

ZUŻYCIE OLEJU NAPĘDOWEGO W ROLNICTWIE WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Jan Pawlak

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie

Streszczenie. Mnożąc powierzchnię wybranych rodzajów upraw w województwie małopolskim, wg wyników powszechnego spisu rolnego z 2010 r., przez jednostkowe zużycie oleju napędowego (ON) w przeliczeniu na hektar tych upraw, przyjęte wg danych z kart technologicznych, opracowanych w Instytucie Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (IBMER), obliczono szacunkowe zużycie ON w rolnictwie województwa. Zużycie to wynosi 67,2 tys. ton, co stanowi 4,2% zużycia krajowego w rolnictwie. Jednostkowe zużycie paliwa w regionie wynosi ok. 101 kg·ha⁻¹. Jest ono o 2% mniejsze od średniej krajowej. Niższa wartość wspomnianego wskaźnika w Małopolsce jest spowodowana dużym udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze UR, który w województwie wynosi 37,7% wobec średniej krajowej 21,2%. Trwałe użytki zielone charakteryzują się niższymi jednostkowymi nakładami energii w porównaniu z uprawami na gruntach ornych. Wpływ dużego udziału trwałych użytków zielonych na zmniejszenie przeciętnego zużycia ON jest częściowo niwelowany skutkami silnego rozdrobnienia gospodarstw rolniczych w Małopolsce. W strukturze procentowej zużycia oleju napędowego w rolnictwie Małopolski największy udział (37%) mają zboża. Duży udział łąk w strukturze zużycia ON (23%) jest wynikiem znacznej powierzchni tej postaci użytku rolnego (blisko 34% całkowitej powierzchni użytków rolnych województwa). Inne uprawy miały następujące udziały w zużyciu oleju napędowego: ziemniaki 9%, motylkowe pastewne na siano 2%, rzepak ozimy, buraki cukrowe, kukurydza uprawiana na kiszonkę, okopowe pastewne i pastwiska – po ok. 1%. Udział pozostałych upraw, wśród których mieściły się sady, uprawy warzywne, truskawki, rośliny strączkowe jadalne i pastewne, rośliny włókniste, tytoń i chmiel, wyniósł łącznie 24% całkowitego zużycia oleju napędowego w województwie małopolskim.

Słowa kluczowe: olej napędowy, zużycie, rolnictwo, Małopolska

Wprowadzenie

Istotnym czynnikiem, mającym wpływ na efektywność produkcji rolniczej są nakłady materiałowe i energetyczne [Kowalski 2002; Kowalski, Chwastek 2003]. Potrzeby paliwowo-energetyczne zwiększają się wraz ze społeczno-gospodarczym rozwojem Polski.

Nakłady energii w postaci paliw ciekłych w rolnictwie w 2010 r. wyniosły 133 PJ. W przeciwieństwie do potrzeb energetycznych kraju i pozarolniczej części wsi, potrzeby energetyczne towarowych gospodarstw rolnych będą małe, mimo przewidywanego wzrostu produkcji końcowej naszego rolnictwa do 2030 r. Energochłonność produkcji rolniczej maleje i będzie malała wraz ze zmianami w strukturze agrarnej i intensyfikacją produkcji w towarowych gospodarstwach rodzinnych [Wójcicki 2010]. W porównaniu ze stanem z 2000 r. łączne nakłady energii były w 2007 r. o 12,5% niższe. Wpływ na to miały m.in. zmniejszenie liczby gospodarstw rolniczych (o 4,1%) oraz malejąca powierzchnia użytków rolnych (spadek o 9,2%). Poza tym relatywnie wysokie ceny nośników energii wymuszały stosowanie rozwiązań oszczędnościowych. Najbardziej zmniejszyło się zużycie energii elektrycznej (o 16,6%). Zużycie paliw ciekłych zmalało o 14,1%, ale przy jednoczesnym wzroście zużycia paliw stosowanych w silnikach z zapłonem samoczynnym (olejów napędowych) o 10,3% [Pawlak 2009].

