

Wpłynęło 08.05.2017 r.
Zrecenzowano 20.06.2017 r.
Zaakceptowano 23.06.2017 r.

A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

Szacunkowe zużycie oleju napędowego w rolnictwie w latach 2010–2015 w układzie wojewódzkim

Jan PAWLAK^{ABCDEF}

*Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,
Zakład Analiz Ekonomicznych i Energetycznych*

Do cytowania For citation: Pawlak J. 2017. Szacunkowe zużycie oleju napędowego w rolnictwie w latach 2010–2015 w układzie wojewódzkim. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Z. 2 (96) s. 55–65.

Streszczenie

Stosując metodę udziału proporcjonalnego do stanu posiadania wybranych kategorii użytków rolnych, oszacowano zużycie oleju napędowego w rolnictwie w poszczególnych województwach w latach 2010–2015. Zużycie to wyniosło od 39 tys. t w województwie śląskim w 2015 r. do 217 tys. t w województwie mazowieckim w 2012 r. W ciągu całego okresu objętego analizą większe od średniej krajowej wartości wskaźnika zużycia oleju napędowego w przeliczeniu na hektar użytków rolnych w dobrej kulturze notowano w województwach: opolskim, wielkopolskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim i łódzkim. Województwa te miały mniejszy od średniej krajowej udział pastwisk trwałych w strukturze użytków rolnych. Natomiast województwa charakteryzujące się większym niż przeciętna krajowa udziałem pastwisk trwałych w strukturze użytków rolnych: warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie, małopolskie i mazowieckie, miały zużycie oleju napędowego w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych mniejsze od średniej w polskim rolnictwie.

Słowa kluczowe: olej napędowy, zużycie w rolnictwie, udział województw, metoda obliczeń

Wstęp

Dane statystyczne o zużyciu nośników energii w rolnictwie są niezbędne do różnego typu analiz naukowych, m.in. do badań dynamiki zmian nakładów energii [PAWLAK 2015; WEYMANN 2016], oceny efektywności tych nakładów [PAWLAK 2016b; WÓJCICKI, RUDEŃSKA 2014], energochłonności produkcji rolniczej [WÓJCICKI 2007; 2015a, b], wpływu różnych czynników na ich poziom [PAWLAK 2016c; WÓJCICKI i in. 2014]. Są także wykorzystywane jako podstawa szacowania kosztów energii w makroskali [PAWLAK 2016a] oraz wpływu na emisję gazów cieplarnianych [ADAY i in. 2016; PAW-

LAK 2017]. Stanowią one też podstawę do wyznaczania kwot zwrotu podatku akcyzowego, zawartego w cenie oleju napędowego wykorzystanego do produkcji rolniczej.

Źródłem danych o zużyciu energii w rolnictwie polskim były dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) oraz wyniki badań prowadzonych w ramach projektu rozwojowego NCBiR Nr NR 12 0043 06/2009, według specjalnie opracowanej metodyki badań [WÓJCICKI i zespół 2009]. Dane zawarte w publikacjach GUS z serii „Gospodarka paliwowo-energetyczna” nie uwzględniają zużycia oleju napędowego w poszczególnych województwach, dotyczą skali krajowej. Z uwagi na regionalne zróżnicowanie czynników mających wpływ na jednostkowe zużycie oleju napędowego w rolnictwie, potrzebna jest też wiedza o poziomie zużycia tego paliwa w poszczególnych województwach.

Zużycie oleju napędowego w rolnictwie zależy od wielu czynników, na które mają wpływ m.in.:

- udział mechanicznych źródeł siły pociągowej w stosowanej technologii produkcji;
- ukierunkowanie produkcji w gospodarstwach rolnych;
- poziom plonów uprawianych roślin;
- ilość pracy do wykonania z zastosowaniem ciągników i silników spalinowych;
- warunki pracy, w tym: rodzaj i stan gleb, ukształtowanie terenu, powierzchnia i kształt pól, odległości w transporcie wewnętrznym i zewnętrznym oraz stan dróg;
- stan techniczny ciągników i silników spalinowych oraz współpracujących z nimi maszyn i narzędzi;
- jakość doboru sprzętu rolniczego do warunków pracy oraz mocy zastosowanego ciągnika do parametrów współpracujących z nim maszyn i narzędzi;
- kwalifikacje personelu obsługującego sprzęt zmotoryzowany i organizacja pracy.

