

KANCELARIA SENATU
BIURO ANALIZ I DOKUMENTACJI
Dział Analiz i Opracowań Tematycznych

Wykorzystanie tłuszczu zwierzęcego
jako biopaliwa – wybrane zagadnienia

OPRACOWANIA TEMATYCZNE

OT- 589

WRZESIEŃ 2010

©Copyright by Kancelaria Senatu, Warszawa 2010

Opracowanie:
Piotr Marczak

Biuro Analiz i Dokumentacji Kancelarii Senatu
Dyrektor – Agata Karwowska-Sokołowska – tel. 22 694 94 32, fax 22 694 94 28,
e-mail: sokolows@nw.senat.gov.pl
Wicedyrektor – Ewa Nawrocka – tel.22 694 98 53,
e-mail: nawrocka@nw.senat.gov.pl
Dział Analiz i Opracowań Tematycznych tel. 22 694 98 04, fax 22 694 99 06

Wykorzystanie tłuszczu zwierzęcego jako biopaliwa – wybrane zagadnienia

Wprowadzenie

Malejące zasoby konwencjonalnych źródeł paliw spowodowały silny wzrost zainteresowania biomasą jako potencjalnym źródłem paliw silnikowych. Za biomasę uważa się wszelkie substancje organiczne i biodegradowalne, roślinne lub zwierzęce oraz wszystkie inne substancje uzyskane z przetworzenia surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego.

W wyniku poddania biomasy procesom biochemicznym lub termochemicznym uzyskuje się paliwa płynne i gazowe. Paliwa płynne obejmują: etanol (alkohol etylowy), metanol (alkohol metylowy), biodiesel (estry etylowe lub metylowe kwasów tłuszczowych roślinnych lub zwierzęcych), bioolej (biomasa przetwarzana na drodze szybkiej pirolizy w temperaturze 400-600°C) o właściwościach zbliżonych do olejów opałowych. Poza próbami wykorzystywania olejów roślinnych i tłuszczu zwierzęcego przetworzonych na estry, prowadzone są także prace nad zastosowaniem nieprzetworzonych olejów roślinnych i tłuszczu zwierzęcego jako paliw¹.

W Polsce z różnych względów – przede wszystkim wzrastającej konkurencji i potrzeby zmniejszenia kosztów produkcji, wzrastających wymogów ochrony środowiska oraz kryzysu – przedsiębiorcy szukają możliwości efektywnego wykorzystania alternatywnych źródeł energii, w tym odpadów powstałych w czasie produkcji. Takim odpadem – półproduktem, jest między innymi, tłuszcz zwierzęcy – wołowy, wieprzowy i drobiowy wykorzystywany w celach energetycznych. Nie ma on istotnego znaczenia jako surowiec energetyczny w skali kraju z powodu jego niewielkich zasobów, ale może być przydatny w skali lokalnej w niektórych zakładach, takich jak: ubojnie, zakłady utylizacji, cementownie. Tym bardziej, że jego niektóre właściwości np. niski stopień lepkości sprawiają, że jest on lepszym paliwem niż oleje roślinne – nie wymaga ingerencji w konstrukcję silnika i układ zasilania.

W Polsce roczna produkcja żywca rzeźnego osiąga ogółem niespełna 5 mln ton, w tym 722 tys. ton bydła, 2483 tys. ton trzody chlewnej i 1664 tys. ton drobiu² (tabela. 1). Oszacowana na lata 2009 – 2012 wielkość produkcji tłuszczu zwierzęcych (odpadowych, technicznych) uzyskanych w produkcji żywca wołowego i wieprzowego wynosi około 70 tys.

¹Roszkowski A., 2003. Perspektywy wykorzystania biomasy jako źródła paliw silnikowych. IBMER, Warszawa.

²GUS – Rocznik statystyczny rolnictwa, 2009 Warszawa.

ton. W dalszych latach prognozuje się spadek produkcji do wartości około 60 tys. ton pod koniec okresu 2010 - 2020³ (tabela. 2).

