

Ergonomsko oblikovanje dela pri spravilu lesa z žičnimi napravami*

Ergonomic work-forming on wood skidding by cableways

Marjan LIPOGLAVŠEK**

Izvleček

Lipoglavšek, M.: Ergonomsko oblikovanje dela pri spravilu lesa z žičnimi napravami. Gozdarski vestnik, št. 3/1993. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 4.

Članek obravnava težavnost dela pri nekaterih delovnih operacijah spravila lesa z žičnimi žerjavi in obremenjenost strojnikov žičnih žerjavov in vrtlov z dejavniki delovnega okolja, predvsem z ropotom. Predlaga ukrepe za zmanjšanje fizične zahtevnosti in škodljivih vplivov na delavca in okolje.

Ključne besede: težavnost dela, pulz, ropot, tresenje, žične naprave, spravilo lesa

Synopsis

Lipoglavšek, M.: Ergonomic Work-forming on Wood Skidding by Cableways. Gozdarski vestnik, No. 3/1993. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 4.

The article deals with the rate of work difficulty in some of the wood skidding working operations by cableways as well the stress rate of cable crane and winch machinists caused by working environment factors, especially by the noise. It gives suggestions as to the measures for the reduction of physical stress and detrimental influences on a worker and the environment.

Key words: the rate of work difficulty, pulse, noise, vibrations, cableways, wood skidding

1. UVOD

1. INTRODUCTION

Pri vsakem ergonomskem oblikovanju dela in delovnih sredstev težimo k najmanj dveh ciljem: olajšati delo in preprečiti škodljive vplive in nevarnosti dela na delavca. Za delo pri spravilu lesa z žičnimi napravami doslej nimamo nobene raziskave celovite zahtevnosti dela. Zato skušam v tem članku povzeti rezultate posameznih raziskav obremenitve delavcev, zlasti tistih z ropotom in dati nekaj napotkov za njihovo zmanjševanje.

2. TEŽAVNOST DELA

2. THE RATE OF WORK DIFFICULTY

Delovni postopki pri delu z žičnimi napravami so zelo različno zahtevni ali težavni

za delavca. Pri postavljanju in podiranju žičnih naprav so posamezni postopki fizično izredno zahtevni. Med spravilom lesa pa ima strojnik več psihičnih obremenitev. Zlasti pri montažah sidr in čevljev je že samo plezanje na drevesa in delo na višini zelo težavno in hkrati tudi nevarno. Zato vsako škripčevje, zlasti pa hidravlične naprave, ki omogočajo lažje dvigovanje, prenašanje, napenjanje, lahko močno olajšajo zahtevno fizično delo. Raziskave v Avstriji (WENCL 1978) so pokazale, da se trenutni srčni utrip žičničarjev pri montažnih delih (plezanje na podpore, razvlačenje nosilke, postavljanje končne podpore – stolpa) povzpne tudi prek 200 utripov srca na minuto. Pri obremenitvenih testih fizične zmogljivosti pa velja za mlade moške že pulz 187 za maksimalno vrednost.

Pri spravilu lesa z žičnimi napravami pa je najtežavnejši delovni postopek razvlačevanje žične vrvi in zank ali verig za vezanje po sečišču. Tako je WENCL (1978) ugotovil pri razvlačevanju vrvi, odvisno od delovnih razmer delovne pulze med 48 in 83 utripi, torej daleč nad trajno dopustno mejo 35 utripov na minuto. SCHLAGHAMERSKY in

* Članek je razširjen referat, ki ga je imel avtor 1992. leta na tečaju za žičničarske inštruktorje na GŠC Postojna.

** Prof. dr. M. L., dipl. inž. gozd., Gozdarski oddelek Biotehniške fakultete, Večna pot 83, 61000 Ljubljana, SLO.

JUNGE (1989) sta pri razvlačevanju vrvi traktorskega vitla izmerila tudi konice pulza prek 200 utripov na minuto in veliko presežanje trajno dopustne meje zahtevnosti dela. Težavnost razvlačevanja vrvi je odvisna od nagiba terena, dolžine in debeline vrvi (glej preglednico 1).

