

POLE GAZU ZIEMNEGO „PRZEMYSŁ” ORAZ PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁÓŻ ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO W REJONIE PRZEMYSKIM

Pole gazu ziemnego „Przemysł” jest największym polem odkrytym dotychczas w Polsce. Rozciąga się ono pasem szerokości 5–7 km, począwszy od granicy państwowej na wschodzie aż po Węgierkę na zachodzie, tj. na przestrzeni ponad 25 km. Ogólna powierzchnia pola gazowego wynosi 170 km². Od początku eksploatacji, tj. od 1960 r., do końca 1987 r. uzyskano z niego ponad 42 500 000 000 m³ gazu ziemnego. Eksploatacja gazu w dalszym ciągu trwa, prowadzone są nadal także prace poszukiwawcze i rozpoznawcze zarówno w obrębie pola gazu, jak też w jego sąsiedztwie.

Prace poszukiwawcze w rejonie Przemysła rozpoczęto w 1956 r. wykonaniem kilku profilów sejsmicznych, dochodzących na południu do brzegu nasunięcia karpackiego i stebnickiego. Pod nasunięciami nie uzyskano dobrych rezultatów, dlatego badaniami sejsmicznymi objęto strefę utworów autochtonicznych miocenu, występującą na północ od nich. Chociaż profile te nie przedstawiały dokładnie wglębnej budowy geologicznej, to pośrednio przyczyniły się do wyznaczenia granicy kontaktu nasunięcia karpacko-stebnickiego na utwory autochtoniczne miocenu, zwłaszcza w jego północnej, brzeżnej części oraz dały zarysy ukształtowania i głębokości występowania podłoża platformowego.

Pierwsze płytkie, do ok. 600–700 m, odwierty były wierceniami geologicznymi usytuowanymi m.in. na podstawie geologicznego zdjęcia powierzchniowego w skali 1:25 000, wykonanego przez R. Neya i Z. Wilczyńskiego (materiał nie publikowany). Materiały te nawiązywały do znanego złoża gazu ziemnego w rejonie Daszawy, występującego w podobnych warunkach geologicznych (19, 20).

Wykonanie pierwszych odwiertów o nazwie „Jaksmanice” przyczyniło się do odkrycia zasobnego horyzontu gazonośnego (oznaczonego „I”), zalegającego na głęb. od 600 do 900 m. Przyływ gazu w otworze Jaksmanice 2 uzyskano z serii ilasto-łupkowej, laminowanej drobnodziarnistymi piaskowcami i mułkami, przy miąższości wkładki piaskowcowych nie przekraczającej 3 cm. Było to zdumiewające dla geologów pracujących do tej pory głównie w Karpatach, iż taka seria skał ilastych może zawierać gaz ziemny i tworzyć złożo o dużej wartości przemysłowej.

W wyniku niedoceniań tego typu skał jako potencjalnych zbiorników bituminów oraz braku doświadczenia w ocenie pomiarów geofizyki wiertniczej, zlikwidowano odwiert Jaksmanice 1. Dopiero po uzyskaniu gazu w sąsiednich odwiertach, otwór Jaksmanice 1 zrekonstruowano oraz pogłębiono do 951 m i z przemysłowym przyływem gazu przekazano do eksploatacji.

Pierwszym pozytywnie rozpoznany odwiertem był odwiert Jaksmanice 2 (odwiercony jako drugi w kolejności, w 1958 r.), z którego uzyskano przyływ gazu ziemnego w ilości $V_{abs.} = 2,4 \text{ nm}^3/\text{min}$. Mimo tak małej wydajności było to ważne wydarzenie, ponieważ zapoczątkowało odkrywanie następnych horyzontów gazonośnych o znaczących dla gospodarki narodowej zasobach. Opracowano tu swoistą metodę rozpoznawania budowy geologicznej i warunków złożowych na podstawie szczegółowej korelacji warstw z wykresów pomiarów geofizyki otworowej, z których już w 1959 r. kreślono mapy strukturalne poszczegól-

nych horyzontów, dających podstawę do projektowania kolejnych odwiertów poszukiwawczych (3–5, 9, 11, 15–17).

Prawie 100% rdzeniowania w pierwszych odwiertach przyczyniło się jedynie do wydzielenia zespołów mikropaleontologicznych, bez możliwości zidentyfikowania poszczególnych przewierconych horyzontów, a tym samym szczegółowego rozpoznania budowy geologicznej. W horyzontach ilastych podstawą do wydzielenia zapiaszczenia, porowatości, nasycenia gazem oraz przepuszczalności są wykresy geofizyki otworowej (4, 5, 15, 17, 26).

