

PRILOGA

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 glede na dolžino tipičnih linij in nosilnost:

- 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 2000 m, nosilnost do 2,5 t.

Normativi veljajo za spravilo osnovnih dolžin sortimentov in mnogokratnikov osnovnih dolžin oziroma kombiniranih sortimentov 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 (postavljanje in razstavljanje skupaj s premikom znotraj delovnega polja) naprav (za žičnice kategorije 1.a, 2., 3. in 4.) veljajo za montažo nosilne in vlačilne vrvi (dvovrvni 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. Za kategorijo gozdnih žičnic 1.b (trivrvni sistem) normativ prestavljanja (postavljanje, razstavljanje in premiki znotraj delovnega polja) in premike naprav med delovišči določamo s faktorjem fmd (glej poglavje 5.2).

Normativ 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 naprave (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:

$$NT = NT_{sp} + NT_{md} \quad (\text{za žičnice kategorije 1.a, 2. in 3.})$$

$$NT = NT_{sp} \times fmd \quad (\text{za žičnice kategorije 1.b})$$

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

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

fmd faktor prestavljanja in premikov žičnice, ki zajema razmerje med vsoto porabljenega časa za postavljanje, razstavljanje, premike znotraj delovnega polja in med delovišči ter časom za spravilom lesa

5.2 Prestavljanje naprav

5.2.1 Osnovni časi prestavljanja gravitacijskih žičnic (žičnice kategorije 1.a, 2., 3. in 4.)

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 (žičnice kategorije 1.a, 2. in 3.) oziroma za skupino štirih delavcev pri klasičnih žičnih žerjavih (kategorija 4.). 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.

$$NT_{smd} = \frac{TMD}{NDEL}$$

- 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) za eno linijo oziroma povprečje za delovno polje dobimo:

$$NT_{md} = \frac{60 \times fb_{md} \times NT_{smd}}{M}$$

Če računamo iz podatkov za več različnih linij pa:

$$NT_{md} = \frac{60 \times \sum (fb_{mdi} \times NT_{smdi})}{\sum (M_i)}$$

- fb_{mdi} koeficient popravkov osnovnega normativa za prestavljanje naprav na posamezni liniji,
 NT_{smdi} normativ prestavljanja na posamezni liniji (ur),
M količina (t) za posek izbranega drevja na liniji oziroma v delovnem polju: $\sum (M_i)$

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 večbobenskih 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 (min/t):

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

Izračun skupne norme za spravilo lesa in prestavljanje naprav (t/dan):

$$NKSP = \frac{480}{NTSP}$$

Čas, odvisen od dolžine linije (TL):

klasični žični žerjavi (žičnice kategorije 4.) (normaur):

$$TL = 0,087 \times LL$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi (žičnice kategorije 1.a, 2. in 3.) (normaur):

$$TL = 0,000089 \times LL^2$$

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

Čas, odvisen od števila vmesnih podpor (TC):

klasični žični žerjavi (kategorija 4.) (normaur):

$$TC = 10,85 \times NCE$$

večbobenski žični žerjavi s stolpi (normaur):

Urus (žičnice kategorije 1.a):

$$TC = 3,86 \times NCE$$

Mini Urus, TVS in Igland teleskop (žičnice kategorije 2. in 3.):

$$TC = 1,19 \times NCE$$

NCE število vmesnih podpor.

Čas, odvisen od tipa polaganja linij (TT) odčitamo iz preglednice 5.1:

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

Naprava	Tip polaganja linij		
	Vzporedne	Štoraste*	Pahljačaste**
Veliki v.ž.ž. (1.a)	9,09	7,63	5,57
Srednji v.ž.ž. (2.)	6,19	5,56	4,06
Majhni v.ž.ž. (3.)	4,72	4,56	3,33
Klasični ž.ž. (4.)	61,32	56,32	41,32

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

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

Čas, odvisen od naklona terena (TN):

večbobenski žerjavi (žičnice kategorije 1.a, 2. in 3.) (normaur):

$$TN = \frac{57,89}{NAK} - 0,018 \times NAK$$

NAK = naklon terena (%).

