

## WYNIKI BADAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH

### WYNIKI OPRÓBOWAŃ HYDROGEOLOGICZNYCH

Celem opróbowania otworu wiertniczego Busówno IG 1 była ocena warunków hydrochemicznych i hydrodynamicznych poziomów wodonośnych ediakaru, kambru, dewonu i karbonu oraz określenie możliwości zachowania się w tych poziomach, zwłaszcza w poziomie kambryjskim, złóż węglowodorów.

Badania przeprowadzono próbnikiem rurowym typu Halliburton oraz poprzez szczyrpywanie płynu łyżką wiertniczą. Opróbowania przeprowadziła ekipa Zakładu Opróbowania i Cementowania Przedsiębiorstwa Robót Wiertniczych i Górniczych w Warszawie. Opróbowano 12 poziomów zbiornikowych: 3 poziomy ediakaru, 6 poziomów kambru, 2 poziomy dewonu i jeden poziom karbonu (fig. 54).

Dozór specjalistyczny z ramienia Instytutu Geologicznego w trakcie opróbowania pełnili: A. Pęksa, T. Kwolek, K. Cygański, W. Kowalczyk i Z. Sowiński. Nadzór nad badaniami sprawował L. Bojarski. Poziomy zbiornikowe do badań wytypowali J. Szewczyk i L. Bojarski. Analizy chemiczne gazów wykonał M. Sztukowski w laboratorium Pracowni Geochemii Bituminów Zakładu Geologii Ropy i Gazu Niżu Instytutu Geologicznego w Warszawie.

**Opróbowany poziom: 1692,0–1771,2 m** – dewon (piaskowce)

Wyniki:

Niewielki przyływ gazu palnego

Ciśnienie denne  $P_d = 440$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 25–27 kwietnia 1974 r., w trakcie wiercenia otworu. Głębokość otworu podczas badań wynosiła 1771,2 m, a but rur  $\varnothing 244,5$  mm znajdował się na głębokości 1692 m. Opróbowano poziom odsłonięty pomiędzy butem rur a spodem otworu. Badania wykonano metodą dwukrotnego odcięcia przyływu (fig. 55). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 4,9–5,9 at, czas 445 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 5,9–44,0 at, czas 240 min,

II okres przyływu:

ciśnienie 6,8–8,0 at, czas 435 min.

W okresie przyływu, trwającym 880 min, do przewodu dopłynęło 400 litrów zgazowanej gazem palnym płuczki. Po około 780 min badania na głowicy pojawił się wypływ gazu palnego o średniej wydajności  $1 \text{ m}^3/\text{h}$ . Bardzo powolna odbu-

dowa ciśnienia uniemożliwiła określenie ciśnienia złożowego oraz pozostałych parametrów złożowych. Badany poziom charakteryzuje się słabymi właściwościami kolektorskimi. Na głowicy próbnika pobrano gaz wolny, którego skład przedstawiono w tabeli 22.

Jest to gaz ziemny gazolinowy, zawierający około 95% węglowodorów, co może wskazywać na korzystne własności zbiornikowe badanego poziomu. Ponowne badanie utworów dewonu, po zakończeniu wiercenia, znacznie obniża jednak ich perspektywiczność.

**Opróbowany poziom: 2946,0–2974,2 m** – kambryjski (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Ciśnienie denne  $P_d = 36,7$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 23–24 lipca 1974 r., w trakcie wiercenia otworu, przy głębokości otworu 2974,2 m. But rur  $\varnothing 168,3$  mm znajdował się na głębokości 2946 m. Opróbowano poziom odsłonięty pomiędzy butem rur a spodem otworu. Paker zapięto na głębokości 2931,0 m, a manometr został zamontowany na głębokości 2933,0 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Opróbowanie wykonano metodą dwukrotnego odcięcia przyływu (fig. 56). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 4,5–3,8 at, czas 120 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 3,5–36,7 at, czas 90 min,

II okres przyływu:

ciśnienie 5,3–5,3 at, czas 120 min,

II okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 5,3–16,9 at, czas 90 min.

W okresie przyływu, trwającym 240 min, do przewodu wiertniczego dopłynęło około 90 litrów zgazowanej płuczki. W trakcie badania obserwowano na głowicy słaby wypływ gazu niepalnego (powietrza). Z uwagi na bardzo słabe odbudowywanie się ciśnienia, nie określono ciśnienia złożowego i pozostałych parametrów złożowych. Badany poziom charakteryzuje się bardzo słabymi właściwościami kolektorskimi. W wyniku odgazowania płuczki uzyskano gaz, zawierający dwutlenek węgla, wodór, azot oraz kolejne człony szeregu węglowodorów, aż do śladowych ilości oktanów (tab. 23). Gaz wyróżnia się dużą zawartością dwutlenku węgla i wodoru.

