

Michał MARZEC

# Węgiel brunatny w okolicy Brzezia koło Włocławka

## WSTĘP

W artykule przedstawiono w ogólnych zarysach geologiczne warunki występowania złoża węgla brunatnego w Brzeziu koło Włocławka (woj. bydgoskie), podano jego krótką charakterystykę technologiczną i chemiczną oraz warunki ekonomiczno-górniczne i wartości przemysłowe surowca.

Omówiono też pokrótce geologiczne stosunki stropowych partii mezozoicznego podłoża oraz litologię i charakter wykształcenia młodszych formacji śródkowodnego trzeciorzędu i osadów czwartorzędowych.

Prace wiertniczo-poszukiwawcze w okolicy Brzezia przeprowadzone były z inicjatywy i pod kierunkiem doc. E. Ciuka w 1953—54 roku. Wiercenia miały charakter poszukiwawczy i objęły obszar o powierzchni około 10 km<sup>2</sup>. Wykonano tutaj 10 otworów wiertniczych w rozrzucie mniej więcej 1 km × 1 km.

## OGÓLNA BUDOWA GEOLOGICZNA REJONU

Najstarszą a zarazem i najmniej poznaną formacją geologiczną są tutaj utwory dolnokredowe, stanowiące składową część północno-wschodniego skłonu kujawskiej części antyklinorium kujawsko-pomorskiego.

Stropowe partie tych skał zbudowane są głównie z ilów ciemnobrunatnych i czarnych pylasto-piaszczystych z muskowitem. W ilach występują drobne конкреcje siarczków żelaza oraz конкреcje syderytów ilastych.

Niższe partie zbudowane są z łupków, margli i wapieni marglistych jasnoszarych, zwięzłych. W utworach tych występują poziomy z fauną małżów.

Zachowane w materiałach archiwalnych Instytutu Geologicznego profile dawnych wierceń z okolic Brzezia (J. Łyczewska, 1951, otwory nr 444, 445, 446) podają występowanie pod piaskami trzeciorzędowymi utworów dolnokredowych w postaci „gliny czarnej“ i niżej leżących „wapieni muszlowych i piaszczyców ze skorupkami *Ostracoda*“ oraz „margli gipsowych, wapieni, gipsów szarych, zbitych i anhydrytów“. Utwory te zaliczone zostały do dolnej kredy — weald i neokom — i do górnej jury — bonon, purbek. Średnia miąższość utworów dolnokredo-

vych ma wynosić tutaj około 140 m. Utwory górnajurajskie nie zostały przewiercone.

Strop mezozoicznego podłoża nawiercono na głębokości od 62,5 m do 108,2 m. Powierzchnia morfologiczna utworów mezozoicznych — jak to sądzić można z dotychczasowych danych — jest na ogół płaska, bez wyraźnych sfałdowań i różnic wysokości w odniesieniu do poziomu morza.

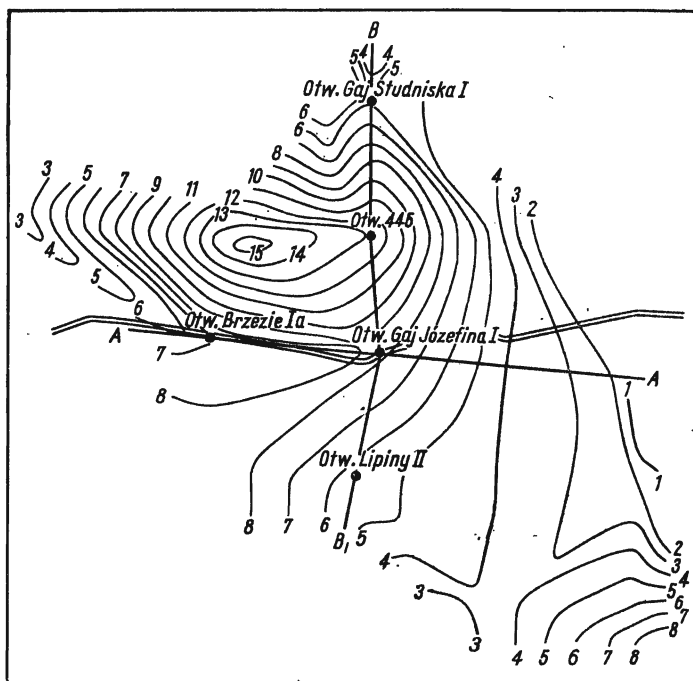


Fig. 1. Mapa miąższości serii węglowej w okolicy Brzezia  
Thickness map of coal series in the vicinity of Brzezie

