

## Z ZAGADNIENŹ GAZONOŚNOŚCI KARBONU W ZAGŁĘBIU GÓRNO-SŁĄSKIM (V)

WPLYW NASUNIĘCIA KARPACKIEGO  
NA GAZONOŚNOŚĆ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

**N**A PODSTAWIE DOWODÓW zależności stopnia uwęglenia i wiążącego się z tym odgazowania węgli od ciśnień tektonicznych przypuszczano od dawna, że również młodsze ruchy górotwórcze wywarły wpływ na jakość węgla i gazonośność. Przypuszczenie to potwierdziły badania K. Patełskiego (4) w obszarze ostrawsko-karwińskim oraz Bocheńskiego i Bolewskiego (1) w okolicy Dębowca i Pruchny.

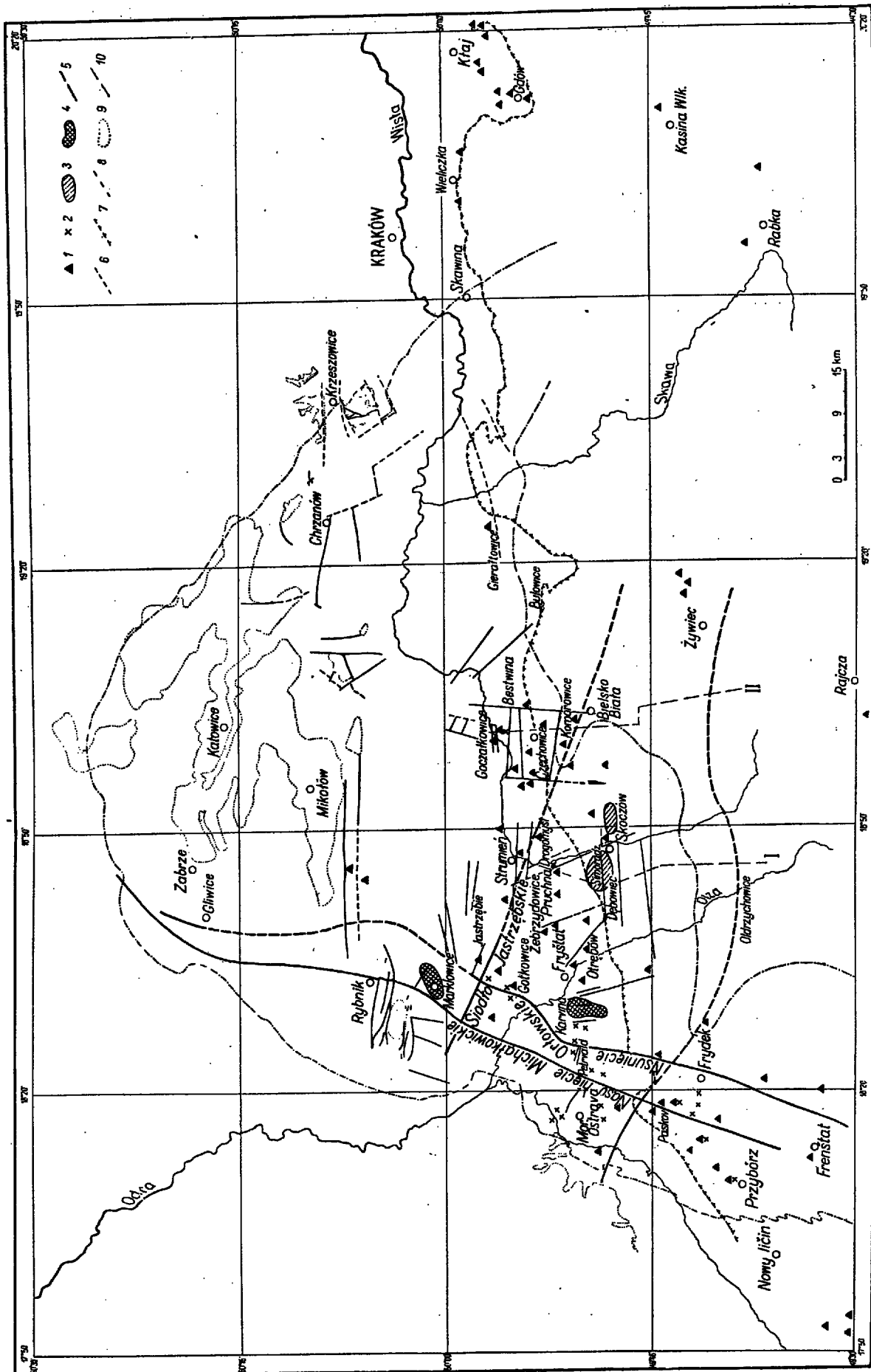
Patełsky (4) podaje zestawienie gazonośności szybów obszaru ostrawsko-karwińskiego na podstawie wydajności gazów w m<sup>3</sup> na 1 tonę wydobywania węgla. Według tego zestawienia gazonośność nie jest w równym stopniu rozwinięta we wszystkich kopalniach. Kopalnie położone bliżej Karpat (jak szyb Franciszek, Sucha, Barbara, Gabriela) wydzielają więcej gazów palnych, natomiast słabsze wydzielenia gazów mają kopalnie zachodnie i północne. Petraschek (5) przytacza również fakt, że pokłady węgla w szybie Gabriela wykazują o 2—4% większą wydajność koksu niż te same pokłady w szybie Hohenegger, mimo że szyb Gabriela leży dalej na E od zaburzenia orłowskiego; nie da się więc wytłumaczyć powyższego zjawiska wpływem ciśnień orogenezy hercyńskiej. Również w ten sposób nie można tłumaczyć wzrostu gazonośności w szybach przytoczonych w tabeli Patełskiego (4). Na przyczynę powyższych zjawisk naprowadza fakt podawany przez Petraschka (6) i Patełskiego (4), że cały blok karbonu położony między dyslokacją Barbary i Gabriela wraz z miocেনem został przesunięty ku N przez młodsze ruchy alpejskie w czasie sfałdowania i przesunięcia fliszu karpackiego w trzeciorzędzie. Zatem wzrost gazonośności w szybach wymienionych przez Patełskiego (4) i Petraschka (6) wiąże się z ogólnymi prawami odgazowania węgla, mógł być więc

