

EDWARD CIUK

Instytut Geologiczny

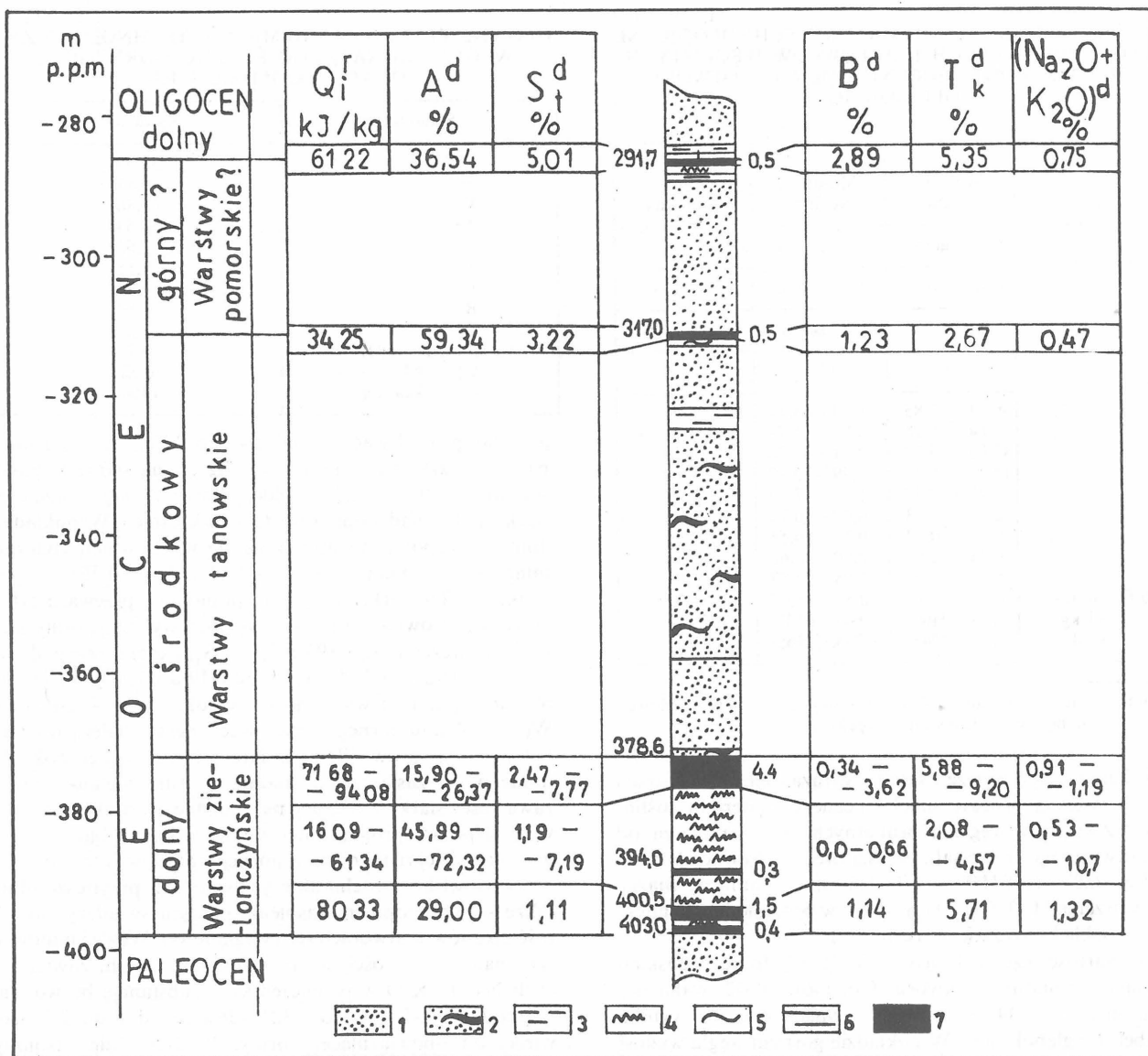
PALEOGEŃSKIE WĘGLE BRUNATNE I MUŁOWCE WĘGLISTE W OTWORZE GOLENIÓW IG-2 W ZIELONCZYNIE, WOJ. SZCZECIŃSKIE

UKD 553.96+552.527/576 pozabilansowe:551.781.4(438.252 Zielonczyn, wierc. Goleniów IG-2)

