

WPLYW URZEŻBIENIA I TEKTONIKI PODŁOŻA NA WYKSZTAŁCENIE SIĘ ZŁÓŻ WĘGLI BRUNATNYCH NA KUJAWACH ORAZ SKUTKI ICH CZĘŚCIOWEGO ZNISZCZENIA W CZASIE ZŁODOWACEN

PODCZAS OPRACOWYWANIA materiałów wiertniczych z otworów wykonanych przy poszukiwaniu węgla brunatnego na Kujawach, a także w innych częściach Polski, uwagę moją zwróciła daleko idąca zależność usytuowania i wykształcenia złóż węgla brunatnego od ukształtowania podłoża.

Aby się przekonać, czy ta zależność nie jest przypadkowa, przeanalizowałem większość dotychczas odkrytych złóż oraz tereny, gdzie poszukiwania dały wyniki negatywne. Analiza bogatych materiałów wiertniczych jak też map tektonicznych i geofizycznych dała bardzo interesujące wyniki, które tu w skrócie przedstawiam.

Pierwsze próby metodycznego ujęcia warunków geologicznych występowania węgla brunatnego w Polsce zrobił w latach trzydziestych naszego stulecia A. Makowski, opracowując mapy węgla brunatnego. Między innymi opracował on, a następnie opublikował arkusze: Mogilno, Jerka i Rogów oraz szereg innych prac o węglu brunatnym.

Po II wojnie światowej problem metodycznych poszukiwań węgla brunatnego w Polsce prawie nie został podjęty pomimo gwałtownego zapotrzebowania na ten surowiec. Cały ciężar prac poszukiwawczych przeniesiono na szybkie udokumentowanie złóż już odkrytych i częściowo poznanych. Pomimo udokumentowania już znacznych zasobów tego surowca potrzeby przemysłu, zwłaszcza w północnej części kraju, stale wyprzedzają geologiczne odkrycia. Zmusza to do metodycznego ujęcia zagadnienia z punktu widzenia kierunków dalszych poszukiwań, które byłyby bardziej ekonomiczne od dotychczas stosowanych.

Już na podstawie pobieżnych obserwacji rozmieszczenia dużych złóż węgla brunatnego w Polsce stwierdzić można pewną zależność ich rozmieszczenia od budowy niektórych wielkich jednostek regionalnych. Ponadto duża zależność występuje między

ukształtowaniem (morfologią) podłoża podtrzęcionego, jego młodą tektoniką — a wielkością i miąższością złoża. Ta ostatnia zależność jest zdaniem J. Zwierzyckiego największa w procesie powstawania złóż o dużych miąższościach. J. Zwierzycki (6) zwrócił bowiem uwagę na decydujące znaczenie obniżania się basenu sedymentacyjnego w czasie gromadzenia się materiału węglotwórczego — dla miąższości i jakości węgla brunatnego. Przypomniał on, że stosunek ilościowy torfu do węgla brunatnego z niego powstałego wynosi dwa lub trzy do jednego.

Aby wyrazić zależność miąższości i ukształtowania złóż węgla brunatnego od podłoża, należało sklasyfikować dotychczas odkryte złoża nie tylko pod względem wieku stratygraficznego, jak to dotychczas najczęściej czyniono, lecz przede wszystkim pod względem ich stosunku do innych otaczających je osadów.

Kierując się wyżej przytoczonymi kryteriami wyróżniłem cztery grupy złóż węgla brunatnego, w zależności od ich przestrzennego ukształtowania i ukształtowania podłoża:

- 1) grupa — złoża warstwowe,
- 2) grupa — złoża dolin erozyjnych,
- 3) grupa — złoża rowów i zapadlisk tektonicznych oraz erozyjnie poszerzonych szczelin uskokowych,
- 4) grupa — złoża na wysadach solnych i związane z tektoniką solną.

Pierwsza grupa najszerszej znana jest na Niżu Polskim. Warstwy węgla brunatnego tej grupy występują ogólnie mówiąc wszędzie, gdzie występuje trzeciorzęd limniczny, a zwłaszcza miocen. Węgiel brunatny występuje w jednej, dwu lub kilku warstwach pośród płasko leżących innych osadów trzeciorzędowych. Najczęściej, zwłaszcza na zachodzie, występuje w dwu warstwach. W centralnej Polsce górna warstwa występuje prawie bezpośrednio

nio w podłożu iłów poznańskich. Niższe warstwy sporadycznie jej towarzyszące występują w różnych odstępach poniżej niej.