spowodowany tylko ciśnieniem tektonicznym nasuwających się Karpat.

W zagłębiu ostrawskim i petrawaldzkim nie da się stwierdzić wpływu młodszych ruchów dodatkowych na skład węgla, jednak w zagłębiu karwińskim, gdzie dostrzeżono pewne, chociaż małe różnice w składzie węgla, wpływy takie mogły zachodzić. Z tych samych przyczyn kopalnia Silesia koło Czechowic jest silnie gazonośna, aczkolwiek gazy występują tu w warstwach orzeskich i rudzkich, które prawie na całym Górnym Śląsku nie są gazonośne.

Obszar karwiński i Frydka, gdzie występują gazy na południowych zboczach garbów: karwińskiego, Piaskowa i Frydka, dowodzi, że proces uwęglenia i wiążące się z tym wznowienie tworzenia się gazów były największe pod nasunięciem i przy granicy nasunięcia fliszu karpackiego na garby erozyjne karbonu od SE, ponieważ ruch nasunięcia karpackiego odbywał się w kierunku z SE ku NW.

Postęp procesu uwęglenia wywołany przez nasunięcie karpackie uwalniał poważne ilości gazu, który wskutek krótkiego okresu czasu, jaki upłynął od przykrycia serii węglonośnych przez flisz i miocен, nie mógł się ulotnić, tak że z południowych kopalń zagłębia karwińskiego, położonych u brzegu Karpat wydzielają się duże ilości gazu kopalnianego, którego objętość jest 150—200 razy większa niż objętość wydobywanego węgla. Gazy palne znajdują się na złożu pierwotnym w pokładach węgla i są zamknięte w porach, zaś na złożu wtórnym — w piaskowcach, zlepieńcach i szczelinach warstw otaczających oraz w spągowych utworach fliszu, jeśli flisz bezpośrednio spoczywa na karbonie lub w warstwach i soczewkach piaskowców mioceńskich. Wówczas gazy karbońskie występują w nadkładzie, jeżeli gazonośne pokłady węglowe były przecięte przed przykryciem nadkładu po-



Szkieł tektoniczny Górno-Sileskiego Zagłębia Węglowego z obszarami objawów gazowych.

