

## WĘGIEL BRUNATNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU GÓRNICTWIA ODKRYWKOWEGO

Zebrałe dotychczas materiały historyczne wskazują, że już w 1740 r. prowadzona była eksploatacja węgla brunatnego na Dolnym Śląsku w niewielkiej kopalence podziemnej „Fortuna” w okolicy Ziębic. Do 1900 r. na terenie Ziemi Zachodnich oraz częściowo Wielkopolski czynnych było około 30 niewielkich kopalń podziemnych węgla brunatnego. Odbiorcami węgla była miejscowa ludność oraz drobny przemysł ceramiczny i szklarski.

Postępująca od 1900 r. koncentracja przemysłu jak również opracowanie metody brykietowania węgla brunatnego i budowa brykietowni powoduje stopniową likwidację drobnych kopalń. Od 1910 r. czynne były jedynie kopalnie o większym jak na ówczesny okres wydobyciu wynoszącym od 200 do 1500 t na dobę. Kopalnie te eksploatowały głównie płytko występujące pokłady, przeważnie w strefach zaburzeń glacytektonicznych. Podstawowymi odbiorcami węgla były budowane w sąsiedztwie kopalń brykietownie lub elektrownie o niedużej mocy oraz przemysł ceramiczny, szklarski i tkacki.

W pierwszym okresie po odzyskaniu Ziemi Zachodnich zakres eksploatacji jak również typ odbiorców nie uległy zmianie.

Począwszy od 1950 r. pojawia się w przemyśle węgla brunatnego nowy kontrahent a mianowicie duża energetyka. Badania i studia nad problemem elektryfikacji Polski wykazały bowiem, że dla rozwoju bazy energetycznej naszego kraju niezbędna jest rozbudowa górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego. W związku z tym został zwiększony zakres badań geologicznych celem rozpoznania nowych złóż węgla brunatnego oraz podjęta bu-

dowa nowych kopalń odkrywkowych, jak: Gosławice, Pątnów, Turów II i Adamów.

Wieloletni program uprzemysłowienia Polski i związany z tym popyt na energię elektryczną stawia przed górnictwem węgla brunatnego bardzo wysokie zadania na okres bieżącego dwudziestolecia. Zadania te obejmują zwiększenie wydobywania dziesięciokrotnie, to jest w 1980 r. w wysokości 100 mln. t węgla. Dla zrealizowania powyższych zadań nieodzowna jest budowa dalszych kopalń odkrywkowych.

Mając na uwadze zadania postawione przed górnictwem węgla brunatnego, musimy postawić pytanie, w jakim stopniu rozpoznanie geologiczne złóż węgla brunatnego, ten podstawowy warunek rozbudowy górnictwa, zabezpiecza jego dalszy rozwój?

Przemysł węgla brunatnego na 1. I. 1961 r. dysponował ogólną cyfrą 5,5 mld t zasobów geologicznych bilansowych rozpoznanych wierceniami. Z tego 25% stanowiły zasoby rozpoznane w kategorii B a 35% zasoby rozpoznane w kategorii C<sub>1</sub>. Udokumentowane zostało dotychczas łącznie we wszystkich kategoriach 3 mld t zasobów. Pozostałe zasoby znajdują się w fazie dalszego rozpoznania wierceniami lub dokumentowania.

Dotychczasowe osiągnięcia służby geologicznej pracującej dla przemysłu i w przemyśle węgla brunatnego ilustrują następujące cyfry.

Łącznie w okresie 1950 — 1960 odwiercono 700 000 mb, to jest 11 900 otworów badawczych, które zostały sprofilowane i w większości zestawione w dokumentacjach geologicznych.

W okresie 1955 — 1960 wykonano 32 dokumentacje geologiczne oraz 10 dokumentacji hydrogeologicznych i geotechnicznych.

Należy podkreślić, że 75% powyższych dokumentacji wykonało Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu grupujące w 95% geologów wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego.

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH REJONÓW WĘGLOWYCH

Na podstawie dotychczas wykonanych prac geologiczno-badawczych wydzielić można na obszarze Polski następujące poważniejsze rejony węglowe.

