Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa, tel. 22 45 92 000, fax 22 45 92 001, biuro@pgi.gov.pl
Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy w Warszawie, XIII Wydział Gospodarczy KRS, Nr 0000122099; NIP 525-000-80-40

www.pgi.gov.pl

państwowa służba geologiczna

państwowa służba hydrogeologiczna

Ocena perspektywiczności geologicznej zasobów złóż węglowodorów oraz przygotowanie materiałów na potrzeby przeprowadzenia postępowania przetargowego w celu udzielenia koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie lub wydobywanie złóż węglowodorów
Zadanie 22.5004.1502.02.0

Pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów
Obszar przetargowy „WOLIN”

Opracował:
Zespół pod kierunkiem
prof. dr hab. Tadeusza Peryta

Koordynator zadania:
dr hab. Stanisław Wołkowicz
prof. nadzw. PIG-PIB

Warszawa, styczeń 2016 r.

Skład zespołu:

prof. dr hab. Tadeusz Peryt – Kierownik zespołu

mgr inż. Anna Bliźniuk

dr Grzegorz Czapowski

dr Anna Feldman-Olszewska

dr Izabella Grotek

Tadeusz Grudzień

dr Marek Jasionowski

mgr inż. Dominika Kafara

dr Przemysław Karcz

mgr Hubert Kiersnowski

mgr inż. Sylwia Kijewska

dr Ewa Klimuszko

dr Maciej Kłonowski

mgr Paulina Kostrz-Sikora

mgr Rafał Laskowicz

dr Krzysztof Leszczyński

mgr inż. Mirosław Musiatewicz

dr Zdzisław Petecki

Monika Piotrowska

dr Małgorzata Sikorska-Maykowska

inż. Leszek Skowroński

mgr Jakub Sokołowski

mgr Marcin Szuflicki

Koordynator zadania:
prof. nadzw. PIG-PIB dr hab. Stanisław Wołkowicz

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 4

1.1. Informacje ogólne o obszarze przetargowym 4

(Tadeusz Peryt, Marek Jasionowski)

1.2. Uwarunkowania środowiskowe 4

(Małgorzata Sikorska-Maykowska, Anna Bliźniuk, Dominika Kafara, Paulina Kostrz-Sikora, Monika Piotrowska)

2. BUDOWA GEOLOGICZNA 8

2.1. Ogólny zarys budowy geologicznej 8

(Tadeusz Peryt)

2.2. Stratygrafia i historia sedymentacji 8

(Tadeusz Peryt, Hubert Kiersnowski, Anna Feldman-Olszewska, Krzysztof Leszczyński, Marek Jasionowski)

2.2.1. Dolny paleozoik – karbon 8

2.2.2. Górny karbon 8

2.2.3. Dolny perm 9

2.2.4. Górny perm 9

2.2.5. Trias 25

2.2.6. Jura 27

2.2.7. Kreda 30

2.2.8. Kenozoik 31

2.3. Struktury i utwory solne 31

(Grzegorz Czapowski)

2.4. Hydrogeologia obszaru przetargowego 37

(Maciej Kłonowski)

3. SYSTEM NAFTOWY 40

3.1. Zawartość węgla organicznego 40

(Ewa Klimuszko)

3.2. Charakterystyka petrologiczna i dojrzałość termiczna materii organicznej 41

(Izabella Grotek)

3.3. Występowania skał macierzystych w jurze na podstawie analizy wyników z otworów Kamień Pomorski IG 1, Międzyzdroje 2 i Wolin IG 1 43

(Przemysław Karcz)

3.4. Wyniki opróbowania i testów złożowych 44

(Jakub Sokołowski)

3.5. Generacja, migracja, akumulacja i pułapki węglowodorów 47

(Tadeusz Peryt, Hubert Kiersnowski)

3.5.1. Perm – czerwony spągowiec 47

3.5.2. Perm – cechsztyn 47

4. ZŁOŻA ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO NA OBSZARZE PRZETARGOWYM I W JEGO BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE 50

(Marcin Szuflicki)

5. OTWORY WIERTNICZE 58

(Tadeusz Peryt, Tadeusz Grudzień)

6. DANE SEJSMICZNE 99

(Sylwia Kijewska)

7. BADANIA GRAWIMETRYCZNE I MAGNETOMETRYCZNE 105

(Zdzisław Petecki, Mirosław Musiatewicz)

7.1. Badania grawimetryczne 105

7.2. Badania magnetometryczne 107

8. OCENA PERSPEKTYWICZNOŚCI 110

(Rafał Laskowicz)

9. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE 111

1. WSTĘP

Przedłożony Geologiczny Pakiet Informacyjny dla obszaru przetargowego „Wolin" został przygotowany na zlecenie Departamentu Geologii i Koncesji Geologicznych Ministerstwa Środowiska. Główne cele poszukiwań na obszarze przetargowym „Wolin" to złoża konwencjonalne w otworach dolomitu głównego oraz czerwonego spągowca.

Zakres informacji geologicznej, jaka powinna się znaleźć w przedkładanym opracowaniu, został określony w piśmie tegoż Departamentu nr DGK-IV-4773-3/25312/15/TC z dnia 8.07.2015 r. Zgodnie z art. 49.f Ustawy w dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2015 r., poz. 196 ze zmianami) obszary przeznaczone do postępowania przetargowego ustala organ we współpracy z państwową służbą geologiczną. Obszar przetargowy „Wolin" został wskazany w oparciu o Raport „RANKING OBSZARÓW PROPONOWANYCH DO POSTĘPOWANIA PRZETARGOWEGO NA UDZIELENIE KONCESJI NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE ORAZ WYDOBYWANIE WĘGLOWODORÓW" opracowany przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy w lipcu 2015 r.

Zebrane dane o budowie geologicznej i potencjale złożowym obszaru przetargowego „Wolin" obejmują informację geologiczną będącą własnością Skarbu Państwa, dostępną w zasobach Narodowego Archiwum Geologicznego PIG-PIB oraz w ogólnodostępnych publikacjach naukowych. Źródła zamieszczonych informacji zawarte są w końcowej części Pakietu Informacyjnego. Opracowanie to zawiera również ogólne dane o istniejących informacjach geologicznych nie będących własnością Skarbu Państwa.

Przedłożony Geologiczny Pakiet Informacyjny stanowi integralną część zestawu dokumentów oferty przetargowej i jako taki nie może być udostępniany oddzielnie.

Zawarte w przedłożonym Geologicznym Pakiecie Informacyjnym dla obszaru „Proszowice" opinie autorów dotyczące potencjału węglowodorowego obszaru „Proszowice" wyrażają stanowisko PSG i komentują bieżący stan wiedzy geologicznej. Ministerstwo Środowiska zastrzega sobie możliwość użycia/cytowania Geologicznych Pakietów Informacyjnych w całości lub w części przy okazji innych czynności związanych z realizacją zadań statutowych instytucji.

1.1. INFORMACJE OGÓLNE O OBSZARZE PRZETARGOWYM

Obszar przetargowy „Wolin" obejmuje fragmenty bloków na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oznaczonych numerami 61, 62, 81 i 82 (Fig. 1.1. i 1.2.). Powierzchnia obszaru przetargowego wynosi 593,01 km^2.

Koordynaty geograficzne punktów załamania granic obszaru przetargowego są zdefiniowane w poniższej tabeli, położenie zaś tych punktów ilustruje Fig. 1.2. Punkty 10–22 wynaczają poligon wyłączony z obszaru przetargowego.

X [1992]	Y [1992]	nr punktu
691055,17	219674,19	1
689227,43	218860,55	2
689623,62	217553,47	3
689290,53	217087,74	4
688166,79	217687,45	5
687793,89	218222,40	6
670114,55	210352,24	7
671385,38	187654,32	8
po granicy państwa		
692809,52	188037,31	9
683138,11	200422,06	10
681684,10	200077,42	11
680280,86	198531,93	12
680274,37	198132,30	13
679655,67	195452,37	14
679964,72	193611,06	15
681966,10	193765,85	16
po linii brzegowej Morza Bałtyckiego		
682371,79	198051,36	17
682483,24	198010,58	18
683105,56	199658,97	19
683020,10	199686,94	20
683002,94	199691,40	21
po linii brzegowej Morza Bałtyckiego		
683210,45	200143,12	22

W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego „Wolin" brak jest koncesji (Fig. 1.3). W latach 2001–2011 część morska obszaru przetargowego była objęta koncesją "Wolin" nr 41/2001/p firmy "Petrobaltic" sp. z o.o.

Na obszarze „Wolin" udokumentowano 4 złoża gazu ziemnego i ropy naftowej, a także wykonano – w latach 1965–1990 – 30 otworów wiertniczych o głębokości >1000 m (Fig. 1.4.).

Należy zaznaczyć, że zarówno w dokumentacjach, jak i publikacjach, w przypadku otworów wiertniczych spotyka się różną pisownię (np. „Wolin IG 1" albo „Wolin IG-1").

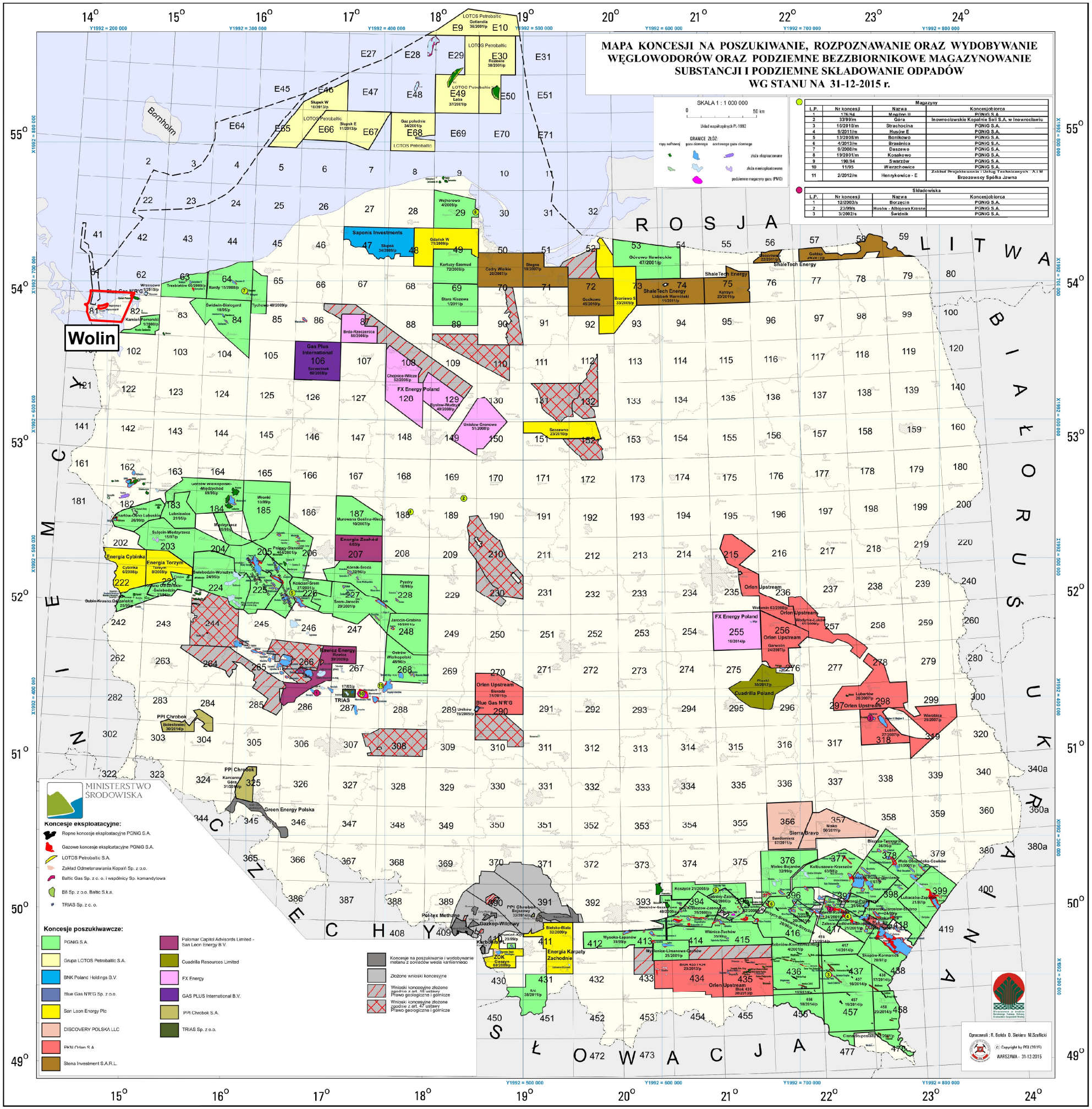
1.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Obszar przetargowy „Wolin" jest położony jest w granicach administracyjnych województwa zachodniopomorskiego. Swoim zasięgiem obejmuje część Świnoujścia (miasto na

↓ **Figura 1.1.** Położenie obszaru przetargowego „Wolin" na mapie koncesji na poszukiwanie, rozpoznawanie oraz wydobywanie węglowodorów oraz podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji i podziemne składowanie odpadów według stanu na 31.12.2015 r.

↓ **Figura 1.2.** Obszar przetargowy „Wolin".

↓ **Figura 1.3.** Umiejscowienie punktów załamania granic obszaru przetargowego „Wolin" i jego pozycja na tle sąsiednich koncesji.


MAPA KONCESJI NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE ORAZ WYDOBYWANIE WĘGLOWODORÓW ORAZ PODZIEMNE BEZZBIORNIKOWE MAGAZYNOWANIE SUBSTANCJI I PODZIEMNE SKŁADOWANIE ODPADÓW WG STANU NA 31-12-2015 r.
SKALA 1 : 1 000 000
Układ współrzędnych PL-1992
GRANICE ZŁÓŻ:
ropy naftowej
gazu ziemnego
azotowego gazu ziemnego
złoża eksploatowane
złoża nieeksploatowane
podziemne magazyny gazu (PMG)
Magazyny
L.P. | Nr koncesji | Nazwa | Koncesjobiorca
1 | 176/94 | Mogilno II | PGNiG S.A.
2 | 33/99/m | Góra | Inowrocławskie Kopalnie Soli S.A. w Inowrocławiu
3 | 16/2010/m | Strachocina | PGNiG S.A.
4 | 9/2011/m | Husów E | PGNiG S.A.
5 | 13/2008/m | Bonikowo | PGNiG S.A.
6 | 4/2013/m | Brzeźnica | PGNiG S.A.
7 | 9/2008/m | Daszewo | PGNiG S.A.
8 | 19/2001/m | Kosakowo | PGNiG S.A.
9 | 190/94 | Swarzów | PGNiG S.A.
10 | 11/95 | Wierzchowice | PGNiG S.A.
11 | 2/2012/m | Henrykowice - E | Zakład Projektowania i Usług Technicznych - A i M Brzozowscy Spółka Jawna
Składowiska
L.P. | Nr koncesji | Nazwa | Koncesjobiorca
1 | 12/2003/s | Borzęcin | PGNiG S.A.
2 | 23/99/s | Husów - Albigowa Krasne | PGNiG S.A.
3 | 3/2002/s | Świdnik | PGNiG S.A.
Wolin
ROSJA
LITWA
BIAŁORUŚ
UKRAINA
SŁOWACJA
CZECHY
NIEMCY
Bornholm
MINISTERSTWO ŚRODOWISKA
Koncesje eksploatacyjne:
Ropne koncesje eksploatacyjne PGNiG S.A.
Gazowe koncesje eksploatacyjne PGNiG S.A.
LOTOS Petrobaltic S.A.
Zakład Odmetanawiania Kopalń Sp. z o.o.
Baltic Gas Sp. z o. o. i wspólnicy Sp. komandytowa
B8 Sp. z o.o. Baltic S.k.a.
TRIAS Sp. z o. o.
Koncesje poszukiwawcze:
PGNiG S.A.
Grupa LOTOS Petrobaltic S.A.
BNK Poland Holdings B.V.
Blue Gas N'R'G Sp. z o.o.
San Leon Energy Plc
DISCOVERY POLSKA LLC
PKN Orlen S.A.
Stena Investment S.A.R.L.
Palomar Capitol Advisords Limited - San Leon Energy B.V.
Cuadrilla Resources Limited
FX Energy
GAS PLUS International B.V.
PPI Chrobok S.A.
TRIAS Sp. z o.o.
Koncesje na poszukiwanie i wydobywanie metanu z pokładów węgla kamiennego
Złożone wnioski koncesyjne
Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 18 ustawy Prawo geologiczne i górnicze
Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 47 ustawy Prawo geologiczne i górnicze
Opracowali: R. Bońda D. Siekiera M.Szeflicki
© Copyright by PGI (2015)
WARSZAWA - 31-12-2015

Obszary wytypowane do postępowania przetargowego na koncesje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złóż w 2016 r.

WOLIN

0 3 6 km

Układ współrzędnych: PL-1992

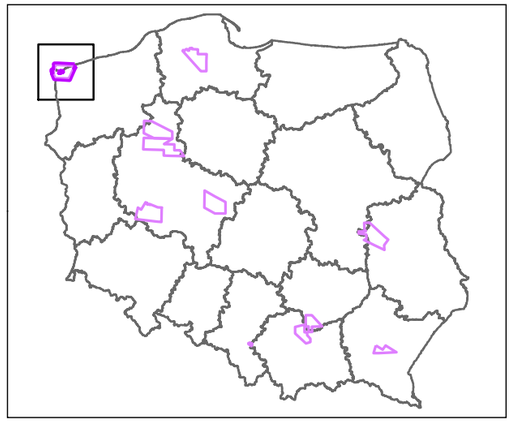
Objaśnienia

- obszary wytypowane do przetargu
- złoża węglowodorów
- obszary górnicze
- granice gmin
- granice powiatów
- granice województw

Współrzędne punktów wyznaczających granice obszaru Wolin
układ współrzędnych PL-1992

nr	x	y
1	691055,17	219674,19
2	689227,43	218860,55
3	689623,62	217553,47
4	689290,53	217087,74
5	688166,79	217687,45
6	687793,89	218222,40
7	670114,55	210352,24
8	671385,38	187654,32
po granicy państwa		
9	692809,52	188037,31
10	683138,11	200422,06
11	681684,10	200077,42
12	680280,86	198531,93

nr	x	y
13	680274,37	198132,30
14	679655,67	195452,37
15	679964,72	193611,06
16	681966,10	193765,85
po linii brzegowej Morza Bałtyckiego		
17	682371,79	198051,36
18	682483,24	198010,58
19	683105,56	199658,97
20	683020,10	199686,94
21	683002,94	199691,40
po linii brzegowej Morza Bałtyckiego		
22	683210,45	200143,12



Źródłem danych o złożach kopalin jest System Gospodatki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS

Copyright by PGI, Warszawa 2015

Obszar przetargowy
Wolin

14°0'0"E
14°10'0"E
14°20'0"E
14°30'0"E
14°40'0"E
14°50'0"E
54°0'0"N
53°50'0"N
53°40'0"N

powiat gryficki
powiat kamieński
powiat Świnoujście
powiat policki
powiat goleniowski

1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Kamień Pomorski
1/2000/p

Objaśnienia

- punkty załamania obszaru
- obszar przetargowy
- koncesje

0 5 10 km

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO WOLIN

1.	**LOKALIZACJA OBSZARU PRZETARGOWEGO NA MAPIE**	nazwa i numer arkusza mapy w skali 1:50000	Międzywodzie 75, Świnoujście 112, Międzyzdroje 113, Wolin 114, Nowe Warpno 151, Racimierz 152, Nowe Warpno W 1078	
2.	**POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE**	**województwo**	**zachodniopomorskie(68,61%) ***	
		powiat	**Świnoujście (23,80%)**	
		gmina i % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego	Świnoujście (23,80%)	
		powiat	**kamieński (44,81%)**	
		gmina	Międzyzdroje (15,19%), Wolin (28,47%), Dziwnów (1,15%)	
3.	**REGIONALIZACJA FIZYCZNO–GEOGRAFICZNA (wg J. KONDRACKIEGO, 2009)**	makroregion	Pobrzeże Szczecińskie (313.2-3)	
		mezoregion	Uznam i Wolin (313.21); Wybrzeże Trzebiatowskie (313.22)	
4.	**WSPÓŁRZĘDNE PUNKTÓW WYZNACZAJĄCYCH GRANICE OBSZARU PRZETARGOWEGO**	układ PL-1992 [Y; X]	219674,19	691055,17
			218860,55	689227,43
			217553,47	689623,62
			217087,74	689290,53
			217687,45	688166,79
			218222,40	687793,89
			210352,24	670114,550
			187654,32	671385,38
			pomiędzy p. 8-9 po granicy RP	
			188037,31	692809,52
			200422,06	683138,110
			200077,42	681684,10
			198531,93	680280,86
			198132,30	680274,37
			195452,37	679655,67
			193611,06	679964,72
			193765,85	681966,10
			pomiędzy p. 16-17 po linii brzegowej Morza Bałtyckiego	
			198051,36	682371,79
			198010,58	682483,24
			199658,97	683105,56
			199686,94	683020,10
			199691,40	683002,94
			pomiędzy p. 21-22 po linii brzegowej Morza Bałtyckiego	
			200143,12	683210,45
5.	**POWIERZCHNIA OBSZARU PRZETARGOWEGO**	[km^2]	593,01	
6.	**CEL KONCESJI**		poszukiwanie złóż węgolowodorów	
7.	**WIEK FORMACJI ZŁOŻOWEJ**		perm	
8.	**PRZYRODNICZE OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE:**	[tak/ nie] jeśli „tak” to: nazwa obszaru oraz % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego		
	parki narodowe		Woliński Park Narodowy (18%);	
	rezerwaty		Łuniewo (<1%); Karsiborskie Paprocie(<1%); Nadmorski Bór Storczykowy (<1%)	
	parki krajobrazowe		nie	
	obszary chronionego krajobrazu		nie	
	Natura 2000- SOO		PLH320019 Wolin i Uznam (49%); PLH990002 Ostoja na Zatoce Pomorskiej (19%); PLH320018 Ujście Odry i Zalew Szczeciński (14%);	

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO WOLIN			
9.	Natura 2000– OSO		PLB320002 Delta Świny (17%); PLB990003 Zatoka Pomorska (18%); PLB320009 Zalew Szczeciński (14%); PLB320011 Zalew Kamieński i Dziwna (7%);
	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe		Torfowiska Uznamskie (1%);
10.	**GLEBY CHRONIONE**	[tak/ nie]	tak
11.	**KOMPLEKSY LEŚNE**	[tak/ nie]	tak
12.	**GŁÓWNE ZBIORNIKI WÓD PODZIEMNYCH**	[tak (numer, nazwa i wiek zbiornika)/ nie]	102 – Zbiornik wyspy Wolin, Q
13.	**STREFY OCHRONNE UJĘĆ WODY**	[tak/ nie]	tak
14.	**STREFY OCHRONY UZDROWISKOWEJ**	[tak/ nie]	tak
15.	**TERENY ZAGROŻONE PODTOPIENIAMI**	[tak/ nie]	nie
16.	**UDOKUMENTOWANE ZŁOŻA KOPALIN**	[tak (rodzaj kopaliny)/ nie]	tak (kruszywa naturalne, wody lecznicze, torfy)
17.	**OBSZARY PROGNOSTYCZNE I PERSPEKTYWICZNE WYSTĘPOWANIA KOPALIN**	[tak (rodzaj kopaliny)/ nie]	tak (piaski, piaski i żwiry, torfy)
18.	**SIECI PRZESYŁOWE GAZU**	[tak/ nie]	tak
19.	**PODZIEMNE MAGAZYNY GAZU**	[tak/ nie]	nie
20.	**DATA WYPEŁNIENIA KARTY**	29.09.2015 r.	
21.	**ZESTAWIENIE I OPRACOWANIE DANYCH**	Anna Bliźniuk, Dominika Kafara	

∗ – 31,39% powierzchni obszaru przetargowego stanowi obszar morski

prawach powiatu) oraz tereny trzech gmin miejsko–wiejskich (Wolin, Międzyzdroje i Dziwnów). W granice opisywanej jednostki włączone są również Zalew Szczeciński oraz Bałtyk.

Dostępność komunikacyjną zapewniają połączenia kolejowe, natomiast w transporcie kołowym droga krajowa nr 3 (planowana droga ekspresowa S3), która stanowi fragment międzynarodowej trasy E65, oraz droga krajowa nr 93, która łączy DK nr 3 z Niemcami. Ogromne znaczenie dla opisywanego obszaru ma również komunikacja wodna i transport morski – w Świnoujściu znajduje się port handlowy oraz terminal promów pasażersko-towarowych.

Elementem infrastruktury techniczno-inżynieryjnej o znaczeniu ponadregionalnym, znajdującym się w obrębie opisywanego obszaru, jest również gazociąg gazu ziemnego wysokometanowego relacji Świnoujście-Szczecin (w granicach obszaru znajduje się odcinek: Świnoujście–Międzyzdroje–Wolin) o średnicy 800 mm, łączący Terminal LNG w Świnoujściu z polską siecią przesyłową w rejonie Goleniowa.

Na opisywanym terenie nie stwierdzono obecności linii elektronoenergetycznych najwyższych napięć i zgodnie z danymi Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. infrastruktura taka nie jest również planowana. Natomiast w bezpośrednim sąsiedztwie południowo-wschodniej granicy obszaru w latach 2015–2019 ma zostać wybudowana stacja rozdzielcza 220 kV, do której zostaną doprowadzone dwie linie o napięciu 220 kV: jedna z nich znajduje się w budowie, druga jest planowana do realizacji w latach 2017–2020 (Plan sieci elektroenergetycznej najwyższych napięć (PSE S.A.).

Obszar przetargowy „Wolin" leży w zlewni Zalewu Szczecińskiego i Świny, obejmuje kilka zlewni cząstkowych na wyspach Uznam i Wolin. Odwadniany jest głównie przez rzekę Świnę, rozgałęziającą się na szeregi ramion (Stara Głębia, Byczy Rów, Mulnik), które odprowadzają wody do Bałtyku (Zatoki Pomorskiej). Na obszarze przetargowym występuje szereg naturalnych zbiorników wodnych; są to m.in. jeziora: Warnowo Zachodnie, Warnowo Wschodnie, Wisełka, Żółwińskie, Domysłowskie, Czajcze, które znajdują się poniżej poziomu morza tworząc kryptodepresje.