Uwzględnienie większości wymienionych czynników w szacunkach zużycia oleju napędowego w skali województw nie jest praktycznie możliwe. Konieczne jest zastosowanie bardziej uproszczonych metod. Jedną z nich polega na oszacowaniu zużycia oleju napędowego w skali województw na podstawie arealu uprawianych roślin oraz uzyskiwanych ich plonów i jednostkowego zużycia tego paliwa w przeliczeniu na hektar każdej z uprawianych roślin z uwzględnieniem poziomu plonu. Została ona zastosowana do oszacowania zużycia oleju napędowego w 2010 r. w Polsce [PAWLAK 2012a] oraz w województwie małopolskim [PAWLAK 2012b]. Jako podstawę obliczeń wykorzystano wówczas dane o powierzchni zasiewów poszczególnych roślin według wyników powszechnego spisu rolnego z 2010 r. oraz o jednostkowym zużyciu oleju napędowego na podstawie kart technologicznych. Karty te były opracowane w 1988 r. przez zespół pracowników Zakładu Organizacji i Ekonomiki Mechanizacji Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, oddzielnie dla gospodarstw indywidualnych (małoobszarowych) i wielkoobszarowych, z uwzględnieniem dwóch wariantów technologii, różniących się poziomem mechanizacji prac oraz czterech poziomów plonu. Postęp techniczny i technologiczny w rolnictwie, jaki dokonał się w ciągu 30 lat, spowodował, że karty technologiczne, opracowane w 1988 r., wymagałyby aktualizacji na podstawie szeroko zakrojonych badań eksploatacyjnych. Z uwagi na szczupłość środków finansowych na cele naukowe, badania takie nie są obecnie prowadzone w odpowiedniej skali. Dostępne są jedynie fragmentaryczne dane pochodzące z badań terenowych.

Brak odpowiedniego zestawu aktualnych wskaźników jednostkowego zużycia oleju napędowego spowodował konieczność zastosowania metody znacznie uproszczonej. Prezentacja takiej metody oraz przykładu jej zastosowania do oszacowania zużycia oleju napędowego w latach 2010–2015 w układzie wojewódzkim jest celem niniejszej pracy.

Materiał źródłowy i metoda badań

Kluczem podziału wartości krajowego zużycia oleju napędowego w okresie objętym analizą na poszczególne województwa była struktura udziału każdego z nich w sumie powierzchni zasiewów, upraw trwałych¹⁾ oraz łąk. Dane o krajowym zużyciu oleju napędowego w rolnictwie uzyskano z odpowiednich publikacji GUS [2012a; 2014a; 2016a], a o powierzchni wspomnianych kategorii użytków rolnych – z rolniczych roczników statystycznych GUS [2012b; 2013; 2014b; 2015; 2016b].

Podczas wyznaczania udziału poszczególnych województw w zużyciu oleju napędowego celowo wybrano kategorie użytków rolnych charakteryzujące się wyższym od przeciętnej dla ich całości jednostkowym zużyciem tego paliwa na jednostkę powierzchni. Pominęto powierzchnię ugorów, ogródków przydomowych i pastwisk trwałych, na których zużycie oleju napędowego jest niewielkie lub nie występuje wcale. Uwzględniono natomiast łąki trwałe, bowiem z uwagi na duży udział trwałych użytków zielonych w niektórych województwach ich pominięcie mogłoby powodować zniekształcenie wyników, tym bardziej, że nie zostały uwzględnione pastwiska. Natomiast w analizie porównawczej, jako podstawę odniesienia jednostkowego zużycia oleju napędowego w układzie regionalnym, uwzględniono wszystkie rodzaje użytków rolnych.

