

EDWARD KAMIŃSKI

Kryteria technicznej oceny procesu pozyskiwania drewna¹

Критерии технической оценки процесса заготовки древесины

Criteria for the technical evaluation of wood harvesting process

1. Wstęp

Do technicznej oceny procesu produkcyjnego stosuje się często tzw. wskaźnik lub stopień mechanizacji. Określa on, jaka procentowa ilość produktu jest wykonywana za pomocą danego urządzenia mechanicznego. Jest to wskaźnik niedostatecznie obiektywny, gdyż niejednakowe znaczenie ma np. ścinka drzew za pomocą maszyny ścinkowej lub pilarki. W obu przypadkach stopień mechanizacji może być jednakowy.

Zagadnieniem oceny technicznej procesu produkcji zajmował się I. R. Bright (1). Wyróżnił on 17 poziomów mechanizacji w zależności od technicznego charakteru stosowanych maszyn. W. R o h m e r t (7) wyróżnił 7 poziomów mechanizacji. I. I i n d r a (2, 3) proponuje używanie odpowiednich wskaźników. W Polsce T. Ł u c z k a (5, 6) zajmowała się miernikami mechanizacji i zaproponowała wyróżnienie 10 poziomów mechanizacji. E. K a m i ń s k i (4) stwierdził, że mechanizacja i poziom techniczny maszyn stosowanych w procesie produkcji są różnymi pojęciami. Wyróżnił on 5 poziomów technicznych. Ze względu na dużą jednoznaczność i jasność zaproponowanego pojęcia omówimy je poniżej.

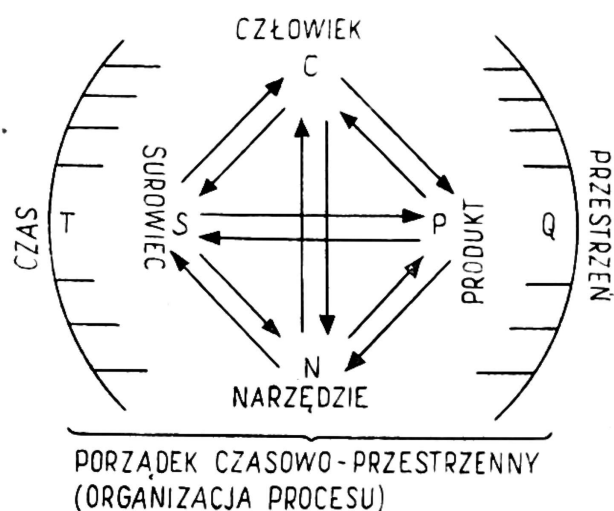
Również pięć poziomów mechanizacji wyróżnił E. G. S t r e h l k e (8), opierając się jednak na innej zasadzie klasyfikacji.

2. Znaczenie środków technicznych w procesie produkcji

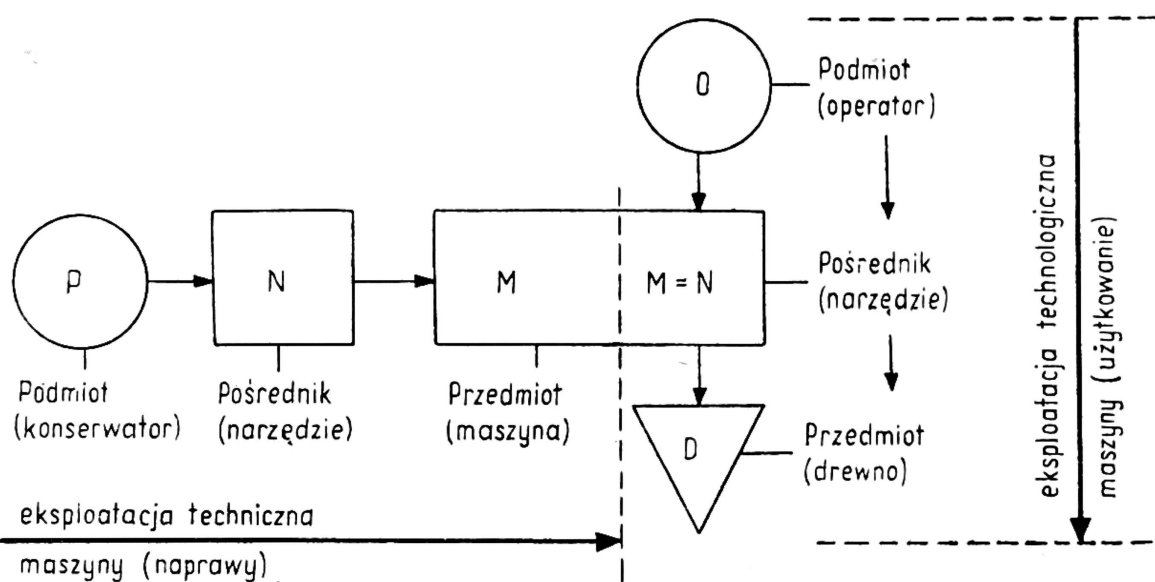
Każdy proces produkcyjny polega na przekształcaniu surowca w produkt. W przypadku pozyskiwania drewna surowcem są drzewa wyznaczone do wycięcia, a produktem sortymenty drewna okrągłego. Przekształcanie surowca dokonuje się przez jego obróbkę. W przypadku drewna jest to obróbka cięciem, wykonana za pomocą narzędzi tnących,