W aspekcie uwarunkowań środowiskowych, mogących potencjalnie ograniczać warunki poszukiwania i rozpoznawania złóż węglowodorów w granicach obszaru przetargowego „Wolin", należy zwrócić uwagę także na czynniki hydrogeologiczne: część charakteryzowanego terenu znajduje się w zasięgu występowania głównego zbiornika wód podziemnych. Jest to zbiornik udokumentowany, czwartorzędowy, oznaczony numerem 102 (Zbiornik wyspy Wolin). Jego średnia głębokości wynosi 35 m. Na opisywanym terenie zinwentaryzowano kilkanaście czwartorzędowych ujęć wód podziemnych – zarówno komunalnych, jak i przemysłowych. W rejonie Świnoujścia, wokół ujęć wytworzył się regionalny lej depresji.

Charakteryzowany obszar jest również miejscem prowadzenia działalności wydobywczej i przetwórczej. Wśród udokumentowanych złóż kopalin na jego terenie występują złoża kruszywa naturalnego, a także torfy, ropa naftowa, gaz ziemny i wody lecznicze. Ujęcia wód leczniczych znajdują się w zachodniej części obszaru, na terenie Świnoujścia, a także w rejonie miejscowości Międzywodzie, przy północno-wschodnim krańcu jednostki. W tej części obszaru znajdują się także szyby eksploatacyjne ropy naftowej – znajdują się one w granicach złoża Kamień Pomorski (złoże nr 4802). Z kolei szyby eksploatacyjne gazu ziemnego zlokalizowane są pomiędzy Świnoujściem a Międzyzdrojami, gdzie znajdują się 3 udokumentowane złoża gazu ziemnego: Międzyzdroje E (złoże nr 5327), Przytór (złoże nr 5329) oraz Międzyzdroje W (złoże nr 5328).

Perspektywy i prognozy występowania złóż kopalin związane są przede wszystkim ze wschodnią granicą obszaru przetargowego i dotyczą piasków, piasków i żwirów oraz torfów.

W granicach obszaru przetargowego „Wolin” znaczna część terenów objęta jest ochroną obszarową realizowaną na mocy przepisów ustawy o ochronie przyrody. Blisko 18% powierzchni terenu zajmuje Woliński Park Narodowy. Poza nim na opisywanym terenie znajdują się 3 rezerwaty przyrody oraz 1 zespół przyrodniczo–krajobrazowy (w granicach m. Świnoujścia). Bardzo duże powierzchnie zajmują również obszary ochrony siedliskowej i ptasiej będące elementami sieci Natura 2000.

Podkreślenia wymaga również fakt, że w obrębie obszaru przetargowego miejscowość Świnoujście posiada status uzdrowiska, którego walorami są wyjątkowy klimat oraz solanki jodkowo-bromkowe, stosowane w leczeniu schorzeń układu oddechowego, układu krążenia, przemiany materii oraz chorób skóry. Ponadto na północy, od wschodu na teren przetargowy „wchodzi” strefa ochronna C uzdrowiska – Kamień Pomorski. Zgodnie z obowiązującymi przepisami na terenie samego uzdrowiska i w obszarze ochrony uzdrowiskowej wydziela się strefy, w granicach których niektóre rodzaje działalności mogą być zabronione.

W strukturze funkcjonalno–przestrzennej terenu widoczne są rozmieszczone niemal na całym obszarze zwarte kompleksy leśne. Wyjątek stanowi wschodnia część terenu, wzdłuż Dźwiny, która zajęta jest przez grunty orne wysokich klas bonitacyjnych.

Informacje środowiskowe o obszarze przetargowym „Wolin“ zostały podsumowane w karcie uwarunkowań środowiskowych oraz na mapie na Fig. 1.5.

↓ **Figura 1.4.** Mapa lokalizacji otworów wiertniczych, złóż węglowodorów i sejsmiki 2D (wg CBDG) (podkład topograficzny wg http://www.openstreetmap.org/copyright/pl). Lokalizacja sejsmiki analogowej i morskiej podano na Fig. 6.1.

↓ **Figura 1.5.** Obszar przetargowy Wolin – ograniczenia środowiskowe (objaśnienia na następnej stronie).

0 5 10 km

54°0'0"N

53°50'0"N

K1-1/86

KAMIEŃ POMORSKI 15K
KAMIEŃ POMORSKI 14
KAMIEŃ POMORSKI IG-1
KAMIEŃ POMORSKI Z2
ZASTAŃ 2
KAMIEŃ POMORSKI 5
KAMIEŃ POMORSKI Z1
ZASTAŃ 1
KAMIEŃ POMORSKI 13
KAMIEŃ POMORSKI 23/23K
KAMIEŃ POMORSKI 22
KOŁCZEWO 1
KAMIEŃ POMORSKI 21
KAMIEŃ POMORSKI 3
KAMIEŃ POMORSKI 4
KAMIEŃ POMORSKI 7
KAMIEŃ POMORSKI 9
KAMIEŃ POMORSKI 2
KAMIEŃ POMORSKI 6
WRZOSOWO 1
WRZOSOWO 9
WRZOSOWO 3
WRZOSOWO 4
WRZOSOWO 5
WARNOWO 5
ŻÓŁWINO 2
ŻÓŁWINO 1
KODRĄB 1
WARNOWO 1
WARNOWO 3
WOLIN IG-1
MIĘDZYZDROJE 1
MIĘDZYZDROJE 3
MIĘDZYZDROJE 5
MIĘDZYZDROJE 4
MIĘDZYZDROJE 7K
MIĘDZYZDROJE 2
PRZYTÓR 3
PRZYTÓR 2
PRZYTÓR 1
WICKOWO 1
WICKO 3
WICKO 1
WAPNICA 2K
WAPNICA 3
WAPNICA 1
DARGOBĄDZ 2
DARGOBĄDZ 1
ŚWINOUJŚCIE 1
Wolin
DUSIN 1
SKARCHOWO 1
JARSZEWO 1
LASKA 1
REKOWO 6
REKOWO 2
REKOWO 1
REKOWO 3
REKOWO 4
LASKA 2
DOBROPOLE 1
RECŁAW IG-1
Kamień Pomorski 1/2000/p
MORACZ IG-

kamieński
m. Świnoujście
policki
goleniowski

Objaśnienia

- obszar Wolin
- koncesja
- złoża gazu ziemnego
- złoża ropy naftowej
- sejsmika 2D [wg CBDG]
- otwory wiertnicze (>1000 m)

(c) OpenStreetMap and contributors, Creative Commons-Share Alike License (CC-BY-SA)

PUWG 1992

PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

PSG
PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA

OBSZAR PRZETARGOWY "WOLIN"
OGRANICZENIA ŚRODOWISKOWE

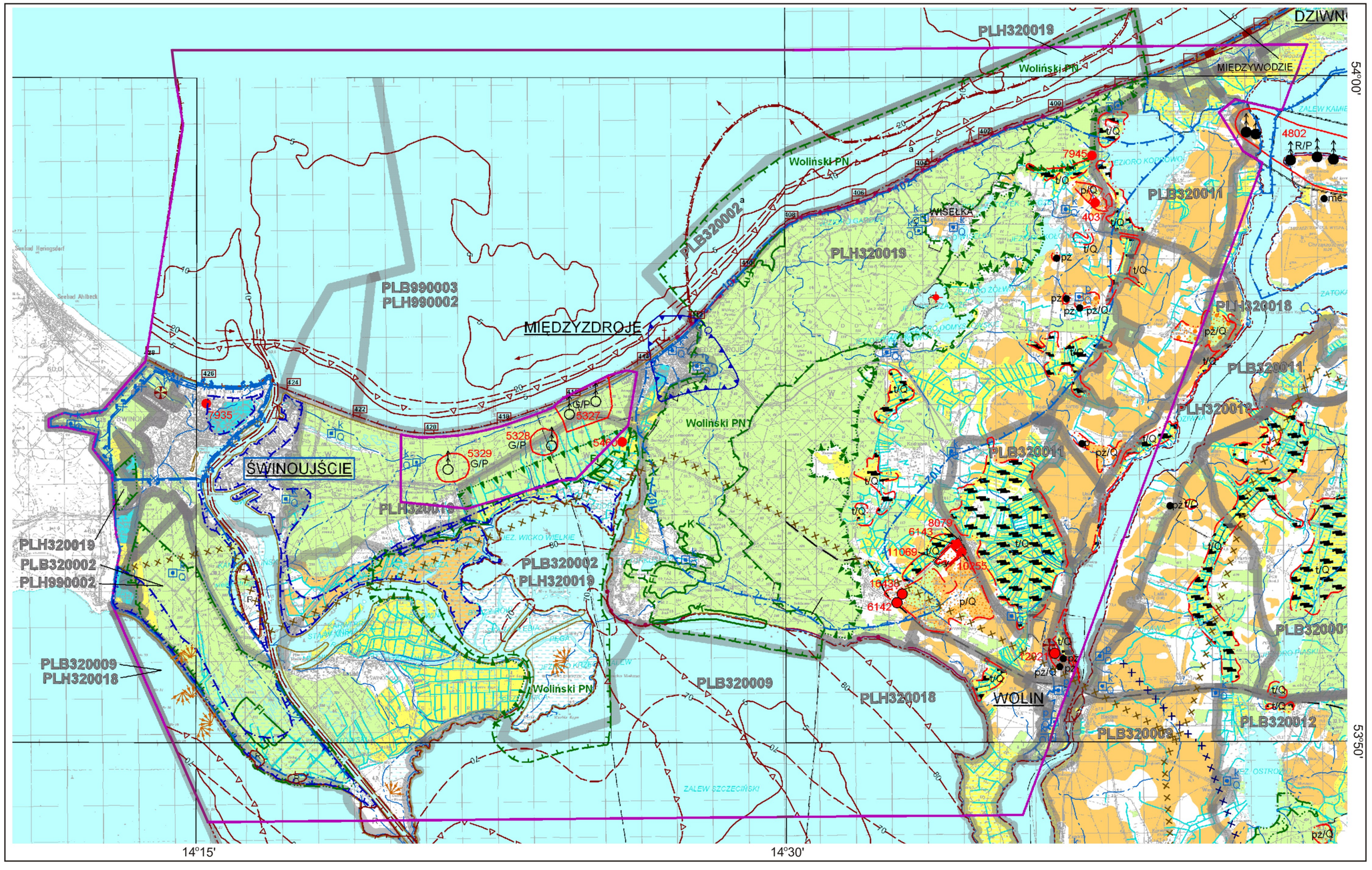
skala1:100 000

1000 m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 km

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Opracowała: Małgorzata Sikorska-Maykowska

Zestawienie danych
i redakcja komputerowa: *Monika Piotrowska*



OBJAŚNIENIA DO MAPY OGRANICZEŃ ŚRODOWISKOWYCH OBSZARU PRZETARGOWEGO "WOLIN"

(opracowano na podstawie bazy MGśP z zasobów PIG-PIB)

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

- piaski i żwiry
- piaski
- torfy
- 6142 — identyfikator złoża z bazy MIDAS
- granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C_1 i C
- granica obszaru prognostycznego
- granica obszaru perspektywicznego
- złoże o powierzchni ⩽ 5 ha

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

- granica obszaru górniczego
- granica terenu górniczego
- obszar i teren górniczy złoża o powierzchni ⩽ 5 ha
- me — punkt występowania kopaliny (bez karty informacyjnej punktu, me - rodzaj kopaliny)
- szyb eksploatacyjny gazu ziemnego
- szyb eksploatacyjny ropy naftowej

Symbol kopaliny:
G - gaz
R - ropa
kj - kreda jeziorna i gytia
me - margle
pż - piaski i żwiry
p - piaski
t - torfy
b - bursztyn

Symbol jednostki stratygraficznej:
Q - czwartorzęd
Cr - kreda
P - perm

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

- pierwszego rzędu
- drugiego rzędu
- trzeciego rzędu
- 102 — granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
- granica strefy ochronnej "C" uzdrowiska
- granica strefy ochrony pośredniej ujęcia wód
- granica obszaru górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych
- granica terenu górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych
- k Q — ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)
- ujęcie wód leczniczych i mineralnych
- granica obszaru o zdegradowanej jakości wód podziemnych
- Q — granica leja depresyjnego wywołanego eksploatacją wód podziemnych (Q - wiek eksploatowanych utworów)
- **ŚWINOUJŚCIE** — uzdrowisko

STREFA WYBRZEŻA MORSKIEGO

- osady delt wstecznych
- granica strefy redepozycji osadów dennych
- granica strefy o przewadze abrazji osadów dennych
- główny kierunek przemieszczania się rumowiska
- brzeg klifowy stabilny
- brzeg klifowy abradowany
- brzeg wydmowy stabilny
- brzeg wydmowy abradowany
- sztuczne zasilenie brzegu

Zabudowa hydrotechniczna:

- opaska
- falochron
- molo
- 10 — izobaty
- 70 — granica strefy o średniej liczbie dni z lodem
- granica strefy tworzenia się zwałów lodowych
- tory wodne
- R — granica czynnych pól refulacyjnych
- granica wód wewnętrznych
- 410 — kilometraż linii brzegowej wybrzeża
- stacje pomiarowe IMiGW
- porty morskie
- przystanie morskie
- latarnia morska

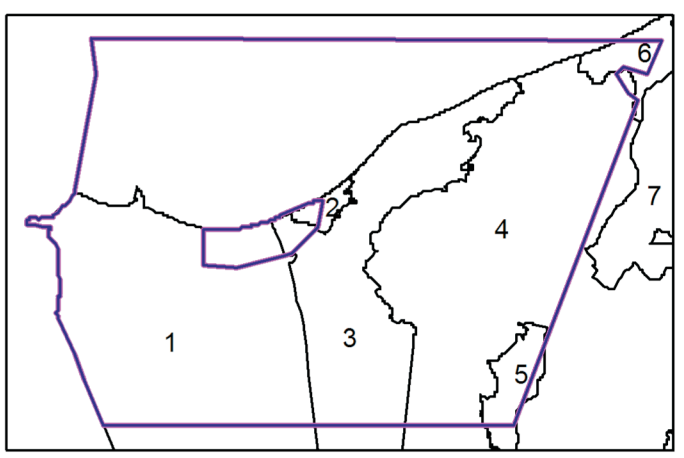
OCHRONA PRZYRODY I KRAJOBRAZU

- grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)
- łąki na glebach pochodzenia organicznego
- lasy
- zieleń urządzona
- granica parku narodowego (PN)
- granica strefy ochronnej (otuliny) parku narodowego
- granica zespołu przyrodniczo-krajobrazowego
- Fn — granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (Fn - faunistyczny, Fl - florystyczny, K - krajobrazowy)
- granica obszaru Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000; kod obszaru
- głaz narzutowy o średnicy 1,5 m (nie zakwalifikowany jako pomnik przyrody)
- obszary predysponowane do występowania ruchów masowych

INFORMACJE DODATKOWE

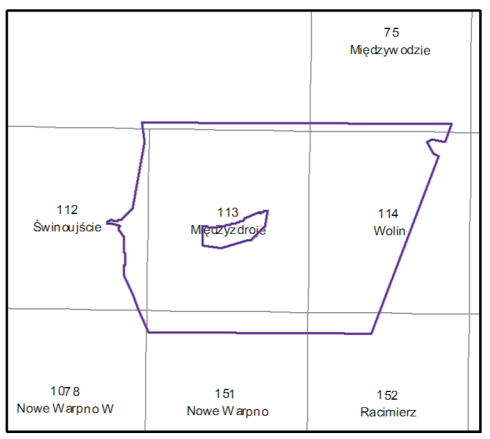
- granica obszaru przetargowego
- sieć gazociągów
- sieć energetyczna
- granica powiatu
- granica gminy, miasta
- oś projektowanej autostrady
- WISEŁKA — miejscowość letniskowa
- **MIĘDZYZDROJE** — siedziba urzędu gminy, miasta

Położenie obszaru przetargowego na tle podziału administracyjnego



woj. ZACHODNIOPOMORSKIE
powiat Świnoujście
1 - m. Świnoujście
powiat kamieński
2 - m. Międzyzdroje
3 - gm. Międzyzdroje
4 - gm. Wolin
5 - m. Wolin
6 - gm. Dziwnów
7 - gm. Kamień Pomorski

Położenie obszaru przetargowego na arkuszach 1:50 000



2. BUDOWA GEOLOGICZNA

2.1. OGÓLNY ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Obszar przetargowy „Wolin" jest fragmentem północnego obrzeżenia południowego basenu permskiego (basenu środkowoeuropejskiego, zajmującym część niecki szczecińskiej blisko jej granicy z wałem pomorskim. Leży w strefie o silnym, blokowym zaangażowaniu tektonicznym podłoża (Dadlez i in., 1980; Fig. 2.1 i 2.2.). W skład obszaru przetargowego wchodzą blok Wolina i blok Gryfic, rozdzielone strefą rozłamowa Adler-Kamień (Dadlez, 1995a) oraz blok Uznamu oddzielony od bloku Wolina strefą dyslokacyjną Świnoujścia (Dadlez & Kopik, 1972; Dadlez, 1975a). Wzdłuż wschodniej części wyspy Wolin przebiega nieomal południkowo strefa fleksuralno-dyslokacyjna Kamienia Pomorskiego (złożona strefa dyslokacyjno-fleksuralna Kołczewo-Recław wg Semyrki, 1985; strefa dyslokacyjna Kodrąb-Laska wg Wagnera i in., 2001; strefa dyslokacyjna Kamień-Stargard wg Kiersnowskiego & Buniaka, 2006), zrzucająca kompleks permsko-mezozoiczny ku zachodowi. Od zachodu blok Wolina zamyka strefa dyslokacyjna Świnoujścia, o zrzuconym skrzydle południowo-zachodnim (Dadlez & Młynarski, 1967). W obrębie bloku Wolina można wyróżnić trzy piętra strukturalne: sfałdowane podłoże przedpermskie, pokrywę permsko-mezozoiczną oraz leżące na niej niezgodnie piętro kenozoiczne. Budowa geologiczna obszaru przetargowego „Wolin" została podsumowana w kilku opracowaniach o charakterze syntetycznym (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1979; Semyrka, 1985; Wagner, 1999; Dadlez, 2001; Kiersnowski & Buniak, 2006). Przyległy obszarze Meklenburgii i Rugii został omówiony przez Katzunga (2004).

W obrębie bloku Wolina można wyróżnić sześć elementów strukturalnych o charakterze lokalnych wyniesień, przy czym większość z nich ma charakter struktur przyuskokowych (zob. Semyrka, 1985; por. Fig. 3.1.). W zachodniej części bloku są to płaskie struktury o małej amplitudzie (Wa-1, 3 i Da-2) ograniczone odpowiednio izohipsami –3100 i –3050 m. Są one oddzielone od siebie zachodnim skrzydłem synkliny obejmującej całą centralną część bloku. W części wschodniej, w bezpośrednim sąsiedztwie strefy dyslokacyjno-fleksuralnej Kołczewo-Recław, można wyróżnić 3 elementy strukturalne o charakterze antyklin obciętych od wschodu uskokiem. Elementy te mają amplitudę dochodzącą do ponad 100 m i zamknięte są izohipsami –3050, –3100, –3150 m. Na południe od Ż-1, 2 występuje bardzo mała płaska antykliną lokalna ograniczona izohipsą –3100 m (Semyrka, 1985). Dalej w kierunku wschodnim, w obrębie bloku Kamienia Pomorskiego obserwuje się tylko dwa wyniesienia zamknięte izohipsami. Są to: antyklina Kamienia Pomorskiego o rozciągłości NW-SE, otoczona izohipsą –2650 m oraz lokalna struktura L-1 o rozciągłości NW-SE, amplitudzie nieco powyżej 100 m, ograniczona izohipsą –3100 m i obcięta uskokiem od zachodu i wschodu (Semyrka, 1985).

2.2. STRATYGRAFIA I HISTORIA SEDYMENTACJI

2.2.1. DOLNY PALEOZOIK – KARBON

Dolny paleozoik na Zachodnim Pomorzu jest bardzo słabo rozpoznany. Powstanie i ewolucja basenów młodszego paleozoiku na Zachodnim Pomorzu odbywała się w trzech głównych etapach geotektonicznych: dewon-karbon (kiedy to na monoklinalnie nachylonym ugiętym stoku kratonu wschodnioeuropejskiego i platformy paleozoicznej, przechodzącej ku SW w mobilną strefę waryscyjską, przekształconą w górnym karbonie w pasmo górskie, następował rozwój perykratonicznych basenów szelfowych – Dadlez, 1998), późny karbon – wczesny perm (dolny czerwony spągowiec) i późny perm (górny czerwony spągowiec, cechsztyn) (Wagner, 1999).

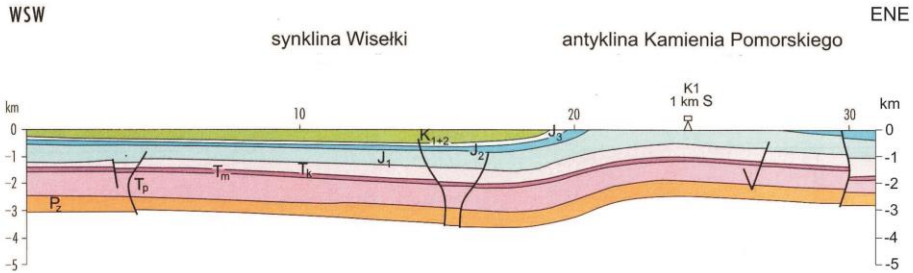
2.2.2. GÓRNY KARBON

W późnym karbonie – wczesnym permie miała miejsce faza wypiętrzania, która przejawiła się kurczeniem i zanikiem morskich basenów sedymentacyjnych, a następnie – na pograniczu karbonu i permu – baseny śródlądowe zanikały. Utwory górnego karbonu są wyłącznie silikoklastyczne, głównie piaskowce, w obrębie Żelichowski (1987) wydzielił trzy formacje; formację Wolina i Regi zaklasyfikowane do westfalu oraz formację Dziwny o niesprecyzowanym bliżej wieku (od górnego westfalu po dolny autun). Tę ostatnią formację Dybova-Jachowicz & Pokorski (1984) zaliczyli do dolnego czerwonego spągowca pod nazwą formacji Świńca.

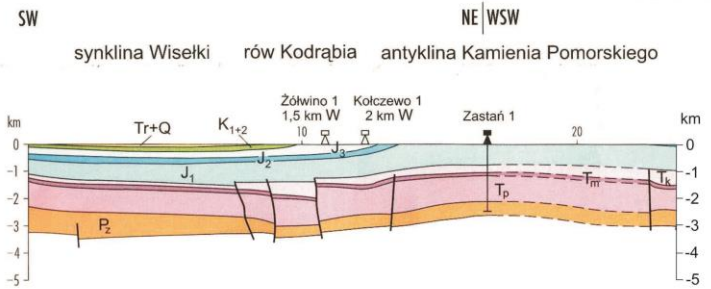
Występowanie utworów trzech najmłodszych formacji karbonu należących do pensylwanu: Wolina (o miąższości 40–280 m; baszkir), Regi (150–170 m; moskow) i Dziwny (70–250 m; kazim i gżel) jest obecnie ograniczone jedynie do kilku profili (Matyja, 2006). Analiza sedymentologiczna wykonona przez Waksmundzką (1997 w: Matyja, 2006) pozwoliła na wyróżnienie kilku najbardziej charakterystycznych dla pensylwanu litofacji: iłowcowej, mułowcowej i piaskowcowej. W obrębie formacji Wolina i Regi Waksmundzka (1997, w: Matyja, 2006) wyróżniła szereg cykli sedymentacyjni o ziarnie malejącym ku górze; cykle te rozpoczynają się zwykle powierzchnią erozyjną, a w ich stropie często występują paleogleby lub warstewki węgla. Waksmundzka (1997, w: Matyja, 2006) stwierdziła obecność cyklicznie pojawiających się utworów facji korytowych (piaskowce i zlepieńce) oraz pozakorytowych (iłowce, mułowce, piaskowce i czasem węgle), powstających na równi zalewowej, w jeziorzyskach, bagnach, wałach brzegowych i glifach krewasowych. Na podstawie badań bardzo fragmentarycznego materiału rdzeniowego z formacji Dziwny Waksmundzka (1997 w: Matyja, 2006) uznała, że również utwory tej formacji mogą być związane z szeroko pojętym środowiskiem fluwialnym.

↓ **Figura 2.1.** Przekroje geologiczne poprzeczne do rozciągłości bruzdy śródpolskiej wg Dadleza (2001). U góry jego przekrój 2 (Fig. 2.2. i na obszarze Bałtyku, równolegle do wybrzeża), u dołu jego przekrój 3 (wzdłuż wschodniej granicy obszaru przetagowego). Lokalizacja przekrojów podana na Fig. 2.2. i 6.1.

