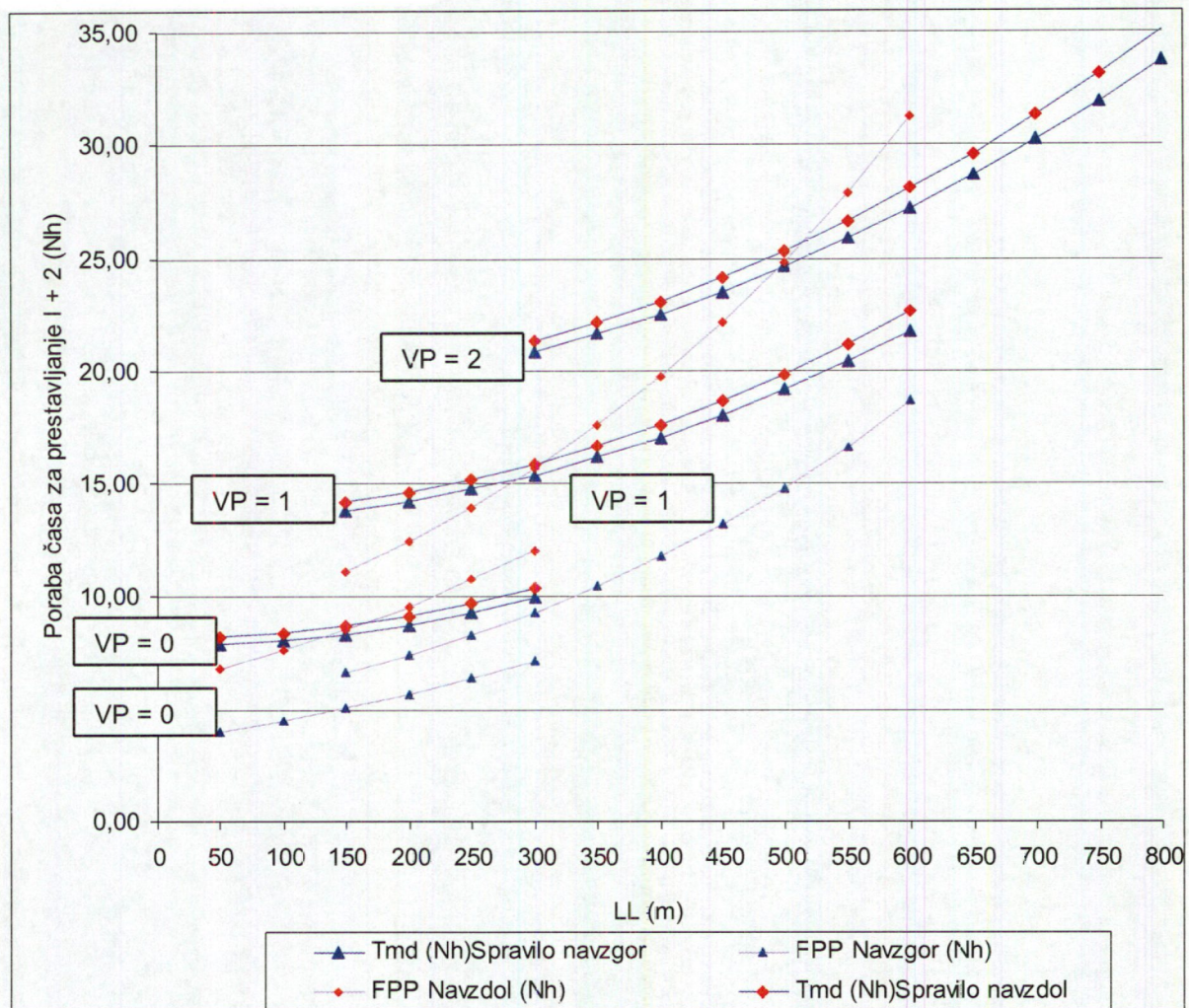
2.3 Primerjava novih normativov VVŽŽ 1.b - prestavljanje z avstrijskim modelom FPP Syncrofalke (Kanzian 2003)

Avstrijski model upošteva pri spravi navzgor dvovrvi sistem, torej ni razvlačevanja povratne vrvi in postavljanja škripcev, upošteva prisotnost in višino VP (8 m), velikost sroja, vrsto linije glede prvega postavljanja ali vzporedne linije že obstoječi trasi. Model temelji na raziskavah različnih naprav v Avstriji in Švici pri 142 postavljanjih in 134 razstavljanjih.

