

## WYSTĘPOWANIE UTWORÓW SAPROPELOWYCH I CHARAKTERYSTYKA ICH JAKOŚCI W ZAGŁĘBIACH WĘGLOWYCH — GÓRNOŚLĄSKIM I LUBELSKIM

UKD 553.973:271.3.045:551.735].003.1(438 GZW + LZW)

Badania utworów sapropelowych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym były prowadzone w szerszym zakresie przez Główny Instytut Górnictwa oraz Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, głównie w latach 1948—1965. W publikowanych i archiwalnych pracach C. Poborskiego z tego okresu (15, 16, 17, 18) oraz S. Tertila (20) dość szeroko omówiono problemy klasyfikacji utworów sapropelowych oraz warunków ich występowania, głównie w kopalniach czynnych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Również dość szczegółowo ujęto w opracowaniach J. Grudnia (1—6), J. Grudnia, H. Zielińskiego (8), S. Tertila (20) problemy wykorzystania łupków bitumicznych, w tym utworów sapropelowych oraz przeróbki olejów łupkowych. Charakterystykę petrograficzną utworów sapropelowych przedstawiono m.in. w pracach K. Hamberger (9—12), K. Kruszewskiej, K. Olszewskiej, C. Magnes (13), T. Kruszewskiego (14).

Na przestrzeni lat 1960—1975, w związku z intensywnym rozpoznaniem geologicznym obszaru Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, jak również jego zagospodarowaniem górnictwem, wzrosła ilość informacji o miejscach wystąpień utworów sapropelowych. Dotyczy to również Lubelskiego Zagłębia Węglowego, będącego w stadium kompleksowego rozpoznania geologicznego. W obecnym, światowym kryzysie paliwowo-energetycznym zainteresowanie łupkami bitumicznymi, do których zaliczane są również utwory sapropelowe, wyraźnie wzrosło.

Jednoznaczne określenie możliwości górnictwo-gospodarczego wykorzystania utworów sapropelowych z zagłębia lubelskiego i górnośląskiego było do 1974 r. niemożliwe, ze względu na fragmentaryczne informacje o miejscach wystąpień utworów sapropelowych, formie i budowie złóż tej kopaliny i jej jakości. W związku z tym w 1975 r. Oddział Górnośląski IG przystąpił do realizacji programu badań geologicznych utworów sapropelowych w GZW i LZW, który przewidywał opracowanie zaktualizowanej oceny warunków ich występowania i jakości, na podstawie inwentaryzacji i podsumowania informacji dawnych oraz uzupełnionych opróbowaniem dostępnych miejsc występowania sapropelitów. Ocena ta miała zawierać również prognozę zasobów tej kopaliny i ewentualny program szczegółowych prac rozpoznawczych, dokumentacyjnych i badań.

Realizację programu badań sapropelitów, ze względu na krótki (2-letni) termin, szeroki zakres badań i dużą ilość materiału geologicznego podstawowego, oparto głównie na kooperacji z różnymi instytucjami. Na zlecenie Instytutu Geologicznego wykonano w Głównym Instytucie Górnictwa inwentaryzację informacji o sapropelitach. Przeprowadzono również weryfikację i opróbowanie sapropelitów występujących w utworach karbonu na obszarze zachodniej części siodła głównego i niecki bytomskiej (K. Kruszewska, F. Kaszuba, C. Magnes, H. Olszewska). W Kombinacie Geologicznym „Południe” wykonano analizy chemiczno-technologiczne, inwentaryzację informacji o sapropelitach nawierconych otworami wiertniczymi na obszarze GZW i LZW (J. Mężyński) oraz zweryfikowano i opróbowano miejsca wystąpień sapropelitów w rejonie niecki jejkowickiej (J. Bednarz).

W Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla — Zakładzie Ochrony Środowiska w Krakowie podsumowano wyniki badań przeprowadzonych w latach 1949—1975, dotyczących analizy utworów sapropelowych

i olejów łupkowych. Wykonano także badania chemiczne sapropelitów w skali półtechnicznej (J. Grudzień, E. Zabiegaj). W Politechnice Śląskiej przeprowadzono badania petrograficzne części próbek sapropelitów, pobranych w pierwszym etapie realizacji programu (K. Humberger), natomiast w Uniwersytecie Śląskim wykonano badania fizyczno-chemiczne sapropelitów (A. John). Wyniki tych badań ujęto w opracowaniu (19), podsumowującym program badań sapropelitów karbońskich. Opracowanie to zawiera kompleksową ocenę warunków występowania sapropelitów, ich jakości oraz ogólne prognozy zasobów tej kopaliny w GZW i LZW.