BLOK WOLINA **BLOK GRYFIC**



BLOK WOLINA **BLOK GRYFIC**



Tr+Q	Kenozoik Cainozoic
K_2	Kreda górna Upper Cretaceous
K_{1+2}	Kreda dolna i górna Lower and Upper Cretaceous
K_1	Kreda dolna Lower Cretaceous
J_3	Jura górna Upper Jurassic
J_{2+3}	Jura środkowa i górna Middle and Upper Jurassic
J_2	Jura środkowa Middle Jurassic
J_{1+2}	Jura dolna i środkowa Lower and Middle Jurassic
J_1	Jura dolna Lower Jurassic
T_k	Kajper Keuper
T_m+T_k	Wapień muszlowy i Kajper Muschelkalk and Keuper
T_m	Wapień muszlowy Muschelkalk
T_p	Piaskowiec pstry Bunter
P_z	Cechsztyn Zechstein

Uskoki
Faults

Otwór wiertniczy na przekroju
Borehole on the cross-section

Otwór wiertniczy rzutowany na przekrój
Borehole projected on the cross-section

18
Miejsce przecięcia przekrojów
Junction of cross-sections

20
Odległość w km od początku przekroju
Distance from the beginning of cross-section, in km

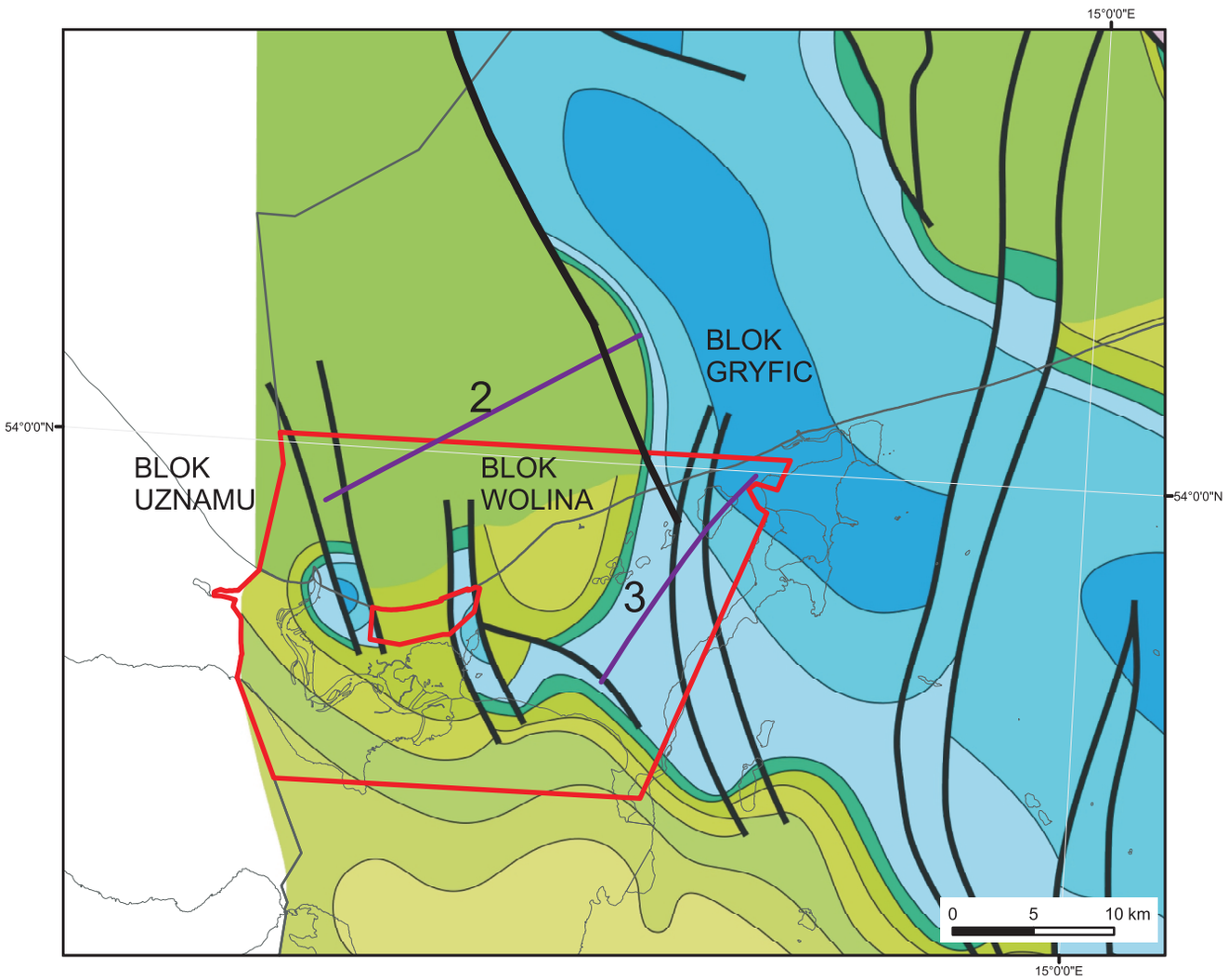


Figura 2.2. Tło tektoniczne obszaru przetargowego (wg Dadleza, 1995a oraz Dadleza i in., 2000).

2.2.3. DOLNY PERM

Nad formację Regi występują czerwone mułowce i iłowce z podrzędnym udziałem piaskowców, przechodzące ku górze w piaskowce z przewarstwieniami zlepieńców. Seria ta licząca 180 m miąższości została wyróżniona jako formacja Świńca i zaliczona na podstawie cech litologicznych do dolnego czerwonego spągowca (Dybova-Jachowicz & Pokorski, 1984). Wiek tej formacji oceniono na pogranicze stefanu i autunu. Ponad formacją Świńca występuje warstwa skał piroklastycznych, tufów i tufitów z przewarstwieniami skał klastycznych o miąższości 40 m, którą zaliczono do formacji wielkopolskiej dolnego czerwonego spągowca; obie formacje wchodzą w skład podgrupy Odry (Fig. 2.3. i 2.4.). Osady formacji wielkopolskiej są szeroko rozprzestrzenione na obszarze przetargowym „Wolin” (Fig. 2.5.). Są to prawie wyłącznie pokrywy kwaśnych skał wylewnych związanych genetycznie z intensywnym wulkanizmem płytkoskorupowym, głównie porfirów. Stwierdzono je w wierceniach: Warnowo 1, 3, Wickowo 1, Przytór 2, Dargobądz 1, 2 i Międzyzdroje 1 (Pokorski, 1990). Są to kwaśne skały wylewne opisane przez Rykę (1968, 1978) jako ryolity; największą ich miąższość (88 m) stwierdzono poza opracowywanym obszarem w wierceniu Kamień Pomorski IG 1. W żadnym z wymienionych otworów wiertniczych skał wylewnych nie przewiercono. Na podstawie wierceń z Rugii i wschodniej Meklemburgii (Katzung, 2004) można spodziewać się, że miąższość pokryw lawowych przekracza 1000 m w otoczeniu głęboko zakorzenionych stref uskokowych.

2.2.4. GÓRNY PERM

Czerwony spągowiec górny (podgrupy Drawy i Noteci)

Utwory dolnego i górnego czerwonego spągowca są rozdzielone luką stratygraficzną liczącą co najmniej 10 mln lat (Nawrocki, 1995). W tym czasie utwory dolnego czerwonego spągowca uległy intensywnej erozji, w której wyniku został speneplenizowany relief wulkaniczny. Sedymentacja osadów górnego czerwonego spągowca zapoczątkowała nowy etap w ewolucji basenów sedymentacyjnych na Niżu Polskim – powstanie basenu późnopermsko-mezozoicznego. Utworzenie tego basen**u** było związane z silnymi impulsami subsydencji

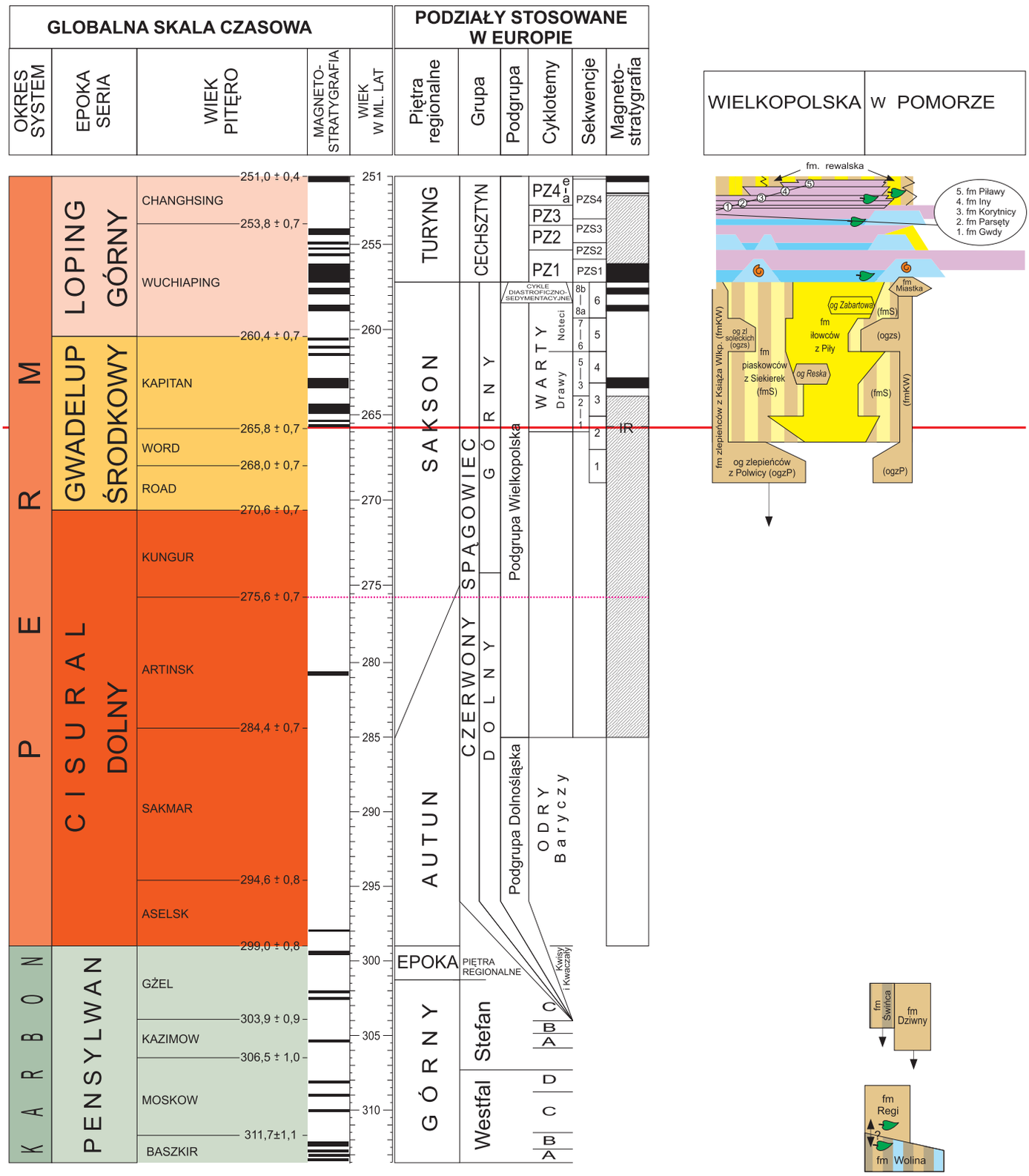


Figura 2.3. Stratygrafia permu na Pomorzu (wg Wagnera, 2008).

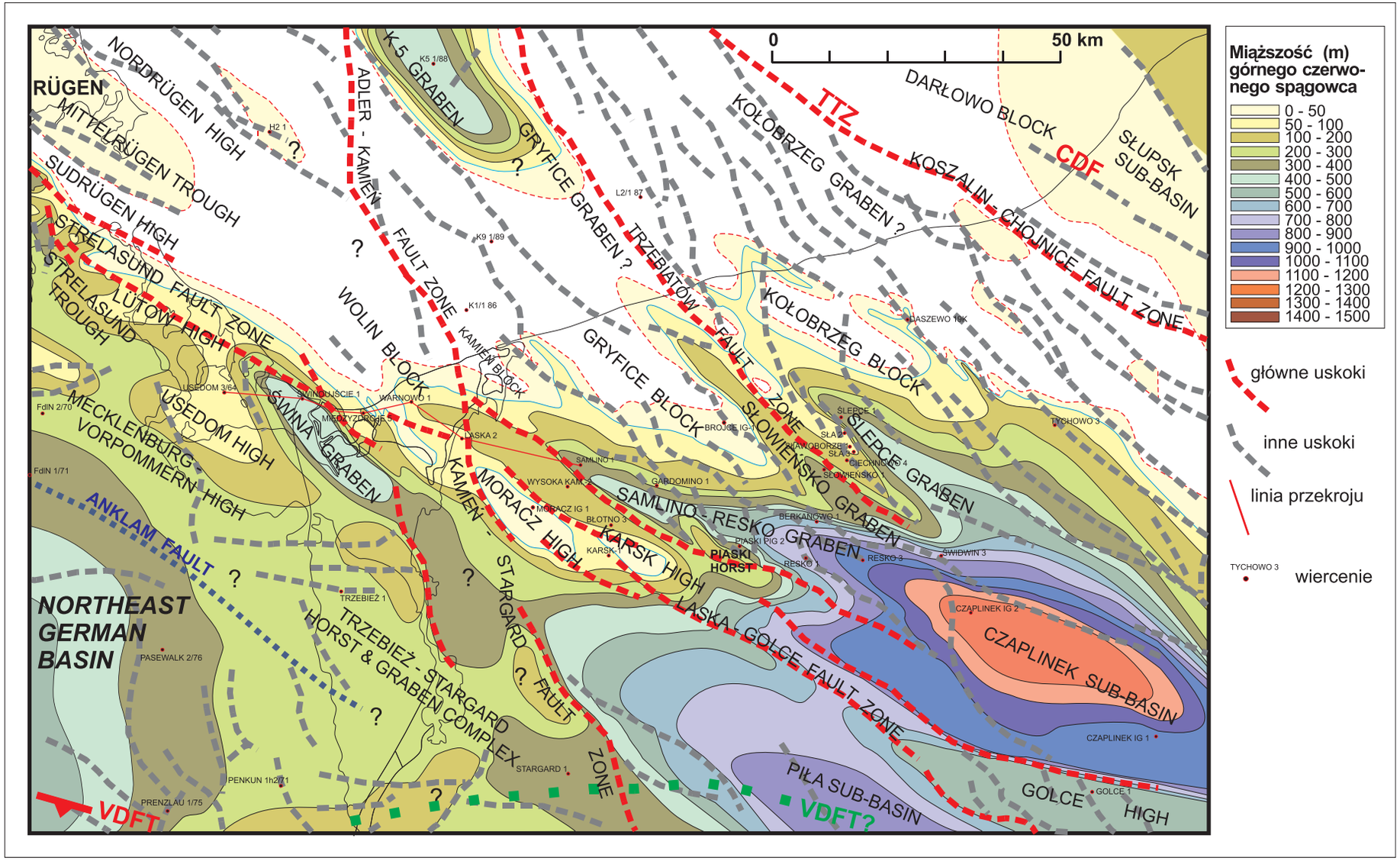
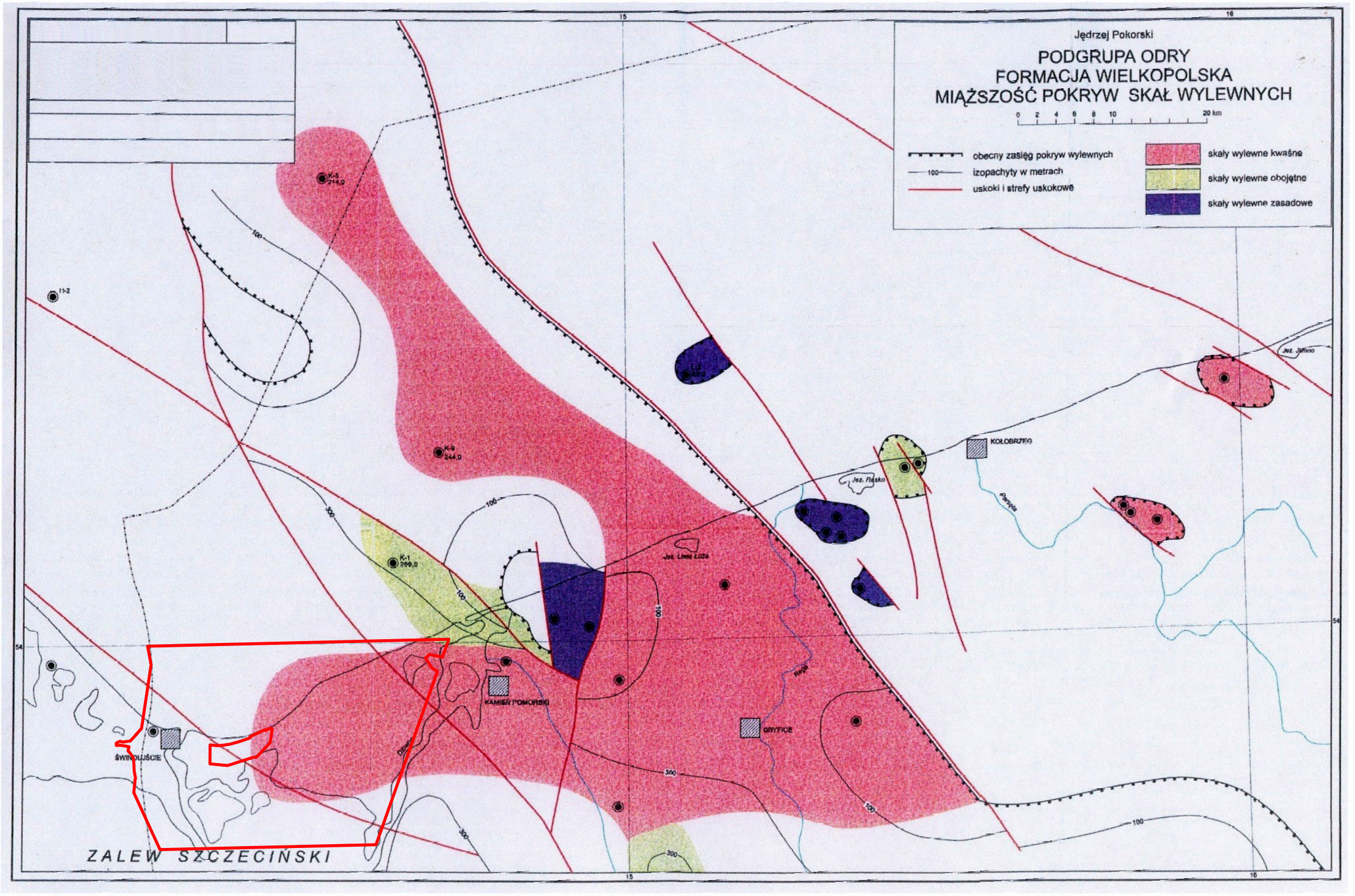


Figura 2.4. Miąższość czerwonego spągowca w Polsce NW na tle budowy tektonicznej (Kiersnowski & Buniak, 2006).

↓ **Figura 2.5.** Miąższość skał wylewnych formacji wielkopolskiej (wg Pokorskiego & Ryki, 1978, modyfikacja; J. Pokorskiego, materiały rekopiśmienne).


Jędrzej Pokorski
PODGRUPA ODRY
FORMACJA WIELKOPOLSKA
MIĄŻSZOŚĆ POKRYW SKAŁ WYLEWNYCH
0 2 4 6 8 10 20 km
obecny zasięg pokryw wylewnych
izopachyty w metrach
uskoki i strefy uskokowe
skały wylewne kwaśne
skały wylewne obojętne
skały wylewne zasadowe
K-5
214,0
K-9
244,0
K-1
269,0
H-2
KOŁOBRZEG
KAMIEŃ POMORSKI
GRYFICE
ŚWINOUJŚCIE
ZALEW SZCZECIŃSKI
Jez. Jamno
Jez. Resko
Jez. Limie Łużo
Rega
Dźwina
100
300
15
16
54

tektonicznej, ze znacznym udziałem subsydencji termicznej (Wagner, 1994; Dadlez i in., 1998). W początkowej inicjalnej fazie tworzenia się basenu późnopermsko-mezozoicznego, powstał basen sedymentacyjny podgrupy Drawy (Fig. 2.6.–2.8.). Był to wąski zbiornik akumulacyjny obramowany systemami uskoków utworzony w subsydentnym rowie ryftowym, pomiędzy frontem fałdowań waryscyjskich i wypiętrzoną SW krawędzią kratonu wschodnioeuropejskiego. Basen ten zapoczątkował utworzenie bruzdy śródpolskiej, która odegrała rolę depocentrum dla basenów późnego permu i mezozoiku.

Miąższość podgrupy Drawy wynosi do 300 m, natomiast wyżej leżącej podgrupy Noteci – do 200 m. Dominującymi środowiskami w podgrupie Noteci są środowiska rzeczne: rzeki roztokowe, meandrujące i stożki napływowe (Fig. 2.6.–2.8.). Środowiska te dominują w brzeżnych strefach basenu w jego krańcach północnych i wschodnich. W centrum basenu przeważają osady środowiska plai, zwłaszcza w wyższych częściach profilu.

Na przełomie górnego czerwonego spągowca i cechsztynu nastąpiła transgresja morza cechsztyńskiego. Na Pomorzu Zachodnim morze cechsztyńskie wkroczyło głównie na osady górnego czerwonego spągowca, a w części NW na wulkanity dolnego czerwonego spągowca. Poza zasięgiem czerwonego spągowca, w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego i tektonicznej strefie Koszalin-Chojnice, transgresja wkroczyła na skomplikowany obszar bloków tektonicznych, zbudowanych z utworów starszego paleozoiku, dewonu i karbonu.

Najbardziej wypiętrzone bloki tektoniczne w strefie Koszalin-Chojnice nie zostały przykryte wodami morza cechsztyńskiego w pierwszym etapie transgresji, tworząc archipelag wysp pomorskich (Dadlez i in., 1998). Były one stopniowo zatapiane w czasie sedymentacji cechsztynu.

Budowa blokowa podłoża cechsztynu miała zdecydowany wpływ na paleogeografię cechsztynu, w tym zwłaszcza dolnego.

Cechsztyn 1 (PZ1)

Najstarszym osad cechsztynu to łupek miedzionośny (T1) (Wagner, 1994; Wagner & Peryt, 1997). Zmienność facjalna łupku miedzionośnego była uwarunkowana hydrodynamiką wód, stopniem ich natlenienia oraz dostawami materiały osadowego. W głębszych częściach basenu osady te tworzyły się poniżej sztormowej podstawy falowania w warunkach anaerobowych, a w płytszych częściach – pomiędzy normalną a sztormową podstawą falowania w warunkach od dysaerobowej do aerobowych (Oszczepalski & Rydzewski, 1987). Łupek miedzionośny ma szeroki zasięg. Przechodzi lateralnie w brzeżne węglany i osady klastyczne w odległości od 10 do 60 km od interpretowanej strefy brzegowej.

Ponad łupkiem miedzionośnym leży poziom skał węglanowych – wapień cechsztyński (Ca1). Transgresja osiągnęła w tym czasie maksimum zasięgu tworząc basen morski o urozmaiconej linii brzegowej (Dadlez i in., 1998). Osady wapienia cechsztyńskiego tworzą sekwencję transgresywno-regresywną wykazującą cykliczność (Peryt, 1986). W morzu wapienia cechsztyńskiego wyróżniono trzy główne strefy paleogeograficzne:

1. brzeżną platformę węglanową,
2. stok platformy węglanowej,
3. równię basenową.

Na omawianym obszarze występuje głównie strefa równi basenowej (Fig. 2.9.). Równia basenowa zajmowała rozległe obszary w centralnych częściach basenu. Miąższość wapienia cechsztyńskiego wynosi tu przeciętnie od 5 do 10 m. Profil jest dość urozmaicony, co wynika z jednej strony z wahań poziomu morza w trakcie depozycji, a także dość żywego jeszcze paleoreliefu podłoża cechsztynu z drugiej strony. Typowy profil wapienia cechsztyńskiego jest zbudowany w dolnej części z mułów węglanowych, natomiast w górnej z onkolitów i stromatolitów. Sporadycznie w obrębie równi występują biohermy mszywiołowo-stromatolitowe, nadbudowujące wypiętrzone bloki podłoża podcechsztyńskiego.

Platformy węglanowe występowały lokalnie w otoczeniu wysp pomorskich. Były zbudowane z płytkowodnych skał węglanowych, oolitowo-onkolitowych z licznymi biohermami mszywiołowo-stromatolitowymi, z udziałem liliowców i ramienionogów. Miąższość wapienia cechsztyńskiego w tej strefie sięgała 60 m. Stoki platform były wąskie, zbudowane głównie z produktów niszczenia platform. W głębszej części basenu powstawały madstony.

W końcowej fazie sedymentacji wapienia cechsztyńskiego, nastąpiło bardzo silne obniżenie wód w basenie. Wynurzeniu uległy nie tylko platformy węglanowe, ale także znaczne obszary równi basenowej, a osady węglanowe zostały w tych rejonach poddane intensywnym przemianom diagenetycznym.

Kolejny ewaporatowy etap rozwoju basenu PZ1 (Fig. 2.11.) został zapoczątkowany nową ingresją morską. W skrajnie suchym klimacie bardzo szybko doszło do sedymentacji anhydrytów. Osady anhydrytu dolnego (A1d) wykazują charakterystyczne następstwo transgresywne. W niższych częściach profilu są to skrajnie płytkowodne anhydryty gruzłowe i mozaikowe przechodzące ku górze w bardziej głębokowodne anhydryty nieregularnie warstwowane aż do względnie głębokowodnych anhydrytów laminowanych. Miąższość anhydrytu dolnego waha się w szerokich granicach, od kilkunastu do 250 m w strefach płytkowodnych i 30–70 m w centrum basenu. Zasięg anhydrytu dolnego był mniejszy od wapienia cechsztyńskiego i większa część platform węglanowych pozostała poza jego zasięgiem.

W tym czasie powstał również centralny basen sedymentacyjny, który ukształtował się na południe od omawianego obszaru. Charakteryzował się mniejszą miąższością anhydrytu dolnego (30–70 m) i znacznym udziałem anhydrytów laminowanych w górnej części profilu. Basen ten miał stałą tendencję do obniżania, a subsydencja nie była tu całkowicie kompensowana przez sedymentację (Peryt, 2010). Pod koniec sedymentacji A1d głębokość centralnego basenu mogła wynosić 150–200 m. Najstarsza sól kamienna (Na1) miała szeroki zasięg. W basenie centralnym ma ona relatywnie małą miąższość, od kilkunastu do 50 m. W strefach płytszych sól kamienna wypełniła obniżenia utworzone w wyniku sedymentacji anhydrytu dolnego. Powstało wiele lokalnych basenów solnych, w których miąższość najstarszej soli kamiennej osiągała do 300 m.

W początkowej fazie sedymentacji baseny te miały najczęściej ze sobą połączenie, które później zostały przerwane lub znacznie ograniczone z powodu ewaporacyjnego obniżenia poziomu wód w basenie. Ograniczające je bariery anhydrytowe spełniały rolę pułapek chemicznych, który uniemożliwiały odpływ ciężkich, nasyconych solanek. Pod koniec sedymentacji Na1 powstał system izolowanych lagun i panwi solnych (Czapowski i in., 1993).