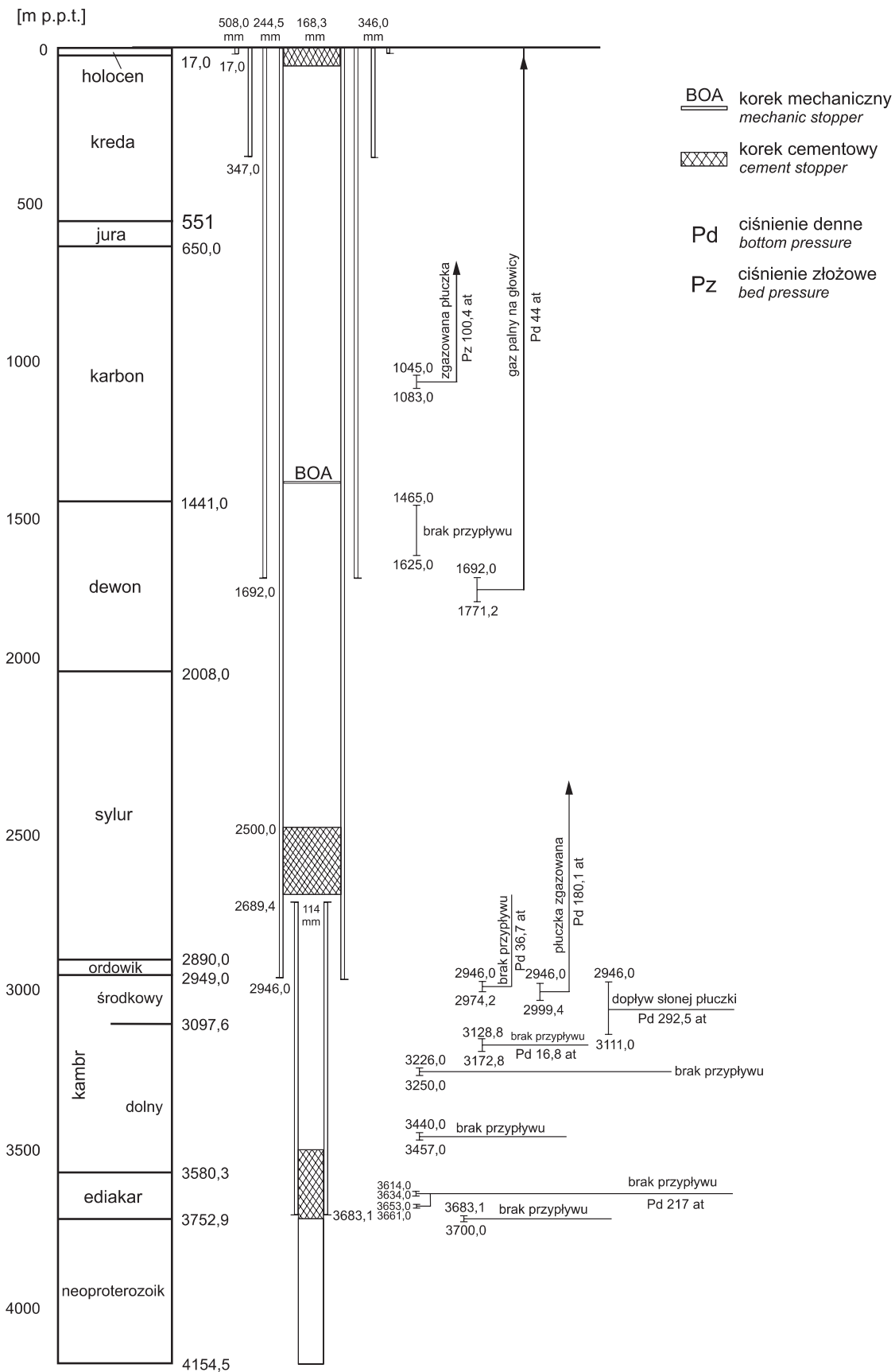
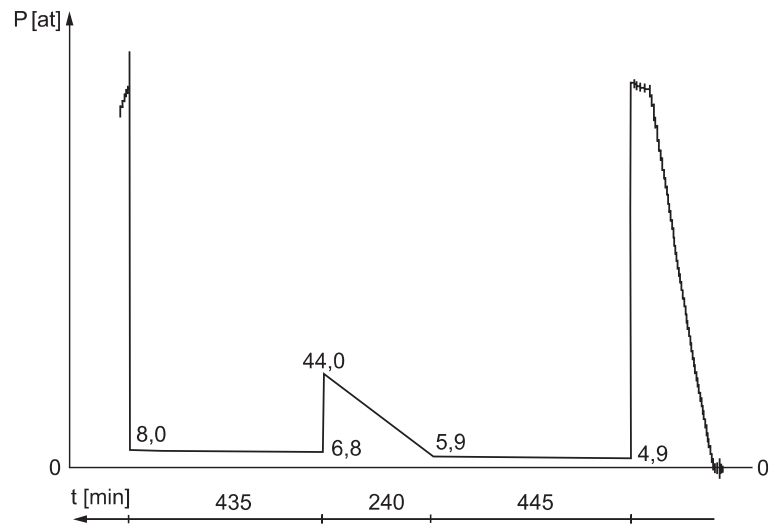