5.2.2 Osnovni časi prestavljanja univerzalnih žičnic (žičnice kategorije 1.b)

Za večbobenske žične žerjave s stolpi 1.b se izračunava normativ spravila s prestavljanjem na letni ravni na podlagi osnovnega normativa spravila in faktorja prestavljanja (fmd). Faktor fmd je določen v preglednici 5.2 glede na horizontalno dolžino linije LL (m) in koncentracijo neto odkazane lesne mase na liniji (m^3/m). Faktor fmd uporabljamo za izračun normativa za več delovišč (npr. na letni ravni).

Preglednica 5.2: Faktorji prestavljanja (fmd)

ZNAČILNOSTI LINIJE	LL < 300 m	LL ≥ 300 m
Koncentracija neto odkazila < $1m^3/m$	1,5	1,4
Koncentracija neto odkazila ≥ $1m^3/m$	1,4	1,2

Na letni ravni, brez poznavanja značilnosti linij glede na koncentracijo lesne mase in horizontalno dolžino, se uporablja faktor fmd = 1,37.

Za izračun skupnega normativa za prestavljanje, premike in spravilo lesa v okviru enega delovišča (delovno polje z eno ali več žičniškimi linijami) za žičnice kategorije 1.b se uporablja faktor fmd = 1,27.

5.2.3 Popravki osnovnih normativov pri prestavljanju žičnic (za kategorije 1.a, 2., 3. in 4.)

Koeficient fbmd so popravki osnovnega časa zaradi izjemno težkih delovnih razmer. Popravki veljajo za normirane čase prestavljanja za kategorije žičnic 1.a, 2., 3., 4. ter za 1.b v posameznem delovnem polju. Skupni koeficient izračunamo z množenjem delnih koeficientov:

$$fbmd = fbmd(A) \times fbmd(B) \times fbmd(C)$$

Vrednosti fbmd odčitamo iz preglednice 5.3. Največja vrednost zmnožka fbmd je lahko 1,4.

Preglednica 5.3: Popravki osnovnega normativa prestavljanja - 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 s fbmd (A) nad 30 cm snega	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:

$$NT_{sp} = fbs \times NT_{ssp}$$

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

fbs koeficient popravkov osnovnega normativa za spravilo lesa.

5.3.1 Osnovni časi spravila lesa z žičnicami

Osnovni normativ spravila lesa (min/t):

$$NT_{ssp} = MAS_{NTO}^g \times \left(u \times VLA^{b1} \times ZBI^{b2} \times MAS_{NTO}^h + v \times TDC \right)$$

MAS_{NTO} neto masa povprečnega kosa v bremenu (t),

VLA razdalja vlačanja (m),

ZBI razdalja zbiranja (m),

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

$g, b1, b2, h, u, v$ koeficienti in eksponenti enačbe (preglednica 5.4).

Če imamo pri večbobskih žičnih žerjavih (kategorije 1.a, 2. in 3.) 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 5.4: Vrednosti koeficientov in eksponentov za izračunavanje osnovnega normativa (min/t)

Skupina naprav	Smer spravila	Vrednost koeficientov in eksponentov					
		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	1,777	0,115	0,030	0,00	0,00
Veliki v.ž.ž. (1.b)	Navzdol	- 0,447	1,497	0,200	0,00	0,00	0,00
Srednji v.ž.ž. (2.)	Navzgor	- 0,375	0,664	0,395	0,198	0,00778	1,272
Majhni v.ž.ž. (3.)	Navzgor	- 0,449	0,734	0,365	0,169	- 0,1905	1,616
Klasični ž. ž. (4.)	Navzgor	- 0,465	1,227	0,297	0,125	- 0,05198	0,614
Klasični ž. ž. (4.)	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):

$$ZBI = 4500 \times \frac{P_i}{\sum (LL_i)}$$

P_i površina, ki jo odpirajo linije – običajno je to delovno polje (ha),

LL_i horizontalna dolžina posamezne linije (m).