### WYSTĘPOWANIE SAPROPELITÓW W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

W trakcie realizacji programu badań uzyskano informacje o 568 punktach wystąpień sapropelitów w utworach karbonu produktywnego w GZW. Z tego zweryfikowano i opróbowano 117 punktów, w tym 94 punkty w 42 kopalniach i 27 punktów w 13 otworach wiertniczych. Informacje o pozostałych punktach wystąpień sapropelitów uzyskano w trakcie sporządzania inwentaryzacji, z których wynika, że tylko w 13% ogólnej liczby dawnych punktów stwierdzeń wykonano badania petrograficzne, w 21% — badania wydajności prasmoly, a 9,5% — badania półtechniczne, przy czym wymienione rodzaje badań dotyczą przeważnie tych samych punktów.

Stwierdzono, że sapropelity występują na obszarze GZW w 51 kopalniach czynnych i 9 rejonach rozpoznanych w kategoriach C<sub>2</sub> i C<sub>1</sub>. Informacje te dotyczą 71 zidentyfikowanych pokładów węgla. Stratygraficznie sapropelity występują prawie w całym profilu utworów karbonu produktywnego, a głównie w pokładach warstw siodłowych i brzeżnych. Najwięcej punktów stwierdzeń zarejestrowano w pokładach: 510(59), 507(32), 620(27), co stanowi 47% ogólnej liczby punktów stwierdzeń w pokładach zidentyfikowanych. Złóża sapropelitów w GZW występują w formie nieregularnych warstw (soczewek) o bardzo zmiennej miąższości i niedużym rozprzestrzenieniu. Soczewki sapropelitów zalegają głównie w stropach pokładów węgla humusowego, rzadziej w ich spągach, a sporadycznie tworzą przerosty. Wyjątkowo stanowią odrębne warstwy nie towarzyszące pokładom węgla.

Warstwy sapropelitów cechują się bardzo zmienną miąższością. Z przeprowadzonej inwentaryzacji punktów wystąpień sapropelitów wynika, że ich miąższość waha się od 0,05 do 7,5 m, a średnia wynosi 0,58 m. W trakcie weryfikacji i opróbowania tych punktów stwierdzono, że miąższość warstw sapropelitów waha się od 0,05 m do 2,5 m, a średnia — 0,42 m. Miąższość powyżej 1 m stwierdzono jedynie w kopalni „Sośnica” — pokład 507 (2,5 m) i w otworze wiertniczym Kazimierz-Juliusz — pokład 620 (1,43 m). Obliczone średnie miąższości soczewek sapropelitów towarzyszących pokładom węgla humusowych wahają się od 0,37 m (pokład 407) do 0,60 m (pokład 620). Samodzielnie występujące warstwy sapropelitów osiągają maksymalne miąższości 0,70 m.

Złóża sapropelitów w GZW są zgrupowane głównie w centralnej części (rejon siodła głównego, niecki bytomskiej i rejon dąbrowski), w zachodniej części (niecka jejkowicka) oraz we wschodniej części (rejon Tenczynka). W obszarze od Tenczynka do Dąb-

Tabela I

Nazwa kopalni i numer pokładu	Alginit w %	Sporynit w %	Inertynit w %	Saprowitrynit w %	Substancja nieorganiczna w %	Odmiana petrograficzna	Odmiana genetyczna
Powstańców Śl. (507 spąg)	79,8	0,8	6,2	9,0	4,2	boghed	Sapropelity (dodatni wskaźnik lepkości)
Mysłowice (407) Niwka-Modrzejów (407) Gen. Zawadzki 510 spąg	min. 35,7 max. 78,0	5,1 31,9	4,2 14,7	6,8 20,0	2,7 16,0	boghedo- kenel	
Czerwona Gwardia 504, Andaluzja 510, Julian 510, Gen. Zawadzki 620 i 816, Wawel 613, Siemianowice 620, Rydułtowy 620	—	min. 11,8 max. 41,9	12,4 25,6	28,5 56,6	7,9 23,3	-kenele sporowe o dodatnim wskaźniku lepkości	
Śląsk 504, Bobrek 504, Mysłowice 407, Niwka-Modrzejów 407, Michał 620	—	min. 6,4 max. 17,5	14,3 23,3	18,2 37,9	31,3 53,1	łupek kenelski sporowy o dodatnim wskaźniku lepkości	
Wawel, Pokój, Śląsk, Bobrek, Dymitrow, Nowy Wirek, Polska, Zabrze, Pstrowski, Rozbark 507	—	min. 12,4 max. 29,1	4,6 23,7	30,5 73,0	2,1 30,0	kenel sporowy o ujemnym wskaźniku lepkości	Saprohumolity (ujemny wskaźnik lepkości)
Makoszowy, Dymitrow, Szombierki 507	—	min. 12,6 max. 19,8	9,3 25,4	13,8 43,0	31,7 50,6	łupek kenelski sporowy o ujemnym wskaźniku lepkości	