Za težavnost dela pri spravilu je torej pomembno, kako blizu sortimentov pride voziček žerjava oziroma kakšna je razdalja razvlačevanja. Višina nosilne žične vrvi nad tlemi najbrž ne olajša privlačenja lesa do trase samo tehnološko (manj zatikanja) ampak tudi ergonomsko olajša delo pri razvlačevanju vrvi (manj teže) in pri privlačenju lesa (manj težavnega sproščanja sortimentov). Za težavnost razvlačevanja je pomembna tudi teža zank oziroma verig, ki jih je potrebno prenašati po sečišču. Pri tem pomeni choker sistem nekaj večjo maso za prenašanje, sicer pa lahko delavec prenaša posamezne zanke, ko med trajanjem drugih postopkov pripravlja naslednji

tovor. Različne vrvi in zanke iz plastičnih snovi, ki so lahke, lahko tudi znatno olajšajo delo žičničarjev.

Strojnik klasičnih žičnih naprav z dolgimi mehanskimi ročicami je moral ob stroju delati stoje in uporabljati veliko moč rok. Sedeži, ki naj bi bili zaradi tresenja nameščeni ob stroju in ne na njem, jim delo že lahko olajšajo. Zamenjava mehanskih s hidravlično ali električno vodenimi ročicami močno zmanjša potrebno moč strojnika za vodenje stroja. Hkrati se prek takih ročic na roke ne prenaša tresenje in ročice oziroma komande je mogoče odmakniti od stroja. S tem zagotovimo večjo vidljivost, večjo varnost in manjši ropot ob ušesu strojnika.

Na skupno težavnost dela žičničarjev lahko ugodno vpliva dejstvo, da vedno delajo v skupini in da se pri delih lahko menjavajo. Seveda pa morajo biti pripravljeni, da si fizično najzahtevnejša dela enakovredno porazdelijo med seboj in vsi v skupini bi morali biti usposobljeni za stroj-

Preglednica 1: Utrip srca delavca pri razvlačenju vrvi
Table: Pulse rate at rope pulling

Nagib in vrsta terena <i>Slope and terrain type</i> (WENCL, J.: 1979)	Debelina vrvi/Rope diameter mm	Razdalja razvlačenja/ Pulling distance m	Srednji pulz u/min/The average pulse beats/min	Delovni pulz u/min Working pulse beats/min
Po cesti po ravnem <i>On a road with no inclination</i>	11,5	30	140	48
Po cesti po ravnem <i>On a road with no inclination</i>	9	70	168	83
Po cesti navzgor +10 % <i>Up the road +10 %</i>	11,5	30	148	82
Po brezpotju navzdol -42 % <i>Downhill -42 %</i>	11,5	30	144	50
(SCHLAGHAMERSKY, JUNGE, 1989)			Konice pulza u/min/ pulse extremes beats/min	% trajne dop. meje (33 u/min/ permanent permitted limits)
Po brezpotju navzgor +12 % <i>Uphill +12 %</i>	12	75	130-140	100
Po brezpotju navzdol -12 % <i>Downhill -12 %</i>	12	75	130	93
Po brezpotju navzgor +40 % <i>Uphill +40 %</i>	12	60	200-210	130
Po brezpotju navzdol -40 % <i>Downhill -40 %</i>	12	60	190	120

nika žičnega žerjava. Tudi velike razlike pri težavnosti posameznih delovnih postopkov in razlike med montažo in spravilom omogočajo, da se težavnost dela za posameznika lahko izravna (zmanjša).