W granicach Polski, zwłaszcza w jej środkowej i wschodniej części, pokłady węgla brunatnego tej grupy rzadko osiągają wartości bilansowe, ze względu na swój zbyt niski stosunek miąższości do nadkładu jak też na swoją niską jakość. Wydaje się, że w perspektywach poszukiwawczych węgiel tej grupy nie rokuje większych nadziei w centralnej i wschodniej części kraju. Na Kujawach warstwy węgla brunatnego tej grupy są zwykle mocno zapiaszczone i zamulone, co znacznie obniża ich jakość. Przykłady: złoża koło Piotrkowa Kujawskiego, złoża koło Włocławka i inne. W zachodniej części kraju warstwy węgla brunatnego tej grupy niekiedy dzięki spiętrzeniu i ponasuwaniu na siebie przez łańdół w plejstocenie zostały udostępnione do eksploatacji, np. złoża okolic Mużakowa, Zielonej Góry, Cybinki i inne.

Druga grupa to złoża występujące w erozyjnych dolinach wyżłobionych w skałach podłoża trzeciorzędu lub skałach paleogenu. Złoża tej grupy w praktyce dość trudno odróżnić od złóż następnej grupy, tj. złóż położonych w dolinach o założeniach tektonicznych i nie bardzo wiadomo, czy dużo złóż w czystej formie można do tej grupy zaliczyć. Przypuszczać należy, że złoża tej grupy występują najliczniej na terenie wielkopolskiej niecki trzeciorzędowej. Prześledzenie więc sieci hydrograficznej przedmiocenińskiej będzie miało decydujące znaczenie dla poszukiwań złóż tego typu na obszarach słabo zaangażowanych tektonicznie w trzeciorzędzie.

Trzecia grupa, najpoważniejsza, to złoża rowów, zapadłisk i erozyjnie poszerzonych szczelin uskokowych, czyli złoża położone na obszarach o żywej, młodej tektonice. Do tej grupy należą złoża największe, dziś eksploatowane lub nowo odkryte. Szczególnie często złoża tej grupy występują w obszarze przedsudeckim, gdzie procesy wypiętrzające Sudety w trzeciorzędzie spowodowały na ich przedpolu i w brzeźnych partiach powstanie różnorodnych zapadłisk i rowów, które stały się zbiornikami sedymentu węglotwórczego (fitogenicznego).

W czasie powolnego zapadania się dna takiego zbiornika dochodziło do poważnego nagromadzenia się tego materiału, co z kolei umożliwiło powstanie złóż o dużych miąższościach. Klasycznym przykładem takiego złoża jest złoża Turossów, następnie złoża legnicko-lubańskie i inne mniejsze występujące w północnej niecce sudeckiej.

Drugim obszarem, gdzie złoża tego typu występują, jest antyklinorium kujawsko-pomorskie i jego obrzeżenia. Stwierdzono tu zwłaszcza po zachodniej stronie antyklinorium szereg złóż węgla brunatnego usytuowanych w szerszych lub węższych dolinach o założeniach tektonicznych. Jako złoża należące do wyżej wymienionej grupy związanych z antyklinorium można wymienić Adamów, Koźmin, złoża konińskie, nie udokumentowane złoża Lubstów, ostatnio odkryte złoża w okolicy Bełchatowa i inne.

Czwarta grupa — to złoża na wysadach solnych i związane z tektoniką solną. Ich odkrycie zazwyczaj było wynikiem poszukiwań soli. Złoża tej grupy podobnie jak złoża dolin tektonicznych pow-

stały w związku z pogłębieniem się zbiornika sedymentacyjnego wskutek ługowania i rozpuszczania się czapy gipsowej i stropu wysadu solnego lub też obniżania się grawitacyjnego warstw wokół wysadu solnego wskutek ubytku masy w podłożu spowodowanego wędrowką słupa soli ku górze. Do przedstawicieli tej grupy należy złoża Rogoźno koło Łodzi.