rowy Górniczej sapropelity tworzą często samodzielne pokłady w warstwach florowskich. W centralnej części zagłębia soczewki sapropelitów towarzyszą najczęściej pokładom warstw siódłowych (pokłady 504, 507, 510). Ponadto stwierdzono je w warstwach porębskich (pokłady 605, 613, 615, 620, 625) i w warstwach rudzkich (pokład 407). W zachodniej części zagłębia obecność soczewek sapropelitów zarejestrowano głównie w pokładach warstw porębskich i jałowieckich.

#### WYSTĘPOWANIE SAPROPELITÓW W LZW

W Lubelskim Zagłębiu Węglowym zarejestrowano sapropelity w 27 punktach, w 22 otworach wiertniczych. Występują one najczęściej w profilu warstw lubelskich, rzadziej kumowskich, a ich złoża charakteryzują się prawie identyczną formą i budową jak w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (19). Miąższość warstw sapropelitów waha się od 0,10 do 0,80 m, najczęściej 0,10—0,30 m, a średnia wynosi 0,28 m. Na podstawie dotychczasowych badań w LZW stwierdzono zgrupowanie złóż sapropelitów głównie w Centralnym Rejonie Węglowym (rejony K-5, K-6, K-7, Kolechowice I), a tylko nieliczne stwierdzenia sapropelitów pochodzą z północno-zachodniej części zagłębia (otwory Radzyń IG-3 i Radzyń IG-4).

#### CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA UTWORÓW SAPROPELOWYCH

Badania petrograficzne wykazały, że utwory określone makroskopowo jako łupki lub węgle sapropelowe mają bardzo różny skład petrograficzny. W Międzynarodowym Leksykonie Petrografii Węgla ICCP są podane definicje dwóch odmian mikroskopowych węgla sapropelowych, tj. boghedu i kenelu. Według ICCP 1963 boghedem jest węgiel sapropelowy zbudowany z wodorostów i drobnych cząsteczek wityrynytu i inertynytu. Brak w tej odmianie sporynytu i kutyrynytu. Natomiast węgiel zawierający w swoim składzie sporynit dla przeciwstawienia ich boghedem zostały nazwane kenelami. Są to w pojęciu ICCP węgle sapropelowe bezalgowe. Odmiany zawierające za-

równo wodorosty, jak i sporynit zaliczone są do odmian przejściowych (boghedo-keneli i kenelo-boghedów).

W pierwszym etapie badania petrograficzne wykonała K. Hamberger (Politechnika Śląska w Gliwicach). W wyniku tych badań oraz badań chemicznych (wskaźniki lepkości), wydzielono dwie odmiany genetyczne utworów sapropelowych: sapropelity i saprohumolity. Wśród sapropelitów wydzielono: boghedu, boghedo-kenele i kenele sporowe o dodatnim wskaźniku lepkości. Do saprohumolitów zaliczono kenele sporowe o ujemnym wskaźniku lepkości. W ten sposób kenele sporowe znalazły się w dwóch odmianach genetycznych. Wśród utworów sapropelowych i saprohumolitowych wyróżniono węgle i łupki sapropelitowe. Podział oparto na procentowej zawartości popiołu. Utwory sapropelitowe i saprohumolitowe o zawartości popiołu powyżej 40% zaliczono do łupków sapropelitowych lub saprohumolitowych.

