

dr hab. inż. Barbara Tora, dr inż. Wiesław A. Żmuda,
mgr inż. Stanisław Budzyń, Akademia Górniczo-Hutnicza

PALIWA Z ODPADÓW

- wybrane przykłady - II część

■ Produkcja syntetycznego węgla koksującego

Zaproponowane rozwiązanie obejmuje odpowiednie przygotowanie materiałów odpadowych oraz ich zagospodarowanie w procesie klasycznego koksowania węgla kamiennych w komorach koksowniczych.

Specyfika procesu koksowania węgla kamiennych polegająca na wysokotemperaturowej pirolizie mieszanki węglowej oraz kompleksowym oczyszczaniu surowego gazu koksowniczego, może być wykorzystana z pozytywnym efektem dla środowiska naturalnego przez możliwość zagospodarowania odpadów pochodzenia organicznego.

Istnieje realna możliwość użycia tej metodą dużej ilości materiałów odpadowych pochodzenia organicznego, zarówno przemysłowych, jak również po odpowiedniej segregacji wstępnej odpadów komunalnych. Biorąc pod uwagę proces technologiczny koksowania oraz to, że pewna część mieszanki węglowej zastępowana jest półproduktem (granulatem „syntetycznego

Tab. 8. Karta charakterystyki paliwa stałego SRF produkcji AGH

Parametr	Jednostka	Paliwo 1-5
Wymiar	mm	brykiety 2-8
Gęstość nasypowa s. m.	Kg/m ³	200-300
Wilgość w stanie roboczym, W _r ^t	%	30,0-47,0
Zawartość popiołu w stanie roboczym, A ^r	%	10,6
Ciepło spalania, Q _s ^a	kJ/kg	13 471
Wartość opałowa w stanie roboczym, Q _r ^t	kJ/kg	9 540-6 623
Zawartość siarki w stanie analitycznym, S _t ^a	%	0,03
Zawartość węgla w stanie analitycznym, C ^a	%	50,0
Zawartość wodoru w stanie analitycznym, H ^a	%	7,30
Zawartość azotu w stanie analitycznym, N ^a	%	2,0

węgla koksowego”) wytworzonym z materiałów odpadowych, metoda ta nie powoduje dodatkowej emisji substancji szkodliwych do otoczenia. Z uwagi na dużą różnorodność odpadowych materiałów pochodzenia organicznego i znaczne różnice w ich własnościach zarówno fizycznych jak i chemicznych, materiały te należy poddać wstępnej obróbce, aby końcowe własności fizykochemiczne półproduktu (granulatu) podawanego do komory koksowniczej były jak najbardziej zbliżone do własności fizykochemicznych węgla stanowiących wsad do komory koksowniczej. Ponadto wstępnie przygotowana forma odpadów w postaci granulatu, powinna wykazywać aktywność w termicznym procesie tworzenia koksu (powinna sama ulegać spiekaniu).

Proponowana metoda zagospodarowania węglonośnych materiałów odpadowych pochodzenia organicznego może być uzupełnieniem lub nawet alternatywą dla powszechnie obecnie stosowanego, a społecznie nie akceptowanego, procesu spalania tychże odpadów. Istota zagospodarowania proponowaną metodą, polega na wstępnym rozdrobnieniu odpadów oraz wymieszaniu ich z upłynnionym pakim węglowym (alternatywnie może to być ciężka frakcja po przeróbce ropy naftowej - asfalt). Po wymieszaniu i schłodzeniu mieszaniny w basenie wodnym uzyskuje się stały półprodukt w formie granulatu o założonej wielkości ziaren, zawierającej pak węglowy oraz materiały odpadowe pochodzenia organicznego. Otrzymywany w ten sposób granulatu (syntetyczny węgiel koksowy) jest hydrofobowy i posiada własności fizykochemiczne zbliżone do podstawowych własności węgla wsadowego stosowanego do procesu koksowania (zbliżoną zawartość popiołu i części lotnych oraz wykazuje spiekalność)

Końcowym etapem procesu jest dozowanie otrzymanego stałego granulatu w sposób kontrolowany do wsadu węglowego. Tak przygotowana mieszanka kierowana jest następnie do

procesu koksowania w komorach koksowniczych.