1 — izolinie miąższości serii węglowej w metrach; 2 — linie przekrojów geologicznych; 3 — otwory wiertnicze

1 — contour lines of thickness of coal series, in metres;  
2 — lines of geological cross section; 3 — bore holes

W oparciu o literaturę (W. Pożaryski, 1952; E. Passendorfer i A. Wilczyński, 1961), stratygrafię dawnych wierceń z tego terenu oraz litologiczne wykształcenie omawianych skał — wiek ich można odnieść do dolnej kredy.

Na utworach dolnokredowych spoczywają warstwy skał młodszych, trzecio- i czwartorzędowych. W utworach trzeciorzędowych wyróżnić można 3 serie litologiczne.

1. Najniższa seria, o średniej miąższości 10 m, zbudowana jest przeważnie z piasków kwarcowych szarych i brunatnych, drobnoziarnistych z pyłem węglowym. Miejscami piaski te są mniej lub bardziej zailone, względnie przechodzą w mułki piaszczyste. W górnej części partiami zawierają domieszki materiału organicznego oraz drobne warstewki i soczewy węgla brunatnego.

2. Ponad piaskami występuje seria węglowa, utworzona z pokładu węgla brunatnego, rozdzielonego miejscami mułkowo-ilastymi i piaszczystymi przerostami. Miąższość serii ilustruje mapka (fig. 1). Szczegółowy opis tej serii podano niżej, przy omawianiu złoża.

3. Ponad serią węglową występuje (trzecia z kolei) seria ilasta, złożona z grubej pokrywy ilów szarych, jasnoszarych, żółtawych i niebieskawych, mniej lub więcej zapiaszczonych oraz ilów zwartych, tłustych, zlustrowanych. Niektóre partie zawierają zwęglone szczątki organiczne, a niekiedy nawet dobrze zachowane odciski liści. Miejscami w ile występują gruzełki związków żelaza — piryty.

W niższych częściach tej serii występują przeławicenia ilów ciemniejszych — szarobrunatnych, czasem brunatnych i czarnych, tłustych. Charakteryzują się one znaczną zawartością zwęglonych substancji organicznych i drobnych ułamków zwęglonego drewna (ksylity). Lokalnie wśród ilów występują drobne warstwy i soczewy węgla brunatnego, zanieczyszczonego substancjami mineralnymi.

Omawiana seria ilasta pokrywa na całym przebadanym obszarze niżej leżącą serię węgla brunatnego, z wyjątkiem części wschodniej obszaru, gdzie w stropie węgla brunatnego występują drobnoziarniste piaski szare o miąższości od 3 do 7 m. Miąższość nadwęglonej serii ilastej wynosi 6÷26 m. Cały kompleks poznanych wierceniemi utworów trzeciorzędowych posiada miąższość od 25 do 48 m.

Utwory trzeciorzędowe pokryte są w całości grubym kompleksem osadów czwartorzędowych, w którego składzie główną rolę odgrywają osady akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej. Składają się one z piasków, piasków ze żwirem i żwirów z otoczkami. Gliny zwałowe odgrywają rolę podrzędną wśród utworów czwartorzędowych i nie tworzą tutaj większych i ciągłych serii. W profilach wiertniczych można wyróżnić dwa zasadnicze poziomy glin zwałowych. W części północnej i północno-zachodniej terenu (jak to obrazują przekroje geologiczne, fig. 2 i 3) warstwy ciemnoszarych glin zwałowych o miąższości do 12 m występują w spągu czwartorzędu. Leżą one bezpośrednio na ilach trzeciorzędowych. W części południowej natomiast stwierdzono przypowierzchniowe występowanie glin zwałowych. W odróżnieniu od poprzedniej (dolnej) warstwy, gliny zwałowe przypowierzchniowe mają barwę jaśniejszą — szarozółtawą, niekiedy rdzawą.

W obrębie przypowierzchniowych glin zwałowych nawiercono w jednym z otworów warstwę ily warwowe, szarobrazowe, o miąższości 3,3 m. W osadach omawianego czwartorzędu występują również niekiedy utwory drobnomułkowe i ily warwowe (zastoiskowe) w postaci drobnych soczewek o maksymalnej miąższości 1,6 m.