#### Rejon węglowy strefy obniżen Żytawa — Węgliniec

W rejonie tym występuje jedno z największych złóż węgla brunatnego w Polsce, a mianowicie złożo Turów oraz szereg niewielkich złóż, jak: Radomierzyce, Lubań, Zapomniana, Kaławsk i inne.

W dalszych planach rozbudowy górnictwa z powyższego rejonu brane jest pod uwagę jedynie złożo Turów, które mimo niewielkiego obszaru zawiera ponad miliard ton zasobów węgla brunatnego.

Złożo to występuje w niecce powstałej wskutek obniżenia się podłoża krystalicznego. Seria, osadowa trzeciorzędu wypełniająca nieckę wykazuje zmienną grubość od 340 m w części najgłębszej do całkowitego wyklinowania na brzegach niecki. Cykliczne zmiany sedymentacji dały w końcowym efekcie następujący profil utworów wypełniających nieckę.

Kolejno od spagu występuje:

seria ilów spagowych o szarym zabarwieniu zawierająca lokalne wkładki piasków.

I podkład węgla brunatnego wykształcony stosunkowo regularnie na całym obszarze niecki. Największą jego grubość (20—30 m) stwierdzono w centrum niecki, natomiast na elewacjach podłoża trzeciorzędu i w obrębie występujących kopuł bazaltowych oraz na brzegach niecki następuje redukcja grubości pokładu lub jego wyklinowywanie się.

Seria ilów międzypokładowych występujących w całym zasięgu I pokładu. Przeważnie są to ropy średnio lub twardoplastyczne z soczewkami piasków, miejscami zawęglone.

II pokład węgla brunatnego wykazujący większe zróżnicowanie sedymentacyjne. W północnej części złoża pokład ten ma postać grubego kompleksu warstw węglowych poprzedzielanych soczewkami i przewarstwieniami ilu. W kierunku południowym ulega on rozdzieleniu na dwie ławy węglowe o dużej grubości. Jego górna ława wyklinowuje się stopniowo, natomiast ława dolna sięga południowej granicy złoża. Pokład II jest obecnie eksploatowany w północnej części złoża w naj-

bardziej sprzyjających warunkach geologicznych.

**Kompleks ilasto-piaszczysty stropowy** występujący na całym obszarze niecki węglowej. Kompleks ten cechuje duża zmienność w profilu litologicznym poszczególnych części niecki. Ogólnie w północnej części przeważają warstwy ilu z licznymi przeławiczeniami węgla nieraz o pokaźnej grubości. W centralnej oraz południowej części złoża wzrasta ilość przeławiczeń piasku oraz wybitnie się zwiększa grubość całego kompleksu warstw nadkładowych.

Złożo pokrywają nieregularne płyty utworów czwartorzędu, głównie gliny lodowcowe, piaski i żwiry. Do 1960 r. złożo Turów zostało rozpoznane w całym swym zasięgu, przy czym 95% zasobów rozpoznano w kategoriach B i C<sub>1</sub>.

#### Rejon środkowego dorzecza Odry

Następnym poważniejszym rejonem występowania węgla brunatnego jest obszar środkowego dorzecza Odry w zasięgu od granicy NRD na zachodzie po Krotoszyn na wschodzie oraz od Legnicy i Bolesławca na S po Słubice i Poznań na N.

W ogólnym zarysie rejon ten stanowi część ogromnego basenu sedymentacyjnego, w którym zależnie od lokalnych warunków tworzyły się grubsze lub cieńsze pokłady węgla brunatnego. Duża część wymienionego basenu sedymentacyjnego znajduje się na obszarze NRD, a występujące tam pokłady węgla brunatnego znane są pod nazwą lużyckiej formacji burowęglowej.

Wykonane w 1958—1960 r. wiercenia wskazują, że strefa maksymalnego obniżenia podłoża trzeciorzędu w omawianym basenie znajduje się na N od Legnicy, przy czym podłożo to tworzy nieckę otwartą od NW. Północno-wschodni brzeg niecki wznosi się łagodnie w kierunku Wschowej, Leszna i Krotoszyna. Odmiennie kształtuje się natomiast południowo-zachodni brzeg niecki, który na odcinku 15 km w pobliżu Legnicy wykazuje różnicę wysokości sięgającą 400 m.