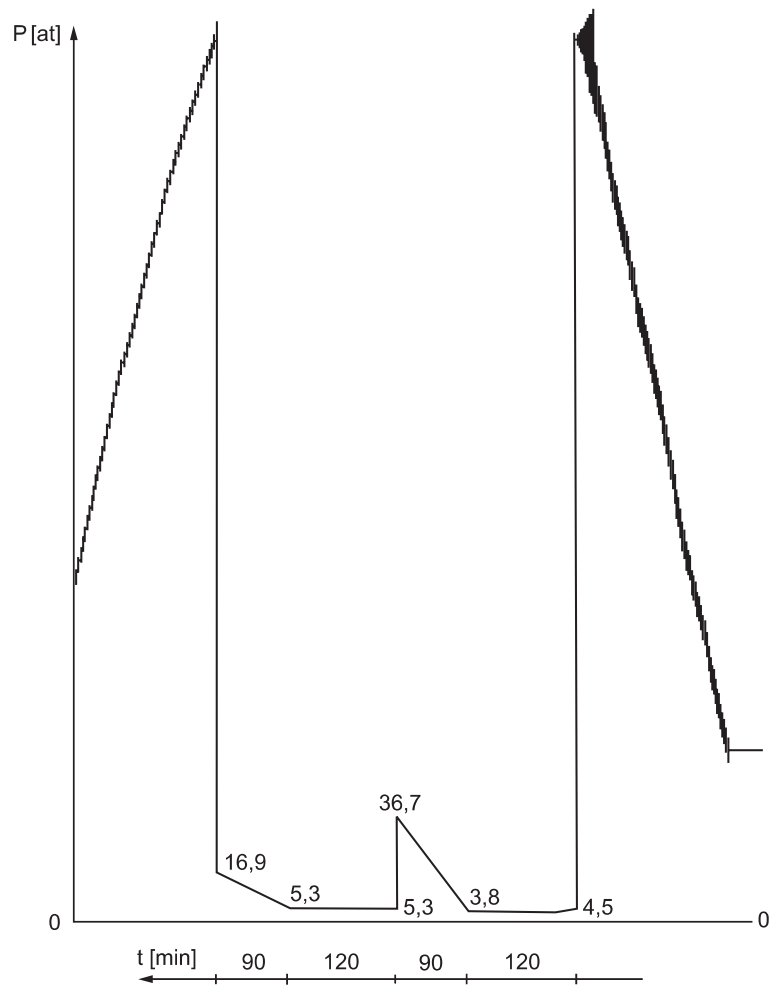
Fig. 54. Schemat opróbowania otworu

Scheme of borehole testing



**Fig. 55. Opróbowanie poziomu 1692,0–1771,2 m**

Testing of 1692.0–1771.2 m interval



**Fig. 56. Opróbowanie poziomu 2946,0–2974,2 m**

Testing of 2946.0–2974.2 m interval

Tabela 22

## Analiza gazu pobranego z głębokości 1692,0–1771,2 m

Analysis of gas sampled at depth 1692.0–1771.2 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	84,871585	608,783882
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	6,766220	91,519887
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,016172	40,309328
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,762055	20,380639
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,008069	0,208542
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,151857	5,114453
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,036536	1,497851
CO <sub>2</sub>	0,581070	11,479626
Ar	0,050100	0,893783
He	0,222563	0,400614
N <sub>2</sub>	4,533773	56,703894
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>837,292499</b>

Tabela 23

## Analiza gazu pobranego z głębokości 2946,0–2974,2 m

Analysis of gas sampled at depth 2946.0–2974.2 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	3,585857	25,721351
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,265022	3,584681
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,268235	5,362831
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,051459	1,376292
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,004702	0,121518
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,033810	1,138383
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	0,021702	0,889700
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	0,004301	0,208537
H <sub>2</sub>	23,040928	20,713794
CO <sub>2</sub>	55,707842	1100,564150
N <sub>2</sub>	17,016142	212,820887
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>1372,502124</b>

**Opróbowany poziom: 2946,0–2999,4 m** – kambr (piaskowce)

Wyniki:

Słabe objawy zgazowania

Ciśnienie denne  $P_d = 180,1$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 2–4 sierpnia 1974 r., w trakcie wiercenia otworu. Głębokość otworu podczas badań wynosiła 2999,4 m, a but rur  $\varnothing 168,3$  mm znajdował się na głębokości 2946,0 m. Badano poziom odsłonięty pomiędzy butem rur a spodem otworu. Paker zapięto na głębokości 2946,0 m, a manometr został zamontowany na głębokości 2998,2 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Opróbowanie wykonano metodą dwukrotnego odcięcia przyływu (fig. 57). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 2,7–5,5 at, czas 365 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 5,5–180,1 at, czas 205 min,

II okres przyływu:

ciśnienie 7,0–9,0 at, czas 360 min,

II okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 9,0–140,1 at, czas 142 min.

