

JERZY SOSNOWSKI

**Nowości techniczne
w zakresie pozyskiwania drewna
wraz z jego transportem
w Finlandii**

Технические новости в области заготовки древесины вместе с её транспортом
в Финляндии

Technical news in the field of wood harvesting and transportation in Finland

Finlandia jest nie tylko jednym z przodujących w świecie krajów w zakresie eksportu produktów drzewnych, lecz również w dziedzinie techniki i technologii pozyskiwania drewna i jego transportu. W 1979 r. w Finlandii pozyskano 56 mln m³ drewna, z czego 1 mln wyeksportowano, zaś import wyniósł 3 mln. Osiągnięcia leśnictwa fińskiego w zakresie pozyskiwania drewna powinny być śledzone w Polsce, m.in. z uwagi na takie zbieżne cechy obu gospodarstw jak intensywność i w zasadzie małopowierzchnowość gospodarowania w warunkach niedostatku siły roboczej i ciągłych wymogów wzrostu ekonomicznej efektywności. Stąd wydaje się słuszne przedstawienie niektórych nowości technicznych i technologicznych z Finlandii.

Działalność organizacji gospodarczych w warunkach konkurencji krajowej i światowej zmusza je do ciągłego doskonalenia swoich wyrobów i technologii i do reklamy swoich osiągnięć. Odbywa się to w specjalnych pomieszczeniach szkoleniowo-pokazowych, przez bezpośrednią prezentację sprzętu i jego użycia, łącznie z pokazem pracy na kolorowych i wielojęzycznych folderach, fotografiach, przezroczach i filmach.

Poza działalnością naukowo-badawczą i dydaktyczno-szkoleniową Wydziału Rolniczo-Leśnego Uniwersytetu w Helsinkach oraz Instytutu Badawczego Leśnictwa, zasadniczy wpływ na rozwój techniki i technologii w leśnictwie fińskim wywierają firmy produkcyjne i handlowe. Prezentują one własne, oryginalne opracowania, szczególnie konstrukcyjne i wdrożeniowe.

Jedną ze znanych w Polsce jest państwowa firma Valmet, która produkuje oprócz ciągników, procesorów i kombajnów również skutery śniegowe, podnośniki do kontenerów, samoloty, ciągniki rolnicze, koparki itp.

W firmie tej przewidziano następujące procesy technologiczne pozyskiwania drewna z zastosowaniem wyszczególnionych poniżej typów maszyn tej firmy:

1) ścinka i okrzesywanie (pilarką), zrywka (półpodwieszona ciągnikiem wciągarkowym lub chwytakowym (np. Valmet 872 S), przerzynka (pilarką), wywóz (samochodem z przyczepą),

2) ścinka i okrzesywanie (pilarką), zrywka (półpodwieszona ciągnikiem kleszczowym (np. Valmet 886 PK), przerzynka (pilarką), wywóz (jak w 1),

3) ścinka, okrzesywanie i przerzynka (pilarką), zrywka (podwieszona ciągnikami kłonicowymi różnych typów), wywóz (jak w p. 1),