Wskaźniki udziału poszczególnych województw w zużyciu krajowym oleju napędowego obliczono za pomocą wzoru:

$$U_{w_r} = \frac{100 \cdot (Z_{w_r} + T_{w_r} + \mathcal{L}_{w_r})}{Z_{k_r} + T_{k_r} + \mathcal{L}_{k_r}} \quad (1)$$

gdzie:

U_{w_r} = udział w -tego województwa w krajowym zużyciu oleju napędowego w r -tym roku [%];

Z_{w_r} = powierzchnia zasiewów w w -tym województwie i r -tym roku [ha];

T_{w_r} = powierzchnia upraw trwałych w w -tym województwie i r -tym roku [ha];

\mathcal{L}_{w_r} = powierzchnia łąk trwałych w w -tym województwie i r -tym roku [ha];

Z_{k_r} = powierzchnia krajowa zasiewów w r -tym roku [ha];

T_{k_r} = powierzchnia krajowa upraw trwałych w r -tym roku [ha];

\mathcal{L}_{k_r} = powierzchnia krajowa łąk trwałych w r -tym roku [ha].

¹⁾ W grupie upraw trwałych mieszczą się sady i plantacje wieloletnie, w tym plantacje drzew i krzewów owocowych, szkółek drzew i krzewów owocowych, szkółek drzew i krzewów ozdobnych, szkółek drzew leśnych do celów handlowych, innych upraw trwałych, w tym wikliny, drzew i krzewów owocowych rosnących poza plantacjami, a także upraw trwałych pod osłonami [GUS 2016b].

Dane o powierzchni uwzględnionych kategorii użytków rolnych oraz wyznaczone wartości wskaźników udziału województw w ich zasobach podano w tabeli 1.

Tabela 1. Udział województw w zasobach wybranych rodzajów użytków rolnych w latach 2010–2015

Table 1. The share of voivodeships in resources of selected kinds of agricultural land in the years 2010–2015

Województwo Voivodeship	Pod zasiewami Sown area [ha]	Uprawy trwałe Permanent crops [ha]	Łąki trwałe Permanent meadows [ha]	Razem Total [ha]	Udział województw The share of voivodeships [%]
1	2	3	4	5	6
2010 r.					
Dolnośląskie	715 820	10 310	114 156	840 286	6,3
Kujawsko-pomorskie	898 500	11 562	115 887	1 025 949	7,7
Lubelskie	1 009 254	72 476	202 570	1 284 300	9,6
Lubuskie	281 646	6 496	81 146	369 288	2,8
Łódzkie	735 739	37 500	140 195	913 434	6,9
Małopolskie	290 889	15 073	208 789	514 751	3,9
Mazowieckie	1 205 579	108 358	424 805	1 738 742	13,0
Opolskie	453 162	1 714	39 450	494 326	3,7
Podkarpackie	296 266	14 836	170 135	481 237	3,6
Podlaskie	605 827	6 106	294 393	906 326	6,8
Pomorskie	567 933	6 222	95 235	669 390	5,0
Śląskie	267 992	4 150	72 950	345 092	2,6
Świętokrzyskie	323 010	33 991	103 398	460 399	3,5
Warmińsko-mazurskie	592 127	7 263	185 299	784 689	5,9
Wielkopolskie	1 461 267	25 644	212 982	1 699 893	12,7
Zachodniopomorskie	660 873	27 980	116 892	805 745	6,0
Polska Poland	10 365 885	389 682	2 578 281	13 333 848	100,0
2011 r.					
Dolnośląskie	714 447	11 285	111 638	837 370	6,2
Kujawsko-pomorskie	898 051	10 761	85 064	993 876	7,3
Lubelskie	1 062 803	72 852	210 271	1 345 926	9,9
Lubuskie	324 648	7 220	82 436	414 304	3,1
Łódzkie	750 094	38 104	129 096	917 294	6,8
Małopolskie	326 384	16 102	220 580	563 066	4,1
Mazowieckie	1 189 667	108 738	494 142	1 792 547	13,2
Opolskie	462 692	898	36 584	500 174	3,7
Podkarpackie	326 836	16 260	171 008	514 104	3,8
Podlaskie	605 379	5 622	294 480	905 481	6,7
Pomorskie	570 351	5 932	88 635	664 918	4,9
Śląskie	279 668	4 401	79 952	364 021	2,7
Świętokrzyskie	327 561	35 630	96 004	459 195	3,4
Warmińsko-mazurskie	659 108	5 062	160 343	824 513	6,1
Wielkopolskie	1 469 563	24 206	218 964	1 712 733	12,6
Zachodniopomorskie	608 745	27 315	109 486	745 546	5,5
Polska Poland	10 575 995	390 388	2 588 683	13 555 066	100,0