Uzyskany wykres zmian ciśnienia w czasie opróbowania wskazuje na złożo o słabej przepuszczalności. W trakcie badania na głowicy zaobserwowano gaz niepalny. W okresie przyływu, trwającym 725 min, do przewodu wiertniczego dopłynęło 150 litrów płuczki, słabo zgazowanej gazem palnym. Zapis manometru głębinowego nie pozwolił na określenie ciśnienia złożowego i pozostałych parametrów złożowych. Wykres jest typowy dla warstw o niskiej przepuszczalności. Z płuczki pobrano próbkę gazu wolnego, która zawierała kolejne człony szeregu węglowodorów, aż do śladowych ilości heksanów, wodór, azot, dwutlenek węgla i argon (tab. 24).

Gaz ten charakteryzuje się wysoką zawartością metanu (ponad 40% obj.) i wodoru (40% obj.).

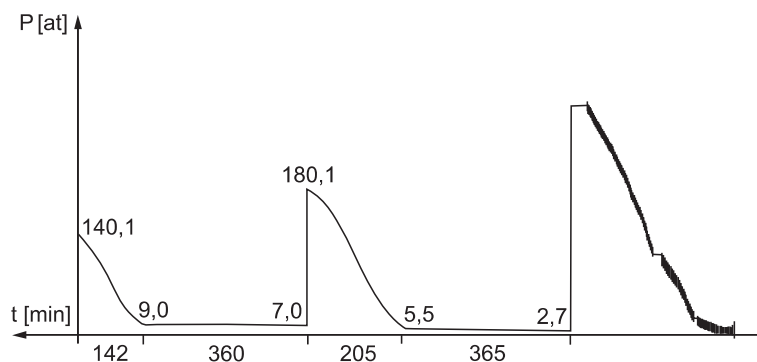


Fig. 57. Opróbowanie poziomu 2946,0–2999,4 m

Testing of 2946.0–2999.4 m interval

Tabela 24

Analiza gazu pobranego z głębokości 2946,0–2999,4 m

Analysis of gas sampled at depth 2946.0–2999.4 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	42,304304	303,448772
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2,941408	39,785481
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,478123	9,559104
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,075230	2,012442
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,002229	0,057606
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,015622	0,526121
H <sub>2</sub>	40,806115	36,684697
CO <sub>2</sub>	4,983715	98,458278
Ar	0,088702	1,582450
N <sub>2</sub>	8,304552	103,865032
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>595,979983</b>

**Opróbowany poziom: 2946,0–3111,0 m** – kambr (piaskowce)

Wyniki:

Niewielki przyływ zasolonej płuczki zgazowanej gazem palnym

Ciśnienie denne  $P_d = 292,5$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 30–31 sierpnia 1974 r., w trakcie wiercenia otworu. Głębokość otworu podczas badań wynosiła 3111,0 m, a but rur  $\varnothing 168,3$  mm znajdował się na głębokości 2946,0 m. Opróbowano poziom odsłonięty poniżej buta rur. Paker zapięto w głębokości 2921,9 m, a manometr został zamontowany na głębokości 2925,0 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Opróbowanie wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu (fig. 58). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

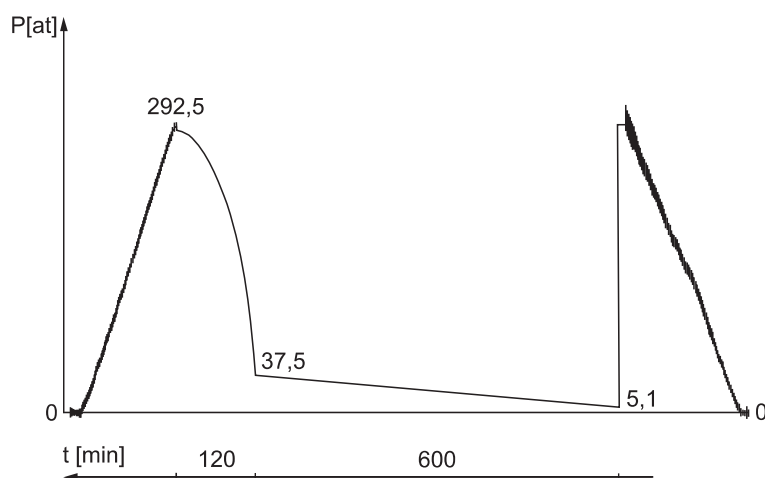
ciśnienie 5,1–37,5 at, czas 600 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 37,5–292,5 at, czas 120 min.

W okresie przyływu, trwającym 600 min, do przewodu wiertniczego dopłynęło około 1140 litrów zasolonej płuczki, zgazowanej gazem palnym. Zapis manometru głębinowego nie pozwolił na określenie ciśnienia złożowego i pozostałych parametrów złożowych. Badany poziom charakteryzuje się słabymi właściwościami kolektorskimi. Z odgazowania płuczki uzyskano gaz, którego skład przedstawiono w tabeli 25.

