

GAZ ZIEMNY O NAJWIĘKSZYM W POLSCE CIŚNIENIU ZŁOŻOWYM

UKD 553.981.08:551.735/.736:622.241.8.550.822.7(438 Unisław IG 1)

W otworze wiertniczym Unisław IG 1, zlokalizowanym w strefie kontaktowej niecki warszawskiej i pomorskiej między Toruniem i Bydgoszczą, Instytut Geologiczny nawiercił gaz ziemny o anomalnie wysokim ciśnieniu, co sygnalizuje istnienie nowej strefy gazonośnej na terenie Niżu Polskiego. W podcechsztyńskim planie strukturalnym otwór ten jest położony na obszarze słabo dotychczas zbadanego bloku warszawskiego kontaktującego od NW z blokiem Pomorza, sfałdowanym w czasie orogenezy kaledońskiej.

Projektując odwiercenie otworu Unisław IG 1 oraz innych otworów w tym rejonie, postawiono sobie za cel zbadanie żywotności i charakteru kontaktu obu bloków jak też przede wszystkim penetrację podłoża podcechsztyńskiego. Chodziło o poznanie, pod względem litologicznym, stratygraficznym i poszukiwawczym, utworów permu dol-

nego oraz podścielającego je młodszego paleozoiku pod uszczelniającym przykryciem salinarnego cechsztynu.

W otworze wiertniczym Unisław IG 1 stwierdzono następujący profil stratygraficzny:

0,0–98,5 czwartorzęd
98,5–1134,0 kreda
1134,0–1701,5 jura górna
1701,5–2040,0 jura środkowa
2040,0–2341,0 jura dolna
2341,0–2706,0 trias górny i środkowy
2706,0–3668,0 trias dolny
3668,0–4549,5 cechsztyń
4549,5–4561,0 karbon ? perm dolny ?

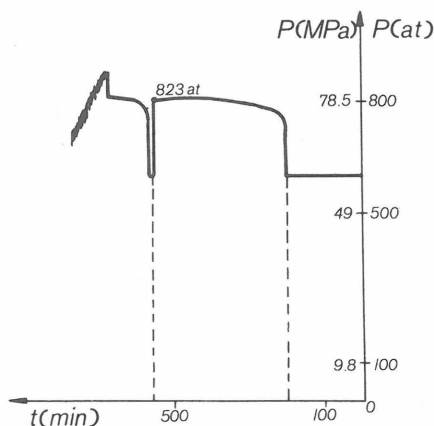
Stan techniczny otworu

rury $\varnothing$ 339 mm do gł. 218,0 m
rury $\varnothing$ 244,5 mm do gł. 3525,0 m
rury $\varnothing$ 168,3 mm do gł. 4545,0 m
rury $\varnothing$ 143 mm na gł. 4545–4561 m

W trakcie przewiercania utworów, określonych wstępnie jako karbon–perm dolny, występujących na głębokości 4549,5–4561,0 m (ryc. 1), stwierdzono wyraźne zgazowanie płuczki gazem palnym, okresowe jej wyrzucanie oraz wzrost ciśnienia do $133 \cdot 10^3$ hPa (135 at). W związku z zagrożeniem erupcją gazu zatrzymano wiercenie na głębokości 4561 m. Po odgazowaniu i obciążeniu płuczki do gęstości $1,95 \text{ g/cm}^3$ uzyskano stabilność otworu, co umożliwiło przeprowadzenie opróbowania.