Największą grubość utworów trzeciorzędowych wynoszącą 350 m stwierdzono na N od Legnicy oraz w sąsiedztwie Głogowa. W tym również zasięgu występują najniższe pokłady węgla brunatnego leżące na głębokości od 340 do 300 m. Grubość pokładów waha się od 3 do 8,5 m. Pokłady te oddziela od podłoża trzeciorzędu jedynie kilkumetrowa warstwa szarozielonych piasków kwarcowych. Strop pokładów stanowią warstwy ilów szarych lub szarozielonych. Grubość warstw stropowych wynosi od 30 m na N w okolicy Głogowa do 110 m na S w okolicy Jędrzychówka. Wyżej leży gruba od 70 do 150 m seria utworów trzeciorzędowych charakteryzująca się dużym zagęszczeniem pokładów węgla brunatnego wykazujących szerokie rozprzestrzenienie. Po-

kłady te sięgają od granicy NRD na zachodzie po Poznań i Krotoszyn na wschodzie.

W poszczególnych częściach omawianego rejonu możliwe jest przeprowadzenie lokalnego podziału powyższej serii węglowej na podstawie poziomów zalegania pokładów oraz litologii warstw stropowych i spagowych. Na przykład w części zachodniej zaznacza się pewne podobieństwo do rejonu Senftenberg na Łużycach. Występują tu dwa główne pokłady węgla brunatnego, mianowicie pokład dolny o zmiennej grubości 2 — 8 m oraz pokład górny o regularniejszej grubości 9—11 m. W górnym pokładzie częste są wymycia erozyjne, a w okolicy miejscowości Mużaków oraz na N od Gubina pokład ten uległ intensywnym zaburzeniom glacictektonicznym. W kierunku wschodnim począwszy od okolic Czerwieńska, Nowogrodu i Żar zanika regularność w zaleganiu wymienionych pokładów, wykazują one bardzo zmienną grubość, ulegają miejscami wyklinowaniu lub rozdzielają się na kilka ław węglowych.

W okolicy Lubina — Ścinawy i Rzeszotar grubość niektórych pokładów wymienionej serii węglowej ponownie wzrasta do 12, a nawet miejscami do 24 m. Dużą grubość pokładów stwierdzono również w okolicy Poznania oraz Krotoszyna.

W warstwach stropowych występują piaski o szarym zabarwieniu często zawierające dużą ilość łyszczyku, mułki lub ropy zapiaszczone. Warstwy te wykazują dużą zmienność, przy czym w zachodnich częściach rejonu węglowego przeważają utwory piaszczyste lub mułki, w rejonie Lubina — Rzeszotar ropy zapiaszczone, natomiast w północnej i wschodniej części ponownie przeważają piaski.

Rozpoznane dotychczas szczegółowiej złoża węgla brunatnego Mosty, Gubin i Cybinka, których łączne zasoby przekraczają 600 mln t, obejmują swym zasięgiem fragmenty pokładów omawianej serii węglowej mieszczące się w granicach korzystnego stosunku miąższości nadkładu do węgla.

Również rozpoznawane obecnie przez Instytut Geologiczny złoża węgla brunatnego w okolicy Lubina, Ścinawy i Rzeszotar, których łączne zasoby wynoszą powyżej 1,5 mld t, obejmują głównie pokłady wymienionej serii węglowej.

Począwszy od miejscowości Żary — Żagań w kierunku wschodnim występuje dalszy jeden lub miejscami dwa pokłady węgla brunatnego leżące bezpośrednio pod serią ropy poznajskich. Grubość pokładu wynosi od 1,5 do 4 m, jedynie lokalnie w okolicy Głogowa stwierdzono występowanie pokładu o grubości powyżej 7 m. Pokład ten lub pokłady oraz ich warstwy stropowe uległy na dużych obszarach intensywnym zaburzeniom glacictektonicznym. Zaburzenia glacictektoniczne zaznaczają się szczególnie

w obszarach Żary — Żagań, Rudna — Kozuchów, Zielona Góra — Nowogród, Wińsko — Trzebnica. W pradolinie Odry pokłady te wraz z warstwami stropowymi uległy rozmyciu.