¹ Referat wygłoszony na XIII Międzynarodowym Sympozjum Mechanizacji Użytkowania Lasu, Zalesie k. Szczecina 3—8 września 1979




1. Cybernetyczny model procesu produkcyjnego – struktura



2. Prakseologiczny model racjonalnego działania – rola narzędzia w procesie pracy



3. Porównanie wzrostu mocy silnika, wydajności pracy i zużycia energii przy ścinie różnych narzędziami

Narzędzie	Moc silnika kW	Wydajność pracy m ³ /robdzięń	Zużycie energii kWh/m ³
Piła ręczna 	0,15	20	0,06
Pilarka 	3,3	50	0,53
Scinarka 	90	400	1,80

których elementem roboczym jest ostrze tnące. Zasady obróbki i przemieszczania przedmiotu pracy tworzą technologię procesu. Część 1 ryciny obrazuje strukturę procesu produkcyjnego. Narzędzie jest jednym z 6 fizycznych elementów tej struktury. Wszystkie one są powiązane z sobą sprzężeniami zwrotnymi i tworzą układ dynamiczny (cybernetyczny).

W procesie obróbki narzędzie jest pośrednikiem między człowiekiem (podmiotem pracy) a surowcem (przedmiotem pracy) (część 2 ryciny). Właściwości surowca i jego ciężar powodują, że przy obróbce i przemieszczaniu występują duże siły oporu. Pokonanie ich przez człowieka gołymi

rękami jest przeważnie niemożliwe. Dlatego człowiek posługuje się różnorodnymi narzędziami obróbczymi i urządzeniami transportowymi, które ułatwiają i umożliwiają mu przekształcenie przedmiotu pracy w produkt.

Dzięki doświadczeniu oraz rozwojowi nauki i techniki człowiek konstruuje coraz lepsze urządzenia techniczne, za pomocą których pracuje szybciej i wydajniej. Początkowo przez tysiące lat człowiek posługiwał się narzędziami ręcznymi wykorzystując do ich napędu siłę własną lub zwierzęcą oraz naturalne siły przyrody (wiatr, grawitacja). Przełom w rozwoju techniki nastąpił wówczas, gdy człowiek wynalazł źródła sztucznej energii (mechanicznej, cieplnej, elektrycznej), nauczył się budować silniki i zaopatrzył w nie swoje narzędzia i środki transportowe. Narzędzia ręczne i proste urządzenia transportowe zamienione zostały w maszyny obróbcze i trakcyjne. Wprowadzenie do procesów wytwarzania dużych ilości energii sztucznej wywołało gwałtowny wzrost tempa produkcji. Człowiekowi, którego moc działania wynosi ok. 0,1 KM, zaczęły pomagać konie mechaniczne. Tak rozpoczął się okres zwany rewolucją przemysłową.