Górne gliny zwałowe z otworu Lipiny II i innych reprezentują zapewne starszy stadiał zlodowacenia bałtyckiego. Z tegoż zlodowacenia

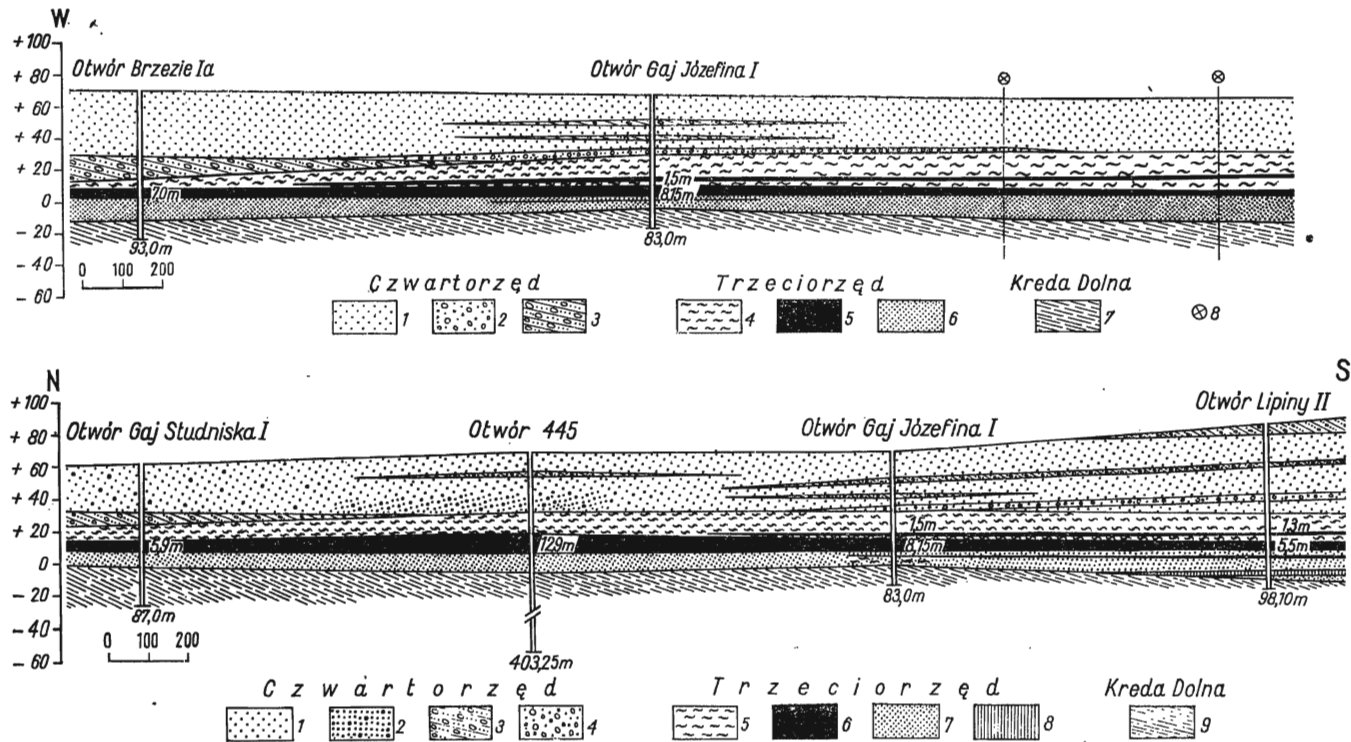


Fig. 2. Przekrój geologiczny A—A  
Geological cross section A—A

czwartorzęd: 1 — piasek; 2 — piasek ze żwirem i otoczkami; 3 — glina zwolowa; trzeciorzęd: 4 — il; 5 — węgiel brunatny; 6 — piasek; kreda dolna: 7 — il i łowce; 8 — punkty konstrukcyjne  
Quaternary: 1 — sand; 2 — sand with gravels and pebbles; 3 — boulder clay; Tertiary: 4 — clay; 5 — brown coal; 6 — sand; Lower Cretaceous: 7 — clays and claystones; 8 — constructional points