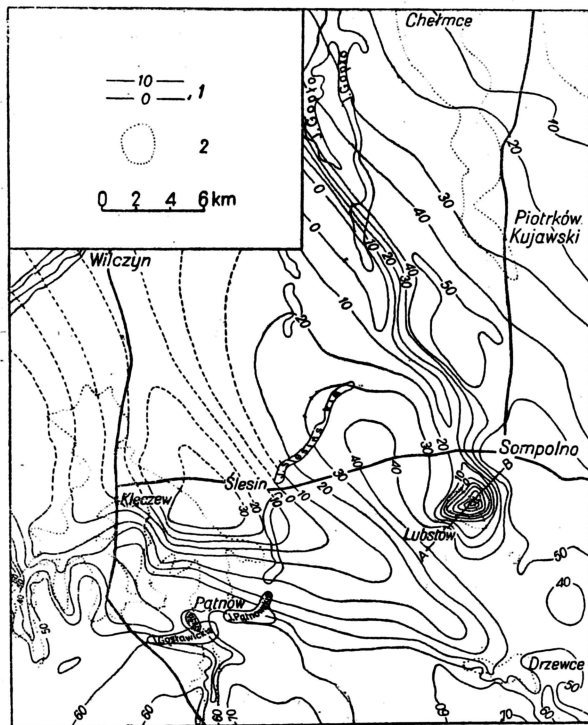
Przeglądając plany udokumentowanych złóż węgla brunatnego w Polsce, łatwo jest ustalić przynależność niektórych złóż do jednej z wyżej wymienionych grup. Bywają jednak złoża występujące w warunkach bardziej złożonych, jak na przykład złoża w okolicy Mostów i Gubina. W czasie analizy planów ich występowania wydaje się na pierwszy rzut oka, że należą do złóż pierwszej grupy, czyli do złóż warstwowych nie związanych lub słabo związanych z tektoniką. Dopiero analiza map tektonicznych i geofizycznych pozwala odkryć wielkość wpływu zjawisk tektonicznych na ukształtowanie podłoża, a tym samym na miąższość i jakość złóż węgla brunatnego.

W toku tych rozważań nasuwa się pytanie, czy na podstawie dotychczasowych opracowań stropu formacji przedtrzeciorzędowych oraz na podstawie posiadanych materiałów wiertniczych można odtworzyć na większych obszarach morfologię przedmioceniską i przedtrzeciorzędową z taką dokładnością, aby można było na niej oprzeć dalsze koncepcje poszukiwawcze? Trudno jest odpowiedzieć na to pytanie, gdyż niestety takich prac nikt dotychczas nie podejmował. Być może jeszcze dla niektórych terenów konieczne będzie wykonanie dodatkowych ciągów wierceń, lecz już o kierunkach sprecyzowanych we wstępnych opracowaniach. Bardzo pomocne mogą się tu okazać szczegółowe opracowania geofizyczne, zwłaszcza grawimetryczne, czego dano przykład na opracowaniu rejonu Bełchatowa.

PRÓBĘ OPRACOWANIA MORFOLOGII PODŁOŻA i zależności występowania złóż węgla brunatnego od jego ukształtowania przedstawiłem na wycinkach: zachodniej części arkusza Sompolno, południowo-zachodniej części arkusza Radziejów i wschodniej części arkusza Słupca (ryc. 1).

Na wymienionym terenie występują złoża powstałe w dolinach o założeniach tektonicznych, jak np. złoża Lubstów, Gosławice I i II, Pątnów I, II, III i IV oraz Drzewce. W okolicy Piotrkowa Kujawskiego występuje złoża należące do pierwszej grupy, tj. złoża typu warstwowego.

Antyklinorium kujawsko-pomorskie jako jednostka tektoniczna wypiętrzona prawdopodobnie pod koniec kredy, jeszcze długi czas w trzeciorzędzie podlegało różnym ruchom dofałdowującym i postorogenicznym, co uzewnętrzniło się różnymi pęknięciami, uskokami, a także pogłębieniem się po jego brzegach zapadłisk i rowów (5). Pęknięcia, rowy i szczeliny uskokowe zostały wykorzystane w okresie degradowania antyklinorium jako doliny rzeczne. W niektórych przypadkach zostały one mocno poszerzone i pogłębione. W czasie krótkotrwałego zalewu morskiego w oligocenie, morfologia ta została jednak pogrzebana pod osadami złożonymi przeważnie z piasków glaukonitowych,



Ryc. 1. Szkic hipsometryczny spągu trzeciorzędu w rejonie Pątnów-Sompolno.

