

ORGANIZACJA PRODUKCJI NA SKŁADNICY SPEDYCYJNO-MANIPULACYJNEJ DODATKOWO WYTWARZAJĄCEJ PROSTE WYROBY DREWNIANE

Witold Zychowicz, Dominika Bielawska, Karolina Lis

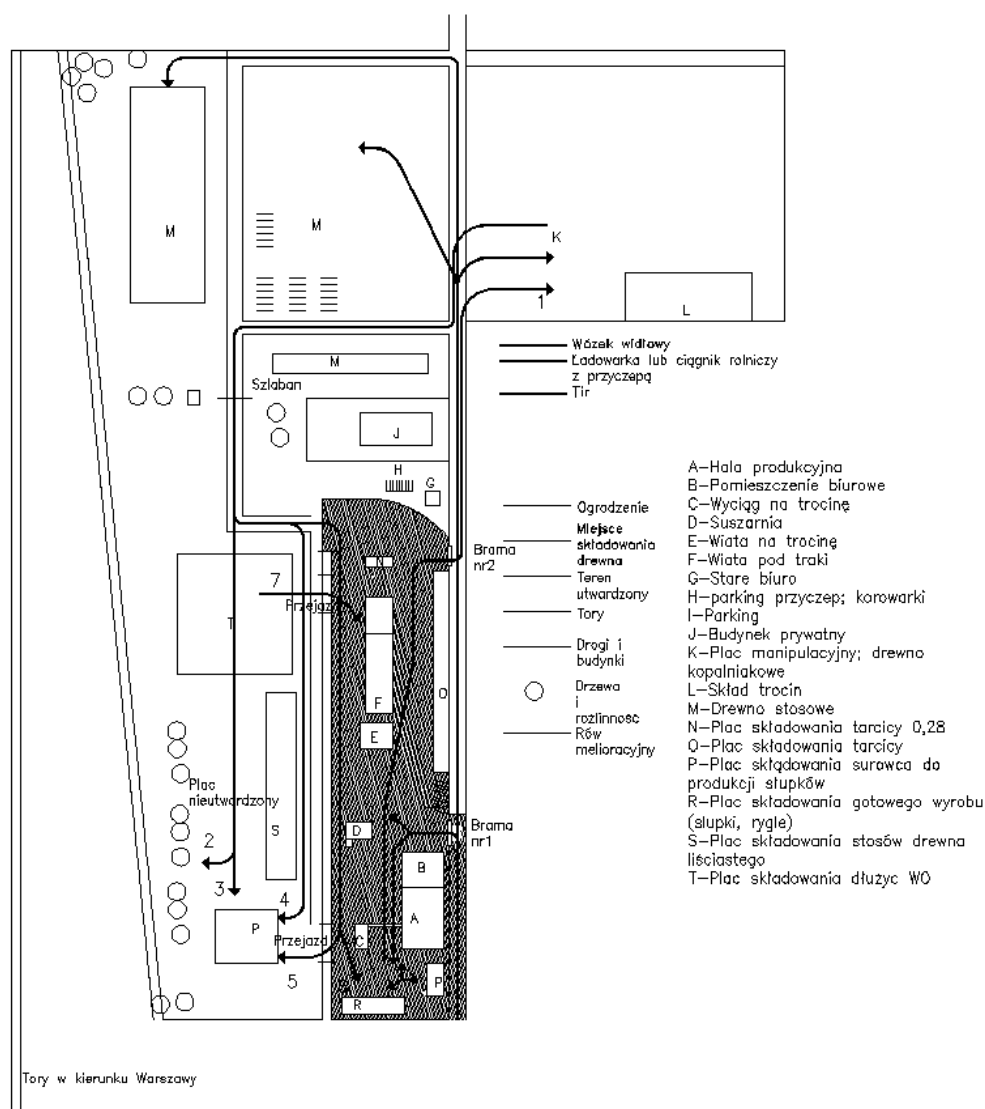
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Przedmiotem analizy jest organizacja produkcji na przykolejowej składnicy spedycyjno-manipulacyjnej, na terenie której uruchomiono produkcję prostych wyrobów z drewna: tarcicy, kołków i rygli. Składnica drewna wchodzi w skład Zespołu Składcnic Drewna Lasów Państwowych i jest podzielona organizacyjnie na działy: Składnicę Spedycyjną Drewna oraz Oddział Przerobu Drewna. Składnica i OPD zakupiły 31980 m³ drewna, a sprzedały 3327 m³ wyrobów z drewna (tarcica, kołki, rygle, trociny itd.), z tego 2639 m³ to wyroby powstałe w Oddziale Przerobu Drewna. Osiągnięta przez ładowarkę wydajność eksploatacyjna jest bardzo niska, wyniosła $W_{07} = 0,88 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$, natomiast wydajność eksploatacyjna była równa $4,92 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$.

