

**Jolanta Joanna Sienkiewicz,
Andrzej Wesołowski**

**Zagospodarowanie ubocznych
produktów poubojowych**

Zeszyty Naukowe Ostrołęckiego Towarzystwa Naukowego 29, 241-249

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych oraz w kolekcji mazowieckich czasopism regionalnych mazowsze.hist.pl.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Jolanta Joanna Sienkiewicz*
Andrzej Wesołowski**

ZAGOSPODAROWANIE UBOCZNYCH PRODUKTÓW POUBOJOWYCH

MANAGEMENT OF POST-MORTEM PRODUCTS

Wprowadzenie

Ze źródeł historycznych wynika, że już w starożytnym Egipcie, Mezopotamii czy też Persji człowiek wiedział, jakie problemy wynikają z pozostawienia chorego lub martwego zwierzęcia w otoczeniu. Zatem już wieki temu podejmowano pierwsze działania mające na celu utylizację szkodliwych materiałów, w tym martwych zwierząt lub pozostałości po ich wykrawaniu produktów ubocznych. Zgodnie z definicją zawartą w słowniku PWN termin „utylizacja” (łac. *utilis* – użyteczny, przydatny) oznacza „wykorzystywanie produktów odpadowych lub materiałów, które straciły wartość użytkową. Termin stosowany jest najczęściej na określenie procesu przerobu padliny, odpadów przemysłu rybnego, poubojowych na mączki paszowe, tłuszcze techniczne, kleje.”

W XIX wieku nastąpił dynamiczny rozwój aglomeracji miejskich. Zjawisko urbanizacji przyczyniło się do powstawania wielu ubojni oraz zakładów przetwarzających żywność. Wraz z powstawaniem nowych zakładów zaczął rozwijać się przemysł utylizacyjny, zajmujący się unieszkodliwianiem produkowanych odpadów. Na ilość odpadów produkowanych przez zakład przetwarzający surowce spożywcze wpływa kilka czynników, wśród których do najważniejszych należą: stosowana w zakładzie technologia produkcji, właściwa polityka firmy, organizacja procesu produkcyjnego, sposób zagospodarowania powstałych odpadów.

Celem niniejszego artykułu jest omówienie zagadnienia dotyczącego zagospodarowania ubocznych produktów poubojowych. Praca w swym zakresie obejmuje klasyfikację artykułów poubojowych, gospodarkę odpadami poubojowymi, w tym propozycje metod ich utylizacji.

* Instytut Technologii Żywności i Gastronomii, Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży.

** Katedra Podstaw Bezpieczeństwa, Wydział Nauk Technicznych, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie.

Klasyfikacja odpadów poubojowych

W polskim prawie zasady zagospodarowania produktów ubocznych reguluje Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) z 21.10.2009 roku¹, określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie WE 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego). W rozporządzeniu tym uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego (UPPZ) definiowane są następująco: „produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego oznaczają całe zwierzęta martwe lub ich części, produkty pochodzenia zwierzęcego lub inne produkty otrzymane ze zwierząt nie przeznaczone do spożycia przez ludzi, w tym komórki jajowe, zarodniki i nasienie.” Niejadalne uboczne artykuły poubojowe pochodzenia zwierzęcego stanowią poważne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. W związku z tym przedsiębiorca produkujący odpady poubojowe, musi jak najszybciej dokonać ich wysyłki do zakładu utylizacyjnego. Konieczność taka wynika z dużej koncentracji bakterii na surowcu oraz charakterystycznego dla tego rodzaju surowca odoru. Niewłaściwe gospodarowanie przez człowieka odpadami o niskiej trwałości i jednocześnie wysokim skażeniu mikrobiologicznym, może negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo łańcucha pokarmowego.

W 2007 roku w polskich zakładach poddano ubojowi 24,5 mln sztuk trzody chlewnej, 1,3 mln sztuk bydła i ponad 1,5 mln ton drobiu. Średnia wydajność rzeźna dla trzody wynosi 7 proc., dla bydła 5 proc., natomiast w przypadku drobiu jest to 6 proc., co daje ogromne ilości odpadów. Część odpadów jest wykorzystywana do produkcji żywności, pasz dla zwierząt, przemysłu garbarskiego, reszta natomiast podlega utylizacji². Sposób, w jaki zostaną zagospodarowane UPPZ musi odpowiadać obowiązującym przepisom prawnym.