- 1 - Objawy gazu nawiercone w masydzie karbonu, 2 - Objawy gazu nawiercone w karbonie, 3 - Pole gazowe w masydzie karbonu, 4 - Pole gazowe w karbonie, 5 - Ślady i nasunięcia karbonowe, 6 - Dystokacja w utworach karbonowych, 7 - Granicą zewnętrzną filazu karpacciego, 8 - Przymuszczalna granica karbonu produkcyjnego, 9 - Wychłódnie karbonu, 10 - Linia przekroju geologicznego.

wierzchnią erozyjną karbonu lub gdy nadkład był fałdajnie wykształcony jako utwory pojemne dla gazów.

Do uszczelnienia złóż gazowego wystarczają już łupki karbońskie, jak stwierdził to Patteisky (4) na przykładzie obszaru ostrawskiego, gdzie okolice kopalni Hubert i Anzelm mają na zboczach doliny Odry i Ostrawicy zupełnie odkryty karbon zbudowany w stropie z łupków karbońskich, a mimo to gazonośność jest tu większa niż w innych szybach ostrawskich.

Zależność jakości węgla od nasunięcia karpackiego stwierdzili na terenie polskim Bocheński i Bolewski (1). Ponieważ gazonośność karbonu pozostaje w ścisłym, genetycznym związku z jakością węgla, więc i gazonośność karbonu i nadkładu na tym terenie powstała pod wpływem nasunięcia karpackiego. Do powyższego wniosku doprowadza analiza licznych otworów wiertniczych, odwierconych na przedgórzu Karpat wzdłuż nasunięcia karpackiego od Cieszyna do Gierałtowie (Dębowiec, Simoradz, Pruchna, Drogomyśl, Bestwina, Komorowice, Bulowice, Gierałtowie), w których stwierdzono w karbonie lub w nadkładzie objawy gazonośności.

Wzdłuż nasunięcia karpackiego występuje karbon produktywny z węglem silniej uwęglonym wskutek tektonicznego oddziaływania tegoż nasunięcia. Zatem znane z tego terenu występowanie gazów ziemnych tak w karbonie, jak i w nadkładzie pozostaje w genetycznym związku z odgazowaniem węgla, które wymaga odpowiedniego stopnia uwęglenia, czyli przekroczenia „skoku uwęglenia“, doprowadzającego do powstania węgla koksujących i chudych przy jednoczesnym ich odgazowaniu (wolny  $\text{CH}_4$ ).

Dowodów na wyższy stopień uwęglenia, związany z ruchami górotwórczymi nasunięcia karpackiego, dostarczyły otwory wiertnicze w Dębowcu, Skoczowie i Pruchnej.

Otwór wiertniczy „Dębowiec 5“ od głębokości 1025 m wszedł w warstwę orzeskie, oznaczone przez T. Bocheńskiego (1) na podstawie flory (*Lonchopteris* cf. *neuropteroides*, *Mariopteris* sp. oraz megaspory typ 1, 20, 21, 24).

Otwór wiertniczy „Skoczów 1“ od 1195 m (a nie jak mylnie podano w tabeli u Bocheńskiego 1138 m) wszedł w karbon (prawdopodobnie również warstwę orzeskie). Dokładnej stratygrafii nie ustalono z powodu braku większej ilości próbek węgla. Oba otwory wykazały wysoki stopień uwęglenia.