W poszczególnych gospodarstwach rolnych zużycie jednostkowe ON jest silnie zróżnicowane w zależności od struktury użytków rolnych, ukierunkowania, intensywności i technologii produkcji oraz warunków naturalnych. Badania 7 rozwojowych gospodarstw rolnych, położonych na terenie województwa wielkopolskiego, przeprowadzone przez Katedrę Zarządzania i Prawa Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, wykazały duży stopień zróżnicowania nakładów w tych gospodarstwach. Różnice w nakładach siły pociągowej ponoszone na produkcję zielonki w poszczególnych gospodarstwach w przeliczeniu na jednostkę powierzchni sięgały ponad 100%. Po przeliczeniu na tonę zbioru zielonki różnica ta przekraczała 300%. Różnice nakładów na produkcję zbóż w poszczególnych gospodarstwach były jeszcze większe i wyniosły 427%. Największy wpływ na poziom nakładów miała obsada w produkcji zwierzęcej i prace związane ze zbiorem słomy i wywozem nawozów organicznych. Na prace te przypadało nawet ponad 40% analizowanych nakładów. Najmniejsze nakłady ponoszono w gospodarstwie najmniej intensywnym, w którym nie prowadzono produkcji zwierzęcej i stosowano znaczne uproszczenia w uprawie, a największe – w gospodarstwach z dużą obsadą inwentarza żywego [Baum i in. 2011].

Badania przeprowadzone w 119 gospodarstwach rolniczych Małopolski przez zespół pracowników Katedry Inżynierii Rolniczej i Informatyki Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytetu Rolniczego) w Krakowie [Kowalski, Małaga-Toboła 2006] wykazały silne zróżnicowanie zużycia paliwa w przeliczeniu na hektar użytków rolnych (UR) w zależności od obszaru i ukierunkowania produkcji. Najniższe zużycie paliwa ($81 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$) odnotowano w gospodarstwach o największej powierzchni – średnia 202 ha UR, największe ($263 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$) – w grupie gospodarstw o średniej powierzchni 29 ha UR. W zależności od kierunku produkcji zużycie paliwa mieściło się w przedziale od $98 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$, w gospodarstwach prowadzących chów bydła mlecznego, do $256 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$, w gospodarstwach z chowem trzody chlewnej. Zróżnicowanie to miało związek z udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze UR, który w gospodarstwach z krowami wynosił średnio 50%, a w gospodarstwach z trzoda chlewną – średnio 2%.

Zużycie paliw ciekłych, w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych, a także energii elektrycznej w przeliczeniu na sztukę dużą obsady zwierząt będzie powoli rosło wraz ze wzrostem stanu technicznego wyposażenia rolnictwa. Dynamika tego wzrostu będzie hamowana przez czynniki ekonomiczne, wymuszające oszczędność i racjonalizację.

zacie gospodarki energetycznej, dokonywaną przez doskonalenie technologii produkcji, poprawę konstrukcji ciągników i maszyn rolniczych oraz lepszą ich eksploatację [Zalewski i in. 2012].