W myśl obowiązującego rozporządzenia, odpady poubojowe klasyfikuje się do poszczególnych kategorii, które określają ich niebezpieczny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt. Kategorie te podzielono następująco³:

- surowce kategorii 1 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego opisane w artykule 8,
- surowce kategorii 2 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego opisane w artykule 9,
- surowce kategorii 3 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego opisane w artykule 10.

Surowce kategorii 1 – odpady szczególnego ryzyka, SRM (ang. *Specific Risk Material*). Do tej kategorii możemy zaliczyć m.in.:

¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z 12.10.2009 r., określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie WE 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego).

² T. Florkowski, A. Pisula, *Produkcja biogazu z organicznych odpadów przemysłu mięsnego*, „Przemysł Spożywczy” 2009, nr 63(11), s. 10–6.

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z 12.10.2009 r., op. cit.

- wszystkie części tuszy zwierząt podejrzanych o TSE (zakaźne encefalopatie gąbczaste) oraz zwierząt ubitych z powodu tej choroby,
- zwierzęta doświadczalne,
- zwierzęta dzikie podejrzane o zakażenie chorobami przenoszonymi na ludzi i zwierzęta,
- części anatomiczne bydła takie, jak: mózg, oczy, migdały, rdzeń kręgowy, jelita,
- włoki przeżuwaczy, zwierzęta z ogrodów zoologicznych i cyrków,
- odpady zwierząt i produkty żywnościowe zawierające pozostałości i stanowiące zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt.

Surowce kategorii 2 – odpady wysokiego ryzyka, HRM (ang. *High Risk Material*). Do tej kategorii możemy zaliczyć m.in.:

- odchody i treść przewodu pokarmowego,
- zanieczyszczenia gromadzone podczas oczyszczania ścieków z rzezi,
- części anatomiczne zwierząt zawierające pozostałości leków weterynaryjnych,
- zwierzęta i części zwierząt (niepodlegających kategorii 1), które padły z innych przyczyn niż ubój,
- produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego inne niż surowiec kategorii 1 lub 3.

Surowce kategorii 3 – odpady niskiego ryzyka, LRM (ang. *Low Risk Material*). Do tej kategorii możemy zaliczyć m.in.:

- części anatomiczne zwierząt nadające się do spożycia przez ludzi,
- części zwierząt po uboju sklasyfikowane, jako nienadające się do spożycia przez ludzi, lecz nieposiadające chorób przenoszonych na ludzi i zwierzęta,
- krew zwierząt innych niż przeżuwaczy po uboju w rzeźni po badaniach przed ubojowych stwierdzających przydatność do uboju, przeznaczone do spożycia przez ludzi,
- uboczne produkty pochodzenia zwierzęcego pozyskane podczas wytwarzania produktów nadające się do spożycia przez ludzi,
- wycofane środki pochodzenia zwierzęcego lub środki spożywcze zawierające produkty pochodzenia zwierzęcego niestwarzające żadnego ryzyka dla ludzi i zwierząt,
- surowe mleko, pochodzące od zwierząt bez żadnych objawów chorób klinicznych mogących wywołać choroby u ludzi i zwierząt,
- produkty uboczne z wylęgarni, produkty uboczne otrzymane z tłuczonych jaj, pochodzące od zwierząt bez objawów choroby przenoszonej na ludzi i zwierzęta,
- krew, skóra, skórki, kopyta, pióra, wełna, rogi, sierść, futro bez objawów choroby przenoszonej na ludzi i zwierzęta,
- odpady gastronomiczne inne niż w kategorii 1.

Każda z kategorii odpadów powstających w zakładach musi być oddzielnie zbierana i utylizowana w określony dla niej sposób. W roku 2007 zebrano w Polsce

około 800 tys. odpadów z przemysłu mięsnego, w tym 50 tys. ton SRM, 100 tys. ton HRM i 650 tys. ton LRM. Proces utylizacji tych odpadów jest energochłonny i drogi. Cena utylizacji 1 tony odpadów kategorii 3 i 2 wynosi w Polsce 30–350 zł, a kategorii 1 odpowiednio 50–650 zł⁴.

Gospodarka artykułami pochodzenia zwierzęcego

Dawniej utylizacja poubojowych odpadów ograniczała się jedynie do produkcji mączki mięsno-kostnej (MM-K), której używano jako polepszacza gleby (nawóz organiczny). Z czasem, głównymi odbiorcami MM-K zostały zakłady zajmujące się hodowlą drobiu oraz trzody chlewnej i bydła. Mączki przez wiele lat były jednym z głównych składników żywieniowych żywca rzeźnego. Zawdzięczały to swojemu składowi chemicznemu, który przedstawia się następująco: tłuszcz surowy 1 proc., popiół surowy 2–3 proc., białko 5 proc.