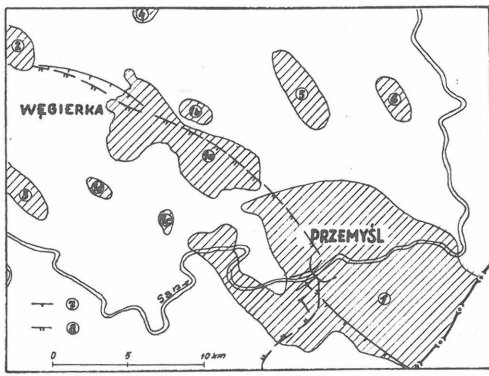
Budowę geologiczną pola gazowego „Przemysł” poznano dość dokładnie (3–5, 7, 9, 11, 16, 17, 22–24, 26) dzięki 419 wierceniom, wykonanym do końca 1987 r. W materiałach uzyskanych z tych odwiertów są zawarte dziesiątki tysięcy danych dotyczących identyfikacji warstw, horyzontów, ich właściwości zbiornikowych, rozwoju facjalnego, składu chemicznego i właściwości uzyskanych gazów (7), chemizmu solanek (15) oraz warunków złożowych i kierunków migracji (8, 12, 17).

Złoża gazu ziemnego w rejonie Przemysła znajdują się w południowo-wschodniej części przedgórze Karpat Środkowych, w pobliżu brzegu nasunięcia Karpat i jednostki stebnickiej oraz częściowo pod tymi nasunięciami na utwory autochtoniczne miocenu (ryc. 1). Akumulacja gazu i horyzonty gazonośne występują w ilasto-łupkowo-piaskowcowej serii utworów autochtonicznych badenu górnego i sarmatu (4, 5, 17).

Na podstawie cech litologicznych, głównie zapiaszczenia utworów, występowania serii i przewarstwień piaskowców, rozpoznanych warunków złożowych, korelacji elektrolitostratygraficznej, wyników opróbowania w głębokich odwiertach, szczegółowej analizy całości materiałów geologicznych, geofizycznych i złożowych, wydzielono dotychczas 23 horyzonty gazonośne. Występują one w utworach miocenicznych i zalegają na głęb. 460–2820 m (tj. –200 do –2570 m). Na obszarze pola złóż gazu ziemnego o powierzchni ok. 170 km² wydzielono 70 oddzielnych elementów złożowych, w których zasoby gazu ziemnego były dokumentowane i obliczane oddzielnie i na których, w takim ujęciu, prowadzi się eksploatację gazu i gospodarkę złożem.

Wśród rozpoznanych, w profilu pionowym, horyzontów gazonośnych wydzielono 21 serii charakteryzujących się różną miąższością – od kilku (5–10) do kilkuset m (150–200) – i odmiennym wykształceniem litologicznym. Seria występująca między spągiem utworów czwartorzędowych a stropem I horyzontu gazonośnego ma miąższość zmieniającą się od 420 do 760 m, średnio 560 m (dane ze 140 odwiertów).

Odrębnego omówienia wymaga najniższy horyzont, oznaczony symbolem XII. Wszystkie horyzonty gazonośne, oprócz niego, mają określoną, mniej więcej jednakową, miąższość na całym obszarze pola złóż gazu ziemnego, wynikającą ze ścisłego, głębokościowego wydzielenia stropu i spągu danego horyzontu. Horyzont XII ma określony w



Ryc. 1. Rozmieszczenie złóż gazu ziemnego w rejonie Przemyśla

Pola gazowe: 1 (a-d) – Przemyśl, 2 – Pantalowice–Prudnik, 3 – Skopów, 4 – Rudołowice Roźwienica, 5 – Gubernia, 6 – Święte–Zadąbrowie, 7 – nasunięcie jednostki stebnickiej, 8 – nasunięcie Karpat