Fig. 3. Przekrój geologiczny B—B  
Geological cross section B—B

czwartorzęd: 1 — piasek; 2 — piasek ze żwirem; 3 — glina zwalowa; 4 — piasek ze żwirem i otoczkami; trzeciorzęd: 5 — il; 6 — węgiel brunatny; 7 — piasek; 8 — mułek; kreda dolna: 9 — il i łowce  
Quaternary: 1 — sand; 2 — sand with gravel; 3 — boulder clay; 4 — sand with gravels and pebbles; Tertiary: 5 — clay; 6 — brown coal; 7 — sand; 8 — silt; Lower Cretaceous: 9 — clays and claystones

Tabela 1

## Profil litologiczno-stratygraficzny okolic Brzezia

Wiek		Opis litologiczny	Miąższość warstw w m	
Czwartorzęd	holocen	Piaski wydmowe, torfy, gliny aluwialne żółte, piaszczyste, piaski aluwialne i piaski warstwowane nadmorenowe.	0,0 – kilka m	
	plejstocen	złodowacenie bałtyckie	3,0 ÷ 12,0	
		interglacjałceński	Piaski wodnolodowcowe jasnoszare i żółte, różnoziarniste, ze żwirem i otoczkami skał krystalicznych; pojedyncze cienie (do 1,6 m) soczewki mułków piaszczystych i ilów warwowych, występujące wśród utworów piaszczysto-żwirowych.	30,0 ÷ 53,0
		złodowacenie środkowopolskie	Glina zwałowa (dolne), szare, ciemnoszare, piaszczyste, ze żwirkami i otoczkami skał krystalicznych.	0,6 ÷ 12,0
Trzeciorzęd	pliocen	Iły jasnoszare, zielonawe, żółtawe i niebieskawe, piaszczyste, niekiedy tłuste, z gruzełkami FeS <sub>2</sub> , miejscami ze szczątkami węglonych roślin. Przechodzą one ku dółowi w iły ciemniejsze (szare, szarobrunatne, czasem czarne), tłuste, z dużą zawartością węglonych substancji organicznych, lokalnie z soczewkami węgla brunatnego ziemistego, zanieczyszczonego substancjami mineralnymi. W ilach występują lokalnie warstwy i soczewki piasków szarych, zailonych, drobnoziarnistych	5,6 ÷ 26,0	
	miocen	Węgiel brunatny ziemisty z soczewkami mułków, ilów i piasków, mniej lub więcej zawęglonych. Piaski kwarcowe szare i brunatne, drobnoziarniste, niekiedy przechodzące w mułki ciemnoszare i brunatne, piaszczyste, z pyłem węglowym. W górnej części niekiedy z cienkimi soczewkami węgla brunatnego ziemistego, zanieczyszczonego substancjami mineralnymi.	2,0 ÷ 15,6 8,0 ÷ 25,0	
Kreda	neokom	Iły ciemnobrunatne i czarne, pylasto-piaszczyste z muskowitem, miejscami z kongrecjami FeS <sub>2</sub> , FeCO <sub>3</sub> . W dolnej partii łupki, margle i wapienie margliste jasnoszare, zwięzłe. W utworach tych występują poziomy z fauną małżów.	> 72,0 nie przewiercone	

pochodzić mogą również mniejsze warstwy i soczewy glin zwałowych stwierdzone w kilku miejscach wśród utworów piaszczysto-zwirowych.

Zachowana w spągu czwartorzędu warstwa gliny zwałowej (otwór Brzezie Ia, Gaj Studniska I i inne, fig. 2 i 3) reprezentuje prawdopodobnie zlodowacenie środkowopolskie. Spągowe zwirowy i piaski z gładzami przypuszczalnie pochodzą również z rozmycia glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego.

Zbliżony profil czwartorzędu opisuje J. Łyczewska (1960) z pradoliny Wisły między Włocławkiem a Płockiem. Wyróżnia ona płytko leżące gliny jako osady zlodowacenia bałtyckiego, a gliny zwałowe spoczywające na trzeciorzędzie zalicza do zlodowacenia środkowopolskiego.