Sytuacja związana z wykorzystaniem MM-K uległa zmianie w latach 90. ubiegłego stulecia, kiedy stwierdzono występowanie u bydła choroby BSE (ang. *Bovine Spongiform Encephalopathy*), czyli gąbczastej encefalopatii bydła, popularnie nazywanej „chorobą szalonych krów”⁵.

Pojawienie się nowej choroby doprowadziło do sytuacji, w której Rząd Unii Europejskiej, zdecydował o wycofaniu MM-K z diety zwierząt rzeźnych. Następstwem decyzji unijnych było Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 12.09.2003 roku w sprawie wykazu materiałów paszowych pochodzących z tkanek zwierząt, które mogą być stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich (Dziennik Ustaw, nr 165, poz. 1605)⁶, zgodnie z którym wprowadzono zakaz wykorzystywania MM-K w żywieniu zwierząt rzeźnych.

Ponadto, z dniem 1 czerwca 2013 roku weszło w życie Rozporządzenie Komisji (UE) nr 56/2013 z 16 stycznia 2013 roku, zmieniające załączniki I i IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001 ustanawiającego zasady zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii⁷, które nadal zakazuje karmienia przeżuwaczy białkiem zwierzęcym pochodzącym z ssaków. Zakazane jest także podawanie wszystkim zwierzętom przetworzonego białka zwierzęcego, kolagenu i żelatyny pochodzących z przeżuwaczy, produktów z krwi, hydrolizatów białkowych pochodzenia zwierzęcego i pasz zawierających te produkty.

Nowe przepisy, zabraniające wykorzystania w żywieniu zwierząt rzeźnych MM-K, wywołały ogromne zamieszanie na rynku zajmującym się sprzedażą

⁴T. Florkowski, A. Pisula, op. cit., s. 10–6.

⁵H. Lis, *Gąbczasta encefalopatia bydła (BSE) – próby oceny*, „Gospodarka Mięsna” 2005, s. 20–22.

⁶Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 12.09.2003 r. w sprawie wykazu materiałów paszowych pochodzących z tkanek zwierząt.

⁷Rozporządzenie Komisji (UE) nr 56/2013 z 16 stycznia 2013 r., zmieniające załączniki I i IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001 ustanawiającego zasady zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii.

mączek⁸. Mączki mięsno-kostne stały się problemem dla wszystkich zakładów utylizacyjnych, ponieważ piętrzyły się w magazynach. Następstwem tego był wzrost cen utylizacji UPPZ. Sytuacja ta stworzyła ogromne niebezpieczeństwo dla środowiska, ponieważ materiał poubojowy bardzo często nie trafiał do specjalistycznych zakładów zajmujących się jego unieszkodliwianiem. Często był nielegalnie wywożony do lasu bądź na wysypiska.

Termiczna utylizacja odpadów poubojowych

Ze względu na wysokie koszty utylizacji niebezpiecznych dla zdrowia i życia człowieka odpadów, zakłady zaczęły poszukiwać nowych możliwości rozwiązania tej kwestii.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z 27.09.2001 roku w sprawie katalogów odpadów (Dziennik Ustaw nr 112, poz. 1206)⁹, mączki mięsno-kostne są sklasyfikowane jako odpady palne. Spalanie MM-K daje wysokie ciepło spalania, co wynika z obecności dużej zawartości wodoru. Wartość energetyczna MM-K wynosi 24 000 kJ/kg i jest porównywalna z wartością opałową wysokiej klasy węgla brunatnego¹⁰. Ponadto, otrzymany w procesie spalania popiół składa się z hydroksyapatytu – surowca wykorzystywanego do produkcji kwasu fosforowego.