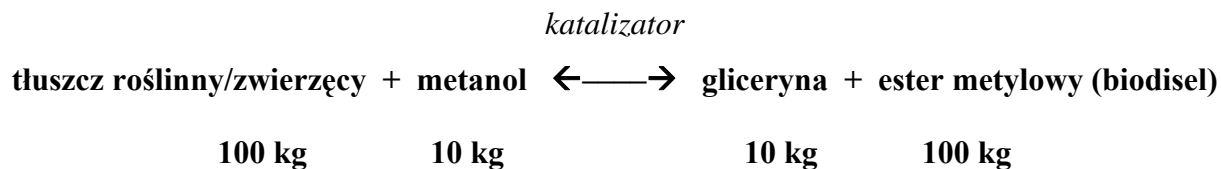
Tłuszcz drobiowy w procesie uboju nie zawsze jest wyodrębniany jako oddzielny asortyment, sprzedawany jest łącznie jako części drobiu lub w wyrobach, dlatego też nie jest brany pod uwagę przy różnych szacunkach jako surowiec energetyczny. W ostatnim czasie jest poszukiwany jako cenny dodatek przy produkcji karmy dla zwierząt domowych. Jednak ocena właściwości tłuszczu drobiowego jako biopaliwa stawia go przed tłuszczami wołowym i wieprzowym.

Wykorzystanie procesu estryfikacji tłuszczów zwierzęcych do produkcji biopaliw

W pracy Wojciecha Golimowskiego i Alicji Nowak⁴ przedstawiono wyniki badań właściwości biopaliw: lepkości kinematycznej estrów metylowych wyższych kwasów tłuszczowych, powstałych w wyniku estryfikacji tłuszczów zwierzęcych: wołowego, wieprzowego i drobiowego. Stwierdzono, że najlepszym surowcem do produkcji biopaliw pochodzenia zwierzęcego jest tłuszcz drobiowy. Uzyskane z niego estry metylowe cechuje niska temperatura krzepnięcia a pozostałe parametry, takie jak lepkość kinematyczna i gęstość, mieszczą się w normie europejskiej (EN 14214).

Natomiast estry metylowe wyższych kwasów tłuszczowych otrzymane z tłuszczu wołowego i wieprzowego w wyniku estryfikacji niskotemperaturowej nie spełniają parametrów normy europejskiej, dotyczących jakości biopaliw. Paliwa te mogą być jednak dobrą alternatywą dla oleju opałowego, zasilając urządzenia grzewcze pracujące stacjonarnie.

Technologia produkcji biodiesla polega na estryfikacji tłuszczów roślinnych i zwierzęcych metanolem albo etanolem w obecności katalizatora. W wyniku procesu transestryfikacji otrzymuje się głównie estry metylowe (etylowe) kwasów tłuszczowych, które stosuje się jako biopaliwo⁵, oraz glicerynę i mydło, a także inne produkty nieprzereagowane. Uproszczony bilans materiałowy pokazuje m. in. wydajność procesu:



³ Grzmieł M. 2010. Analiza zasobów surowców odpadowych przemysłu rolno-spożywczego do produkcji biopaliw transportowych w Polsce. SGGW. Praca inżynierska wykonana pod kierunkiem prof. Adama Kupczyka.

⁴ Golimowski W., Nowak A. 2008. Badania lepkości kinematycznej biopaliw pochodzenia zwierzęcego. Problemy Inżynierii Rolniczej, nr 4.

⁵ Janicka A., Możliwości zastosowania odpadowych tłuszczów zwierzęcych jako paliwa silnikowego. Politechnika Wrocławska. 28.04.2010 r. prezentacja w projekcie "Przekształcanie biomasy w paliwa płynne".

Inne wykorzystanie tłuszczu zwierzęcego

W pracy „Termiczna utylizacja odpadów zwierzęcych” H. Karcz i A. Kozakiewicz⁶ opisują możliwość utylizacji odpadów organicznych, zwłaszcza mączki mięsno-kostnej, tłuszczów odpadowych i innych przetworzonych odpadów pochodzenia zwierzęcego w cementowniczych piecach obrotowych. W instalacji - cementowniczych piecach obrotowych w procesie wypalania klinkieru w odpowiednio przygotowanej technologii, spala się odpadki zwierzęce w celu utylizacji, wykorzystując jednocześnie ciepło powstałe w prowadzonym procesie. Przy wstępnej termicznej obróbce odpadów zwierzęcych korzystne jest stosowanie jako paliwa stabilizującego tłuszczów zwierzęcych.

Analiza podstawowego składu własności fizykochemicznych tłuszczu oraz wyniki badań procesu spalania świadczą o braku zagrożenia szkodliwymi związkami.

Ciepło spalania w opisanym przypadku jest wyższe od ciepła spalania ciężkich olei opałowych (mazut) i jest porównywalne z ciepłem spalania lekkich olei opałowych.