1	2	3	4	5	6
2012 r.					
Dolnośląskie	718 250	10 244	112 040	840 534	6,3
Kujawsko-pomorskie	857 822	11 498	86 932	956 252	7,2
Lubelskie	1 027 445	75 571	209 507	1 312 523	9,8
Lubuskie	326 952	7 090	83 959	418 001	3,1
Łódzkie	742 130	38 252	135 516	915 898	6,9
Małopolskie	287 803	14 851	195 066	497 720	3,7
Mazowieckie	1 269 515	114 981	398 479	1 782 975	13,4
Opolskie	442 510	1 109	41 451	485 070	3,6
Podkarpackie	300 043	11 801	172 221	484 065	3,6
Podlaskie	630 667	5 507	303 641	939 815	7,0
Pomorskie	575 276	5 385	95 868	676 529	5,1
Śląskie	254 562	2 812	70 887	328 261	2,5
Świętokrzyskie	304 912	41 201	95 366	441 479	3,3
Warmińsko-mazurskie	606 397	6 075	181 919	794 391	6,0
Wielkopolskie	1 475 083	24 224	227 481	1 726 788	12,9
Zachodniopomorskie	612 203	27 390	111 013	750 606	5,6
Polska Poland	10 431 570	397 990	2 521 346	13 350 906	100,0
2013 r.					
Dolnośląskie	729 701	8 426	117 610	855 737	6,4
Kujawsko-pomorskie	903 868	11 869	86 456	1 002 193	7,5
Lubelskie	1 022 723	81 307	198 836	1 302 866	9,8
Lubuskie	275 030	8 564	78 409	362 003	2,7
Łódzkie	752 406	39 772	132 287	924 465	7,0
Małopolskie	290 360	15 730	196 569	502 659	3,8
Mazowieckie	1 168 621	117 582	425 382	1 711 585	12,9
Opolskie	467 141	1 551	35 666	504 358	3,8
Podkarpackie	307 328	13 796	171 853	492 977	3,7
Podlaskie	625 685	5 686	318 073	949 444	7,1
Pomorskie	566 506	5 174	96 008	667 688	5,0
Śląskie	260 765	3 494	79 698	343 957	2,6
Świętokrzyskie	328 683	39 459	96 278	464 420	3,5
Warmińsko-mazurskie	588 750	13 299	194 266	796 315	6,0
Wielkopolskie	1 423 492	20 453	227 051	1 670 996	12,6
Zachodniopomorskie	601 976	25 989	110 111	738 076	5,6
Polska Poland	10 313 036	412 150	2 564 553	13 289 739	100,0
2014 r.					
Dolnośląskie	735 389	7 778	111 558	854 725	6,4
Kujawsko-pomorskie	925 820	7 704	85 604	1 019 128	7,6
Lubelskie	1 051 127	72 091	206 137	1 329 355	9,9
Lubuskie	281 214	5 201	90 480	376 895	2,8
Łódzkie	739 339	37 893	135 019	912 251	6,8
Małopolskie	295 402	14 036	185 560	494 998	3,7
Mazowieckie	1 193 454	113 902	426 661	1 734 017	12,9
Opolskie	434 503	905	35 174	470 582	3,5
Podkarpackie	319 242	12 575	174 370	506 187	3,8
Podlaskie	635 210	4 607	321 419	961 236	7,1
Pomorskie	571 964	6 597	100 162	678 723	5,0
Śląskie	265 971	3 553	68 462	337 986	2,5
Świętokrzyskie	328 017	38 403	91 089	457 509	3,4
Warmińsko-mazurskie	579 951	8 661	232 672	821 284	6,1

