

WSTĘP

Otwór badawczy Ciechocinek IG 2 wykonano na podstawie „Projektu badań geologiczno-geofizycznych utworów jurajskich w rejonie Ciechocinek–Brześć Kujawski”, opracowanego przez S. Marka, J. Wróblową i innych w 1985 roku, oraz aneksu do tego projektu, sporządzonego przez S. Marka w 1988 r. Zadaniem projektu było zbadanie budowy geologicznej kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na wale kujawskim. Miał on stanowić pierwszy etap realizacji „Programu badań regionalnych dla poszukiwania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce w latach 1984–2000”, opracowanego przez A. Witkowskiego i innych w 1984 r.

Zasadniczym celem projektowanych prac było rozpoznanie litologiczno-facjalnego wykształcenia osadów mezozoiku, ich właściwości zbiornikowych i roponośności oraz określenie możliwości występowania złożowych zamknięć litologiczno-stratygraficznych, zwłaszcza w utworach jury środkowej.

Otwór wiertniczy Ciechocinek IG 2 zlokalizowano na wale kujawskim, na południowo-zachodnim skrzydle antykliny Ciechocinka, w miejscowości Podgaj Parcele, w gminie Aleksandrów Kujawski (fig. 1), w województwie kujawsko-pomorskim, na przekroju sejsmicznym 38-VI-79T i 1-III-88/90, w pobliżu punktu strzałowego 274. Współrzędne geograficzne otworu: długość geograficzna $52^{\circ}50'35''$; szerokość geograficzna $18^{\circ}37'20''$; wysokość n.p.m. według opracowania geodezyjnego – 81,55 m.

Wał kujawski jest usytuowany w centralnej części Niziu Polskiego i stanowi środkowy segment wału środkowopolskiego, który został utworzony w wyniku późnokredowo-paleogeńskiej inwersji bruzdy śródpolskiej. Od północnego wschodu jest on ograniczony wgłębną strefą rozłamową Teyssiere’a-Tornquista, która w mezozoiku zaznaczała się jedynie jako strefa szybkiego wzrostu miąższości, a nie jako strefa uskokowa (Dadlez, 2001). Południowo-zachodnia granica, w swym najbardziej południowym odcinku, jest wyraźnie zaznaczona przez strefę uskokową Izbica–Kłodawa–Łęczycza. Nie kontynuuje się ona jednak ku północnemu zachodowi, gdzie granica segmentu kujawskiego jest już mniej wyraźna i związana prawdopodobnie z bardziej wgłębną strefą uskokową. Kujawski odcinek bruzdy śródpolskiej wykazuje poprzeczną segmentację na trzy bloki: gniewkowski, kutnowski i rawski. Charakteryzują się one różną miąższością osadów, wynikającą z różnego tempa subsydencji w poszczególnych obszarach. Najsilniejszą subsydencję wykazywał blok kutnowski, a najmniejszą blok rawski (Marek, Znosko, 1971, 1972; Dadlez, 1994).

Otwór wiertniczy Ciechocinek IG 2 został usytuowany na obszarze bloku gniewkowskiego. Od bloku kutnowskiego oddziela go uskok wgłębny o przebiegu Włocławek–Brześć Kujawski–Inowrocław (Marek, Znosko, 1971, 1972). Na styku obu obszarów, w rejonie poduszki solnej Brześcia Kujawskiego, następuje zmiana kierunku przebiegu osi bruzdy kujawskiej z WNW–ESE na NW–SE. Jednocześnie jest obserwowane poszerzenie wału śródpolskiego w kierunku południowo-wschodnim, co wyraźnie podkreśla szerszy zasięg wychodni jurajskich bezpośrednio pod utworami kenozoiku (fig. 2).

Otwór wiertniczy Ciechocinek IG 2 został usytuowany na południowo-zachodnim skrzydle antykliny Ciechocinka, w której podłożu występuje poduszka solna. Jej zarys jest dobrze widoczny na mapie izohips stropu jury środkowej (fig. 3).

Zleceniodawcą wiercenia był Instytut Geologiczny w Warszawie, wykonawcą – Zakład Robót Wiertniczych i Górniczych w Warszawie, a wykonawcą prac geofizycznych – Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo – Geofizyka Toruń.