1 — izohipsy spągu trzeciorzędu, 2 — pola węglowe.

Fig. 1. Hypsometric sketch of the Tertiary substratum in the Pątnów-Sompolno region.

1 — contour lines of the Tertiary substratum, 2 — coal fields.

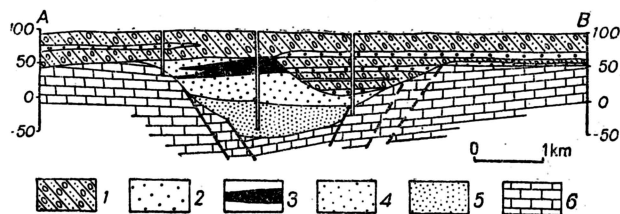
którymi doliny zostały zasypane i prawdopodobnie wyrównane.

Po ustąpieniu morza oligoceńskiego procesy denudacyjne częściowo odsłoniły rzeźbę podłoża. W wielu przypadkach odtworzeniu morfologii przedoligoceńskiej dopomagały żywe jeszcze ruchy tektoniczne, powodujące zapadanie się i obniżanie rowów i zapadłisk. Wskutek tych procesów osady oligoceńskie w dolinach znalazły się w niższym położeniu niż na obszarach otaczających. W niektórych odcinkach rowów prawdopodobnie wskutek krzyżowania się uskóków i rowów dochodziło do znacznego ich przegłębienia, jak na przykład w pobliżu Ślesina i Lubstowa.

Obniżenia takie stały się następnie zbiornikami wodnymi, a pogłębiające się dno umożliwiło narastanie torfowiska i jego zachowanie. Klasyycznym tego przykładem jest złożo Lubstów, gdzie pokład węgla brunatnego w centralnej części osiągnął 23,0 m miąższości. Przedstawiony poniżej przekrój przez to złożo najlepiej ilustruje ów proces (ryc. 2).

Jako dowód na tektoniczne pochodzenie tej dolinki można przytoczyć fakt, że w jednym z otworów tam wykonanych stwierdzono wśród spękanych margli kredowych dwudziestocentymetrową wkładkę słabo zdiagnozowanego piaskowca glaukonitowego, wieku oligoceńskiego. Ułożenie tej wkładki było pod kątem 47°.

Złoża konińskie, a to: Gosławice I, II, Pątnów I, II, III i IV są także związane z zapadliskiem tektonicznym, którego centrum znajduje się na zachód od Ślesina. Złoża Gosławice I i II oraz Pątnów I



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przez złożo Lubstów.

Plejstocen: 1 — glina zwałowa, 2 — piasek; miocen: 3 — węgiel brunatny, 4 — piasek; oligocen: 5 — piasek glaukonitowy; kreda górna: 6 — margiel.

Fig. 2. Transversal cross section through the Lubartów deposit.

Pleistocene: 1 — boulder clay, 2 — sand; Miocene: 3 — brown coal, 4 — sand; Oligocene: 5 — glauconitic sand; Upper Cretaceous: 6 — marl.

związane są przede wszystkim ze szczeliną uskórkową przebiegającą mniej więcej południkowo. Podobnie ma się sprawa ze złożem Pątnów III, którego poszczególne ramiona leżą w tektonicznie uwarunkowanych dolinkach poszerzonych prawdopodobnie erozyjnie, o kierunkach mniej więcej południkowych, a skierowanych do centrum obniżenia.

Wydaje się, że zapadlisko ślesieńskie znajduje się na skrzyżowaniu dwóch systemów spęknięć i uskóków. Jeden system, na którego osi leżą złoża gosławickie i Pątnów I, jest mniej więcej równoległy do osi antyklinorium w tym rejonie. Drugi system, który reprezentuje dolina Drzewce-Ślesin i częściowo dolina Sompolno-Gopło, przebiega w kierunku SE-NW i jest skośnie ustawiony do osi antyklinorium.