3. OBREMITVE IZ DELOVNEGA OKOLJA

3. WORKING ENVIRONMENT'S STRESSES

Med dejavniki delovnega okolja so pri spravilu z žičnimi napravami pomembne obremenitve zaradi ropota in zaradi podnebnih vplivov, manj pomembni pa so trenje in izpušni plini pogonskih strojev.

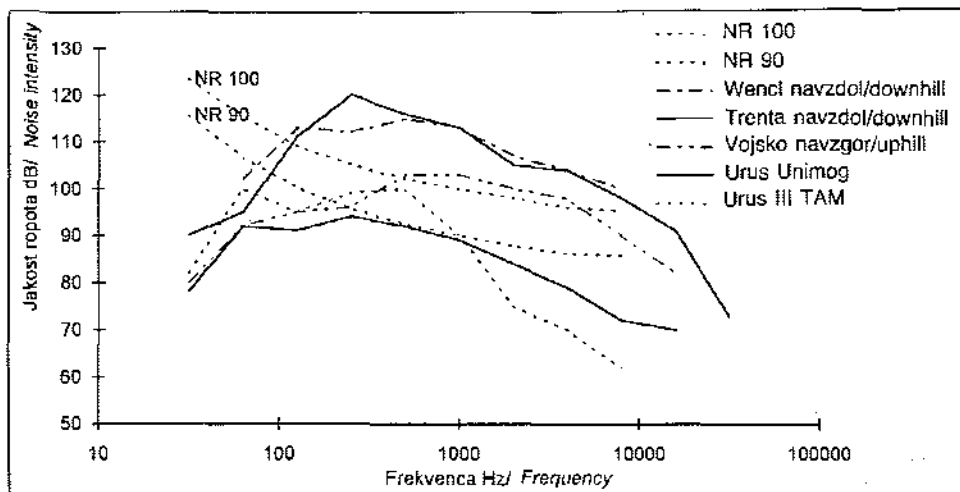
3.1. Ropot žičnih naprav za spravilo lesa

3.1. The noise of cableways for wood skidding

Ob pogonskih strojih klasičnih žičnih žerjavov pri spravilu lesa navzdol je bil doslej izmerjen v gozdarstvu najmočnejši ropot. WENCL (1963) je namreč izmeril ropot v višini ušes žičničarja jakosti od 109–131 dB(B). Ugotovil je, da je ropot odvisen od teže tovora, hitrosti spuščanja lesa in števila obratov zračne zavore. Tudi naše meritve v Sloveniji kažejo, da ropot pogonskih strojev (Warhalovsky, Lombardini) kla-

sičnih žičnih žerjavov presega NR 100, najbolj med polno vožnjo (spuščanjem) lesa navzdol, pa tudi med vlečenjem lesa navzgor in med prazno vožnjo vozička navzgor. Ropot žičnih vitlov in žerjavov s stolpom za srednje in kratke razdalje pa ne presega krivulje NR 90 (glej grafikon 1, NR 90 in NR 100 kažejo na občutljivost človekovega ušesa). Tudi dnevne obremenitve (L_{ekv}) strojnikov žičnih žerjavov z ropotom segajo prek 100 dB(A) in močno presegajo mednarodno dopustne meje. Obremenitve strojnikov žičnih vitlov in žerjavov s stolpom manjše moči pa so nekoliko pod 90 dB(A) (preglednica 2). Posamezne delovne operacije različno prispevajo k dnevni obremenitvi delavca (največ polna vožnja). Izjema pri teh meritvah je bil ropot, izmerjen pri mini URUS-u, ker je imel ta, ki smo ga merili, zelo hrupen Volkswagnov motor in je spravljal izjemno velike tovore bukovega lesa. Za URUS III na kamionu TAM kažejo meritve ropota v kabini pri spravilu navzgor, da znašajo pri dobro zaprti kabini dnevne obremenitve ropota strojnika manj kot 85 dB(A), kar je sedaj veljavna mednarodna dopustna meja, ko še ne pride do okvar sluha. Pri odprti kabini pa so te dnevne obremenitve podobno kot pri drugih žerjavih s stolpi med 87 in 88 dB(A), torej nad dopustno mejo. Pri slabo, nepopolno zaprti

Grafikon 1: Ropot žičnih žerjavov
Graph 1: Noise by cable-cranes



kabini pa se zaradi odbojev zvoka od sten in oken lahko obremenitev strojnika poveča tudi na 91 dB(A) oziroma se podvoji.