Kolejna ingresja świeżych wód z morza górnopermskiego przerwała sedymentację soli kamiennych i spowodowała nawrót powstawania osadów siarczanowych anhydrytu górnego (A1g). Anhydryt górny ma najprawdopodobniej nieco szerszy zasięg niż anhydryt dolny i charakteryzuje się sekwencją transgresywną. W basenie centralnym utrzymały się warunki głębokowodne z subsydencją nie kompensowaną przez sedymentację. Anhydryt górny ma miąższość do około 50 m i jest zbudowany głównie z anhydrytów laminowanych. W strefie

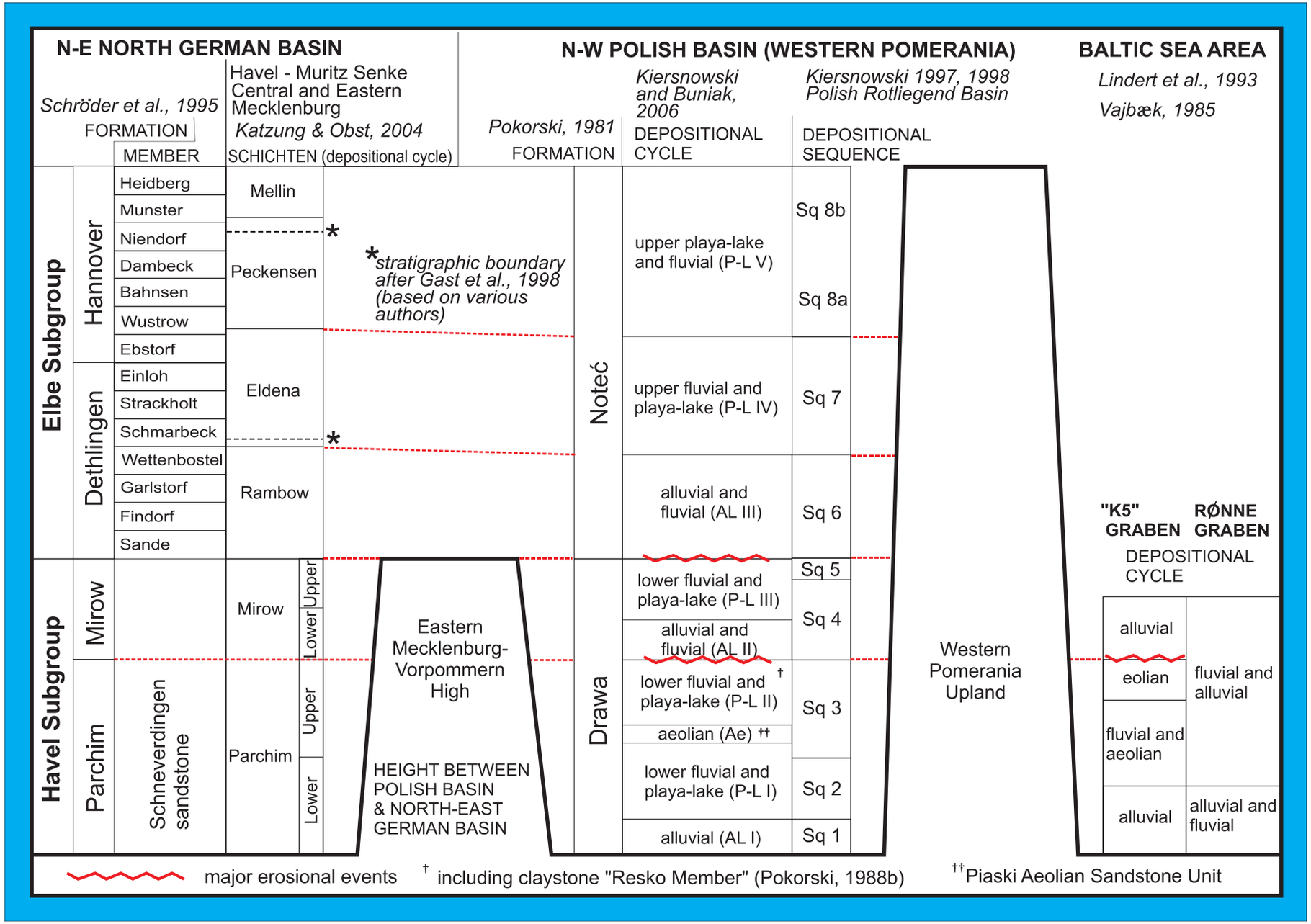


Figura 2.6. Stratygrafia górnego czerwonego spągowca w Polsce NW i korelacja z obszarami sąsiednimi (Kiersnowski & Buniak, 2006).

przejścia od basenu głębokowodnego do płytkowodnych występują często platformy anhydrytu górnego, który osiąga tu miąższość powyżej 100, maksymalnie blisko 250 m. W otworze Kamień Pomorski IG 1 miąższość wynosi 142 m (Denison & Peryt, 2009). Na pozostałym obszarze, w strefach płytkowodnych A1g ma miąższość 20–30 m i rozpoczyna się brekcją anhydrytową.

W końcowym etapie rozwoju basenu cyklotemu PZ1 większa część platform węglanowych Ca1 była odsłonięta, a nawet częściowo erodowana. Na pozostałym obszarze trwała sedymentacja anhydrytu górnego, pod którym kryły się platformy anhydrytu dolnego i liczne brzeżne izolowane baseny solne, a także płytkowodne otwarte baseny solne.

W centrum basenu ewaporaty tworzyły się w warunkach sukcesywnie wzrastającej głębokości, przy subsydencji niekompensowanej sedymentacją. W końcu sedymentacji cyklotemu PZ1 głębokość tego basenu mogła osiągnąć 200 m.

Miąższość PZ1 w SW części obszaru wynosi <200 m, natomiast w części NE – od 200 do 300 m (Fig. 2.11.).

Cechsztyn 2 (PZ2)

W dolnej części cyklotemu PZ2 występuje dolomit główny. W poziomie tym występują jednocześnie skały macierzyste i zbiornikowe (Kotarba i in., 1998; Darłak i in., 1998; Fig. 2.12.–2.14.); liczne złoża ropy naftowej, gazu ziemnego lub mieszane odkryte w dolomicie głównym powodują, że jest to jeden z głównych obiektów poszukiwań złóż węglowodorów na Niżu Polskim. Tworzy on zamknięty system hydrodynamiczny izolowany od góry i dołu seriami ewaporatów i stanowi znakomity przykład rozwoju ewaporatowej formacji ropogazonośnej.

Dolomit główny powstał w wyniku ingresji świeżych wód morskich, która przerwała sedymentację ewaporatów cyklotemu PZ1 (Wagner & Peryt, 1997). Ingresja postępowała powoli, stopniowo rozrzedzając stężenie soli w wodach basenu cechsztyńskiego. Z tego powodu obserwuje się na granicy dolomitu głównego z niżej leżącym anhydrytem górnym cyklotemu PZ1 kontakty przejściowe. Dla szczytowych częściach elewacji grzbietów anhydrytowych cyklotemu PZ1, które w początkowym etapie ingresji były wynurzone, typowe są kontakty erozyjne między PZ1 i Ca2. Zasięg basenu dolomitu głównego był mniejszy niż zasięg cyklotemu PZ1 o 15–30 km (Fig. 2.12.). Duże zmiany w ukształtowaniu linii brzegowej nastąpiły na zachodnim odcinku lądu południowobałtyckiego, gdzie wyłonił się rozległy półwysep kaszubski na miejsce niewielkiego półwyspu Jamna, mielizny słupskiej i części wysp pomorskich (Fig. 2.12. i 2.13.). Ląd otaczające basen dolomitu głównego od północy był w znacznym stopniu speneplenizowany. Ponieważ klimat był suchy i szata roślinna bardzo uboga, zasilanie w materiał humusowy było niewielkie (Wagner i in., 2001).

Sedymentacja osadów dolomitu głównego miała ogólnie charakter transgresywno-regresywny, ale w poszczególnych częściach basenu model ten ulegał istotnym zmianom i należy go rozpatrywać oddzielnie, w zależności od paleogeografii. Paleogeografia dolomitu głównego była ściśle powiązana z rozwojem bezpośredniego podłoża, czyli anhydrytu górnego cyklotemu PZ1. Rozwój platform anhydrytowych anhydrytu górnego decydował o szerokości i pochyleniu stoków platformy węglanowej dolomitu głównego. Zasadnicze ramy paleogeograficzne basenu dolomitu głównego zostały odziedziczone po basenie PZ1.

W obrazie paleogeograficznym dolomitu głównego wyróżniają się trzy zasadnicze strefy (Wagner, 1994), którym odpowiadają odrębne systemy depozycyjne:

1. platformy węglanowe;
2. stoki platform węglanowych (górny, środkowy i dolny);
3. równia basenowa.

Szczegółowe badania mikrofacjalne (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996) wykazały cykliczność sedymentacji dolomitu głównego w facjach platformowych. Najczęściej wyróżnia się trzy cykle związane z wahaniami poziomu wód w basenie (Peryt i in., 1989; Strohmenger i in., 1996). Wyróżnia się trzy cykle: pierwszy o charakterze inicjalno-transgresywnym, w którym część kulminacji wypiętrzeń platformy anhydrytu górnego nie została objęta sedymentacją węglanową, drugi o maksymalnym wzroście poziomu morza i trzeci, pod koniec którego rozpoczęła się faza regresywna. Cykle te można wyróżnić także w osadach stoku platformy, zwłaszcza w górnym i środkowym, natomiast w dolnym stoku i na równi basenowej cykliczność jest nieczytelna.

Platformy węglanowe

Platformy węglanowe dolomitu głównego tworzyły rozległe tarasy sedymentacji płytkowodnej, występujące w całej brzeżnej części basenu.

Szerokość platform jest zmienna w szerokich granicach od 30 (platforma Kamienia Pomorskiego) do 70 km (platforma pomorska). Obie platformy mają bardzo urozmaicony przebieg linii zewnętrznej i są rozdzielone głęboko wciętą zatoką równi basenowej – zatoką rewalską. Morfologia poszczególnych platform była zmienna, od bardzo płaskich do silnie zróżnicowanych. Było to uzależnione od budowy geologicznej podłoża i istniejącego w nim paleoreliefu. Miąższość dolomitu głównego na platformach wynosiła zazwyczaj 30–40 m, osiągając lokalnie w kulminacjach 70 m.

Reżim sedymentacyjny był generalnie płytkowodny z przewagą osadów wysokoenergetycznych. Woda morska miała zwiększone zasolenie, ponad przeciętną normę otwartego morza. Wpływało to w zasadniczy sposób na rozwój organizmów. Rozwijały się w tym środowisku szczególnie intensywnie glony i sinice, które odgrywały ważną rolę skałotwórczą, a także utworzyły ogromne ilości biomasy, z której powstały złoża węglowodorów. Zwiększone zasolenie wpłynęło także na powszechność występowania środowiska redukcyjnego, nawet w środowiskach płytkowodnych – lagunowych, co uchroniło materię organiczną od destrukcji i pozwoliło na jej przekształcenie w węglowodory.

Na Pomorzu Zachodnim rozwinęły się dwie platformy węglanowe: platforma Kamienia Pomorskiego i platforma pomorska, rozdzielone zatoką rewalską (Fig. 2.13.).

Platforma Kamienia Pomorskiego charakteryzuje się prawie ciągłym przebiegiem strefy barierowej, otaczającej silnie zasoloną lagunę o charakterze saliny. Platforma ta przypomina współczesny atol.

Platforma pomorska to rozległy element paleogeograficzny, rozpościerający się wzdłuż tektonicznej strefy Koszalin-Chojnice, na obrzeżu półwyspu kaszubskiego. Strefa barierowa jest nieciągła, zwłaszcza od strony zatoki rewalskiej. Morfologia równi basenowej jest urozmaicona. Występują tu lokalne wypiętrzenia i obniżenia, a w strefie przybrzeżnej rozciągają się saliny i sebhy.

Osady platformowe dolomitu głównego charakteryzują się największym, w tym poziomie, zróżnicowaniem środowisk sedymentacyjnych i mikrofacji Na platformie można wyróżnić dwie główne strefy facjalne: barierową i równi platformowej (Fig. 2.13.).

Strefa barierowa

Rozciągała się na zewnętrznej krawędzi platform, od strony otwartego morza. Bariery tworzyły się stopniowo, w miarę rozwoju sedymentacji węglanowej, aż zaczynały pełnić rolę

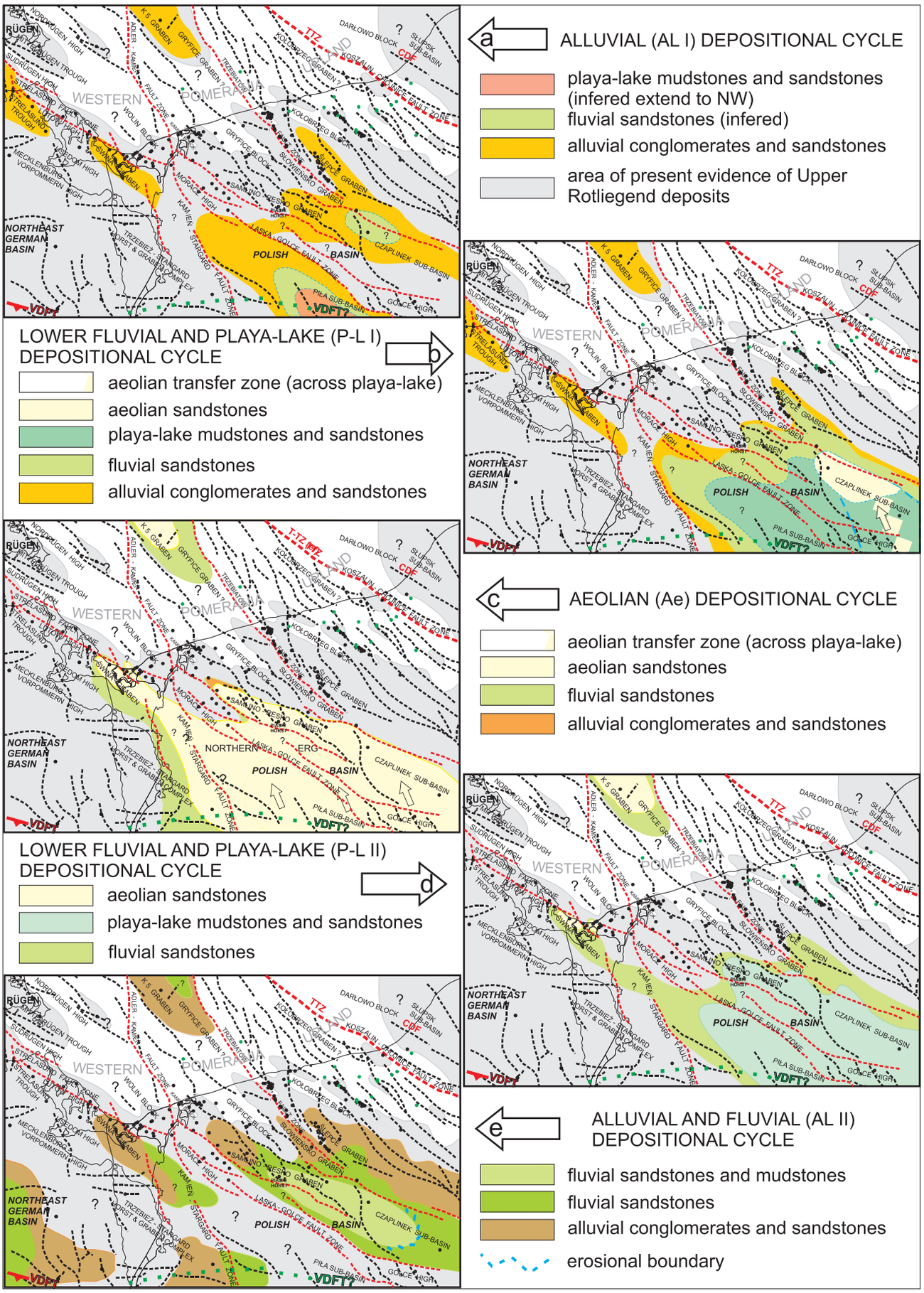


Figura 2.7. Zasięgi i facje kolejnych cykli sedymentacyjnych górnego czerwonego spągowca w Polsce NW (Kiersnowski & Buniak, 2006).

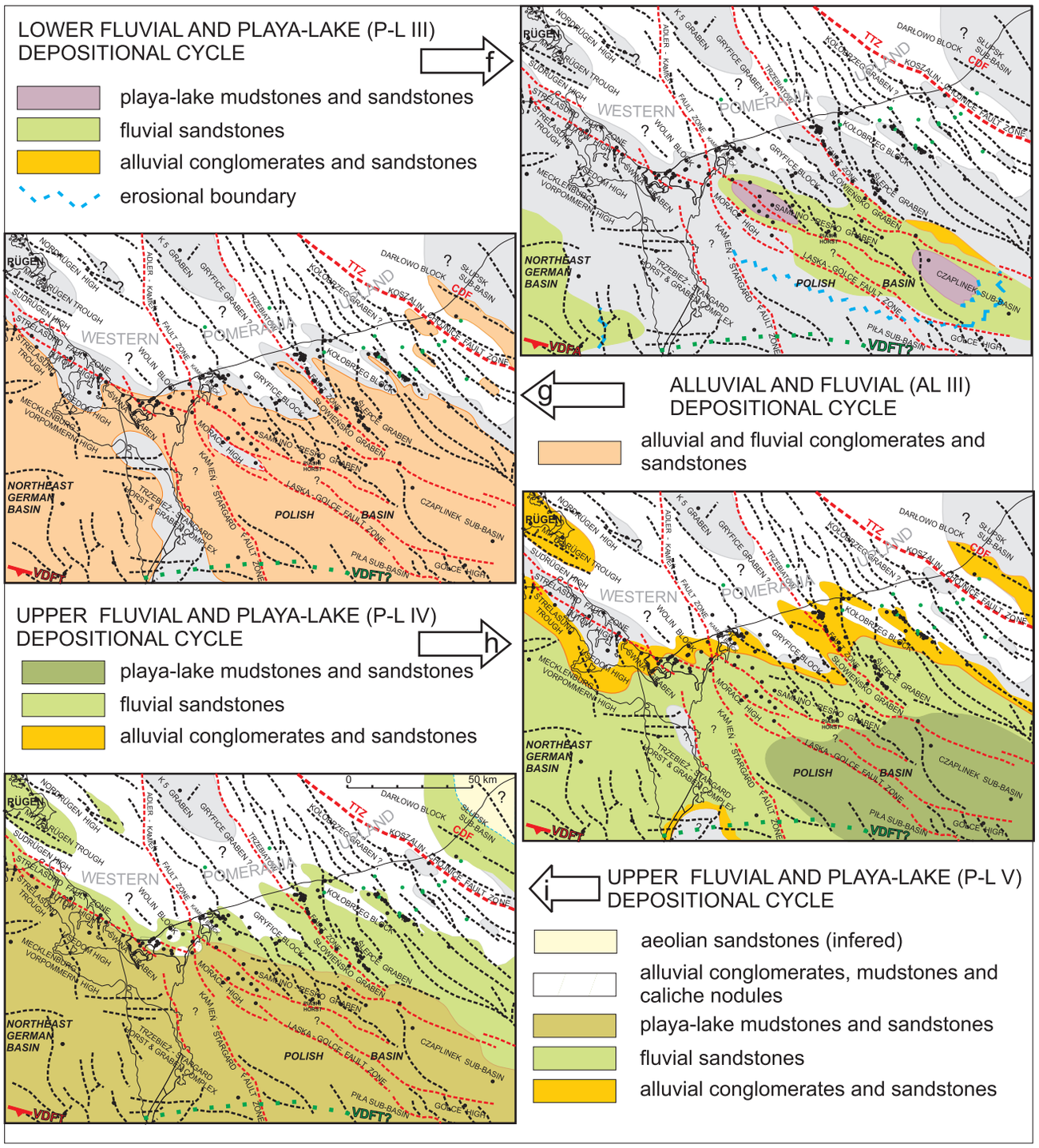
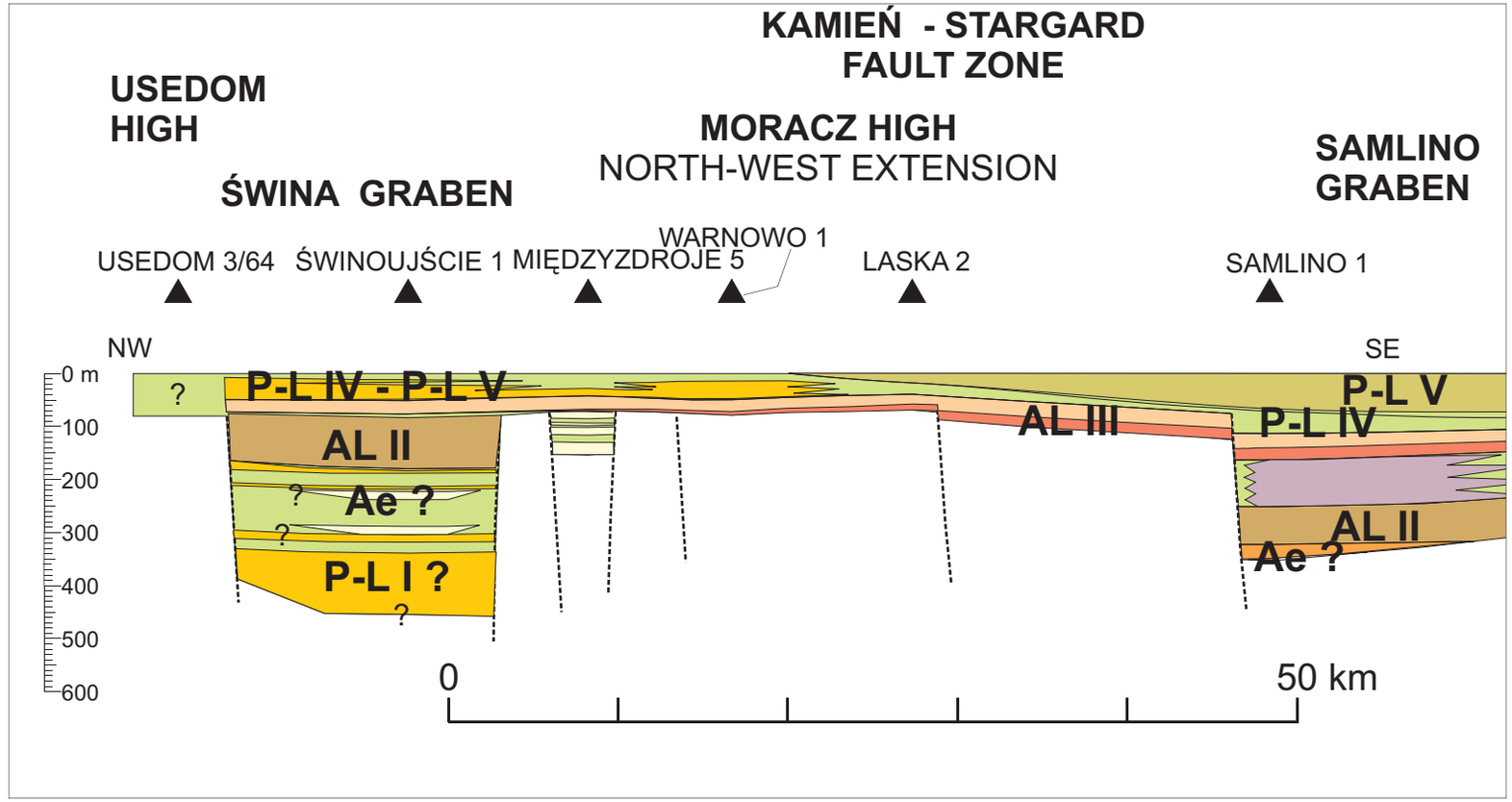


Figura 2.7. (cd.) Zasięgi i facje kolejnych cykli sedymentacyjnych górnego czerwonego spągowca w Polsce NW (Kiersnowski & Buniak, 2006).

przeszkody morfologicznej i oddzieliły obszar otwartego morza od pozostałej części platformy, gdzie rozwinął się reżim lagunowy.

Bariery nie wszędzie są wyraźnie rozwinięte. Najczęściej występują w strefach o silnym nachyleniu stoku platformy, a więc w miejscach o dużych kontrastach batymetrii. Strefa barierowa była wąska, od 3 do 20 km szerokości. Uległa ona poszerzeniu pod koniec sedymentacji dolomitu głównego, kiedy obniżający się poziom wód spowodował progradację środowisk płytkowodnych w stronę basenu. Najlepiej rozwinięte bariery występują na platformie Kamienia Pomorskiego, gdzie prawie w ciągłym przebiegu otaczają izolowaną lagunę o charakterze saliny. Na platformie pomorskiej stwierdzono przerwy w przebiegu barier głównie od strony zatoki rewalskiej, a także w jej części SE.

Strefy barierowe są zbudowane głównie z onkolitów i oolitów, tworzących się w warunkach silnej turbulencji wód (Fig. 2.15.). Licznie występują również struktury mikrobialne w



DEPOSITIONAL CYCLE

AL I
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones (infered)
- alluvial conglomerates and sandstones

P-L I
- aeolian sandstones
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

Ae
- aeolian sandstones
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

DEPOSITIONAL CYCLE

P-L II
- aeolian sandstones
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones

AL II
- fluvial sandstone and mudstone
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

P-L III
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

DEPOSITIONAL CYCLE

AL III
- fluvial sandstones
- alluvial and fluvial conglomerates and sandstones (two units)

P-L IV
- aeolian sandstones
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

P-L V
- playa-lake mudstones and sandstones
- fluvial sandstones
- alluvial conglomerates and sandstones

Figura 2.8. Architektura depozycyjna czerwonego spągowca w Polsce NW (Kiersnowski & Buniak, 2006).