Z uwagi na przeważnie niską zawartość substancji mineralnej w organicznych materiałach odpadowych oraz w surowym pak węglowym, jak również ze względu na dużą zawartość w tych materiałach części lotnych, istnieje możliwość wykorzystania jako komponentów do produkcji granulatu wysokopopiołowych odpadów węglonośnych, o niskiej zawartości części lotnych lub nawet niektórych odpadów całkowicie mineralnych.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat blokowy procesu przygotowania odpadowych materiałów pochodzenia organicznego do utylizacji w procesie koksowania węgla kamiennych.

Pierwszy etap prezentowanej metody obejmuje segregację odpadów według ich rodzajów. Należy zaznaczyć, że materiały poddawane procesowi zagospodarowania proponowaną metodą nie wymagają precyzyjnej segregacji. Jej celem jest jedynie utrzymanie podstawowych własności fizykochemicznych segregowanych odpadów w aspekcie dobrania stosowanej metody rozdrabniania.

Etap drugi obejmuje rozdrobnienie odpadów, jeżeli zachodzi taka konieczność oraz zgromadzenie ich w zbiornikach dozujących.

Kolejna operacja to dozowanie stałych komponentów oraz paku węglowego (alternatywnie asfaltu naftowego). Po procesie dozowania składniki są mieszane przy temperaturze wyższej od temperatury mięknięcia paku. Mieszanie komponentów można prowadzić w różnego typu podgrzewanych mieszarkach ciągłych i okresowych. Materiał opuszczający mieszarkę nie wymaga procesu brykietowania i w celu zestalenia jest chłodzony wodą.

Po schłodzeniu otrzymuje się stały wytrzymały mechanicznie półprodukt w postaci granulatu o odpowiedniej wielkości ziaren, który może być z łatwością transportowany i magazynowany (rys. 3).

Granulatu można w łatwy sposób

dozować do węglowej mieszanki wsadowej stosowanej do produkcji koksu. Podstawowa zaleta proponowanej technologii to wykorzystanie specyficznych własności paku ze smoły koksowniczej (alternatywnie niektórych asfaltów naftowych), a szczególnie jego stosunkowo wysokiej temperatury mięknięcia.

Końcowym etapem zagospodarowania odpadów według proponowanej metody jest kontrolowane dodawanie otrzymanego granulatu do mieszanki węglowej stanowiącej wsad do procesu koksowania. W wyniku procesu koksowania następuje piroliza węgla wsadowego wraz z granulatem zawierającym pak węglowy i utylizowane materiały odpadowe. Z utylizowanego materiału oraz z paku węglowego tworzy się stały karbonizat koksowy o dużej wytrzymałości mechanicznej, pozostający w całości w masie koksu powstałej z mieszanki węglowej. Natomiast lotne produkty pirolizy granulatu zawierającego utylizowane materiały odpadowe wraz z surowym gazem koksowniczym powstającym w trakcie koksowania mieszanki węglowej kierowane są do instalacji kondensacji i oczyszczania, gdzie gaz oczyszczony jest zgodnie z procesem technologicznym.

Prezentowana metoda zagospodarowania odpadowych substancji pochodzenia organicznego, na etapie przygotowania granulatu, nie powoduje dodatkowej emisji szkodliwych substancji do otoczenia. Również w końcowym stadium utylizacji emisja jest minimalna z uwagi na to, że wszystkie lotne produkty wysokotemperaturowej pirolizy z komory koksowniczej dostają się do technologicznego systemu oczyszczania surowego gazu koksowego.