1	2	3	4	5	6
Wielkopolskie	1 472 905	20 708	234 546	1 728 159	12,9
Zachodniopomorskie	590 404	21 434	135 063	746 901	5,6
Polska Poland	10 419 913	376 048	2 633 978	13 429 939	100,0
2015 r.					
Dolnośląskie	760 329	7 009	111 512	878 850	6,4
Kujawsko-pomorskie	945 994	7 322	83 332	1 036 648	7,5
Lubelskie	1 103 653	83 485	209 891	1 397 029	10,1
Lubuskie	277 543	4 807	87 352	369 702	2,7
Łódzkie	765 270	39 412	137 040	941 722	6,8
Małopolskie	312 964	10 770	174 488	498 222	3,6
Mazowieckie	1 259 848	119 210	438 907	1 817 965	13,2
Opolskie	449 675	1 840	37 430	488 945	3,5
Podkarpackie	320 216	10 902	186 004	517 122	3,8
Podlaskie	655 567	7 260	323 002	985 829	7,1
Pomorskie	598 626	12 079	112 287	722 992	5,2
Śląskie	263 955	3 036	71 753	338 744	2,5
Świętokrzyskie	327 055	36 998	96 005	460 058	3,3
Warmińsko-mazurskie	608 740	8 956	237 371	855 067	6,2
Wielkopolskie	1 463 453	19 148	222 146	1 704 747	12,4
Zachodniopomorskie	640 067	18 747	129 606	788 420	5,7
Polska Poland	10 752 955	390 979	2 658 126	13 802 060	100,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2012b; 2013; 2014b; 2015; 2016b].

Source: own elaboration based on Central Statistical Office data [GUS 2012b; 2013; 2014b; 2015; 2016b].

Mnożąc wartość obliczonego w ten sposób wskaźnika Uw_r przez krajowe zużycie oleju napędowego, uzyskuje się zużycie oleju napędowego w danym województwie:

$$ONw_r = \frac{ONk_r \cdot Uw_r}{100} \quad (2)$$

gdzie:

ONw_r = zużycie oleju napędowego w w -tym województwie w r -tym roku [tys. t];

ONk_r = zużycie krajowe oleju napędowego w r -tym roku [tys. t].

Dzieląc zużycie oleju w poszczególnych województwach przez ilość ha użytków rolnych w dobrej kulturze uzyskuje się zużycie tego paliwa w przeliczeniu na jednostkę powierzchni tych użytków w danym roku:

$$JONw_r = \frac{1000\ 000 \cdot ONw_r}{URw_r} \quad (3)$$

gdzie:

$JONw_r$ = jednostkowe zużycie oleju napędowego w w -tym województwie i r -tym roku [kg·ha⁻¹UR];

URw_r = powierzchnia użytków rolnych w w -tym województwie i r -tym roku [ha].

Wyniki i ich analiza

Zużycie oleju napędowego w rolnictwie wyniosło od 39 tys. t w województwie śląskim w 2015 r. do 217 tys. t w województwie mazowieckim w 2012 r. (tab. 2). Tak duże regionalne zróżnicowanie poziomu zużycia tego paliwa były następstwem niejednakowej powierzchni użytków rolnych w poszczególnych województwach. W 2015 r. powierzchnia użytków rolnych w dobrej kulturze była w województwie mazowieckim ponad pięciokrotnie większa niż w województwie śląskim.

