

SIŁA POCIĄGOWA W ROLNICTWIE POLSKIM W ŚWIETLE PORÓWNAŃ MIĘDZYNARODOWYCH

Jan Pawlak *, **

* Zakład Podstaw technicznej Infrastruktury w Rolnictwie,
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji w Warszawie

** Katedra Elektrotechniki i Energetyki, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

Stan i struktura siły pociągowej mają istotny wpływ na gospodarkę energetyczną, wydajność pracy, a pośrednio – na efektywność nakładów produkcyjnych w rolnictwie. Pisząc o stanie – autor ma na myśli nie tylko liczby użytkowanych w rolnictwie ciągników i maszyn samojezdnych – rozpatrywane zarówno w wartościach bezwzględnych, jak i w odniesieniu do powierzchni użytków rolnych (UR), odpowiednich upraw czy też liczby gospodarstw rolniczych, lecz także ich cechy jakościowe (moc, rozwiązania konstrukcyjne oraz stan techniczny).

Celem niniejszego referatu jest próba oceny stanu wyposażenia rolnictwa polskiego w siłę pociągową w świetle porównań międzynarodowych.

Materiał i metody

Poważnym utrudnieniem przy prowadzeniu badań porównawczych wyposażenia w siłę pociągową jest niedostatek danych wejściowych. Wprawdzie dane o stanie liczbowym ciągników i kombajnów zbożowych są na ogół dostępne, przynajmniej w przypadku krajów rozwiniętych, lecz dane na temat jakości¹ występują w bardzo ograniczonym zakresie. Powyższe fakty rzutują na wybór metod badawczych. Już wcześniej wykazano [PAWLAK i in. 2001], że ocena porównawcza stanu wyposażenia rolnictwa w środki mechanizacji na podstawie jednego wskaźnika jest niewystarczająca i może prowadzić do błędnych wniosków. Zapotrzebowanie na te środki zależy między innymi od warunków naturalnych, jak rodzaj gleby i klimat, ukształtowanie terenu, a także od obszaru gospodarstw, stopnia specjalizacji i intensywności produkcji itp. Od warunków klimatycznych, a częściowo także glebowych zależy długość okresów agrotechnicznych. Od rodzaju gleby, ukształtowania terenu, wymiarów pól, poziomu plonów, zależą uzyskiwane wydajności eksploatacyjne. Liczby potrzebnych maszyn danego typu, o określonych pa-

¹ Uwaga ta dotyczy już struktury mocy, a tym bardziej wieku i stopnia zużycia.

rametrach, zależą od ilości prac do wykonania, długości okresów agrotechnicznych i uzyskiwanych wydajności eksploatacyjnych. Zatem, samo odniesienie liczby maszyn do powierzchni użytków rolnych bądź powierzchni odpowiednich upraw nie wystarcza do obiektywnej i pełnej oceny stanu wyposażenia w środki mechanizacji. Konieczne jest uwzględnienie warunków, w jakich one pracują. W przypadku analizy porównawczej w skali międzynarodowej znalezienie mierników, które by pozwoliły te warunki skwantyfikować jest jednak bardzo trudne, tym bardziej że zróżnicowanie występuje nie tylko pomiędzy poszczególnymi krajami ale i w obrębie poszczególnych z nich. Wypada zatem ograniczyć się do ogólnych komentarzy.

W przypadku dokonywania analizy w skali globalnej pojawia się dodatkowa trudność, wynikająca z liczby państw świata. Uwzględnienie każdego z nich z osobna utrudniałoby czytelne przedstawienie wyników. Dlatego w niniejszej analizie dokonano grupowania krajów, operując następnie średnimi wartościami wskaźników dla każdej z nich. Dokonano podziału świata na regiony obejmujące grupy krajów o zbliżonych cechach. Jako kryteria przy zaliczaniu poszczególnych krajów świata do konkretnych grup brano pod uwagę czynniki przyrodnicze i historyczne. Wydzielono dziewięć regionów (grup krajów):