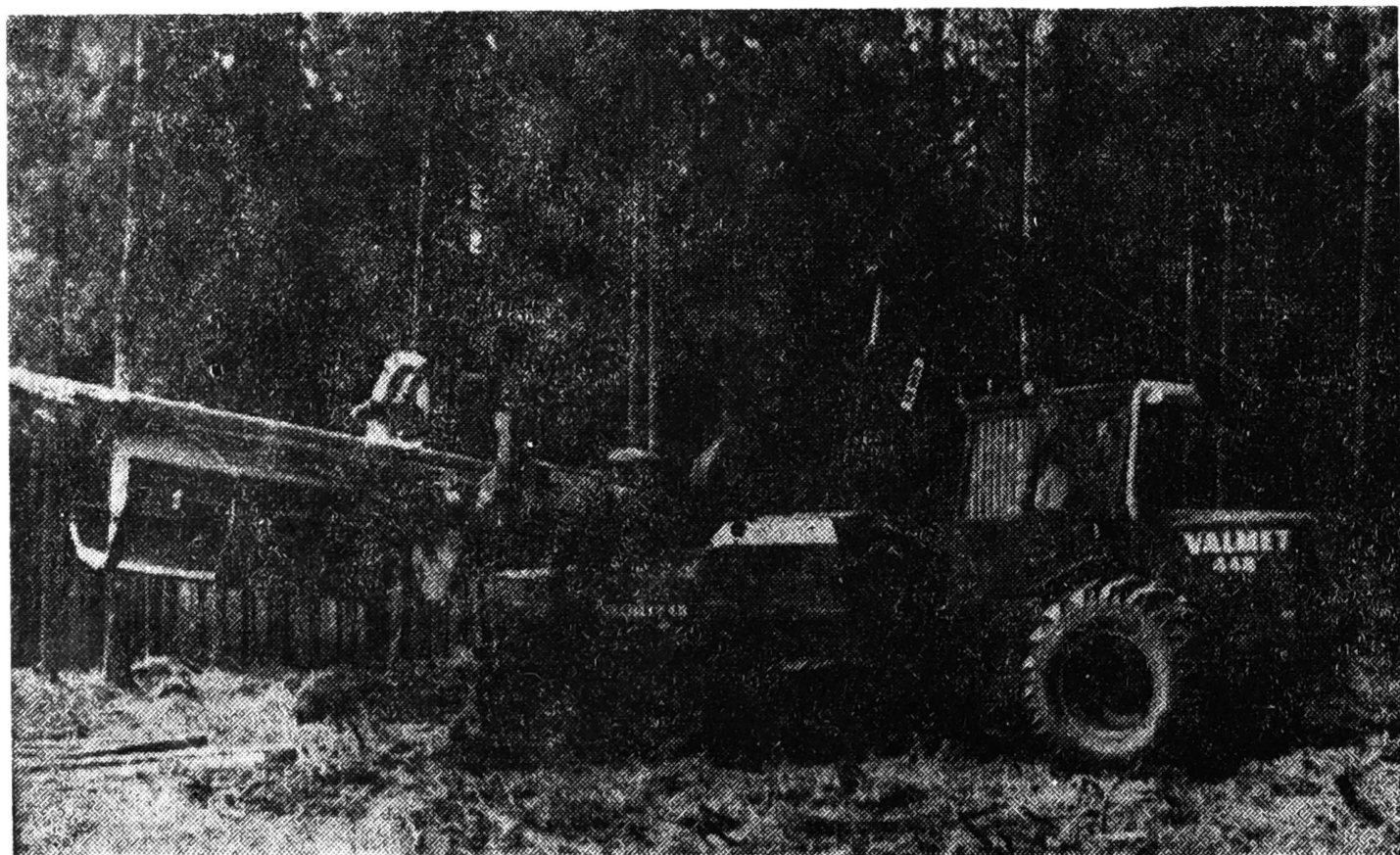
4) ścinka (pilarką), okrzesywanie i wyrzynka (procesorem), zrywka (jak w p. 3), wywóz (jak w p. 1),

5) ścinka, okrzesywanie i wyrzynka (kombajnem ścinkowo-okrzyszującym-wyrzynkowym), zrywka (jak w p. 3), wywóz (jak w p. 1),

6) ścinka cienkich drzew (pilarką ręczną ze specjalnym uchwytem umożliwiającym drwalowi pracę w pozycji stojącej), zrębkowanie (przejezdną rębarką z żurawiem, np. TT 1000 S), wywóz (pojazdem do wywozu zrębków).

Dwie pierwsze metody pozyskiwania należą do metod całego pnia (całej strzały), 3 następne są metodami sortymentowymi (szczególnie „standardowych sortymentów”), szósta jest metodą drewna sypkiego.

Wynikiem kooperacyjnej współpracy fińskiej firmy Valmet ze szwedzką firmą Volvo są na przykład takie typy ciągników jak 862 K i 886 K, kombajn 902 H i in.



Ryc. 1. Kombajn sortymentowy Valmet 448

Kombajn Volvo BM Valmet 902 H i Valmet 448 (ryc. 1) zwane są kombajno-procesorami albo kombajnami sortymentowymi. Pierwszy jest maszyną ścinkowo-okrzesująco-wyrzynkową i zrzuca wyrobione odcinki pni na ziemię, drugi pakietuje i gromadzi wyrobione drewno w zasobniku otwieranym od dołu. Kombajn Valmet 448 zaopatrzony jest ponadto w teleskopowy żuraw (z głowicą ścinkową) o wysięgu 10,2 m.

Kombajnami ścinkowo-okrzesującymi są maszyny innych firm fińskich, np. Lokomo i Pika 100.