Utwory czwartorzędowe na omawianym terenie charakteryzują się znaczną miąższością — od 30 do 73 m. Górną część utworów czwartorzędowych w obszarze objętym pradoliną Wisły (część północno-wschodnia) stanowią piaski akumulacji lodowcowej z gładzami, wspomniane gliny zwałowe i piaski warstwowane międzymorenowe. Lokalnie na omawianym obszarze występują piaski wydymowe, gliny piaszczyste żółte i torfy, których wiek odnieść należy do okresu holocenijskiego.

Omawiany teren jest na ogół płaski, w części południowej nieco wzniesiony do około 81 m n.p.m. W kierunku północnym i północno-wschodnim, a więc w kierunku doliny Wisły, wartości te spadają do około 61 m n.p.m.

Zestawiony na podstawie materiałów otrzymanych z wierceń profil litologiczno-stratygraficzny obszaru, na którym występuje złożo węglowe, przedstawia w sposób syntetyczny tabela 1.

## WARUNKI ZŁOŻOWE

Złożo węgla brunatnego w Brzeziu wykształcone jest w postaci jednego pokładu, przewartwionego tu i ówdzie cienkimi (od kilkunastu cm do 1,4 m) przerostami i smugami mułków pylasto-piaszczystych, ilów i piasków drobnoziarnistych brunatnych, mniej lub więcej zawęglonych. Przerosty te występują na ogół w stropie i spągu pokładu węglowego. W jednym z otworów wydzielono w pokładzie węgla 8 wkładek skał płonnych, znacznie zawęglonych, których łączna miąższość wynosi 4,75 m.

Omawiane złożo jest typu osadowego, zajmuje ono pozycję (wśród utworów trzeciorzędowych) pomiędzy serią piasków kwarcowych zawodnionych, występujących w jego spągu, a serią ilastą — w stropie.

Zasięg złoża nie jest dotychczas dostatecznie poznany. Mała stosunkowo ilość wykonanych tu wierceń była niewystarczająca dla okonturowania złoża. Niektóre z przekrojów geologicznych wskazują na możliwość wyklinowywania się pokładu w kierunku wschodnim, już poza granicami badań.

Sposób wykształcenia omawianego złoża, jego spokojne i prawie poziome ułożenie oraz litologia i charakter warstw otaczających złożo wskazują na jego autochtoniczne powstanie.

Węgiel brunatny charakteryzuje się luźną konsystencją i nierównym ziemistym przełomem. Jest barwy od brunatnej, czasem jasnobrunatnej do czarnej. Zawiera znaczną ilość rozłożonego ksylicytu brązowego, jak również szkodliwe domieszki nieorganicznych substancji mineralnych

w postaci licznych przerostów, smug, soczewek i wkładek, dzielących lokalnie pokład na kilka warstw węglowych. Miejscami domieszki te (iż, ziarna piasku kwarcowego i inne) rozmieszczone są w całej masie węglowej.

Własności chemiczne i fizyczne węgla z omawianego złoża przedstawiają niżej zamieszczone dane, wyliczone na podstawie wyników badań laboratoryjnych próbek węgla wykonanych w Centralnym Laboratorium Instytutu Geologicznego. Średni skład chemiczny węgla w części bilansowej złoża wynosi:

Popiół A <sup>s</sup>	23,63 ÷ 49,30 <sup>o</sup> %, średnio 35,80 <sup>o</sup> %
Siarka cał. S <sub>c</sub> <sup>s</sup>	2,68 ÷ 6,62 <sup>o</sup> %, średnio 3,15 <sup>o</sup> %
Siarka popioł. S <sub>A</sub> <sup>s</sup>	1,66 ÷ 2,99 <sup>o</sup> %, średnio 2,50 <sup>o</sup> %
Siarka lotna S <sup>s</sup>	0,50 ÷ 1,23 <sup>o</sup> %, średnio 1,05 <sup>o</sup> %
Prasmoła T <sup>s</sup>	2,63 ÷ 11,71 <sup>o</sup> %, średnio 5,15 <sup>o</sup> %
Bituminy B <sup>s</sup>	4,91 ÷ 6,62 <sup>o</sup> %, średnio 5,76 <sup>o</sup> %
Wartość opałowa Q <sub>w</sub> <sup>r</sup> przy zaw. 50 <sup>o</sup> % wilgoci	1366 ÷ 1903 Kcal/kg, średnio 1605 Kcal/kg
Ciężar objętościowy	1,05 ÷ 1,55 g/cm <sup>3</sup> , średnio 1,27 g/cm <sup>3</sup>
Ciężar właściwy	1,64 ÷ 2,13 g/cm <sup>3</sup> , średnio 1,88 g/cm <sup>3</sup>
Porowatość	24,50 ÷ 41,70 <sup>o</sup> %, średnio 32,79 <sup>o</sup> %
Nasiąkliwość	45,00 ÷ 97,30 <sup>o</sup> %, średnio 69,61 <sup>o</sup> %