Fig. 1. Distribution of gas fields in the Przemyśl region

Gas fields: 1 (a-d) – Przemyśl, 2 – Pantalowice–Prudnik, 3 – Skopów, 4 – Rudołowice Roźwienica, 5 – Gubernia, 6 – Święte–Zadąbrowie, 7 – overthrust of the Stebnice Unit, 8 – Carpathian overthrust

ten sposób tylko strop. Zaliczana do niego seria utworów autochtonicznych miocenu obejmuje najniższą część utworów badenu górnego, sięgając do stropu serii anhydrytowej (tj. do poziomu osadów chemicznych – baden środkowy) lub, w przypadku jej braku, do powierzchni podłoża miocenu, tj. prekambru. Z tego powodu miąższość horyzontu XII jest bardzo zmienna, a decyduje o tym głównie konfiguracja powierzchni podmiocenińskiej. Praktycznie więc cała seria utworów miocenińskich, występujących poniżej stropu wydzielonego horyzontu XII, jest zaliczana do niego i dlatego jego miąższość zmienia się od 10 m (np. w odwiercie P-167) do blisko 1000 m (np. w odwiercie P-136 ma 948 m). Seria ta składa się głównie z łupków z podrzędnymi wkładkami i przewarstwieniami piaskowców.

Gaz ziemny występujący we wszystkich horyzontach gazonośnych pola „Przemyśl” charakteryzuje się bardzo dużą zawartością metanu, niewielką ilością azotu oraz cięższych węglowodorów. Nie zawiera siarkowodoru ani innych szkodliwych domieszek. Średni skład gazu, obliczony z setek analiz, przedstawia się następująco: metan – 96,5–99,2% obj., etan – 0,13–1,05%, obj., propan wraz z węglowodorami cięższymi – 0,03–0,56% obj., azot – 0,2–2,6% obj., dwutlenek węgla (stwierdzony tylko w 10 przypadkach) – ślady. Wagowo, w gazie ziemnym „Prze-

myśl”, występuje od 0,75 do 15 g/m³ gazu węglowodorów cięższych C₃₊. Wartość opałowa gazu jest duża i wynosi od 8500 do 9100 Kcal/m³. Stwierdzono zmniejszanie się ilości metanu na korzyść węglowodorów cięższych ze wzrostem głębokości zalegania danego horyzontu gazonośnego.

Analizując szczegółowo skład frakcyjny węglowodorów można zauważyć, że w miarę wzrostu głębokości zalegania horyzontu, w gazie występują coraz wyższe człony szeregu homologicznego węglowodorów nasyconych. Tak np. gaz ziemny występujący w horyzontach płytszych, na głęb. 600–1200 m, zawiera węglowodory od metanu do butanu, z wyraźną przewagą metanu (98,8–99,2%), a w występującym w horyzontach głębszych, tj. na głęb. ok. 1200–1900 m, pojawia się już pentan, na głęb. ok. 1900–2800 m natomiast obserwuje się dodatkowo śladowe ilości heksanu i heptanu.

W warstwach piaskowców, mułowców, a nawet łupków ilastych zapiaszczonych autochtonicznego miocenu występują wody złożowe o różnym stopniu mineralizacji (4, 15). Ze względu na wielkość mineralizacji można wydzielić 3 główne grupy wód:

1 – wody średniej mineralizacji, wykazujące łączną zawartość soli w granicach 3–10 g/l (sucha pozostałość po wysuszeniu w temperaturze 180°C),

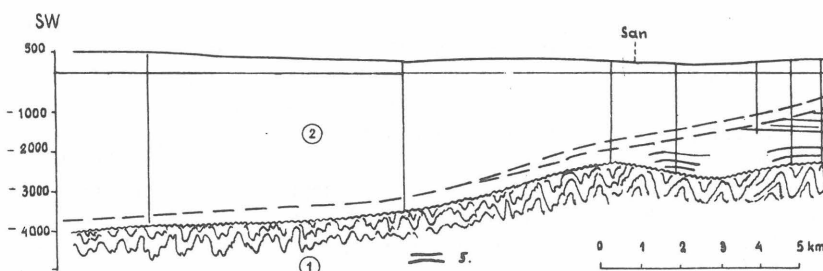
2 – wody zmineralizowane, charakteryzujące się zawartością soli w granicach 10–50 g/l,

3 – solanki, o zawartości soli ponad 50 g/l.

Najwięcej (ok. 80%) przebadanych wód złożowych wykazało mineralizację pozwalającą je zaliczyć do wód zmineralizowanych, tj. 2 grupy. W niewielkiej ilości (ok. 16%) wody są średnio zmineralizowane, a ok. 5% wód zawiera ponad 50 g/l soli. Tylko w kilku przypadkach stwierdzono wody o zawartości soli przewyższającej 100 g/l, przy czym występują one w południowej części, w horyzontach głęboko zalegających.