Horizontalna razdalja spravila (m)	Število VP	Poraba časa (Nh)		Poraba časa »FPP« (Nh)	
		Spravilo navzgor	Spravilo navzdol	Spravilo navzgor	Spravilo navzdol
LL	NCE				
50	0	7,86	8,20	4,01	6,78
100	0	8,03	8,38	4,50	7,6
150	0	8,33	8,70	5,05	8,54
200	0	8,74	9,13	5,66	9,58
250	0	9,27	9,70	6,35	10,75
300	0	9,91	10,38	7,13	12,06
150	1	13,80	14,17	6,59	11,09
200	1	14,21	14,61	7,40	12,44
250	1	14,74	15,17	8,31	13,96
300	1	15,39	15,86	9,32	15,67
350	1	16,15	16,67	10,46	17,58
400	1	17,03	17,61	11,74	19,73
450	1	18,03	18,67	13,17	22,13
500	1	19,15	19,86	14,79	24,84
550	1	20,38	21,17	16,59	27,87
600	1	21,73	22,61	18,62	31,27
300	2	20,86	21,33		
350	2	21,62	22,14		
400	2	22,50	23,08		
450	2	23,50	24,14		
500	2	24,62	25,33		
550	2	25,85	26,64		
600	2	27,20	28,08		
650	2	28,67	29,64		
700	2	30,26	31,33		
750	2	31,96	33,14		
800	2	33,78	35,08		

Preglednica 5: Poraba časa za prestavljanje naprav VVŽŽ 1.b glede na razdaljo vlačevanja, število vmesnih podpor in smer spravila po novih izračunih in primerjava z normativi FPP za primerljivo žičniško napravo

Slika 7: Poraba časa za prestavljanje po novih normativih v normativnih urah za VVŽŽ 1.b v primerjavi z normativi FPP glede na smer spravila, število vmesnih podpor in dolžino linije



GOZDARSKA KNJIZNICA

GIS K E

533



22005000288

GIS BF - GOZD

COBISS o



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE

Slovenian Forestry Institute

Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

tel: + 386 (0)1 200 78 00 / fax: + 386 (0)1 257 35 89

ID = 1600422
2095
lu = 9408



Predlog novih normativov za velike večbobske žične žerjave 1.b (VVŽŽ 1.b)

Jaka KLUN, Mitja PIŠKUR, Mirko MEDVED

OPOMBA:

Tekst v rdeči barvi se nanaša na dopolnitev normativa za spravilo lesa in za prestavljanje naprav z novimi izračuni za večbobske žične žerjave nosilnostido 3 t za obe smeri spravila

Zeleno poudarjen tekst je v sedanji odredbi **ocveč ali napačen** zato je potrebna sprememba ali ukinitve besedila

5 Spravilo lesa z žičnicami

5.1 Sestava normativov

Normativi veljajo za uveljavljene oblike spravila lesa iglavcev in listavcev z žičnimi žerjavi in sicer:

- spravilo lesa navzgor in navzdol z večbobenskimi žičnimi žerjavi s stolpi nosilnost do 3 t,
- spravilo lesa navzgor z večbobenskimi žičnimi žerjavi s stolpi, nosilnost do 2,5 t,
- spravilo lesa navzgor in navzdol s klasičnimi žičnimi žerjavi.

