

## NOWE TECHNIKI ZRYWKI LINOWEJ

Streszczenie

Przedstawiono nowe sposoby zrywki drewna z wykorzystaniem techniki linowej. Omówiono także dwa systemy pozyskiwania drewna: ZHPC, w którym stosowany jest nowy pojazd linowy oraz system ZHC wykorzystujący hajlandera jako podporę kolejki linowej.

**Słowa kluczowe:** leśnictwo, zrywka drewna, kolejka linowa

### Wstęp

Zrywka z użyciem liny jest stosowana w wielu typach maszyn zrywkowych, np.: wciągarko-myglarkach, skiderach linowych i innych maszynach leśnych, w których lina służy do przemieszczania ładunku drewna. Do nietypowych zastosowań można natomiast zaliczyć użycie liny do wciągania całego pojazdu wraz z ładunkiem. Taka technika zrywki praktykowana jest głównie na trudno dostępnych stokach o nachyleniu powyżej 30°, gdzie nie można się poruszać zwykłymi pojazdami leśnymi. Niektórzy znani producenci, np.: Herzog (Austria), HSM (Niemcy), czy Ponsse (Finlandia), proponują wyposażenie swoich maszyn (harvesterów, forwarderów) w specjalne hydrostatyczne wciągarki linowe, montowane z przodu bądź z tyłu [1, 7]. Wciągarka taka pozwala na poruszanie się takiego pojazdu po stokach o nachyleniu nawet 45°.

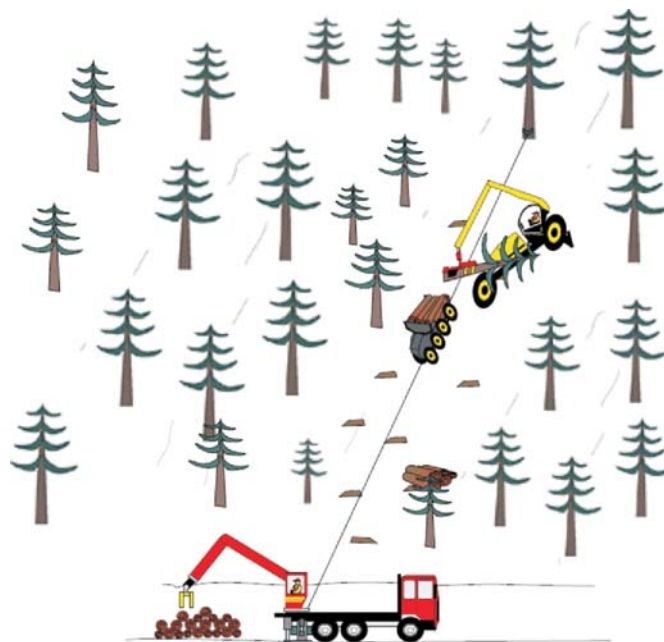
Zrywka drewna z wykorzystaniem liny może być też prowadzona z użyciem kolejki linowej [11]. Metoda ta w porównaniu do zrywki ciągnikami zrywkowymi jest najczęściej droższa nawet o kilkadziesiąt procent [2-6], jednak może być jedynym możliwym do zastosowania rozwiązaniem w sytuacjach, gdy wykorzystanie specjalistycznych pojazdów jest niemożliwe, jak choćby w przypadku zbyt stromego zbocza, czy terenu podmokłego. Prowadzenie zrywki kolejkami linowymi zapewni także korzyści proekologiczne (mniejsze szkody w środowisku leśnym), ale przede wszystkim możliwość użytkowania w siedliskach wodochronnych, gleb ochronnych, w obrębie źródeł, czy też potoków [8-10].

### System pozyskiwania drewna ZHPC

Austriacka firma Konrad Forsttechnik będąca producentem linowych kolejek zrywkowych, proponuje innowacyjne rozwiązanie (rys. 1) - system pozyskiwania drewna ZHPC [13], który obniża koszty o 25-35% [12] w stosunku do klasycznej linowej kolejki zrywkowej. Skrót ten pochodzi od zastosowanego zestawu maszyn, na który składają się trzy różne pojazdy: dwa stosowane we wcześniejszych systemach - hajlander (H) i kombi-maszyna (C), a ponadto wprowadzony do produkcji nowy pojazd Pully (P). Hajlander, jako maszyna ścinkowo-zrywkowa, służy do ścinki drzew, okrzesań gałęzi i załadunku pociętego drewna na pojazd Pully. Ten natomiast zrywa drewno wzdłuż liny i dowozi je do kombi-maszyny, która służy zarówno do rozładunku z niego drewna, jak również do napinania liny kolejki za pomocą hydraulicznej wciągarki. Kombi-maszyna jest zbudowana na bazie ciężarówki, na platformie której zamontowana jest kabina z dwuramiennym, teleskopowym żurawiem rozładunkowym wyposażonym w chwytak szczękowy.