Średni skład chemiczny w części pozabilansowej złoża wynosi:

Popiół A <sup>s</sup>	36,39 ÷ 59,48 <sup>o</sup> %, średnio 52,47 <sup>o</sup> %
Siarka cał. S <sub>c</sub> <sup>s</sup>	2,64 ÷ 3,90 <sup>o</sup> %, średnio 3,21 <sup>o</sup> %
Siarka popioł. S <sub>A</sub> <sup>s</sup>	1,57 ÷ 3,23 <sup>o</sup> %, średnio 2,10 <sup>o</sup> %
Siarka lotna S <sup>s</sup>	0,51 ÷ 1,65 <sup>o</sup> %, średnio 1,30 <sup>o</sup> %
Prasmoła T <sup>s</sup>	2,03 ÷ 8,45 <sup>o</sup> %, średnio 4,96 <sup>o</sup> %
Bituminy B <sup>s</sup>	3,00 ÷ 8,25 <sup>o</sup> %, średnio 4,40 <sup>o</sup> %
Wartość opałowa Q <sub>w</sub> <sup>r</sup> przy zaw. 50 <sup>o</sup> % wilgoci	768 ÷ 1570 Kcal/kg, średnio 1067 Kcal/kg

Powyższe wartości chemiczne złoża wykazują, że jest to węgiel tylko energetyczny gorszego gatunku. Do wytłewania i ekstrakcji nie nadaje się zupełnie.

Istotne wskaźniki chemiczne węgla, warunkujące jego jakość, zbliżone są do wartości granicznych — średni popiół A<sup>s</sup> wynosi bowiem w części bilansowej złoża 35,80<sup>o</sup>%, średnia kaloryczność Q<sub>w</sub><sup>r</sup> = 1605 Kcal/kg. Węgiel ze złoża „Brzezcie“ może być użyty jako surowiec do spalania przemysłowego w kotłach.

Powierzchnia bilansowej części udokumentowanego w kat. C<sub>2</sub> złoża wynosi około 7,2 km<sup>2</sup>. Głębokość występowania od 47,0 do 73,4 m, średnio 59,0 m. Miąższość pokładu od 2,5 do 12,9 m, średnio 6,3 m. Stosunek grubości nadkładu (N) do grubości węgla (W) waha się w granicach od 3,9 : 1 do 18,2 : 1, średnio 10 : 1. Zasoby złoża wynoszą około 54 mln. ton.

Powierzchnia części pozabilansowej złoża wynosi około 3,8 km<sup>2</sup>. Głębokość występowania od 50,5 do 79,8 m, średnio 63,4 m. Miąższość pokładu od 2,0 do 7,4 m, średnio 4,6 m. Stosunek grubości nadkładu (N) do grubości węgla (W) waha się w granicach od 4 : 1 do 25,5 : 1, średnio 12,2 : 1. Zasoby złoża wynoszą około 23,5 mln. ton.

Złoże węgla brunatnego w Brzeziu w świetle dotychczasowego rozpoznania nie posiada większego znaczenia przemysłowego. Głównym czynnikiem obniżającym jego wartość jest znaczne zapozielenie oraz mała, prawie graniczna, kaloryczność węgla. Niekorzystnie przedstawiają się również warunki geologiczne i geotechniczne złoża. Znaczna jego część posiada dość duży współczynnik mas nadkładowych do masy surowca, wynoszący więcej niż 10:1. Część złoża w obszarze bilansowym o lepszym stosunku N:W, nie przekraczającym 7:1 czy nawet 10:1, jest stosunkowo mała dla prowadzenia tu eksploatacji odkrywkowej. Pewne trudności przy tej odbudowie mogą nastęrczać również trudno urabialne partie zwięzłych ilów plioceńskich, występujące w nadkładzie pokładu węglowego. Odbudowa podziemna złoża będzie prawdopodobnie niemożliwa ze względu na trudne warunki hydrogeologiczne, jakie stwarzać mogą występujące w spągu złoża serie piasków kwarcowych, niewątpliwie silnie wodonośnych.