Próbka zawierała gaz ziemny bezgazolinowy o podwyższonej zawartości dwutlenku węgla i wodoru.



**Fig. 58. Opróbowanie poziomu 2946,0–3111,0 m**

Testing of 2946.0–3111.0 m interval

**Tabela 25**

**Analiza gazu pobranego z głębokości 2946,0–3111,0 m**

Analysis of gas sampled at depth 2946.0–3111.0 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	54,286087	389,394093
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	5,078753	68,695214
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,600276	12,001324
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,036734	0,982641
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,001259	0,032529
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,070244	2,364638
H <sub>2</sub>	9,160518	8,235306
CO <sub>2</sub>	15,209607	300,481003
Ar	0,246978	4,406096
N <sub>2</sub>	15,309544	191,476468
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>978,069312</b>

**Opróbowany poziom: 3128,8–3172,8 m** – kambr (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Ciśnienie denne  $P_d = 16,8$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 6–7 września 1974 r., w trakcie wiercenia otworu przy głębokości wynoszącej 3172,8 m. Paker zapięto w głębokości 3128,8 m, a manometr został zamontowany na głębokości 3172 m. Opróbowano poziom odsłonięty pomiędzy pakerem próbniaka a spodem otworu. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Opróbowanie wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu (fig. 59). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 7,1–6,7 at, czas 60 minut,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 6,7–16,8 at, czas 130 minut.

W okresie początkowych 20 minut na głowicy obserwowano bardzo słabe objawy przyływu. Po wyciągnięciu przewodu stwierdzono obecność około 10 litrów płuczki. Ciśnienie złożowe i pozostałe parametry złożowe nie zostały określone. Badany poziom nie posiada własności kolektorskich. W wyniku odgazowania filtratu płuczki otrzymano gaz, zawierający azot, kolejne człony szeregu węglowodorów aż do śladowych ilości heksanów, dwutlenek węgla, wodór i gazy szlachetne (tab. 26)

Gaz ten charakteryzuje się podwyższoną zawartością metanu.

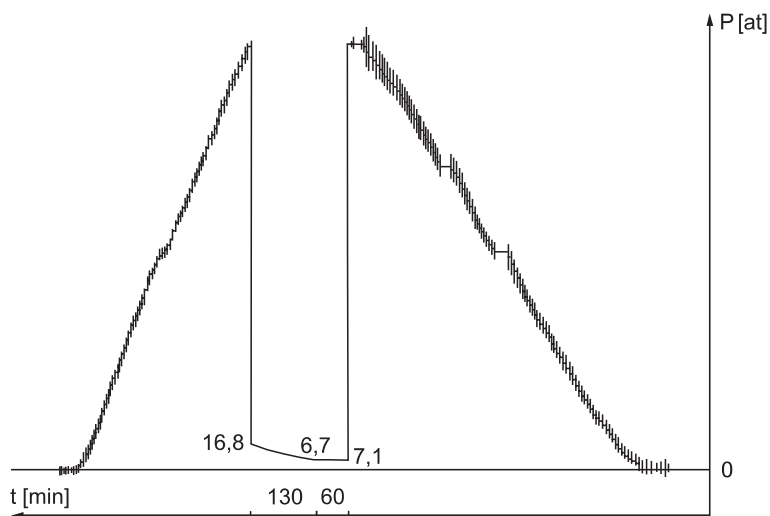


Fig. 59. Opróbowanie poziomu 3128,8–3172,8 m

Testing of 3128.8–3172.8 m interval

Tabela 26

**Analiza gazu pobranego z głębokości 3128,8–3172,8 m**

Analysis of gas sampled at depth 3128.8–3172.8 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	23,277887	166,972282
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1,026987	13,891028
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,091214	1,823638
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,051394	1,374421
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,003046	0,078726
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,048857	1,646490
H <sub>2</sub>	3,718479	3,342912
CO <sub>2</sub>	5,385026	106,386581
Ar	0,866758	15,462961
He	0,021082	0,037947
N <sub>2</sub>	65,509270	819,324445
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>1130,341431</b>

**Opróbowany poziom: 3683,1–3700,0 m** – górny ediakar (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

W opracowanym projekcie opróbowania przewidywano zarurowanie otworu rurami  $\varnothing$  114 mm do głębokości 3720,0 m, zlikwidowanie otworu od spodu do głębokości 3784,0 m i zbadanie odsłoniętego poziomu 3720,0–3784,0 m. Jednak w trakcie przygotowań do rurowania i cementowania pozostawiono przewód wiertniczy w otworze. W wyniku prac instrumentacyjnych oczyszczono otwór tylko do głębokości 3700,0 m, co spowodowało konieczność zarurowania otworu jedynie do głębokości 3683,0 m i zbadanie odsłoniętego pod butem rur poziomu w interwale 3683,0–3700,0 m.