Obremenitve strojnikov žičnih žerjavov so največje na dolgih in strmih trasah spravila. Tedaj tudi med delom le redko pride do prekinitev ropota (padca pod dopustno mejo), medtem ko je pri spravilu z vitli na krajših razdaljah trajanje prekinitve daljše od obdobja povečanega ropota. Uporaba glušnikov za zaščito sluha je pri strojnikih vsaj med polno vožnjo potrebna. Nošenje glušnikov pri njih ni tako neprijetno, saj strojnik sedi ali stoji ob stroju in se ne znoji, ker njegove fizične obremenitve niso velike. Hkrati so glušniki tudi slušalke aparata za sporazumevanje z delavci v sečišču. Če-

prav dnevne obremenitve strojnikov žičnih žerjavov in vitlov večinoma presegajo zdravju neškodljive meje (preglednica 2), pa dosedanje raziskave zdravstvenega stanja žičničarjev ne navajajo velike stopnje obolevnosti zaradi okvar sluha (naglušnosti). Med spravilom lesa namreč vedno nastopajo obdobja tišine ob postavljanju in podiranju žičnic, spravo ne poteka vse leto in strojniki se lahko zamenjujejo v skupini delavcev pri žičnici.

3.2. Tresenje pri žičnih napravah

3.2. Vibrations with cable yarding system

Med spravilom lesa z žičnimi napravami nastaja tudi tresenje, ki se prek ročic ozi-

Preglednica 2: Obremenitev strojnikov žičnih žerjavov z ropotom

Table 2: Noise stress of cable-cranes operators

Žična naprava Cable yarding system	Stabilni pogonski stroji/Steady driving machines		Unus Unimog	URUS-TAM	TVS 1500	Mini Urus
Smer spravila Skidding direction	navzdol downhill	navzgor uphill	navzgor uphill	navzgor uphill	navzgor uphill	navzgor
Razdalja spravila (m) Skidding distance (m)	200–700	70–500	100–200	200–300	50–150	15–150
Element dela Work element	Obremenitev z ropotom $L_{ekv} = \text{dB(A)}$ Noise stress $L_{ekv} = \text{dB(A)}$					
PRAZNA VOŽNJA/SLACK DRIVE						
Tla – voziček Ground – carriage	96,9	87,3	81,0		87,4	
Po nosilki Wood hauling	105,2	86,0	80,7	79–92		82,5
Voziček – tla Carriage – ground	94,0	84,4	75,5		82,8	
RAZVLACEVANJE VEZANJE						
FASTENING	91,5	83,9	78,8	76–81		
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE	88,9	83,8	76,2	76–83	84,7	75,1
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						
POLNA VOŽNJA FULL LOAD DRIVE						
ODVEZOVANJE UNFASTENING						
FASTENING						