Tabela 2. Zużycie oleju napędowego w rolnictwie polskim w układzie wojewódzkim
Table 2. Consumption of Diesel oil in Polish agriculture according to voivodeships

Województwo Voivodeship	Zużycie [tys. t] w latach: Consumption [thous. metric tons] in the years:					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dolnośląskie	101	100	102	102	103	99
Kujawsko-pomorskie	123	118	117	120	122	116
Lubelskie	154	159	159	157	159	157
Lubuskie	45	50	50	43	45	42
Łódzkie	110	109	112	112	109	105
Małopolskie	62	66	60	61	59	56
Mazowieckie	208	212	217	206	207	205
Opolskie	59	60	59	61	56	54
Podkarpackie	58	61	59	59	61	59
Podlaskie	109	108	114	114	114	110
Pomorskie	80	79	83	80	80	81
Śląskie	42	43	41	42	40	39
Świętokrzyskie	56	55	54	56	55	51
Warmińsko-mazurskie	94	98	98	96	98	96
Wielkopolskie	203	203	209	201	206	192
Zachodniopomorskie	96	89	91	90	90	88
Polska Poland	1 600	1 610	1 625	1 600	1 604	1 550

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2012a, b; 2013; 2014a, b; 2015; 2016a, b].
Source: own elaboration based on Central Statistical Office data [GUS 2012a, b; 2013; 2014a, b; 2015; 2016a, b].

Zużycie oleju napędowego w województwie małopolskim w 2010 r., oszacowane na podstawie danych o powierzchni zasiewów poszczególnych roślin według wyników powszechnego spisu rolnego z 2010 r. oraz o jednostkowym zużyciu oleju napędowego na podstawie kart technologicznych, opracowanych w 1988 r. [PAWLAK 2012b] wyniosło 67 tys. t (o 8% więcej niż wartość dla tego województwa podana w tabeli 2.). Biorąc pod uwagę fakt, że postęp techniczny, jaki nastąpił w okresie od lat osiemdziesiątych XX w. do końca pierwszej dekady XXI w., spowodował obniżenie jednostkowych nakładów paliwa przy wykonywaniu prac w produkcji rolniczej, można zakładać, że bliższe rzeczywistości są dane przedstawione w tabeli 2., jakkolwiek w obu przypadkach uzyskane wyniki należy traktować jako orientacyjne.

Mniej zróżnicowane niż bezwzględne wartości zużycia oleju napędowego w poszczególnych województwach były wartości jednostkowego zużycia tego paliwa w przeliczeniu na ha użytków rolnych w dobrej kulturze (tab. 3). Wyniosło ono od 94,9 kg·ha⁻¹ UR w województwie warmińsko-mazurskim w 2011 r. do 118,3 kg·ha⁻¹ UR

Tabela 3. Zużycie oleju napędowego w przeliczeniu na 1 ha UR w dobrej kulturze
 Table 3. Consumption of diesel oil per 1 ha AL in good agricultural condition

Województwo Voivodeship	Zużycie oleju napędowego [kg·ha ⁻¹ UR] w latach Consumption of diesel oil [kg·ha ⁻¹ AL] in the years					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dolnośląskie	112,6	111,9	113,5	112,2	111,1	109,6
Kujawsko-pomorskie	115,3	113,8	117,0	114,6	114,9	109,5
Lubelskie	114,2	112,3	115,5	115,6	115,6	109,6
Lubuskie	111,1	106,4	106,7	106,6	103,4	108,7
Łódzkie	115,0	112,5	115,0	115,5	114,6	108,7
Małopolskie	108,7	104,9	107,2	110,9	110,8	105,9
Mazowieckie	109,5	107,3	110,9	109,6	110,8	107,4
Opolskie	116,1	117,0	118,3	117,3	115,6	109,4
Podkarpackie	102,8	101,1	106,1	105,6	108,6	106,1
Podlaskie	105,2	104,2	106,5	107,1	106,4	104,7
Pomorskie	109,7	108,5	113,1	110,3	110,4	108,2
Śląskie	113,1	106,8	112,5	113,7	110,8	111,3
Świętokrzyskie	113,1	111,1	110,2	114,7	114,4	107,4
Warmińsko-mazurskie	96,4	94,9	99,1	95,1	99,3	97,7
Wielkopolskie	115,8	114,8	117,5	115,7	115,7	110,9
Zachodniopomorskie	110,2	109,9	111,9	109,1	109,5	106,6
Polska Poland	110,7	108,9	111,8	111,0	111,2	107,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2012a, b; 2013; 2014a, b; 2015; 2016a, b].
 Source: own elaboration based on Central Statistical Office data [GUS 2012a, b; 2013; 2014a, b; 2015; 2016a, b].