Uwzględniając powyższe dane, złoże w Brzeziu należy do rzędu złóż niewielkich i znajduje się na granicy bilansowości. Prowadzenie dalszych prac badawczych nie rokuje większych nadziei na podniesienie jego wartości przemysłowej oraz polepszenie warunków geologiczno-górnicznych złoża. Jakkolwiek przy dalszych ewentualnych pracach mogą się powiększyć zasoby złoża, jak również może ulec zwiększeniu część złoża o korzystniejszym stosunku N:W — to jednak w świetle dotychczasowych kryteriów przemysłu węglowego nie przedstawia ono większego znaczenia przemysłowego dla gospodarki narodowej.

Zakład Złóż Węgla Brunatnych I. G.  
Nadesłano dnia 24 września 1963 r.

## PIŚMIENNICTWO

- ŁYCZEWSKA J., (1951) — Materiały Archiwum Wierceń. Tom. II, ark. Płock, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁYCZEWSKA J. (1959) — Utwory trzeciorzędowe Kujaw środkowych i wschodnich. Biul. Inst. Geol., 130, p. 41—157. Warszawa.
- ŁYCZEWSKA J. (1960) — Uwagi na temat czwartorzędu Kujaw wschodnich. Biul. Inst. Geol., 150, p. 245—256. Warszawa.
- PASSENDORFER E., WILCZYŃSKI A. (1961) — Przewodnik geologiczny po Kujawach i Pomorzu. Warszawa.
- POŻARYSKI W. (1952) — Podłoże mezozoiczne Kujaw. Biul. Państw. Inst. Geol., 55. Warszawa.
- MARZEC M. (1955) — Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Brzezia. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.



Михал МАЖЕЦ

## БУРЫЙ УГОЛЬ В ОКРЕСТНОСТИ БЖЕЗЬЯ БЛИЗ ВЛОЦЛАВКА

### Резюме

В окрестности Бжезья с помощью буровых работ разведаны кровельные участки нижнемеловых пород, угленосные озерные третичные и четвертичные образования. Распространенные в основании третичных пород нижнемеловые отложения сложены темно-бурыми и черными глинами; они залегают на сланцах, мергелях и верхнеюрских известняках.

На нижнемеловых образованиях встречаются слои более молодых, третичных и четвертичных, пород. В третичных породах выделяются 3 литологические толщи. Это, начиная снизу: 1 — свита кварцевых песков; 2 — угольная свита; 3 — глинистая свита.

Третичные образования полностью перекрываются мощным комплексом четвертичных пород, сложенных песками, гравием и валунными глинами.

Угольное месторождение в Бжезье относится к типу небольших месторождений и находится на границе кондиционности. Основным фактором понижающим его промышленное значение является значительная зольность, составляющая в среднем 35,8% золы в сухом состоянии и небольшая калорийность — в среднем 1605 ккал/кг при содержании влаги 50%.

Michał MARZEC

## BROWN COAL IN THE VICINITY OF BRZEZIE, NEAR WŁOCŁAWEK

### Summary

The upper parts of the Lower Cretaceous formations, the coal-bearing deposits of the limnic Tertiary and the Quaternary formations have been investigated by means of drillings in the vicinity of Brzezcie. The Lower Cretaceous deposits underlying the Tertiary ones are built up of dark brown and black clays and rest on shales, marls and limestones of Upper Jurassic age.

On the Lower Cretaceous deposits there occur beds of younger rocks being of Tertiary and Quaternary age. The Tertiary has been subdivided into 3 lithological series occurring from bottom to top as follows: 1 — quartz sand series, 2 — coal series, 3 — clay series.

The Tertiary deposits are completely covered by a thick complex of the Quaternary formations consisting of sands, gravels and boulder clays.

The brown coal deposit at Brzezcie belongs to the deposits of small extension and lies merely at the boundary of commercial value. High ash content amounting approximately 35,8 per cent in dry state ( $A^s$ ) and low calorific value amounting (at 50 per cent of moisture) 1605 kcal/kg on the average, are the main factors decreasing the commercial value of the coal under discussion. The coal resources of the deposit are: in its commercial part — about 54,0 mln.t., in its non-commercial part — about 23,5 mln.t.