roma vzvodov pogonskih strojev prenaša na roke strojnikov. Izmerili smo linearno jakost vibracij na ročicah žičnega vitla TVS 1500 in ugotovili linearne pospeške pod dopustnimi mejami. Največji so bili v vertikalni smeri, in sicer $15,6 \text{ m/s}^2$ med polno vožnjo (dopustno za roke bi bilo 50 m/s^2). Tudi po frekvenčnih pasovih izmerjena jakost tresenja ni presegla ISO dopustnih mej za osemurno izpostavljenost rok tresenju. Strojnik pa z ročicami upravlja le krajši čas v delovnem dnevu. Zato domnevamo, da jakost tresenja na ročicah tudi pri drugih žičnih napravah ni tolikšna, da bi povzročala zdravstvene okvare. Lahko pa tresenje ročic, ki je drugačno kot tresenje vsega telesa delavca, ki z njimi upravlja stroj, pripelje do napak pri vodenju teh strojev. Nadomestitev mehaničnih ročic s hidravličnimi, pnevmatskimi ali električnimi pa omogoča odmik komand od stroja in s tem popolno preprečitev vpliva tresenja na delavca. To velja tudi za tresenje, ki se prek sedeža prenaša na delavca. Bolje je torej postaviti sedež na tla ob stroju, kot ga pritrditi na podnožje pogonskega stroja (npr. pri klasičnih žerjavih). Meritve na sedežih v kabinah žičnih žerjavov, ki so montirani na kamione doslej tudi niso pokazale tresenja škodljivih jakosti (STEYR, URUS III na TAM-u). Pogonski diesel motorji kamionov so mehko pritrjeni, naprava pa je trdno sidrana na tla in tresenje se ne prenaša na sedeže.

3.3. Drugi škodljivi dejavniki delovnega okolja in možne ergonomske izboljšave dela

3.3. Other harmful factors of working environment and possible ergonomic work improvements

Izpušni plini pogonskih strojev žičnih naprav pri delu na prostem v glavnem tudi ne pomenijo škodljivih obremenitev delavcev. V gozdu namreč stalno gibanje zraka (veter) hitro razredči koncentracijo plinov. Seveda pa morajo biti izpuhi nad strojnikom ali obrnjeni od njega stran. Lahko si pomagamo s podaljšanjem izpušne cevi z gibljivo cevjo (TAM in URUS III).

Podnebni vplivi okolja, zlasti vplivi padavin pa so tudi za žičničarje pomembni. Že zelo zgodaj so ob pogonskih strojih žičnih žerjavov gradili lesene ploščadi oziroma stojšča za delavca in nad njimi tudi zasilne improvizirane strehe. Take preproste strehe bi lahko naredili tudi ob sodobnih žičnih žerjavih in bi varovale strojnika pred sončnimi žarki in pred padavinami. Kabine pri žičnih žerjavih so nastale najprej zato, da bi strojnika varovale pred padci sortimentov in morebitnimi udarci žične vrvi. Kasneje so jih zaprli in tako varujejo deloma tudi pred podnebnimi vplivi (vročina, mraz, padavine). Za zdaj še niso dovolj izpopolnjene, da bi bile zvočno izolirane in bi varovale tudi pred ropotom. Tudi pri ergonomski razporeditvi ročic, komandnih pultov ter vidljivosti iz kabin bodo še potrebne izboljšave. Ker niso klimatizirane ali ker ni urejeno sporazumevanje, pogosto strojniki delajo pri odprtih vratih ali oknih kabine, kar pomeni še večjo obremenitev z ropotom, kot če ne bi bilo kabine.

Kabine pomenijo zaščito samo za strojnika, drugi delavci pri žični napravi, pa so vedno izpostavljeni vremenskim vplivom. Zato je še zlasti v strmih gorskih terenih nujno ob vremenskih ovirah prekiniti delo. Do neke mere bi lahko delavcem pomagala prenosna ali prevozna zavetišča, kjer bi se delavci lahko ogreli in opravili tudi manjša popravila. Kombi ni dobra rešitev, ker je vedno hladen, ker je namenjen prevozu in ne bivanju. Dodatna prikolica bi še omogočala prevoz številnega pribora, ki ga žičničarji potrebujejo.