Zdaniem autorów przebadany tłuszcz może być wykorzystany do przekształceń termicznych jako paliwo stabilizujące proces zapłonu i spalania mączki kostnej bez jakichkolwiek zagrożeń środowiskowych.

Możliwości wykorzystania na własne potrzeby tłuszczu zwierzęcego (drobiowego) jako biopaliwa w silniku generatora prądotwórczego

Niektórzy producenci drobiu, przede wszystkie ubojnie drobiu, produkują duże ilości odpadów biologicznych, które w większości zakładów tego typu wysyłane są do utylizacji w specjalistycznych firmach. Spośród tych odpadów można w procesie produkcyjnym wyodrębnić osobny produkt - tłuszcz, który po odpowiedniej obróbce cieplnej można zamienić w smalec. Biopaliwo, jak wspomniano wcześniej, uzyskuje się w procesie estryfikacji tłuszczu metanolem.

Powstaje pytanie jakie warunki musi spełnić przedsiębiorca aby móc wykorzystać surowiec (tłuszcz drobiowy) do produkcji energii elektrycznej i cieplnej na własne potrzeby i skorzystać ze zwolnienia z podatku akcyzowego?

Według interpretacji Ministerstwa Finansów (Departament Podatku Akcyzowego i Ekologicznego) możliwe jest uzyskanie zwolnienia z podatku akcyzowego po spełnieniu szeregu warunków.

⁶ Karcz H., Kozakiewicz A., Termiczna utylizacja odpadów zwierzęcych. Energetyka, marzec 2005. www.e-energetyka.pl.

Tłuszcze oraz alkohol metylowy, który jest potrzebny do estryfikacji, są w tym przypadku traktowane jako surowiec do produkcji paliwa silnikowego, a konkretnie do produkcji paliwa przeznaczonego do napędu silnika generatora prądotwórczego. Zatem nie są one wyrobami akcyzowymi w rozumieniu ustawy o podatku akcyzowym (Dz. U. z 2009 r. Nr 3, poz. 11, z późn. zm.), nie podlegają więc opodatkowaniu akcyzą. Nie są one również dodatkami lub domieszkami do paliw silnikowych. Dopiero w wyniku estryfikacji tłuszczu zwierzęcego metanolem powstaje paliwo silnikowe (estry kwasów tłuszczowych) o kodzie CN ex 3824 90 91, które podlega akcyzie.

Wartość akcyzy dla tego typu biopaliwa obejmuje dwie stawki podatku w zależności od spełnienia wymagań jakościowych określonych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 22 stycznia 2009 r. w sprawie wymagań jakościowych dla biopaliw ciekłych (Dz. U. Nr 18, poz. 98). Określono w nim takie parametry jak: minimalna zawartość estru metylowego kwasów tłuszczowych (96,5% m/m), gęstość w temperaturze 15°C (860 – 900 kg/m³), lepkość w temperaturze 40°C (3,5 – 5 mm²/s), minimalna temperatura zapłonu (101°C), liczba cetanowa (51), stabilność oksydacyjna w temperaturze 110°C (6 h) i inne.

Biopaliwa spełniające wskazane wymagania jakościowe i wyprodukowane w składzie podatkowym są obłożone stawką – 10 zł/1000 litrów. Dla pozostałych stawka wynosi – 1822 zł/1000 litrów.

Zgodnie z art. 47 ust. 1 ustawy o podatku akcyzowym produkcja wyrobów akcyzowych, określonych w załączniku nr 2 do ustawy oraz wyrobów akcyzowych innych niż określone w załączniku nr 2 do ustawy, objętych stawką akcyzy inną niż stawka zerowa, może odbywać się wyłącznie w składzie podatkowym. Omawiane estry metylowe kwasów tłuszczowych zostały wymienione w poz. 25 załącznika nr 2 do ustawy, w związku z czym ich produkcja musi odbywać się w składzie podatkowym.