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 9–10 lipca 1975 r. Paker zapięto w głębokości 3668,0 m, a manometr został zamontowany na głębokości 3670,6 m. Zastosowano depresję wywołania przyływu – 1042 mb przewodu wiertniczego zalano wodą. Badania wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu. Podczas okresu przyływu, trwającego 180 min, objawy dopływu do przewodu wiertniczego stwierdzono jedynie podczas pierwszych 20 min. Do przewodu wpłynęło wówczas około 107 litrów płuczki. Awaria manometru uniemożliwiła odczyt ciśnienia oraz określenie pozostałych parametrów złożowych. Badany poziom nie ma właściwości kolektorskich.

**Opróbowany poziom: 3661,0–3653,0 i 3634,0–3614,0 m** – górny ediakar (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Ciśnienie denne  $P_d = 217$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 18–19 lipca 1975 r., po zakończeniu głębenia otworu. Badania wykonano w otworze zarurowanym, po perforacji rur  $\varnothing$  114 mm, metodą jednokrotnego odcięcia przyływu (fig. 60). Paker zapięto w głębokości 3522,0 m, a manometr został zamontowany na głębokości 3524,0 m. Zastosowano 95% depresję wywołania przyływu. Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 26,4–32,0 at, czas 120 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 32,0–217,0 at, czas 260 min.

W okresie 120 min obserwowano bardzo słabe objawy przyływu ze złoża. Do próbnika dopłynęło jedynie około 120 litrów płuczki. Z uwagi na brak całkowitej odbudowy ciśnienia nie określono parametrów złożowych. Badany poziom nie ma właściwości kolektorskich. Z płuczki oddzielono gaz, zawierający azot, węglowodory, aż do śladowych ilości heksanów, wodór, argon i dwutlenek węgla (tab. 27). Gaz ten charakteryzuje się podwyższoną zawartością metanu.

Po zakończeniu badania poziom zlikwidowano korkiem cementowym na głębokości 3700,0–3493,6 m, po czym przeprowadzono dalsze opróbowania z uwagi na wymianę urządzenia wiertniczego.

**Opróbowany poziom: 3440,0–3457,0 m** – dolny kambry (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 18–19 marca 1976 r., po zakończeniu głębenia otworu, w otworze zarurowanym kolumną rur  $\varnothing$  114 mm. Poziom zbiornikowy udostępniono do badań poprzez perforację. Paker zapięto na głębokości 3407,0 m, a manometr został zamontowany na głębokości 3405,0 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Opróbowanie wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu (fig. 61). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 5,5–5,5 at, czas 300 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 5,5–9,5 at, czas 325 min.

W okresie pierwszych 90 min na głowicy obserwowano objawy przyływu, które potem zniknęły. Był to wypływ gazów poperforacyjnych. Po wyciągnięciu przewodu stwierdzono obecność około 30 litrów płuczki, która wpłynęła na skutek odprężenia po otwarciu zaworu hydraulicznego. Ciśnienie nie odbudowało się, co uniemożliwiło obliczenie parametrów złożowych. Badany poziom nie ma właściwości kolektorskich. W wyniku odgazowania płuczki uzyskano gaz, zawierający azot, kolejne człony szeregu węglowodorów nasyconych i nienasyconych, dwutlenek węgla, wodór i gazy szlachetne (tab. 28).

Zwraca uwagę znacznie podwyższona zawartość węglowodorów nienasyconych, dwutlenku węgla i wodoru, odróżniająca ten gaz od naturalnych gazów ziemnych. Ze względu na brak przyływu węglowodory te mogą pochodzić z zanieczyszczeń w płuczce. Po zakończeniu badania nie wykonano likwidacji i przystąpiono do opróbowania kolejnego poziomu.

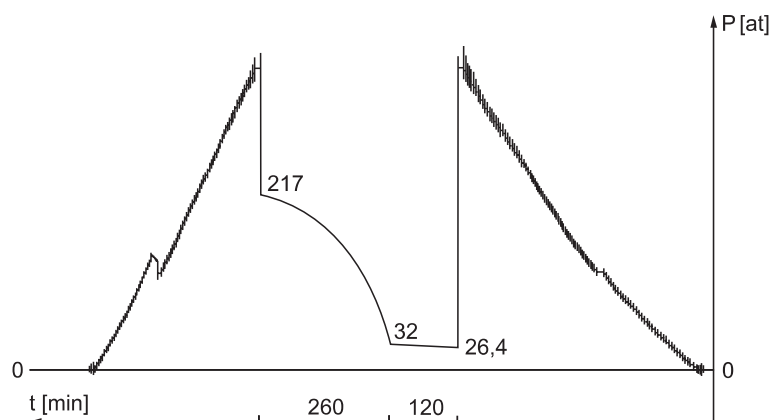
**Opróbowany poziom: 3226,0–3250,0 m** – dolny kambry (piaskowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 26–28 marca 1976 r., po zakończeniu głębenia otworu, w otworze zarurowanym kolumną rur  $\varnothing$  114 mm. Poziom udostępniono do badań poprzez perforację. Paker zapięto na głębokości 3213,8 m, a manometr został zamontowany na głębokości 3212,0 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Badania wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu. W czasie 510 min nie uzyskano przyływu ze złoża. Jedynie przez pierwsze 270 min badania obserwowano na głowicy minimalne objawy przyływu (50 litrów płuczki), które potem zniknęły. Awaria manometru uniemożliwiła określenie ciśnienia oraz obliczenie pozostałych parametrów złożowych. Przypuszczalnie objawy przyływu zostały spowodowane odprężeniem się słupa płuczki pod pakerem. Badany poziom nie ma właściwości kolektorskich. Po zakończeniu opróbowania badany poziom zlikwidowano korkiem cementowym w interwale 2500,0–2714,0 m.