Dotychczasowe rozpoznanie trzeciorzędu w rejonie środkowego dorzecza Odry nasuwa następujący ogólny wniosek.

Pokłady węgla brunatnego zalegające najpłycej, to jest bezpośrednio pod serią ropy, ze względu na częste zaburzenia glacictektoniczne i erozyjne oraz niewielką grubość stwarzają możliwość eksploatacji jedynie na niewielkich obszarach. Głównym poziomem węglowym są natomiast pokłady serii środkowej wykazującej duży zasięg oraz regularniejsze zaleganie. Grubość tych pokładów i związany z tym korzystny miejscami stosunek nadkładu do węgla (w granicach od 5 : 1 do 10 : 1) wskazuje na możliwość uzyskania nowych złóż węgla brunatnego o dużych zasobach.

### Rejon węglowy Konin — Turek

Występowanie węgla brunatnego w powyższym rejonie znane było lokalnie dawno, lecz do 1945 r. jego wykorzystanie na skalę przemysłową było niewielkie.



Kopalnia Pątnów. Fragment odkrywki — poziomy nadkładowe.

Fot. T. Jabłoński

W wyniku intensywnych prac poszukiwawczych w ciągu lat 1948—1958 uzyskano szczegółowe rozpoznanie zasięgu pokładów na obszarze całego rejonu węglowego. Do 1960 r. udokumentowano w kat. B sześć dużych złóż węgla brunatnego, a mianowicie: złoża Gosławice, Pątnów I, Pątnów II, Pątnów III, Władysławów i Adamów, których łączne zasoby geologiczne wynoszą ponad 600 mln t.

Na budowę geologiczną powyższego rejonu składają się osady górnej kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu. Utwory kredowe stanowiące podłoże trzeciorzędu wykształcone są w postaci margli. Na marglach tych leżą piaski kwarcowe podścielające zmiennej grubości pokład węgla brunatnego. Grubość pokładu w partiach centralnych złoża Pątnów II prze-

kracza 15 m, ogólnie natomiast pokład wykazuje do pewnego stopnia regularną grubość na znacznych odcinkach, wyklinowując się na peryferiach złóż.

Nadkład węgla stanowią w okolicy Konina głównie ility poznańskie. Nad ility lub niekiedy bezpośrednio w stropie pokładu leżą utwory czwartorzędu, jak: gliny zwałowe, piaski lub mułki.

W rejonie Turka strop pokładów stanowią nieregularne płyty iłów poprzedzielane piaskami lub glinami czwartorzędowymi. W powyższym rejonie węglowym prowadzona jest obecnie intensywna rozbudowa przemysłu węgla brunatnego. Oprócz czynnej kopalni odkrywkowej Gosławice udostępniane jest złożo Pątnów w okolicy Konina oraz złożo Adamów w okolicy Turka. W budowie znajdują się również dwie elektrownie o dużej mocy.

### Rejon węglowy Rogóżna

Ze względu na zasoby węgla wynoszące 500 mln t oraz sposób zalegania złożo Rogóżno zostało wyodrębnione jako osobny rejon węglowy.

Złożo to występuje na wschodnim zboczu wału kujawsko-pomorskiego w obniżeniu czapy anhydrytowo-iłowej wysadu solnego. W podłożu utworów trzeciorzędowych w części centralnej złoża występują anhydryty oraz ility cechsztyńskie, na obrzeżeniach wapienie i ility górnójurajskie na północo-wschodzie oraz piaskowce i ility górnokredowe na południo-zachodzie.

Na starszych utworach leży miejscami bezpośrednio dolny pokład węgla brunatnego o przeciętnej grubości 20—40 m. Miejscami pokład ten oddziela od podłoża warstwa piasków drobnoziarnistych. Zaleganie dolnego pokładu w centralnej partii złoża cechuje duża nieregularność będąca odbiciem ukształtowania morfologii podłoża trzeciorzędu.