Otwór wiertniczy „Pruchna III/42“, założony w odległości ok. 5 km na N od otworu „Dębowiec 5“ nawiercił karbon (warstwy łekowe) na głębokości 870,40 m. Według T. Bocheńskiego (1) otwór przewiercił do 1180 m warstwy orzeskie (*Lonchopteris (bricei) rugosa*), do 1600 m warstwy rudzkie (*Neuropteris schlehani*, *Sphenopteris hoenighausi*, *Mariopteris acuta*), poniżej warstwy siódłowe, w których otwór stanął na głębokości 1815,50 m.

Analiza techniczna węgla wykonana w Zakładzie Mineralogii i Petrografii Akademii Górniczo-hutniczej w Krakowie w r. 1950 wykazała, że w otworze wiertniczym „Dębowiec 5“ są węgle tłuste (koksujące) i półchude (18,02 — 23,17% części lotnych), w otworze „Skoczów 1“ węgle koksujące (23,37 — 23,85% części lotnych), a w otworze „Pruchna III/42“ węgle tłuste i gazowe spiekające (18,95 — 29,25% części lotnych). Węgle koksujące z powyższych otworów zbliżone są do węgla koksujących Dolno-śląskiego Zagłębia Węglowego.

Wyniki badań z powyższych otworów wiertniczych (1) zwracają uwagę na teren południowej części nasunięcia orłowskiego oraz na strefę wzdłuż krawędzi nasunięcia karpackiego od Olzy po Skawę zarówno ze względu na występowanie objawów gazu ziemnego, jak i silnie uwęglonych odmian węgla czarnego (węgle gazowe spiekające, tłuste i chude). Mapę występowania węgla spiekających i koksujących wzdłuż nasunięcia karpackiego przedstawił T. Bocheński (1). Naszym zadaniem jest wskazać na kierunek poszukiwań złóż gazu ziemnego na przedgórzu Karpat Zachodnich w Zagłębiu Górno-śląskim, które powstały pod wpływem działania tektoniki fałdowej: od W wskutek tzw. zaburzenia orłowskiego (wielka ku E

obalona fleksura) w wyniku ruchów hercyńskich fazy asturyjskiej i od S pod wpływem nasunięcia karpackiego w wyniku trzeciorzędowej orogenezy alpejskiej. Badania węgla na tych dwu obszarach wykazały, że węgle zostały tam w silnym stopniu uwęglone, doprowadzając tym do powstania węgla koksujących i chudych.

Wyniki badań węgla z tych otworów potwierdziły również przypuszczenie, że wzrostowi stopnia uwęglenia po przekroczeniu punktu krytycznego (skoku uwęglenia) towarzyszyło wydzielenie się dużych ilości suchego gazu palnego ( $\text{CH}_4$ ), który w odpowiednich warunkach geologicznych mógł zostać zatrzymany przez warstwy otaczające, a nawet nagromadzić się w odrębne złoża.

Silne wypływy gazowe zanotowano w pasie Gołkowice-Gorzyce na W od nasunięcia orłowskiego, w okolicy Markłowic i na E od Btelska, przy czym kopalnia „Fryderyk“ w Gorzycach miała węgle koksujące i chude, a na E otwór w Polance Wielkiej (1905—6 r.), nawiercono pokłady węgla silnie spiekającego (3). Okoliczność ta wskazuje, że węgle koksujące i węgle chude mogły powstać z dala od zaburzenia orłowskiego pod wyłącznym wpływem podobnego działania nasunięcia karpackiego.

Występowanie gazów ziemnych również w nadległym trzeciorzędzie powyżej serii pokładów węgla silnie uwęglonego w Dębowcu, Simoradzu, Skoczowie i Bestwinie pozwala na wiązanie tych dwu zjawisk razem, jako wyniku działania tektonicznego nasunięcia karpackiego. Przeprowadzone bowiem badania wykazały istnienie ścisłego związku między stopniem uwęglenia a przejawami gazu na terenach objętych naciskiem tektonicznym.

Przypuszczalnie tego samego pochodzenia są gazy stwierdzone wierceniami w Bulowicach i Gierałtowicach.

