

BADANIE WYDAJNOŚCI TECHNOLOGII ZRYWKI DREWNA W LASACH GÓRSKICH

Część 2. Drzewostany rębne

Streszczenie

W artykule stanowiącym część 2. przeprowadzonych badań porównawczych - w zakresie osiągniętej wydajności - technologii zrywki drewna długiego i krótkiego w lasach górskich, pominięto rozdziały dotyczące celu oraz metodyki badań, gdyż zostały one opisane w części 1. Po przedstawieniu wyników dotyczących wydajności zrywki w drzewostanach rębnych dokonano podsumowania efektywności badanych technologii w obu kategoriach użytkowania lasu.

Zakres badań

Technologie badane w górskich drzewostanach rębnych zestawiono w tab. 1.

Tab. 1. Badane technologie zrywki drewna z drzewostanów rębnych (na przykładzie rębni stopniowej gniazdowej udoskonalonej IV d^{}).*

Table 1. Assessed wood extraction technologies in final cut stands (exemplified by silvicultural-cutting method IV d)

Technologia zrywki			Kategoria zrywanego ładunku
Środek zrywkowy	Prace ładunkowe	Sposób zrywki	
Kolejka linowa Larix 3T	wciągarka własna kolejki	półpodwieszona	dłużyce
Ciągnik przegubowy typu skider LKT 80	wciągarka własna ciągnika	półpodwieszona	dłużyce
Ciągnik rolniczy z napędem 4x4 MTZ 82	wciągarka zamontowana dodatkowo	półpodwieszona	dłużyce
Zaprzęg dwukonny	ręcznie	włeczona	dłużyce
LKT 80 + dwukółka z osią napędzaną	ręcznie	nasiębierna	stosowe (S 2)
MTZ 82 + wóz	ręcznie	nasiębierna	stosowe (S 2)
Zaprzęg dwukonny + wóz	ręcznie	nasiębierna	stosowe (S 2)

^{*} IV d - rębni stopniowa gniazdowa udoskonalona, elastycznie stosowane różne formy cięć w celu utworzenia drzewostanów wielogatunkowych o zróżnicowanej strukturze przestrzennej i dużym zróżnicowaniu wieku. Zapewnia ona utrzymanie pełnego ładu przestrzenno-organizacyjnego, opartego na granicy transportowej i sieci szlaków zrywkowych [6].

Wyniki badań

Wyniki wydajności zrywki nasiębiernej drewna krótkiego przedstawiono w tab. 2, zaś zrywki półpodwieszanej drewna długiego w tab. 3.

Z analizy tab. 2 wynika, że spośród trzech badanych technologii zrywki drewna krótkiego, zastosowanych w drzewo-

stanach użytkowanych rębnią IV d, najwyższą wydajność osiągnięto stosując ciągnik LKT 80 zagregowany z dwukółką o napędzanej osi. Pozostałe dwie technologie wykazują wydajność na zbliżonym poziomie, niższym od wymienionej o 32%. Na taki rozkład osiągniętych wydajności miała wpływ wielkość zabieranego jednorazowo ładunku.

Najwyższą wydajność zrywki drewna długiego osiągnięto przy wykorzystaniu technologii zrywki ciągnikiem specjalistycznym LKT 80, zrywającym ładunki w pozycji półpodwieszanej.

Z analizy pozostałych technologii zrywki półpodwieszanej, przy krótkich odległościach zrywki (do 180 m), wyższą wydajność osiągnięto przy zrywce kolejką linową Larix 3T niż ciągnikiem rolniczym MTZ 82. Przy większych odległościach zrywki relacje te ulegały odwróceniu, to znaczy ciągnik rolniczy stawał się wydajniejszy niż kolejka linowa, co związane było z wielkością jednorazowych ładunków.

Przy zastosowaniu technologii zrywki włeczanej zaprzęgiem dwukonnym, niezależnie od odległości transportowej, osiągnięto niższą wydajność niż przy sposobie półpodwieszonym kolejką linową. Wraz z rosnącą odległością zrywki, różnica ta jest coraz bardziej widoczna. Stąd, jeżeli przy odległości 100 m wydajność zrywki zaprzęgiem dwukonnym była niższa o 3% w porównaniu z kolejką linową Larix 3T, to przy odległości 500 m różnica ta wynosiła już 35%. Natomiast włeczona zrywka zaprzęgiem dwukonnym okazała się wydajniejsza - ale tylko do odległości 120 m - od przemieszczania drewna w półpodwieszeniu ciągnikiem rolniczym MTZ 82, przy czym przy większych odległościach relacje te odwracały się.

Przy stale zmniejszającym się udziale konnej zrywki drewna w Polsce [3, 4] powinna być ona zastępowana - szczególnie w górskim gospodarstwie leśnym, gdzie dominują lasy ochronne - użyciem mobilnych kolejek linowych. Urządzenia te przy zbliżonym poziomie uszkodzeń środowiska leśnego [1] pozwalają osiągnąć wyższą wydajność pracy (tab. 3) oraz zapewniają większe bezpieczeństwo pracy na stokach górskich.