Zarówno kombajny jak i procesory zbudowane są przeważnie na podwoziach kołowych ciągników przegubowych i mają najczęściej hydrostatyczne napędy układu jazdy i urządzeń roboczych oraz coraz częściej mikrokomputery, sterujące obróbkę drewna. W mikrokomputer tego typu wyposażony jest przykładowo kombajn sortymentowy Pika 75. Urządzenia takie określane są jako maszyny drugiej generacji.

Kombajny Pika zostały skonstruowane i wyprodukowane w firmie Ky S. Pinomäki w ubiegłym 10-leciu. Są to maszyny o wysokim stopniu zautomatyzowanej ścinki, manipulacji i obróbki drewna, według zadanego komputerowi programu.

W Finlandii pierwszą pilarkę silnikową zastosowano w leśnictwie w 1916 r., drewno koruje się tam korowarkami przewoźnymi od 1922 r. Do korowania drewna używane są m.in. korowarki firmy Valon Kone. Firma ta produkuje:

— korowarki przewoźne; korują one drewno o średnicy 4—34 cm; przesuw korowanego drewna 21—59 m/min, napęd od ciągnika, niektóre mają żuraw do przemieszczania ładunku;

— korowarki stacjonarne; korują drewno o średnicy 4—115 cm, przesuw korowanego drewna 21—65 m/min przy korowarkach z napędem elektrycznym oraz 0—25 m/min przy ciężkich korowarkach z napędem elektrohydraulicznym;

— maszyny specjalne, wyposażone często w żuraw, np. korowarki do papierówki, korowarko-łuszczarki do słupów (lub do drewna grubszego o średnicy do 75 cm), maszyny okrzesująco-korujące, stacjonarne głowice frezujące (do korowania drewna o średnicy do 80 cm), kompletne zautomatyzowane linie obróbcze do korowania, przerzynki i sortowania.

W Finlandii koruje się rocznie 57—58 mln m³ drewna na składnicach (szczególnie przy zakładach przemysłowych), a jedynie 1—1,5 mln m³ w lesie (w Szwecji z zasady nie koruje się w lesie).

W 1980 r. zakłady Valon Kone wyprodukowały ok. 300 maszyn, z tego blisko połowa to przewoźne korowarki typu VK-16.

Korowarką VK-16 koruje się w lasach prywatnych w Finlandii ok. 15 tys. m³ drewna rocznie (jej wydajność roczna w LP w Polsce wynosi ok. 10 tys. m³). Wydajność VK-16 na zmianę roboczą w Finlandii wynosi 100—150 m³ drewna.

W celu uzyskania jak najwyższych efektów ekonomicznych w Finlandii stosuje się na szeroką skalę zrębkowanie drewna (szczególnie: odpadów, drewna małowymiarowego i całych drzew pozyskiwanych w cięciach pielęgnacyjnych). Przeważająca część z ok. 5 mln m³ drewna opałowego

rocznie, które pozyskuje się m.in. dla opalania elektrowni, jest zrębkowana. Poza tym zrębki dostarczane są do zakładów celulozowo-papierniczych, płytowych i in.