W tabeli I zestawiono zawartości minimalne, maksymalne i średnie alginity, sporynytu, inertynytu, saprowitrynytu i substancji nieorganicznej dla wydzielonych odmian petrograficznych (etap pierwszy). Do boghedów zaliczono jedną próbkę, do boghedo-keneli 5 próbek, do keneli sporowych o dodatnim wskaźniku lepkości 10 próbek. Łącznie do węgla sapropelitowych zaliczono 16 próbek oraz 5 próbek do łupków sapropelitowych.

W drugim etapie badania petrograficzne wykonała S. Knafel (Oddział Górnośląski IG). Zbadano 41 próbek węgla i łupków sapropelowych pobranych z czynnych wyrobisk górniczych w GZW. Na podstawie kryteriów petrograficznych (ICCP) wydzielono boghedo-kenele, kenelo-boghedu, kenele oraz karbargility. Wśród karbargilitów wydzielono 2 odmiany: 1) zawierające w swoim składzie alginity i 2) bezalgowe.

W tabeli II zestawiono zawartości minimalne i maksymalne alginity, sporynytu, inertynytu, wityrynytu i substancji mineralnej dla wydzielonych odmian petrograficznych. Do kenelo-boghedów zaliczono 3 próbki, do boghedo-keneli 11 próbek, do keneli 19

Nazwa kopalni i numer pokładu	Alginit w %	Sporynit w %	Inertynit w %	Witrynit w %	Substancja nieorganicz- na w %	Odmiana petrograficz- na
Gen Zawadzki 510, Brzozowica 510	min. 3,4 max. 3,9	48,3 79,4	2,0 2,9	13,7 41,9	0,0 3,5	kenelo- -boghed
Sosnowiec 605, Gen. Zawadzki 620, Siemianowice 620, Anna 630 i 720, Rydultowy 707/1, Grodziec 805	min. 0,4 max. 13,0	3,3 42,0	2,0 14,0	43,5 79,4	0,0 16,9	boghedo- -kenel
Gen. Zawadzki 620, Anna 708	min. 0,1 max. 1,9	6,4 15,5	4,7 8,5	39,3 50,2	27,7 45,8	karbargilit
Bobrek, Rozbark, Wawel, Pokój, Nowy Wirek, Miechowice 507, Andaluzja, Julian 510, 1 Maja 628, Anna 630 i 719	—	min. 7,5 max. 29,2	2,4 57,2	23,2 77,0	0,2 16,3	kenel
Dymitrow, Rozbark, Miechowice 507, Anna 722	—	5,3 28,3	4,3 28,3	25,7 46,2	24,2 56,1	karbargilit
Gen. Zawadzki 620	—	1,5	3,5	—	95,0	skała płon- na

próbek. Do karbargilitów zaliczono 7 próbek, przy czym 2 próbki to karbargility, zawierające w swoim składzie alginit, pozostałe 5 — bezalgowe.

Utwory sapropelowe wykazują dużą zmienność składu petrograficznego zarówno w rozprzestrzenieniu poziomym, jak również w profilu pionowym pokładów. Utwory sapropelowe w LZW reprezentowane są głównie przez boghedo-kenele lub kenelo-boghedy oraz przez kenele sporowe, przy czym podobnie jak w GZW obserwuje się również zmiany składu maceralnego w niektórych pokładach. Na przykład sapropelit pokładu 303 w otworze Lublin 60 i 83 zaliczono do keneli sporowych, w otworze Lublin 72 i Kolechowice 20 — do boghedo-keneli, a w otworze Lublin 67 — jako kenelo-boghed.

Węgiel boghedowy został stwierdzony: w otworze Lublin 55 na głęb. 718,6—718,8 m oraz w otworze Kolechowice 5 na głęb. 856,55—857,15 m. Kenelo-boghedy stwierdzono w otworze: Lublin 67 na głęb. 746,2—746,5 m i na głęb. 922,93—923,15 m. Boghedo-kenele stwierdzono w otworach: Lublin 56 na głęb. 783,6—783,75 m, Lublin 72 na głęb. 960,6—960,8 m, Kolechowice 20 na głęb. 885,4—885,65 m. Kenele stwierdzono w otworach: Lublin 60 na głęb. 946,1—946,3 m, Lublin 68 na głęb. 926,8—926,9 m, Lublin 83 na głęb. 963,8—963,95 m, Kolechowice 6 na głęb. 996,75—996,9 m, Kolechowice 20 na głęb. 1426,2—1426,5 m, Lublin OP-2 na głęb. 1006,2—1006,35 m.