Poprzez spalanie poza MM-K można także eliminować materiały szczególnego ryzyka bez poprzedzającego ich przetwarzania. Prosto z zakładów ubojowych kieruje się je wówczas do zakładów zajmujących się termicznym przekształcaniem danego surowca. W efekcie prowadzonych procesów uzyskuje się sproszkowany materiał oraz tłuszcz odpadowy¹¹. Tłuszcz zwierzęcy z powodzeniem może być wykorzystywany jako biopaliwo. Podczas termicznej utylizacji tłuszczu wydziela się duża ilość ciepła, która może zostać wykorzystana w celach grzewczych, np. w procesie wytwarzania pary wodnej oraz do ogrzewania samej wody. Szacuje się, że spalany tłuszcz wytwarza energię cieplną na poziomie 36 000 kJ/kg¹² i jest to wartość porównywalna z olejem opałowym. Ciepło otrzymywane w procesie spalania mączki oraz innych zwierzęcych materiałów z powodzeniem wykorzystuje się w celach energetycznych.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 22.04.2011 roku w sprawie standardów emisji z instalacji (Dziennik Ustaw, nr 95, poz. 558)¹³ zezwala na spalanie organicznych materiałów w przystosowanych do tego

⁸ M. Zin, A. Znamirowski, *Nagły problem mączki mięsno-kostnej*, „Gospodarka Mięsna” 2004, s. 38–39.

⁹ Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z 27.09.2001 r. w sprawie katalogów odpadów (Dz. U. nr 112, poz. 1206).

¹⁰ H. Karcz, A. Kozakiewicz, *Sposób termicznej utylizacji odpadów zwierzęcych*, „Energetyka i Ekologia” 2007, nr 11, s. 823–830.

¹¹ S. Zięba, *Przemysł utylizacyjny – udręka czy szansa gospodarki*, „Gospodarka Mięsna” 2006, s. 18–20.

¹² A. Staroń, Z. Kowalski, M. Banach, Z. Wzorek, *Sposoby termicznej utylizacji odpadów z przemysłu mięsnego*, „Zasopismo Techniczne” 2010, nr 10, s. 324–330.

¹³ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 22.04.2011 r. w sprawie standardów emisji z instalacji (Dz. U. nr 95, poz. 558).

instalacjach. Spalanie organicznych materiałów wytwarza mniejsze ilości dioksyn, tlenków azotu, pyłu czy tlenku siarki w porównaniu z miałem węglowym.

Termiczną utylizację przeprowadza się w sposób indywidualny, czyli przez spalanie samego materiału, bądź przez współspalanie z innym materiałem energetycznym, np. z węglem kamiennym. Sposób współspalania jest bardziej ekologiczny, ponieważ powoduje zmniejszenie emisji do atmosfery substancji szkodliwych. W trakcie wypalania MM-K połączonej z węglem kamiennym nie stwierdza się dużej emisji substancji szkodliwych do środowiska. Sam proces termicznej utylizacji biomasy w systemie współspalania przeprowadzany jest w kilku wariantach zależnych od sposobu, w jaki może być podawany materiał w stosunku do konfekcjonowanego paliwa¹⁴. Wyróżniamy następujące rodzaje: bezpośrednie współspalanie, pośrednie współspalanie, współspalanie w układzie równoległym.

Z danych Głównego Inspektoratu Weterynarii wynika, że w 2006 roku w Polsce wytworzono:

- z materiału kat. 1 i 2 – około 100 tys. ton, co daje około 25 tys. ton tłuszczu po procesie przetwarzania,
- z materiałów kat. 3 – 700 tys. ton, co daje około 180 tys. ton mączki i około 70 tys. ton tłuszczu po procesie przetwarzania¹⁵.

Z powstających rocznie w Polsce około 800 tys. ton materiałów ubocznych, po przeprowadzonych procesach odseparowania i odwadniania uzyskuje się ok. 200 tys. ton mączek oraz 95 tys. ton tłuszczu¹⁶.

Technologia beztlenowa jako metoda utylizacji odpadów poubojowych

Obiecującym rozwiązaniem utylizacji odpadów z przemysłu mięsnego jest wykorzystanie ich jako surowca do produkcji biogazu. Odpady, do których należą np. jelita i żołądki, zawartość zwaczy, tkanka tłuszczowa, krew, tłuszcz, osady poflotacyjne z rzeźni, które według obowiązujących przepisów muszą być poddawane kosztownej utylizacji, stanowią tani substrat do fermentacji¹⁷. W Tabeli 1 przedstawiony został potencjał energetyczny wybranych substratów będących odpadami poubojowymi¹⁸.

Technologia beztlenowa, wykorzystująca drobnoustroje, pozwala na zmniejszenie objętości odpadów, które następnie zostają przetransportowane do dalszej utylizacji¹⁹.

Produktem końcowym przemian metabolicznych mikroorganizmów biorących udział w tej technologii jest gaz fermentacyjny. Skład gazu fermentacyjnego pozbawionego wilgoci, przedstawia się następująco: 60–70 proc. metan (CH₄), 30–40 proc.