Zaobserwowano także pewną tendencję zwiększania się zawartości soli w wodach, w zależności od głębokości ich występowania (4, 15). Wody z głębokości od kilkuset metrów (400–500) do ok. 1500 m wykazują przeważnie mineralizację w granicach 25–35 g/l. Wody pochodzące z poziomów głębszych, tj. od ok. 1500 m, wykazują zawartość soli w granicach 30–50 g/l, przy czym zauważa się niewielki wzrost wartości górnej granicy ze wzrostem głębokości. Granice rozdzielające strefy o różnym stopniu mineralizacji nie są ostre, a ponadto występują w różnym przedziale głębokościowym w różnych częściach obszaru pola złóż gazu ziemnego.

Na podstawie przeprowadzonego oprobrowania poziomów wodonośnych stwierdzono różne jednostkowe



Ryc. 2. Przekrój geologiczny przez brzozną część Karpat w rejonie Przemyśla (wg autorów)

1 – podłoże miocenu – prekambry, 2 – Karpaty fliszowe, jednostka skolska, 3 – jednostka stebnicka, 4 – miocen autochtoniczny zapadliska przedkarpackiego, 5 – horyzonty gazonośne

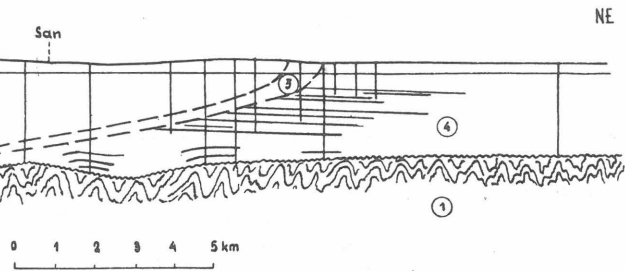


Fig. 2. Geological section across marginal part of Carpathians in the Przemyśl area (according to the authors)

1 – Precambrian underlying Miocene, 2 – flysch Carpathians, the Skole Unit, 3 – Stebnice Unit, 4 – autochthonous Miocene of Carpathian foredeep, 5 – gas-bearing horizons

wielkości przyływu wód. Uzależnione jest to od wielu czynników naturalnych i technicznych, m.in. miąższości poziomu, stopnia zapieszczenia, właściwości zbiornikowych danej skały, wielkości otwartego interwału, sposobu i jakości perforacji, ewentualnego uszkodzenia strefy przyodwiertowej w czasie wiercenia itp. Uwzględniając wymienione czynniki można podać, że w poszczególnych przypadkach uzyskano jednostkowe wielkości przyływu wód w ilości od kilku (ok. 10) do kilku tysięcy (1500–4000) litrów w ciągu godziny. Tylko w kilku przypadkach stwierdzono samoczynny wypływ wody złożowej z odwiertu ponad powierzchnię terenu.

Wody głębokie w rejonie Przemysła cechują się dobrymi właściwościami. Mogą stać się zatem wartościowym surowcem dla produkcji soli leczniczych z uwagi na zawartość jodu i bromu. Właściwości tych wód są w wielu horyzontach bardziej wartościowe, pod względem ilości soli i jej składu chemicznego, niż wody Iwonicza Zdroju. Obok gazu ziemnego, wody złożowe rejonu Przemysła należy zaliczyć do głównych surowców mineralnych, które mogą przynieść znaczne korzyści gospodarce narodowej.

Wspomnieć jeszcze należy o występowaniu w rejonie Przemysła soli kamiennej (1, 2, 6, 21), ze złożami której wiąże się genetycznie powstanie powierzchniowych wypływów solanek (6, 21).

Pole złóż gazu ziemnego „Przemysł” jest badane i rozwierniane od 30 lat. Wykonano dla niego 26 programów i projektów badań geologicznych, ponad 20 geol. dokumentacji złożowych, dziesiątki opracowań geofizycznych (sejsmicznych), setki dokumentacji wyników odwiertów, dziesiątki tysięcy analiz i badań laboratoryjnych, setki map geologicznych, strukturalnych, litologicznych, złożowych, rozkładu ciśnień, wydajności, zawodnienia itp. Wydobywa się z niego w dalszym ciągu setki milionów metrów sześciennych wysokometanowego gazu ziemnego w ciągu roku.

Zagadnienia geologiczne, stratygraficzne, tektoniczne, geofizyczne, hydrogeologiczne, złożowe i surowcowe, poszukiwawcze, rozpoznawcze i eksploatacyjne, studialne, badawcze i praktyczne, naukowe i przy czynkarskie, były przedmiotem licznych publikacji (m.in. 10, 13, 14, 18, 25, 27), obejmujących rejon Przemysła i tereny sąsiednie.