w województwie opolskim w 2012 r. W ciągu całego okresu objętego analizą wyższe od średniej krajowej wartości wskaźnika zużycia oleju napędowego w przeliczeniu na hektar użytków rolnych w dobrej kulturze notowano w województwach: opolskim, wielkopolskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim i łódzkim. Województwa te miały mniejszy od średniej krajowej udział pastwisk trwałych w strukturze użytków rolnych. Natomiast województwa charakteryzujące się wyższym niż przeciętna krajowa udziałem pastwisk trwałych w strukturze użytków rolnych: warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie, małopolskie i mazowieckie miały zużycie oleju napędowego w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych mniejsze od średniej w polskim rolnictwie.

Podsumowanie

Brak oficjalnych danych statystycznych o zużyciu oleju napędowego w układzie wojewódzkim powoduje konieczność dokonania odpowiednich szacunków. Wiąże się to z zastosowaniem metod różniących się stopniem precyzyjności i pracochłonności.

Z uwagi na postępującą dezaktualizację wskaźników jednostkowego zużycia oleju napędowego w poszczególnych procesach produkcji rolniczej w Polsce, wyznaczonych na podstawie kart technologicznych opracowanych w latach osiemdziesiątych XX w., w niniejszej pracy posłużono się metodą szacowania zużycia tego paliwa w układzie regionalnym. Polega ona na podziale wartości zużycia krajowego

na województwa w proporcji do udziału tych województw w zasobach trzech kategorii użytków rolnych.

Porównanie wyników zastosowania proponowanej metody z wcześniej zastosowaną na przykładzie województwa małopolskiego [PAWŁAK 2012b] metodą uwzględniającą strukturę upraw w województwie i odpowiednie dla tych upraw wskaźniki jednostkowego zużycia oleju napędowego wykazało, że różnica między uzyskanymi wynikami wynosi ok. 8%. Biorąc pod uwagę fakt, że wskutek postępującego doskonalenia środków mechanizacji rolnictwa aktualne wartości wskaźników jednostkowego zużycia paliwa są mniejsze od przyjętych w pracy, z której pochodzą wyniki stanowiące podstawę tego porównania, można zakładać, że różnica jest mniejsza niż 8%.

Powyższe fakty uzasadniają stosowanie proponowanej w niniejszym opracowaniu metody do szacowania orientacyjnego rozkładu regionalnego zużycia oleju napędowego w rolnictwie polskim.

Bibliografia

ADAY B., ERTEKIN C., EVRENDILEK F. 2016. Emissions of greenhouse gases from diesel consumption in agricultural production of Turkey. *European Journal of Sustainable Development*. Vol. 5. Nr 4 s. 279–288.

GUS 2012a. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2010, 2011 [Energy statistics 2010–2011]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 294.

GUS 2012b. Rocznik statystyczny rolnictwa 2012 [Statistical yearbook of agriculture 2012]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 443.

GUS 2013. Rocznik statystyczny rolnictwa 2013 [Statistical yearbook of agriculture 2013]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 417.

GUS 2014a. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2012, 2013 [Energy statistics 2012–2013]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 298.

GUS 2014b. Rocznik statystyczny rolnictwa 2014 [Statistical yearbook of agriculture 2014]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 445.

GUS 2015. Rocznik statystyczny rolnictwa 2015 [Statistical yearbook of agriculture 2015]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 456.

GUS 2016a. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2014, 2015 [Energy statistics 2013–2014]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 294.

GUS 2016b. Rocznik statystyczny rolnictwa 2016 [Statistical yearbook of agriculture 2016]. Warszawa. ISSN 2080-8798 ss. 460.

PAWŁAK J. 2012a. Zużycie oleju napędowego w rolnictwie polskim [Consumption of the diesel oil in Polish agriculture]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3(77) s. 57–64.