### Budowa i działanie pojazdu Pully

Pojazd Pully (rys. 2) ma budowę modułową, co umożliwia montaż kilku jego wersji. Może być wyposażony w różne jednostki napędowe - aktualnie dostępne są dwa silniki spali-



Rys. 1. Systemem pozyskiwania drewna ZHPC [13]

Fig. 1. ZHPC logging system

nowe: 74 kW (100 KM) lub Iveco 103 kW (140 KM). Ten linowo-kołowy pojazd jest dostępny w wersjach: cztero-, sześć- lub ośmiokołowej z niskociśnieniowym ogumieniem leśnym. Jego koła jezdne nie są zasadniczo przeznaczone do przenoszenia napędu. W tym celu używane jest natomiast dodatkowe napędowe koło linowe, z pomocą którego pully przeciąga się po linie prowadzącej (Ø18 lub Ø20 mm) rozpinanej od kombi-maszyny do drzewa pełniącego funkcję podpory. Dzięki temu, że koła jezdne nie przenoszą momentu obrotowego nie dochodzi do ich poślizgu, a jedynie przetaczają po podłożu i dlatego w mniejszym stopniu degradują ściółkę. Układ jezdny posiada także aktywny system stabilizacji. Dzięki stosunkowo małej masie pojazdu (3550 kg), którą uzyskano między innymi w wyniku likwidacji kabiny, nacisk jednostkowy na podłoże wynosi tylko ok. 15 kPa i jest ponad trzy razy mniejszy niż w przypadku większości ciągników zrywkowych.

Podczas jazdy przez przeszkody lub w trudnym terenie może być załączany napęd na dwa lub cztery koła (w zależności od wybranej opcji). Koła w wersjach 6- i 8-kołowych są zawieszane tandemowo, dzięki czemu naciski rozkładane są równomiernie na każde z kół. Pojazd może być sterowany radiowo lub pracować samoczynnie (z automatycznym startem i zatrzymaniem), dzięki czemu cały system ZHPC może być obsługiwany przez zaledwie dwie osoby. W systemie ZHPC pojazd wyposażony jest w skrzynię kłonicową (o pojemności 4 m<sup>3</sup>) z kratą oporową od czoła, ale dzięki budowie modułowej i możliwości doboru wyposażenia może być stosowany w innych systemach zrywki. Pully przeznaczony do pozyskiwania drewna długiego ma nabadowaną głowicę

klembanka, która jest uzębiona w celu lepszej stabilizacji ładunku. Kleszcze klembanka wyposażane są w linowy mechanizm zaciskający odziomki. Jest przeznaczony zarówno do pracy na stokach, jak i w terenie płaskim, gdzie ważna jest niska kompensacja podłoża. Dzięki wszystkim skrętnym kołom (niezależnie parami) pojazd ten ma możliwość jazdy w bok (na ukos) i poruszania się również bez liny prowadzącej. Pojazd można rozbudować o chwytak zrywkowy, w którym chwytak kleszczowy podwieszany jest do teleskopowego żurawia hydraulicznego (zakres obrotu żurawia 330°) o zasięgu do 6 m. W opcji jest także dodatkowa wciągarka linowa o sile uciągu 4 t, z liną o  $\varnothing 12$  lub  $\varnothing 14$  mm i długości 80 m.



Rys. 2. Pojazd Pully z nadwoziem kłonicowym (z lewej) i chwytakiem zrywkowym (z prawej) [13]

Fig. 2. Pully vehicle with a wood trailer bodywork (left) and with a timber grapple (right) [13]

### System pozyskiwania drewna ZHC

W systemie ZHC pracuje tylko hajlander oraz kombi-maszyna. W tym przypadku kombi-maszyna jest wyposażona w maszt kolejki linowej (o wysokości 9÷15 m), zakotwiczony linami montażowymi do podpór (pni lub drzew przeznaczonych do ścinki). Przy maszcie ma wbudowaną automatyczną wciągarkę wielobębnową pozwalającą na: naciąganie liny nośnej, pracę liny holującej zrywającej ładunek, czy kompensację długości stosowanych lin. Na platformie ciężarówki obok masztu znajduje się też dwuramienny, teleskopowy żuraw hydrauliczny (wyposażony we własną kabinę obracającą się wraz z żurawiem) z głowicą ścinkowo-okrzesującą o nazwie Woody - firmy Konrad Forsttechnik. Drugi koniec liny nośnej kolejki linowej łączony jest z hajlanderem, który w tym przypadku stanowi ruchomą podporę liny nośnej, a także służy do ścinki drzew (bez ich okrzesywania). Dzięki temu trasa zrywkowa (lina) podąża za pojazdem ścinkowym, co eliminuje problem każdorazowego

rozstawiania kolejki. Operator hajlandera ścięte drzewa podcina do żurawia linotorowego poruszającego się po lince nośnej w kierunku kombi-maszyny, której zadaniem w tym systemie jest okrzesanie i sortymentacja zerwanego drewna.