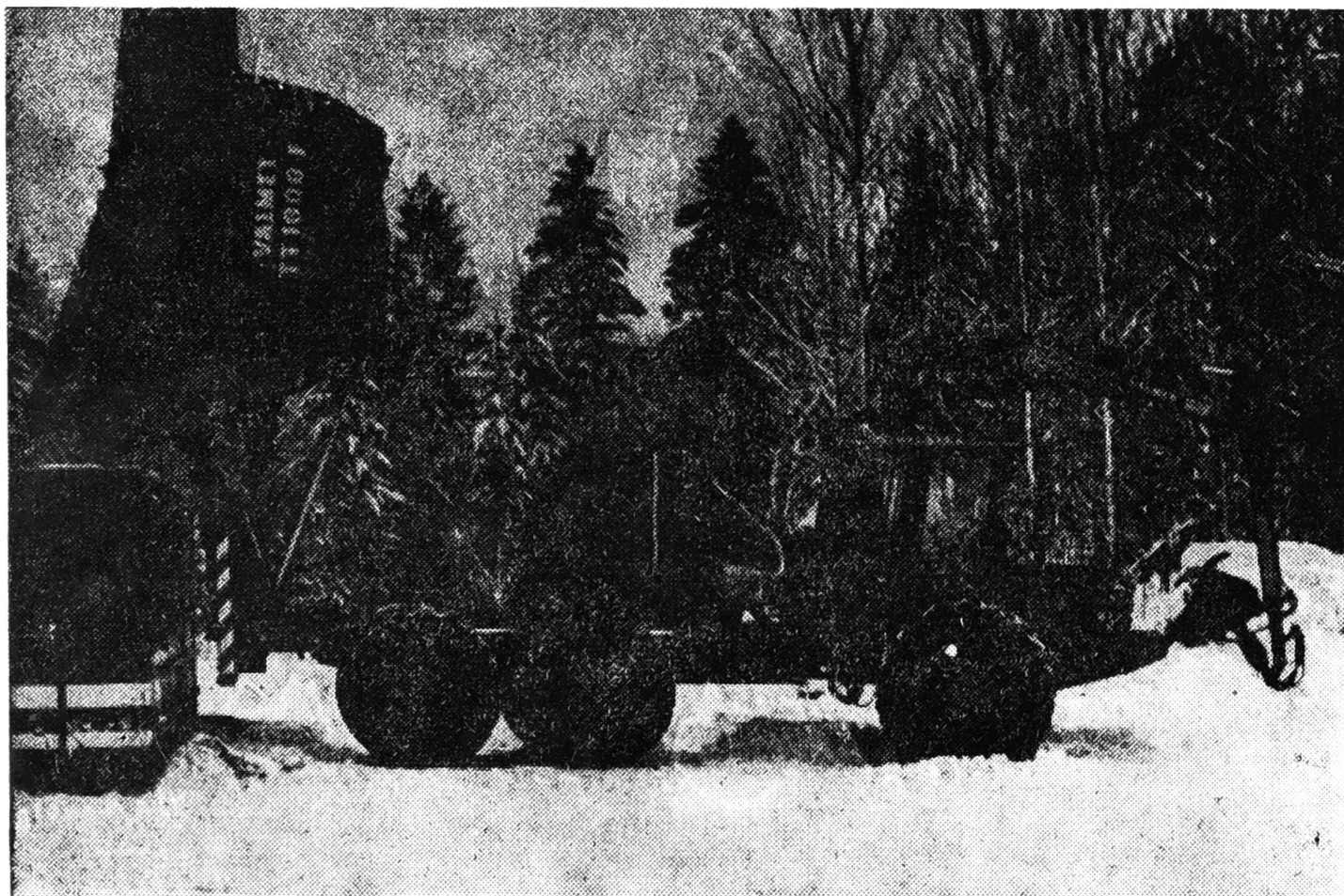
W firmie marketingowej Työväline opracowano, w zależności od miejsca zrębkowania, tj. w lesie lub na składnicy, 2 warianty procesów technologicznych z zastosowaniem rębarek TT (produkowanych przez firmę Perusyhtmä Oy).

Przy zrębkowaniu w lesie proces ten ma przebieg następujący:

— ścinka i układanie kombajnem ścinkowo-układającym TTS, skonstruowanym na podwoziu miniciągnika Makeri¹⁾,

— zrębkowanie na szlaku zrywkowym (szlaki co 40—60 m) rębarką terenową TT, zbudowaną na ciągniku nasiębiernym i wyposażoną w pojemnik na zrębki,

— przemieszczenie zrębków do drogi wywozowej i ich zrzut do pojemników systemu Multilift (ryc. 2),



Ryc. 2. Przeladunek zrębków z pojemnika rębarki TT 1000 F do kontenera systemu Multilift

¹⁾ Fiński ciągnik Makeri o masie 2 t, długości 2600, szerokości 1600 i wysokości 2300 mm można by nazwać nośnikiem leśnym, ponieważ przez łatwą wymianę osprzętowania może on służyć jako pojazd zrywkowy (kleszczowy lub kłonicowy) lub jako kombajn pozyskaniowy (ścinkowo-pakietująco-układający albo ścinkowo-układająco-okrzesująco-wyrzynający).

— samochodowy wywóz zrębków, w systemie wahadłowym, do zakładów przetwórczych.

Przy zrębkowaniu na składnicy natomiast stosuje się:

— ścinę pilarką konsolową z wysokim uchwytem lub kombajnem nasiębiernym,

— zrębkowanie rębarką TT przystosowaną do pracy na składnicy (rębarka jest zamontowana na samochodzie, zaś zrębki są przemieszczane pneumatycznie do osobnego pojemnika),

— wywóz samochodowy zrębków do zakładów przetwórczych.