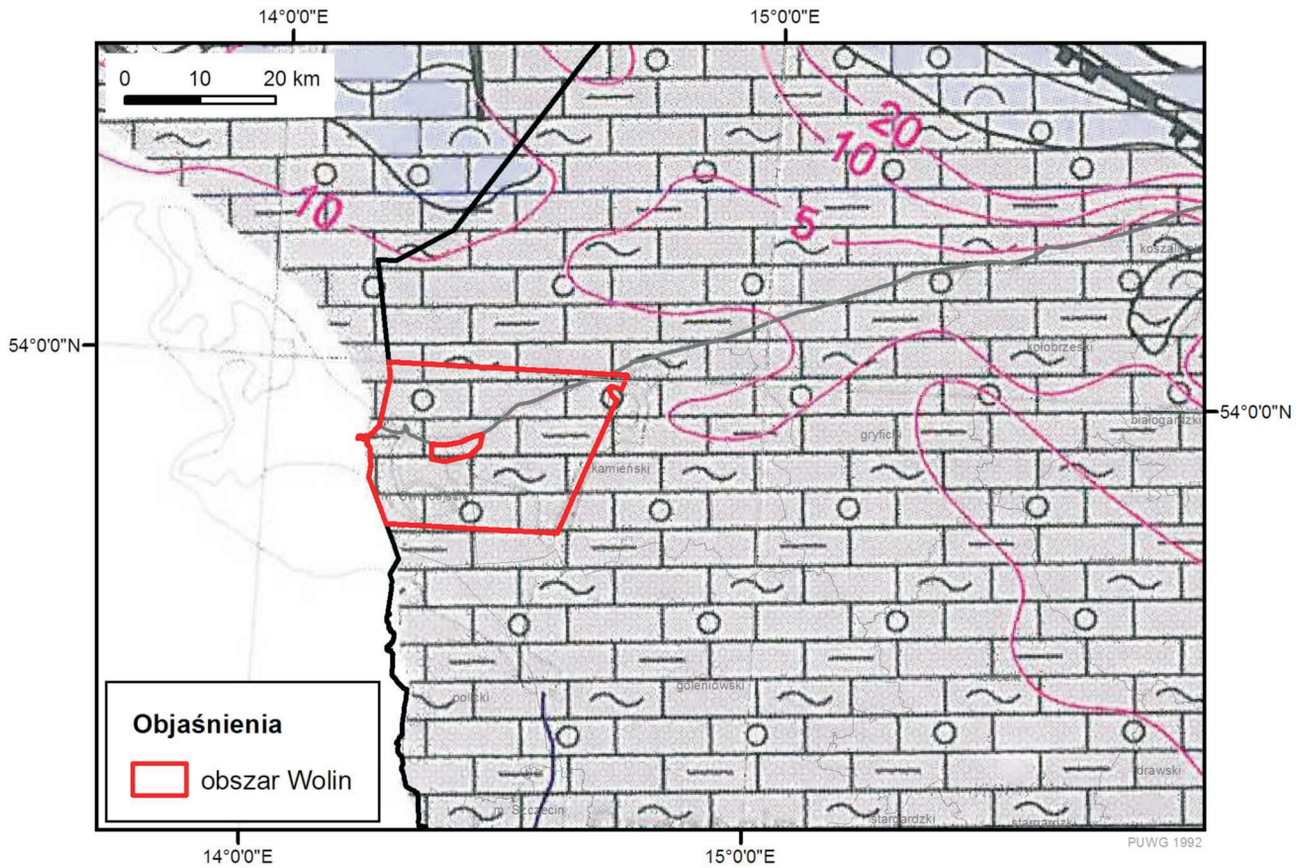


Figura 2.9. Paleogeografia wapienia cechsztyńskiego (Ca1) (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 5a). Objaśnienia na Fig. 2.10.

postaci lamin, kłębów mikrobialnych, mat mikrobialnych i rzadziej kopułowych stromatolitów. Każde okresowe zmniejszenie aktywności hydrodynamicznej skutkowało tworzeniem się lamin mikrobialnych, dlatego są one relatywnie częstsze na wewnętrznych stokach barier. Laminy mikrobialne stabilizowały bardzo szybko osady ziarniste i chroniły je częściowo przed przemieszczaniem się i zniszczeniem. Na zewnętrznym stoku bariery pojawiają się przewarstwienia drobnych zlepieńców węglanowych, pochodzących z niszczenia wcześniej osadzonych węglanów i struktury spływowe o charakterze debrytów. Stoki wewnętrzne charakteryzują się zwiększoną obecnością budowli mikrobialnych. Środowisko sedymentacji charakteryzowało się najsilniejszą aktywnością hydrodynamiczną w basenie dolomitu głównego.

Równia platformowa

Równia platformowa rozciągała się za pasem barier do linii brzegowej. Była bardzo zróżnicowana mikrofacjalnie (Fig. 2.13. i Fig. 2.15.) i charakteryzowała się pewnym zróżnicowaniem batymetrycznym.

Na platformie pomorskiej, poza pasem barier, na lokalnych płyciznach, powstawały liczne lokalne bariery i mielizny zbudowane głównie z greinstonów oolitowo-onkoidowych z licznymi budowlami mikrobialnymi, tworzące strefy wysokoenergetycznej równi platformowej. Mielizny te i wewnętrzne bariery różnicowały dodatkowo równię platformowa na małe baseny o spokojnych warunkach sedymentacji, często tworzące obniżenia morfologiczne. Były one wypełniane przez muły węglanowe madstony i wakstony często regularnie laminowane z laminacją mikrobialną i bandstony algowe wzbogacone w substancję organiczną. Osady tego typu tworzyły się również na rozległych równiach mułowych. Najczęściej osady te zawierają domieszki lub przewarstwienia greinstonów oolitowych lub peloidowych (Fig. 2.15.).

W kierunku brzegu rozwinęły się powszechnie facje sebhy i saliny. Sprzyjało jej powstaniu płytko wodne środowisko, podwyższone zasolenie wód oraz gorący i skrajnie suchy klimat. W strefie tej tworzyły się osady mikrobialne, greinstony oolitowe z licznymi konkrecjami anhydrytów. W strefie przybrzeżnej występują dość cienkie, od kilku do kilkunastu metrów osady siarczanowe z niewielką domieszką osadów terygenicznych.

Na platformie węglanowej Kamienia Pomorskiego, poza pasem barier, rozwinęła się rozległa, płytka salina zbudowana głównie z bandstonów i mat mikrobialnych z podrzędnym udziałem onkolitów. Osady te charakteryzują się licznymi konkrecjami i spoiwem anhydrytowym, miejscami również przewarstwieniami anhydrytów, świadczącymi o wysokim zasoleniu środowiska sedymentacji (Fig. 2.15.).

Stoki platform węglanowych

Systemy depozycyjne stoków wykazują zróżnicowanie miąższości i facji osadów stokowych, co wynika głównie z morfologii krawędzi platformy węglanowej, kąta nachylenia stoku oraz prądów morskich przemieszczających się

↓ **Figura 2.10.** Objaśnienia map paleogeograficznych i miąższości permu i mezozoiku (wg Dadleza i in., 1998).

LEGENDA
LEGEND

Litofacje i skamieniałości
Lithofacies and fossils

- zlepieńce, piaski i piaskowce grubo- i średnioziarniste
  conglomerates, coarse- and medium-grained sands and sandstones
- piaski i piaskowce drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste
  fine-grained and very fine-grained sands and sandstones
- muły, mułowce, iły i łupki
  silts, siltstones, clays and shales
- łupki i piaskowce
  shales and sandstones
- margle
  marls
- piaskowce wapniste i wapienie piaszczyste
  limy sandstones and sandy limestones
- skały węglanowe nierozdzielone
  carbonate rocks undivided
- węglany mikrytowe
  micritic carbonates
- węglany bioklastyczne i biogeniczne
  bioclastic and biogenic carbonates
- węglany oolitowe
  oolitic carbonates
- kreda pisząca
  chalk
- skały krzemionkowo-węglanowe (gezy, opoki)
  siliceous-carbonate rocks (gaizes, opokas)
- anhydryty i gipsy
  anhydrites and gypsum

- sole
  salts
- zubry
  zubers
- węgiel
  coal
- syderyty ilaste
  ironstone
- szamozyt
  chamosite
- oolity żelaziste
  ferruginous oolites
- amonity
  ammonites
- belemnity
  belemnites
- biohermy
  bioherms
- mikrofauna
  microfauna
- stromatolity
  stromatolites
- szczątki roślin
  plant detritus
- rizoidy
  rhizoids

Obszary lądowe
Land areas

- erodowane obszary lądowe o urozmaiconej rzeźbie
  eroded land areas of high relief
- erodowane obszary lądowe o nieurozmaiconej rzeźbie
  eroded land areas of low relief

Środowiska śródlądowe
Continental environments

- eoliczne
  eolian
- rzeczne (przeważnie osady korytowe)
  fluvial (predominantly channel deposits)
- równia aluwialna (przeważnie osady równi powodziowej)
  alluvial plain (predominantly flood plain deposits)
- bagna i jeziora
  swamps and lakes
- playa i sebha
  playa and sabkha

Środowiska przejściowe
Transitional environments

- równia brzegowa (w tym osady sebhy przybrzeżnej)
  coastal plain (including coastal sabkha deposits)
- delta
  delta
- laguna o podwyższonym zasoleniu
  hypersaline lagoon
- zbiornik (laguna) o obniżonym zasoleniu
  brackish basin (lagoon)

Środowiska morskie
Marine environments

Szelf płytszy
Shallower shelf

- szelf silikoklastyczny
  siliciclastic shelf
- szelf węglanowy (w tym platforma węglanowa)
  carbonate shelf (including carbonate platform)
- platforma siarczanowa
  sulphate platform
- basen solny płytszy
  shallower saline basin
- basen solny głębszy
  deeper saline basin

Szelf głębszy
Deeper shelf

- basen otwarty
  open basin
- basen otwarty wygłodzony
  starved basin

Inne oznaczenia
Other symbols

- uskoki
  faults
- uskoki synsedymentacyjne
  synsedimentary faults
- obecny zasięg osadów
  present extent of sediments
- 800 — izopachyty (w m)
  850 – – – isopachs (in m)
- 127,0 — miąższość w otworach wiertniczych (w m)
  thicknes in boreholes (in m)
- kierunek transportu klastyków
  direction of clastic transport
- A——A' linia przekroju
  cross-section line

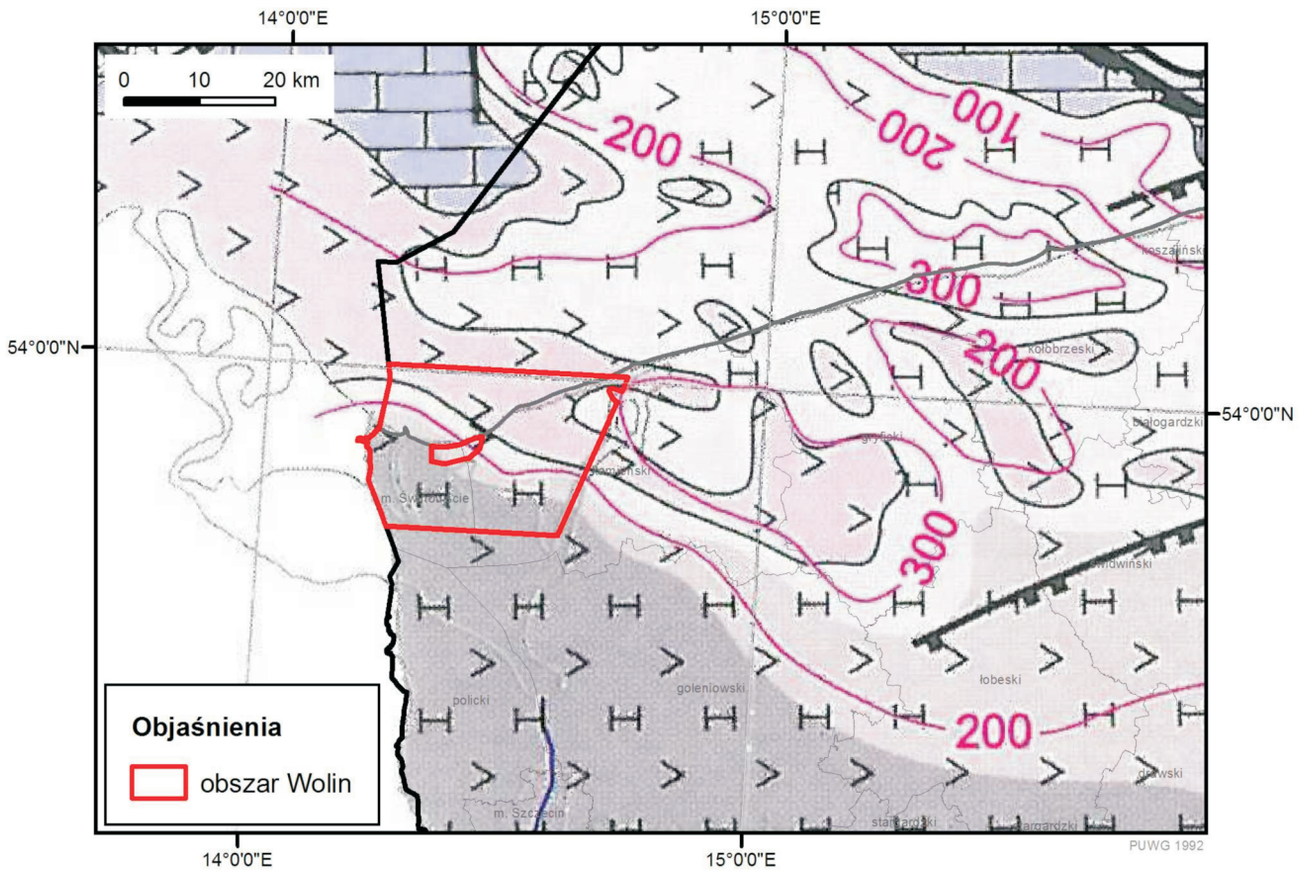


Figura 2.11. Paleogeografia cyklotemu PZ1 (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 5). Objaśnienia na Fig. 2.10.

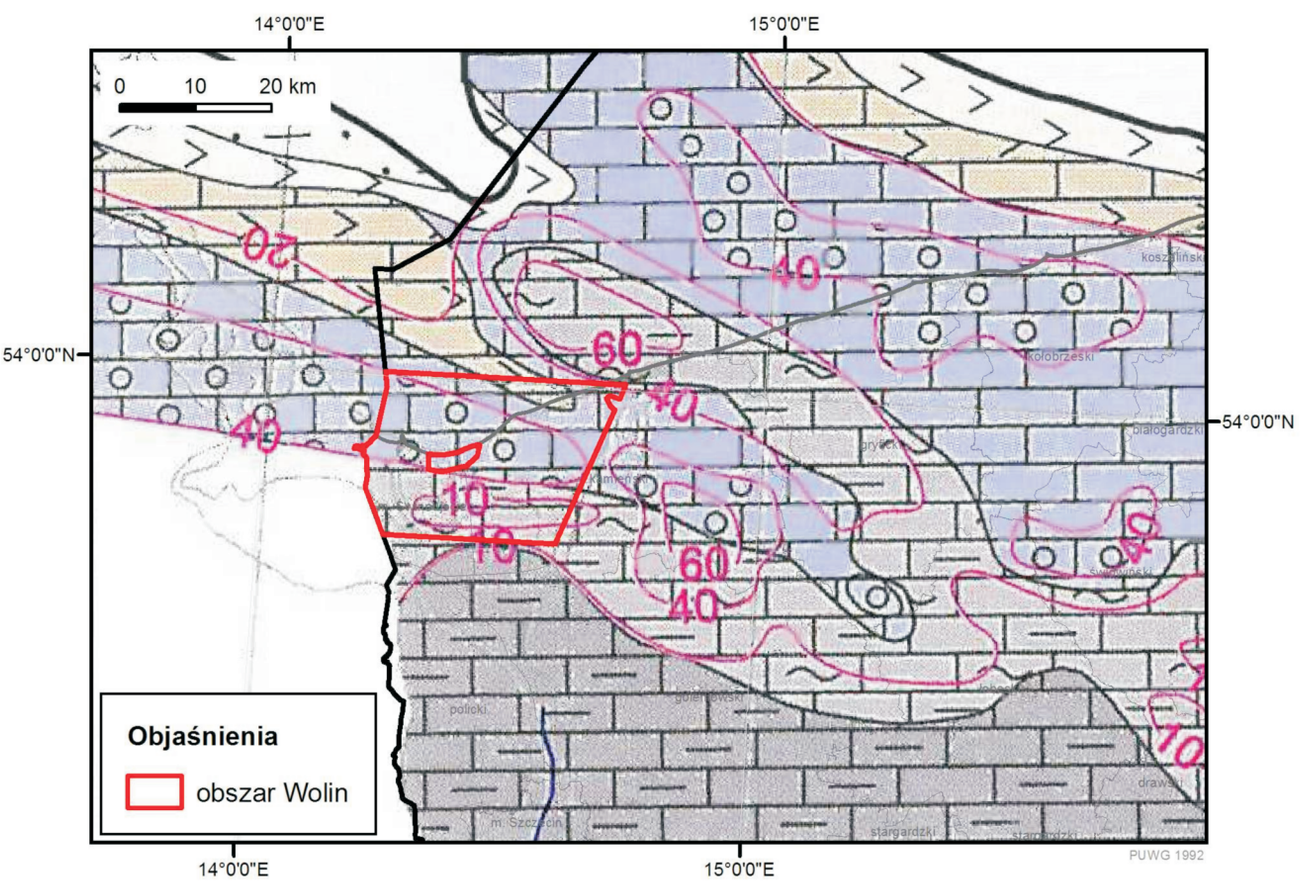


Figura 2.12. Paleogeografia dolomitu głównego (Ca2) (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 6a). Objaśnienia na Fig. 2.10.



Figura 2.13. Mapa paleogeograficzna dolomitu głównego (Ca2) (Wagner & Kotarba, 2008).

równolegle do stoku platform. W obrębie stoków można wyróżnić trzy strefy: górny stok, środkowy stok i dolny stok.

Osady górnego stoku charakteryzują się silnym oddziaływaniem krawędzi platformy. Występują tu głównie wakstony i madstony warstwowane nieregularnie niekiedy przekątnie (falowanie) z licznymi elementami redeponowanymi z wyżej energetycznych środowisk barierowych. Są to greinstony ooidowe, peloidy, fauna, a także lokalnie brekcje i debryty. Widoczne są także ostre kontrasty litologiczne, podkreślone na granicach powierzchniami erozyjnymi.

Stok środkowy reprezentuje znacznie spokojniejsze środowisko sedymentacji. Przeważają tu madstony warstwowane regularnie w odstępach centymetrowych, milimetrowych, rzadziej decymetrowych i laminowane bandstony glonowe. W zależności od kąta nachylenia stoku występują tu struktury spływów grawitacyjnych, o różnej intensywności, od fałdów aż

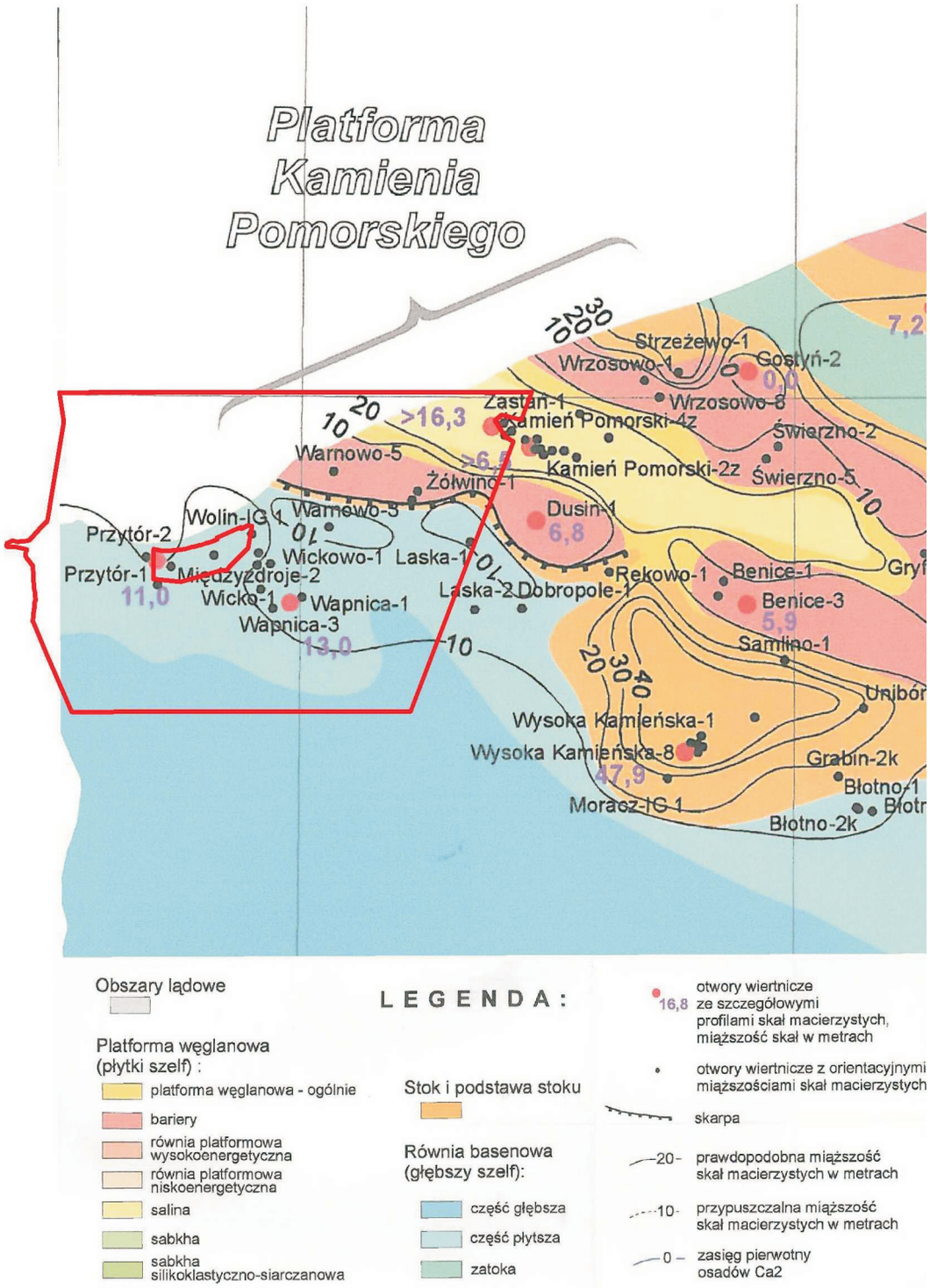


Figura 2.14. Mapa miąższości skał macierzystych dolomitu głównego (Ca2) (Wagner & Kotarba, 2008).

do lekkiego zbrekcjowania włącznie. Charakterystyczną cechą tych osadów jest obfite występowanie mikrofauny: otwornic i małżoraczków.

Dolny stok to dominacja środowisk niskoenergetycznych. Występują tu głównie madstony warstwowane milimetrowo i centymetrowo i laminowane bandstony glonowe z nielicznymi strukturami spływowymi. Fauna nie występuje lub jest bardzo rzadka.

Miąższość osadów stoku jest bardzo zróżnicowana w zależności od przebiegu bariery i kąta nachylenia stoku (Fig. 2.13.). W zachodniopomorskim basenie dolomitu głównego występują wszystkie rodzaje nachylenia stoków od bardzo stromych, tworzących skarpy (np. zachodnia część platformy Kamienia Pomorskiego na odcinku od Warnowa do Rekowa), do bardzo płaskich (np. środkowa i wschodnia część platformy Kamienia Pomorskiego), gdzie zacierają się granice między

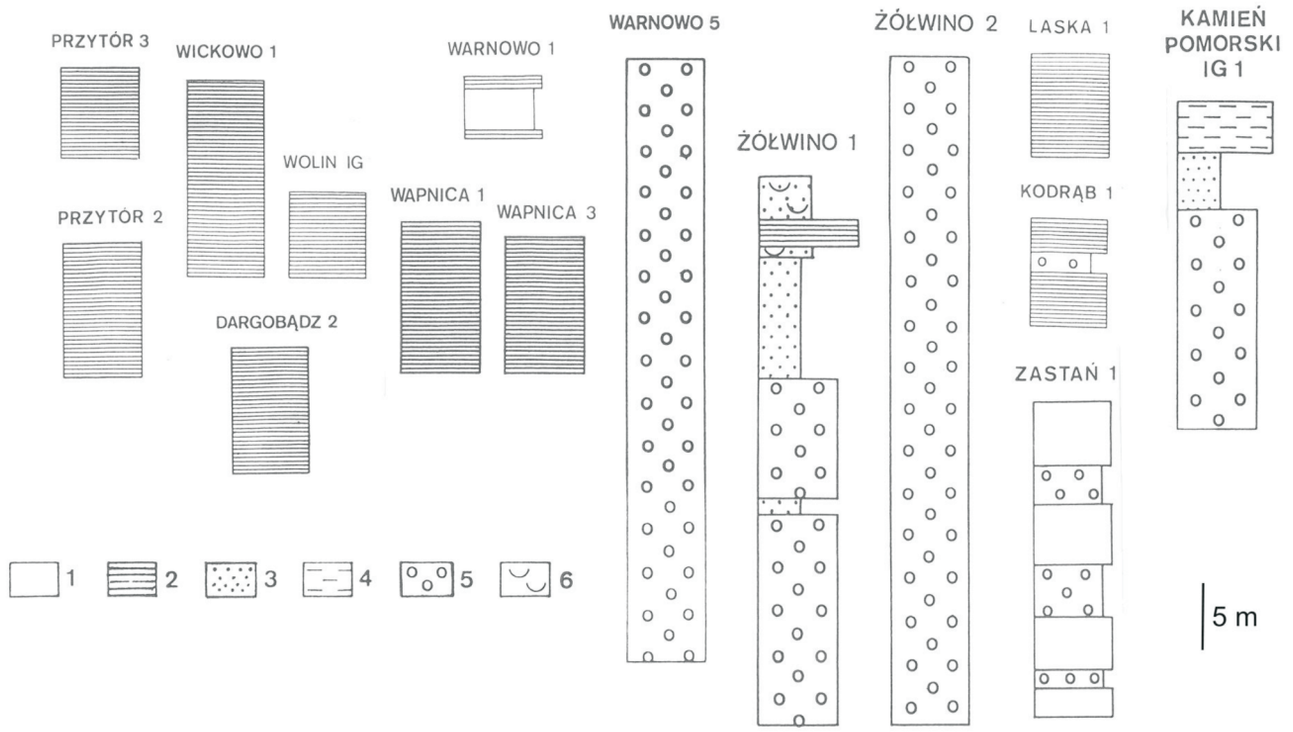


Figura 2.15. Profile mikrofacjalne dolomitu głównego (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996); lokalizacja otworów na Fig. 1.4.
1 – madstony nielaminowane, 2 – madstony laminowane, 3 – pelolity, 4 – biolityty, 5 – oolity, 6 – wakstony/pakstony muszlowe i muszlowce

stokiem a równią basenową (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). Przy ostrym nachyleniu stoku miąższość osadów górnego i środkowego stoku jest często <10 m. U podstawy skarp występują milimetrowo warstwowane madstony o małej miąższości (<10 m), bardzo podobne do osadów równi basenowej.