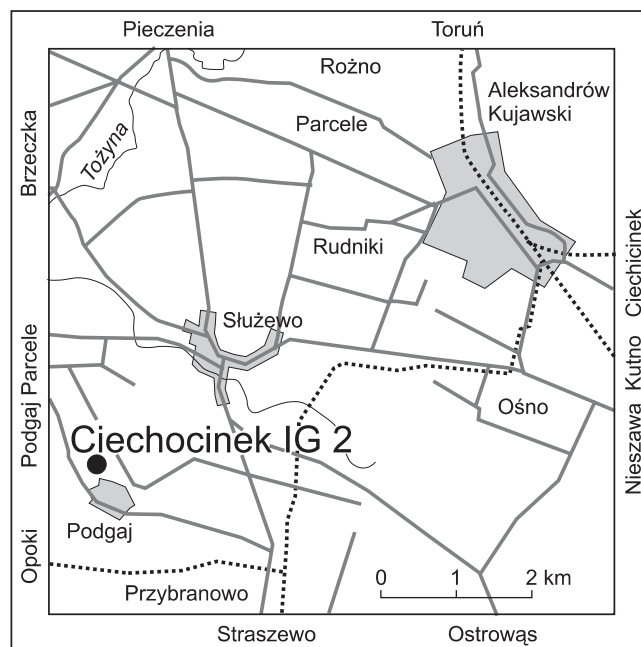


Fig. 1. Lokalizacja otworu wiertniczego Ciechocinek IG 2

Location of the Ciechocinek IG 2 borehole

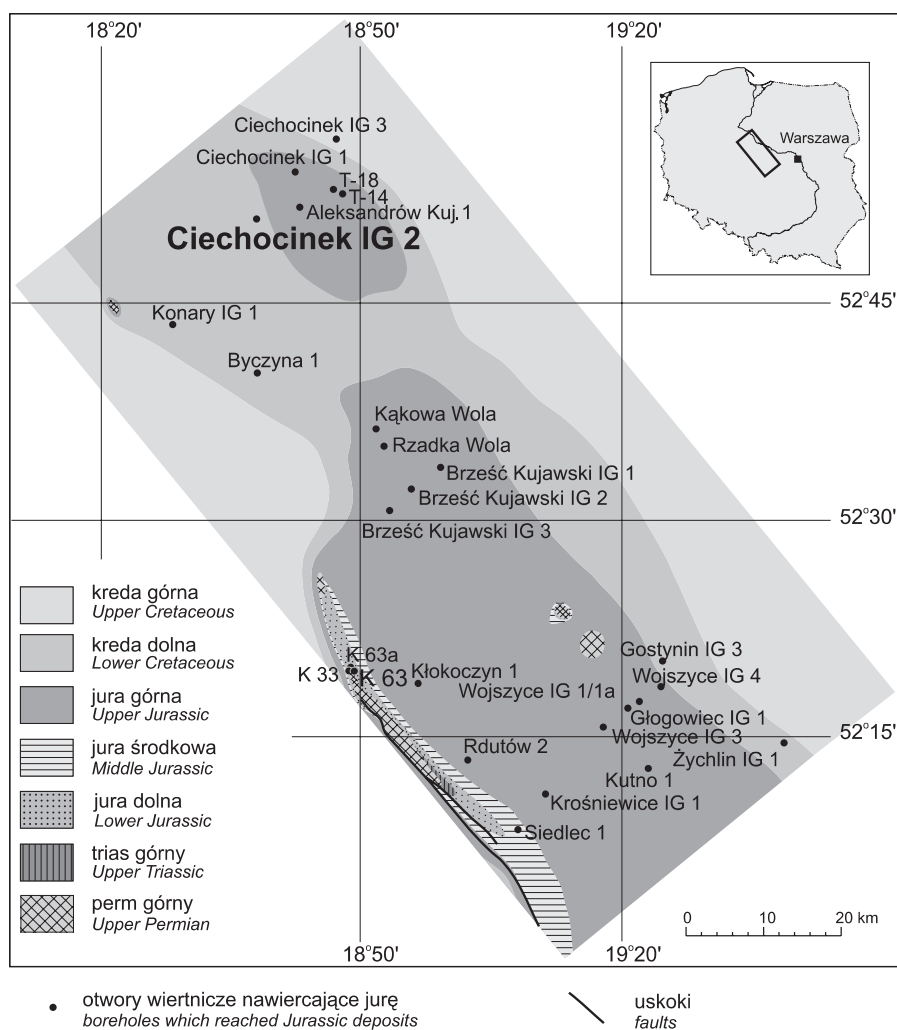


Fig. 2. Lokalizacja głębokich otworów wiertniczych regionu kujawskiego na tle budowy geologicznej (bez utworów kenozoiku) (wg Marka, 1988)

Location of deep boreholes in the Kujavian Region against the geology of the region (without Cainozoic deposits) (after Marek, 1988)

Nadzór geologiczny prowadził prof. dr hab. S. Marek, nadzór opróbowania dr L. Bojarski, a nadzór geofizyczny dr J. Szewczyk. Kierownikiem wiercenia był B. Lech. Geologiem doзору był F. Juszcak, a laboratorium polowe obsługiwali mgr M. Brożek i mgr J. Gała z Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie.