#### TYPY I PODZIAŁ ZŁÓŻ GAZOWYCH W ZAGŁĘBIU GÓRNO-ŚLĄSKIM

Ogólnie wyróżnia się 3 rodzaje gazów palnych (7) według typów złóż:

- 1) gazy suche złóż węglowych;
- 2) gazy suche złóż gazowych,
- 3) gazy mokre złóż naftowych.

Gazy złóż węglowych niewiele się różnią składem chemicznym od gazów złóż gazowych poza przypadkami, kiedy w złożach gazowych (miocenskich) występują ciężkie węglowodory rzadko przekraczające 3% (Opary, Kałusz). Powoduje to iż na podstawie samej analizy chemicznej gazów tych nie można odróżnić od siebie. Natomiast łatwo je odróżnić od gazów pochodzenia naftowego, w których występują w dużym procencie ciężkie węglowodory i hel. Charakterystyczne jest, że w gazach złóż węglowych nie spotykamy ciężkich węglodorów, chociaż w termicznym procesie rozkładu węgla w temperaturach powyżej 300° pojawiają się ciężkie węglowodory i wodór (2).

Gazy pierwszego typu — karbońskie łączą się ściśle z odgazowaniem górotworu węglowego i gromadzą się bądź w utworach karbońskich, bądź też na złożu wtórnym w nadkładzie karbonu wskutek przemieszczenia szczelinami i wzdłuż poziomów karbońskich, przeciętych nadkładem. Lidiń (2) wydzielił w gazach złóż węglowych karbońskich Donbasu i Kuzbasu cztery charakterystyczne strefy gazowe w pionowym przekroju o różnym składzie chemicznym i różnym pochodzeniu:

- 1) strefa gazów tlenkowo-azotowych, na głębokości 60—400 m, z przewagą  $\text{CO}_2$  (70—85%) i  $\text{N}_2$  (20—30%);
- 2) strefa gazów azotowych, na głębokości 150—800 m, z przewagą  $\text{N}_2$  (do 99%),  $\text{CO}_2$  (kilka do 20%);
- 3) strefa gazów azotowo-metanowych, o małej miąższości, z przewagą  $\text{N}_2$  (20—70%),  $\text{CH}_4$  (do 80%),  $\text{CO}_2$  (do 20%);
- 4) strefa suchych gazów metanowych, z przewagą  $\text{CH}_4$  (do 99%),  $\text{N}_2$  (15—18%),  $\text{CO}_2$  (do 9%).

W Zagłębiu Górno-śląskim najczęściej występują gazy pochodzenia karbońskiego. Nie wyklucza to możliwości istnienia gazów drugiego typu, tj. pochodzenia mioceńskiego w utworach mioceńskich, lecz na razie brak kryterium do odróżnienia ich od gazów karbońskich, gdyż oba typy gazów, różniące się genetycznie, są gazami suchymi o podobnym składzie chemicznym.

Gaz trzeciego typu występuje we fliszu karpackim. Jest on łatwy do odróżnienia od dwu pierwszych typów gazu, gdyż wiąże się bezpośrednio z odgazowaniem złóż ropnych. Jednak w Karpatach Zachodnich stwierdzono dotychczas tylko słabe objawy tego typu gazów, mimo iż występują w wielu punktach; sprawa ta stanowi osobne zagadnienie.

Jak wynika z zestawienia objawów gazowych w Zagłębiu Górno-śląskim, największa ilość gazów jest pochodzenia karbońskiego i koncentruje się przeważnie pod i przy granicy nasunięcia fliszu karpackiego. Rozważania teoretyczne i fakty wystąpień gazowych wskazują, że chociaż pierwsze oraz najskuteczniejsze uwęglenie i wiązanie się z tym odgazowanie węgla przypada na czas ruchów orogenicznych w karbonie, w fazie asturyjskiej, to jednak przyczyną obecnej gazonośności karbonu i utworzenia się złóż gazowych (zwłaszcza w nadkładzie karbonu) należy szukać w młodszych ruchach górotwórczych, w nasunięciu fliszu karpackiego.