W otworze Goleniów IG-2, wykonanym w 1980 r. przez Zakład Geologii Złóż Węgla Brunatnego IG w Zielonczynie na NW od Goleniowa, jako wierceniowi kontrolnemu otworu Goleniów IG-1, stwierdzono występowanie grubego zespołu osadów paleogeńskich, o ogólnej miąższości 275,4 m, których profil obejmuje paleocen dolny (mont), eocen oraz oligocen dolny i środkowy. Leżą one bezpośrednio na wapieniach kampanu górnego i przykryte są osadami plejstoceniowymi (5). Wiercenie dostarczyło nowych danych o utworach wspomnianego wieku, dotyczących m.in. morskiego paleocenu dolnego (montu), wykształconego tu w facji wapienno-detrytycznej typu „tuffeau”, lądowego, węglonośnego eocenu dolnego oraz węglonośności pozostałych pięter tej epoki. W otworze Goleniów IG-2 węgle brunatne stwierdzone zostały we wszystkich trzech piętrach eocenu, przy czym najlepiej rozwiniętą węglonośnością charakteryzują się utwory eocenu dolnego. Wiek węgla brunatnych ustalono na podstawie analiz palinologicznych (6, 7).

WĘGLE BRUNATNE I MUŁOWCE WĘGLISTE EOCENU DOLNEGO Warstwy zielonczyńskie

Seria węglowa eocenu dolnego otworu Goleniów IG-2 występuje na głębokości od 378,6 do 403,4 m (366,3–392,1 m n.p.m.). Jej miąższość wynosi 24,8 m. Jest ona zbudowana głównie z czarnych mułowców węglistych (73,4%) oraz 4 pokładów węgla brunatnego (26,6%), z których dwa, miąższości 4,4 i 0,4 m tworzą strop i spąg serii – pozostałe o miąższości 1,5 i 0,3 m tkwią w dolnej części masy mułowca węglistego. Węgle brunatne wszystkich 4 pokładów wykazują barwę ciemnobrunatną, przeważnie ciemno-brunatno-czarną. Są ziemiste, twarde, warstwowane, silnie spękane, kostkowo rozpadające się, słabo, miejscami średnio żelifikowane, detrytyczne, z pojedynczymi sprasowanymi łodyżkami i gałązkami ciemno-brunatno-czarnymi żelifikowanymi, błyszczącymi. Węgle są miejscami żaillone lub z domieszką pyłu piaszczystego. W stropowej



Główne parametry chemiczno-technologiczne eoceńskich węgli brunatnych z otworu Goleniów IG-2 (wg E. Ciuka, 1983)

Main chemical-technological parameters of Eocene brown coals from the borehole Goleniów IG-2 (after E. Ciuk, 1983)

1 – piaski kwarcowe, 2 – piaski zawęglone, 3 – mułki, 4 – mułowce, 5 – iły, 6 – łupki ilaste, 7 – węgiel brunatny

1 – quartz sands, 2 – sands with coal, 3 – muds, 4 – mudstones, 5 – clays, 6 – clay shales, 7 – brown coal

części pokładu górnego, o miąższości 4,4 m, występują dwie wkładki węgla ziemistego, jasnobrunatnego. W pokładzie o miąższości 0,3 m występują pojedyncze żwirki jasnego kwarcu, średnicy do 4 mm oraz pojedyncze gruzelki pirytu o średnicy do 3 cm. Pojedyncze żwirki kwarcu występują także w pokładach węgla o grubości 1,5 m i 0,4 m w dolnej części serii węglowej.

Mułowce serii węglowej to skały barwy czarnej, węgliste, z obfitym pyłem węglowym, zailone, pylastopiaszczyste, warstwowane, z bardzo drobnymi blaszkami łuszczaków, ze smużkami drobnoziarnistego jasnego piasku kwarcowego. Są wśród nich pojedyncze gruzelki pirytu o średnicy do 6 cm, pojedyncze drobne żwirki kwarcu oraz drobne i pojedyncze większe okruchy szczątków roślinnych. Właściwości chemiczno-technologiczne węgla brunatnych i mułowców węglistych serii węglowej otworu Goleniów IG-2 przedstawia tab. I.