Wiercenie rozpoczęto dnia 16.09.1989 r., zakończono dnia 8.05.1990 r. Wykonanie otworu Ciechocinek IG 2, o planowanej głębokości 1800 m, miało za zadanie przewiercenie utworów jury, aż do stropowych warstw jury dolnej. W trakcie wiercenia okazało się, że miąższości osadów jury górnej i środkowej są większe niż zakładano. Wiercenie zatrzymano na głębokości 1981,0 m, w utworach aalenu dolnego, nieosiągając spagu jury środkowej.

Podczas wiercenia stosowano płuczkę bentonitowo-skrobiowo-glikocelową o składzie: bentonit, rotosol, glikocel i parametrach: ciężar właściwy 1,08–1,19 g/cm³, wiskoza 36–85 s, filtracja 4–16 cm³.

Otwór był wiercony aparatem typu F-100 w następujący sposób:

Głębokość [m]	Narzędzie wiertnicze	Średnica narzędzia [mm]
0,0–40,0	świder gryzowy	308/670
40,0–135,5	świder gryzowy koronka diamentowa	308 i 311 112
	cały interwał poszerzono świderem gryzowym o Ø 438 mm	
135,5–140,0	świder gryzowy	438
140,0–445,0	świder gryzowy koronka diamentowa	311 112
	odcinki rdzeniowane koronką poszerzono świderem gryzowym o Ø 311 mm	
445,0–1981,0	świder gryzowy koronka diamentowa	216 112
	odcinki rdzeniowane koronką poszerzono świderem gryzowym o Ø 216 mm	



**Fig. 3. Mapa strukturalna stropu jury środkowej na obszarze wału kujawskiego
(wg J. Wróblowej, izohipsy zaktualizowane przez K. Leszczyńskiego)**

Structural map of the Middle Jurassic top on the Kuiavian Swell (after J. Wróblowa, isohypses updated by K. Leszczyński)

Podczas wiercenia wystąpiły niewielkie komplikacje. Dnia 25.09.89 r. na głębokości 135,5 m wystąpiły trudności w głębinieniu otworu, spowodowane całkowitym zaniem płuczki – brak cyrkulacji. Próby przywrócenia cyrkulacji nie dały rezultatu i w konsekwencji dnia 1.10.1989 r. został przychwycony przewód. W wyniku przeprowadzonej instrumentacji przewód uwolniono w dniu 02.10.1989 r.

Po wykonaniu próby szczelności rur o $\varnothing 20''$ stwierdzono brak korka cementowego i brak płaszcza cementowego poza rurami. W dniach 4–9.10.1989 r. wykonano zabieg docementowania rur o $\varnothing 20''$ z zewnątrz. W późniejszym okresie

jeszcze kilkakrotnie obserwowano zanik płuczki w grubych pakietach piaskowcowych jury środkowej, o dużej przepuszczalności i porowatości. W niektórych partiach ilastych jury środkowej występowały także trudności z utrzymaniem ścian otworu. Następowoło zaciskanie otworu, co powodowało konieczność jego ponownego przerabiania. Komplikacje te były dość częste, ale krótkotrwałe.

Omawiany otwór wiertniczy był tylko częściowo rdzenio- wany. Planowano wiercenie bezrdzeniowe w utworach keno- zoicznych; w utworach kredy dolnej, jury górnej i jury dolnej planowano rdzeniowanie po 20%, a w utworach jury środko-

Tabela 1

Wykaz badań geofizycznych wykonanych w otworze wiertniczym Ciechocinek IG 2

List of geophysical logs from the Ciechocinek IG 2 borehole

Data wykonania badań	Metoda badań	Odcinek pomiarowy [m]
12.10.1989	POp	39–132
	POg (5 rozstawów)	39–132
	POst	49–138
	PG	0–138
	PNG = log PNG	0–138
	PŚr	10–138
	PK	5–135
28.10.1989	POp	140–437
	POg (4 rozstawy)	140–435
	POst	140–438
	PG	90–440
	PNG+log PNG	90–440
	PA	227–438
	PŚr	35–440
	PK	100–440
8–9.12.1989	POp	445–1144
	POg (5 rozstawów)	445–1145
	POst	445–1146
	mPOst	445–1150
	mPO	445–1150
	PS	445–1146
	PG	390–1151
	PNG+log PNG	390–1151
	PGG	445–1151
	PAP	445–1150
	PŚr	440–1150
	PK	425–1150
	PT (spodu odwiertu)	1050–1150
	punktowy pomiar oporności płuczki	