Nad dolnym pokładem występuje gruba seria piasków drobnoziarnistych o miąższości 40—60 m.

Powyżej leży górny pokład węgla brunatnego z licznymi przerostami ilastymi i piaszczystymi. Średnia grubość tego pokładu wynosi od 15 do 40 m. Serię węglową pokrywają utwory pliocenu, głównie piaski drobnoziarniste i ility zapiaszczone.

Czwartorzęd na całej przestrzeni złoża jest wykształcony w postaci glin zwałowych, piasków lub mułków.

Wiek pokładów węgla brunatnego został ustalony na podstawie badań palynologicznych wykonanych przez Instytut Geologiczny w Warszawie. Według powyższych badań sedymentacja dolnego pokładu nastąpiła w eocenie, natomiast sedymentacja górnego pokładu odbyła się w miocenie a częściowo nawet już w oligocenie. Pokłady te cechują duże różnice w parametrach fizykochemicznych

węgla. Na przykład, przeciętna wartość opałowa węgla surowego w dolnym pokładzie wynosi od 2500 do 2700 kalorii/kg, natomiast węgiel górnego pokładu wykazuje wartość opałową od 1900 do 2300 kalorii/kg.

Złożo Rogóżno zajmuje szczególną pozycję ze względu na tektonikę podłoża oraz dolnego pokładu. Trudno przyjąć, by deniwelacje podłoża oraz dolnego pokładu były jedynie wynikiem ruchów pionowych poszczególnych fragmentów wysadu solnego.

Deniwelacje te są wynikiem działania zespołu czynników, wśród których dominującą rolę odgrywało ługowanie utworów solnych wysadu w jego najwyższych partiach. Zmienne natężenie ługowania powodowało zapadanie się pewnych partii pokrywy anhydrytowo-iłowej jak również leżącego wyżej dolnego pokładu. Zjawiska powyższe nie znajdują wyraźnego odbicia w górnym pokładzie węgla, wykazującym głównie zmiany o charakterze sedymentacyjnym.

Charakter tektoniki dolnego pokładu potwierdzają prowadzone obecnie wiercenia w kat. C<sub>1</sub>.

Położeniem stratygraficznym oraz tektoniką złożo Rogóżno wykazuje duże podobieństwo do złóż węgla brunatnego rejonu Weisenfels — Zeitz w NRD występujących również nad cechsztyńską formacją solną.

Zjawisko ługowania serii solnej znalazło też odbicie w parametrach chemicznych węgla dolnego pokładu. Wykonane analizy chemiczne wykazały zwiększoną zawartość alkalii, a mianowicie sodu w pewnych partiach dolnego pokładu.

Przeciętna zawartość Na<sub>2</sub>O/S w węglu bezwodnym złóż rejonu Konina oraz rejonu dorzecza Odry wynosi od 0,08% do 0,60%. Również w węglu górnego pokładu złoża Rogóżno zawartość ta wynosi jedynie od 0,08% do 0,70%. Natomiast w dolnym pokładzie złoża Rogóżno zawartość Na<sub>2</sub>O/S sięga na pewnych odcinkach złoża od 0,6 do 1,7% dla całkowitej grubości pokładu.

Dla pełniejszego obrazu należy podać kilka słów o stwierdzonym w ostatnich miesiącach pokładzie węgla brunatnego w okolicy miejscowości Łękińsko koło Bełchatowa. Na obszarze tym występuje ograniczony w swym zasięgu płat trzeciorzędu lądowego. Podłożo trzeciorzędu stanowią margle kredowe na południu oraz na wschodzie. Wykonane w części centralnej otwory badawcze stwierdziły w podłożu występowanie wapieni jurajskich. Wyniki dotychczasowych wierceń badawczych prowadzonych przez Zakład Złóż Węgla Instytutu Geologicznego w Warszawie wskazują, że ukształtowanie podłoża trzeciorzędu ma charakter niecki przypuszczalnie tektonicznego pochodzenia.