Na przeciętnie nachylonym stoku miąższość dolomitu głównego waha się od kilkunastu do 40 m. W górnym stoku w dolnej części profilu występują często greinstony ooidowe, pakstony bioklastyczne lub bandstony stromatolitowe odzwierciedlające pierwszy transgresywny etap rozwoju dolomitu głównego. Wyższa część takiego profilu to madstony i wakstony wskazujące na następny etap przegłębienia basenu.

Istnieje jeszcze jeden specyficzny i dość rzadki typ wykształcenia osadów stokowych – stożki mułowe lub kopce mułowe. Osady te występują w specyficznych sytuacjach w strefach gwałtownej zmiany kierunku przebiegu bariery lub w zatokach wcinających się głęboko w barierę. Są to głównie warstwowane madstony i laminowane bandstony mikrobialne.

Równia basenowa dolomitu głównego rozwinęła się na obszarze centralnej bruzdy sedymentacyjnej odziedziczonej po cyklotemie PZ1 i usytuowanej na platformie paleozoicznej między strefą tektoniczną T-T i frontem fałdowań waryscyjskich (Wagner, 1994; Dadlez i in., 1998). Charakteryzuje się niskoenergetycznym środowiskiem sedymentacji, poniżej podstawy falowania. W głębszej części równi występują laminowane madstony, głównie wapienne, o miąższości z reguły <10 m, a bardzo często nie więcej niż 5 m. W płytszej części równi dolomit główny jest bardziej urozmaicony mikrofacjalnie i miąższościowo. Są to wapienie zbudowane głównie z laminowanych madstonów, ale w niższej części profilu pojawiają się wkładki algowych bandstonów (Przytór 2) lub greinstonów (Wicko 1, Wapnica 1). Miąższość osadów węglanowych waha się od kilku do kilkunastu metrów.

W innych częściach basenu dolomitu głównego Polski występują miejscami izolowane platformy węglanowe utworzone na wypiętrzeniach morfologicznych dna basenu (np. Peryt & Dyjaczyński, 1991; Wagner, 1994). Na omawianym obszarze nie stwierdzono dotychczas ich występowania.

Ewaporaty cyklotemu PZ2

Dolomit główny jest na prawie całym obszarze przykryty przez anhydryt podstawowy (A2). Anhydryt podstawowy ma małą miąższość. Na platformach węglanowych Ca2 dominują płytkowodne anhydryty masywne o miąższości wahającej się od kilku do 30 m. Większą miąższość (do 50 m) stwierdzono tylko lokalnie w strefach stromego stoku platformy węglanowej dolomitu głównego. W głębokim centralnym basenie sedymentacyjnym, który w końcu sedymentacji dolomitu głównego mógł osiągnąć 400 m głębokości, anhydryt podstawowy ma niewielką miąższość (2–4 m) i jest zbudowany z anhydrytów warstwowanych i laminowanych.

Starsza sól kamienna ma mniejszy zasięg. Na badanym obszarze przykryła w całości lub fragmentarycznie większość platform węglanowych płaszczem osadów o miąższości <200 m. Środowisko sedymentacji było tu płytkowodne. Największą miąższość starsza sól kamienna osiągnęła w głębokowodnym centralnym basenie sedymentacyjnym, odziedziczonym po cyklotemie PZ1. Odtworzenie pierwotnej miąższości jest bardzo trudne z powodu silnego rozwoju późniejszej tektoniki solnej. Najgrubsze, nie zdeformowane, profile osiągają w brzeżnej części basenu 550 m. Można przypuszczać, że w centrum depozycji maksymalna miąższość mogła osiągnąć 800 m. Sedymentacja przewyższała w tej strefie subsydencję i głęboki basen został całkowicie wypełniony osadami.

W górnej części starszych soli kamiennych utworzyły się, w płytkowodnych salinach, szeroko rozprzestrzenione sole potasowo – magnezowe o miąższości od kilku do 80 m. Zbudowane są z mieszaniny halitu, sylwinitu i kizerytu.

Sedymentację ewaporatów cyklotemu PZ2 kończą cienkie poziomy starszych soli kamiennych kryjących (Na2r) oraz

anhydrytu kryjącego (A2r). Osady te tworzyły się także w środowiskach płytkowodnych a ich zasięgi pokrywają się z zasięgami starszej soli kamiennej.

W końcowym etapie rozwoju basenu cyklotemu PZ2 w całym zbiorniku zapanowały warunki skrajnie płytkowodne. Centralny basen sedymentacyjny został wypełniony osadami soli kamiennych i potasowych. Przybrzeżne części platform węglanowych zostały odsłonięte i trwała tu niezbyt intensywna sedymentacja terygeniczna, nieco silniejsza w południowej części basenu. Erozja i sedymentacja klastyków nie były silne, ponieważ panował w tym czasie skrajnie suchy klimat.

Miąższość utworów PZ2 w NE części obszaru wynosi 150–400 m, natomiast w części SW >400 m (Fig. 2.16.).

Cechsztyn 3 (PZ3) i cechsztyn 4 (PZ4)

Kolejna transgresja, doprowadzająca do basenu cechsztyńskiego świeże wody morskie doprowadziła do nawrotu sedymentacji skał węglanowych dolomitu płytowego (Ca3), podścielonego cienką warstwą skał terygenicznych – szarym iłem solnym (T3t). Miąższość szarego iłu solnego i dolomitu płytowego wynosi <5 m (Fig. 2.17.). W fazie sedymentacji ewaporatów skały węglanowe dolomitu płytowego zostały przykryte anhydrytem głównym (A3) i solami kamiennymi o ogólnej miąższości >150 m na badanym obszarze; w centrum basenu miąższość ewaporatów dochodziła do 350 m (Fig. 2.18.).

W najwyższej części cyklotemu PZ3 nastąpiło zwilgotnienie klimatu zaznaczające się obecnością materiału terygenicznego w solach kamiennych. Zmiana ta zapoczątkowała generalną zmianę klimatu w basenie cechsztyńskim. Dotychczasowy gorący i suchy klimat, panujący w cyklotemach węglanowo-ewaporatowych ustąpił miejsca oscylacjom klimatu wilgotnego i suchego z ogólna tendencją do zwiększania wilgotności. W sedymentacji osadów cechsztynu nastąpiły znaczące zmiany. Zanikła rytmika transgresji i regresji rządząca procesami sedymentacji w starszych cyklotemach. Zanikły poziomy skał węglanowych i stopniowo także siarczanowych. Wytworzył się nowy typ cyklotemów terygeniczno-ewaporatowych odzwierciedlających cykliczne zmiany klimatu. W okresach wilgotnych tworzyły się skały terygeniczne w szerokiej strefie peryferycznej basenu, a w jego centrum – zubry, natomiast w okresach suchych powstawały sole kamienne lub sole kamienne ilaste (Wagner & Peryt, 1997).

Osady cyklotemu PZ4 charakteryzują się następstwem regresywnym, przy malejącym połączeniu z morzem górnopermskim. W każdym coraz młodszym ogniwie litostratygraficznym cyklotemu PZ4 występuje zmniejszenie zasięgu ewaporatów, przy jednoczesnej progradacji osadów terygenicznych do basenu ewaporatowego (Wagner, 1994; Wagner & Peryt, 1997). Zgodnie z tą zasadą największy zasięg ma subcyklotem PZ4a, sięgający na północy skraju południowego Bałtyku. W czasie kulminacji najstarszego okresu wilgotnego, zapoczątkowanego u schyłku cyklotemu PZ3, w brzeżnej części basenu osadziły się czerwone osady terygeniczne, głównie iłowce i mułowce z kryształami soli kamiennej tworzące poziom czerwonego iłu solnego dolnego (T4a). W centrum basenu odpowiadają mu zubry ogniwa Drawna. W okresie suchym powstał poziom najmłodszych soli kamiennych i odpowiadająca im formacja Parsęty w centrum basenu.

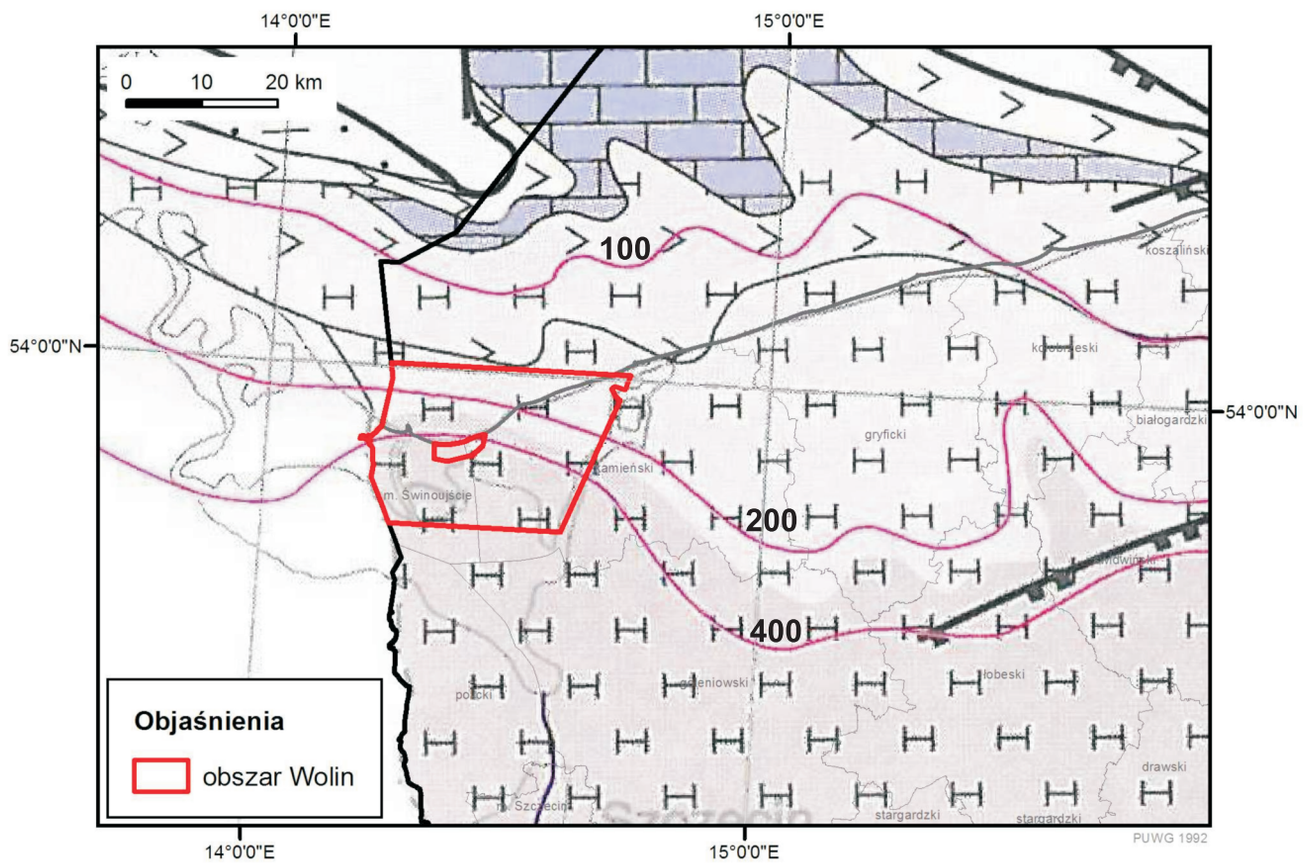


Figura 2.16. Paleogeografia cyklotemu PZ2 (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 6). Objaśnienia na Fig. 2.10.

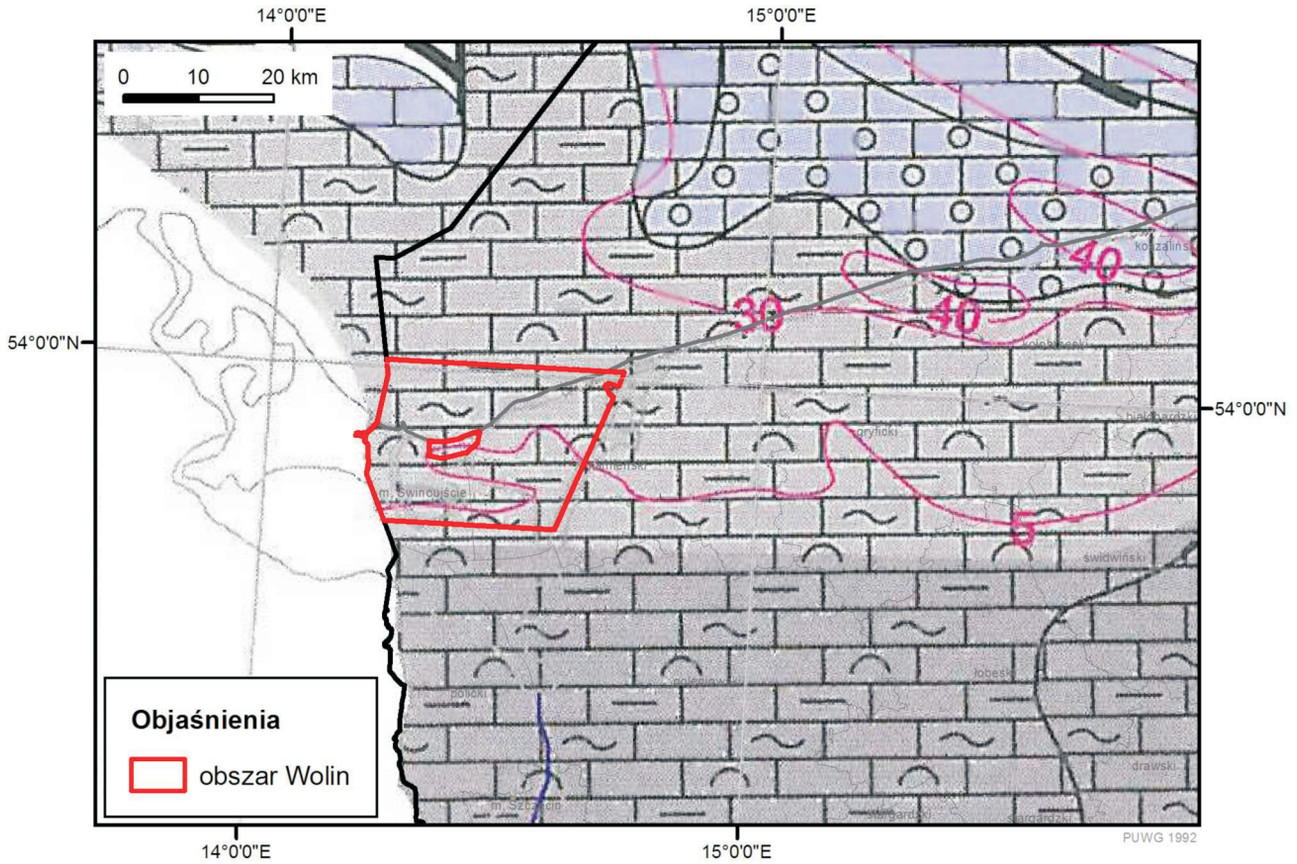


Figura 2.17. Paleogeografia dolomitu płytowego (Ca3) (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 7a). Objaśnienia na Fig. 2.10.

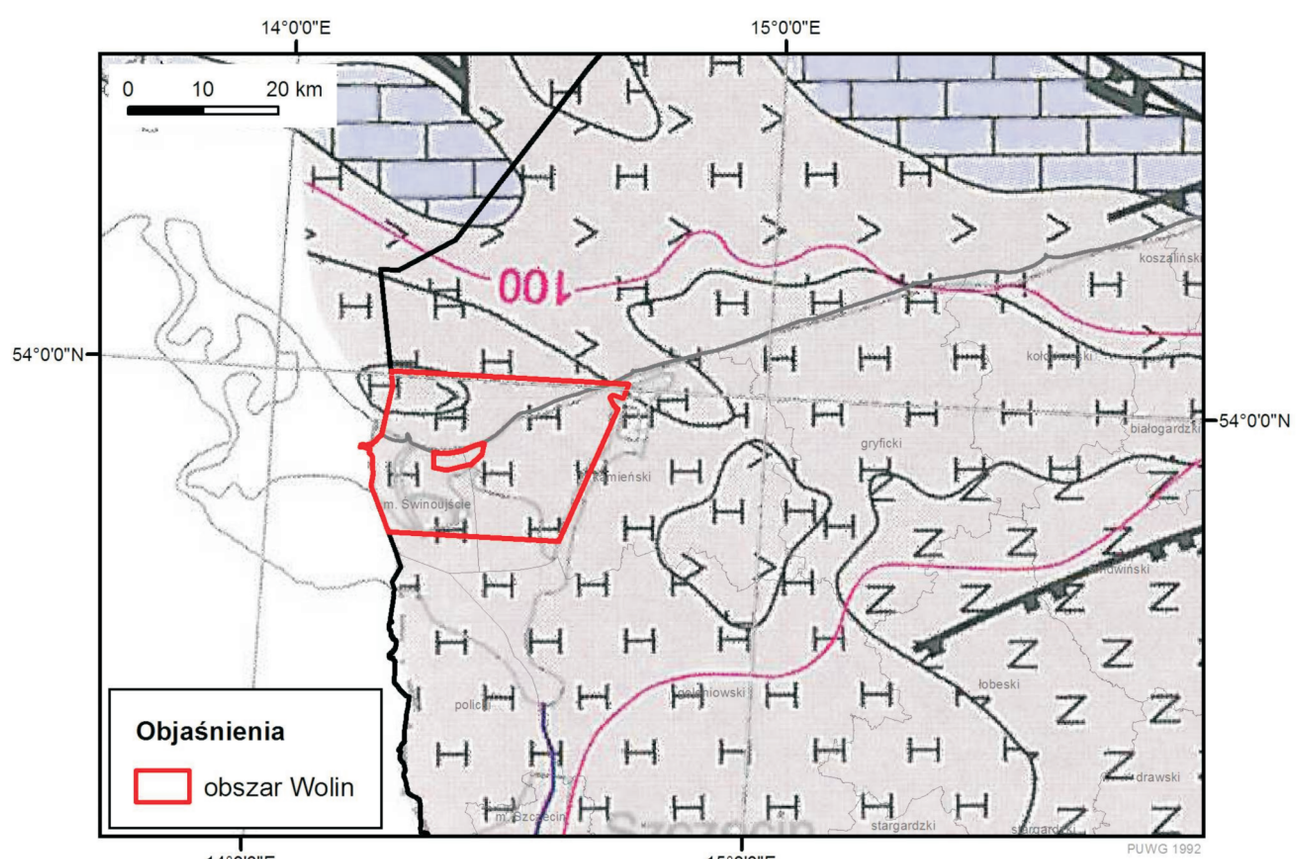


Figura 2.18. Paleogeografia cyklotemu PZ3 (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 7). Objaśnienia na Fig. 2.10.

Osady cyklotemu PZ4 na omawianym obszarze mają miąższość <100 m (Fig. 2.19.). Sumaryczna miąższość utworów cechsztynu wynosi od 600 do 1000 m (Fig. 2.20.).

2.2.5. TRIAS

W pstrym piaskowcu dolnym i środkowym utrzymywały się warunki sedymentacji ustalone pod koniec cechsztynu. Trwała mianowicie intensywna sedymentacja śródlądowa, płytkowodna i słodkowodna, o charakterze rzecznym, jeziornym i bagiennym, wyjątkowo przerywana krótkotrwałymi ingresjami morskimi. Utwory dolnego pstrego piaskowca to iłowce i mułowce, miejscami wapniste, przechodzące w margle ilaste i mułowcowe, z nielicznymi przewarstwieniami piaskowców (<5% miąższości) oraz – w górnej części – przewarstwieniami wapieni oolitowych. W środkowym pstrym piaskowcu występują utwory formacji pomorskiej (u dołu kompleks piaskowca pomorskiego o miąższości do 10 m, wyżej utwory iłowcowo-mułowcowate) i połczyńskiej (piaskowce – 70% miąższości – z przewarstwieniami iłowcowo-mułowcowymi) (Gajewska & Szyperko-Śliwczyńska, 1979). Utwory retu to: kompleks podewaporatowy (utwory silikoklastyczne o miąższości 11 m w otworze Dargobądz 2), kompleks ewaporatowy dolny (o miąższości 20 m w otworze Dargobądz 2), kompleks międzyewaporatowy (piaskowce z przewarstwieniami zlepieńców), warstwa ilasta o miąższości 5,0–5,5 m, będąca odpowiednikiem kompleksu ewaporatowego górnego, oraz kompleks nadewaporatowy (mułowce z przewarstwieniami piaskowców, o miąższości do 75,5 m w otworze Świnoujście 1 (Kulikowski, 1979). Miąższość pstrego piaskowca wynosi >600 m (Fig. 2.21.)

W wapieniu muszlowym nastąpiła inwersja paleotektoniczna i sedymentacyjna. Utwory wapienia muszlowego to głównie wapienie z przewarstwieniami margli, iłowców i mułowców, o łącznej miąższości ok. 135 m (Gajewska, 1979).

Podczas całego kajpru gromadziły się osady drobno- i średnio-klastyczne ze sporami i sieczką roślin lądowych. Wśród nich zdarzają się wkładki skał węglanowych (w górnym kajprze także siarczanowych), świadectwo krótkotrwałych ingresji morskich. Miąższość kajpru dolnego jest wyrównana, rzadko odbiega od 80 m (tylko w rejonie Świnoujścia przekracza 100 m – Gajewska, 1979), co jest wynikiem chwilowej równowagi tektonicznej. Ten krótkotrwały stan równowagi ustąpił już w kajprze górnym, kiedy to strefa osiowa basenu wielkopolskiego uległa silnemu przegłębieniu. W rezultacie największa miąższość kajpru górnego, a jednocześnie i całego kajpru, zanotowano w niecce szczecińskiej (kajper górny około 300 m – Fig. 2.22.). W najwyższej części kajpru górnego notuje się (Gajewska, 1979) po raz pierwszy lokalne zmiany miąższości osadów uwarunkowane przemieszczeniami soli cechsztyńskich, co spowodowało małą miąższość kajpru lub jego brak w strefie Rokita-Dargobądz-Świnoujście (Dadlez, 1971). Rozwój struktur solnych miał duże znaczenie dla rozwoju sedymentacji na obszarze przetargowym.

W retyku trwały warunki sedymentacji ustalone w ciągu kajpru górnego. W zbiorniku śródlądowym gromadziły się iłowce, niekiedy dolomityczne, z rzadka zawierające wkładki dolomitów uważanych za osadzone w środowisku brakicznym.

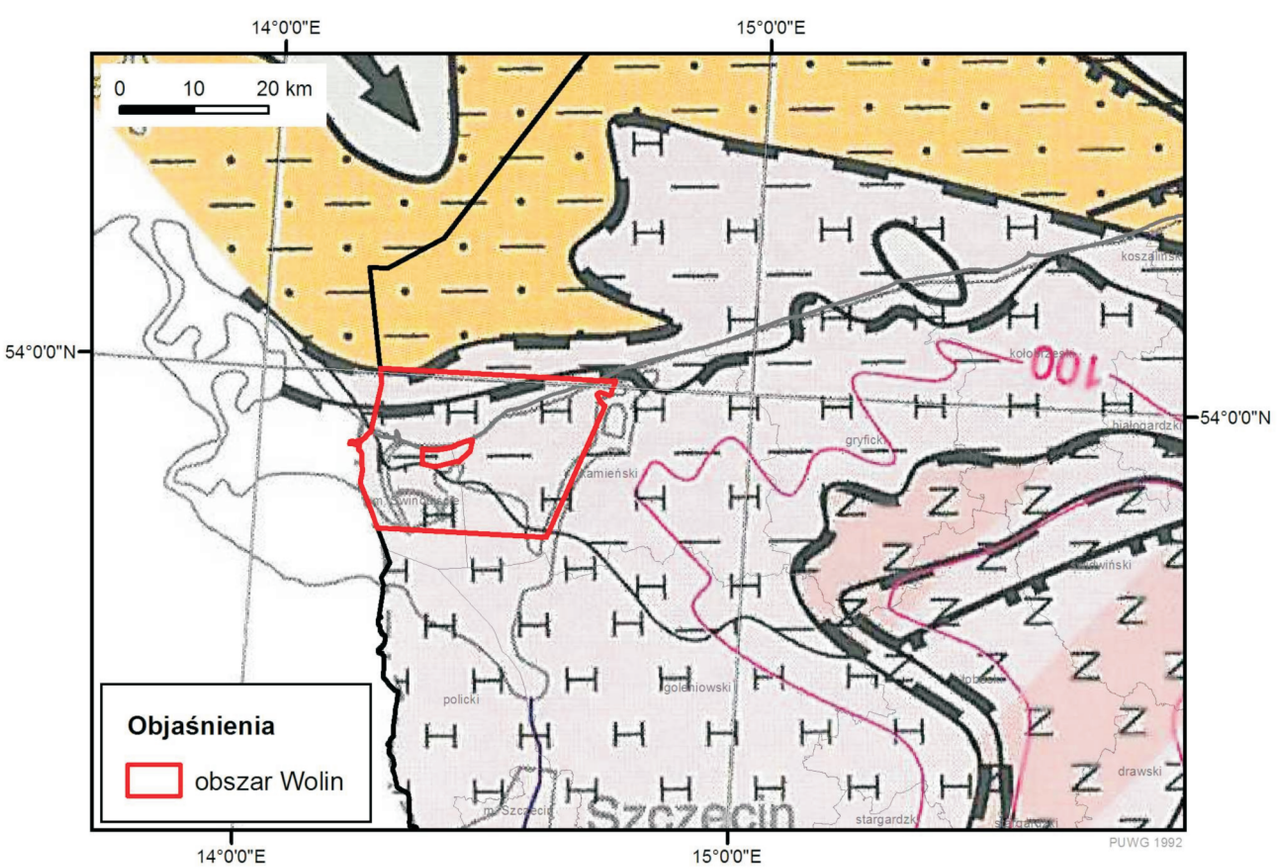


Figura 2.19. Paleogeografia cyklotemu PZ4 (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 8). Objaśnienia na Fig. 2.10.