Data wykonania badań	Metoda badań	Odcinek pomiarowy [m]
15–16.03.1990	POp	1100–1733
	POg	1090–1735
	POst	1088–1740
	mPO	1080–1740
	PS	1100–1730
	PG	1100–1740
	PNN+log PNN	1100–1740
	PGG	1100–1740
	PAP	1100–1740
	PŚr	435–1739
	PK	1150–1735
	PT	1605–1743
	punktowy pomiar oporności płuczki	
11–12.05.1990	POp	1690–1971
	POg (5 rozstawów)	1690–1972
	POst	1690–1972
	mPO	1682–1981
	PS	445–1975
	PG	1690–1980
	PNG+log PNG	1690–1981
	PGG	1690–1980
	PAP	1690–1972
	PŚr	445–1980
	PK	1700–1975
	PT (spodu odwiertu)	1810–1980
	punktowy pomiar oporności płuczki	
1.06.1990	PAT – cement	200–1703
9.05–11.05.1990	pomiar średnich prędkości	

wej – 50%. W rzeczywistości przedzieleno 682,0 mb., co stanowi 34,4% profilu otworu. W poszczególnych kompleksach stratygraficznych rdzeniowanie było następujące:

- kenozoik – nie rdzeniowano,
- kreda dolna – 5% (uzysk rdzenia 67%),
- jura górna – 8% (uzysk rdzenia 93%),
- jura środkowa – 70% (uzysk rdzenia 91%).

Ogółem uzyskano 625,6 mb. rdzenia, co stanowi 92% odcinka rdzeniowanego. Średni przemysłowy (od dnia rozpoczęcia do dnia zakończenia wiercenia) postęp wiercenia wynosił 9,8 m/dobę, mechaniczny (po odjęciu wszystkich innych prac i przestojów) – 28 m/dobę.

Stan zarurowania otworu przedstawiał się następująco:

Głębokość [m]	Średnica rur	
	[cale]	[mm]
0–40,0	20	508
0–140,0	13 3/8	340
0–444,6	9 5/8	244,5
0–1930,0	6 5/8	168,3

Opróbowanie poziomów zbiornikowych przeprowadzono po zakończeniu wiercenia. Rozpoczęto je dn. 28.05.1990 r., zakończono dn. 19.06.1990 r. Wśród wytypowanych poziomów jury i kredy dolnej zastosowano 5 razy próbniki Halliburtona, 2 razy metodę tradycyjną, a z 1 poziomu zrezygnowano ze względów technicznych.

- poziom 1981–1930 m – jura środkowa – przyływ solanki 17,2 m³/h, zwierciadło 61,7 m p.p.t.;
- poziom 1981–1930 m – jura środkowa – brak samowypływu (metoda tradycyjna);
- poziom 1657–1649 m – jura środkowa – przyływ solanki 8,4 m³/h, zwierciadło 31 m p.p.t.;

– poziom 1420–1400 m – jura środkowa – przyływ wody zmineralizowanej 15,8 m³/h, zwierciadło +4,1 m p.p.t.;

– poziom 1130–1118 m – strop jury środkowej – przyływ wody zmineralizowanej 3,9 m³/h, zwierciadło nieustabilizowane;

– poziom 845–824 m – jura górna – brak samowypływu – metoda tradycyjna oraz przyływ wody zmineralizowanej 0,5 m³/h, zwierciadło nieustabilizowane;

– poziom 170–140 m – kreda dolna – badania nie przeprowadzono ze względu na złe zacementowanie rur.

Prace geofizyczne w otworze wiertniczym wykonywano zarówno w czasie wiercenia, jak i po jego zakończeniu. Wykonano je w pięciu odcinkach pomiarowych, w skali głębokościowej 1:500 (tab. 1).

W laboratorium polowym zainstalowanym przy otworze wykonano:

- analizę składu litologicznego próbek okruchowych;
- analizę luminescencyjną płuczki, próbek okruchowych i rdzeni;
- badania zawartości węglanów;
- badania porowatości i przepuszczalności;
- badania ciężaru objętościowego i właściwego;
- określenie zawartości gazu metanomierzem;
- rejestrację zmian poziomu płuczki;
- rejestrację postępu wiercenia.

Otwór wiertniczy zlikwidowano dn. 19.06.1990 r.

Otwór wiertniczy Ciechocinek IG 2 umożliwił przebadanie osadów kenozoiku, kredy dolnej, jury górnej i środkowej. Pomimo że nie osiągnął osadów jury dolnej, spełnił on swoje zadanie geologiczne.

Wyniki badań litologiczno-stratygraficznych i geofizycznych wykonanych dla otworu wiertniczego Ciechocinek IG 2 zestawiono na [figurze 4](#)¹.

¹ Figura 4 znajduje się pod opaską na końcu książki