W obszarze pola złóż gazu ziemnego „Przemysł” wykonuje się nadal wiertnicze prace rozpoznawcze. Planuje się także nowe wiercenia poszukiwawcze w sąsiedztwie poszczególnych 70 akumulacji złożowych oraz w strefach na południe i na północ od granic pola. Z rejonem tym są związane dalsze nadzieje i prognozy odkrycia nowych złóż gazu ziemnego.

KIERUNKI ORAZ DALSZE PERSPEKTYWY POSZUKIWAŃ ZŁÓŻ ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO

Obszary wschodniej części Karpat i ich przedgórze przedstawiają jeszcze znaczne perspektywy odkrycia nowych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Specjalistyczne prace badawcze i poszukiwawcze wykonuje się za pomocą coraz bardziej nowoczesnego sprzętu i coraz głębszych odwiertów. Obszary te w planowanych pracach poszukiwawczych Górnictwa Naftowego zajmują w dalszym ciągu czołowe miejsce w kraju.

Prace poszukiwawcze na omawianym obszarze będą ukierunkowane głównie na następujące zagadnienia:

– poszukiwanie złóż gazu ziemnego w utworach miocenu przed czołem nasunięcia Karpat i jednostki stebnickiej oraz pod ich powierzchnią nasunięcia, regionalnie zarówno

w obszarze wschodnim, jak i zachodnim od Przemysła,

– poszukiwanie złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w utworach autochtonicznych miocenu, głęboko pod nasunięciem karpacko-stebnickim, na południe od stref dotychczas rozpoznanych złóż,

– poszukiwanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w płytkich strukturach fliszowych, w znacznym stopniu już rozpoznanych,

– poszukiwanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w głębokich strukturach fliszowych, w częściach głęboko zakorzenionych fałdów rokujących dobre prognozy poszukiwawcze. Opracowano już częściowo programy badawcze i projekty badań geologicznych, przewidywane do realizacji w najbliższej przyszłości (np. projektowane otwory: Słonne 12 i Dylągowa 1 o planowanych głębokościach 4000 m oraz Dynów 1 do 4500 m).

– poszukiwanie złóż gazu ziemnego i ropy naftowej w utworach podłoża miocenu autochtonicznego, głównie w paleozoiku,

– poszukiwanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w fałdach (elementach) wgłębnym, których obecność jest spodziewana przez analogię do strefy złóż Borysławia, Doliny, Bitkowa. Program ten realizowany jest m.in. przez głębokie odwierty, jak Paszowa 1 (głęb. 7210 m), Kuźmina 1 (7541 m) oraz przewidywane do wiercenia Kwaszenina 2 i Borownica 1 (planowana głęb. 7000 m).

Jednym z najważniejszych zagadnień poszukiwawczych jest prospekcja złóż gazu ziemnego w utworach autochtonicznych miocenu – w strefie nasunięcia Karpat i to zarówno pomiędzy dotychczas rozpoznanymi akumulacjami w profilu pionowym, jak i w płaszczyźnie poziomej, oraz w strefach południowych. W strefie nasunięcia karpacko-stebnickiego odkryto dotychczas wiele zasobnych złóż wysokometanowego gazu ziemnego i cała ta strefa charakteryzuje się dobrymi warunkami geologiczno-złożowymi dla występowania nowych akumulacji gazu. Rozwój litologiczny utworów miocenijskich, ich właściwości zbiornikowe, zarysowane formy strukturalne, ukształtowanie i zróżnicowanie rzeźby powierzchni podłoża w formie regionalnych i lokalnych podniesień oraz wielkich zagłębień i rowów, uszczelnienie nasuniętymi utworami fliszu karpackiego i jednostki stebnickiej stwarzają realne przesłanki i podstawy dla pozytywnego prognozowania możliwości występowania i odkrycia nowych złóż gazu ziemnego (11, 13, 14, 18, 27).

Brzeźna strefa nasunięcia Karpat i pas szerokości 20–30 km na południe od orograficznego brzegu Karpat będzie w dalszym ciągu głównym obszarem studiów, analiz, badań i skupienia znacznej ilości prac poszukiwawczych zarówno geofizycznych, jak i wiertniczych w najbliższych latach.