¹⁴ A. Staroń, Z. Kowalski, M. Banach, Z. Wzorek, op. cit., s. 324–330.

¹⁵ S. Zięba, op. cit., s. 18–20.

¹⁶ Ibidem.

¹⁷ A. Kacprzak, L. Krzystek, *Biomasa jako cenny surowiec do produkcji biogazu* – cz. 1, „Laboratorium” 2007, nr 9, s. 60–61.

¹⁸ T. Florkowski, A. Pisula, op. cit., s. 10–6.

¹⁹ K. Kozak, M. Jędrzejewska, M. Krzemieniewski, *Technologia beztlenowa jako metoda utylizacji odpadów poubojowych*, „Przemysł Spożywczy” 2005, s. 48–51.

dwutlenek węgla (CO₂), 1–2 proc. azot (N₂), 1000–3000 ppm siarkowodór (H₂S), 10–30 ppm amoniak (NH₃).

Tabela 1
Potencjał energetyczny wybranych odpadów poubojowych

| Rodzaj substratu | Zawartość suchej masy w odpadzie (proc.) | Zawartość materii organicznej (proc.) | Produkcja metanu (m ³ /t substratu) |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|--|
| Zawartość zwaczy | 14 | 88 | 24 |
| Jelita i żołądki | 16 | 82 | 39 |
| Tkanka tłuszczowa | 37 | 84 | 218 |
| Krew | 10 | 95 | 38 |
| Tłuszcz | 36 | 84 | 212 |
| Osady poflotacyjne z rzeźni | 14 | 90 | 88 |

Źródło: Florowski i Pisula, 2009.

Metan stanowi ponad 50 proc. składu gazu fermentacyjnego. Zakłady, które chcą wykorzystywać metan jako alternatywne źródło energii, muszą poddać go procesom oczyszczenia i usunąć z niego siarkowodór.

Biogazownie mogą rozwiązać problem zakładów przemysłowych, dotyczący utylizowania odpadów poprodukcyjnych, jak również problem zapotrzebowania na energię. Możliwość wykorzystania biofermentatorów do produkcji alternatywnych źródeł energii jest także szansą na ograniczenie wydobycia i spalania wyczerpywanych paliw kopalnianych. Biogazownie mogą ponadto stanowić dodatkowe źródło dochodów dla indywidualnych gospodarstw rolnych.

Podsumowanie

Odpady z zakładów mięsnych, ubojni oraz odpady powstające podczas hodowli zwierząt rzeźnych stwarzają zagrożenie dla zdrowia człowieka i środowiska. Dlatego też przedsiębiorca zobowiązany jest do zagospodarowania wyprodukowanych przez zakład odpadów. Zasady zagospodarowania produktów ubocznych w prawie polskim reguluje Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z dnia 21.10.2009 roku. W myśl tego dokumentu, wszystkie odpady poubojowe dzieli się, w zależności od stopnia zagrożenia, na 3 kategorie surowców. Przestrzeganie zasad obowiązującego rozporządzenia jest warunkiem bezpiecznego bytowania człowieka, ponieważ przepisy w nim zawarte mają za zadanie m.in. ograniczenie występowania chorób zakaźnych takich jak np. BSE.

Obecnie jednym ze sposobów zagospodarowania UPPZ jest ich przetransportowanie do zakładu utylizacyjnego, w którym niebezpieczny materiał jest skutecznie unieszkodliwiany. Ze względów ekologicznych oraz ekonomicznych najczęściej stosowaną metodą zagospodarowania UPPZ jest termiczna utylizacja materiału. Podczas utylizacji odpadów kostnych powstaje tak zwany tłuszcz odpadowy, który

z powodzeniem może być wykorzystywany jako biopaliwo. Wartość energetyczna MM-K wynosi 24 000 kJ/kg i jest porównywalna z wartością opałową wysokiej klasy węgla brunatnego, natomiast wartość energetyczna tłuszczu porównywalna jest z olejem opałowym i wynosi 36 000 kJ/kg. Uzyskana w procesie spalania energia cieplna, może zostać wykorzystana w celach grzewczych. Ponadto, spalanie organicznych materiałów wytwarza mniejsze ilości dioksyn, tlenków azotu, pyłu czy tlenku siarki w porównaniu z miałem węglowym.