Ze względu na genezę złoża gazowego i sposób koncentracji gazów a zależnie od zasięgu wpływu nasunięcia fliszowego wyróżnić można 2 typy złóż gazu karbońskiego:

- 1) złoża gazowe karpackie (i przykarpackie),
- 2) złoża gazowe pozakarpackie.

Różnica między typami złoża gazowego karpackiego, którego przykładem jest złożo w Dębowcu, a złożem gazowym pozakarpackim (przykład Markłowice) jest ta, że w pierwszym przypadku młodsze ruchy karpackie wywarły wpływ na genezę gazu, tj. na nowe tworzenie się gazów w okresie trzeciorzędowym z karbonu, następnie na migrację gazów z dolnych stref w górne oraz na sposób koncentracji tych gazów wskutek wpływów orogenicznych na samo złożo (sfałdowanie, ścinanie, ściśnięcie); stąd gazy (w ilości 30—100 m<sup>3</sup>/min.) występują tu pod wielkim ciśnieniem (30—40 atm.) na głębokości 250—600 m. Natomiast w złożu pozakarpackim ruchy karpackie wpłynęły tylko na przemieszczenie się gazów z dolnych stref karbonu w wyższe (głęb. 150—250 m). Gazy, wypełniwszy gotowy zbiornik, nie uległy tektonicznemu przesunięciu lub zgnieceniu, są więc rozprężone i o małym ciśnieniu (do 2 atm.), chociaż występują w dużych ilościach (30—65 m<sup>3</sup>/min.).

Cechą złóż pozakarpackich jest to, że gazy powstały tu w pierwszym uwęgleniu pod wpływem ruchów tektonicznych i wysokiej temperatury w fazie asturyjskiej. Jednak gaz znajdujący się bliżej powierzchni karbonu uszedł częściowo w powietrze, a częściowo — w głębszych kompleksach warstw został szczelnie zamknięty, tak że nie mógł kontaktować się z powierzchnią erozyjną karbonu i ulotnić się.

Młodsze ruchy karpackie nie miały w tych obszarach pełnego wpływu orogenicznego, a więc nie wpływały na zwiększenie prężności gazów, natomiast przyczyniły się do odmłodzenia dyslokacji, a nawet powstania licznych nowych spekań. Spekania te i dyslokacje spowodowały przemieszczenie się stref gazowych w górne utwory karbońskie aż do nadkładu (Gołkowiec). Są to gazy powstałe na wtórnym złożu, w dużych ilościach (65 m<sup>3</sup>/min.), które wskutek migracji rozprężyły się (1,4—2 atm.).

W obu typach złóż gazy występują jako szczelinowe i pokładowe. Gazy pokładowe są długotrwałe, gazy szczelinowe są bardziej wybuchowe (duże ciśnienie), ale krótkotrwałe.

Podziału złóż gazowych na przedgórze Karpat Zachodnich można dokonać według typów złóż gazu. Będzie to podział zarówno genetyczny, jak i regionalny, gdyż powstanie zróżnicowanych regionalnie złóż gazowych zależy:

- 1) od budowy geologicznej danego regionu,
- 2) od stopnia wpływu sił tektonicznych orogenezy alpejskiej na dany region.

Ponieważ gazy gromadzą się w największej ilości pod nasunięciem i u czoła fliszu karpackiego na południowych zboczach garbów erozyjnych karbonu, w samym karbonie lub w nadkładzie, stąd w kierunkach poszukiwań złóż gazowych uwzględniono przede wszystkim garby karbońskie i łącznie z regionalną budową nadkładu wydzielono w Zagłębiu Górno-śląskim pewne regiony, rokujące największe możliwości złóż gazowych.

Do typu gazonośnych obszarów karpackich zaliczamy: garb Cieszyna, Otrębowa, Zebrzydowic, okolice Dębowca, Drogomyśla i Strumienia, garb Rudzicy, Czechowic, okolice Bielska, Bulowic i Andrychowa.

Do tych obszarów gazowych pozakarpackich należą okolice: Gorzyc, Gołkowic, Jastrzębka, Markłowic i Goczałkowic.