#### CHARAKTERYSTYKA JAKOŚCIOWA UTWORÓW SAPROPELOWYCH GZW I LZW

W celu kompleksowej oceny jakości utworów sapropelowych, próbki uzyskane w trakcie realizacji programu poddano badaniom chemiczno-technologicznym, które obejmowały analizę standardową, analizę modelową w skali półtechnicznej oraz analizę chemiczną i fizyczno-chemiczną olejów wylęwnych. Próbki te poddano również badaniom petrograficznym, a wyniki porównano i omówiono (19). Utwory o cechach makroskopowych sapropelitów w GZW cechują się dużą zmiennością podstawowych parametrów chemicznych, wyróżniających je spośród utworów węglowych humusowych (zawartość części lotnych, wodoru oraz wydajności oleju łupkowego).

Utwory sapropelowe zawierają również zmienną ilość substancji nieorganicznej, nawet w obrębie jednej warstwy lub soczewki sapropelitu. Jeżeli przyjmiemy jako granicę między węglem a łupkiem sapropelowym 40% zawartości substancji nieorganicznej (według kryteriów dla węgla kamiennego), to średnia zawartość popiołu w węglu sapropelowym w GZW wynosi 19,46%, przy wartościach skrajnych 2,10—39,72%. Wydajność prasmoły waha się od 4,26 do 37,20%, średnia wynosi 10,6%. Zawartość części lotnych (V<sup>b</sup>) zmienia się w granicach 28,07—70,93%,

średnio 41,88%, a zawartość wodoru (H<sup>b</sup>) 4,27—7,95%, średnio — 5,58%.

Utwory sapropelowe występujące w LZW charakteryzują się ogólnie stosunkowo lepszymi parametrami chemicznymi, pomimo że ich wartości maksymalne są nieco niższe od średnich wartości w GZW. Średnia zawartość popiołu dla węgla sapropelowych w LZW wynosi 20,45%, przy wahaniami od 2,65 do 39,30%. Zawartość prasmoły wynosi średnio 16,25%, przy wartościach granicznych 8,94—26,65%, zawartość części lotnych — średnio 49,63%, przy wahaniami 40,01—70,96%. Średnia zawartość wodoru wynosi 6,19%, przy wartościach skrajnych 5,25—7,50%.

Łupki sapropelowe, występujące zarówno w GZW, jak w LZW, charakteryzują się znacznie obniżoną wartością omówionych parametrów. Dotyczy to głównie prasmoły, której maksymalna wydajność w tych utworach nie przekracza 10%. Jak wynika z porównania wyników badań petrograficznych i chemicznych (19), utwory sapropelowe, które na podstawie analizy mikropetrograficznej zaliczono do boghedów i boghedo-keneli, charakteryzują się najwyższymi parametrami chemicznymi zarówno w GZW, jak i w LZW. Średnia wydajność prasmoły węgla sapropelowych — boghedowych jest wyższa od 15%. Średnia zawartość części lotnych przekracza wartość 45%, a wodoru 5%. W stosunku do węgla boghedowych węgle boghedo-kenelskie mają zbliżone wartości parametrów części lotnych i wodoru, cechują się natomiast obniżoną wydajnością prasmoły, której średnia wydajność z omówionych utworów oscyluje w granicach od 13% do 16% w GZW oraz do 18,4% w LZW.

Analizy popiołów wykonanych z węgla sapropelowych GZW i LZW wykazują, że ich skład chemiczny nie odbiega ogólnie od składu chemicznego węgla humusowych, występujących w wymienionych basenach węglowych. Badania modelowe, wykonane w skali półtechnicznej dla utworów sapropelowych, pozwoliły na określenie ilości, a przede wszystkim składu technologicznego oleju łupkowego oraz własności niektórych produktów uzyskanych przy jego chemicznej przeróbce. Badania te, podobnie jak analizy standardowe, wykazały że utwory o cechach makroskopowych sapropelitów cechują się bardzo zmienną wydajnością oleju łupkowego, zawartą w granicach 3,55—38,96%.