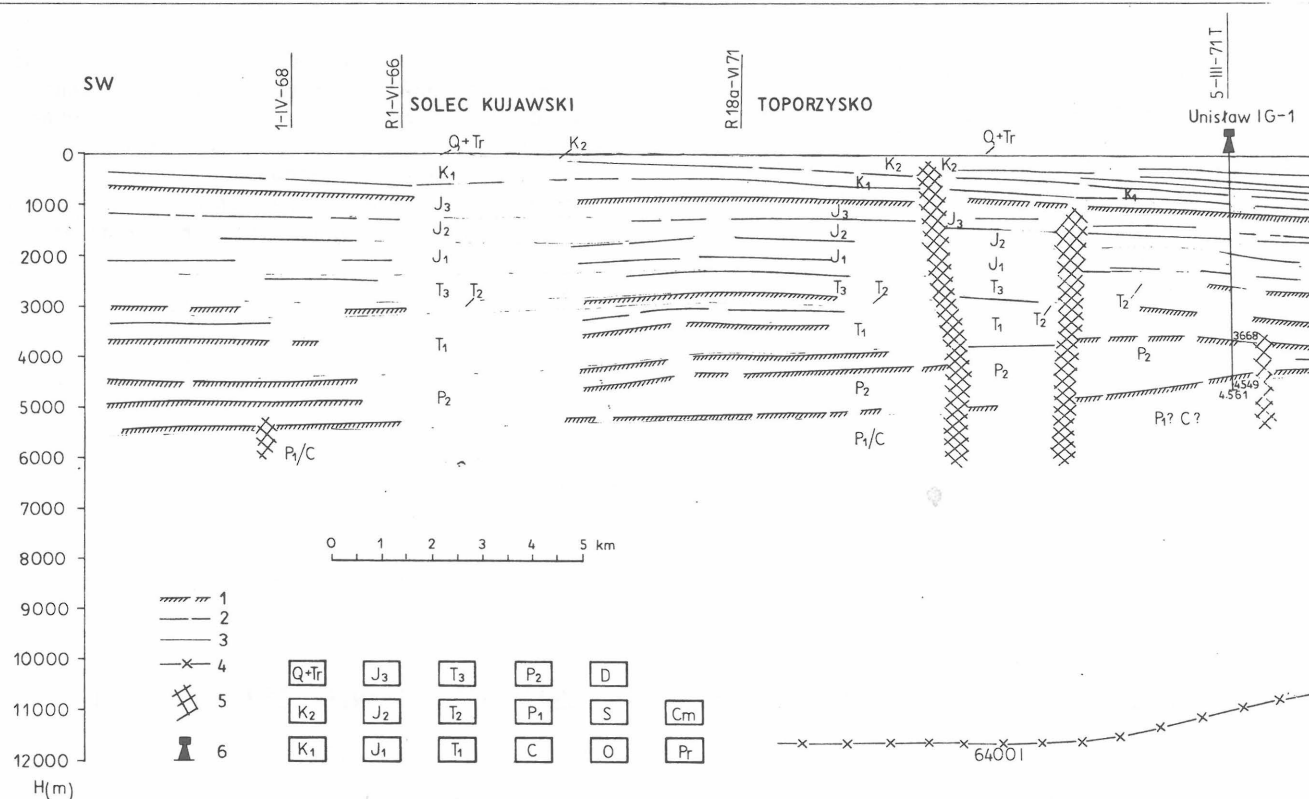
Nawiercony poziom zbiornikowy składał się z na przemianających pakietów warstw kolektorskich i nieprzepuszczalnych:

4549,5–4551,0 m mułowiec piaszczysty, szary, wapnisty;
4551,0–4551,8 m piaskowiec drobnoziarnisty szary, nieco wapnisty;
4551,8–4553,8 m iłowiec brunatny miejscami szarozielony z przewarstwieniami piaskowca i żwirowca;



Ryc. 1. Wykres manometru głębinowego w poziomie 4549,5–4561,0 m (karbon ?) otwór Unisław IG-1.

Fig. 1. Depth manometer record from the depth interval 4549.5–4561.0 m (? Carboniferous) in the borehole Unisław IG-1.



Ryc. 2. Przekrój sejsmiczno-geologiczny Solec Kujawski-Chelmza (wg S. Marka i S. Młynarskiego).

1 – granice sejsmiczne refleksyjne, przewodnie, 2 – granice sejsmiczne, refleksyjne, 3 – granice geologiczne, 4 – granica sejsmiczna re-frakcyjna, 5 – strefy uskokowe, 6 – otwory wiertnicze położone na linii przekroju, Q+Tr – czwartorzęd + trzeciorzęd, K₂ – kreda górna, K₁ – kreda dolna, J₃ – jura górna, J₂ – jura środkowa, J₁ – jura dolna, T₃ – trias górny, T₂ – trias środkowy, T₁ – trias dolny, P₂ – perm górny, P₁ – perm dolny, C – karbon, D – dewon, S – sylur, O – ordowik, Cm – kambr, Pr – prekamb.

- 4553,8–4556,0 m piaskowiec drobnoziarnisty szary z dodatkiem frakcji grubszej;
- 4556,0–4557,8 m iłowiec brunatny z wkładkami piaskowca o łącznej miąższości 80 cm;
- 4557,8–4560,0 m mułowiec i iłowiec brunatny z przewarstwieniami piaskowca z gniazdami anhydrytu;
- 4560,0–4561,0 m piaskowiec mulasty, brunatny, z laminami iłowca.