Powinien nastąpić również rozwój prac poszukiwawczych na obszarze położonym na północ od brzegu Karpat (Buszkowiczki, Bolestraszyce, Rokietnica). Prace te będą miały na celu poszukiwanie złóż gazu ziemnego w strefach o dużej miąższości utworów autochtonicznych miocenu oraz w strefach wyklinowań poszczególnych litostratygraficznych ogniw utworów miocenijskich. Cechą charakterystyczną złóż tutaj występujących jest znaczna zawartość w gazie ciężkich węglowodorów. W serii osadów chemicznych, w rejonie Kańczuga – Rokietnica – Roźwienica, odkryto złożo gazu ziemnego o zwiększonej zawartości ciężkich węglowodorów (tj. kilkadziesiąt do kilkuset g/m³ gazu), stwierdzono liczne objawy gazu, a nawet ropy naftowej. Poziom ten jest interesującym i perspektywicznym obiektem poszukiwawczym również na przyszłość. Kontynuowanie poszukiwań na obszarze na północ od brzegu

Karpat oraz na zachód od Przemyśla, Radymna, Jarosławia i Przeworska jest uzasadnione m.in. płytkim zaleganiem złóż gazu ziemnego, łatwością wiercenia, dostępnością terenu, zagospodarowaniem i istnieniem w pobliżu gazociągów przesyłowych.

Karpaty są bardzo skomplikowanym rejonem geologicznym, a dokładniejsze prognozy perspektywności tego obszaru są ograniczone dość skąpyimi i niezbyt pewnymi informacjami geologicznymi i geofizycznymi, dotyczącymi zwłaszcza pięt głębiej zalegających. Występujące tutaj warunki geologiczne stwarzają wiele trudności w trakcie wykonywania badań geofizycznych i wiercenia głębokich odwiertów. Niemniej jednak nastąpił znaczny postęp w rozpoznaniu geologiczno-strukturalnym także wschodniej części Karpat, a wyniki badań refleksyjnych i refrakcyjnych oraz badania geologiczne stwarzają przesłanki świadczące o perspektywności głębokich struktur fliszowych.

Bardzo ważnym problemem złożowym w strefie brzegu Karpat fliszowych jest strefa fałdów wgłębnych. Jest ona (jednostka borysławsko-pokucka) najlepiej poznana na obszarze Karpat Wschodnich, gdzie występuje pełny profil geologiczny w ciągłości sedymentacyjno-stratygraficznej, od kredy do miocenu. W jednostce tej odkryto duże i bogate pola ropy naftowej i gazu ziemnego (z kondensatem) w Borysławiu, Dolinie, Bitkowie, Orowie, Kosmaczu, Rosilnej i na innych obszarach.

Z tą jednostką jest związanych ok. 90% potencjalnych zasobów ropy naftowej i ok. 40% gazu ziemnego rejonu Karpat Związku Radzieckiego. W strefie tej wykonano dużo odwiertów szczególnie głębokich, jak np. Szewczenkowo 1 (głębokość końcowa 7520 m), Ługi 1 (6260 m), Nowosiółki 1 (4941 m), Iwaniki 1 (4870 m), a po stronie polskiej m.in. Cisowa IG-1 (4367,5 m), Leszczyny 1 (4739,4 m), Paszowa 1 (7210 m) oraz Kuźmina 1 (7541 m). Jednostka ta w kierunku północno-zachodnim, w rejonie przygranicznym, ulega szybkiemu zanurzaniu oraz silnemu zwięźeniu na powierzchni. W otworach, np. Dobromil-Strzelbice 22 i Dobromil-Strzelbice 23, położonych w odległości 22–23 km na wschód od granicy Polska-ZSRR, strefę elementów wgłębnych (jednostkę borysławsko-pokucką) stwierdzono dopiero na głęb. 4000–4770 m.

Z rozpoznania geologicznego i geofizycznego, potwierdzonego ostatnio wynikami głębokiego odwiertu Kuźmina 1, wynika możliwość występowania jednostki borysławsko-pokuckiej z elementami wgłębnyimi na terenie Polski, ale dopiero na głęb. ok. 7500–8000 m w strefie na południe od odwiertu Kuźmina 1.

Ważnego znaczenia nabiera zagadnienie poszukiwania bituminów w Karpatach na dużych głębokościach. Uzyskane w ostatnich latach wyniki potwierdzają to założenie. Na obszarze polskich Karpat fliszowych przyptyw ropy z wodą (9 t ropy i 9 t wody na dobę) otrzymano w otworze Lutowska 1 z głęb. 4634–4200 m, z warstw krośnieńskich. W otworze Paszowa 1 objawy węglowodorów w rdzeniach obserwowano na głębokościach: 3076–3078 m, 4246–4255 m, 4482–4487 m, 4884–4890 m w obrębie dolnych warstw krośnieńskich i serii menilitowej, a objawy gazu rejestrowano od głęb. 3505 do 7135 m.