Zmiany stanu wyposażenia rolnictwa w sprzęt zmotoryzowany, powierzchni użytków rolnych i struktury ich użytkowania powodują, że konieczne są bieżące analizy i szacunki zużycia oleju napędowego w przeliczeniu na hektar UR na podstawie aktualnych danych. Z uwagi na regionalne zróżnicowanie warunków funkcjonowania rolnictwa istnieje potrzeba prowadzenia takich analiz w skali poszczególnych województw. Realizację zadań w tym zakresie utrudnia fakt, że w publikacjach Głównego Urzędu Statystycznego, między innymi w [GUS 2011a], zużycie oleju napędowego (ON) w rolnictwie polskim jest podawane łącznie, dla całego kraju. W poszczególnych województwach zużycie jednostkowe ON jest silnie zróżnicowane w zależności od struktury użytków rolnych, ukierunkowania, intensywności i technologii produkcji, struktury obszarowej gospodarstw rolniczych oraz warunków naturalnych. Generalnie zużycie to jest na gruntach ornych na ogół większe, a na trwałych użytkach zielonych – mniejsze od przeciętnego, zaś na gruntach ornych produkcja warzyw czy roślin okopowych wymaga większych nakładów paliwa niż produkcja zbóż. Przy tym samym rodzaju produkcji nakłady energii ponoszone przy pracach uprawowych są na glebach ciężkich wyższe niż na glebach lekkich. Znaczne zróżnicowanie rolnictwa i warunków jego funkcjonowania w aspekcie geograficznym nasuwają przypuszczenie, że jednostkowe zużycie ON w przeliczeniu na hektar użytków rolnych (UR) jest w poszczególnych województwach zróżnicowane i różni się od przeciętnego w kraju. Istnieje potrzeba weryfikacji tak podstawionej hipotezy, w związku z czym pojawia się problem do rozwiązania, wynikający z braku danych statystycznych o zużyciu ON w ujęciu regionalnym. Celem niniejszej pracy jest próba oszacowania zużycia tego paliwa w województwie małopolskim i porównania go z przeciętnym zużyciem krajowym. Zakres podjętego zadania obejmuje łączne zużycie ON oraz zużycie jednostkowe w przeliczeniu na 1 ha UR według stanu z 2010 r.

Material źródłowy i metoda badań

Podstawą analizy są dane z publikacji GUS [2003; 2011a, b, c, d]. W publikacji [GUS 2011a] podano łączne zużycie oleju napędowego w rolnictwie polskim w 2010 r. w tysiącach ton.

Biorąc pod uwagę zróżnicowanie nakładów energii w zależności od ukierunkowania produkcji rolniczej, oszacowano jednostkowe zużycie paliwa dla wybranych, ważniejszych upraw. Podstawę obliczeń stanowiły dane z kart technologicznych, opracowanych w Instytucie Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa (IBMER), w których uwzględnione były m.in. nakłady mechanicznej siły pociągowej i napędowej ciągników i maszyn wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym (wysokoprężne), wyrażone w umownych jednostkach (kWh). Jednostka ta różni się od kilowatogodziny przyjętej w fizyce. Oznaczenie h w jej symbolu oznacza godzinę czasu T_{07} , który poza czasem efektywnej pracy obejmuje cały szereg tzw. czasów pomocniczych [Pawlak 1997]. W związku z tym jednostkowe zużycie paliwa w przeliczeniu na godzinę jest w naszym przypadku znacznie mniejsze od mierzonego przy normatywnym obciążeniu na hamowni. W

obliczeniach przyjęto, że wynosi ono 0,11 kg na kWh. Mnożąc nakłady pracy zmechanizowanej, wyrażone w kilowatogodzinach na hektar poszczególnych upraw przez wskaźnik 0,11 kg·kWh⁻¹ obliczono zużycie ON w kilogramach na hektar:

$$Np_r = Zp \cdot \sum_{m=1}^n T_m \cdot M_m \quad (1)$$

gdzie:

- Np_r – zużycie oleju napędowego przy r-tym rodzaju działalności [kg·ha⁻¹];
- Zp – zużycie oleju napędowego w przeliczeniu na jednostkę wykonanej pracy mechanicznej [kg·kWh⁻¹];
- T_m – czas (T_{07}) pracy m-tego źródła siły pociągowej lub napędowej [h·ha⁻¹];
- M_m – moc nominalna m-tego źródła siły pociągowej lub napędowej [kW].