**Fig. 60. Opróbowanie poziomu 3653,0–3661,0 i 3614,0–3634,0 m**

Testing of 3653.0–3661.0 and 3614.0–3634.0 m intervals

**Tabela 27**

**Analiza gazu pobranego z głębokości 3653,0–3661,0 m i 3614,0–3634,0 m**

Analysis of gas sampled at depth 3653.0–3661.0 m and 3614.0–3634.0 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	7,892007	56,609365
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,016822	0,227531
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,007799	0,098497
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,003145	0,062880
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0,003049	0,058187
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,000571	0,015278
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,000741	0,024944
H <sub>2</sub>	1,588624	1,428173
t1CO <sub>2</sub>	0,035510	0,701544
Ar	1,219791	21,761079
N <sub>2</sub>	89,231941	1116,023871
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>1197,011349</b>

**Opróbowany poziom: 1465,0–1625,0 m** – dewon (piaskowce, mułowce)

Wyniki:

Brak przyływu

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 21–22 maja 1976 r., po zakończeniu głębienia otworu, w otworze zarurowanym kolumną rur  $\varnothing$  168,3 i 244,5 mm. Poziom udostępniono do badań poprzez perforację. Przy pomocy łyżki wiertniczej przystąpiono do szczyrpywania płynu w otworze, którego poziom obniżono do głębokości 1463,0 m. W ciągu 24 godzin nie uzyskano przyływu ze złoża. Badany poziom nie ma właściwości kolektorskich. Po zakończeniu opróbowania

badany poziom zlikwidowano korkiem mechanicznym BOA, zapiętym w głębokości 1383,0 m.

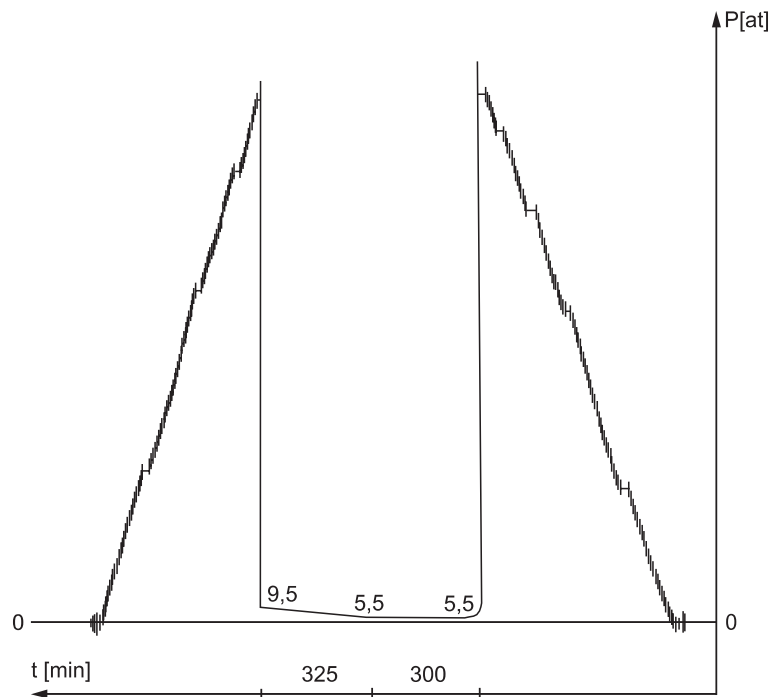
**Opróbowany poziom: 1045,0–1083,0 m** – karbon (piaskowce, mułowce)

Wyniki:

Przyływ zgazowanej płuczki

Ciśnienie złożowe  $P_z = 100,4$  at

Opróbowanie przeprowadzono w dniach 29–30 maja 1976 r., po zakończeniu głębienia otworu, w otworze zarurowanym kolumną rur  $\varnothing$  168,3 i 244,5 mm. Poziom udostępniono do badań poprzez perforację. Głębokość zapięcia parkera wynosiła 1015,5 m, a manometr zamontowano na