W połowie XX w. nastąpił drugi jeszcze gwałtowniejszy przełom, określony mianem rewolucji naukowo-technicznej. W początkowej fazie rozwoju wprowadziła ona do procesów produkcji układy automatyczne sterowane przez człowieka za pomocą systemu włączników (półautomatyka). W dalszej fazie rozwoju do sterowania układami automatycznymi zostały zastosowane maszyny zwane komputerami. Niepoślednią rolę w rozwoju nowoczesnych maszyn odegrała również hydraulika.

3. Poziomy techniczne maszyn i urządzeń produkcyjnych

W związku z omówionym wyżej rozwojem naukowo-technicznym wyróżnić można 5 wyraźnych poziomów technicznych maszyn i urządzeń stosowanych w procesie produkcji i związanych z odpowiednimi formami pracy:

I — ręczny	R
II — maszynowo-ręczny	MR
III — maszynowy	M
IV — półautomatyczny	A ₁
V — automatyczny	A ₂

Na I poziomie technicznym źródłem energii do napędu narzędzi obróbczych i urządzeń transportowych w procesie pracy jest człowiek. Na II poziomie człowiek kieruje tylko narzędziem, którego głowica obróbcza napędzana jest energią sztuczną z silnika maszyny. Na III poziomie człowiek tylko podsuwa obrabiany przedmiot pod mechaniczną głowicę obróbczą narzędzia. Udział siły żywej jest już niewielki. Na poziomie IV człowiek steruje poszczególnymi zespołami automatycznymi maszyn roboczych; na poziomie V człowiek ustala program roboczy, a urządzeniem zautomatyzowanym kieruje komputer lub urządzenia są zaprogramowane. IV i V poziom techniczny umożliwia taką pracę operatora, że „ręka nie dotyka obrabianego przedmiotu, a noga nie dotyka ziemi”.

Maszyny i urządzenia coraz wyższego poziomu technicznego są kon-

strukcyjnie bardziej złożone, są zaopatrzone w silniki o coraz większej mocy i zużywają coraz więcej energii. Umożliwiają one jednak wysokie tempo produkcji i dużą wydajność (część 3 ryciny).

4. Stopień mechanizacji

Mechanizacja — to wprowadzenie do procesu produkcji coraz bardziej wydajnych maszyn i urządzeń technicznych umożliwiających zastępowanie pracy żywej pracą uprzedmiotowioną. Mechanizacja jest dokonywana na wszystkich poziomach technicznych i to decyduje o jej charakterze jakościowym. Natomiast jej miernikiem ilościowym jest stopień mechanizacji, określający, jaki procent produktu jest wykonywany za pomocą danej maszyny. Stopień mechanizacji należy odnosić zawsze do jednej lub zespołu operacji wykonywanych przez daną obrabiarkę. Dlatego podawanie stopnia mechanizacji bez określenia poziomu technicznego urządzenia jest niejednoznaczne.

5. Wydajność pracy

Należy wyraźnie rozróżnić wydajność maszyny lub urządzenia i wydajność pracy: wydajność urządzenia może być duża, a wydajność pracy przy jego użyciu — niewielka. Wydajność urządzenia to ilość produktu wytwarzana (lub przemieszczana) przez maszynę roboczą w jednostce czasu. Wydajność pracy jest to ilość produktu wykonana w jednostce czasu roboczego (jednego) człowieka, pracującego przy tej maszynie. Wydajność pracy jest równa wydajności maszyny podzielonej przez liczbę obsługi. Tak pojęta wydajność pracy jest bardzo jasnym i dokładnym syntetycznym wskaźnikiem oceny procesu pracy (procesu produkcyjnego). Jest ona najbardziej dokładnym wynikiem kompleksowego działania wszystkich elementów składowych procesu produkcyjnego (część 1 ryciny). Dlatego jest ona również doskonałym kryterium oceny urządzeń technicznych w procesie produkcji.

6. Wywody końcowe

Autor sądzi, że dla obiektywnej oceny środków technicznych, stosowanych w procesie produkcji, mogą być pomocne trzy podstawowe kryteria: 1) poziom techniczny tych urządzeń, 2) stopień mechanizacji i 3) wydajność pracy.