W otworze Kuźmina 1 objawy węglowodorów w rdzeniach zaznaczyły się na głębokościach: 2248–2250 m, 2253–2255 m, 2261–2263 m, 2294–2297 m, 6578–6582 m, a na głęb. 4780 m zaobserwowano silne zgazowanie płuczki. W otworze Kuźmina 1 na szczególną uwagę zasługują piaskowce dolnej kredy spaskiej, występujące w kilku łuskach od głęb. 4740 m do 6885 m, ze względu na dobre właściwości zbiornikowe oraz objawy bituminów,

a także korzystną charakterystykę pomiarów geofizyki otworowej. Dla przykładu można podać, że w rdzeniach z głęb. 4896–4902 m oznaczono porowatość od 13,3% do 16,3% i przepuszczalność 8,6–61,1 mdcy.

Dane te wskazują na możliwość występowania złóż węglowodorów także na znacznych głębokościach. W miarę zwiększania się liczby głębokich odwiertów w Karpatach poszerzają się także perspektywy poszukiwań złóż ropy i gazu. Przewartościowaniu i zmianie uległy niektóre poglądy dotyczące genezy bituminów oraz występowania i rozmieszczenia złóż. Wzrósł zakres głębokościowy spodziewanych horyzontów ropnych i gazowych. Możliwość taką wskazuje także analiza prognoz występowania złóż ropy i gazu w Polsce wykonana przez byłego Centralny Urząd Geologii i byłego Zjednoczenie Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Według tej analizy możliwość występowania złóż bituminów zależnie od głębokości przedstawia się następująco: do głęb. 1000 m przewiduje się 0,2% zasobów prognostycznych, 1000–3000 m – 37,8%, 3000–5000 m – 50,0%, a, poniżej głęb. 5000 m 12%.

Uzyskane dotychczas pozytywne wyniki prac poszukiwawczych, rozpoznanie geologiczne i geofizyczne oraz przewidywane zasoby prognostyczne uzasadniają potrzebę dalszych wierceń usytuowanych na obszarach wschodniej części Karpat i ich przedgórza, w tym także w rejonie przemyskim.

Przewidywane, obiecujące perspektywy znajdują wyraz w nowej prospekcji naftowej, obecnie prowadzonych oraz planowanych pracach badawczych i poszukiwawczych.

LITERATURA

1. Cisek B., Czernicki J. – Nowe dane o występowaniu soli kamiennej w rejonie Przemyśla. *Prz. Geol.* 1972 nr 12.
2. Cisek B., Czernicki J. – Sól kamienna w miocenie autochtonicznym w rejonie Przemyśla. *Prz. Geol.* 1974 nr 11.
3. Czernicki J. – Występowanie gazu ziemnego w jednostce stebnickiej we wschodniej części Przedgórza Karpat. *Wiad. Naft.* 1967 nr 11.
4. Czernicki J. – Warunki geologiczno-strukturalne pułapek i parametry złóż gazu ziemnego w miocenie autochtonicznym w strefie nasunięcia Karpat między Rzeszowem a Przemyślem. *Wyd. Geol.* 1977.
5. Dudek J. – Warunki akumulacji gazu ziemnego w miocenie na przykładzie złoża Przemyśl. *Nafta* 1984 nr 11–12.
6. Galiński A. – Wyniki badań miocenu solonośnego na południe od Przemyśla. *Kwart. Geol.* 1973 nr 1.
7. Głogoczowski J. – Próba wykorzystania geochemii izotopowej do wyjaśnienia genezy i migracji gazu w rejonie Przemyśla. *Inst. Naft.* 1972.
8. Głowacki E., Karnkowski P. – Warunki akumulacji bituminów w strefie miocenu przykarpacie między Przemyślem a Tarnowem. *Prz. Geol.* 1964 nr 3.
9. Głowacki E., Jurkiewicz H., Karnkowski P. – Geologia rejonu Przemyśla w świetle głębokich wierceń. *Kwart. Geol.* 1966 nr 1.
10. Jucha S. – Utwory paleogenu w głębokich wierceniach w rejonie Przemyśla. *Spraw. z Pos. Komis. Nauk. PAN Oddz. w Krakowie*, lipiec–grudzień 1968.
11. Jucha S. – Ułożenie przestrzenne i rozwój facjalny miocenu autochtonicznego oraz jego stosunek do