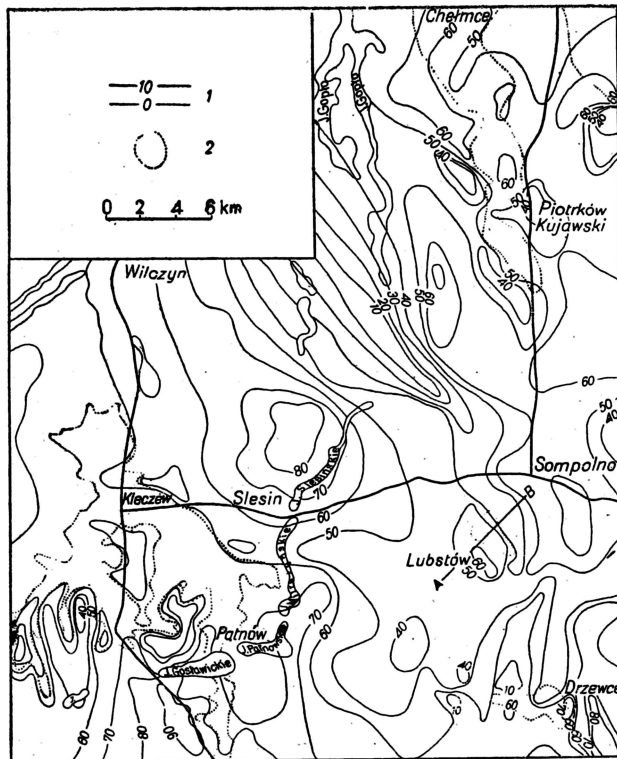
Porównując wszystkie elementy zapadłisk Ślesina i Lubstowa, trudno nie zauważyć daleko idących podobieństw w ich ukształtowaniu. Różnica polega głównie na rozmiarze zjawisk tektonicznych. Zapadlisko Ślesina jest kilkakrotnie większe i stąd większa była możliwość wykształcenia się dużych złóż w jego obrębie.

Nieco podobne położenie jak złożo Lubstów ma złożo Drzewce. Leży ono podobnie jak złożo w Lubstowie na początku doliny. Jednak dolina złoża Drzewce jest płytsza i szersza niż dolina Lubstowa. Nie ma także w miejscu złoża wyraźnie zaznaczonego przegłębienia dna doliny, jakie można obserwować w złożach Konina i Lubstowa. Wynikiem tego jest mniejsza miąższość złoża węgla brunatnego w Drzewcach niż w poprzednio wymienionych złożach. Pewne jednak podobieństwo w wykształceniu tego złoża do wymienionych poprzednio i załaganie w dość podobnych warunkach wskazuje na wspólną genezę.

Przykładem na złożo warstwowe jest złożo występujące koło Piotrkowa Kujawskiego. Występuje tu na znacznej przestrzeni warstwa węgla brunatnego, leżąca prawie horyzontalnie wśród piasków i mułków trzeciorzędowych. Jedna warstwa najbardziej stała osiąga miąższość do 5 m. W niektórych otworach stwierdzono dwie lub trzy warstwy, których łączna miąższość rzadko przekracza 7 m. Węgiel w tym złożu jest jednak bardzo zanieczyszczony piaskiem i mułkiem. Prawie wszystkie warstwy mają w spągu i w stropie partie bardzo za-

nieczyszczone, przechodzące w piasek czy mułk węglisty. Właściwa miąższość węgla brunatnego o zawartości popiołu dopuszczalnego normami technicznymi jest o wiele mniejsza i w sumie złoża nie jest bilansowe.

Decydujący wpływ na dzisiejszą formę opisanych złóż miała także erozja okresu plejstoceniowego tak wodna, jak i lodowcowa. Najbardziej narażone były na zniszczenie rozciągające się na szerokich płaszczynach złoża typu warstwowego. Przykładem tego są resztki węgla brunatnego nawiercone w niektórych otworach na wschód od Piotrkowa Kujawskiego i Radziejowa (ryc. 3).



Ryc. 3. Szkic hipsometryczny stropu trzeciorzędu w rejonie Patnów — Sompolno.

1 — izohipsy stropu trzeciorzędu, 2 — pola węglowe

Fig. 3. Hypsometric sketch of the Tertiary top in the Patnów-Sompolno region.