Słowa kluczowe: składnica drewna, ładowarka, efektywność, organizacja, przerób

Wstęp

Postęp techniczny, przekształcenia organizacyjne i gospodarcze spowodowały znaczne zmiany procesie produkcyjnym drewna w Polsce, a tym samym roli i liczbie składnic drewna [Kubiak 1998]. Potrzeba mechanizacji prac przeładunkowych i gromadzenia dużych partii drewna dla transportu kolejowego spowodowały, że po wojnie (w latach pięćdziesiątych) w Polsce funkcjonowało 1550 składnic drewna. W okresie bezpośrednio przed zmianą ustroju gospodarczego (w latach osiemdziesiątych) ich liczba zmalała do około 400 zgrupowanych w 28 Zespołach Składcnic. W roku 2006 w Polsce funkcjonowało 7 Zespołów Składcnic Lasów Państwowych posiadających 45 składnic i 3 punkty załadunkowe. Na obecnym etapie rozwoju środków technicznych i organizacji leśnictwa w Polsce los tradycyjnych składnic spedycyjnych i manipulacyjnych jest prawdopodobnie przesądzony. Jednak część z nich przekształciła się w przedsiębiorstwa nowego typu, które znajdują rację bytu w strukturze organizacyjnej Lasów Państwowych i mogą przynosić dodatkowe przychody. Przykładem takiego przedsiębiorstwa jest, prezentowana w niniejszym opracowaniu, przykolejowa składnica spedycyjno-manipulacyjna, na terenie której uruchomiono produkcję prostych wyrobów z drewna: tarcicy, kołków i rygli. Jednak stosowane wyposażenie techniczne, podobnie jak w większości innych funkcjonujących składnic, jest w dużej części przestarzałe i w znacznym stopniu wyeksploatowane.



Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 1. Schemat sytuacyjny składowiska i trasy poruszania się maszyn transportowych
Fig. 1. Timber yard layout plan and running routes for transport machines

Material i metody

Składnica drewna, której proces produkcyjny podlega ocenie, nie jest przedsiębiorstwem samodzielnym. Wchodzi w skład Zespołu Składc Lasów Państwowych, którym jednoosobowo kieruje dyrektor, przez to praktycznie wszystkie decyzje są podejmowane poza składnicą przez dyrektora Zespołu Składc. Dodatkowo przedsiębiorstwo zostało podzielone organizacyjnie na działy: Składnicę Spedycyjną Drewna oraz Oddział Przerobu Drewna. Podział organizacyjny nie znajduje pełnego odzwierciedlenia w procesie produkcyjnym, zaangażowaniu pracowników jak i rozmieszczeniu budynków i urządzeń. Składnica wraz z Oddziałem Przerobu Drewna zajmują działkę o powierzchni 4,2 ha, przylegającą do torów kolejowych, przez którą przebiega bocznic kolejowa (obecnie nie użytkowana). Tylko około 14% terenu jest utwardzone. Orientacyjny schemat składnicy, zawierający wykaz budynków, przedstawiony jest na rysunku 1.

