

## Z ZAGADNIENŃ GAZONOŚNOŚCI KARBONU W ZAGŁĘBIU GÓRNO-SŁĄSKIM (IV)\*

### BITUMINIZACJA W KARBONIE

**O** PRÓCZ PROBLEMU GAZU w karbonie, powstałego w czasie procesu uwęglenia wskutek metamorfizmu dynamicznego, wyłania się ważny problem ropy i gazu w karbonie, powstałych podczas procesu bituminizacji, wiążącego się z warunkami litologicznymi karbonu dolnego i warstw brzeżnych karbonu górnego. Problem ten porusza K. Totwiński (7) pisząc, że głębsza grupa karbonu — brzeżna zmienia już zasadniczo swój charakter litologiczny. Wprawdzie są tu także łupki i piaskowce z pokładami węgla, ale w danej serii zaznacza się już wpływ zalewów morskich o charakterze przybrzeżnym. Ta właśnie potężna seria osadów grupy brzeżnej o zmiennym charakterze litologicznym ma dla nas szczególne znaczenie, gdyż jest to środowisko odpowiednie dla tworzenia i gromadzenia się bituminów.

W takich warunkach, w towarzystwie pokładów węgla, tworzą się niekiedy złoża bituminów, jak to np. ma miejsce w Indonezji, wprawdzie w młodszych formacjach, ale wiek formacji geologicznej nie odgrywa tu szczególnej roli.

Procesy bituminizacji i uwęglenia są to zjawiska pokrewne. Zależą one od charakteru pierwotnej substancji i warunków, w jakich odbywała się przemiana, lecz mimo to są od siebie niezależne. Różnica między nimi polega na tym, że w składzie węgla główną rolę odgrywają trzy pierwiastki C, H i O, a w ropie naftowej dwa — C i H. Tworzenie się ropy w karbonie mogło być niezależne od powstania węgla, ale równie dobrze można tłumaczyć powstanie ropy w karbonie procesami uwęglenia i destylacji.

Doświadczenia Wheelera (11) i Fischera (3) nad rozkładem węgla w różnych temperaturach posłużyły za podstawę do destylacji węgla w temperaturach niskich. Mianowicie przy nagrzewaniu węgla do temperatury 330°C następuje proces, który można nazwać sztucznym uwęgleniem (3). Proces ten wzbogaca węgiel w pierwiastki C i H. Podczas tego procesu nie otrzymuje się jeszcze ani smoły, ani gazu palnego. Dopiero w temperaturze 350—450°C i odpowiednim ciśnieniu następuje rozpad węgla i wydziela się prasmoła („dziągiec”), gaz,

woda i półkoks. Smoła pierwotna zawiera związki, które w dalszej przeróbce mogą dać różne węglowodory zbliżone do ropnych i fenoli. Takie sztuczne odgazowanie jest stosowane jako jeden ze sposobów otrzymywania z węgla produktów naftowych.

W przyrodzie znane są węgle sapropelowe, zawierające cięższe węglowodory, które są tak podobne do łupków bitumicznych (palnych), iż niektórzy autorowie włączają łupki bitumiczne do grupy węglowej, a są i tacy, co wszelką ropę naftową uważają za destylat węgla kamiennego, spłukiwany przez morza i osadzany na wtórnym złożu. I tak ropę we fliszu karpackim Porfiriew (fide Wysockij — 12) uważa za ropę pochodzenia karbońskiego. Analogiczny pogląd wyraził W. Teisseyre (6). Przypuszcza on, że „trzy główne środowiska górnictwa naftowego w Małopolsce przypadają na trzy główne dyslokacje transwersalne Karpat północnych, które objaśniają się związkiem przyczynowym pomiędzy budową pokrywy fałdowej Karpat a głębinowymi jej podłożami”. Według Teisseyre'a pierwotne środowiska ropotwórcze tylko częściowo tkwią w pokrywie fałdowej Karpat. Pierwotną ich siedzibą jest częściowo pokrywa fałdowa Neohercynid i Neokaledonid. Największą ilość prasmoły dają węgle sapropelowe: kenelskie i boghedy, a kolejno coraz mniej węgle płomienne, gazowe i koksujące. Węgle chude i antracyty nie dają wcale prasmoły (3).