Gozdne žičnice so razvrščene v štiri kategorije:

- 1.a veliki večbobenski žični žerjavi s stolpi - linije do 600 m, nosilnost do 2,5 t,
- 1.b veliki večbobenski žični žerjavi s stolpi - linije do 800 m, nosilnost do 3 t,
2. srednji večbobenski žični žerjavi s stolpi - linije do 400 m, nosilnost do 1,5 t,
3. majhni večbobenski žični žerjavi s stolpi - linije do 200 m, nosilnost do 1,0 t,
4. klasični žični žerjavi - linije do 1000 m, nosilnost do 2,5 t.

Normativi veljajo za spravilo lesa z vozički brez naveze, razen pri napravah, kjer je naveza sestavni del originalnega vozička. Normativi veljajo za spravilo osnovnih dolžin sortimentov in mnogokratnikov osnovnih dolžin ter za skupino treh delavcev pri večbobenskih žičnih žerjavih s stolpi oziroma štirih delavcev pri spravilu lesa s klasičnimi žičnimi žerjavi.

Normativi za večbobenske žične žerjave s stolpi 1.b veljajo za delovanje v trivrvnem sistemu v obeh smereh spravila.

Normativi prestavljanja (montaža in demontaža skupaj s premikom znotraj delovnega polja) naprav veljajo za montažo nosilne in vlačilne vrvi (dvovrvi sistem) **in pri kategoriji gozdnih žičnic 1.b tudi povratne vrvi (trivrvni sistem)**, za postavitve visečega čevlja (M podpora), za sidranje na rastoča drevesa, ureditev stojišča za stroj na cesti (z izjemo klasičnih žerjavov) ter ureditev skladišča za odlaganje lesa.

Norme za spravilo lesa z žičnimi žerjavi določamo ločeno za samo spravilo lesa (pri večbobenskih žičnih žerjavih s stolpi in pri klasičnih žičnih žerjavih):

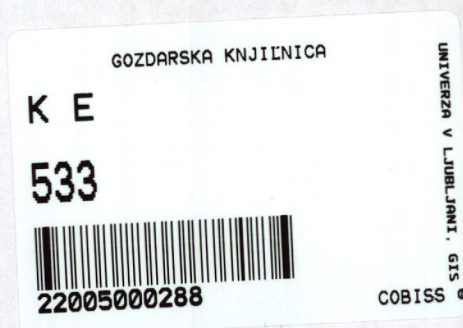
$$NT = NT_{sp}$$

in za spravilo lesa skupaj s prestavljanjem naprav (včasih pri večbobenskih žičnih žerjavih s stolpi). Seveda je to mogoče le, če so si linije na nekem delovišču podobne. Skupni normativ (NT - min/t) dobimo:

$$NT = NT_{sp} + NT_{md}$$

NT_{sp} normativ za **samo** spravilo lesa (min/t),

NT_{md} normativ za prestavljanje naprav (min/t).



5.2 Prestavljanje naprav

5.2.1 Osnovni časi prestavljanja žičnic

Čas prestavljanja je skupen čas postavljanja in razstavljanja žičnice v normaurah. Normativ velja za delo skupine treh delavcev pri prestavljanju večbobenskih žičnih žerjavov s stolpi oziroma za skupino štirih delavcev pri klasičnih žičnih žerjavih. Če imamo opravka z drugačno skupino, lahko normativ sorazmerno spremenimo.

Osnovni normativ za postavitev ene linije (normaur = seštevek vseh predvidenih časov posameznih delavcev v skupini) dobimo:

$$TMD = TL + TC + TT + TN + TD$$

Čas prestavljanja naprav v dejanskem času (NT_{smd} v urah) dobimo tako, da vrednost TMD v normaurah delimo s številom delavcev v žičničarski skupini.

$$NT_{smd} = TMD/NDEL$$

TL čas odvisen od dolžine linije (normaur),

TC čas odvisen od števila vmesnih podpor (normaur),

TT čas odvisen od tipa polaganja linij (normaur),

TN čas odvisen od naklona terena (normaur),

TD dodatni produktivni čas, ki ga normiramo posebej (normaur) in je predviden v projektu gozdne žičnice,

TMD čas prestavljanja žičnice (normaur),

NDEL število delavcev v skupini,

NT_{smd} osnovni normativ za prestavljanje naprav (ur).