Mnożąc obliczone w powyższy sposób wskaźniki zużycia ON w kg na hektar wybranych upraw przez powierzchnie tych upraw w województwie małopolskim wg powszechnego spisu rolnego (PSR) 2010 [GUS 2010c, d], obliczono łączne zużycie dla tych upraw w regionie. Z kolei odejmując sumę powierzchni wspomnianych upraw od łącznej powierzchni UR w województwie, obliczono powierzchnię pozostałych upraw.

Przy wyznaczaniu wskaźnika jednostkowego zużycia ON w przeliczeniu na hektar pozostałych upraw posłużono się następującą formułą:

$$Zp_p = \frac{Np_k - \sum_{r=1}^k Np_r}{1000 \cdot (S_k - S_w)} \quad (2)$$

gdzie:

- Zp_p – jednostkowe zużycie ON przy realizacji pozostałych upraw [kg·ha⁻¹];
- Np_k – zużycie krajowe ON wg GUS [ton];
- $\sum_{r=1}^k Np_r$ – zużycie ON przy realizacji wybranych upraw [ton];
- S_k – powierzchnia UR w Polsce [ha];
- S_w – powierzchnia wybranych upraw, uwzględnionych w obliczeniach [ha].

Wskaźniki charakteryzujące jednostkowe zużycie ON przy realizacji poszczególnych upraw w kg·ha⁻¹, obliczone podstawie kart technologicznych, odnoszą się do przeciętnych warunków krajowych. Z uwagi na regionalne zróżnicowanie struktury obszarowej gospodarstw rolniczych w Polsce konieczne jest uwzględnienie tego czynnika podczas szacowania zużycia energii w województwie. Biorąc pod uwagę proporcje między średnim obszarem gospodarstw rolniczych w Polsce i w woj. małopolskim oraz uwzględniając wpływ powierzchni pól na wydajności eksploatacyjne przy wykonywaniu prac polowych [Näf 1982; Pawlak 1986], a pośrednio – na nakłady siły pociągowej, obliczone w omówiony powyżej sposób jednostkowe zużycia paliwa zwiększono w przypadku Małopolski o 10%.

Jednostkowe zużycie oleju napędowego w rolnictwie województwa małopolskiego

Zużycie jednostkowe ON na 1 ha wybranych upraw wynosi od 28 do 255 kg (tab. 1).

Tabela 1. Nakłady siły pociągowej i zużycie oleju napędowego

Table 1. Inputs of tractive power and consumption of Diesel oil

Rodzaj uprawy	[kWh·ha ⁻¹]	[kg·ha ⁻¹]
Zboża, plon 3,5 t·ha ⁻¹	970	107
Rzepak ozimy plon 2,5 t·ha ⁻¹	922	101
Ziemniaki plon 20 t·ha ⁻¹	1355	149
Buraki cukrowe plon 50 t·ha ⁻¹	2319	255
Kukurydza na kiszonkę plon 60 t·ha ⁻¹	1400	154
Okopowe pastewne plon 40 t·ha ⁻¹	1559	171
Motylkowe (siano) plon 5,5 t·ha ⁻¹	726	80
Łąki (siano) plon 5,0 t·ha ⁻¹	584	64
Pastwiska	250	28

Źródło: obliczenia własne na podstawie niepublikowanych opracowań IBMER

Zużycie oleju napędowego przy realizacji wybranych rodzajów działalności wynosi 46,4 tys. ton. Powierzchnia pozostałych upraw w województwie małopolskim wynosi 137,5 tys. ha. Związane z ich prowadzeniem zużycie oleju napędowego przy średnim jednostkowym zużyciu 107 kg·ha⁻¹ wynosi 14,7 tys. ton, a całkowite zużycie paliwa w regionie – 61,1 tys. ton (tab. 2).

Tabela 2. Powierzchnia upraw i zużycie oleju napędowego w woj. małopolskim w 2010 r.