W skład wyposażenia technicznego składnicy wchodziły następujące maszyny i urządzenia: kołowa ładowarka czołowa Fadroma Ł-201, wózek widłowy AD 3152, korowarka VK-16, zestaw maszyn do produkcji kantówki i desek (pilarka taśmowa, pilarka DMXM-5, obrzynarka dwustronna, pilarka jednogłowicowa), suszarnia drewna, linia technologiczna do produkcji kołków i rygli zainstalowana w hali produkcyjnej. W skład linii produkcyjnej wchodziły: obtaczarka wałków, dwie zastrzarki, pilarka tarczowa, pilarka tarczowa wzdłużna, fazowarka, ostrzałka do noży. Maszyn wchodzących w skład linii produkcyjnych są nowe, służące do produkcji kołków i rygli wyprodukowano je w roku 2003, a do produkcji kantówki i desek w latach 1999-2002. Natomiast maszyny transportowe są starsze i w znacznym stopniu wyeksploatowane, ładowarka pochodzi z 1988 roku, a wózek widłowy z 1987.

Dane niezbędne do opisu organizacji procesu produkcyjnego pochodziły z różnego rodzaju dokumentacji wewnętrznej Składnicy oraz Zespołu Składc, a także pomiarów terenowych: czasów cykli roboczych maszyn i urządzeń, odległości przejazdów maszyn transportowych oraz rozmiarów wybranych obiektów. Do opracowania i analizy wyników zastosowano typowe metody pozwalające na obliczenie wskaźników efektywności maszyn oraz procesów technologicznych i produkcyjnych [Botwin 1993].

Wyniki badań i ich analiza

Składnica i Oddział Przerobu Drewna (OPD) w roku 2005 zaopatrywały się w surowiec w 6 nadleśnictwach. Składnica zakupiła 31980 m³ drewna, z czego część podlegała manipulacji i odsprzedaży po bardziej korzystnych cenach. Także surowiec nie poddawany manipulacji był odsprzedawany z zyskiem dzięki zawarciu przez Zespół Składc bardziej korzystnych umów, niż te które mogły uzyskać nadleśnictwa. Większość przerabianego surowca stanowi drewno sosnowe (74%), drugim znaczącym gatunkiem jest brzoza (11%). Składnica i OPD sprzedały 3327 m³ wyrobów z drewna (tarcica, kołki, rygle, trociny itd.), z tego 2639 m³ to wyroby powstałe w Oddziale Przerobu Drewna, który zakupił 2638 m³ drewna. Tarcica produkowana jest z sortymentów wielkowymiarowych (W1) natomiast kołki i rygle z sortymentów średniowymiarowych (S1). W Składnicy zatrudnionych jest stałe 10 pracowników, z tego 9 w Oddziale Przerobu Drewna. Spośród 9 pracowników

OPD, 7 to pracownicy produkcyjni. Przez cztery dni w tygodniu OPD pracuje w systemie dwuzmianowym, 5 pracowników na pierwszej zmianie i 4 pracowników na drugiej. Transport wewnętrzny wykonuje ładowarka czołowa Fadroma L-201 obsługiwana przez pracownika składowy, która dostarcza drewna z placów składowych na skład przed halą Oddziału Przerobu Drewna. Jeden raz w tygodniu przedsiębiorstwo pracuje w systemie jednozmianowym, w takim dniu jednocześnie pracuje linia wytwórcza kołków i rygli oraz trak. Oddział Przerobu Drewna posiada dwie linie do produkcji kołków i rygli, jednak wielkość zamówień powodowała, że do tej obie linie nigdy nie były użytkowane jednocześnie.

Dokonano oceny efektywności i organizacji pracy ładowarki czołowej Ł-201. Przeciętny czas trwania cyklu roboczego wynosił $t_c = 497$ sekund. W skład cyklu roboczego wchodziły następujące składowe:

- t_1 – czas jazdy po ładunek [s],
- t_2 – czas uchwycenia ładunku [s],
- t_3 – czas jazdy z ładunkiem [s],
- t_4 – czas uwolnienia i ułożenia ładunku [s].