Povprečen čas prestavljanja naprav (min/t) dobimo, za eno linijo oziroma povprečje za delovno polje:

$$NT_{md} = 60 * fb_{md} * NT_{smd} / M$$

Če računamo iz podatkov za več različnih linij pa:

$$NT_{md} = 60 * S(fb_{mdi} - NT_{smdi}) / M$$

fb_{mdi} koeficient popravkov osnovnega normativa za prestavljanje naprav na posamezni liniji,

NT_{smdi} normativ prestavljanja na posamezni liniji (ur),

M = količina za posek izbranega drevja v delovnem polju (t).

Čas odvisen od dolžine linije (TL):

klasični žični žerjavi (normaur):

$$TL = 0,087 * LL$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi 1.a (normaur):

$$TL = 0,000089 * LL^2$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi 1.b (normaur):

spravilo navzgor $TL = 0,0000235 * LL^2$

spravilo navzdol $TL = 0,000025 * LL^2$

LL = horizontalna dolžina linije od sidra do sidra (m).

Čas odvisen od števila vmesnih podpor (TC):

klasični žični žerjavi (normaur):

$$TC = 10,85 * NCE$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi 1.a (normaur):

Urus:

$$TC = 3,86 * NCE$$

Mini Urus, TVS in Igland teleskop:

$$TC = 1,19 * NCE$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi 1.b (normaur):

$$TC = 5,473 * NCE$$

NCE = število vmesnih podpor.

Čas odvisen od tipa polaganja linij (TT) odčitamo iz naslednje preglednice.

Preglednica 5.1: Čas (normaur) odvisen od tipa polaganja linij (TT)

Naprava	Tip polaganja linij		
	Vzporedne	Šotoraste*	Pahljačaste**
Veliki v.ž.ž. 1.a	9,09	7,63	5,57
Veliki v.ž.ž. 1.b			
Spravilo navzgor	7,797		
Spravilo navzdol	8,133		
Srednji v.ž.ž.	6,19	5,56	4,06
Majhni v.ž.ž.	4,72	4,56	3,33
Klasični ž.ž.	61,32	56,32	41,32

* Šotoraste linije: skupno končno sidro, različno stojišče stroja.

** Pahljačaste linije: skupno stojišče stroja, različno končno sidro.

Čas odvisen od naklona terena (normaur), za večbobske žerjave 1.a (normaur) (TN):

$$TN = 57,89/NAK - 0,018*NAK$$

NAK = naklon terena (%).

5.2.2 Popravki osnovnih normativov pri prestavljanju žičnic

Koeficient fbmd so popravki osnovnega časa zaradi izjemno težkih delovnih razmer. Skupni koeficient izračunamo z množenjem delnih koeficientov:

$$fbmd = fbmd(A)*fbmd(B)*fbmd(C)$$

Vrednosti fbmdi odčitamo iz preglednice 5.2. Največja vrednost: zmnožka fbmd je lahko 1,4.

Preglednica 5.2: Popravki osnovnega normativa - fbmd

Dejavnik	Opis	fbmd
A	Sneg do 30 cm	1,00 do 1,08
	Sneg od 31 do 50 cm	1,00 do 1,10
	Sneg nad 50 cm	1,00 do 1,20
B	Težka prehodnost (skale, bloki, sortimenti in sečni ostanki), izključuje se z višino snega nad 30 cm	1,00 do 1,20
C	Naklon terena pod 20% in nad 80%	1,00 do 1,20

5.3 Spravilo lesa

Normativ (min/t) izračunamo na naslednji način:

$$NT_{sp} = f_{bs} * NT_{ssp}$$

NT_{ssp} osnovni normativ za samo spravilo lesa (min/t),

f_{bs} koeficient popravkov osnovnega normativa za spravilo lesa (-).