Table 2. Area of cultures and consumption of Diesel oil in małopolski voivodeship in 2010

Wyszczególnienie	Powierzchnia [ha]	Zużycie oleju napędowego	
		[kg·ha ⁻¹]	[tys. ton]
Zboża	207831	107	22,2
Rzepak ozimy	5363	101	0,5
Ziemniaki	35904	149	5,3
Buraki cukrowe	1571	255	0,4
Kukurydza na kiszonkę	4605	154	0,7
Okopowe pastewne	4916	171	0,8
Motylkowe (siano)	15554	80	1,2
Łąki (siano)	223416	64	14,3
Pastwiska	26891	28	0,8
Razem – wybrane uprawy	526051		46,4
Pozostałe uprawy	137465	107	14,7
OGÓLEM	663516		61,1

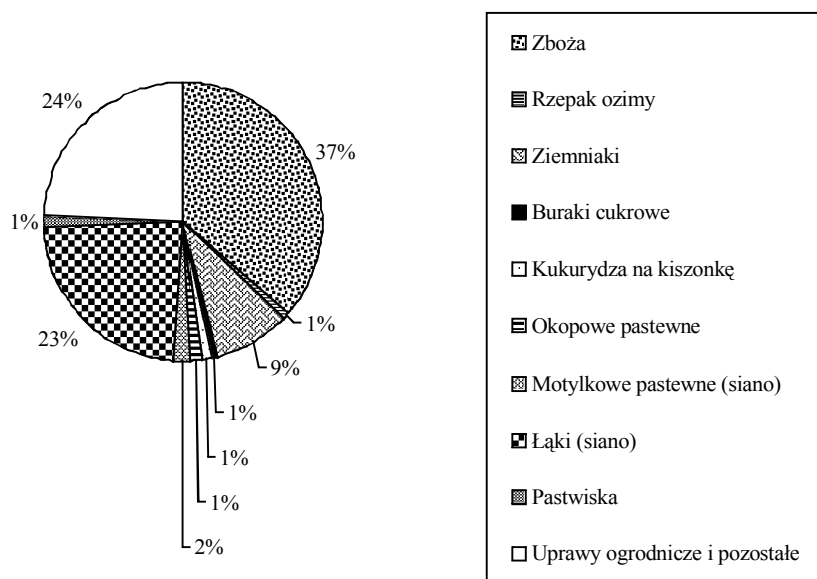
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS 2011c, d oraz kart technologicznych IBMER

Z obliczeń wynika, że zużycie oleju napędowego w województwie małopolskim w 2010 r. wyniosło ok. 3,8% krajowego zużycia w rolnictwie. W przeliczeniu na 1 ha UR

stanowi to 92 kg rocznie, czyli o 10,6% mniej od średniej krajowej, która wyniosła 103 kg na hektar rocznie [Pawlak 2012]. Niższa wartość wspomnianego wskaźnika w Małopolsce jest spowodowana dużym udziałem trwałych użytków zielonych w strukturze UR, który w województwie wynosi 37,7% wobec średniej krajowej 21,2% [GUS 2011d].

Wyniki obliczeń przedstawione w tabeli 2 nie uwzględniają jednak wpływu struktury obszarowej gospodarstw na wydajności eksploatacyjne, a pośrednio – na jednostkowe zużycie paliwa w produkcji roślinnej. Średni obszar gospodarstwa w województwie małopolskim wynosi 2,35 ha UR, w tym w gospodarstwach rolniczych o areale powyżej 1 ha UR – 3,80 ha, podczas gdy wartości średnie krajowe wynoszą – odpowiednio – 6,85 ha i 9,76 ha [GUS 2011d]. W efekcie także pola w Małopolsce są mniejsze od przeciętnych w kraju. Z uwagi na to, że na małych polach występują zwiększone nakłady siły pociągowej [Náf 1982; Pawlak 1986], wartości wskaźnika jednostkowego zużycia paliwa zwiększono o 10%. Po tej korekcie szacunkowe roczne zużycie ON w województwie małopolskim wynosi 67,2 tys. ton, a w przeliczeniu na 1 ha UR wynosi ok. 101 kg, czyli jest o 2% mniejsze od średniej krajowej.