Zakres badań olejów łupkowych metodą ICHPW obejmował oznaczenia: ilości ciekłych produktów obojętnych, zawartości asfaltu i fenoli oraz określenie własności oleju wrzącego w temp. powyżej 300°C. Na podstawie wskaźnika lepkości olejów wrzących w temp. powyżej 300°C, badane utwory podzielono na trzy grupy: utwory o pochodzeniu sapropelowym, humusowym i mieszanym. Wskaźnik lepkości olejów otrzymanych z utworów zaliczanych do sapropelitów

waha się w granicach od +35,5 do +163,5, z utworów przejściowych od +3,2 do +156,85, natomiast z utworów humusowych od -130,4 do +1,13.

Średni udział ważniejszych składników olejów łupkowych, otrzymanych z utworów zaliczanych do sapropelitów, przedstawia się następująco: ciekłe produkty obojętne — 54,23%, przy wartościach skrajnych 40,6—76,47%, parafina — 5,84%, przy wahanach 1,09—6,02%, asfalt — 24,34%, przy wartościach skrajnych 5,95—38,18%. W składzie olejów łupkowych, otrzymanych z utworów przejściowych i humusowych, obserwuje się znacznie mniejszy udział ciekłych produktów obojętnych i parafiny, wzrasta natomiast udział asfaltu.

Porównując wyniki analizy modelowej i petrograficznej, należy stwierdzić, że najcenniejsze oleje można otrzymać z utworów sapropelowych, zaliczanych do boghedów i boghedo-keneli. Analizy własności olejów wykazały jednocześnie zmienność materiału wyjściowego tworzącego warstwy sapropelitów. Zmiany składu materiału wyjściowego i związane z tym zmiany własności olejów łupkowych dotyczą niejednokrotnie tej samej warstwy sapropelitu, występującego w pokładzie węgla na obszarze jednej kopalni.

Ponieważ podstawowym celem badań fizyczno-chemicznych było określenie możliwości rozróżnienia olejów wylewnych z sapropelitów i węgla humusowych, dlatego też część badanych próbek pobrano z węgla humusowych. Z tych badań szczególnie analizy spektroskopowe w podczerwieni pozwoliły na odróżnienie olejów wylewnych, uzyskanych z węgla humusowych i sapropelowych. W wyniku analizy spektralnej wydzielono trzy grupy prasmół: grupę S — prasmoly sapropelowe o strukturze wyraźnie alifatycznej, grupę S—H i H—S — prasmoly o charakterze mieszanym, o strukturze alifatyczno-aromatycznej i grupę H — prasmoly humusowe o wyraźnej przewadze struktur aromatycznych. Grupę prasmół S wydzielono z utworów, które na podstawie analizy mikropetrograficznej zaliczono do boghedów, natomiast grupę S—H i H—S — z utworów zaliczanych do boghedo-keneli i kenelo-boghedów.

#### OCENA ZASOBÓW SAPROPELITÓW

Podaną przez A. Szatan (19) wielkość zasobów sapropelitów w GZW i LZW należy traktować jako szacunkową. Dokładne oszacowanie zasobów jest trudne, z powodu nieregularności rozprzestrzenienia warstw sapropelitów, bardzo zmienną miąższość, a przede wszystkim wyraźną zmienność parametrów ich jakości. Ta zmienność parametrów złożowych i jakości surowca nie pozwoliła na okonturowanie złóż sapropelitów i obliczenie zasobów, gdyż często były to pojedyncze wystąpienia sapropelitów, stwierdzone otworami wiertniczymi.

W tych warunkach ograniczono się do obliczenia zasobów w najbardziej perspektywicznych rejonach występowania sapropelitów, do których zaliczono w Górnos Śląskim Zagłębiu Węglowym obszary niecki jejkowickiej, siodła głównego i niecki bytomskiej oraz obszar północno-wschodniej części niecki głównej i siodła głównego (rejon dąbrowski). Jednocześnie należy nadmienić, że te obszary charakteryzują się wysokim stopniem zbadania geologicznego i górniczego, co bardzo ułatwiło obliczenie zasobów sapropelitów.

Zasoby zostały obliczone według kryteriów bilansowości zawartych w Instrukcji nr 2 prezesa CUG z dnia 3 V 1954 r. oraz w Zarządzeniu nr 71 MGie z dnia 28 V 1965 r. Według dokonanych obliczeń (19), ogólną ilość zasobów sapropelitów w Górnos Śląskim Zagłębiu Węglowym w trzech, wspomnianych wyżej rejonach szacuje się na ok. 40 mln t, z czego do zasobów bilansowych zaliczono 9 mln t. Tu jednak należy zaznaczyć, że ponad 80% zasobów bilansowych stanowią zasoby udokumentowane w kopalni „Tenczynek”.