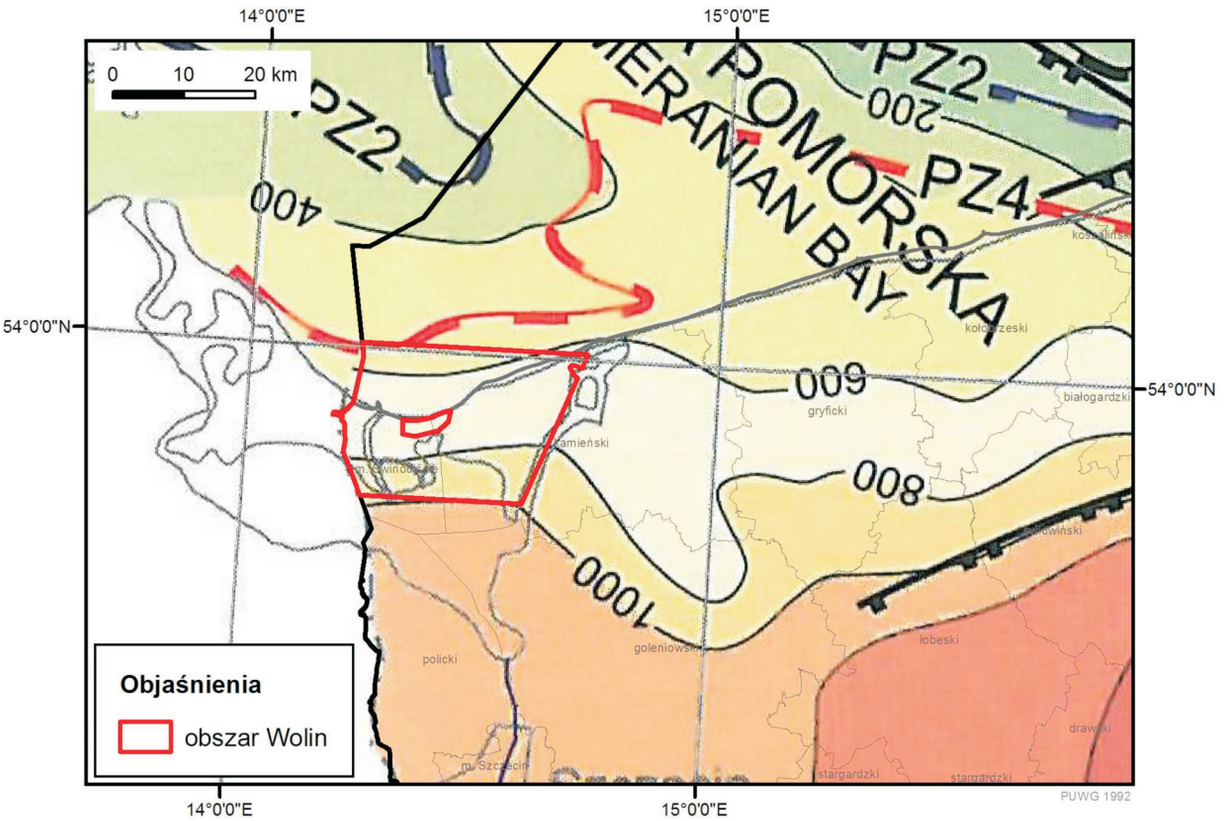


Figura 2.20. Miąższość cechsztynu (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 9).

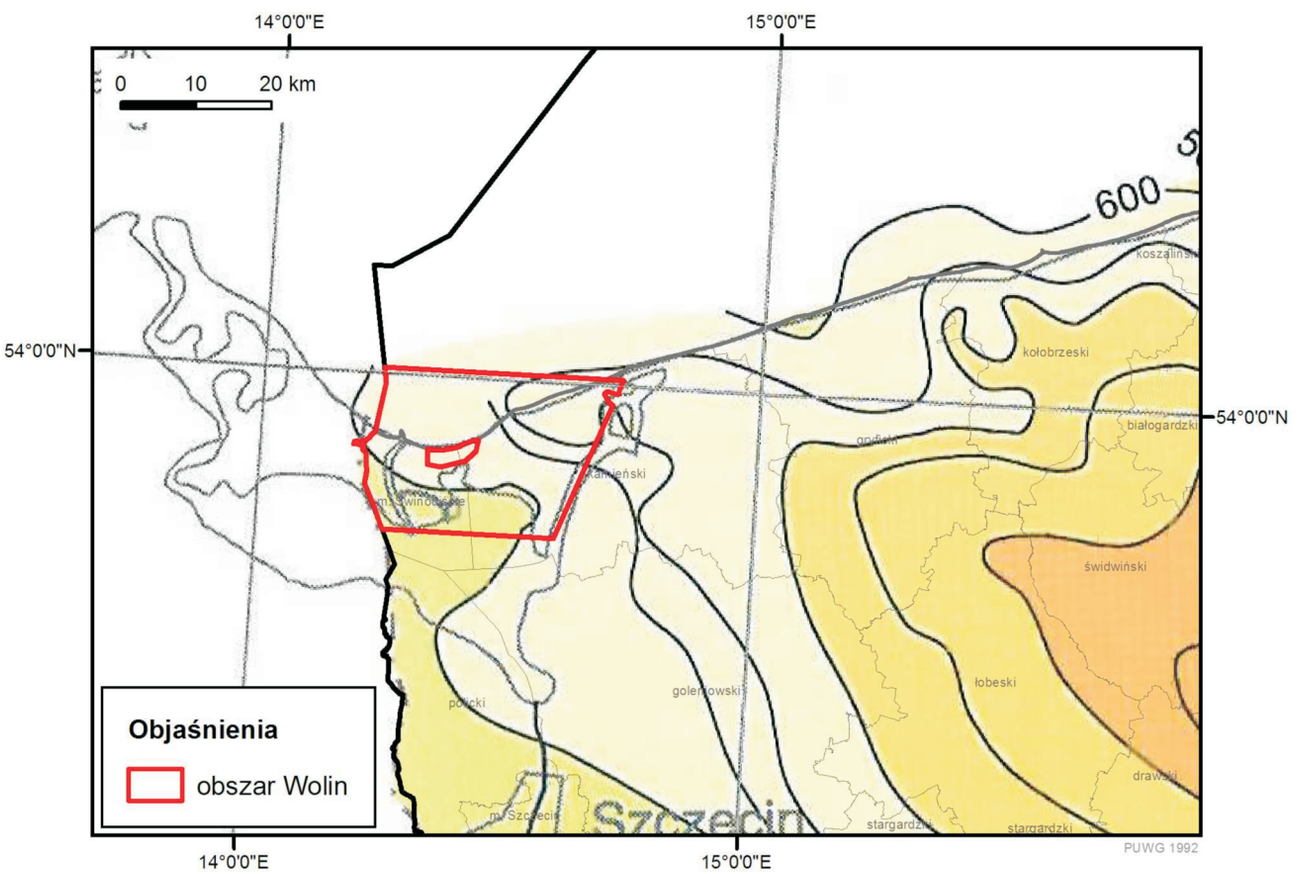


Figura 2.21. Miąższość dolnego i środkowego pstrego piaskowca (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 14).

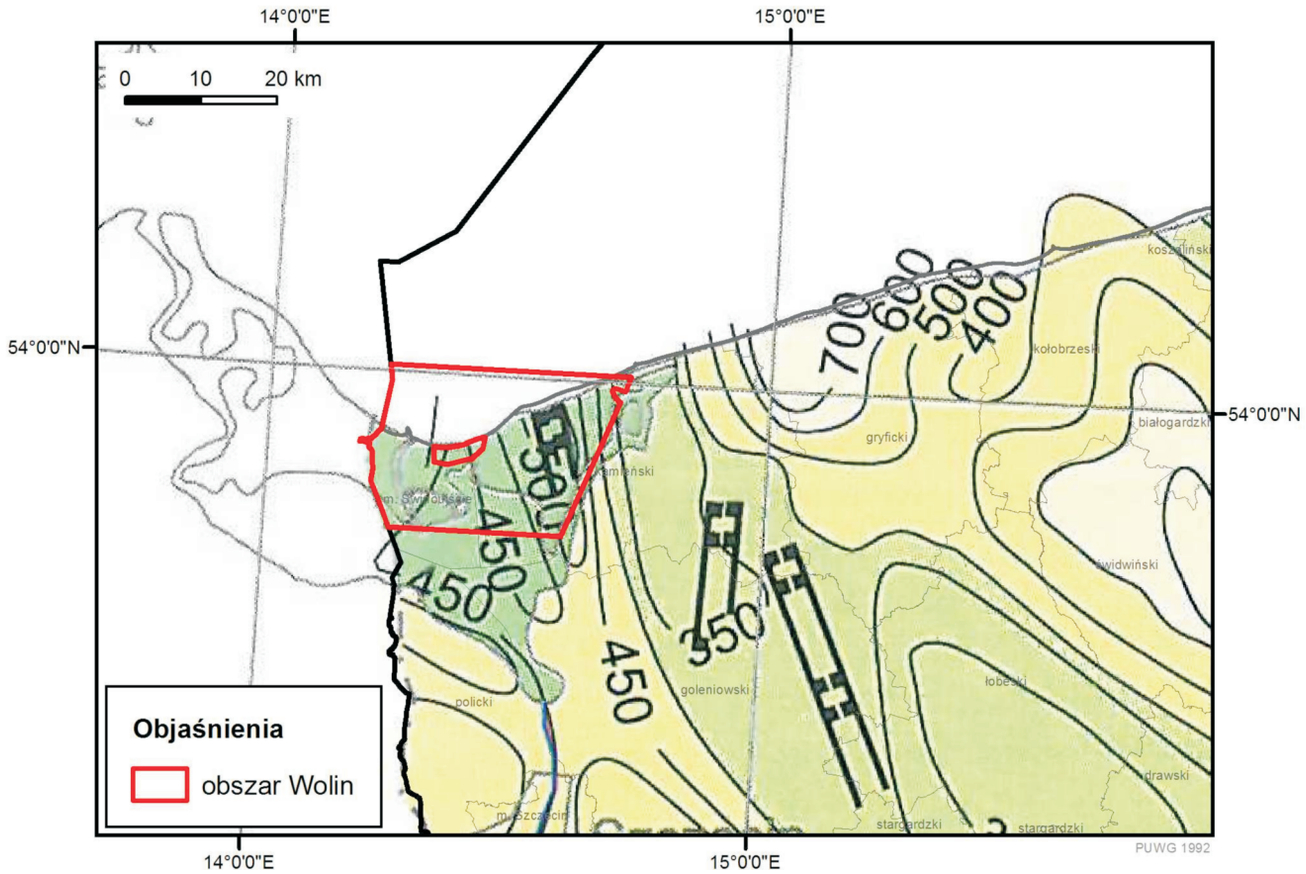


Figura 2.22. Miąższość środkowego i górnego kajpru oraz retyku (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 27).

W niższym retyku do zbiornika dostarczony był z południa triasowy materiał nadający osadom czerwone zabarwienie. W wyższym retyku przeważa materiał przynoszony z północy i składany w postaci szarych iłowców i mułowców, podrzędnie piaskowców (Dadlez & Franczyk, 1979). W wielu otworach na wyspie Wolin, miąższość pierwotna utworów jest zredukowana w wyniku trwającego prawdopodobnie od najwyższego wapienia muszlowego przemieszczania soli cechsztyńskich (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1979).

2.2.6. JURA

Ruchy blokowe wzdłuż stref rozłamowych w jurze oraz podczas inwersji bruzdy śródpolskiej spowodowały zróżnicowanie miąższości utworów jurajskich pomiędzy blokami. Utwory jurajskie na znacznym obszarze występują tu bezpośrednio pod utworami czwartorzędu, rzadziej pod przykryciem utworów kredowych. Jest to efekt erozji podczas inwersji bruzdy śródpolskiej, która spowodowała usunięcie znacznej części lub całości utworów kredy, a na obszarze bloku Gryfic (rejon Kamienia Pomorskiego) również górnej i środkowej jury (Dadlez, 1995b; Dadlez i in., 2000).

Spąg utworów jurajskich występuje na głębokości 537,0–686,5 m na bloku Gryfic (w rejonie Kamień Pomorski-Zastań) oraz 1045,0–1428,0 m na bloku Wolina. Na bloku Uznamu położony jest on na głębokościach pośrednich.

Miąższość pełnego profilu jury dolnej zmienia się w zakresie od 521,0 m w otworze Warnowo 5 do 860,0 m w otworze Laska 1 (CBDG, 2015; Fig. 2.23.). Najniższy, iłowcowo-mułowcowy odciek profilu o miąższości około 20–40 m tworzy formacja zagajska (Pieńkowski, 2004), stanowiąca odpowiednik dolnego odcinka warstw mechowskich dolnych (Dadlez, 1969, 1972, 1975b). Są to utwory o genezie lądowej. Formacja skłobska (= wyższy odcinek warstw mechowskich dolnych oraz warstwy mechowskie środkowe) o miąższości około 100–140 m, zdominowana jest przez utwory piaskowcowe o płytkomorskiej genezie. Formacja ostrowiecka (Pieńkowski, 2004) odpowiada wydzielonym przez Dadleza (1969) warstwom mechowskim górnym i radowskim. Na większości obszaru warstwy mechowskie górne wykształcone są w postaci kompleksu iłowcowo-mułowcowego, z wkładkami piaskowców, o mieszanej przybrzeżnej i deltowej genezie. Natomiast warstwy radowskie są wykształcone w facji piaskowców o lądowej genezie. Na obszarze przetargowym „Wolin” notuje się facjalne wyklinowywanie warstw radowskich i oboczne przechodzenie w warstwy mechowskie górne (np. otwór Wolin IG1; Dadlez & Kopik, 1972). Miąższości warstw mechowskich górnych i radowskich ulega tu znacznemu zróżnicowaniu w zależności od lokalizacji. Nadległą formację łobeską tworzy kompleks ciemnoszarych iłowców z nieliczną fauną amonitową (Dadlez & Kopik, 1972; Kopik, 1975) oraz rzadkimi wkładkami piaskowców. W poszczególnych otworach wykazuje ona również bardzo zróżnicowaną miąższość (od 58,0 do 221,0 m). Wyżej leżąca formacja komorowska jest zdecydowanie bardziej piaskowcowa, chociaż w wielu profilach w górnym lub środkowym odcinku udział skał mułowcowych może być znaczny (Franczyk, 1987). Formacja ciechocińska (= warstwy gryfickie) ponownie wykazuje profil zbudowany ze skał drobnoziarnistych, w dolnym odcinku są to iłowce i mułowce z

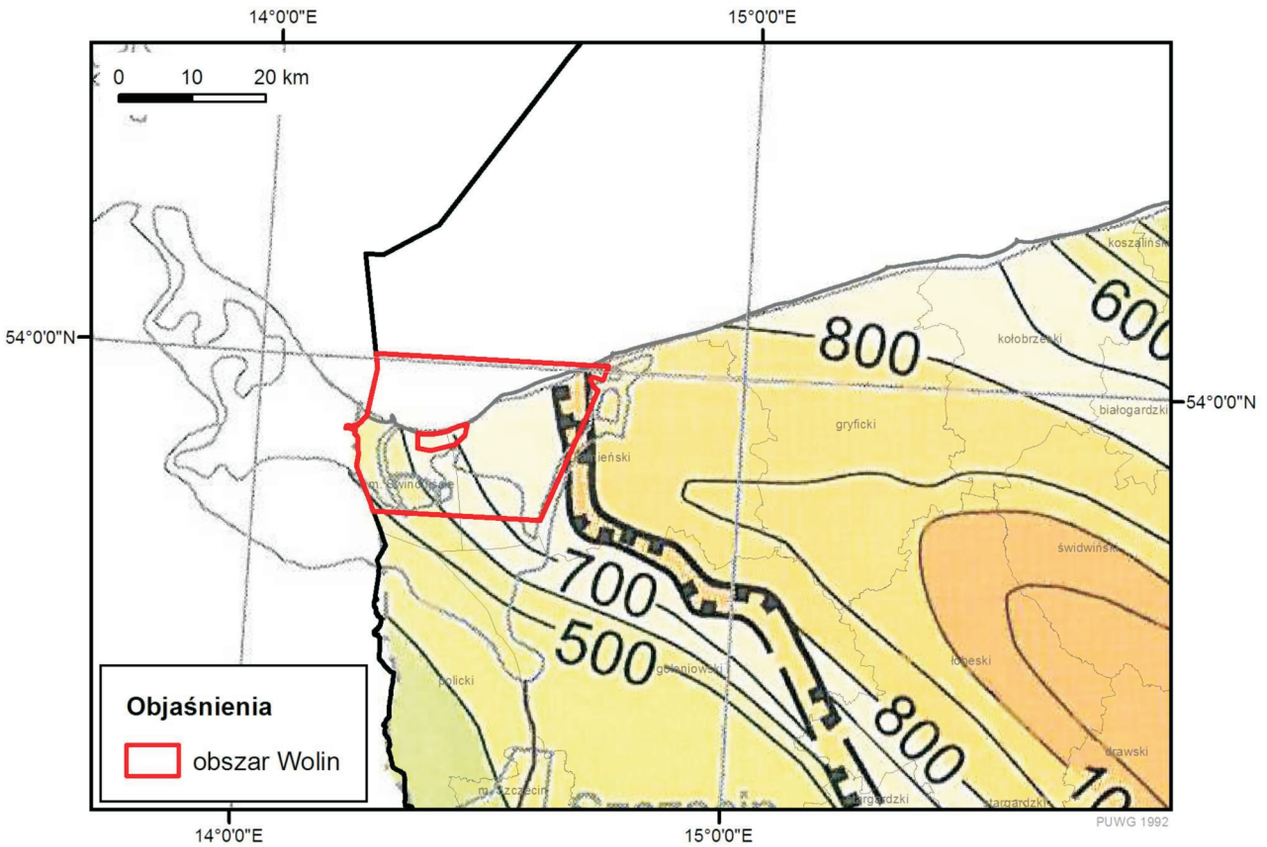


Figura 2.23. Miąższość jury dolnej (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 36).

wkładkami piaskowców, barwy szarej i szarobrunatnej, natomiast w górnym odcinku barwy szarozielonej (Dadlez & Kopik, 1972; Dadlez, 1975b; Franczyk, 1987). Ich pełna miąższość wynosi od 40 do 80 m (CBDG, 2015), przy czym należy zaznaczyć, że w otworach Dargobądz 1, Wicko 1, 3, utwory te zostały zdarte w wyniku erozji podczas inwersji bruzdy śródpolskiej. Najmłodsza formacja borucicka (= warstwy kamieńskie) jest zbudowana z utworów piaskowcowych o fluwialnej genezie oraz o miąższości 21,0–75,0 m w pełnych, niezerodowanych w stropie profilach.

Utwory jury środkowej występują na obszarze bloku Wolina i Uznamu, brak ich w rejonie Kamienia Pomorskiego (blok Gryfic). Ich miąższość wynosi od 167,0 m (Świnoujście 1) do 473,0 m (Wickowo 1; Fig. 2.24.). Dolny odcinek profilu tworzy tzw. seria limniczna, wiekowo odpowiadająca aalenowi i bajosowi dolnemu. Dolny odcinek tej serii (?aalen) tworzą utwory iłowcowo-mułowcowe oraz występujące powyżej piaskowce z domieszką szamozytu (Dadlez, 1975c), natomiast kompleks górny (wieku ?bajos dolny) zbudowany jest głównie z piaskowców drobnoziarnistych z wkładkami skał mułowcowych węglistych lub węgli, często z kaolinitem lub pirytem oraz detrytem uwęglonych roślin (Dayczak-Calikowska, 1987). Miąższość serii limnicznej wynosi 37,0–151,0 m. W niektórych otworach (np. Świnoujście 1, Wicko 1, Wapnica 1) serii tej nie stwierdzono. Utwory bajosu górnego i prawie całego batonu są w głównej mierze wykształcone w facji mułowcowo-piaskowcowej (Dayczak-Calikowska, 1975, 1987). Jedynie w stropowym odcinku batonu dominują utwory iłowcowe (Dayczak-Calikowska, 1977). Kelowej dolny jest zdominowany przez piaskowce mułowcowe i mułowce piaszczyste, natomiast kelowej górny jest wykształcony w postaci 2 kompleksów piaskowców chlorytowych zawierającymi poziomy ooidów żelazistych, rozdzielonych kompleksem iłowcowym.

Utwory jury górnej (Fig. 2.25.) występują na tych samych blokach tektonicznych, co jura środkowa i występują w ciągłości z nią. We wszystkich otworach wiertniczych stwierdzono tu utwory oksfordu, których miąższość zmienia się od 34,0 do 95,0 m (CBDG, 2015). Profil oksfordu w najniższym odcinku buduje niewielkiej miąższości kompleks mułowcowo-iłowcowy wydzielany jako formacja Łyny (Dembowska, 1979a, b). Powyżej występuje kompleks piaskowców chlorytowych reprezentujący formację z Chociwla, a następnie formacja Brdy odpowiadająca kompleksowi utworów wapienno-marglistych. Na obszarze przetargowym „Wolin" brak jest w ogóle utworów kimerydu, co jest zjawiskiem regionalnym (Dembowska, 1975, 1979b). W strefie Międzyzdroje-Warnowo w stropie profilu jury górnej stwierdzono natomiast kompleks wapieni marglistych i margli, datowanych na tyton górny i najniższy berias (= portland górny) (Dembowska, 1975, 1979b; Brochwicz-Lewiński, 1987). Reprezentują one formację pałucką (Dembowska, 1979a).

W stropie profilu górnej jury obserwuje się lukę sedymentacyjną obejmującą różne ogniwa kredy lub w skrajnych przypadkach sięgającą aż do czwartorzędu. Strop utworów jurajskich znajduje się na głębokości od 9,0 m do 281,0 m (CBDG, 2015).

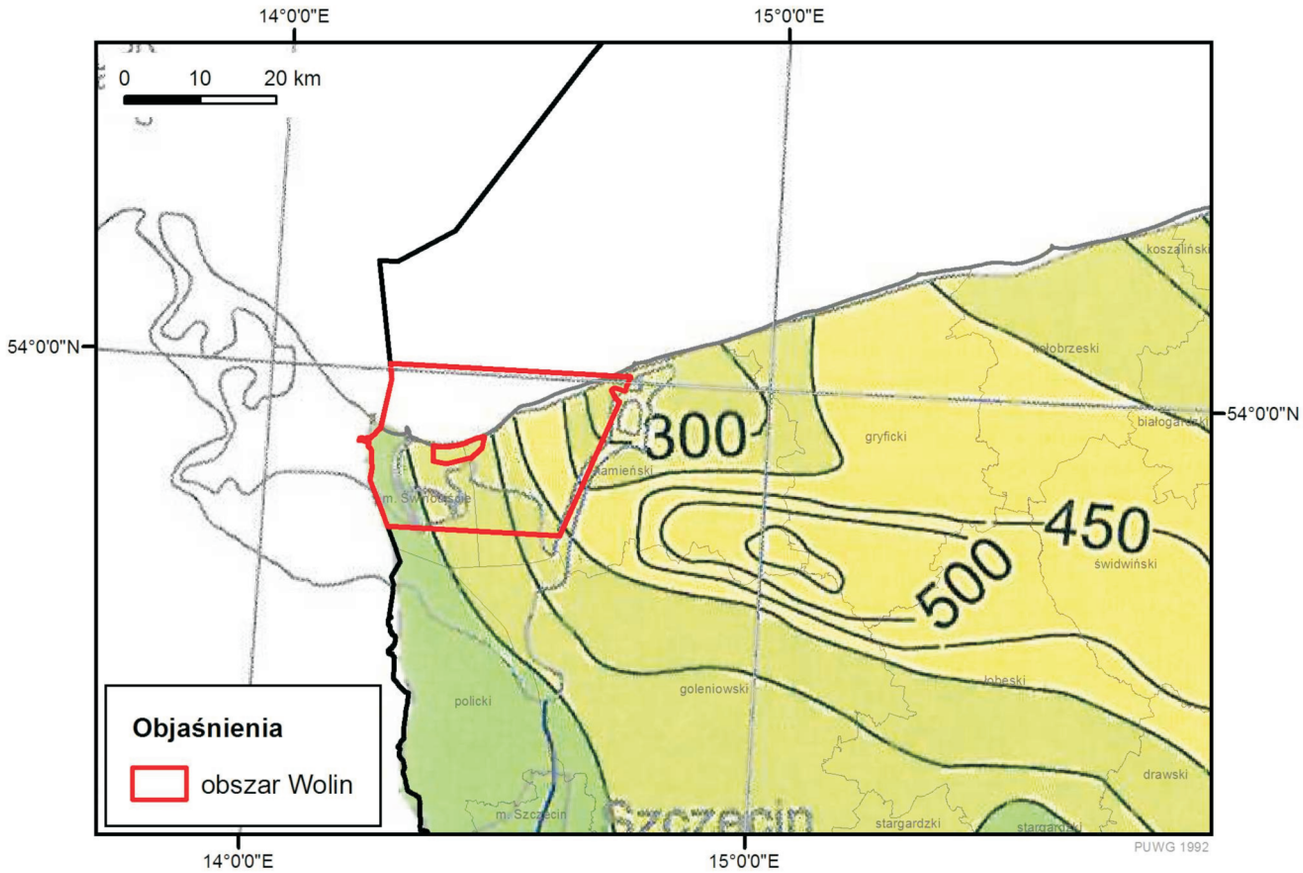


Figura 2.24. Miąższość jury środkowej (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 49).