W tab. 1 przedstawiono główne dane techniczne 2 typowych, zablokowanych zestawów do zrębkowania.

Inne rozwiązania zestawów do zrębkowania w terenie polegają na zawieszaniu różnej wielkości rębarek na podnośniku hydraulicznym napędzającego je ciągnika rolniczego. Zrębki są wtedy wdmuchiwane bądź do towarzyszącej ciągnikowi przyczepy lub naczepy, bądź kolejno do 2 wymiennych worków brezentowych lub siatkowych o specjalnej kon-

Tabela 1

Rębarki TT

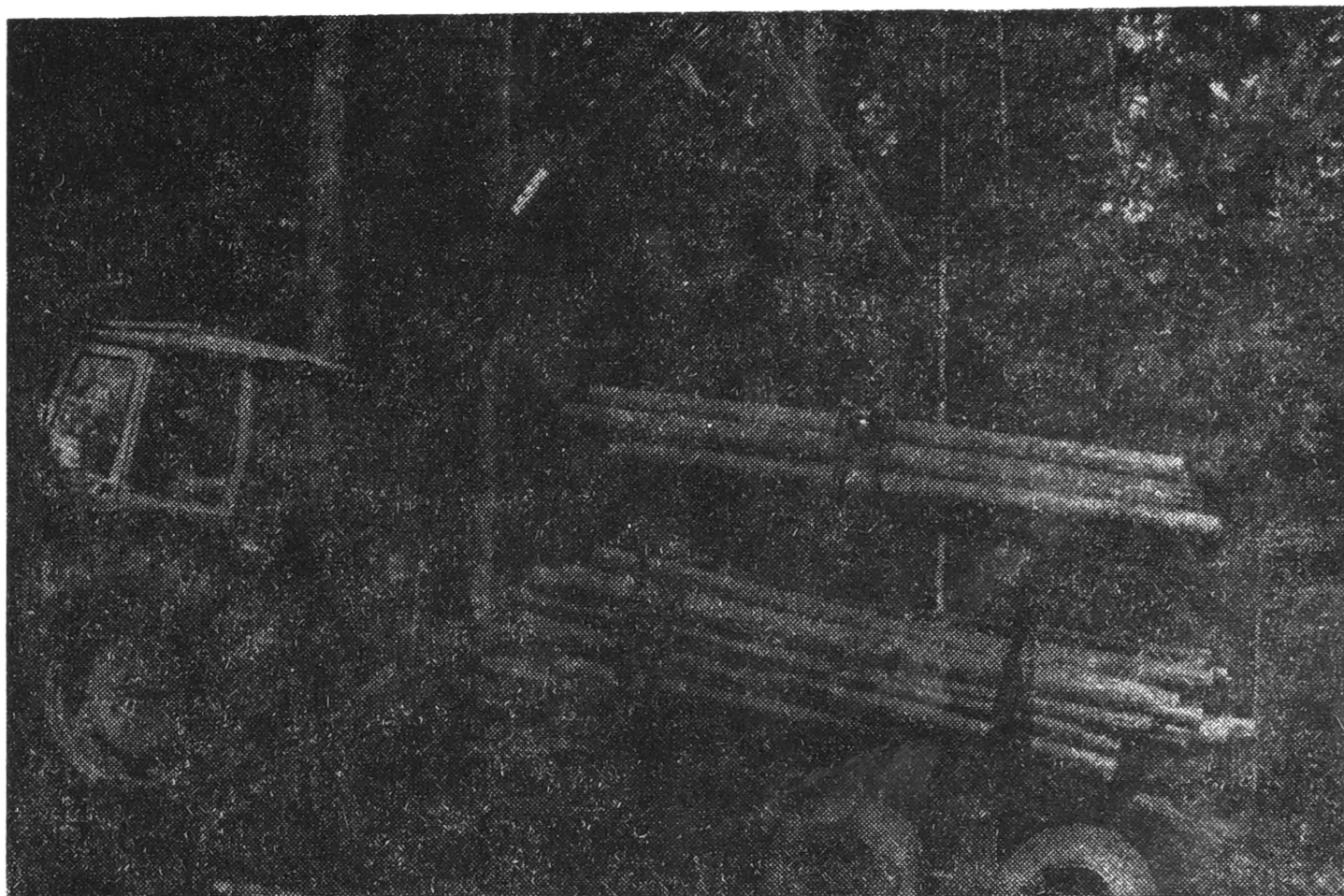
Wyszczególnienie	TT 1000 F (do pracy w terenie)	TT 1500 L (do pracy na składnicy)
1	2	3
Przeznaczenie	Zrębkowanie na szlakach zrywkowych całych drzew i pni. Drewno jest podawane żurawiem do urządzenia podającego w pozycji pionowej lub poziomej, co jest szczególnie dogodne w trzebieżach	Zrębkowanie na składnicy całych drzew, pni, kłód, wyrzynków oraz odpadów zrębkowych
Podwozie pojazdu trakcyjnego	3-osowy ciągnik nasiębierny (np. Lokomo 928: dł. 9,8 × szer. 2,5 × wys. 3,8 m o masie 11,3 t i masie całkowitej 18,5 t)	Samochód ciężarowy wysoko-tonażowy z napędem 6 × 4
Sterowanie zrębkowaniem	Z kabiny ciągnika oraz bezpośrednio przy rębance	Ze specjalnej kabiny operatora
Źródło napędu rębaka	Silnik wysokoprężny Valmet 611 CS o mocy 105 kW przy 2200 obr/min (tj. 230 rad/s)	Osobny silnik o mocy 220 kW
Żuraw podający	Hydrauliczny z chwytakiem, wyposażony w teleskopowy wysięgnik — np. Cranab 4010	Hydrauliczny z chwytakiem o wysięgu 7,1 m — np. Fiskars 6000
Urządzenie podające	Napędzane hydraulicznie, skrętne w płaszczyźnie pionowej i poziomej	Napędzane hydraulicznie, skrętne w poziomie