W strukturze procentowej zużycia oleju napędowego największy udział mają zboża (rys. 1).



Źródło: opracowanie własne

Rys. 1. Struktura procentowa zużycia ON wg rodzaju upraw
Fig. 1. Per cent share of particular cultures in consumption of the Diesel oil

Duży jest też udział pozostałych upraw, wśród których mieszczą się sady, uprawy warzywne, truskawki, rośliny strączkowe jadalne i pastewne, rośliny włókniste, tytoń i chmiel, a więc uprawy na ogół intensywne.

Oszacowana w ramach niniejszej pracy wartość wskaźnika jednostkowego zużycia paliwa w województwie małopolskim mieści się w przedziale wartości podanych w publikacji Autorów z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie [Kowalski, Malaga-Toboła 2006]. Biorąc pod uwagę – z jednej strony nieco mniejszy (od odnotowanego w badanych gospodarstwach z chowem krów) udział trwałych użytków zielonych, a z drugiej – mniejszy przeciętny obszar gospodarstw i prawdopodobnie niższą średnią intensywność produkcji rolniczej w województwie, można stwierdzić zbieżność porównywanych wyników.

Podsumowanie

Szacunkowe roczne zużycie ON w województwie małopolskim wynosi 67,2 tys. ton, a w przeliczeniu na 1 ha UR wynosi ok. 101 kg. Jest ono o 2% mniejsze od średniej krajowej. W tym świetle hipoteza o regionalnym zróżnicowaniu wskaźnika jednostkowego zużycia ON w przeliczeniu na hektar UR wydaje się potwierdzać. Pełną odpowiedź odnośnie zasadności wspomnianej hipotezy można byłoby uzyskać po wykonaniu obliczeń dla wszystkich 16 województw.

W strukturze procentowej zużycia oleju napędowego w rolnictwie Małopolski największy udział (37%) mają zboża. Udział upraw rozpatrywanych łącznie, wśród których mieściły się sady, uprawy warzywne, truskawki, rośliny strączkowe jadalne i pastewne, rośliny włókniste, tytoń i chmiel, wyniósł 24%.

Duży udział łąk w strukturze zużycia ON (23%) był wynikiem znacznej powierzchni tej postaci użytku rolnego (blisko 34% całkowitej powierzchni użytków rolnych województwa).

Bibliografia

- Baum R., Pepliński B., Wajszczuk K.** (2011): Nakłady pracy ludzkiej, siły pociągowej oraz energochłonność w wybranych gospodarstwach rolnych województwa wielkopolskiego. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2, 17–27.
- Kowalski J.** (red.). (2002): Postęp naukowo-techniczny a racjonalna gospodarka energią w produkcji rolniczej, PTIR, Kraków, ISBN 83-905219-9-7.
- Kowalski J., Chwastek M.** (2003): Wpływ wielkości produkcji rolniczej na zużycie nośników energii. *Inżynieria Rolnicza*, 10(52), 197-205.
- Kowalski S., Malaga-Toboła U.** (2006): Nakłady energetyczne a kierunek produkcji i wielkość gospodarstw. *Inżynieria Rolnicza*, 3(78), 153-159.
- Näf E.** (1982): Arbeitswirtschaftliche Blätter der FAT. *Blätter für Landtechnik*, 206, 51.
- Pawlak J.** (1986): Warunki pracy a wydajności eksploatacyjne maszyn i urządzeń. *Roczniki Nauk Rolniczych*, 77-C-1, 81-93.