**Fig. 61. Opróbowanie poziomu 3440,0–3457,0 m**

Testing of 3440.0–3457.0 m interval

**Tabela 28**

**Analiza gazu pobranego z głębokości 3440,0–3457,0 m**

Analysis of gas sampled at depth 3440.0–3457.0 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	4,371402	31,356064
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	11,326349	153,200190
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	10,605949	133,942528
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,050676	1,013163
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0,409126	7,807764
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,058406	1,561512
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,065168	2,193894
H <sub>2</sub>	4,944449	4,445060
CO <sub>2</sub>	7,162902	141,510301
Ar	0,032530	0,580341
He	0,010007	0,018012
N <sub>2</sub>	60,963036	762,464688
<b>Suma</b>	<b>100,000000</b>	<b>1240,093517</b>

głębokości 1017,0 m. Zastosowano 100% depresję wywołania przyływu. Badanie wykonano metodą jednokrotnego odcięcia przyływu (fig. 62). Uzyskano następujące wyniki:

I okres przyływu:

ciśnienie 83,8–100,4 at, czas 425 min,

I okres odbudowy ciśnienia:

ciśnienie 98,7–100,4 at, czas 540 min.

Ciśnienie złożowe ustabilizowało się już w pierwszym okresie przyływu, co zostało spowodowane dużymi oporami przepływu przez filtr i próbnik, wywołanymi oblepieniem filtra materiałem ilastym ze złoża. W efekcie uniemożliwiło to prze-

dostanie się w większych ilościach wody złożowej do przewodu wiertniczego. W czasie 425 min do przewodu dopłynęło tylko około 980 litrów wody technicznej i płuczki, zgazowanej gazem palnym. Pozostałych parametrów złożowych nie określono. Z filtratu płuczki pobrano do analizy gaz wolny (tab. 29).

Próbka zawierała gaz ziemny bezgazolinowy, o składzie zbliżonym do gazu występującego we wcześniej zbadanym poziomie dewonu. Charakteryzuje się on jednak mniejszą zawartością węglowodorów (około 75% obj.). Po zakończeniu opróbowania otwór zlikwidowano do wierzchu za pomocą korka cementowego.

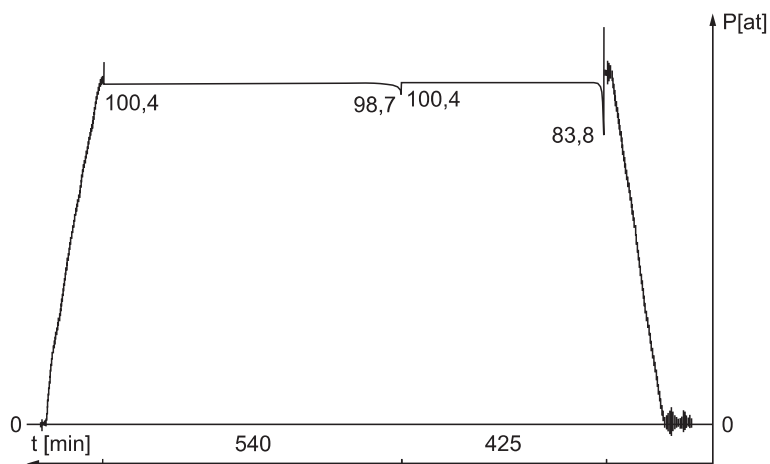


Fig. 62. Opróbowanie poziomu 1045,0–1083,0 m

Testing of 1045.0–1083.0 m interval

Tabela 29

Analiza gazu pobranego z głębokości 1045,0–1083,0 m

Analysis of gas sampled at depth 1045.0–1083.0 m

Składnik	Zawartość składników [% obj.]	Zawartość składników [g/Nm <sup>3</sup> ]
CH <sub>4</sub>	75,7496	543,125
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,0922	1,248
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,0371	0,469
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,0318	0,636
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	0,0354	0,675
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,0098	0,262
C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	0,0026	0,067
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,0156	0,526
H <sub>2</sub>	8,5378	7,684
CO <sub>2</sub>	0,7073	13,976
Ar	0,0125	0,223
He	0,0033	0,006
N <sub>2</sub>	14,7650	184,710
<b>Suma</b>	<b>100,0000</b>	<b>753,607</b>

## UWAGI KOŃCOWE

Głównym celem opróbowania było szczegółowe zbadanie perspektywiczności utworów kambru, w mniejszym stopniu dewonu dolnego i karbonu. W wyniku szczegółowych badań stwierdzono brak właściwości kolektorskich utworów kambru. Świadczy o tym brak przypływu oraz słaba odbudowa ciśnienia dennego, a także małe ilości metanu stwierdzone w śladowych ilościach gazów, pobieranych przeważnie z filtratu płuczki oraz w kilku przypadkach gazów wolnych. Podwyższone zawartości węglowodorów

występują tylko w stropowej partii utworów kambru. Podobnie jak w kambrze złymi właściwościami zbiornikowe stwierdzono w utworach dewonu dolnego i karbonu. W obydwu przypadkach stwierdzono występowanie gazu o podwyższonych zawartościach metanu.

Podsumowując należy stwierdzić, że badane poziomy charakteryzują się bardzo złymi właściwościami zbiornikowymi i w związku z tym są mało perspektywiczne dla występowania złóż ropy i gazu.