Z analizy punktowych stwierdzeń występowania sapropelitów w Lubelskim Zagłębiu Węglowym można było wydzielić tylko jedną soczewkę węgla sapropelowego w stropie pokładu 397 (303) (19). So-

czewka ta występuje w obrębie obszarów K-6 i K-7, rozpoznanych w kategorii C<sub>1</sub>, pomiędzy Świeraszczowem i Cycowem i zajmuje powierzchnię 7,7 km<sup>2</sup>. Zasoby sapropelitów są tu szacowane na ok. 3 mln t, z czego 1/3 stanowi zasoby bilansowe.

#### PODSUMOWANIE

Przeprowadzone w latach 1975—1977 kompleksowe badania sapropelitów w GZW i LZW pozwoliły na ocenę zasobów tej kopaliny oraz ocenę górniczo-gospodarczego ich wykorzystania. Analizując rozmieszczenie złóż sapropelitów w Górnos Śląskim Zagłębiu Węglowym oraz wielkość zasobów, to za najbardziej perspektywiczny zarówno pod względem zasobowym, jak i możliwości górniczo-gospodarczego wykorzystania sapropelitów należy uznać obszar w północno-wschodniej części obszaru zagłębia od Dąbrowy Górniczej do Tenczynka. Tu w rejonie wschodni utworów karbonu produktywnego istnieją geologiczne przesłanki występowania sapropelitów. Ze względu na brak nowszych materiałów geologicznych, niemożliwe jest przeprowadzenie oceny warunków występowania i jakości sapropelitów na tym obszarze. Rozwiązanie tego problemu wymaga przeprowadzenia w tym rejonie szczegółowego rozpoznania geologicznego.

Odrębny i jednocześnie dyskusyjny jest problem podjęcia eksploatacji sapropelitów towarzyszących pokładom węgla w czynnych kopalniach. Za negatywnym rozwiązaniem tego problemu przemawiałyby niekorzystne warunki zalegania sapropelitów, jakimi są nieregularność rozprzestrzenienia warstw sapropelitów i duża zmienność ich miąższości oraz niewielka ilość zasobów bilansowych. Również niekorzystna w tym aspekcie jest wyraźna zmienność warstw. Ponadto, oceniając możliwość podjęcia eksploatacji sapropelitów, należałoby zwrócić uwagę na występujące tu trudności techniczne. Szczególnie trudny do rozwiązania byłby problem separacji sapropelitów ze wspólnego urobku z węglem humusowym.

W Lubelskim Zagłębiu Węglowym, będącym dopiero w pierwszym stadium zagospodarowania górniczego, problem wykorzystania sapropelitów jest otwarty.

#### LITERATURA

1. Grudzień J. — Problem łupków bitumicznych w Polsce. Koks Smoła Gaz, 1958, nr 6.
2. Grudzień J. — Przeróbka oleju łupkowego drogą odfenolowania selektywnym rozpuszczalnikiem. Pr. Inst. Min. Przem. Ciężk., 1959, z. 11.
3. Grudzień J. — Wytłewanie ubogich łupków bitumicznych. Koks Smoła Gaz, 1963, nr 2.
4. Grudzień J. — Przeróbka prasmół z węgla kamiennego w powiązaniu z produkcją koksu formowanego. Arch. ICHPW Zabrze, 1964.
5. Grudzień J. — Nowe możliwości zastosowania specjalnych produktów z olejów łupkowych. Koks Smoła Gaz, 1965, nr 5.
6. Grudzień J. — Łupki bitumiczne mogą znaleźć zastosowanie jako materiały termo i hydroizolacyjne. Ibidem, 1966, nr 2.
7. Grudzień J. — Selektywne rozdzielanie rozpuszczalnikowe frakcji olejów łupkowych dla uzyskania surowców do polimeryzacji. Ibidem, 1971, nr 12.
8. Grudzień J., Zieliński H. — Prace Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w zakresie wykorzystania krajowych zasobów łupków bitumicznych. Ibidem, 1974, nr 5.
9. Hamburger K. — Złoże sapropelitu w stropie pokładu 620 kopalni Śląsk. Kwart. Geol., 1964, nr 4.
10. Hamburger K. — Skąły stropowe pokładu 507 w kopalniach: Sośnica, Makoszowy i Zabrze. Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 1968, nr 48.