Należy zwrócić uwagę, że proponowaną przez autorów metodą, można poddać zagospodarowaniu szeroki asortyment powstających odpadów pochodzenia organicznego przykładowo: odpady drewna, odpady powstające w technologiach produkcji żywności (tłuszcze), odpady gumowe,

Tab. 9. Wyniki badań podstawowych własności fizykochemicznych granulatu w porównaniu z klasyczną mieszanką węglową

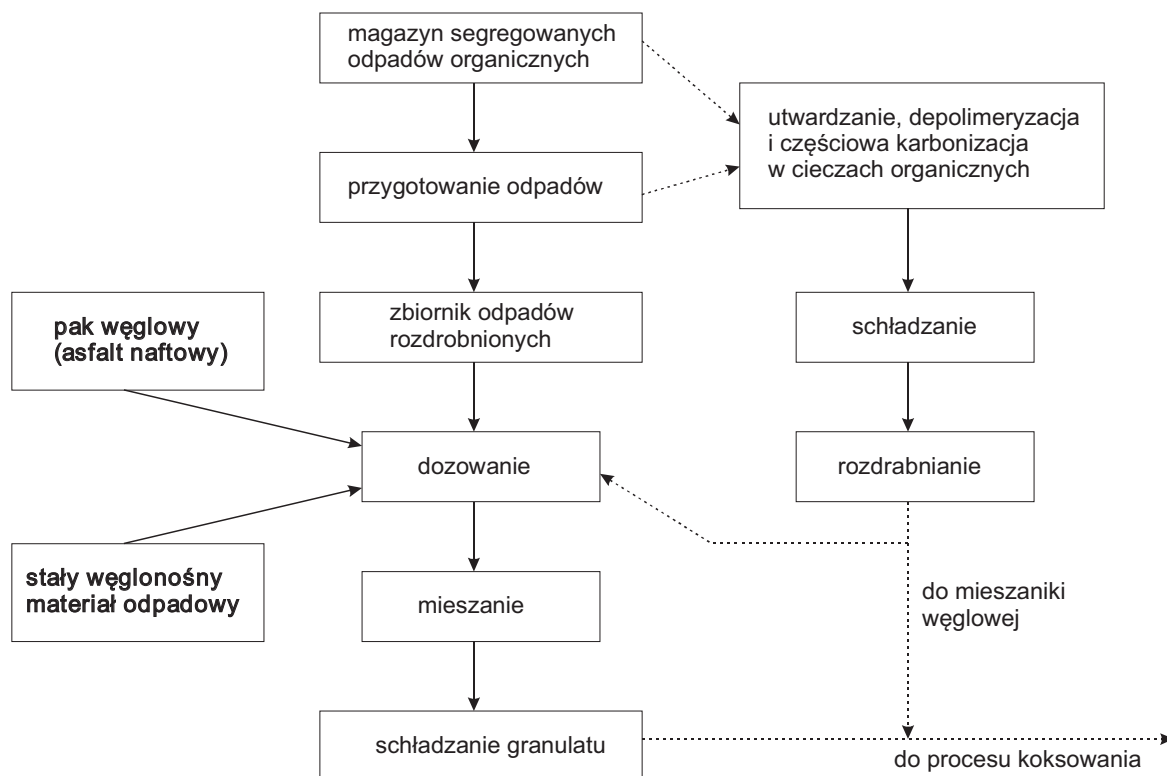
Granulat				Mieszanka węglowa		
Części lotne		Popiół	Wskaźnik wolnego wydymiania	Części lotne	Popiół	Wskaźnik wolnego wydymiania
V^{daf} [%]	$V^{daf}_{60deg/min}$ [%]	A^d [%]	SI	V^{daf} [%]	A^d [%]	SI
31,2	26,3	6,1	1	33,8	7,4	7

Tab. 10. Skład ziarnowy koksu z SWK oraz koksu hutniczego

Materiał	Analiza sitowa [%]				
	> 80 mm	80-40 mm	40-25 mm	25-10 mm	< 10 mm
Koks z SWK	28	60	8	2	2
Koks hutniczy	24	53	17	4	2

Tab. 11. Wyniki badań wytrzymałościowych (metoda Micum) koksu z SWK oraz klasycznego koksu hutniczego

Materiał	Wytrzymałość koksu wg. próby Micum		
	M_{40}	M_{30}	M_{10}
Koks z SWK	81,2	86,6	3,7
Koks hutniczy	76,3	80,1	5,5



Rys. 2. Schemat produkcji syntetycznego węgla koksującego

osady z oczyszczalni ścieków, oleje i emulsje maszynowe oraz szereg innych substancji pochodzenia organicznego, które dotychczas bardzo trudno było zagospodarować w sposób bezpieczny, nie zagrażający środowisku naturalnemu.