1	2	3
Urządzenie zrębkujące	Napędzane mechanicznie, tarczowe Φ 980 mm, 2-nożowe, o prędkości obrotowej 17 obr/s (tj. 107 rad/s) o wymiarach gardzieli 250 × 250 mm, regulowanej długości zrębków oraz rurze wylotowej skręcanej hydraulicznie	Napędzane mechanicznie, tarczowe Φ 1500 mm, 3-nożowe, o prędkości 10 obr./s (tj. 63 rad/s), o wymiarach gardzieli 445 × 400 mm, regulowanej długości zrębków oraz rurze wylotowej skręcanej hydraulicznie
Pojemnik na zrębki	Przechylny, o pojemności 18 m ³ , wysokości podnoszenia 3 m	Inny pojazd wywozowy, kontener lub silos
Wydajność zrębkowania	45—55 mp/godz.	80—100 mp/godz.
Wydajność urządzenia	30—35 mp/godz. przy odległości transportu zrębków ok. 200 m	—

struktury (długość worka np. 1,8 m i średnica 1,08 m). Napełnione worki zabierane są na ciągnik nasiębierny, przy czym do ich za- i rozładunku (włącznie z wysypywaniem zrębków), wykorzystuje się żuraw hydrauliczny tegoż pojazdu. Zrębki do zakładów przemysłowych przewozi się w całopojazdowych kontenerach, których rozładunek następuje m.in. przez ich przechylenie, bądź też uruchomienie przenośnika taśmowego w ich podłodze.

Produkcją wielorakiego i oryginalnego osprzętu zrywkowego, przystosowanego do ciągniki rolnicze do zrywki drewna, trudni się m.in. firma Normet. Wytwarza ona proste w obsłudze żurawie linowe i hydrauliczne o małym udźwigu, wciągarki linowe (o różnej sile uciągu, zawieszane 3-punktowo przy ustawieniu osi bębna równoległym do podłużnej osi ciągnika). Ponadto produkuje ona inny pomocniczy sprzęt zrywkowy jak: sanki, tarcze (z tworzywa sztucznego), czepce, kleszcze, łańcuchy, zaczepy, krążki itp. Przykładowo zestaw zrywkowy ww. firmy pracujący z zastosowaniem ciągnika rolniczego w tzw. liniach (metodach) Farmi przedstawia ryc. 3. W tym przypadku drewno jest dociągane do ciągnika liną wciągarki, z zastosowaniem urządzeń pomocniczych (np. tarcz plastikowych, obejmujących czoło ładunku, lub czepców, gdy dociągane są pojedyncze sztuki) i następnie załadowywane na pojazd przy użyciu żurawia linowego lub hydraulicznego. Żuraw jak i zamontowana u jego podstawy wciągarka (w przypadku żurawia linowego — napędzająca ponadto jego liny) zawieszona jest 3-punktowo na podnośniku hydraulicznym ciągnika, a przed przeciążeniem pojazd jest zabezpieczony dwoma ręcznie wysuwanymi podporami.