Bezpośrednio na podłożu leży pokład węgla brunatnego o grubości od 45 do 65 m, spąg tego pokładu leży na głębokości od 200 do

220 m od powierzchni terenu. Powyżej głównego pokładu występuje seria osadów trzeciorzędu o grubości od 100 do 130 m. W serii tej występuje kilka cienkich pokładów węgla brunatnego, których zasięg wykracza poza obszar wspomnianej niecki podłoża, jak to wskazują otwory badawcze. Punktowa analiza chemiczna wykazała, że wartość opałowa węgla brunatnego głównego pokładu sięga 2700 kal/kg przy zawartości 50% wody.

Krótki i bardzo ogólny opis ważniejszych rejonów węglowych ukazuje między innymi, jak różne są warunki zalegania pokładów węgla brunatnego na poszczególnych obszarach Polski. Różnice te znajdują również odbicie w parametrach fizykochemicznych węgla występującego w tych pokładach.

Najwyższą wartość opałową wynoszącą od 2500 do 2700 kal/kg ma węgiel dolnego pokładu złoża Rogóźno. Węgiel występujący w środkowej serii pokładów rejonu środkowego dorzecza Odry wykazuje ogólnie wartość opałową w granicach 2100 do 2300 kal/kg. Najniżej leżący w tym rejonie pokład zawiera węgiel o wartości opałowej 2600 kal/kg.

Najniższą wartość opałową wykazuje węgiel płytko leżących pokładów o nieregularnym zasięgu, częstych wyklinowywaniach i ścienieniach oraz węgiel pokładów poprzedzielanych licznymi przerostami.



Zamierzona rozbudowa górnictwa odkrywkowego stawia przed służbą geologiczną poważne zadania grupujące się w trzech podstawowych dziedzinach:

a) rozpoznaniu złóż węgla brunatnego do kategorii wyższych oraz opracowaniu dokumentacji dla tych złóż;

b) opracowaniu i realizacji zadań hydrogeologicznych i geotechnicznych związanych z odwadnianiem nowych złóż węgla brunatnego;

c) bieżącej obsłudze geologicznej, hydrogeologicznej oraz geotechnicznej kopalń czynnych.

Rozmiar zadań stojący przed służbą geolo-

giczną w zakresie rozpoznania oraz dokumentowania złóż ilustruje niżej podanych kilka cyfr: w okresie—1961—1965 zakres wierceń poszukiwanych oraz wierceń do kat. C<sub>2</sub> realizowany przez Instytut Geologiczny obejmuje wykonanie 400 000 m bieżących wraz z opracowaniem dokumentacji geologicznych w kat. C<sub>2</sub> dla zasobów o łącznej wysokości 2 mld t.

W tym samym czasie zakres prac geologiczno-badawczych Zjednoczenia Przemysłu Węgla Brunatnego obejmuje wykonanie ponad 500 000 mb wierceń do kat. C<sub>1</sub> i B, wykonanie co najmniej 15 dokumentacji geologicznych w kat. C<sub>1</sub> i B obejmujących łącznie zasoby ok. 2,5 mld t, wykonanie szczegółowych badań hydrogeologicznych na obszarach projektowanych udostępnień nowych pięciu złóż węgla brunatnego.

Również wykonanie zadań związanych z odwadnianiem oraz udostępnianiem nowych złóż cechujących się trudnymi warunkami wodnymi oraz zalegających na dużych głębokościach dotychczas w Polsce nie spotykanych będzie wymagać od hydrogeologów i geotechników wzmożonego wysiłku.

Szerokie i trudne zadania stojące przed geologami związanymi swą pracą z przemysłem węgla brunatnego wymagają ciągłego podnoszenia swych kwalifikacji zawodowych oraz doskonalenia stosowanych metod pracy.

## SUMMARY

The paper gives a short outline of the brown coal mining history in the Ziemie Zachodnie area, its possibilities of development in Poland, the previous contribution of the geological survey to the enlargement of the brown coal mining, as well as a general characteristics as regards the main coal districts in Poland.

## РЕЗЮМЕ

Статья содержит краткую историю бурогоугольной добычи на Западных Землях, перспективы ее развития в Польше, вклад геологической службы в развитие бурогоугольной горной промышленности и общую характеристику основных бурогоугольных бассейнов Польши.