Czas trwania składowych cyklu, ich wartości przeciętne, minimalne i maksymalne zostały przedstawione w tabeli 1. Większą zmiennością charakteryzują się uchwycenia ładunku oraz uwolnienie i ułożenie ładunku, spowodowane to jest nierównomiernym ułożeniem sortymentów oraz dużą zmiennością ich kształtu (występującymi krzywiznami pni). Najmniejszą zmiennością charakteryzuje się jazda po ładunek, większa zmienność jazdy z ładunkiem wynika z tego, że ładowarka poruszała się inną, dłuższą trasą o gorszej nawierzchni.

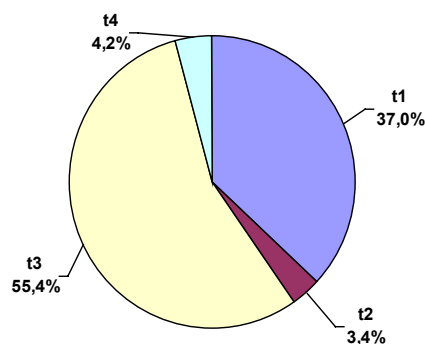
Tabela 1. Czasy trwania składowych cyklu roboczego ładowarki Ł-201, w sekundach

Table 1. Durations of work cycle components for the Ł-201 loader, in seconds

	Wartość średnia	Wartość maksymalna	Wartość minimalna
t_1	183	200	173
t_2	17	36	13
t_3	274	327	254
t_4	21	39	15
t_c	497	572	473

Źródło: obliczenia własne autorów

Struktura cyklu roboczego ładowarki przedstawiona jest na rysunku 2. O długości czasu trwania cyklu i tym samym wydajności maszyny decydują przede wszystkim czasy trwania jazdy z ładunkiem (55,4%) i po ładunek (37,0%). Czasy te zależą od prędkości i odległości jazdy. W wypadku badanej składowy odległości jazdy po ładunek wynosiła 240 m (trasa 1 na rysunku 1), a odległość jazdy z ładunkiem wynosiła 352 m (trasa 6 na rysunku 1). Konieczność korzystania podczas jazdy z ładunkiem z dłuższej trasy o gorszej nawierzchni wynika wymiarów bram 1 i 2 (rys. 1), których szerokość nie pozwala na przejazd ładowarki z uchwyceniem ładunkiem.



Źródło: opracowanie własne autorów

Rys. 2. Struktura czasu trwania cyklu roboczego ładowarki Ł-201

Fig. 2. Work cycle duration structure for the Ł-201 loader

Prędkości jazdy ładowarki zmierzone podczas badań zostały zamieszczone w tabeli 2. Zmienność prędkości poruszania się ładowarki jest niewielka, prędkości średnie dla jazd z lub bez ładunku różnią się nieznacznie. Nieco większy zakres zmienności prędkości jazdy z ładunkiem wynika także z gorszej nawierzchni na trasie 6 (rys. 1). Należy ocenić, że przeciętne prędkości uzyskiwane przez ładowarkę są małe jak dla maszyny kołowej poruszającej się po wyrównanym i, w tych przypadkach, w większości utwardzonym terenie.

Tabela 2. Prędkości jazdy ładowarki z ładunkiem i bez ładunku

Table 2. Running speeds for loaded and unloaded loader

Prędkość jazdy [m·s ⁻¹]	Wartość		
	średnia	maksymalna	minimalna
Z ładunkiem	1,28	1,39	1,08
Bez ładunku	1,31	1,39	1,20

Źródło: obliczenia własne autorów

Osiągnięta przez ładowarkę wydajność eksploatacyjna jest bardzo niska, wyniosła $W_{07} = 0,88 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Wynika to przede wszystkim z nieznacznego wykorzystania czasu zmiany roboczej ($k_{07} = 0,12$), co z kolei jest rezultatem małego zapotrzebowania linii produkcyjnych na surowiec dostarczany przez ładowarkę, wynoszącego 7 m^3 w trakcie zmiany roboczej. Znaczą część zmiany roboczej - ponad 6 godzin, maszyna spędza w stanie gotowości do pracy. Część drewna obrabianego na liniach produkcyjnych jest bowiem dostarczana na ich place składowe bezpośrednio przez pojazdy transportowe zakładów usług leśnych. Uzyskana wydajność efektywna wyniosła $4,92 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ i wskazuje na możliwości zwiększenia ilości drewna transportowanego przez ładowarkę. Zakładając, że efektywny czas pracy maszyny w ciągu zmiany roboczej wyniósłby 7 godzin (a jak wynika z pomia-