Zezwolenie na prowadzenie składu podatkowego wydaje właściwy naczelnik urzędu celnego na pisemny wniosek przedsiębiorcy. Zezwolenie to wydawane jest podmiotowi, który spełnia łącznie następujące warunki:

- prowadzi co najmniej jeden rodzaj działalności polegającej na produkcji, przeładowywaniu lub magazynowaniu wyrobów akcyzowych, w tym będących również własnością innych;
- jest podatnikiem podatku od towarów i usług;
- jest podmiotem, którego działalnością kierują osoby nieskazane prawomocnym wyrokiem sądu za przestępstwo przeciw wiarygodności dokumentów, przeciwko

mieniu, przeciwko obrotowi gospodarczemu, przeciwko obrotowi pieniędzmi i papierami wartościowymi lub przestępstwo skarbowe;

- nie posiada zaległości z tytułu cła i podatków stanowiących dochód budżetu państwa, składek na ubezpieczenia społeczne i zdrowotne oraz nie jest wobec niego prowadzone postępowanie egzekucyjne, likwidacyjne lub upadłościowe, z wyjątkiem postępowania upadłościowego z możliwością zawarcia układu;
- złoży zabezpieczenie akcyzowe;
- nie zostało cofnięte, ze względu na naruszenie przepisów prawa, żadne z udzielonych mu zezwoleń, o których mowa w art. 84 ust. 1, jak również koncesja lub zezwolenie na prowadzenie działalności gospodarczej, ani nie została wydana decyzja o zakazie wykonywania przez niego działalności regulowanej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2007 r. Nr 155, poz. 1095, z późn. zm.), w zakresie wyrobów akcyzowych;
- posiada tytuł prawny do korzystania z miejsca, w którym ma być prowadzony skład podatkowy.

Stawka podatku akcyzowego odnosząca się do produkcji i zużycia na własne cele energii elektrycznej została określona w rozporządzeniu Ministra Finansów z dnia 24 lutego 2009 r. w sprawie zwolnień od podatku akcyzowego (Dz. U. Nr 32, poz. 228, z późn. zm.). Na mocy § 9 rozporządzenia zwalnia się od akcyzy zużycie energii elektrycznej wyprodukowanej z generatora o łącznej mocy nieprzekraczającej 1MW, niedostarczonej do instalacji połączonych i współpracujących ze sobą, służących do przesyłania energii elektrycznej, pod warunkiem że od wyrobów energetycznych wykorzystanych do produkcji tej energii została zapłacona akcyza odpowiedniej wysokości.

Zużycie energii elektrycznej, o której wspomniano wyżej, jest zwolnione z podatku akcyzowego w przypadku, gdy od omawianego biopaliwa zostanie opłacona akcyza w należnej wysokości. Jeśli wyrób spełnia określone wymogi jakościowe jest to 10 zł/1000 l, w przypadku gdy ich nie spełnia – 1822 zł/1000 l.

Działalność przedsiębiorcy, który wytwarza w swoim zakładzie z własnych produktów biopaliwo i zużywa je do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła nie podlega przepisom ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. 2006 r., Nr 89. poz. 625).

Przedsiębiorca, który uruchamia nową instalację, w tym wypadku napędzany biopaliwem silnik generatora prądotwórczego, wprowadza do środowiska zanieczyszczenia. Z tego powodu jest zobowiązany do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach⁷. Postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wszczyna się na wniosek podmiotu planującego podjęcie realizacji przedsięwzięcia. Wnioskodawca przed złożeniem wniosku dokonuje kwalifikacji instalacji do określonego rodzaju przedsięwzięcia na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. Nr 257, poz. 2573). Wniosek składa do organu wykonawczego gminy. W zależności od rodzaju przedsięwzięcia wnioskodawca dołącza do wniosku raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko lub kartę informacyjną przedsięwzięcia.

Opisane procedury, w wielu przypadkach skomplikowane i kosztowne, oraz znaczne obciążenia fiskalne produkcji na własne potrzeby z własnych surowców paliw silnikowych, skutkują niewielkim zainteresowaniem przedsiębiorców i rolników. Na tak małą skalę produkcja paliwa staje się nieopłacalna.

⁷ Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227).