Z zestawienia wynika, że pod względem składu chemicznego (CiH) oraz części lotnych (V) węgle brunatne i mułowce węgliste wykazują zbliżone wartości; różnią się natomiast wybitnie w zakresie zawartości popiołu (A), a w

związku z tym i w wartościach opałowych (Q). Inne składniki (S, B, T alkalia) wykazują także ilościowo znaczne różnice, ale ich współzależności są odmiennie natury od poprzednio wymienionych.

Zawartość węgla pierwiastkowego (C^{daf}) w obu pokładach węgla waha się w granicach od 56,31 do 68,06% i wskazuje się tu jakby na wzrost z głębokością stopnia uwęglenia – co, jeśli zwrócimy uwagę na zmniejszającą się z głębokością zawartość części lotnych (V^{daf}), potwierdzałoby regułę Hilita, dotyczącą metamorfizmu statycznego węgla obu pokładów. Zawartość C^{daf} mułowców węglistych prawie nie różni się od zawartości tego pierwiastka w węglu pokładu górnego, natomiast jest znacznie mniejsza od węgla pokładu dolnego.

Zawartość wodoru (H^{daf}) w węglach brunatnych i mułowcach węglistych wynosi od 3,64 do 5,18%. Są to ilości właściwe węglom brunatnym. I tu również górny pokład węgla upodabnia się w wartościach średnich H^{daf} do mułowców węglistych, a skrajna, maksymalna zawartość H^{daf} mułowców jest identyczna z zawartością tego pierwiastka w pokładzie dolnym. Zawartość wodoru w węglu

Tabela I
GŁÓWNE ELEMENTY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE
WĘGLI BRUNATNYCH I MUŁOWCÓW WĘGLISTYCH
SERII WĘGLOWEJ EOCENU DOLNEGO OTWORU
GOLENIÓW IG-2

Składnik	głębokość występowania w m		
	378,6–383,0	383,0–400,5	400,5–402,0
	miąższość w m		
	4,4	17,5	1,5
C ^{daf} *	56,31–66,85	58,33–65,81	68,06
H ^{daf}	3,64–5,18	3,73–4,99	4,99
V ^{daf}	47,05–50,70	44,31–49,20	46,20
A ^{d**}	15,90–26,37	45,99–72,32	29,00
S _t ^d	2,47–7,77	1,19–7,19	1,11
S _c ^d	2,17–7,23	0,92–6,75	0,75
S _A ^d	0,30–0,73	0,19–0,56	0,36
B ^d	0,34–3,62	0,00–0,66	1,14
T _K ^d	5,88–9,20	2,08–4,57	5,71
(Na ₂ O+K ₂ O) ^d	0,91–1,19	0,53–1,07	1,32
Q _f ^r kJ/kg	7168–9408	1609–6134	8033
Q _w ^r kcal/kg	1712–2248	384–1465	1919

* daf – stan bezwodny i bezpopiołowy substancji węglowej
** d – stan bezwodny substancji węglowej

wskazuje na jego genezę i skład. Wyraża ona także stopień zaangażowania procesu biochemicznego materiału roślinnego. Zwykle w węglach brunatnych jest ona niższa od węglotwórczego materiału wyjściowego (drewno H^{daf} = 5,8–6,0%, torf H^{daf} = 4,7–6,8%), z czym może wiązać się tworzenie H₂O, CH₄, H₂S i NH₃ w procesie biochemicznego rozkładu szczątków roślinnych.