Wielobranżowa firma Fiskars, znana w naszym kraju przede wszystkim z produkcji żurawia hydraulicznego, wytwarza również wysokiej klasy narzędzia ręczne do hodowli lasu (np. strzemiączka i piłki do podkrzesy-



*Ryc. 3. Zestaw zrywkowy: ciągnik rolniczy, żuraw hydrauliczny, wciągarka, 2-osio-
wy wózek kłonicowy (o rozkładzie obciążeń zwiększającym przyczepność ciągnika)*

wania, tasaki, szpadle, motyki, widły i inne) oraz sprzęt do pozyskiwania drewna (siekiery, dźwignie do obalania, kliny, korowniki, ośniki, kleszcze i łańcuchy zrywkowe, łańcuchy na koła, haki ładunkowe, bosaki, kaski ochronne, nauszники, przeźroczyście tarcze chroniące oczy i in.).

Żurawie hydrauliczne, których firma Fiskars produkuje kilkadziesiąt typów (a które m.in. różnią się sposobem ich składania w czasie transportu), są wyposażone w chwytaki i rotatory oraz hydraulicznie wysuwane podpory przeciążeniowe. W tab. 2 podano skróconą charakterystykę techniczną dla modeli F 5000 i F 12000.

Wyróżnia się żurawie serii *super* (o miękkim siedzisku oraz bloku zaworów sterujących umieszczonym na tylnej stronie rury stojakowej żurawia, gdzie sterowanie jest 2- lub 4-dźwigniowe oraz pedałami), i żurawie serii *eksport* (zawory sterujące zamontowane bezpośrednio na strzale żurawia, przed operatorem, dołączone bezpośrednio do jej hydrauliki, sterowanie 6-dźwigniowe, siedzisko z laminatu szklanego) oraz *specjal* (odzielny blok zaworów sterujących umieszczony przykładowo w kabinie operatora). Wszystkie modele *super* i *eksport* można montować w tylnej części pojazdu (np. gdy istnieje potrzeba wykonywania prac ładunkowych na podjeździe i przyczepie).

Firma marketingowa Oy Elving 1910 AB, której przedstawiciele i sprzęt odegrali dominującą rolę w zajęciu I miejsca przez drużynę fiń-

**Niektóre dane techniczne żurawi
Fiskars F 5000 i F 12000**

Parametry techniczne	F 5000	F 13000
Moment udźwigu, kNm	55	120
Wysięg m minimalny	2	3
maksymalny	6,5	8,8
Ładunek maksymalny, kg: przy wysięgu minimalnym	2500	3650
przy wysięgu maksymalnym	600	1250
Masa chwytaka i rotatora, kg	215	300
Masa żurawia (bez oleju, chwytaka, rotatora), kg	900	2200
Pojemność zbiornika oleju, l	200	200
Zapotrzebowanie mocy, kW	20	50
Poprzeczna powierzchnia chwytka chwytaka, m ²	0,35	0,5
Siła zacisku chwytaka, kN	12	14
Kąt obrotu, °: wysięgnika	380	400
rotatora	300	nieograni- czony
Wysokość transportowa, mm	730	2500
Szerokość transportowa, mm	1440	2450

ską na białostockich mistrzostwach Europy drwali leśnych, trudni się nie tylko rozprawianiem sprzętu do pozyskiwania drewna serii „Raket”, „Comet” i in., lecz również wydaje własną gazetę leśną na terenie objętym swoją działalnością. Szczególnie duże osiągnięcia ma firma w zakresie ergonomii stosowanej.

Sprzedawane pilarki (wyprodukowane przeważnie przez firmę szwedzką Jönsereds) mają tutaj montowane hamulce urządzenia tnącego, następnie są przetestowane według specjalnej metodyki, a po tym dokonuje się ich przeglądu zerowego. Wśród szeregu typów tych maszyn na uwagę zasługują ręczne pilarki spalinowe umożliwiające robotnikowi pracę w pozycji wyprostowanej. Są to m.in.: pilarka do czyszczeń z tarczowym urządzeniem tnącym na wysięgniku, pilarka z przedłużoną konsolą umożliwiającą robotnikowi równoczesne ręczne sterowanie w pozycji stojącej ścinką i obalaniem drzewek, świder glebowy z napędem od silnika pilarki i in.