- I. Kraje uprzemysłowione o średniej powierzchni gospodarstw ponad 100 ha
UR: Kanada, USA, Australia, Nowa Zelandia, Afryka Południowa,
- II. Kraje uprzemysłowione o średniej powierzchni gospodarstw poniżej 100 ha
UR: II^a Japonia, II^b Europa Zachodnia i Izrael,
- III. Kraje Europy Środkowej i Wschodniej,
- IV. Federacja Rosyjska (kraj Euroazjatycki),
- V. Byłe azjatyckie republiki radzieckie Azji Środkowej i Zakaukazia,
- VI. Daleki Wschód (bez Japonii) oraz wyspy Oceanii,
- VII. Bliski Wschód i Afryka Północna,
- VIII. Afryka Zaskaharyjska (bez Afryki Południowej),
- IX. Ameryka Łacińska.

Źródłem informacji były dane z raportu Klubu Bolońskiego o stanie mechanizacji w wybranych krajach świata w latach 1970–1995 [PELLIZZI (Ed.) 1999], a także roczniki statystyczne poszczególnych krajów, organizacji międzynarodowych i inne.

Wyniki i dyskusja

Liczba użytkowanych w rolnictwie światowym ciągników wynosi 25,9 milionów, co stanowi 0,59 sztuk w przeliczeniu na 100 ha UR i 1,88 sztuk w przeliczeniu na 100 ha gruntów ornych. Liczba ciągników przeliczeniu na 100 ha UR i na 100 ha gruntów ornych (tab. 1), podobnie zresztą jak liczba kombajnów zbożowych w przeliczeniu na 100 ha zbóż (rys. 1) są krańcowo różne w poszczególnych regionach. Osiągnięta w Polsce wartość wskaźnika 7,2 ciągnika w przeliczeniu na 100 ha UR jest wyższa od średniej dla krajów Europy Zachodniej, lecz znacznie niższa niż w Japonii (II^a) i w niektórych krajach europejskich, m.in. w Norwegii i Holandii. Istotne różnice występują nie tylko pomiędzy krajami uprzemysłowionymi a krajami rozwijającymi się, lecz także w obrębie poszczególnych grup krajów. Jednakże mała liczba ciągników i kombajnów zbożowych w grupie I, w porównaniu z grupą II nie oznacza, że wyposażenie gospodarstw rolniczych w kra-

jach grupy I jest niedostateczne, albo że w Japonii (region II^a) jest ono nadmierne. Przyczyną tak dużych różnic jest w tym przypadku obszar gospodarstw. Im mniejsze są gospodarstwa, tym większa liczba maszyn w przeliczeniu na jednostkę powierzchni odpowiedniej kategorii gruntów, a jednocześnie – mniejsza liczba maszyn w przeliczeniu na 100 gospodarstw.

Tabela 1; Table 1

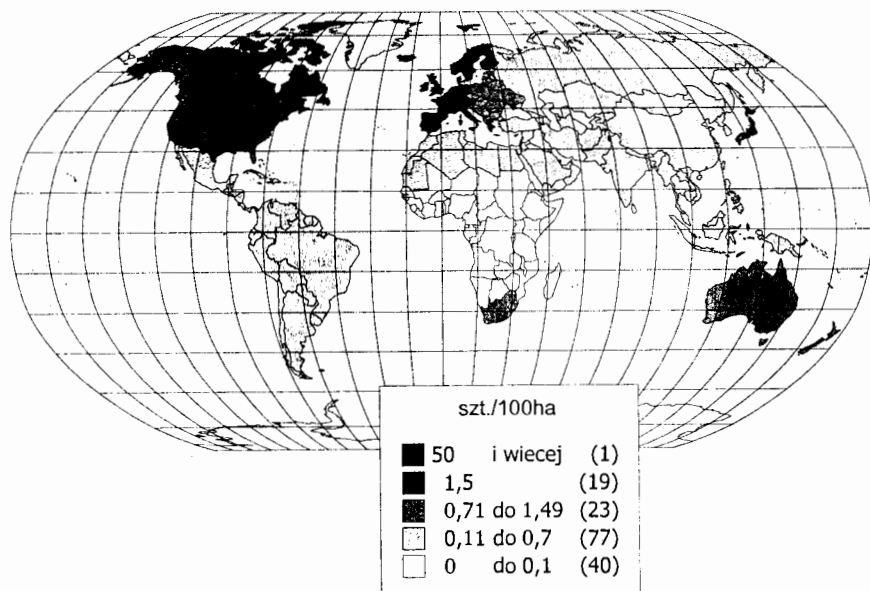
Ciągniki i moc zainstalowana w rolnictwie
Tractors and power in agriculture