Przedstawiona metoda jest bardzo elastyczna. Przez odpowiedni dobór komponentów wejściowych oraz sposób ich wstępnego przygotowania można w bardzo szerokim zakresie regulować własności fizykochemiczne otrzymywanego granulatu pakowego, o odpowiednich własnościach fizykochemicznych pozwalających na jego kopiolizę ze wsadem węglowym. Ponadto wymieniony wyżej dobór poszczególnych komponentów umożliwi zachowanie składu pierwiastkowego wytwarzanego granulatu (przykładowo: azot, siarka, chlor, itp.) na poziomie jaki występuje w naturalnych węglach koksowniczych.

Wytwarzanie granulatu według zaproponowanej metody może być uruchomione na terenie zakładów koksowniczych, albo przy innych zakładach lub na obszarach administracyjnych, w których występuje odpowiednia struktura i ilość odpadów węglonośnych.

Uruchomienie metody nie wymaga dużych nakładów inwestycyjnych z uwagi na wykorzystanie bazy krajowego koksownictwa.

Opierając się na eksperymentach przeprowadzonych w skali przemysłowej określono, iż dodatek granulatu zawierającego pak węglowy oraz utylizowane materiały węglonośne pochodzenia organicznego do mieszanki węglowej kierowanej do procesu koksowania w ilości kilku procent, nie wpływa na obniżenie parametrów wytrzymałościowych otrzymywanego koksu. Przeprowadzone próby przemysłowe dały pozytywne rezultaty.

Walory proponowanego rozwiązania zagospodarowania odpadów pochodzenia organicznego ujmują zarówno względy ekologiczne, jak również ekonomiczne.

Dla zweryfikowania efektów opra-

cowanej technologii przeprowadzono badania w skali półtechnicznej.

Przy produkcji granulatu wykorzystano następujące materiały odpadowe:

- miazga drzewna,
- zużyte ubrania robocze (w formie rozdrobnionej),
- zużyta zasyпка izolacyjna z pieców grafityzacyjnych Achesona,
- mieszanina rozdrobnionych, odpadowych tworzyw sztucznych,
- pak węglowy.

Udział procentowy poszczególnych składników mieszaniny granulatu przedstawia się następująco: miazga drzewna - 18%, zużyte ubrania robocze - 16%, zużyta zasyпка izolacyjna z pieców grafityzacyjnych - 33%, mieszanina odpadowych tworzyw sztucznych - 9%, pak węglowy - 24%. Do omawianej próby technologicznej materiały odpadowe rozdrobniono na specjalistycznych urządzeniach do wymiaru poniżej 10 mm. Wszystkie komponenty stałe do przygotowania granulatu były dozowane do mieszarki ręcznie. Jedynie pak węglowy w stanie płynnym dozowany był do mieszarki automatycznie przez namiarowe urządzenie wagowe.

Czas mieszania komponentów w mieszarce wraz z pakiem węglowym wynosił 30 minut w temperaturze 130°C. Mieszanie prowadzono w przemysłowej, okresowej mieszarce „zetowej” o pojemności 3,2 Mg. Przy realizacji założonego programu badawczego jednorazowo wytworzono 2 Mg granulatu z materiałów odpadowych oraz paku węglowego. Gorąca masa z mieszarki przechodziła przez granulator, a gorące kawałki granulatu wpadały do rynny wodnej podlegając studzeniu. Uziarnienie otrzymanego w wyniku mieszania i granulowania, schłodzonego granulatu SWK wynosiło do 300 mm. Do procesu koksowania użyto granulatu o wyżej wymienionym uziarnieniu. Do laboratoryjnych badań własności granulatu rozdrabniano go wstępnie na kruszarce szczękowej.