Zawartość części lotnych (V^{daf}) w dolnoeocenijskich węglach brunatnych otworu Goleniów IG-2 waha się w granicach od 44,31 do 50,70%. Spada ona jak wynika z tabeli I z głębokością. W pokładzie górnym węgla wynosi 47,05–50,70%, w pokładzie dolnym 46,20%, co wiąże się w pewnym stopniu ze wzrostem stopnia uwęglenia (C^{daf} – 56,31–66,85–68,06%). V^{daf} węgli i mułowców węglistych otworu Goleniów IG-2 zajmuje miejsce w górnej części interwału V^{daf} dla węgli brunatnych, który mieści się w granicach od 64 do 32%, a więc jest dość wysoki w porównaniu z węglem kamiennym (V^{daf} = 8–50%). Istotną różnicą między węglami i mułowcami węglistymi istnieje w zawartości substancji mineralnej, popiołu. Pokład górny węgla zawiera popiół (A^d) w granicach od 15,90 do 26,37%, dolny – nieco więcej, 29,00%, natomiast popielność mułowców węglistych wynosi 45,99–72,32%. Wartość opałowa (Q^r) obu opisanych skał jest dobrze skoordynowana z zawartością popiołu. Pokład górny węgla wykazuje wartość opałową w substancji o zawartości wilgoci całkowitej W_c^{af} – 50%, od 7168–9408 kJ/kg, czyli 1712–2248 Kcal/kg; pokład dolny – 8033 kJ/kg, czyli 1919 Kcal/kg; natomiast mułowce węgliste, w przeliczeniu na tę samą zawartość W_c^{af} – 1609–6134 kJ/kg, czyli 384–1465 Kcal/kg. Nie można więc zaliczyć ich do węgla (technologiczna dolna granica węgli brunatnych wynosi 6280 kJ/kg czyli 1500 Kcal/kg), reprezentują one natomiast różne odmiany węglistych i zawęglonych osadów ilasto-pylasto-piaszczystych.

Seria węglowa eocenu dolnego otworu Goleniów IG-2 charakteryzuje się wysokim stopniem zasarczenia w granicach od 1,11 do 7,77%. Wysokie zasarczenie (S^d) wykazu-

Tabela II
GŁÓWNE ELEMENTY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE
WĘGLA BRUNATNEGO EOCENU GÓRNEGO (?)
OTWORU GOLENIÓW IG-2

Składnik	Zawartość
C ^{daf}	58,94
H ^{daf}	5,81
V ^{daf}	67,86
A ^d	36,54
S _t ^d	5,01
S _c ^d	4,15
S _A ^d	0,86
B ^d	2,89
T _K ^d	5,35
(Na ₂ O+K ₂ O) ^d	0,75
Q _f ^r kJ/kg	6122
Q _w ^r kcal/kg	1460

je górny pokład węgla – od 2,47 do 7,77%, z czego przypada na siarkę palną (S_c^d) 2,17–7,23%, na siarkę popiołową (S_A^d) – 0,30–0,73%. Zdecydowanie więc przeważa siarka palna nad popiołową (7–10-krotnie). W pokładzie dolnym proporcje te utrzymują się w granicach znacznie mniejszych, a mianowicie S_t^d – 1,11%, S_c^d = 0,75% i S_A^d = 0,36%. Tu siarka palna nad popiołową przeważa tylko 2-krotnie. Również mułowce węgliste wykazują silny stopień zasarczenia od 1,19 do 7,19%, S_t^d, z czego przypada na S_c^d – od 0,92 do 6,75%, S_A^d – od 0,19 do 0,56%. Przewaga S_c^d nad S_A^d jest tu więc bardzo wysoka, bo 9–12-krotna. Węgłe pokładu górnego i mułowce węgliste należą więc do kategorii utworów silnie zasarczonych; węgiel pokładu dolnego do zasarczenia średniego. Tak wielkie różnice zawartości siarki wskazują na zmienne warunki panujące w środowisku gromadzenia się materiału węglotwórczego – bardziej redukcyjne w górnej jego części niż w dolnej.

Środowisko to charakteryzowało się przypuszczalnie także silnym stopniem zasolenia o czym świadczy zawartość alkaliów w utworach serii węglanowej. Węgłe i mułowce serii należą w całości do utworów zasolonych, zawierających Na₂O+K₂O w przeliczeniu na substancję bezwodną, w granicach od 0,53 do 1,32%. Jest to od 1 do 2,5 razy więcej od obowiązującej normy. Bardzo silnie zasolony jest węgiel pokładu górnego, w którym zawartość (Na₂O+K₂O)^d waha się w granicach 0,91–1,19%. Podobnie silnie zasolone są niżej leżące mułowce węgliste, zawierające od 0,53–1,07% alkaliów. Najbardziej zasobny w alkalia jest węgiel pokładu dolnego, zawierający 1,32% Na₂O+K₂O w węglu bezwodnym.