Regiony Regions	Ciągniki w rolnictwie; Tractors in agriculture			Przeciętna moc Average power	
	tys. sztuk thousands pcs	na 100 ha UR per 100 ha AUA	na 100 ha GO per 100 ha AL	kW/ciągnik kW/tractor	kW/100 ha UR kW/100 ha AUA
I	6002.3	0.56	2.05	62.5	35.1
II ^a	2123.0	42.91	54.23	21.4	918.4
II ^b	6854.1	4.54	8.92	45.3	205.7
III	3482.1	2.73	3.80	39.0	106.6
IV	886.5	0.42	0.70	65.1	27.3
V	444.1	0.16	1.08	61.0	9.9
VI	2763.4	0.26	0.70	30.4	8.0
VII	1585.8	0.43	1.88	50.3	21.8
VIII	161.6	0.02	0.12	40.0	0.7
IX	1587.5	0.21	1.19	54.9	11.6

Źródło: Source: [Pawlak i in. 2001]

^a – Japonia; Japan

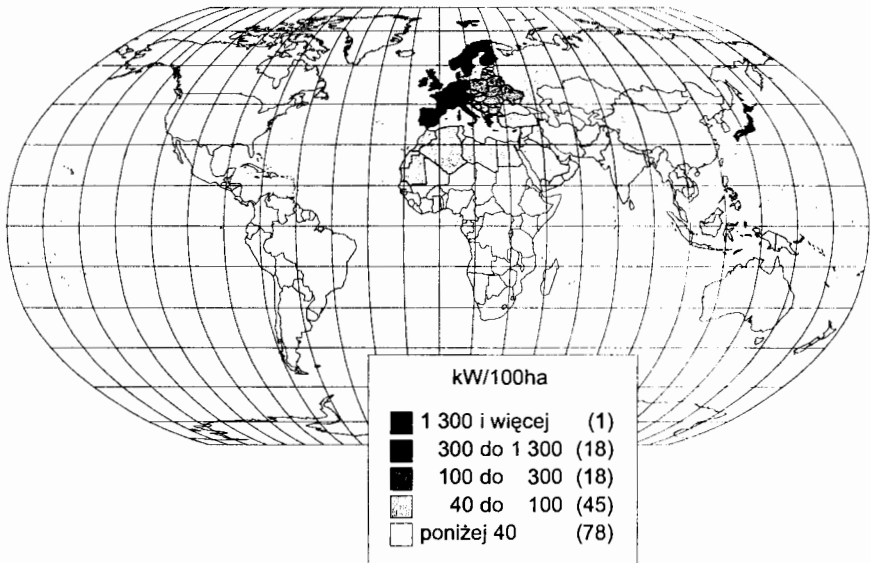
^b – Europa Zachodnia + Izrael; Western Europe + Israel



Rys. 1. Liczba kombajnów zbożowych w przeliczeniu na 100 ha zbóż (wartości średnie dla poszczególnych regionów – w nawiasach liczby krajów)

Fig. 1. Harvester threshers per 100 ha of cereals (average values for particular regions – number of countries in brackets)