Tabela 1. Produkcja żywca rzeźnego w latach 2000 – 2008

WYSZCZEGÓLNIENIE SPECIFICATION	2000	2002	2005	2006	2007	2008
W tysiącach sztuk <i>In thousand heads</i>						
Bydło (bez cieląt) <i>Cattle (excluding calves)</i>	1530	1230	1149	1325	1336	1348
Cielęta <i>Calves</i>	1038	974	736	805	736	752
Trzoda chlewna <i>Pigs</i>	22658	23040	22737	24681	24678	21917
Owce <i>Sheep</i>	236	205	167	184	177	178
Konie <i>Horses</i>	95	59	67	64	62	52
W tysiącach ton <i>In thousand tonnes</i>						
W wadze żywej <i>In live weight</i>						
OGÓŁEM ^a <i>TOTAL^a</i>	4112	4378	4699	5054	5179	4975
w tym: <i>of which:</i>						
Bydło (bez cieląt) <i>Cattle (excluding calves)</i>	635	523	599	690	704	722
Cielęta <i>Calves</i>	83	76	61	61	60	66
Trzoda chlewna <i>Pigs</i>	2501	2601	2540	2776	2776	2483
Owce <i>Sheep</i>	6,5	5,4	5,1	5,2	5,1	5,5
Konie <i>Horses</i>	45	30	34	33	31	29
Drób <i>Poultry</i>	834	1134	1452	1482	1594	1664
W przeliczeniu na mięso (łącznie z tłuszczami i podrobami) w wadze poubojowej ciepłej <i>In terms of meat (including fat and pluck) in post-slaughter warm weight</i>						
OGÓŁEM ^b <i>TOTAL^b</i>	3119	3339	3565	3861	3936	3751
W tym mięso i tłuszcz <i>Of which meat and fat</i>	2961	3176	3386	3667	3737	3555
w tym: <i>of which:</i>						
wołowe <i>beef</i>	331	273	313	363	369	378
cielęce <i>veal</i>	50	46	37	37	36	39
wieprzowe <i>pork</i>	1951	2028	1981	2165	2165	1937
drobiowe <i>poultry</i>	584	794	1017	1037	1116	1165

^a Bydło, cielęta, trzoda chlewna, owce, konie, drób, kozy i króliki. ^b Wołowe, cielęce, wieprzowe, baranie, drobiowe, kozie, królicze i dziczyzna.

^a Cattle, calves, pigs, sheep, horses, poultry, goats and rabbits. ^b Beef, veal, pork, mutton, poultry, goat, rabbit and game.

Źródło: Rocznik statystyczny rolnictwa, GUS 2009, Warszawa.

Tabela 2. Szacunkowa produkcja tłuszczów zwierzęcych (odpadowych, technicznych) w latach 2009-2020

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012
Tłuszcze zwierzęce z ubojni (niejadalne)				
Ubój żywca wołowego (mln szt.)	1,300	1,273	1,246	1,220
kg tłuszczu na sztukę (kg/szt.)	550x0,13= 71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2
Masa tłuszczu wołowego na cele techniczne (mln kg)	ok. 46,48	ok. 45,51	ok. 44,54	ok.43,62
Ubój żywca wieprzowego (mln szt.)	21	26,17	26,2	26,3
kg tłuszczu odpadowego na sztukę (otoka przy jelitach; inne odpadowe) (kg/szt.)	110X0,6x0,01=0,66	0,66	0,66	0,66
Masa tłuszczu wieprzowego (mln kg)	ok. 13,86	ok. 17,27	ok.17,29	ok. 17,36
Tłuszcze zwierzęce produkowane z surowców odpadowych (z zakładu utylizacji)				
Żywiec wołowy w (tys. t)	783	650	392	382
Odpady (%)	50%	50%	50%	50%
Pozostałość (tys.t)	391,5	325	196	191
Odpady 1 kat. (%)	12%	12%	12%	12%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	47	39	23,5	23
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	ok. 4,7	ok. 3,9	ok. 2,35	ok. 2,3
Lata	2009	2010	2011	2012
Żywiec wieprzowy w (tys. t)	2286	2393	2396	2404
Odpady (%)	40%	40%	40%	40%
Pozostałość (tys.t)	914	957	958	961
Odpady 1 kat. (%)	5%	5%	5%	5%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	46	47,8	48	48
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	ok. 4,6	ok. 4,78	ok. 4,8	ok. 4,8
Łącznie tłuszcze zwierzęce z ubojni i utylizacji				
Łącznie odpadowe tłuszcze i po utylizacji (tys.t)	ok. 69,6	ok. 71,5	ok. 69	ok. 68