Z Instytutu Użytkowania Lasu
i Inżynierii Leśnej SGGW-AR

LITERATURA

1. Bright J. R.: Automation and Management. The Plimpton Press Norwood, Massachusetts 1978.
2. Iindra I.: Probleme der Mechanisierung in der Forstwirtschaft in der ČSSR. Forsttechnik Heute und Morgen, München 1970.
3. Iindra I.: Vyvojove tendence technickeho pokroku v lesni težbe. Lesnictvi 1976, nr 4.
4. Kamiński E.: Modern processes of wood harvesting. Sylwan 1970, R. CXIV, nr 12.
5. Łuczka T.: Ocena mierników mechanizacji prac stosowanych w przemyśle drzewnym. Przemysł Drzewny 1976, R. XXV, nr 2.
6. Łuczka T.: Mierniki poziomu mechanizacji i automatyzacji prac w przemyśle drzewnym. Przemysł Drzewny 1978, nr 10.
7. Rohmert W.: Occupational Health and Safety. Vol. I. ILO, Geneva 1972.
8. Strehlike E. G.: Forstmaschinenkunde. Paul Parey Verlag, München 1970.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 14 grudnia 1979 r.

Краткое содержание

Описана роль оборудования и машин в процессе заготовки древесины, а также важнейшие этапы их развития. Основными показателями этого развития явились:

1) введение в процесс труда искусственной энергии и двигателей, 2) введение гидравлических и автоматических систем.

В связи с этим как первый критерий предлагается пятибальная шкала технических отношений, связанных с формой труда и способом действия машин: I — ручное P, II — машинно-ручное MP, III — машинное M, IV — полуавтоматическое A₁, и V — автоматическое A₂. Самые существенные черты отдельных технических отношений это: I — труд ручным оборудованием с применением живой силы человека, животного или естественных сил природы; II — труд ручным оборудованием снабженным легкими двигателями; III — труд с применением тяжелых стабильных машин, снабженных двигателями, при которых роль человека органичена до подачи и приема обрабатываемого сырья; IV — труд полуавтоматический при использовании стабильных или самокатных машин с автоматическими системами — роль человека органичена до управления системами; V — труд полностью автоматический и использованием обратных запрограммированных компьютером рабочих линий — роль человека органичена до управления компьютером.

Как второй критерий предлагается принять степень механизации обозначаемой удельный вес продукции произведенной данной машиной; как третий критерий — производительность труда.

Summary

The role of tools and machines in the process of wood harvesting and the most important stages of their development were discussed. Fundamental factors of this development were following: 1) introduction of artificial energy and engines to the work process, 2) introduction of hydraulic and automatic systems. Five

grade scale of technical levels connected with the form of work and way of machine performance was suggested, namely: I — manual R, II — mechanical and manual MR, III — mechanical M, IV — semi-automatic A₁, and V — automatic A₂. Most significant features of individual technical levels are following: I — work with hand tools with the use of alive force of man, animal or natural forces, II — work with hand tools equipped with light engines, III — work with the use of heavier, stable machines equipped with engines, when the role of man is restricted to feeding and receiving the raw-material processed, IV — semi-automatic work with the use of stable or self-propelled machines with automatic systems; the role of man is restricted to the operation with system switch-keys; V — fully automatic work with the use of processing line programmed and controlled by computer; the role of man is restricted to the control of computer.

As two further criteria the following are suggested, namely: 2) degree of mechanization denoting the percentual proportion of production done by definite machine and 3) work efficiency.

**ORWNPAN OŚRODEK ROZPOWSZECHNIANIA
WYDAWNICTW NAUKOWYCH
Polskiej Akademii Nauk**

**proceeds sale of current and archival „Sylwana”
Płatność gotówką, przelewem lub za zaliczeniem pocztowym:**

— w księgarni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Nauko-
— wych PAN

Adres: ORWNPAN

**Pałac Kultury i Nauki
00-901 Warszawa**

— w Ekspozyturach ORWNPAN
w Poznaniu

**ul. Mielżyńskiego 27/29
61-725 Poznań**

w Krakowie

**ul. Sławkowska 17
31-016 Kraków**

we Wrocławiu

**pl. Wolności 7, I p.
50-071 Wrocław**

w Katowicach

**ul. Bankowa 14, paw. D, I p.
40-007 Katowice**