Ważnym parametrem klasyfikacyjnym węgli brunatnych pod kątem technologicznym jest wydajność prasmoty (T_K) w procesie wylewania. Wskaźnik ten zmienia się w bardzo rozpiętych granicach i maksymalnie osiąga wartość 30–50%. Wyraża on również przydatność węgla brunatnego jako surowca do przeróbki chemicznej. Pod tym względem dolnoeocenijskie węgle i mułowce węgliste Goleniowa IG-2 są bardzo słabo wydajne, co czyni je nieprzydatnymi do wylewania. Zawartość prasmoty (T_K) w substancji bezwodnej węgla pokładu górnego wynosi 5,88–9,20%, mułowców węglistych – 2,08–4,57%, a węgla pokładu dolnego – 5,71%.

Również bardzo niska jest zawartość bitumin (B) w serii węglowej Goleniowa IG-2, co czyni utwory te nieprzydatnymi do ekstrakcji. W pokładzie górnym węgla zawartość B^d wynosi od 0,34 do 3,62%, w mułowcach węglistych od 0,0 do 0,66%, a w węglu pokładu dolnego 1,14%.

Podsumowując należy stwierdzić, że górny pokład reprezentuje węgiel brunatny energetyczny o stosunkowo dobrej kaloryczności, o podwyższonej zawartości popiołu,

jednakże bardzo silnie zasiarczony i zasolony. Nie lepszy pod tym względem jest węgiel pokładu dolnego, gdyż jest on wprawdzie mniej zasiarczony, ale wykazuje silniejsze zasolenie, zapocienie i niższą kaloryczność. Zasolone i silnie zasiarczone są także mułowce węgliste, występujące między obu pokładami węgla. Możliwość praktycznego wykorzystania węgla obu pokładów jest równa zeru, ze względu na ich cechy technologiczne, a głównie z powodu głębokości występowania i małej miąższości.

MUŁOWCE WĘGLISTE EOCENU ŚRODKOWEGO Warstwy tanowskie

Strop warstw tanowskich eocenu środkowego tworzy cienka warstwa węgla brunatnego, miąższości 0,3 m na głębokości 317,2–317,5 m (305,9–306,2 m n.p.m.). Węgiel jest ciemnobrunatny, ziemisty, zailony, warstwowany, silnie pokruszony, zlustrowany, z pojedynczymi drobnymi okruchami sprasowanych łądźek i gałązek jasno- i ciemnobrunatnych, z pojedynczymi drobnymi okruchami fuzytenu. Węgiel ten zawiera popiół (A^d) w ilości 59,34% i wykazuje wartość opałową $Q_i^r = 3425$ kJ/kg, czyli 816 Kcal/kg. W świetle kryteriów technologicznych jest to zailony mułowiec węglisty.

WĘGIEL BRUNATNY EOCENU GÓRNEGO(?) Warstwy pomorskie (?)

Utwory należące przypuszczalnie do eocenu górnego występują na głębokości od 291,7 do 317,0 m (280,4–305,7 m n.p.m.). W ich stropie leży niegruba seria osadów węglistych, złożona, licząc od góry, z węgla brunatnego (0,5 m), ilowca węglistego (1,4 m) i łupku węglistego pylasto-piaszczystego (1,0 m). Dwie ostatnie skały zawierają popiół (A^d) w ilości 55,56% i 73,98% i wykazują wartość opałową $Q_i^r = 4038$ i 1776 kJ/kg, czyli 965 i 426 Kcal/kg. Własności chemiczno-technologiczne węgla brunatnego, leżącego tu na głębokości 291,7–292,2 m, o miąższości 0,5 m, przedstawia tabela II.

Z tabeli wynika, że pokład reprezentuje bardzo słaby węgiel energetyczny ($Q_w^r = 1460$ Kcal/kg), o wysokim zapocieniu ($A^d = 36,54\%$), silnie zasiarczony ($S_1^d = 5,01\%$) i zasolony ($(Na_2O + K_2O)^d = 0,75\%$). Również i w tym węglu zawartość siarki palnej (S_2^d) przeważa prawie 5-krotnie nad zawartością siarki popiołowej, (S_A^d). Zestawienie zawartości węgla pierwiastkowego (C^{daf}) w węglach profilu: eocen górny (?) – eocen dolny, otworu Goleniów IG-2, wykazujące wzrost z głębokością tego pierwiastka z 58,94 do 68,06% oraz spadek zawartości części lotnych (V^{daf}) z 67,86 do 46,20% i wodoru (H^{daf}) z 5,81 do 4,99%, potwierdza zasadność reguły Hilta w większym odcinku czasowym, dostrzeżoną w węglach eocenu dolnego, a związaną z metamorfizmem statycznym materiału węglotwórczego. Dodatkowym elementem, podkreślającym wyrazistość tego zjawiska, mógł tu być także metamorfizm kinetyczny, związany z silnym zaangażowaniem tektonicznym górotworu mezo-kenozoicznego.