W zagłębiu polskim największą wydajnością prasmoły wyróżniają się na ogół węgle pokładów grupy łaziskiej (16,8%) i orzeskiej (13,4%). W grupie siodłowej wydajność prasmoły wynosi przeciętnie 9,1%, w grupie zaś brzeżnej do 13,4%, natomiast zawartość fenoli dochodzi do 30—45%. Węgle kenelskie mają niską zawartość fenoli, pozostaje to w prostym stosunku do mniejszej zawartości składników humusowych.

Węgle kenelskie zostały stwierdzone przez Michaela (5) na E od kopalni Brzeszcze, w otworze wiertniczym schlutiowski nr 23 we Włosienicy (w r. 1911), na głębokości 1014 m, w warstwach brzeżnych, których strop nawiercono na głębokości 900 m, wyżej zaś występowały warstwy łekowe.

To pobieżne zestawienie wykazuje, iż wydajność smoły pierwotnej zależy nie tylko od stopnia odgazowania węgla, lecz i od obecności w nim niektórych składników oraz od typu węgla. Spośród węgla humusowych dają więcej smoły, a łącznie z tym i fenoli, tj.

\* Część III artykułu pod tym samym tytułem ukazała się w nr 6/56 „Przeglądu Geologicznego” (Red.).

związków utlenionych, węgle najmniej odgazowane, wg St. Czarnockiego (2) na Górnym Śląsku węgle mające 38—42% części lotnych.

**W** PROCESACH TECHNICZNYCH synteza ropy opiera się na otrzymaniu mieszaniny węglowodorów przez działanie wodoru na węgiel kamienny lub brunatny w temperaturach początkowych ich rozkładu i w obecności pewnych katalizatorów. Naturalna ropa jest substancją optycznie aktywną, czyli skręca płaszczyznę polaryzacji przechodzącego światła; taką samą właściwość mają i produkty syntetyczne otrzymywane z węgla. Warunki temperatury i ciśnienia odpowiednich reakcji są analogiczne dla produktów naturalnych oraz syntetycznych. Obecność wody jest czynnikiem niezbędnym do syntezy; również woda jest zwykłą substancją towarzyszącą ropie; zawartość soli w wodzie, a raczej zawartość w niej pewnych jonów ma znaczenie katalityczne.

Opierając się na powyższych wynikach doświadczalnych, Bergius (1) i Weinberg (10) tworzą krańcową teorię, że źródło pierwotnego materiału dla utworzenia się ropy i gazów w przyrodzie jest takie same co i dla produktów syntetycznych. Ropa pochodzi więc z węgla, tzn. jest końcowym produktem rozkładu materiału roślinnego. Synteza techniczna ropy polega zasadniczo na tych samych procesach co w przyrodzie, lecz znacznie przyspieszonych przez zwiększenie temperatury. Procesy te w naturalnych warunkach termicznych potrzebują odpowiedniego czasu geologicznego. Jednak badania Traska i Parka (9) podważają teorię szkoły Bergiusa przez stwierdzenie, że we wszystkich osadach współczesnych i w skałach bitumicznych, które przypuszczalnie można byłoby przyjąć za źródło macierzyste ropy, są tylko ślady celulozy i produktów jej rozpadu.