Velikost povprečnega kosa v bremenu (MAS_{NTO}) izračunavamo na podlagi naslednjih enačb glede na metodo sečnje:

Sortimentna metoda:

$$MAS_{sortBTO} = \left(\frac{BTO}{4,516 \times BTO^{0,24}} \right) \times kt \quad MAS_{NTO} = MAS_{sortBTO} \times kDV$$

Metoda mnogokratnikov:

$$MAS_{mnktBTO} = \left(\frac{BTO}{2,4424 \times BTO^{0,1773}} \right) \times kt \quad MAS_{NTO} = MAS_{mnktBTO} \times kDV$$

BTO bruto prostornina srednjega za posek izbranega drevesa (m^3),

kt prostorninska masa drevja (t/m^3): 1,10 listavci in 0,95 iglavci,

kDV je povprečen faktor rednega odkazila med bruto in neto odkazano lesno maso: 0,85 za iglavce in 0,88 za listavce.

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.

5.3.2 Popravki osnovnih normativov pri spravilu lesa z žičnicami

Koeficient (fbs) zajema popravke osnovnega normativa zaradi naklona terena, površja in mladovja, ki ovirajo zbiranje lesa in drugih izjemnih delovnih razmer. Koeficiente popravkov osnovnega normativa fbs (A ...F) izberemo iz preglednice 5.5.

$$fbs = fbs(A) \times fbs(B) \times fbs(C) \times fbs(D) \times fbs(E) \times fbs(F)$$

Preglednica 5.5: 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	Do 20 cm	20 do 40 cm	40 cm in več
<u>Naklon terena</u>	fbs(A)		
Blag do 30%	1,00 do 1,03	1,00	1,00 do 1,03
Strm 30 do 50%	1,00 do 1,06	1,00 do 1,03	1,00 do 1,06
Zelo strm 50% in več	1,00 do 1,11	1,00 do 1,08	1,00 do 1,11
<u>Sneg</u>	fbs(B)		
Sneg do 30 cm	1,00 do 1,08		
Sneg 30 do 50 cm	1,00 do 1,10		
Sneg 50 cm in več	1,00 do 1,20		
<u>Težka prehodnost</u>	fbs(C)		
Težka prehodnost (skale, bloki, sortimenti in sečni ostanki)	1,00 do 1,20 (izključuje se s fbs (B) nad 30 cm snega)		

Popravki fbs(D), fbs(E) in fbs(F) veljajo samo za klasične žične žerjave			
<u>Zelo visoke linije</u>	fbs(D)		
Višina nosilke (m)	20 do 50	51 do 100	100 in več
Dolžine linij do 300 m	1,00 do 1,15	1,00 do 1,25	1,00 do 1,35
Dolžine linij 301m do 900 m	1,00 do 1,10	1,00 do 1,20	1,00 do 1,30
Dolžine linij 900 m in več	1,00 do 1,05	1,00 do 1,15	1,00 do 1,25
<u>Dvignjeno čelo / moč vitla</u>	fbs(E)		
Spravilo z dvignjenim čelom	0,85 do 1,00		
Vitli z močjo nad 45 kW	0,90 do 1,00		
<u>Naklon linije</u>	fbs(F)		
Naklon linije pod 20%	1,00 do 1,10		
Naklon linije nad 60%	1,00 do 1,05		

Normativi spravila lesa z žičnimi napravami so uporabni za normiranje spravila lesa iglavcev in listavcev v povprečnih razmerah, ki so opredeljene v preglednici 5.5.

Zmnožek koeficientov popravkov osnovnega normativa lahko doseže največ vrednost 1,5 (50%), vendar med popravke ne štejemo popravkov zaradi drugačne velikosti delovne skupine.