### Podsumowanie

Opisane systemy zrywki linowej eliminują konieczność budowania podpór, co znacznie skraca czas niezbędny do ich uruchomienia, a także umożliwia eksploatację niezależnie od stanu oraz ukształtowania terenu. System ZHC eliminuje ponadto problem czasochłonnego zbierania rozrzuconych po lesie pozostałości pozrybkowych. W tej metodzie zrywki gałęzie okrzesane przez kombi-maszynę, gromadzone są w jednym miejscu przy drodze dojazdowej i można je łatwo oraz szybko zebrać oraz wywieźć kołowymi środkami transportu zewnętrznego.

Zastosowanie w systemie ZHPC pojazdu pully umożliwia ponadto pracę przy niewielkim naciągu liny (w stosunku do liny nośnej klasycznej kolejki zrywkowej), a więc odpowiednie warunki do prowadzenia zrywki w bardzo trudnym terenie. Rozwiązanie to pozwala także na skrócenie czasu każdorazowego montażu o 25-33% oraz kotwiczenie liny do słabych drzew, które występują często na dużych wysokościach. Natomiast dzięki automatycznemu trybowi pracy system może być obsługiwany zaledwie przez dwóch operatorów, z których każdy pracuje w komfortowej i bezpiecznej kabinie.

### Bibliografia

- [1] Brzózko J., Skarżyński J.: Harwestery do pozyskiwania drewna stosowane w polskich lasach. Część II. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2011, nr 2, s.4-7.
- [2] Długosiewicz L., Grzebieniowski W. 2009: Porównanie wybranych technologii pozyskania drewna pod względem wydajności i kosztów. Inżynieria Rolnicza 8(117), s. 7-13.
- [3] Dudek T.: Badanie wydajności technologii zrywki drewna w lasach górskich. Część 2. Drzewostany rębne. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2010, nr 4, s.2-4.
- [4] Dudek T.: Efektywność wybranych technologii zrywki drewna krótkiego w lasach górskich. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2011, nr 2, s. 8-10.
- [5] Dudek T.: Efektywność wybranych technologii zrywki drewna długiego w lasach górskich. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2012, nr 2, s.14-16.
- [6] Dudek T., Sosnowski J.: Ocena środowiskowa oszczędności wybranych technologii zrywki drewna w lasach górskich. Sylwan, 2011, nr 6, s. 413-420.
- [7] Maksymiak M., Grieger A.: Analiza wydajności pracy przy pozyskiwaniu drewna na przykładzie harwestera Valmet 901.3 i forwardera Valmet 840.2. Inżynieria Rolnicza, 2008,1(99), s. 273-281.
- [8] Porter B.: Techniczne, ekonomiczne i przyrodnicze aspekty zrywki drewna w sosnowych drzewostanach przedrębnych. Fundacja Rozwój, SGGW, Warszawa, 1997.
- [9] Porter B., Porter K.: Wpływ sposobu pozyskania i zrywki na środowisko leśne. Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej, 1998, nr 6, s. 20-22.
- [10] Sosnowski J.: Proekologiczne walory środków do zrywki drewna. Materiały z konferencji „Mechanizacja prac leśnych w warunkach leśnictwa wielofunkcyjnego w Polsce”, s. 36-46. Międzynarodowe Targi Bydgoskie „SAWO” - V Targi Gospodarki Leśnej, Przemysł Drzewny i Ochrona Środowiska, Tuchola 2001.
- [11] Sosnowski J., Obajtek B., Zieliński T.: Przydatność kolejki linowej Larix 3 T do zrywki drewna z drzewostanów rębnych w górach. Sylwan, 2004, nr 4, s. 11-21.
- [12] <http://www.forestryjournal.co.uk> Forestry Journal 2012, nr 7, s. 30.
- [13] <http://www.forsttechnik.at> materiały promocyjne firmy Konrad.

## NEW TECHNIQUES CABLEWAY LOGGING

### Summary

This paper presents new ways of using the cableway logging technology. Also discussed two logging systems: ZHPC, which uses a new cable car system and ZHC using highlander as a support cable yarder.

**Key words:** forestry, skidding, cableway