K. Tołwiński (8) przyjmuje możliwość występowania ropy w karbonie, powstałej jednocześnie przy tworzeniu się węgla i niezależnie od niego podczas procesu bituminizacji. W warstwach brzeźnych stwierdzono zmienny charakter litologiczny, mianowicie naprzemianległość utworów słodkowodnych i morskich. Tworzą one kompleks warstw o miąższości kilku tysięcy metrów. Podobne warunki szczególnie sprzyjają tworzeniu się substancji bitumicznej zagrzebywanej stale w przybrzeźnych strefach zapadającego stopniowo w głąb basenu morskiego. Szczególnie więc w brzeźnych warstwach produktywnego karbonu, chociaż być może i w niższych piętrach karbonu mogą istnieć skupienia węglowodorów płynnych bądź lotnych. Na dowód przytacza Tołwiński odkrycie w ostatnich latach w Anglii znacznych złóż naftowych i gazowych w tzw.

„Millstone grit”, a więc w warstwach odpowiadających położeniem mniej więcej warstwom przejściowym między kulmem a warstwami brzeźnymi w polskim zagłębiu węglowym. Złoża te w Anglii występują przeważnie na nieznaczącej głębokości 700—800 m (4).

„Millstone grit” jest to poziom, który nie wszędzie jest ściśle określoną jednostką stratygraficzną, lecz raczej pewną facją (piaskowce Millstone) w przejściowym wieku od dolnego do górnego karbonu. „Millstone grit” jest miejscową piaszczystą formą stropowej partii dolnego karbonu w zachodniej Anglii. Może się również pojawiać w różnych stratygraficznych poziomach karbonu zależnie od miejscowych warunków paleogeograficznych, jakie przeważały w różnych częściach kraju. Paleogeografia tego okresu wykazuje, że ogólnie ten sam rozkład lądu i wody przeważał w czasie osadzania się „Millstone grit” jak i w okresie dolnego karbonu. Bariera Midland, utworzona ze starszych skał, nadal rozgraniczała północny i południowy obszar, gdzie źródło pochodzenia piaszczystych osadów było całkiem różne.

**W** PÓLNOCNYM OBSZARZE morze dolnego karbonu zaczęło się cofać, a rzeki z północnych mas lądowych niosły osady „Millstone grit”. Osady na obszarze południowym prawdopodobnie pochodzą z pobliskich mas lądu bariery Midland. Typ utworów „Millstone grit” i jego miąższość spowodowały, że formacja ta była uważana za możliwe źródło ropy i rzeczywiście są to jedyne źródła ropy naftowej, jakie po długich, żmudnych naukowo dobrze opracowanych poszukiwaniach znaleziono w tym kraju.

Na obszarze północnym „Millstone grit” uznany jest za jednostkę stratygraficzną. Bliżej bariery Midland poziom ten przedstawia się jako formacja wyraźnie młodsza od dolnego karbonu, na którym leży w wielu miejscach niezgodnie. Dalej na północ poziom Millstone ulega dużym zmianom tak co do miąższości, jak i litologii. Najniższy poziom „Millstone grit” tworzą tu warstwy Edale, leżące niezgodnie na wapieniu węglowym.

Utwory Edale składają się z blaszkowatych ciemno-szarych i czarnych łupków z pasmami czarnych łupków bitumicznych. W części podstawowej przekroju występują ilaste gruzłowate wapienie lub ily wapniste z wielką ilością kongrecji z goniatytami, które zawierają płynną ropę w wewnętrznych komorach. To wskazuje na tworzenie się ropy in situ. Budowa tych łupków i wapieniowców z zawartością bitumiczną wskazywała na możliwość istnienia złóż ropnych. Sedymentacja środowiska, w którym „Millstone grit” został złożony, wykazuje stopniową zmianę z wykształcenia morskiego do deltowego w górnej części przekroju.

„Millstone grit” jest jednolity w typie, wykazując przewagę czarnych morskich łupków z wapnistym mułowcem w dolnej części, natomiast wyżej procent morskich łupków maleje, a morskie skamieniałości ograniczają się do stosunkowo rzadkich smug.