Poziom zbiornikowy tworzą tu więc piaskowce o łącznej miąższości 4,3 m, porowatości efektywnej 11–12% i przepuszczalności 4,5 md.

Wspomniany poziom gazonośny 4549,5–4561,0 m zbadano radzieckim próbnikiem typu KII, stosując za pomocą płuczki i wody technicznej przeciwnie na złożu w wysokości $600 \cdot 10^3$ hPa (620 at). W czasie 2 godzin badania przyływu stwierdzono w początkowej jego fazie wypływ wody 2–4 l/min., a następnie pulsacyjne wyrzucanie „poduszek gazowych” aż pod koronę wieży wiertniczej. W celu niedopuszczenia do erupcji gazu, zamknięto zawór odcinający przyływ i w ciągu 8 godzin zmierzono ciśnienie złożowe na manometrze głębinowym Kustera (St. Zj.).

Poziom gazonośny charakteryzował się niezwykle wysokim ciśnieniem 823 at ($807 \cdot 10^3$ hPa), największym w Polsce i jednym z największych w Europie. Ze względu na wysokie ciśnienie, nie można było zmierzyć wydajności gazu bez odpowiedniej wysokości ciśnieniowej głowicy eksploatacyjnej. Na podstawie intensywności objawów gazu, szyb-

kiego pionowego wzrostu krzywej ciśnienia do 95% jego wartości oraz dość dobrej porowatości skał, można szacunkowo określić wydajność gazu jako średnią w skali przemysłowej.

Pewnego zwiększenia wydajności gazu można oczekiwać po ewentualnym podwierceniu karbonu (?) o kilkadziesiąt metrów. Obecnie jednak otwór zabezpieczony korkiem cementowym, czeka już kilka miesięcy na odpowiedni do dalszego głębinienia i opróbowania sprzęt wiertniczy. Tak długa stojka może wpłynąć nawet na uszkodzenie złoża.

Gaz stwierdzony w otworze Unistaw IG 1 ma dość korzystny skład chemiczny, ponieważ nie zawiera H₂S i bez wzbogacania nadaje się do celów komunalnych. Gaz zawiera 57% węglowodorów, w tym 54% metanu i 3% etanu oraz 42% azotu.

W wyniku odwiercenia otworu Unistaw IG 1 zarysował się nowy problem poszukiwawczy w nie rozpoznanej do tej pory strefie kontaktowej bloków: warszawskiego i pomorskiego. Problem ten wart jest niewątpliwie dalszych intensywnych badań zarówno sejsmicznych, jak i wiertniczych mających na celu określenie stratygrafii, układu przestrzennego i rozwoju facjalnego osadów podcechsztyńskich, które powinno prowadzić do odkrycia dalszych złóż gazu w tym interesującym dla poszukiwań regionie (ryc. 2).

Nadzór nad całością wiercenia sprawowali: doc. dr hab. S. Marek i dr A. Raczynska, a nad opróbowaniem – dr L. Bojarski.