Tabela 2. cd

Wyszczególnienie	2013	2014	2015	2016
Tłuszcze zwierzęce z ubojni (niejadalne)				
Ubój żywca wołowego (mln szt.)	1,194	1,169	1,144	1,120
kg tłuszczu na sztukę (kg/szt.)	550x0,13= 71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2
Masa tłuszczu wołowego na cele techniczne (mln kg)	ok. 42,69	ok. 41,79	ok. 40,9	ok.40,04
Ubój żywca wieprzowego (mln szt.)	26,3	26,5	26,7	26,7
kg tłuszczu odpadowego na sztukę (otoka przy jelitach; inne odpadowe) (kg/szt.)	110X0,6x0,01=0,66	0,66	0,66	0,66
Masa tłuszczu wieprzowego (mln kg)	ok. 17,36	ok. 17,49	ok. 17,62	ok. 17,62
Tłuszcze zwierzęce produkowane z surowców odpadowych (z zakładu utylizacji)				
Żywiec wołowy w (tys. t)	375	364	357	353
Odpady (%)	50%	50%	50%	50%
Pozostałość (tys.t)	187,5	182	178,5	176,5
Odpady 1 kat. (%)	12%	12%	12%	12%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	22,5	21,8	21,4	21,18
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	ok. 2,25	ok. 2,18	ok. 2,14	Ok. 2,12
Lata	2013	2014	2015	2016
Żywiec wieprzowy w (tys. t)	2411	2421	2429	2420
Odpady (%)	40%	40%	40%	40%
Pozostałość (tys.t)	964	968	971	968
Odpady 1 kat. (%)	5%	5%	5%	5%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	48,22	48,42	48,58	48,4
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	ok. 4,8	ok. 4,8	ok. 4,9	ok. 4,8
Łącznie tłuszcze zwierzęce z ubojni i utylizacji				
Łącznie odpadowe tłuszcze i po utylizacji (tys.t)	ok. 67,1	ok. 66,3	ok. 65,6	ok. 64,5

Tabela 2. cd

Wyszczególnienie	2017	2018	2019	2020
Tłuszcze zwierzęce z ubojni (niejadalne)				
Ubój żywca wołowego (mln szt.)	1,096	1,073	1,050	1,028
kg tłuszczu na sztukę (kg/szt.)	550x0,13= 71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2	550x0,13=71,5/2
Masa tłuszczu wołowego na cele techniczne (mln kg)	ok. 39,18	ok. 38,36	ok. 37,54	ok. 36,75
Ubój żywca wieprzowego (mln szt.)	26,8	26,9	26,9	27
kg tłuszczu odpadowego na sztukę (otoka przy jelitach; inne odpadowe) (kg/szt.)	110X0,6x0,01=0,66	0,66	0,66	0,66
Masa tłuszczu wieprzowego (mln kg)	ok. 17,69	ok. 17,75	ok. 17,75	ok. 17,82
Tłuszcze zwierzęce produkowane z surowców odpadowych (z zakładu utylizacji)				
Żywiec wołowy w (tys. t)	346	340	325	321
Odpady (%)	50%	50%	50%	50%
Pozostałość (tys.t)	173	170	162,5	160,5
Odpady 1 kat. (%)	12%	12%	12%	12%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	20,76	20,4	19,5	19,26
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	ok. 2	ok.2	ok. 2	ok. 1,9
Lata	2017	2018	2019	2020
Żywiec wieprzowy w (tys. t)	2414	2410	2400	2390
Odpady (%)	40%	40%	40%	40%
Pozostałość (tys.t)	965	964	960	956
Odpady 1 kat. (%)	5%	5%	5%	5%
Masowo odpady 1 kat. (tys. t)	48,28	48,2	48	47,8
Tłuszcz w odpadach 1 kat. (10%)	10%	10%	10%	10%
Masowo tłuszcz w 1 kat. (tys. t)	Ok. 4,8	ok. 4,8	ok. 4,8	ok. 4,8
Łącznie tłuszcze zwierzęce z ubojni i utylizacji				
Łącznie odpadowe tłuszcze i po utylizacji (tys.t)	ok. 63,7	ok. 63	ok. 62,1	ok. 61,3

Źródło: Marta Grzmiel – Analiza zasobów surowców odpadowych przemysłu rolno-spożywczego do produkcji biopaliw transportowych w Polsce. SGGW, Warszawa, 2010. Praca inżynierska wykonana pod kierunkiem prof. Adama Kupczyka.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki

z dnia 22 stycznia 2009 r. w sprawie wymagań jakościowych dla biopaliw ciekłych. Dz. U. Nr 18, poz. 98.

Załącznik nr 1

Wymagania jakościowe dla estru metylowego stanowiącego samoistne paliwo, stosowanego w pojazdach, ciągnikach rolniczych, a także maszynach nieporuszających się po drogach, wyposażonych w silniki z zapłonem samoczynnym przystosowane do spalania tego biopaliwa ciekłego.