Pri delu z žičnimi napravami pretijo delavcem številne nevarnosti za telesne poškodbe. Število poškodb pri vsem mehaničnem spravilu že več let zapored narašča, tudi pri žičnicah. Nezgode pri žičnicah imajo običajno hujše posledice: pred leti je veljalo, da je bil letno v Sloveniji najmanj en smrtni primer pri spravilu lesa z žičnimi napravami. Zato je potrebno upoštevati vrsto posebnih tehničnih varstvenih ukrepov, od varnostnega faktorja pri načrtovanju naprav do osebnih varovalnih sredstev in opreme.

Pravilno oblikovana žična naprava mora poleg manjše težavnosti dela in manj škodljivosti zdravju zagotavljati, da so nevarnosti za poškodbe pri delu z njo čim manjše. Pri izbiri naprave (ob nabavah) moramo vse to upoštevati. Pomagamo si lahko z oceno ergonomske prilagojenosti naprave človeku. Za to poznamo ergonomske vprašalne pole, ko skupina strokovnjakov z različnih varnostnih vidikov ocenjuje vsako delovno sredstvo. Izberemo seveda tisto, ki je ob tehnološki ustreznosti najboljše ergonomsko oblikovano.

SUMMARY

The stress of workers on wood skidding by cableways is represented by the physically demanding nature of work and the stress resulting from working environment, especially harmful noise. Physical work is most severe in the erecting of cableways and cable pulling in a felling area during wood skidding. At these occasions momentary pulse rate even exceeds 200 beats per minute. The working pulse exceeds in most cases the permanent limit still permitted (table 1). Therefore numerous breaks are necessary when such work is done and the exchanging of workers in the most strenuous working procedures is required. The work can be performed easier by mechanical and hydraulic devices. Electrically or hydraulically controlled machines, instead of mechanic ones, make the work more easy and make it possible that controls and a worker can be placed in a more safe position where visibility is higher.

The noise stress of cable crane machinists in the highest with classical cable cranes on long distances and exceeds the standard curve NR 100. With tower cable cranes on short and medium distances it also exceeds 85 dB(A), which is the point when according to international ISO regulations hearing damage occurs with the majority of workers (table 2). Only in the case of tightly closed cabins of the URUS III on the TAM truck daily stress has been established between

82 and 85 dB(A). Noise stress is mostly due to the full load transportation (table 2) and because of this cableway machinists are recommended to use hearing protecting devices at least during the full load transportation, the best being sound absorbers.

Vibrations on driving machines' small handles do not represent any stress for workers. Vibrations on the seats of cableways on trucks are not too high as well. Where it is possible, a seat for a machinist which reduces static load should be provided yet it is better to place it on the ground beside the machine than on a driving machine itself. Exhaust gases of driving machines quickly become thinner in a forest or they can easily be led away from a worker. Unfavourable climatic influences can be improved by the supplying of simple roofs, protection and also closed isolation cabins. Shelters (caravans) in cutting places would represent an improvement of working conditions for cableway operators. Due to the fact that there exists a great danger of injuries in the work with cableways, all numerous safety measures, among which the education as to the appropriate work technique in mounting and wood skidding is perhaps the most important one, should be consistently taken into consideration. Appropriate ergonomic forming of cableways and the use of such devices which are better adapted to the man can reduce the stress and increase safety at work.

VIRI

1. Lipoglavšek, M. 1983: Lärmbeanspruchung des Seilkranführers beim Holzrücken, 17. Symposium Mechanisierung der Forstnutzung, Zagreb.
2. Lipoglavšek, M. 1991: Ergonomija v gozdarstvu, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana.
3. Schlaghamersky, A.; Junge, A. 1989: Ergonomische Beanspruchung des Schlepperfahrers beim Seilausziehen mit und ohne Seilauszugsvorrichtung und die Folgen für die Feinerschließung der Waldbestände, Forsttechnische Informationen 41/N° 12, p. 85-88.
4. Wenzl, J. 1979: Basic principles of ergonomics Mountain forests - roads and harvesting, FAO/Austria training course Ort, Ossliach, FAO - Forestry paper 14, FAO, Roma.