Górną część przekroju stanowią deltowe łupki z grubym, szorstkim piaskowcem, zawierającym licznie rozłożony skałen, oraz z wkładkami cienkich węglowych, ogniotrwałych łupków gliniastych, które wskazują na chwilowe tworzenie się osadów powyżej poziomu wody. Następnie „Millstone grit” jest przykryty zgodnie przez utwory węglowe.

Osady „Millstone grit” w południowym obszarze, podobnie jak dolnokarbońskie, znane są jedynie w rozrzuconych punktach z powodu przykrycia ich przez utwory mezozoiczne lub trzeciorzędowe. Litologicznie przedstawiają się bardzo różnorodnie. Dolna część przekroju, równoważnik bitumicznych łupków Edale, stanowi przeważającą fację kwarcytową, jedynie z nietypowym łupkiem. Potem następują ciemne łupki z wkładkami piaskowców, które z kolei są przykryte warstwami grubego piaskowca. Mogłoby się wydawać, że pewne widoki na złoża ropy mogą istnieć w tym przekroju, jednak duży procent warstw piaszczystych był czynnikiem raczej niesprzyjającym. W Kent utwory węglowe leżą w głębi na zerodowanej powierzchni wapienia węglowego, brak tu osadów „Millstone grit”. Pozwala to przypuszczać, iż znaczna część tego obszaru została podniesiona w końcu okresu dolnego karbonu i albo otrzymała osady lokalne i z przerwanami w czasie „Millstone grit”, albo nie otrzymała wcale.

**W** POLSCE ANALOGICZNEGO POZIOMU do „Millstone grit” nie znamy. Natomiast istnieje potężny kompleks warstw brzeźnych karbonu górnego o miąższości ok. 300 m, o zmiennym charakterze litologicznym, w któ-

rym między osadami słodkowodnymi wyraźnie występują osady morskie o charakterze przybrzeżnym, a więc z korzystnymi warunkami dla tworzenia się bituminów. Podnoszenie się zaś utworów karbońskich z centrum zagłębia górno-śląskiego ku S i następnie zapadanie ich pod nasunięcie karpaccie może być momentem sprzyjającym dla akumulacji bituminów w złoża. W niższych piętrach karbonu należałoby brać pod uwagę bitumiczny wapień węglowy (zwłaszcza jego partie przykryte łupkami), w których również mogły zachować się pierwotne złoża ropy.

#### LITERATURA

1. Bergius F. — Beiträge zur Theorie der Kohlenentstehung. „Naturwissenschaft” 16, 1928.
2. Czarnocki S. — Polskie węgle jako przyszłe „Rudy naftowe”. „Przemysł i Handel Górnośląski” Nr 7/8 1924.
3. Fischer F. — Über der Stand der Kohlenforschung. Knapp, Halle 1919.
4. Lovely H. R. — Geological occurrence of oil in United Kingdom with reference to present exploratory operations. „Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.” Vd. 30, No 9. Tulsa — Oklahoma 1946.
5. Michael R. — Die Entwicklung der Steinkohlenformation im Westgalizischen Weichselgebiet des Oberschl. Steinkohlenbez. „Jahrb. d. Preuss. geol. L.A.” B. 33. Berlin 1912.
6. Teisseyre W. — O znaczeniu dyslokacji transkarpaccie dla rozmieszczenia geograficznego i historii rozwoju złóż naftowych. Posiedz. Nauk. PIG nr 4, 1922.
7. Tołwiński K. — Na zachodnim brzegu Karpat. CZPPP Kraków — Zakopane 1946.
8. Tołwiński K. — Nowe perspektywy kopalnictwa naftowego w Polsce. CZPPP. Kraków — Zakopane 1947.
9. Trask, Park D. — Summary of results obtained to date by the Amer. Petr. Inst. „Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.” 14, 3, 1930.
10. Weinberg G. — Natürliches und künstliches Petroleum. „Petroleum” 5, 1929.
11. Wheeler R., Stopes M. — Monography on the constitution of coal. London 1918.
12. Wysockij J. W. — Osnovy geologii prirodnogo gaza. Moskwa 1954.