W tabeli 9 przedstawiono wyniki

badani podstawowych własności fizykochemicznych granulatu w porównaniu z klasyczną mieszanką węglową. Wytworzony z paku węglowego i materiałów odpadowych pochodzenia organicznego granulat posiadał zbliżone własności fizykochemiczne do węgla stanowiących komponenty mieszanki węglowej stosowanej do produkcji koksu hutniczego. Odbiegał jedynie wartością wskaźnika wolnego wydymania (SI). Należy zauważyć, że klasyczna metodyka badawcza, stosowana przy badaniu własności fizykochemicznych węgla koksowych w stosunku do granulatu, nie zawsze może być bezpośrednio porównywalna. Decydującą rolę w nadaniu granulatu własności spiekalniczych odgrywa pak węglowy, który posiada specyficzne cechy fizykochemiczne. Specyfika wysokowrzących cieczy węglowodorowych, jakimi są paki węglowe, polega między innymi na tym, że w trakcie zmniejszania szybkości ogrzewania w czasie pirolizy zwiększa się znacznie wydajność otrzymywanego z tych surowców, stałego karbonizatu (koksu). Przy mniejszych szybkościach ogrzewania, w czasie pirolizy, znacznie zmniejsza się ilość wydzielanych części lotnych z granulatu. Jak przedstawiono w tabelicy 1 zmniejszenie szybkości ogrzewania w stosunku do zawartych w specjalistycznej normie (PN - 81/G - 04516) do 6 deg/min, przy takiej samej temperaturze końcowej obróbki termicznej, powoduje zmniejszenie zawartości części lotnych w granulacie o prawie 5%. Można sądzić, że dalsze zmniejszenie szybkości ogrzewania jeszcze bardziej zwiększy wydajność koksu z granulatu (zmniejszy ilość wydzielających się z granulatu części lotnych).

■ Koksowanie granulatu w komorze koksowniczej wraz z klasyczną mieszanką węglową

Wytworzony z wymienionych wyżej materiałów odpadowych i paku węglo-



wego granulatu (około 1,2 Mg) przeznaczono do koksowania w komorze koksowniczej wraz z mieszanką węglową, z której produkuje się koks metalurgiczny. Udział procentowy granulatu w stosunku do całości wsadu do komory koksowniczej wynosił ponad 6%. Z uwagi na fakt, że próby prowadzono w systemie ubijanym obsadzania baterii, granulaty SWK dozowano do skrzyni naboju w warstwach, przesypując mieszankę węglową przed każdorazową operacją ubijania. Przygotowany nabój węglowy został wprowadzony do komory koksowniczej, gdzie zgodnie z technologią został poddany procesowi koksowania. Czas koksowania wynosił 23,5 godziny. Temperatura w kanałach grzewczych wynosiła 1320°C. Po procesie koksowania nabój został wypchnięty z komory i poddany procesowi studzenia na mokro pod wieżą gaśniczą. Zgaszony nabój koksowy został umieszczony na zrzutni koksowej skąd pobierano próby do dalszych badań. Otrzymany w wyniku pirolizy koks z granulatu „syntetycznego węgla koksowego” charakteryzuje się: większą kawałkowatością, większą zawartością i niższą porowatością od klasycznego koks, dlatego jest łatwy do odróżnienia, od koks otrzymanego z klasycznej mieszanki węglowej.

W tabeli 10 przedstawiono wyniki badań składu granulometrycznego karbonizatu koksowego otrzymanego z „syntetycznego węgla koksowego” oraz koks hutniczego z podstawowej mieszanki węglowej. Porównawcze badania składu granulometrycznego wykazują, że koks z SWK posiada zdecydowanie wyższe uziarnienie. Suma frakcji powyżej 40 mm wynosi dla koks z granulatu SWK - 88%, a dla klasycznego koks hutniczego - 77%.

Badania wytrzymałościowe (tab. 11) potwierdzają lepsze własności mechaniczne koks otrzymanego z granulatu SWK. Zdecydowanie wyższe wartości wytrzymałości M40, M30 oraz niższa wartość ścieralności M10 koks otrzymanego z granulatu SWK może wpłynąć na poprawę własności

wytrzymałościowych koks otrzymanego z klasycznej mieszanki węglowej z dodatkiem granulatu SWK.