Alternatywną metodą do termicznej utylizacji UPPZ jest produkcja biogazu na drodze fermentacji metanowej. Według ekspertów Unii Europejskiej produkcja biogazu jest najbliższa opłacalności ekonomicznej. Dodatkowe zalety takiego zagospodarowania odpadów poubojowych, to zmniejszenie zanieczyszczeń wód gruntowych i gleby oraz ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

BIBLIOGRAFIA

- Florkowski T., Pisula A. 2009.** *Produkcja biogazu z organicznych odpadów przemysłu mięsnego*, „Przemysł Spożywczy”, nr 63(11), s. 10–16.
<http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3991982> (dostęp: 17 czerwca 2014).
- Kacprzak A., Krzystek L. 2007.** *Biomasa jako cenny surowiec do produkcji biogazu* – cz. 1, „Laboratorium”, nr 9, s. 60–61.
- Karcz H., Kozakiewicz A. 2007.** *Sposób termicznej utylizacji odpadów zwierzęcych*, „Energetyka i Ekologia”, nr 11, s. 823–830.
- Kozak K., Jędrzejewska M., Krzemieniewski M. 2005.** *Technologia beztlenowa jako metoda utylizacji odpadów poubojowych*, „Przemysł Spożywczy”, s. 48–51.
- Lis H. 2005.** *Gąbczasta encefalopatia bydła (BSE) – próby oceny*, „Gospodarka Mięsna”, s. 20–22.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 12.09.2003 r. w sprawie wykazu materiałów paszowych z tkanek zwierząt, które mogą być stosowane w żywieniu zwierząt gospodarskich. Dziennik Ustaw, nr 165, poz. 1605.
- Rozporządzenie Ministra Środowisk z 27.09.2001 r. w sprawie katalogów odpadów. Dziennik Ustaw nr 112, poz. 1206.
- Rozporządzenie Ministra Środowisk z 22.04.2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. Dziennik Ustaw, nr 75, poz. 558.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 56/2013 z 16 stycznia 2013 r. zmieniające załączniki I i IV do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 999/2001 ustanawiającego zasady zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii, obowiązujące od 1 czerwca 2013 r.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z 12.10.2009 r. określająca przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie WE 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego).

- Staroń A., Kowalski Z., Banach M. Wzorek Z. 2010.** *Sposoby termicznej utylizacji odpadów z przemysłu mięsnego*, „Czasopismo Techniczne”, nr 10, s. 324–330.
- Zięba S. 2006.** *Przemysł utylizacyjny – udręka czy szansa gospodarki*, „Gospodarka Mięsna”, s. 18–20.
- Zin M., Znamirowski A. 2004.** *Naglęcy problem mączki mięsno-kostnej*, „Gospodarka Mięsna”, s. 38–39.

STRESZCZENIE

Prawo unijne zobowiązuje przedsiębiorców do zagospodarowania powstających podczas procesów technologicznych produktów ubocznych, w tym odpadów z zakładów mięsnych i ubojni. Dawniej głównym kierunkiem utylizacji odpadów rzeźnych była produkcja mączki mięsno-kostnej, którą skarmiano zwierzęta rzeźne. Obecnie ze względu na obawy przenoszenia na ludzi śmiertelnych prionów, które zdiagnozowano u chorego na BSE bydła, skarmianego mączką mięsno-kostną, stosownie jej w żywieniu zwierząt jest zabronione.

Najczęściej stosowaną metodą zagospodarowania ubocznych produktów pochodzenia zwierzęcego jest termiczna utylizacja materiału lub produkcja biogazu. Uzyskana w procesie spalania energia cieplna może zostać wykorzystana w celach grzewczych. Ponadto, spalanie organicznych materiałów wytwarza mniejsze ilości dioksyn, tlenków azotu, pyłu czy tlenku siarki w porównaniu z miałem węglowym. Produkowany z kolei biogaz może być z powodzeniem wykorzystany jako źródło energii.

Słowa kluczowe: utylizacja, uboczne produkty poubojowe.

SUMMARY

EU law obliges businesses to arise during the development of technological processes by-products, including waste from meat processing plants and slaughterhouses. Historically, the primary direction of slaughter waste was the production of meat and bone meal, which was fed animals for slaughter. Currently, due to concerns of people moving to the deadly prions, which was diagnosed in a patient with BSE cattle, fed to meat-and-bone meal, as her animal nutrition is prohibited. The most common method of land use by-products of animal origin is the thermal utilization of the material or the production of biogas. The resulting combustion process heat energy can be used for heating purposes. Moreover, the combustion of organic materials produces smaller amounts of dioxin, nitrogen oxide, sulfur dioxide or particulate matter as compared with coal. Biogas produced in turn, can be successfully used as an energy source.

Keywords: utilization, post-mortem products.