W analizach porównawczych trzeba też brać pod uwagę moc środków energetycznych zaangażowanych w rolnictwie. Najniższa średnia moc ciągników i kombajnów zbożowych występuje w Japonii (tab. 1). Jest to przykład właściwego dostosowania parametrów maszyn rolniczych do struktury obszarowej gospodarstw w tym kraju. Moc zainstalowana w ciągnikach waha się w poszczególnych regionach od 0,7 do 918 kW. Najwięcej, bo aż 1337 kW mocy zainstalowanej w ciągnikach (dwo- i jednoosiowych) oraz kombajnach zbożowych jest w Japonii, a najmniej bo zaledwie 1,2 kW, w krajach Afryki położonych na południe od Sahary (rys. 2). Moc zainstalowana w rolnictwie polskim (225 kW/100ha UR) jest niższa od średniej dla Europy Zachodniej (ponad 250 kW), lecz wyższa od średniej dla krajów Europy Środkowej i Wschodniej (125 kW/100ha UR). W większości regionów świata największy udział ma moc zainstalowana w ciągnikach dwuosioowych. Jedynie w krajach Dalekiego Wschodu (bez Japonii) przeważa moc zainstalowana w ciągnikach jednoosiowych. Duży udział ciągników jednoosiowych w strukturze zainstalowanej mocy występuje też w krajach Afryki Zaskaharyjskiej. W pozostałych regionach świata na drugim miejscu w strukturze zainstalowanej mocy znajdują się kombajny zbożowe, których udział w Rosji przekracza nawet 29%.



Rys. 2. Moc ciągników i kombajnów zbożowych w przeliczeniu na 100 ha UR (wartości średnie dla poszczególnych regionów – w nawiasach liczby krajów)

Fig. 2. Power of tractors and harvester threshers per 100 ha of AUA (average values for particular regions – number of countries in brackets)

W produkcji rolniczej krajów rozwijających się istotną rolę odgrywają zwierzęta robocze. Liczba zwierząt roboczych (w przeliczeniu na konie) wynosi od 0,6 do 11 sztuk na 100 ha UR (tab. 2). Jest ona najwyższa w regionach VIII i IX. W

krajach grup I i II stosowanie żywej siły pociągowej w rolnictwie praktycznie nie istnieje, a w regionach III i IV ma obecnie marginalne znaczenie. W niniejszej pracy uwzględniono tylko konie, muły i osły. W krajach rozwijających się jako źródło żywej siły pociągowej wykorzystywane są też inne zwierzęta.

Tabela 2; Table 2

Żywa siła pociągowa w rolnictwie
Animal power in agriculture

Regiony; Regions	Liczba zwierząt w przeliczeniu na konie robocze Number of animals as converted in horses		
	tys. sztuk thousands heads	sztuk/100 ha UR pcs/100 ha AUA	sztuk/100 ha GO pcs/100 ha AL
I	7337	0,70	2,50
II ^a	30	0,60	0,80
II ^b	2734	1,80	3,60
III	4541	2,78	3,86
IV	2218	1,10	1,80
V	1892	0,70	4,60
VI	27711	2,70	7,00
VII	7363	2,00	8,70
VIII	96742	11,10	71,00
IX	34639	4,60	25,90

Źródło: [PAWLAK i in. 2001]; Source [PAWLAK et al. 2001]

^{a, b} – patrz tabela 1; see Table 1

Tabela 3; Table 3

Siła pociągowa w rolnictwie polskim
Power in Polish agriculture

Województwa Voivodships	Ciągniki Tractors		Konie Horses	
	sztuk pieces	szt./100ha UR pcs/100ha AUA	sztuk pieces	szt./100ha UR pcs/100ha AUA
Polska	1306720	7,4	472000	2,7
Dolnośląskie	62112	5,7	10000	0,9
Kujawsko-Pomorskie	84015	7,4	13000	1,1
Lubelskie	145890	8,6	74000	4,4
Lubuskie	19847	3,8	4000	0,8
Łódzkie	109433	9,1	28000	2,3
Małopolskie	97461	11,5	51000	6,0
Mazowieckie	178704	7,6	91000	3,9
Opolskie	44061	7,6	3000	0,5
Podkarpackie	92983	10,4	59000	6,6
Podlaskie	84230	7,0	32000	2,7
Pomorskie	44646	5,1	11000	1,2
Śląskie	53422	9,5	8000	1,4
Świętokrzyskie	67233	9,5	35000	5,0
Warmińsko-Mazurskie	47014	3,8	22000	1,8
Wielkopolskie	140548	7,6	24000	1,3
Zachodniopomorskie	35121	3,3	7000	0,7

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych GUS; Source: Calculated on the basis of GUS data