5.3.1 Osnovni časi spravila lesa z žičnicami

Osnovni normativ spravila lesa (min/t):

$$NT_{ssp} = MAS^{g*}(u*VLA^{b1*}ZBI^{b2*}MAS^h + v*TDC)$$

MAS masa povprečnega kosa v bremenu (t),

VLA razdalja vlačjenja (m),

ZBI razdalja zbiranja (m),

TDC dodatna produktivna dela v ciklusu (min/breme),

$g, b1, b2, h, u, v$ koeficienti enačbe (preglednica 5.3).

Če imamo pri večbobenskih žičnih žerjavih ekipo dveh delavcev, povečamo normativ za 13%, pri ekipi štirih delavcev, pa zmanjšamo normativ za 3%.

Če imamo pri klasičnih žičnih žerjavih ekipo treh delavcev, povečamo normativ za 3%.

Preglednica 5.3: Vrednosti koeficientov za izračunavanje osnovnega normativa (min/t)

Skupina naprav	Smer spravila	Vrednost eksponenta					
		g	u	b1	b2	h	v
Veliki v.ž.ž. 1.a	Navzgor	-0,465	0,642	0,362	0,155	-0,0337	0,847
Veliki v.ž.ž. 1.b	Navzgor	-0,537	1,720	0,115	0,030		
Veliki v.ž.ž. 1.b	Navzdol	-0,447	1,515	0,200			
Srednji v.ž.ž.	Navzgor	-0,375	0,664	0,395	0,198	0,00778	1,272
Majhni v.ž.ž.	Navzgor	-0,449	0,734	0,365	0,169	-0,1905	1,616
Klasični ž. žerjavi	Navzgor	-0,465	1,227	0,297	0,125	-0,05198	0,614
Klasični ž. žerjavi	Navzdol	-0,465	1,237	0,269	0,139	-0,05765	0,614

Razdaljo vlačjenja (VLA) za delovno polje ugotavljamo kot povprečno razdaljo do težišča odkazane lesne mase (po karti).

Razdaljo zbiranja (ZBI) za delovno polje ugotavljamo iz gostote linij s pomočjo koeficienta zbiranja (0,45):

$$ZBI = 4,500 * Pi / SLLi$$

Pi površina, ki jo odpirajo linije - običajno je to delovno polje (ha),

LLi horizontalna dolžina posamezne linije (m).

Velikost povprečnega kosa v bremenu (MAS - množkratniki):

$$MAS = (NTO / (1,41 + 0,92 NTO)) * kt$$

NTO neto prostornina srednjega za posek izbranega drevesa (m³),

kt prostorninska masa drevja (t/m³): 1,10 listavci in 0,95 iglavci.

Dodatne produktivne čase lahko predvidimo posebej za nek način dela. Za rampanje z vitlom žične naprave ter za rampanje s traktorjem dodajamo 1 min/breme. Kadar prihaja pri spravilu lesa do zastojev, ki ne izvirajo iz delovnega procesa spravila lesa z žičnico (npr. nakladanje lesa pod nosilno vrvjo) se zastoji priznajo (če so neogibni) v višini, kot nastopajo, dnevna norma pa se sorazmerno zniža.

Dodatna produktivna dela pri večbobenskih žičnih žerjavih s stolpi 1.b, ki imajo značilnost slučajnega pojavljanja (delo v sečišču in delo na začasnem skladišču) so vključena v osnovni normativ spravila.

Za organizacijsko obliko dela I+2 pri večbobenskih žerjavih in I-3 pri klasičnih žerjavih, za povprečne pogoje dela (fbs = 1,0), brez dodatnih del (TD = 0) ter za razdaljo zbiranja 10 m (ZB = 10), smo izračunali normative (min/t), ki jih prikazujemo v naslednjih preglednicah.