1 — contour lines of the Tertiary top, 2 — coal fields.

Także w złożu Lubstów erozja lodowca i wód lodowcowych sięgnęła dość głęboko, erodując mało odporne skały miocenijskie, wskutek czego uległa zniszczeniu prawie połowa złoża.

Podobnie jak we wszystkich innych rejonach, także w rejonie złóż konińskich duży wpływ na dzisiejsze kształty złóż poza morfologią podłoża miały procesy erozyjne w czasie kolejnych zlodowaceń. Tym to procesom należy w znacznym stopniu przypisać palczasty kształt złoża Patnów III. W rejonie tego złoża pewna część warstw leżąca na wyniesieniach podłoża uległa procesom denudacyjnym. W centrum zapadliska ślesińskiego oraz na osi doliny podtrzeciorzędowej została wyerodowana dolina plejstocenijska, która rozcięła osady trzeciorzędowe i zniszczyła część złoża.

Wydaje się także, co wymaga jednak ściślejszego zbadania, że na osi doliny Drzewce—Ślesin ist-

niała także erozja dna doliny z końca miocenu i początku pliocenu. Ślady jej obserwujemy pod ilami pstrymi. Zniszczyła ona już prawdopodobnie część złoża. Ślady takiej doliny zaobserwował także E. Rutkowski w rejonie złóż Gosławice I i II (wiadomość ustna).

Przedstawiona powyżej próba uchwycenia zależności wykształcenia złóż węgla brunatnego od konfiguracji podłoża i jego przeszłości tektonicznej wydaje się być nowa i nie stosowana u nas dotychczas przy poszukiwaniu węgla brunatnego. Szczegółowe opracowanie materiałów pod tym kątem widzenia dałoby z pewnością pewniejsze przesłanki poszukiwawcze.

LITERATURA

1. Illner F. — Braunkohlenvorkommen in der Lausitz und Schlesien. „Abhandl. d. Naturforsch. Gesel. zu Görlitz” 1934.
2. Łyczewska J. — Utwory trzeciorzędowe Kujaw środkowych i wschodnich. IG. Biul. 130. Warszawa 1959.
3. Makowski A. — Mapy, węgle brunatne w Polsce. Obszar północno-zachodni. Ark. IVa, IVb, IVc — Mogilno, Jerka, Rogów. Polski Komitet Energetyczny. PIG. Warszawa 1935.
4. Makowski A. — Węgiel brunatny w środkowej Polsce. PIG. Biuletyn 40. Warszawa 1947.
5. Pożaryski W. — Podłoże mezozoiczne Kujaw. IG Biuletyn 55. Warszawa 1952.
6. Zwierzycki J., Poborski Cz., Czechowski M., Przedpełski I. — Węgiel brunatny w zachodniej Polsce. Główny Inst. Paliw. Natur. Katowice 1949.

SUMMARY

When analysing the bore materials of bore-holes made during search for brown coal in the Kujawy, the Silesia and the Great Poland areas, the author paid attention to the relationship between the brown coal occurrence and the morphology of the Tertiary substratum and its young tectonics. This relationship is expressed in different forms of brown coal deposits and their distribution. The author presents here four types of brown coal deposits occurring in the area of Poland, depending on the substratum relief. These are:

- 1) layered deposits, 2) deposits of buried erosional valleys, 3) deposits of grabens and tectonic troughs and 4) deposits on the salt domes.

The most important economic value are deposits of the third group, i.e. deposits the thickness of which (some ten meters) depends upon young tectonic movements of substratum. Deposits of this group occur for the most part in the south-western area of the Kujawy — Pomerania Anticlinorium, in the foresudetic area as well as everywhere, where under the Tertiary (limnic) sedimentary cover the young tectonics phenomena are to be seen.

РЕЗЮМЕ

В процессе изучения материалов из скважин, пробуренных в связи с поисками буругольных залежей в Кувявии, Силезии и Великой Польше, автор обратил внимание на зависимость распространения бурых углей от морфологии и молодой тектоники до третичного основания. Эта зависимость отражается в форме и расположении буругольных залежей. Автор перечисляет четыре типа залежей в зависимости от морфологии основания: 1) пластовые зале-