Silne zróżnicowanie regionalne stanu wyposażenia rolnictwa w siłę pociągową występuje też w obrębie poszczególnych krajów. Świadczą o tym dane dotyczące Polski (tab. 3). Liczba ciągników w przeliczeniu na 100 ha UR w Polsce mieści się w przedziale od 3,3 w Zachodniopomorskiem do 11,5 w Małopolskiem (tab. 3). Tak duże różnice wynikają przede wszystkim z odmiennej struktury obszarowej gospodarstw, częściowo są efektem niejednakowej intensywności produkcji. Najwięcej ciągników w przeliczeniu na jednostkę użytków rolnych występuje w rejonach o silnym rozdrobnieniu gospodarstw (województwa Małopolskie, Podkarpackie), a najmniej tam, gdzie znaczny udział mają gospodarstwa o dużym obszarze (Zachodniopomorskie, Warmińsko-Mazurskie, Lubuskie).

Podobną zależność obserwujemy analizując obsady koni, jednak w tym przypadku kolejność gospodarstw jest nieco inna. Najwięcej koni w przeliczeniu na 100 ha UR jest w województwie podkarpackim, a Małopolskie zajmuje pod tym względem drugie miejsce. Natomiast najmniej koni na jednostkę powierzchni UR przypada w województwie Opolskim. W tym przypadku na występujące zróżnicowanie rzutuje nie tylko obszar gospodarstw, ale i poziom ich motoryzacji. Coraz większe znaczenie ma też chów koni w celach rekreacyjnych.

Literatura

PAWLAK J., PELLIZZI G., FIALA M. 2001. *Development of agricultural mechanisation to ensure a long-term world food supply*. Topic 1 – General background information and requirements. Club of Bologna. Vol. 12. Edizioni UNACOMA service sel. Roma: 24–47.

PELLIZZI G. (Ed.) 1991 and 1999. *Country reports: an overview*. Proceedings X Club of Bologna meetings. Supplement. Milan. Electronic edition.

Słowa kluczowe: mechaniczna siła pociągowa, żywa siła pociągowa, rolnictwo, Polska, świat

Streszczenie

Liczba użytkowanych w rolnictwie światowym ciągników wynosi 25,9 milionów (0,59 sztuk w przeliczeniu na 100 ha UR i 1,88 sztuk w przeliczeniu na 100 ha gruntów ornych). Liczba ciągników na 100 ha UR (0,12–42,91) i kombajnów zbożowych na 100 ha zbóż (0,01–50,67) jest silnie zróżnicowana. W Polsce mamy 7,2 ciągnika na 100 ha UR. Istotne różnice występują nie tylko pomiędzy krajami uprzemysłowionymi a krajami rozwijającymi się, lecz także w obrębie poszczególnych grup krajów. Przeciętna liczba ciągników na 100 ha UR zależy od struktury obszarowej gospodarstw. W krajach rozwijających się istotną rolę odgrywają zwierzęta robocze.

POWER IN POLISH AGRICULTURE IN THE LIGHT
OF INTERNATIONAL COMPARISONS

*Jan Pawlak *,***

* Department of Technological Infrastructure Essentials in Agriculture,
Institute for Building, Mechanization and Electrification
of Agriculture, Warszawa

** Department of Electricity and Power Engineering,
University Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: mechanical power, animal power, agriculture, Poland, world

Summary

There are about 25.9 million tractors in use all over the world (0.59 tractors per 100 ha of the agricultural used area – AUA and 1.88 tractors per 100 ha of arable land – AL). The number of tractors per 100 ha of AUA (from 0.12 to 42.91) as well as the number of combine-harvester per 100 ha of cereals (from 0.01 to 50.67) varies from one region to another. In Poland, there are 7.2 tractors per 100 ha of AUA. Considerable differences exist not only between industrialized and developing countries, but also within particular groups of countries. The average number of tractors per 100 ha of AUA depends on the farm size structure. In developing countries working animals are still an important source of power in agriculture.

Prof. dr hab. Jan **Pawlak**

Zakład Podstaw Technicznej Infrastruktury w Rolnictwie

Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji

ul. Rakowiecka 32

02-532 WARSZAWA

e-mail: jpawlak@ibmer.waw.pl