Obszary pod względem stopnia poznania złóż gazowych możemy podzielić na 3 kategorie: 1) obszary złóż prawdopodobnych, 2) możliwych, 3) rzeczywistych.

Do pierwszej kategorii zaliczam te obszary, które swą budową geologiczną odpowiadają warunkom występowania gazu karbońskiego. Należą tu: garb Cieszyna i okolice Andrychowa.

Do złóż możliwych zaliczam obszary wówczas, gdy oprócz spełnienia warunków w kategorii prawdopodobieństwa mają one objawy gazowe. Należą tu wszystkie pozostałe obszary z wyjątkiem Dębowca, Markłowic i garbu Rudzicy, które są złożami 3 kategorii.

Do złóż rzeczywistych zaliczam takie obszary, w których odwiercony bodaj jeden nowy otwór wiertniczy (po 1945 r.) wykazał gazy w skali przemysłowej.

Na podstawie analizy występowania silnych przejawów gazowych w Czechosłowacji i w Polsce dochodzimy tu w karbonie oraz w nadkładzie fliszowym lub mioceńskim.

Warunki geologiczne nagromadzenia gazów karbońskich związane są ściśle z budową geologiczną górotworu karbońskiego oraz strukturą umożliwiającą koncentrację i utworzenie złoża gazowego. Najlepsze warunki dla utworzenia się złóż gazowych daje zespół następujących elementów geologicznych:

- 1) garb karboński z licznymi wychodniami pokładów węgla lub siódło karbońskie,
- 2) otulający go nadkład zawiera soczewy lub warstwy piaskowców i tworzy strukturę,
- 3) w pobliżu danej struktury występuje strefa dyslokacyjna w karbonie.

## LITERATURA

1. Bocheński T., Bolewski A. — Wpływ nasunięcia karpackiego na jakość węgla Górno-śląskiego Zagłębia Węglowego. PIG Biul. 3. Warszawa 1950.
2. Lidin G. D. — Gazoobilnost' ugolnych szacht SSSR. T. I. Izd. A. N. SSSR. Moskwa 1949.
3. Michael R. — Die Entwicklung des Steinkohlenformation im Westgalizischen Weichselgebiet des Oberschl. Steinkohlenbez. „Jb. d. Preuss. geol. L. A.“ B. 33. Berlin 1912.
4. Patteisky K., Folprecht J. — Die Geologie des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Mährisch-Ostrau 1928.
5. Petraschek W. — Die Kohlenreviers von Ostrau—Karwin—Krakau. „Zft d. Oberschl. Berg. u.H.V.“. Katowice 1928.
6. Petraschek W. — Jungtertiäre Tektonik im Relief des Oberschl. Steinkohlengebirges. „Berg-u. Hüttenmännische Monatshefte“ Nr 7. Wien 1940.
7. Wysockij I. W. — Osnovy geologii prirodno-gaza. Moskwa 1954.

3) należy jak najszybciej spowodować opracowanie jednolitego cennika, który obowiązywałby wszystkie przedsiębiorstwa geologiczne, co w konsekwencji pozwoliłoby na jednakową, porównywalną i prawidłową ocenę (analizę) przedsiębiorstw geologicznych w zakresie rentowności i innych wskaźników ekonomiczno-technicznych.

4) należałoby opracować wytyczne zapewniające dobre jakościowo wykonawstwo prac geologicznych oraz powiązać to zagadnienie z bodźcami materialnymi w

postaci utworzenia odpowiedniego systemu premiowego płac za jakość wykonawstwa geologicznego.

Realizacja powyższych postulatów przyczyniłaby się w dużym stopniu do stosunkowo szybkiego uwypuklenia się rzeczywistych profilów produkcyjnych poszczególnych przedsiębiorstw geologicznych p.s.g., a zatem zadanie wykorzystania zdolności produkcyjnej przedsiębiorstw geologicznych w skali państwowej, jak również zagadnienie koordynacji ich działalności — zgodnie z potrzebami kraju i zasadami właściwie pojętej ekonomiki — zostałoby znacznie ułatwione.