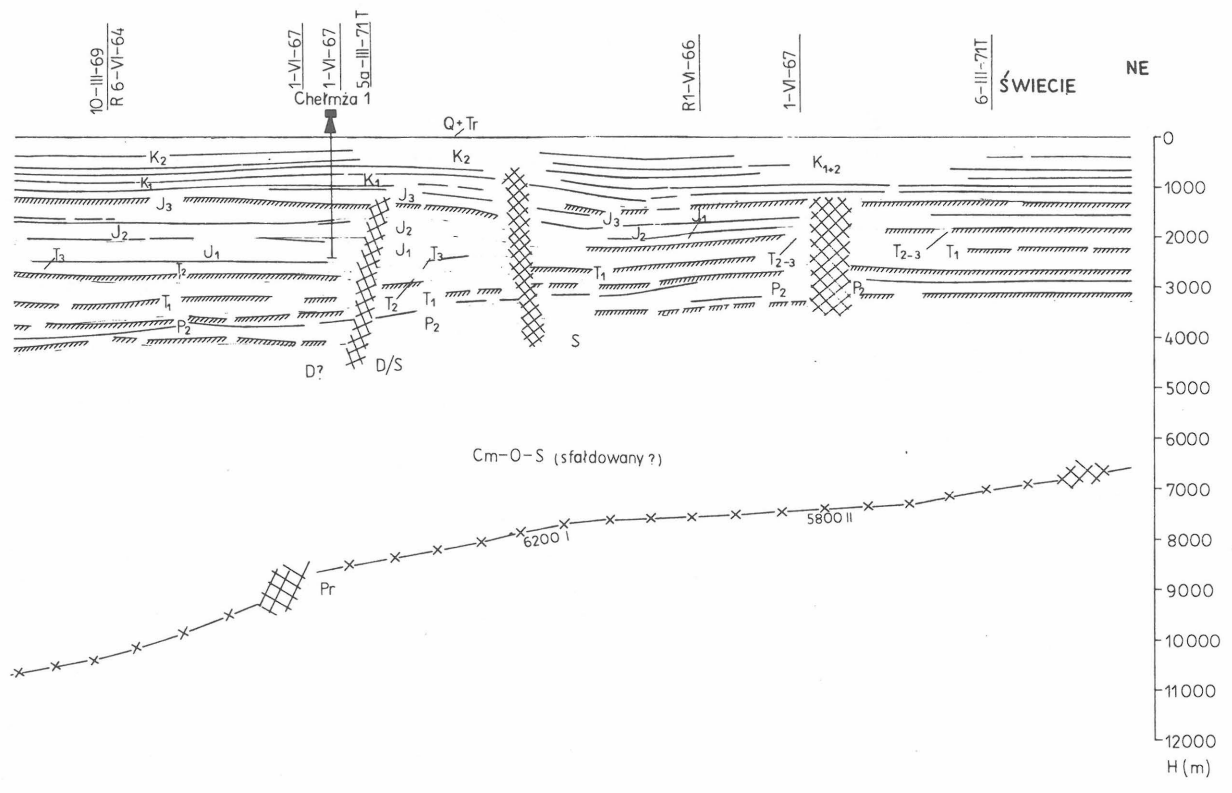


Fig. 2. Seismic-geological section Solec Kujawski—Chelmża (after S. Marek and S. Mlynarski).

1 — guide reflection seismics boundaries, 2 — reflection seismics boundaries, 3 — geological boundaries, 4 — refraction seismics boundaries, 5 — fault zones, 6 — boreholes situated at the section line, Q+Tr — Quaternary and Tertiary, K₂ — Upper Cretaceous, K₁ — Lower Cretaceous, J₃ — Upper Jurassic, J₂ — Middle Jurassic, J₁ — Lower Jurassic, T₃ — Upper Triassic, T₂ — Middle Triassic, T₁ — Lower Triassic, P₂ — Upper Permian, P₁ — Lower Permian, C — Carboniferous, D — Devonian, S — Silurian, O — Ordovician, Cm — Cambrian, Pr — Precambrian.

SUMMARY

The borehole Unisław IG 1, made at the contact of the Warsaw and Pomeranian basins by the Geological Institute, revealed a new gas-bearing zone in the Polish Lowlands. The gas-bearing horizon, encountered in rocks tentatively assigned to the Carboniferous — Lower Permian (depth 4549.5—4561.0 m), is characterized by anomalously high deposit pressure: 823 at ($807 \cdot 10^3$ hPa) — the highest in Poland and one of the highest in Europe.

The lack of high-pressure exploitative head made it necessary to estimate gas output with reference to the intensity of gas appearance, rapid vertical increase of pressure curve up to 95% of its value, and fairly good porosity of rocks. The estimations showed that the output is medium-high as for commercial gas occurrences and chemical composition of the gas from the borehole Unisław IG 1 was found to be fairly advantageous.

РЕЗЮМЕ

В скважине Геологического Института Унислав ИГ 1, находящейся на грани двух мульд — варшавской и поморской, была обнаружена новая газоносная зона на Польской Низменности. Пробуренный газоносный горизонт находится в отложениях предварительно зачисленных к карбонскому — нижнепермскому периодам на глубине 4549,5—4561,0 м. Этот горизонт характеризуется аномально высоким (самым высоким в Польше и одним из самых высоких в Европе) давлением: 823 атм ($807 \cdot 10^3$ гПа).

В связи с отсутствием эксплуатационной головки высокого давления была определена — на основании интенсивности признаков газа, скорого вертикального подъёма кривой давления до 95% её величины и довольно хорошей пористости горных пород — производительность газа, как средняя в производственном масштабе. В отношении химического состава природный газ из скважин Унислав ИГ 1 является довольно благоприятным.