Właściwość ¹⁾	Jednostka	Zakresy			
		minimum	maksimum		
Zawartość estru metylowego kwasów tłuszczowych (FAME) ¹⁾	% (m/m)	96,5	-		
Gęstość w temperaturze 15 °C	kg/m ³	860	900		
Lepkość w temperaturze 40 °C ²⁾	mm ² /s	3,50	5,00		
Temperatura zapłonu	°C	101	-		
Zawartość siarki	mg/kg	-	10,0		
Pozostałość po koksowaniu (z 10 % pozostałości destylacyjnej) ^{3) 4)}	% (m/m)	-	0,30		
Liczba cetanowa		51,0	-		
Zawartość popiołu siarczanowego	% (m/m)	-	0,02		
Zawartość wody	mg/kg	-	500		
Zawartość zanieczyszczeń stałych	mg/kg	-	24		
Badanie działania korodującego na miedzi (3 h w temperaturze 50 °C)	stopień korozji	Stopień korozji 1			
Stabilność oksydacyjna w temperaturze 110 °C	h	6,0	-		
Liczba kwasowa	mg KOH/g	-	0,50		
Liczba jodowa	g jodu/100g	-	120		
Zawartość estru metylowego kwasu linolenowego	% (m/m)	-	12,0		
Zawartość estrów metylowych kwasów polienowych (zawierających nie mniej niż cztery wiązania podwójne)	% (m/m)	-	1		
Zawartość metanolu	% (m/m)	-	0,20		
Zawartość monoacylogliceroli	% (m/m)	-	0,80		
Zawartość diacylogliceroli	% (m/m)	-	0,20		
Zawartość triacylogliceroli	% (m/m)	-	0,20		
Zawartość wolnego glicerolu	% (m/m)	-	0,02		
Zawartość ogólnego glicerolu	% (m/m)	-	0,25		
Zawartość metali grupy I (Na + K)	mg/kg	-	5,0		
Zawartość metali grupy II (Ca + Mg)	mg/kg	-	5,0		
Zawartość fosforu	mg/kg	-	4,0		
Temp. zablokowania zimnego filtra (CFPP)	°C	-	0 ⁵⁾	-10 ⁶⁾	-20 ⁷⁾

¹⁾ Dopuszcza się także stosowanie barwników i znaczników oraz dodatków uszlachetniających w celu polepszenia właściwości eksploatacyjnych. Aby zapobiec pogarszaniu się dynamiki pojazdu i zapewnić stabilną pracę układu oczyszczania spalin, zaleca się stosowanie odpowiedniej ilości właściwych dodatków do paliw. Można stosować również inne środki techniczne powodujące takie same skutki. Zaleca się, aby natychmiast po wyprodukowaniu estru dodawać środki stabilizujące w celu poprawy jego stabilności w długim okresie.

²⁾ Jeżeli CFPP jest nie wyższa niż -20 °C, lepkość oznaczona w temperaturze -20 °C nie powinna być wyższa niż 48 mm²/s.

³⁾ Graniczna wartość pozostałości po koksowaniu jest określana dla produktu przed dodaniem do niego dodatku podwyższającego liczbę cetanową, jeżeli jest on używany. Jeżeli w finalnym, handlowym paliwie graniczna wartość jest przekroczona, należy sprawdzić wg PN-EN ISO 13759 obecność dodatków zawierających azotany. Jeżeli obecność dodatku podwyższającego liczbę cetanową zostanie w ten sposób stwierdzona, graniczna wartość pozostałości po koksowaniu nie jest wiążąca. Zastosowanie dodatków nie zwalnia producenta paliwa od konieczności dotrzymania wymaganej wartości maksimum 0,30 % (m/m) pozostałości po koksowaniu przed dodaniem dodatków.

⁴⁾ W celu otrzymania 10 % pozostałości po destylacji należy stosować metodę wg ASTM D 1160.

⁵⁾ Dla okresu letniego trwającego od dnia 16 kwietnia do dnia 30 września.

⁶⁾ Dla okresu przejściowego trwającego od dnia 1 marca do dnia 15 kwietnia oraz od dnia 1 października do dnia 15 listopada.

⁷⁾ Dla okresu zimowego trwającego od dnia 16 listopada do końca lutego.