W celu porównania podaje się poniżej najważniejsze dane techniczne pilarek z tarczowym urządzeniem tnącym na wysięgniku serii Raket i Comet:

	Raket RS 52 E	Comet RS 38
masa, kg	10,7	8,3
pojemność skokowa cylindra, cm ³	49	38
moc, kW	2,5	1,5
pojemność zbiornika paliwa, l	0,9	0,9
średnica tarczy tnącej, mm	225	200
przełożenie obrotów	1,21:1	1,27:1

Zespolony kanister dla pilarzy, do którego jednej komory wchodzi 5 l paliwa, zaś do drugiej — 2,5 l oleju. Obie komory pomalowane są na inne kolory, co ma zapobiegać pomyłkom. Natomiast korki wlewowe mają specjalną konstrukcję, eliminującą rozlewanie paliwa i oleju przy tankowaniu i dozowaniu.

Niektóre pilarki są wyposażone w urządzenie pneumatyczne działające jak klin przy obalaniu drzew. Jest to nieprzepuszczalny worek, który jest wsuwany w rżaz obalający przy ścinaniu drzewa, nadmuchiwany spalinami i tworzący rodzaj poduszki pneumatycznej, spełniającej rolę klina.

Ponadto na uwagę zasługuje sprzęt ochronny Raket dla drwali. Są to m.in. oryginalne ubrania robocze, obuwie, kaski, tarcze chroniące oczy, nauszники itp.

Do jazdy 1—2-osobowej, szczególnie po ośnieżonym terenie, służą skutery śniegowe. Elementem jezdnym jest jedna szeroka gąsienica (np. Finncat-60) lub 2 węższe gąsienice (np. Terri 1000 D), czasem z płozami przednimi do kierowania (np. Lynx). Najczęściej mają 2 biegi do przodu i 1 wsteczny, silniki 2—3-cylindrowe, przy czym w przypadku skutera Terri 1000 D jest to silnik wysokoprężny. Skutery te mogą służyć jako siła napędowa do przesuwania wózków na składnicy, bądź też do transportu drewna, przewozu karmy dla zwierzyny itp. Na skuterze Terri 1000 D istnieje możliwość zamontowania wciągarki. Krótka charakterystyka techniczna ww. skuterów została przedstawiona w tab. 3.

Tabela 3

Najważniejsze dane techniczne
wybranych skuterów śniegowych

Marka i typ skutera	Terri 1000 D	Lynx		Finncat 60
		520 JV	635 XL	
Parametry techniczne				
Moc, kW	14,9	14,3	23,5	31,0
Masa, kg	750	240	280	270
Dł.×szer.×wys., cm	254×125×190	292×92×121	305×100×126	225×85×96
Prędkość, km/godz.	1,5—26,0	—	—	do 65,0

Kończąc przegląd osiągnięć fińskich w zakresie sprzętu do pozyskiwania drewna, należy życzyć również podobnych rozwiązań leśnikom polskim w ich reformowanym obecnie leśnictwie, gdzie powinny odegrać większą rolę konkurujące ze sobą przedsiębiorstwa.

Краткое содержание

Представлены технические и технологические новости в области заготовки древесины вместе с её транспортом в Финляндии, с надеждой использования их в Польше, в связи с совпадением ряда свойств обих хозяйств. В работе представлены, прежде всего, технологические процессы заготовки древесины и применяемое оборудование, а особенно: комбайны и сучкорезные машины, комплекты для заготовки щепы, оборудование приспособляющее сельскохозяйственные тракторы для транспортных работ в лесу, гидравлические краны, бензомоторные пилы, дающие возможность работать стоя, а также моторные сани используемые для транспорта древесины.

Summary

The author presents technical and technological news in the field of wood harvesting and transportation in Finland, with the view of their use in Poland, where many features of the forest economy are similar. First of all, technological processes of wood harvesting and suitable equipment are discussed in the paper, especially: combines and processors, chipping sets, outfits adapting the agricultural tractors for wood transportation, hydraulic cranes, power saws rendering possible the work in upright position and snow motor scooters used for wood transportation.