- Pawlak J.** (1997): *Ekonomika mechanizacji i energetyzacji rolnictwa*. Monografia, Wydawnictwo IBMER, Warszawa, ISBN 83-86264-42-X.
- Pawlak J.** (2009): Nakłady energii w rolnictwie polskim i ich efektywność. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1(63), 87-94.
- Pawlak J.** (2012): Zużycie oleju napędowego w rolnictwie polskim. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 3(77), 57-64.
- Wójcicki Z.** (2010): Potrzeby energetyczne i wykorzystanie odnawialnych zasobów energii. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 4(70), 37-47.
- Zalewski A. (red.), Mieszowska L., Olesiak T., Pawlak J., Zalewski A., Zalewski Ar.** (2012): *Rynek środków produkcji dla rolnictwa. Stan i perspektywy*. Warszawa, IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, ISSN 2081-8815.
- GUS (2003): *Ciągniki, maszyny i inne środki transportu w gospodarstwach rolnych*. Powszechny Spis Rolny 2002. Warszawa, ISBN: 83-7027-282-7.
- GUS (2011a): *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2009, 2010*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa, ISSN: 1506-7947.
- GUS (2011b): *Środki produkcji w rolnictwie*. Powszechny Spis Rolny 2011. Warszawa, ISBN: 978-83-7027-487-0.
- GUS (2011c): *Uprawy rolne i wybrane elementy metod produkcji roślinnej*. Powszechny Spis Rolny 2010. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, ISBN 978-83-7027-482-5.
- GUS (2011d): *Użytkowanie gruntów*. Powszechny Spis Rolny 2010. Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, ISBN 978-83-7027-479-5.

INPUTS OF DIESEL OIL IN AGRICULTURE OF MAŁOPOLSKA VOIVODESHIP

Abstract. Basing on data from technological charts, elaborated at former Institute for Building, Mechanization and Electrification of Agriculture (IBMER), the unitary consumption of the Diesel oil (ON) as related to hectare of 9 selected cultures in plant production has been calculated. Then, by multiplying the surfaces of selected cultures in małopolski voivodeship, according results of the National Agricultural Census 2010, by values of above mentioned indices of the unitary consumption of the Diesel oil per 1 hectare of the cultures, the regional consumption of Diesel oil has been calculated. After addition estimated consumption of the Diesel oil in production of crops not taken into account in previous calculation to the received sum and application of correction, necessary because of strong fragmentation of farm structure in Małopolska voivodeship, the input of the fuel in the region has been estimated. The consumption of the Diesel oil in Małopolska voivodeship amounts to 67.2 thousand tons, with 4.2% contribution in the gross inland consumption in agriculture. Unitary consumption of the fuel amounts to 101 kg per 1 hectare of the agricultural land. It is by 2% lower than the national average. The lower value of the mentioned index in Małopolska voivodeship is a result of the high share of permanent meadows and pastures in the structure of the agricultural land, which in the region amounts to 37.7% as compared to the national average 21.2%. Unitary energy inputs on permanent meadows and pastures are lower than on arable land. The effect of high share of permanent meadows and pastures on decrease of unitary consumption of Diesel oil is partly reduced by small size of average farm in Małopolska voivodeship. Cereals have the highest (37%) share in diesel oil consumption in Małopolska voivodeship. High share of meadows (almost 34% of the total surface of the agricultural land in the voivodeship) causes that this kind of culture has also relatively high share (23%) in the Diesel oil use. Other crops have the following share in regional inputs of the fuel: potatoes 9%, fabaceae (claver and alfalfa) for hay 2%, winter rape, sugar beets, maize for silage, fodder root crops and pastures – about 1% each. The share of remaining crops, such as orchards, vegetable crops, strawberries, leguminous crops for food and fodder, fiber crops, tobacco and hop amounts to 24% of the total agricultural consumption of Diesel oil in małopolski voivodeship.

Key words: Diesel oil, consumption, agriculture, Małopolska voivodeship.

Adres do korespondencji:

Jan Pawlak; e-mail: j.pawlak@itep.edu.pl
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32
02-532 Warszawa