ZAKOŃCZENIE

1. W utworach eocenu otworu Goleniów IG-2 stwierdzono w 1980 r. osady fitogeniczne we wszystkich trzech piętrach tej epoki. Wskazywałoby to na peryferyczny, bliski ładu, charakter morskiego eoceńskiego zbiornika tej części Polski, w którym humolity (węgle brunatne i mułowce węgliste) autochtonicznego pochodzenia miały charakter paraliczny.

2. Pokłady węgla brunatnego stwierdzone w otworze Goleniów IG-2 nie mają praktycznego znaczenia ze względu na ich niekorzystne własności chemiczno-technologiczne, a głównie na dużą głębokość występowania i małą miąższość. Są to węgle energetyczne, ale na skutek wysokiego zasiarczenia i zasolenia, nie nadają się do spalania w elektrowniach. Niska zawartość prasoły i bituminów wyklucza ich przydatność do przeróbki chemicznej.

3. Wyniki badań osiągnięte kontrolnym wierceniem Goleniów IG-2 dostarczyły jednak interesujących danych z punktu widzenia przyrodniczego, uzupełniających dotychczasowy stan wiadomości o krajowych węglach brunatnych starszego paleogenu, w środowisku eoceńskiego basenu, przyjmowanego powszechnie jako wyłącznie głębokomorski. Fakt istnienia w Polsce lądowej włącznie brakicznej, przybrzeżnej facji osadów paleogenu górnego i eocenu, pozwala wnioskować o możliwości napotkania w innych rejonach Polski podobnych węglonośnych osadów należących do tej samej jednostki stratygraficznej, które według wszelkiego prawdopodobieństwa, będą miały ograniczony zasięg występowania.

LITERATURA

1. Ciuk E. – Utwory paleogeńskie w rejonie szczecińskim. Prz. Geol. 1972 nr 11.
2. Ciuk E. – Schematy litostratygraficzne paleogenu Polski poza Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim. Biul. Inst. Geol. 1974 nr 281.
3. Ciuk E. – Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Region Goleniowa. Centr. Arch. Geol. Inst. Geol. Warszawa 1981.
4. Ciuk E. – On Upper Paleocene brown coals from Zielonczyn near Goleniów Szczecin Region. Bull. de l'Acad. Pol. d. Sciences. Serie des sciences de la terre. 1981 no. 1.
5. Ciuk E. – Paleogen i podłoże mezozoiczne w otworze Goleniów IG-2 w Zielonczynie, woj. szczecińskie. Prz. Geol. 1983 nr 1.
6. Grabowska I. – Wyniki badań palinologicznych osadów z wiercenia Goleniów IG-2 (ark. Police). Centr. Arch. Geol. Inst. Geol. Warszawa 1981.
7. Grabowska I. – Palinoflora i plankton paleogeński z NW Polski. Prz. Geol. 1983 nr 7.

SUMMARY

In the borehole column Goleniów IG-2, made at Zielonczyn (Szczecin voivodeship) in 1980, humolites (brown coals and coally mudstones) have been found in the Lower, Middle and (?) Upper Eocene. These phytogenic sediments are autochthonous and paralic in character, showing peripheral, nearshore nature of marine Eocene basin in this part of Poland.

Lower Eocene coal series, 24.8 m thick, was found at the depth 378.6–403.4 m. It comprises 4 layers of brown coals, 0.3 to 4.4 m thick, separated by coally mudstones. In the Middle Eocene, a layer of clayey brown coals, 0.3 m thick, was found at the depth 317.2 m, and in (?) Upper Eocene, coal series comprising brown coal layer 0.5 m thick, coally clays and similar shales, 2.9 m in thickness, was found at the depth 291.7–294.6 m.

Brown coals found in the Eocene in the borehole column Goleniów IG-2 belong to energy coals with increased content of ash and rich in sulfur and salt. The amounts of prae-tar and bitumens are negligible. This, together with large depth at which they occur, makes them unimportant from the point of view of economy.