Podsumowanie

Podsumowując rozważania o wydajności zrywki drewna długiego badanymi technologiami należy zaznaczyć, że większą wydajność uzyskano w drzewostanach rębnych (rębni IV d) niż trzebieżowych (TPP). Takie rezultaty wynikały m.in. z mniejszego zadrzewienia na powierzchniach rębnych, co ułatwiało poruszanie się środków zrywkowych oraz większej miąższości przeciętnej dłużycy na tych powierzchniach.

W przypadku zrywki drewna krótkiego, najbardziej wydajne w obu kategoriach użytkowania drzewostanu, okazały się technologie zrywki środkami posiadającymi napęd na wszystkie koła.

Otrzymane wyniki badań potwierdzają tezę, że w trudnym terenie o wiele lepszą wydajność zrywki osiąga się stosując pojazdy posiadające wszystkie osie napędowe. Stwierdzono, że ciągnik rolniczy wyposażony w dwukółkę z osią napędową - przy odległości zrywki 100 m - uzyskał wydajność o 83% wyższą niż w przypadku, gdy zastosowano podobną dwukółkę, ale bez napędu. Główną przyczyną osiągnięcia tak różnych wydajności w zbliżonych warunkach transportowych, była wielkość jednorazowego ładunku, która dla zestawu ciągniko-

wego z dwukółką o napędzanej osi, była o 45% większa. Przemieszczanie jednorazowo większych ładunków drewna przez ciągnik z dwukółką o napędzanej osi, wynikało nie tylko z lepszych właściwości trakcyjnych zestawu (większa siła pociągowa - potrzebna szczególnie przy jeździe w górę stoku), lecz również względów bezpieczeństwa pracy (lepsza przyczepność i sterowność kół agregatu przy jeździe w dół i w górę stoku).

Ponadto należy stwierdzić, że w drzewostanach z trzebieżą późną zrywka zaprzęgiem dwukonnym wyposażonym w wóz, jest bardziej wydajna niż ciągnikiem rolniczym z dwukółką bez napędzanej osi. Do podobnych wniosków doszli Gieffing i Gackowski [2].

Tab. 2. Wydajność zrywki drewna krótkiego (S2 - 1,0 m); prace ładunkowe wykonywane ręcznie przez dwuosobową załogę
Table 2. Efficiency of the short wood extraction (1.0 m); loading executed by a two-person team

Odległość zrywki, L [m]	Technologia	Objętość jednorazowego ładunku, Q [m ³]	Czasochłonność cyklu zrywkowego, T _c [h]	Częstotliwość cyklu zrywkowego, 1/ T _c [szt./h]	Wydajność godzinowa zrywki, Q/ T _c [m ³ /h]
100	Zaprzęg 2-konny + wóz konny	3,38	0,73	1,38	4,65
	MTZ 82 + wóz konny	4,20	1,10	0,91	3,80
	LKT 80 + dwukółka z napędem	5,60	0,80	1,25	6,98
300	Zaprzęg dwukonny + wóz konny	3,38	0,81	1,23	4,15
	MTZ 82 + wóz konny	4,20	1,19	0,84	3,53
	LKT 80 + dwukółka z napędem	5,60	0,91	1,10	6,18
500	Zaprzęg dwukonny + wóz konny	3,38	0,90	1,11	3,75
	MTZ 82 + wóz konny	4,20	1,28	0,78	3,29
	LKT 80 + dwukółka z napędem	5,60	1,01	0,99	5,54
700	Zaprzęg dwukonny + wóz konny	3,38	0,99	1,01	3,42
	MTZ 82 + wóz konny	4,20	1,37	0,73	3,08
	LKT 80 + dwukółka z napędem	5,60	1,11	0,90	5,02

Tab. 3. Wydajność zrywki drewna długiego
Table 3. Efficiency of tree-length wood extraction

Odległość zrywki, L [m]	Technologia	Objętość jednorazowego ładunku, Q [m ³]	Czasochłonność cyklu zrywkowego, T _c [h]	Częstotliwość cyklu zrywkowego, 1/ T _c [szt./h]	Wydajność godzinowa zrywki, Q/ T _c [m ³ /h]
100	Larix 3 T	0,85	0,08	11,90	10,11
	LKT 80	4,54	0,30	3,28	14,89
	MTZ 82	1,65	0,19	5,40	8,91
	Zaprzęg dwukonny	0,73	0,07	13,43	9,81
300	Larix 3 T	0,85	0,15	6,71	5,71
	LKT 80	4,54	0,40	2,53	11,49
	MTZ 82	1,65	0,26	3,89	6,42
	Zaprzęg dwukonny	0,73	0,18	5,67	4,14
500	Larix 3 T	0,85	0,21	4,68	3,97
	LKT 80	4,54	0,49	2,06	9,36
	MTZ 82	1,65	0,33	3,04	5,02
	Zaprzęg dwukonny	0,73	0,28	3,59	2,62
700	Larix 3 T	0,85	0,28	3,59	3,05
	LKT 80	4,54	0,58	1,74	7,89
	MTZ 82	1,65	0,40	2,50	4,12
	Zaprzęg dwukonny	0,73	0,38	2,63	1,92