Rys. 3. Syntetyczny węgiel koksujący

Wnioski

Produkcja paliw alternatywnych z odpadów jest jedną z dróg ich zagospodarowania, której znaczenie jest istotne głównie z uwagi na opór społeczny towarzyszący budowie spalarni. Oczywiście również produkcja paliw alternatywnych związana jest z pewnymi ograniczeniami, którymi są:

- ograniczenia technologiczne, które wynikają z ilości i jakości dostarczanego paliwa. Wykorzystanie paliw z odpadów nie może wpływać negatywnie na pracę kotła. Wprowadzanie z paliwem metali ciężkich do procesu spalania powoduje zwiększenie emisji do atmosfery.
- ograniczenie związane z wartością opałową – przyjmuje się, że dolna granica wartości opałowej nie powinna być niższa 5 MJ/kg (spalanie autotermiczne). Paliwa alternatywne z odpadów mogą być stosowane w stanie stałym, ciekłym i gazowym. Postać paliwa powoduje problemy techniczne związane z wprowadzaniem paliwa do komory spalania.
- ograniczenie związane z bezpieczeństwem ekologicznym otoczenia.
- ograniczenia ekonomiczne związane z kosztami wyprodukowania i transportu paliwa.

Literatura

- [1] Tadeusz Pająk, *Energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych w: odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik*, wyd. TARbonus 2008 r.
- [2] Iwaniec J., Żmuda W.A., Budzyń S., Tora B.: *Badanie właściwości odpadów w aspekcie wykorzystania ich jako składników mieszanek energetycznych, Recykłace odpadu 6-7.12.2007, Košice, ISBN 978-80-248-1676-0 - S. 183-188.*
- [3] Tora B., Budzyń S., Budzyń S., *Utylizacja odpadów węglonośnych do produkcji pirolizatu w: ICNOP International Conference on Non-ferrous Ore Processing: 21-23 maja 2007, S. 137-144.*
- [4] Tora B., Budzyń S., Żmuda W.A., Gogulski R., Borek M.: *Uwarunkowania wytwarzania i wykorzystania paliwa biomasy RECO Barbara w: KOMIEKO 2007: Zarządzanie środowiskiem w aspekcie zrównoważonego rozwoju terenów przemysłowych: 20-22.03.2007 r., Szczyrk 2007 - ISBN 978-83-60708-03-3.*
- [5] Tora B., Żmuda W.A., Budzyń S.: *Wykorzystanie odpadów węglonośnych do produkcji syntetycznego węgla koksującego, Cuprum; ISSN 0137-2815, 2007 nr 2 s. 55-64.*
- [6] Tora B., Wasielewski R.: *Bariery stosowania paliw alternatywnych w energetyce w: Polityka Energetyczna, nr 4, 2008.*
- [7] Tora B., Żmuda W.A., Budzyń S. i in.: *Sposób wytwarzania paliwa z osadów ściekowych i odpadów innych niż niebezpieczne zgłoszenie patentowe, 2009.*
- [8] Tora B., Żmuda W.A., Budzyń S. i in.: *Sposób utylizacji osadów ściekowych i mączki kostnej zgłoszenie patentowe, 2009.*
- [9] Żmuda W.A., Budzyń S., Tora B.: *Produkcja pirolizatu z węglonośnych materiałów odpadowych w: „Teoretyczne i praktyczne problemy zagospodarowania odpadów hutniczych i przemysłowych”: IX międzynarodowa konferencja naukowa: Zakopane 16-18 maja 2007, ISBN 978-83-920877-6-2 - S. 121-128.*
- [10] Żmuda W.A., Budzyń S., Tora B.: *Utilization of organic waste in coking process w: TSO⁰⁷ proceedings of Technology Systems Operation: 8th international*

scientific conference: Prešov, Slovak Republic, 21-23 November 2007, Košice: FVT TU, 2007. ISBN 978-80-8073-900-3 - S. 395-396.