5.3.2 Popravki osnovnih normativov pri spravilu lesa z žčnicami

Koeficient (fbs) zajema popravke osnovnega normativa zaradi naklona terena, površja in mladcvja, ki ovirajo zbiranje lesa in drugih izjemnih delovnih razmer. Koeficiente popravkov osnovnega normativa (fbsi) odčitamo iz preglednice 5.4.

$$fbs = fbs(A) * fbs(B) * fbs(C) * fbs(D) * fbs(E) * fbs(F)$$

Preglednica 5.4: Koeficient popravkov osnovnega normativa (fbsi) glede na razvojno fazo sestoja in naklon terena pri spravilu lesa z žičnicami

	Razvojna faza sestoja		
	Drogovnjak	Debeljak	Pomlajenec
Povprečni prsni premer drevesa (cm)	Do 20 cm	Nad 20 do 40 cm	Nad 40 cm
Naklon terena	fbs(A)		
Blag - do 30%	1,00 do 1,03	1,00	1,00 do 1,03
Strm – nad 30 do 50%	1,00 do 1,06	1,00 do 1,03	1,00 do 1,06
Zelo strm – nad 50%	1,00 do 1,11	1,00 do 1,08	1,00 do 1,11
Sneg	fbs(B)		
Sneg nad do 30 cm	1,00 do 1,08		
Sneg od 31 do 50 cm	1,00 do 1,10		
Sneg nad 50 cm	1,00 do 1,20		
Težka prehodnost	fbs(C)		
Težka prehodnost (skale, bloki, sortimenti in sečni ostanki) (izključuje se z višino snega nad 30 cm)	1,00 do 1,20		
Popravki fbs(D), fbs(E) in fbs(F) veljajo samo za klasične žične žerjave			
Zelo visoke linije	fbs(D)		
Višina nosilke (m)	20-50	51-100	nad 100
Dolžine linij do 300 m	1,00 do 1,15	1,00 do 1,25	1,00 do 1,35
Dolžine linij do 900 m	1,00 do 1,10	1,00 do 1,20	1,00 do 1,30
Dolžine linij nad 900 m	1,00 do 1,05	1,00 do 1,15	1,00 do 1,25
Dvignjeno čelo / moč vitla	fbs(E)		
Spravilo z dvignjenim čelom	0,85 do 1,00		
Vitli z močjo nad 45 kW	0,90 do 1,00		
Naklon linije	fbs(F)		
Naklon linije pod 20%	1,00 do 1,10		
Naklon linije nad 60%	1,00 do 1,05		

5.4 Omejitve

Normativi spravila lesa z žičnimi napravami so uporabni za normiranje spravila lesa iglavcev in listavcev v povprečnih razmerah, kot so oprečeljene v preglednici 5.4. Zmnožek koeficientov popravkov osnovnega normativa lahko doseže največ vrednost 1,5 (50%), vendar med popravke ne štejemo popravkov zaradi drugačne velikosti delavne skupine.

5.5 Skupni normativi in norme za spravilo lesa in prestavljanje naprav

Skupno normo spravila lesa, v katero vključimo tudi čase za prestavljanje linij, uporabimo v primerih, kadar imamo na delovišču večje število linij s podobnimi značilnostmi (naklon terena, dolžina linij, število vmesnih podpor).

V praksi pride to v poštev le pri večbobsenskih žičnih žerjavih s stolpi, pri katerih imamo na istem delovišču pogosto veliko število linij in pri katerih so pahljačaste postavitve zelo pogoste. Najprej izračunamo skupni normativ in iz njega dnevno normo.

Izračun skupnega normativa

$$\text{NTSP (min/t)} = \text{NTS} + \text{NTP}$$

NTS = normativ spravila lesa (min/t),

NTP = normativ prestavljanja naprave (min/t).

Ena linija

$$\text{NTP (min/t)} = \text{TMDU} \cdot 60 / \text{KON}$$

TMDU = trajanje postavljanja in razstavljanja naprave (ur),

KON = količina lesa na liniji (t).

Več linij

$$\text{NTP (min/t)} = \text{Vsota (TMDU}_i \cdot 60) / \text{Vsota (KON}_i),$$

TMDU_i = trajanje postavljanja in razstavljanja naprave na posamezni liniji,

KON_i = količina lesa na posamezni liniji (t).

Izračun skupne norme za spravilo lesa in prestavljanje naprav

$$\text{NKSP (t/dan)} = 480 / \text{NTSP}$$