Badania w drzewostanach rębnych wykazały natomiast, że technologie zrywki „zaprzęgiem dwukonnym z wozem” i „ciągnikiem rolniczym z wozem” osiągają zbliżone wydajności. Wpływ na takie wyniki, pomimo mniejszych ładunków transportowanych przez konie, miał najkrótszy czas załadunku przy zrywce z ich użyciem (lepsza możliwość dojazdu do ładunków w trudnym terenie).

Autor niniejszej pracy wykazał, że w badanych przypadkach największy udział w czasie cyklu zrywki drewna krótkiego metodą nasiębierną - niezależnie od rodzaju środka zrywkowego - przypada na czas załadunku. Podobne stwierdzenia zawarte są w pracach Nurka [5] i Zychowicza [7], przy czym wspomniani autorzy prowadzili badania przy zrywce drewna krótkiego z załadunkiem żurawiem hydraulicznym, a nie jak autor - z ręcznym. W związku z tym, celem osiągnięcia większej wydajności zrywki, należałoby dążyć do skrócenia czasu trwania - przede wszystkim - wspomnianego zabiegu, m.in. przez układanie większych stosów - i to w jak najbliższym położeniu szlaków zrywkowych, zmechanizowania prac załadunkowych itp.

Wnioski

1. Niezależnie od kategorii użytkowania drzewostanu najwyższą wydajność zrywki w lasach górskich uzyskano przy zrywce drewna krótkiego stosując pojazdy posiadające wszystkie osie napędowe, natomiast przy zrywce drewna długiego stosując technologię zrywki półpodwieszanej specjalistycznym ciągnikiem leśnym typu skider.
2. Przy stale zmniejszającym się udziale konnej zrywki drewna w Polsce, powinna być ona zastępowana - szczegól-

nie w górskim gospodarstwie leśnym, gdzie dominują lasy ochronne - użyciem mobilnych kolejek linowych.

Literatura

- [1] Dudek T.: Ocena wybranych technologii zrywki drewna w lasach górskich. Maszynopis rozprawy doktorskiej. KULiDUR, Kraków, 2009.
- [2] Giefing D.F., Gackowski M.: Ekonomiczna efektywność pozyskiwania drewna krótkiego w drzewostanach III kl. wieku w zależności od zastosowanych urządzeń zrywkowych. Polska Akademia Umiejętności. Prace Komisji Nauk Rolniczych, 2001, nr 3, s. 17-26.
- [3] Gil W.: Techniki i technologie użytkowania lasu w lasach prywatnych w Polsce - stan aktualny i wizja przyszłości. W: Forum Leśne człowiek, las, drewno: 13-25. Międzynarodowe Targi Poznańskie, 2004.
- [4] Gil W., Zaborski K.: Wood extraction by agricultural tractors in Poland as exemplified by Forest District Starachowice. W: International Scientific Conference „Ecological, Ergonomic and Economical Optimization of Forest Utilization in Sustainable Forest Management”. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 2005, nr 419, s. 143-150.
- [5] Nurek T.: Wpływ sposobu przygotowania stosów na efektywność zrywki drewna forwardelem. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 2002, nr 11, s. 16-21.
- [6] Zasady hodowli lasu obowiązujące w Państwowym Gospodarstwie Leśnym Lasy Państwowe. Praca zbiorowa, ORWLP Bedoń, Warszawa, 2003.
- [7] Zychowicz W.: Analiza efektywności agregatu zrywkowego ciągnik uniwersalny z przyczepą do sortymentów krótkich. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 2003, nr 2, s. 13-17.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF WOOD EXTRACTION TECHNOLOGIES IN MOUNTAINOUS FORESTS

Part 2. Final cut stands

Summary

In the paper reporting on the comparative studies on the achieved efficiency of the technologies of tree-length and short wood extraction in mountain, goals and methods, presented in the Part 1., were omitted. Following the assessment efficiency of wood extraction in final cut stands, the recapitulation of the results from both categories of stands was realized.



NADLEŚNICTWA
**KOSZTY PRACY
MASZYN LEŚNYCH**
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT MASZYN ROLNICZYCH
POZNAŃ 2009

KOSZTY PRACY MASZYN LEŚNYCH

Książka adresowana jest przede wszystkim do prywatnych przedsiębiorców Leśnych, Służb Leśnych i pracowników technicznych w Nadleśnictwach, Dyrekcjach Regionalnych oraz Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych i ma na celu przedstawienie sposobu wyliczenia kosztów usług maszynowych wykonywanych w lasach.

Wydawca: Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31
tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>

ISBN 978-83-927505-2-9