[11] Żmuda W.A., Budzyń S., Tora B, Characteristic and possible trends of waste from polyolefin cracking utilization w: 12th Conference on Environmental and mineral processing: 2008, VSB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-1777-4 - S. 81-84.

[12] Żmuda W.A., Tora B., Budzyń S.: w Solid recovered fuel as coal substitute - the report of the investigation / Wiśław: WASTE RECYCLING XII - RECYKLACE ODPADU XII : international conference: Kraków, 20-22. 11. 2008.

[13] Żmuda W.A., Tora B., Budzyń S.: Utylizacja odpadów polimerowych w instalacjach do katalitycznego przerobu tworzyw sztucznych, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej; ISSN 0372-9508; nr 1795. Górnictwo - 2008 z. 284 s. 133-141.

[14] Żmuda W.A., Długosz A., Budzyń S., Tora B.: Sposób utylizacji odpadów płynnych i mazistych - opis patentowy; PL 185812 B1 - Zgłosz. nr 323395 z dn. 1997-11-26; Opubl. 2003-08-29.

[15] Peter Fečko, Josef Valeš, Barbara Tora, Nikolas Mucha, Jaroslav Kusý, Iva Janáková Consideration of possible utilization of high-sulphur content coal to produce ecological fuel, W: Innowacyjne i przyjazne dla środowiska systemy przerobcze surowców mineralnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju: praca zbiorowa: monografia / red. nauk. Adam Klich, Antoni Koziel; KOMAG Instytut Techniki Górniczej - Gliwice: Instytut Techniki Górniczej KOMAG, 2009 - Na s. tyt. dod.: Komeko 2009 - ISBN 978-83-60708-29-3 - S. 139-148.

[16] Barbara Tora, Stanisław Budzyń, Wiśław A. Żmuda, Peter Fečko, Barbara Lyčková Paliwo alternatywne z wysegregowanej frakcji odpadów komunalnych W: Innowacyjne i przyjazne dla środowiska systemy przerobcze surowców mineralnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju: praca zbiorowa: monografia, red. nauk. Adam Klich, Antoni Koziel; KOMAG Instytut Techniki Górniczej - Gliwice: Instytut Techniki Górniczej KOMAG, 2009 - Na s. tyt. dod.: Komeko 2009 - ISBN 978-83-60708-29-3 - S. 119-125.

[17] Ryszard Wasielewski, Barbara Tora: Stałe paliwa wtórne, Górnictwo i Geoinżynieria; ISSN 1732-6702 - 2009 R. 33 z. 4 s. 309-316.

[18] Barbara Tora: Wybrane technologie utylizacji odpadów, Przegląd Górniczy; ISSN 0033-216X - 2009 t. 65 nr 5-6 s. 110-116.

[19] Fečko P., Kušnierová M., Čablík V., Pečtová I. Environmental Biotechnology, VŠB-TU Ostrava. Ostrava, 2006, p. 182, ISBN 80-248-1090-5.

[20] Hycnar J. Energetyczne wykorzystanie odpadów komunalnych, materiały konferencji COKOSiGW w Dębnie, 2006

[21] Wiśław A. Żmuda i inni, Sposób neutralizacji zaolwionych materiałów, trocin oraz niektórych tworzyw syntetycznych, Patent RP nr 174 223 z dnia 12.08.1994 r.

[22] Wiśław A. Żmuda, Aleksander Długosz, Stanisław Budzyń, Barbara Tora: Sposób utylizacji odpadów płynnych i mazistych; Patent PL 185812 B1 - Zgłosz. nr 323395 z dn. 1997.11.26; Opubl. 2003.08.29. □



SEW
EURODRIVE

IDEALNE DOPASOWANIE



SEW-EURODRIVE Polska Sp. z o.o., ul. Techniczna 5, 92-518 Łódź,
tel. +48 42 676 53 00, fax +48 42 676 53 49, sew@sew-eurodrive.pl, www.sew-eurodrive.pl

linia serwisowa **HOTLINE 24 h + 48 602 739 739**