PAWŁAK J. 2012b. Zużycie oleju napędowego w rolnictwie województwa małopolskiego [Inputs of diesel oil in agriculture of małopolska voivodeship]. *Inżynieria Rolnicza*. Nr 4(139) s. 311–319.

PAWŁAK J. 2015. Zużycie energii w rolnictwie polskim w latach 2009–2013 [Energy consumption in Polish agriculture in the years 2004–2013]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1(87) s. 29–40.

PAWLAK J. 2016a. Koszty energii w rolnictwie polskim w latach 2004–2014 [Cost of energy in Polish agriculture in the years 2004–2014]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3(93) s. 37–48.

PAWLAK J. 2016b. Efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim w latach 2004–2014 [Efficiency of energy inputs in Polish agriculture in the years 2004–2014]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3(93) s. 49–58.

PAWLAK J. 2016c. Nakłady energii a liczba gospodarstw i powierzchnia użytków rolnych [Energy inputs and area of agricultural land and number of farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 2(92) s. 53–66.

PAWLAK J. 2017. Ocena emisji CO₂ powodowanej zużyciem nośników energii w rolnictwie polskim [The emission of CO₂, caused by direct energy consumption in Polish agriculture]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 1(95) s. 47–55

WEYMANN S. 2016. Efektywność energetyczna różnych technologii produkcji roślinnej [Energy conditioning of use of tractors and agricultural machines]. *Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna*. Nr 3 s. 14–18.

WÓJCICKI Z. 2007. Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich [Respecting of energy and natural environment in agriculture and on the rural areas]. Warszawa. IBMER. ISBN 978-8-389806-17-8 ss. 124.

WÓJCICKI Z. 2015a. Metodyka badania energochłonności produkcji rolniczej [Methodology of examining energy consumption of agricultural production]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 4(90) s. 17–29.

WÓJCICKI Z. 2015b. Energochłonność produkcji rolniczej na podstawie badań [Energy consumption of agricultural production based on studies]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 4(90) s. 31–41.

WÓJCICKI Z. i zespół 2009. Technologiczna i ekologiczna modernizacja wybranych gospodarstw rodzinnych. Cz. I. Program, organizacja i metodyka badań [Technological and ecological modernization of selected family farms. Part I. Program, organization and methodology of research]. Warszawa. IBMER. ISBN 978-83-89806-32-1 ss.149.

WÓJCICKI Z., PAWLAK J., RUDENSKA B. 2014. Nakłady energetyczne ciągników w gospodarstwach rodzinnych [Energy expenditure of tractors in family farms]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 2(84) s. 15–28.

WÓJCICKI Z., RUDENSKA B. 2014. Efektywność nakładów materiałowo-energetycznych w gospodarstwie rolnym [Efficiency of material and energy inputs on farm]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 4(86) s. 57–70.

Jan Pawlak

ESTIMATED CONSUMPTION OF THE DIESEL OIL IN AGRICULTURE DURING THE YEARS 2010–2015 IN REGIONAL REPARTITION

Summary

The consumption of the Diesel oil in agriculture of particular voivodeships in 2010–2015 has been estimated as proportional to these shares of these voivodeships in national resources of selected categories of the agricultural land. This consumption amounted from 39 thous metric tons in śląskie voivodeship in 2015 to 217 thous. metric tons in mazowieckie voivodeship in 2012. Within all period of the analysis, values of the Diesel oil consumption

indexes higher than country averages were noted in opolskie, wielkopolskie, kujawsko-pomorskie, and lubelskie and łódzkie voivodeships. These were voivodeships with a lower than the country average share of permanent pastures in the agricultural land structure. Instead, the voivodeships with a higher than the country average share of permanent pastures in the agricultural land structure: warmińsko-mazurskie, podlaskie, podkarpackie, małopolskie and mazowieckie, had the consumption of Diesel oil per hectare of agricultural land in good agricultural condition below the average for Polish agriculture.

Key words: Diesel oil, consumption in agriculture, share of voivodeships, method of calculation

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jan Pawlak
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
Oddział w Warszawie
ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa
tel. 22 542-11-67; e-mail: j.pawlak@itp.edu.pl