- nasunięcia karpacko-stebnickiego. Zesz. Nauk. AGH 1974 nr 467.
12. K a r n k o w s k i P. — Formowanie się złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na tle geologii Przedgórz Karpát polskich. Pr. Inst. Geol. 1969.
 13. K a r n k o w s k i P. — Wgłębne podłoże Karpát. Pr. Geol. 1977 nr 6.
 14. K a r n k o w s k i P. — O wieku ruchów nasuwczych Karpát fliszowych. Nafta 1986 nr 11.
 15. K l ę b a J. — Zagadnienie wód wgłębnych w rejonie Przemysła. Geof. i Geol. Naft. 1970 nr 1—2.
 16. K o n a r s k i E. — Budowa geologiczna rejonu Przemysła w świetle głębokich wierceń i ostatnich prac sejsmicznych wykonanych w 1969 i 1970 roku. Ibidem.
 17. L e n k T. — Detalizacja strukturalna mioceńskich horyzontów gazonośnych okolic Przemysła na podstawie korelacji badań geologicznych i geofizycznych. Nafta 1965 nr 12.
 18. L e n k T. — Budowa geologiczna, warunki strukturalno-facjalne i geochemiczne oraz perspektywy poszukiwań złóż gazu ziemnego w utworach miocenu w rejonie brzegu i pod nasunięciem Karpát. Pr. Inst. Górn. Naft. i Gazow. Nr 45. Kraków.
 19. N e y R. — O miocenie na Przedgórz Karpát między Przemysłem a Chyrowem. Pr. Geol. 1957 nr 1.
 20. N e y R. — Niektóre problemy z tektoniki Przedgórz i brzegu Karpát na południe od Przemysła. Nafta 1958 nr 3.
 21. N e y R. — Objawy solonośności miocenu wzdłuż brzegu karpackiego na południe od Przemysła. Pr. Geol. 1961 nr 11.
 22. N e y R. — Struktura skreću przemyskiego jako problem poszukiwawczy ropy i gazu. Spraw. z Pos. Komis. Nauk. PAN Oddz. w Krakowie, lipiec—grudzień 1968.
 23. N e y R. — Nowe dane o jednostce stebnickiej w strefie nasunięcia karpackiego na zachód od Przemysła. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. géol. géogr. 1964 nr 4.
 24. N e y R. — Warstwy przemyskie w jednostce stebnickiej. Geof. i Geol. Naft. 1965 nr 7—9.
 25. N e y R. — Miocen jednostki stebnickiej w rejonie Przemysła w świetle podziału miocenu centralnej Paratetydy. Spraw. z Pos. Komis. Nauk. PAN Oddz. w Krakowie, lipiec—grudzień 1968.

26. T w a r d o w s k i K. — Własności zbiornikowe skał mioceńskich w rejonie Przemysła. Nafta 1974 nr 2.
27. W d o w i a r z S. — O stosunku Karpát do zapadliska przedkarpackiego w Polsce. Pr. Geol. 1976 nr 6.

S U M M A R Y

In the paper of structure of gas fields in Przemysł region and the economical significance of the has and associated waters are treated. Noteworthy is as extraordinary quality of high—methane and high—caloric natural gases of the „Przemysł” field, lacking any harmful admixtures. Perspectives of further oil and gas prospecting in the Przemysł region are presented. Most promising are: autochthonous Miocene deposits to the north of the Carpathian and Stebnice overthrusts (the Tołwiński's Line), in the top below those overthrusts, in the shallow and deep structures of Carpathian Skole Unit, as well as in the basement of the platform. Searching of Boryslaw—Doliny—Bitków-type deep-seated elements is also mentioned.

Р Е З Ю М Е

В статье обсуждается геологическое строение месторождений природного газа в районе Пшемысля и экономическое значение этого сырья, а также сопровождающих газоносные горизонты вод. Обращается внимание на исключительное качество высокометанового и высококалорийного, не содержащего вредных примесей, природного газа во всем поле „Пшемысль”. Представлены перспективы дальнейших поисков нефтяных и газовых месторождений в пшемысльском районе, в частности в автохтонных образованиях миоцена на площади к северу от границы карпатского и стebnickского надвигов (линия Толвиньского), в кровле под этими надвигами, а также в глубоко- и неглубокозалегających структурах карпатской Скольской единицы и также в фундаменте платформы. Упоминается также о поисках глубинных элементов типа Борислава, Долины, Биткова и других.