11. Hamberger K. — Sapropelity w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Konf. Naukowo-Techniczna NOT, Katowice, 1969.
12. Hamberger K. — Nowe poglądy w petrografii węgla. Kwart. Geol., 1972, nr 1.
13. Kruszewska K., Olszewska K., Magnes C. — Badania petrograficzne i własności fizyko-mechanicznych węgla i skał otaczających w powiązaniu z występowaniem tupań w wybranych kopalniach. Dokumentacja GIG Nr. TG-P/XX.5.2.7, Katowice, 1970.
14. Kruszewski T. — Charakterystyka petrograficzna węgla sapropelitowych z rejonu Dąbrowy Górniczej. Prz. Gór. 1967, nr 9.
15. Poborski C. — Sapropelowe utwory węglowe. Ibidem, 1950, nr 9.
16. Poborski C. — O występowaniu i przeróbce chemicznej sapropelitów. Dokumentacja GIG, Katowice, 1953.
17. Poborski C. — Budowa mikroskopowa i geneza niektórych złóż sapropelitów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Arch. Gór. i Hutn. II, 1954, z. 2.
18. Poborski C. — Złoża sapropelitów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Koks Smoła Gaz, 1955, nr 6.
19. Szatan A. — Warunki występowania i własności sapropelitów karbońskich GZW, LZW, DZW. Arch. Inst. Geol. Sosnowiec, 1977.
20. Tertil S. — Klasyfikacja i przeróbka łupków bitumicznych. Nafta, 1950, nr 6.

## SUMMARY

The studies on Carboniferous sapropelites, carried out by the Upper Silesian Branch of the Geological Institute in the years 1975—1977, markedly contributed to the knowledge of quality and perspective resources of Carboniferous sapropelites of the Upper Silesia and Lublin Coal Basins. The studies showed complex form and structure of sapropelite deposits. The deposits usually accompany humus coal seams in the form of irregular layers (lenses) limited in distribution and highly varying in thickness (0.05 to 0.80 m thick in the Lublin Coal Basin and to 2.50 m. thick in the Upper Silesia Coal Basin). Quality parameters appear to be highly variable in a given lens. Changes in value of basic quality parameter, i. e. primary tar content, range up to 12—15%. Sapropelites of a given lens appear to be also variable in petrographic structure. The high variability of deposit parameters and quality precludes a more accurate estimations of sapropelite resources. The resources and economic reserves of sapropelites in the Upper Silesia Coal Basin are estimated at 40 m. t and 9 m. t, respectively, and in the Lublin Coal Basin — at about 3 m. t and about 1 m. t, respectively. The north-eastern part of the Upper Silesia Coal Basin, i.e. the area stretching between Dąbrowa Górnicza and Tenczynek, was found to be the most perspective from the point of view of resources and possibilities of mining and industrial use of sapropelites.

## РЕЗЮМЕ

Проведенные в Верхнесилезском Отделении Геологического Института за период времени 1975—1977 исследования карбоновых сапропелитов доставили подробные данные по их качеству и перспективах нахождения в Верхнесилезском и Любелском угольных бассейнах. На основании результатов исследований было установлено, что месторождения сапропелитов характеризуются сложной формой и строением. Они сопровождают обычно пласты гумусового угля и имеют форму нерегулярных слоев (линз) с небольшим распространением и очень изменчивой мощностью от 0,05 до 0,08 м в Любелском и 2,5 м в Верхнесилезском угольных бассейнах. Наблюдается большая неоднородность качественных параметров сапропелитов в пределах отдельных линз. Изменения основного качественного параметра — содержания первичной смолы — достигают 12—15%. Также петрографическое строение сапропелитов в пределах отдельных линз является весьма неоднородным. Из-за этой изменчивости пластовых параметров и качества сапропелитов невозможно точное определение стоимости запасов этого ископаемого. Оценочные запасы сапропелитов в Верхнесилезском угольном бассейне равны ок. 40 млн тон, а в том числе 9 млн тон — это балансовые запасы. В Любелском угольном бассейне запасы оценивают на ок. 3 млн тон, в том третью часть составляют балансовые запасы. Самым перспективным в области запасов и возможностей использования сапропелитов является район северо-восточной части Верхнесилезского угольного бассейна, расположенный между местностями Домброва Гурнич и Тэнчинец.