rów terenowych istnieje taka możliwość), to wydajność w takcie zmiany roboczej wzrosłaby ponad siedmiokrotnie, z 7 m³ do 50 m³. Dalsze możliwości wzrostu wydajności można uzyskać skracając odległość przejazdu z ładunkiem i zwiększając prędkość jazdy.

Przeciętna dzienna produkcja wyrobów z drewna wyniosła 14,5 m³ w tym produkcja OPD 11,5 m³. Produkcja OPD w ciągu zmiany roboczej była równa 6,5 m³, a produkcja tarcicy w ciągu zmiany roboczej 15 m³. Przy pełnym wykorzystaniu możliwości produkcyjnych potencjalna produkcja OPD może wynosić 2990 m³ (na 1 zmianę), 5980 m³ (na 2 zmiany), a potencjalna produkcja tarcicy 3450 m³. Te rozmiary produkcji mieszczą się w możliwościach ładowarki, dla której potencjalne roczne wydajności wynoszą 11500 m³ (1 zmiana) lub 19400 m³ (2 zmiany).

Podsumowanie

Zdolności produkcyjne nowej części składnicy – Oddziału Przerobu Drewna – pozwalają na znaczne zwiększenia produkcji. Także znajdujący się w dobrym stanie technicznym trak oraz suszarnia mogą być wykorzystane w ciągu roku przez dłuższy czas niż dotychczas. Warunkiem skutecznego zwiększenia produkcji i efektywności jest zmiana rozmieszczenia składowanego drewna, lepsze planowanie tras poruszania się ładowarki, utwardzenie kolejnych części składnicy, likwidacja bocznic kolejowej lub wykonanie przez nią dogodnych przejazdów. Wyprodukowana w roku 1988 ładowarka może okazać się zbyt zawodna aby sprostać zwiększonym zadaniom. Można ocenić, że zwiększenie przerobu poza uzyskaniem nowych zamówień wymaga stosunkowo dużych nakładów, konieczne jest zatem przeprowadzenie starannego rachunku ekonomicznego. Nie ulega wątpliwości, że Składnica Drewna i Oddział Przerobu Drewna przynoszą Lasom Państwowym dodatkowe przychody, które w innych regionach są przejmowane przez pośredników w obrocie drewnem i jego produktami.

Bibliografia

- Botwin M.** 1993. Podstawy użytkowania maszyn leśnych. Wydawnictwo SGGW. Warszawa. ISBN 83-00-02777-7.
- Kubiak M.** 1998. Transport leśny. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu. ISBN 83-7160-119-0.

PRODUCTION ORGANISATION AT DISPATCH-HANDLING TIMBER YARD, WHICH ADDITIONALLY MANUFACTURES SIMPLE WOOD PRODUCTS

Abstract. The subject of the analysis was production organisation at dispatch-handling timber yard located at railway tracks, in which production of simple wood products: sawn timber, pegs and bolts, has been started. Timber yard belongs to the Complex of State Forests Timber Yards and is divided into the following organisational units: Timber Dispatch Yard and Timber Processing Shop. Timber Yard and Timber Processing Shop purchased 31980 m³ of timber, and sold 3327 m³ of wood products (sawn timber, pegs, bolts, sawdust, etc.). 2639 m³ of them were manufactured in Timber Processing Shop. Operating output reached by loader is very low: $W07 = 0.88 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$, whereas its operating output was $4.92 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

Key words: timber yard, loader, efficiency, organization, processing

Adres do korespondencji:

Witold Zychowicz; e-mail: witold_zychowicz@sggw.pl
Katedra Maszyn Rolniczych i Leśnych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 164
02-787 Warszawa