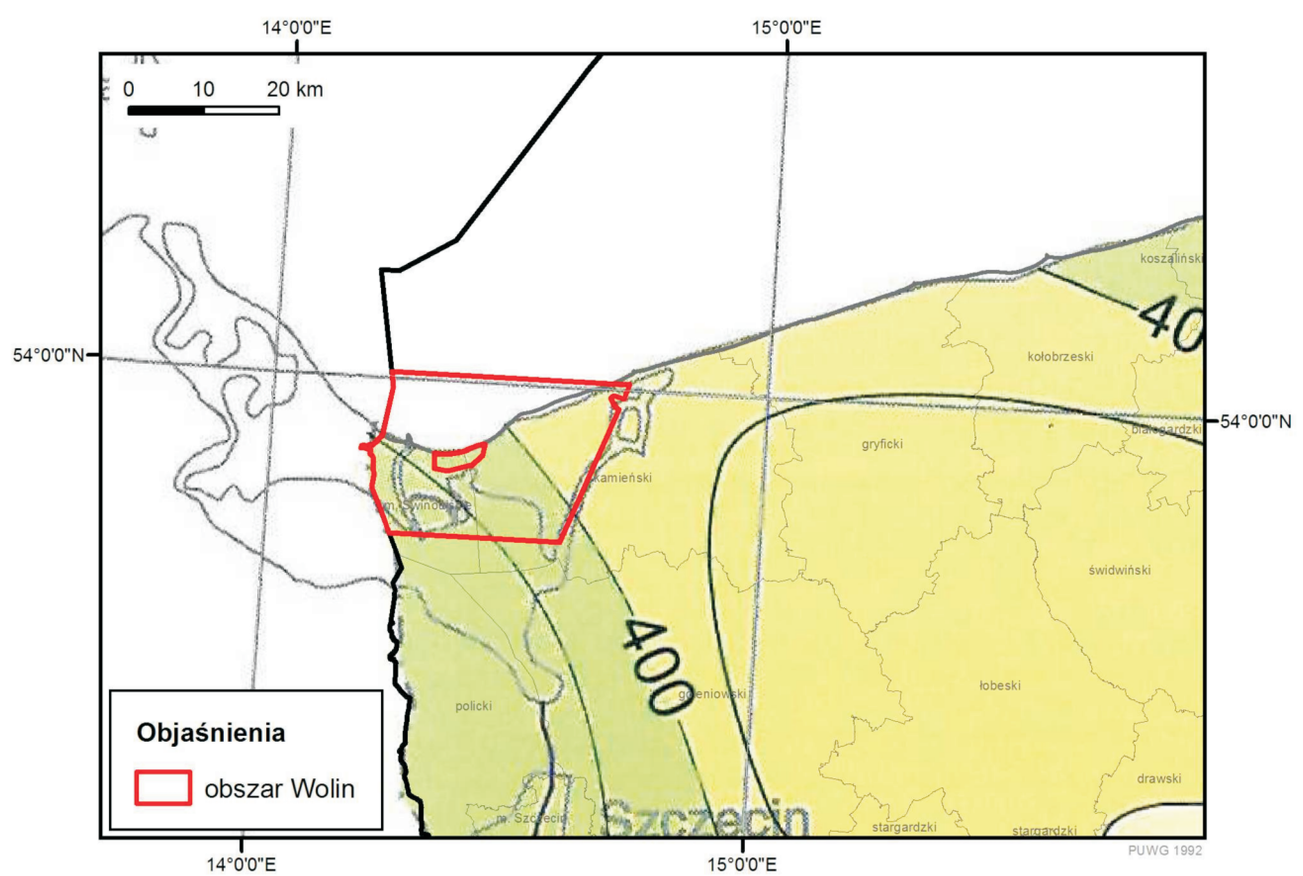


Figura 2.25. Miąższość jury górnej (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 56).

2.2.7. KREDA

Obszar przetargowy „Wolin" leży na pograniczu wału śródpolskiego i niecki szczecińskiej. Dlatego też występowanie utworów kredy ogranicza się do tego drugiego obszaru i dodatkowo jest skomplikowane blokową budową i występowaniem systemu uskoków o kierunku zbliżonym do południkowego, ograniczających stwierdzone tu rowy tektoniczne (Dadlez red., 1998). Kreda występuje w północnej części obszaru „Wolin" w rejonie otworów Warnowo, w centrum, na zachodzie wzdłuż granicy z Niemcami, oraz na południu obszaru przetargowego. Na NE obszaru przetargowego, w rejonie antykliny Kamienia Pomorskiego, kredy brak z powodu inwersji tektonicznej osiowej partii bruzdy śródpolskiej i usunięcia wcześniej osadzonych na tym obszarze utworów kredy.

Kreda dolna na obszarze przetargowym „Wolin" ma bardzo zredukowany profil i niewielką miąższość z reguły nie przekraczającą 100 m, lub osiągającą niewiele ponad 100 m (Marek, 1997). Miąższość utworów kredy górnej na tym obszarze jest nieco większa i rośnie ku południowi, od 0 do ponad 500 m (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1981).

Kreda dolna jest reprezentowana przez utwory beriasu i walanżynu dolnego oraz albu środkowego i górnego (Marek, 1988). Są to w przewadze skały piaszczyste lub mułowcowo-iłowcowe. Ich maksymalna miąższość niewiele przekracza 100 m.

Kreda górna jest reprezentowana przez piętra począwszy od cenomanu po mastrycht dolny (Fig. 2.26.), z tym, że ku NE profil stratygraficzny jest od stropu coraz bardziej zredukowany (Jaskowiak-Schoeneichowa, 1981). Granice pomiędzy piętrami są wyznaczone umownie na podstawie korelacji z sąsiednimi obszarami, opierając się przede wszystkim na podobieństwach litologicznych i miąższościowych oraz charakterystyce petrofizycznej skał w otworach odwierconych w NW części niecki szczecińskiej. Większość kredowych profili otworów wiertniczych jest reprezentowana przez utwory cenomanu i turonu. W otworze Świnoujście 1 na turonie leży mastrycht dolny. Pełniejszy profil kredy górnej występuje tylko w części SW obszaru.

Kredę górną rozpoczynają utwory cenomanu o miąższości do nieco ponad 50 m, reprezentowane przez margle i wapienie margliste. W otworach Warnowo stwierdzono także występowanie kredy piszącej. Turon – niższy koniak reprezentowany jest przez wapienie i margle, a w otworach Warnowo przez ciemnoszare iłowce margliste i margle ilaste, miejscami mułowcowe. Miąższość nieznacznie przekracza 100 m w SW części obszaru. Wyższy koniak, o miąższości do około 30 m, oraz santon (do ok. 100 m miąższości) budują wapienie margliste i opoki. Kampan jest reprezentowany wyłącznie w skrajnie SW części obszaru przez wapienie margliste. Miąższość może przekraczać 100 m. Mastrycht dolny stwierdzony w otworze Świnoujście 1 ma miąższość 19,5, a profil budują wapienie. W otworze tym mastrycht leży na turonie, a luka obejmuje piętra od koniaku po kampan.

Utwory kredy występujące w otworach Przytór 1 (margle i wapienie cenomanu i turonu z głębokości 20,0–36,5 m) i Przytór 3 (skały węglanowe santonu-kampanu dolnego z głębokości 20,0-34,0 m) reprezentują prawdopodobnie porwaki (kra) skał kredy wśród osadów czwartorzędowych.

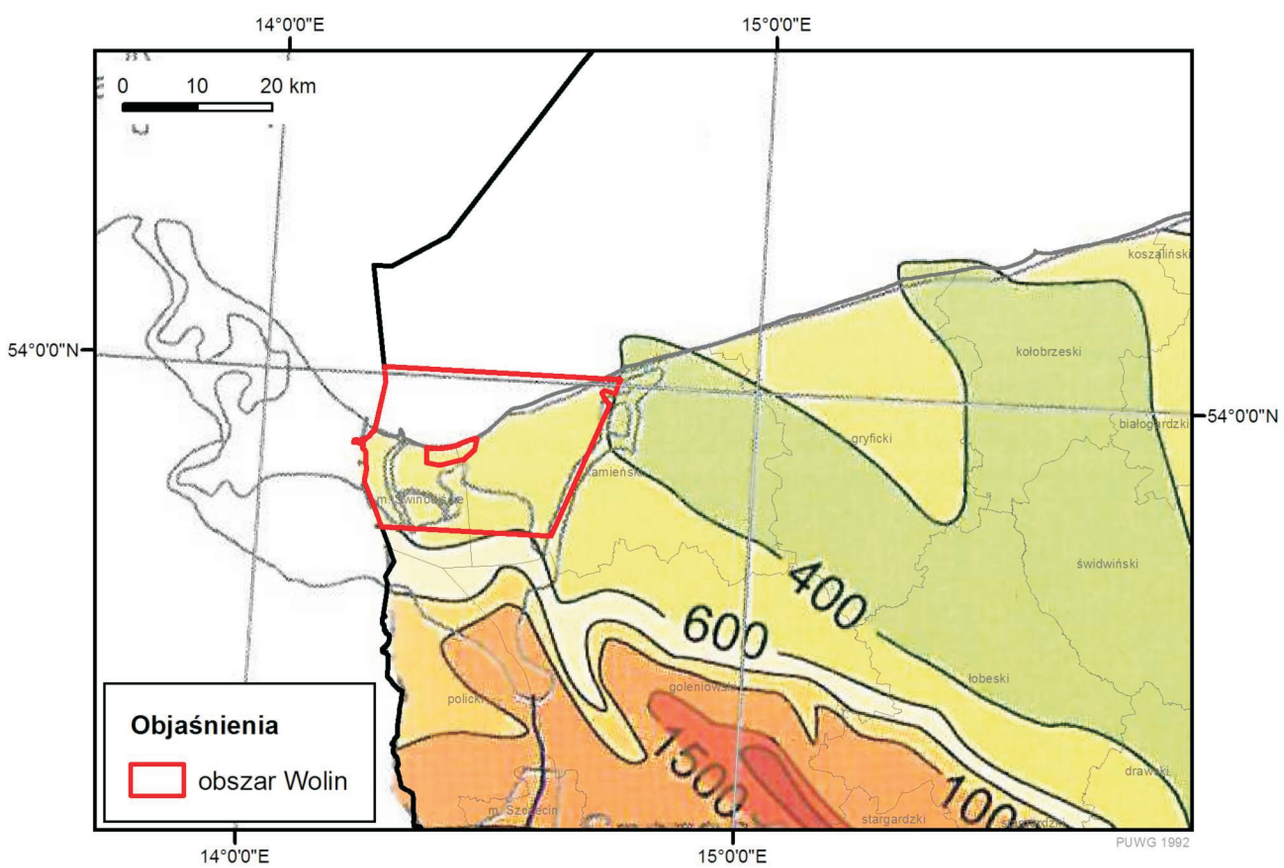


Figura 2.26. Miąższość kredy górnej (wg Dadleza i in., 1998, Tabl. 71).

2.2.8. KENOZOIK

W początkach paleogenu Pomorze Zachodnie było archipelagiem niewielkich wysepek otoczonych przez płytkie morze. W oligocenie nastąpiło pogłębienie zbiornika morskiego i całkowite zalanie archipelagu. Na początku miocenu w wyniku obniżenia się poziomu morza Pomorze Zachodnie stało się lądem. W dolinach rzek, które wtedy przepływały przez ten obszar, gromadziły się osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe, a także utwory bagienno-jeziorne i rzeczne, zawierające szczątki roślin (Różycki, 1972).

W czwartorzędzie na obszar Pomorza Zachodniego kilkakrotnie wkroczył lądolód, który nasunął się z rejonu Półwyspu Skandynawskiego. Podczas każdego zlodowacenia grubość pokrywy lodowej osiągała 1500–2000 m. Ostatnie, najmłodsze zlodowacenie, nazywane bałtyckim, pokryło obszar Pomorza Zachodniego około 22–20 tys. lat temu (Rotnicki & Borówka, 1995). Litologia utworów czwartorzędowych jest omówiona na str. 34–36 i 38.

2.3. STRUKTURY I UTWORY SOLNE

Na obszarze przetargowym „Wolin” występują trzy struktury solne typu wysadowego (Dadlez, 1998), zbudowane z ewaporatów cechsztyńskich, w różnym stopniu penetrującym utwory mezozoiku. Struktury te, ulokowane nad uskokami podłoża i przecięte dyslokacjami (Fig. 2.27.), zostały udokumentowane głównie szeregiem otworów wiertniczych i sporadycznie (struktura Kamień Pomorski) badaniami sejsmicznymi (Czapowski i in., 2005) lecz stan rozpoznania ich budowy geologicznej, dokładnego kształtu i zasięgu występowania na różnych głębokościach jest słaby (Czapowski & Tomassi-Morawiec, 2012). Poniżej przedstawiono w sposób syntetyczny aktualny stan wiedzy o tych formach oraz budowie geologicznej ich najbliższego otoczenia. Jednostki litostratygraficzne cechsztynu, wymienione poniżej, zostały przyjęte według schematu litostratygraficznego tego piętra, ustalonego dla obszaru Polski przez Wagnera (1994).

Struktura solna Międzyzdroje/Przytór

Lokalizacja i historia poznania struktury solnej

Forma ta została rozpoznana przy pomocy odwiertu Przytór 1, wykonanego w 1971 r. w środkowej części wyspy Wolin, a potwierdzona przez odwiert Przytór 2 (Kicman, 1993). Potem na strukturze wykonano odwiert Przytór 3, informacji zaś o profilu mezo-kenozoiku dostarcza też otwór Świnoujście 1 na zachód od formy (Fig. 2.28.). Kształtem przypomina owal o wymiarach 2 x 2,5 km i wysokości 1300–1400 m. Z kolei na mapie kompleksu permsko-mezozoicznego Dadleza (1998) struktura ta oznaczona jest jako diapir solny o wymiarach 3 x 1 km i osi NNW-SSE, częściowo przebijający się przez utwory mezozoiku i obcięty od E strefą dyslokacyjną (Fig. 2.27.).

Struktura ta jest położona poza zasięgiem danych sejsmicznych (Czapowski i in., 2005) i została przewiercona kilkoma otworami. Jej położenie sugeruje, iż na obecny kształt wpłynęła inwersja stref uskokowych znanych z SW części Bałtyku, w szczególności strefy uskokowej Adler-Kamień Pomorski (por. Krzywiec, 2002).

Parametry struktury solnej w świetle danych geologicznych

Seria solna cechsztynu została nawiercona w wyżej wymienionych trzech otworach na głęb. 1502,1–1830,0 m i jej przewiercona grubość sięga 1192–1299,5 m, poniżej natrafiono na osady czerwonego spągowca. Struktura solna ma w planie kształt owalu o wymiarach 2 x 2,5 km, w przekroju zaś pionowym prezentuje się jako wał solny o wysokości 1300–1400 m. Od strony SW ogranicza ją uskok w utworach permsko-mezozoicznych (Kicman, 1993), natomiast podobny uskok rysuje Dadlez (1998) od strony wschodniej.

Budowa wewnętrzna struktury solnej

W świetle danych wiertniczych nad strukturą występują następujące utwory o grubości:

- czwartorzęd – 20–38 m,
- kreda – 0–186,5 m,
- jura – 482,5–1204,0 m,

Ewaporaty permskie są przykryte w stropie utworami formacji rewalskiej (PZt) grubości 28,5–42,0 m. Na profil ewaporatów (serii solnej) składają się następujące ogniwa cechsztynu o sumarycznej grubości z zaznaczeniem ilości powtórzeń tektonicznych:

- anhydryt pegmatytowy górny (A4g) i ew. czerwony ił solny górny (T4) – 1–9 m,
- najmłodsza sól kamienna (Na4) – 46,5–52,5 m, 1–3 powtórzenia,
- anhydryt pegmatytowy dolny (A4d) i ew. czerwony ił solny dolny (T4) – 6–12,5 m,
- młodsza sól kamienna (Na3) – 86,0–158,0 m,
- młodsza sól potasowa (K3) – 12,0–21,0 m,
- anhydryt główny (A3) i ew. dolomit płytowy (Ca3) i szary ił solny (T3) – 9,5–48,0 m,
- anhydryt kryjący (A2r) – 0–2,0 m,
- starsza sól kamienna (Na2) – 287,0–1188,0 m, 1–2 powtórzenia,
- starsza sól potasowa (K2) – 0–76,0 m,
- anhydryt podstawowy (A2) i ew. dolomit główny (Ca2) i łupek cuchnący (T2) – 12,5–16,0 m,
- najstarsza sól kamienna (Na1) – 16,0–41,0 m.

Powyższa sukcesja może sugerować względnie słabe zaburzenia tektoniczne w strukturze solnej, mimo jej znacznego podniesienia, na co wskazuje brak utworów kredy i trzeciorzędu w nadkładzie.

Brak dokładniejszego rozpoznania struktury uniemożliwia pełniejsze przedstawienie jej budowy wewnętrznej.

Geologia otoczenia i nadkładu struktury solnej

Struktura solna Międzyzdroje/Przytór nie przebija utworów mezozoiku; otaczają ją i częściowo przykrywają przemieszczone dyslokacją utwory triasu i jury, przykryte płasko zalegającymi utworami kredy górnej i czwartorzędu.

Skały triasowe są tu reprezentowane przez (1) mułowce, iłowce i piaskowce wykształcone w facji pstrego piaskowca, (2) iłowce, piaskowce i wapienie krystaliczne facji wapienia muszlowego oraz (3) mułowce, iłowce, piaskowce i gipsy kajpru. Osady te osiągają ponad wysadem sumaryczną miąższość w granicach 44–400 m. Najmłodsze osady triasowe, należące do retyku, są reprezentowane przez (4) serię iłowców i mułowców, często dolomitycznych, których miąższość waha się w granicach 120–280 m.

Osady jury są w rejonie wysadu wykształcone w postaci: (1) serii iłowców mułowców i piaskowców liasu o miąższości w granicach 500–1000 m, (2) serii piaskowców, mułowców i iłowców doggeru o miąższości w granicach 100–300 m, (3) kompleksu wapieni, margli i iłowców i mułowców oksfordu o miąższości 12–123 m z powierzchnią erozyjną w stropie i (4) serii margli, wapieni marglistych i iłów marglistych oraz

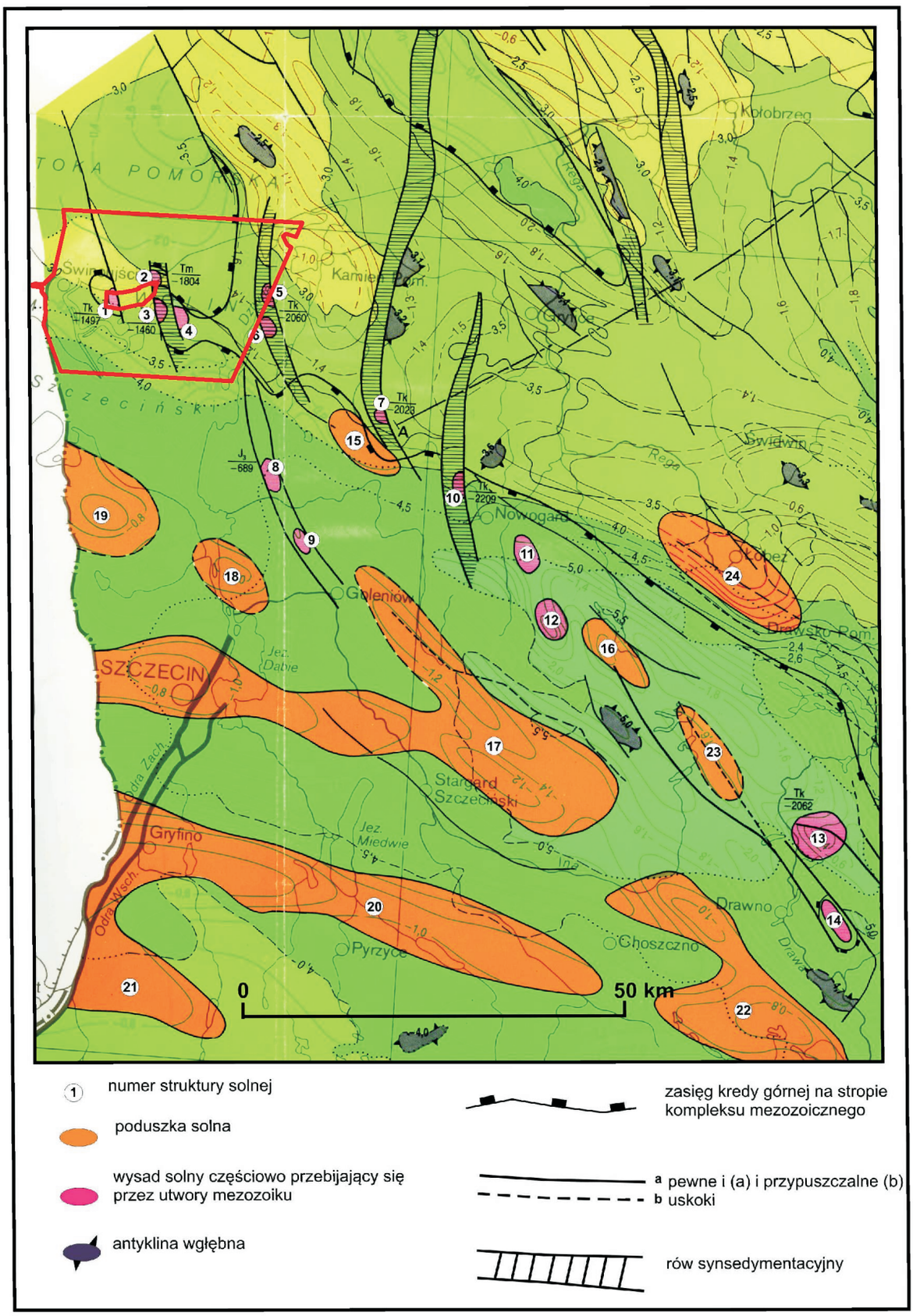


Figura 2.27. Lokalizacja struktur solnych w regionie szczecińskim na tle wycinka mapy geologicznej kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego (wg Dadleza, 1998, w: Czapowski & Tomassi-Morawiec 2012).
Struktury solne na obszarze przetargowym „Wolin" oznaczono kolejnymi numerami: 1 – wysad solny Międzyzdroje/Przytór, 2–4 – wysad solny Wolin (części: 2 – Wolin 1, 3 – Wolin-Wicko-Wapnica, 4 – Wolin 2), 5, 6 – wysad solny Kamień Pomorski (części: 5 – Kamień Pomorski 1, 6 – Kamień Pomorski 2).

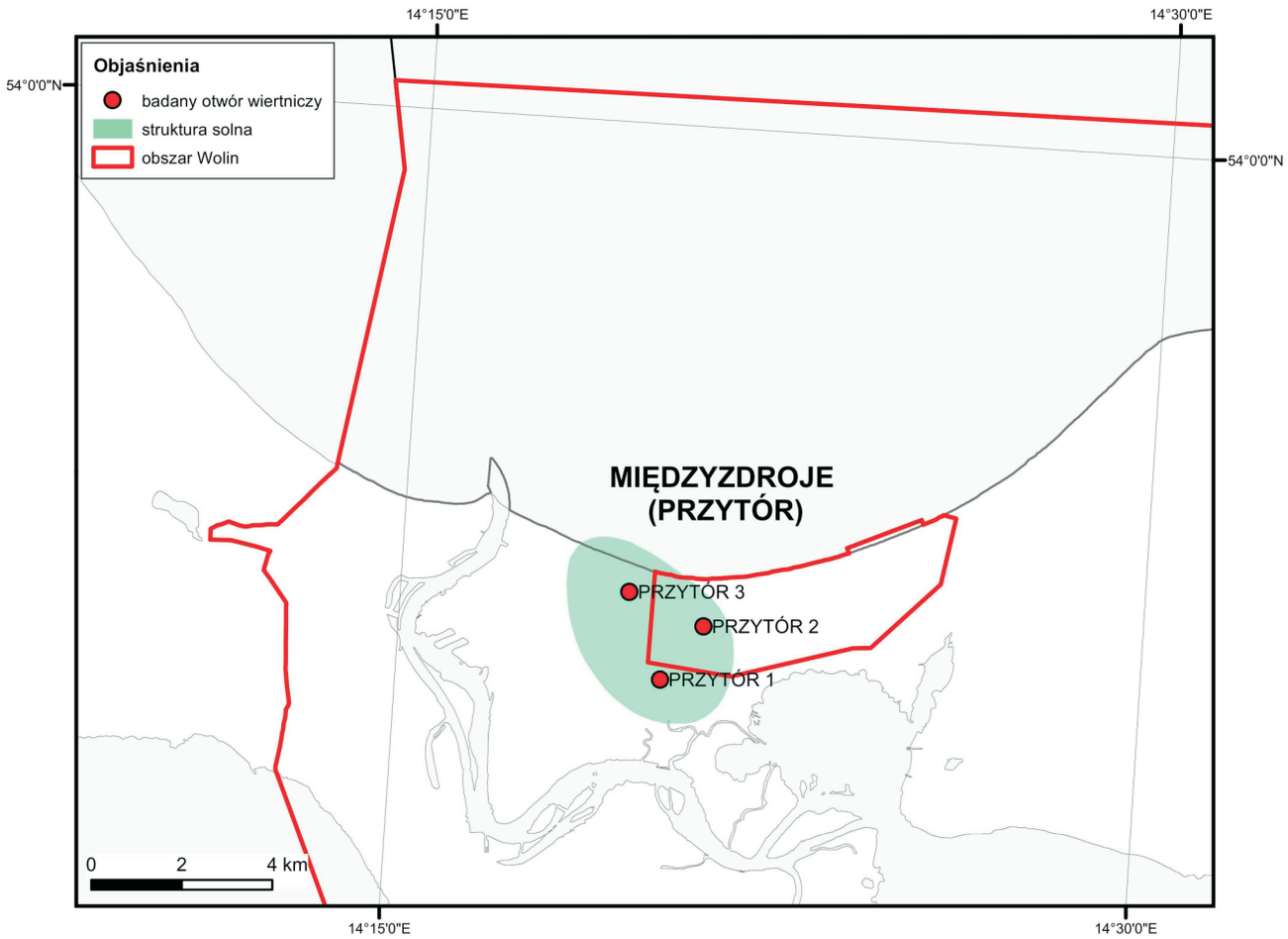


Figura 2.28. Lokalizacja otworów wiertniczych w rejonie struktury solnej Międzyzdroje (Przytór).

piaskowców i piasków portlandu o miąższości w granicach 40–80 m.

Płasko zalegające utwory kredy górnej są reprezentowane przez kredę piszącą, margle, piaski i piaskowce glaukonitowe, a podrzędnie także iły. W obrębie konturu wysadu istnieją lokalnie wyraźne elewacje podłoża podkenozoicznego, rozpoznane w otworach Przytór 3 (rzędna podłoża –18 m npm), Warnowo 1 (rzędna –16 m ppm), Wapnica 1 (rzędna +5 m npm) i Wicko 3 (rzędna +15 m npm). W nadkładzie wysadu zaznaczają się liczne uskoki o orientacji NW-SE, a we wschodniej części konturu wysadu – także uskok o orientacji równoleżnikowej.

Na utworach mezozoiku spoczywają bezpośrednio utwory plejstoceńskie o przeciętnej grubości 20–40 m. W depresjach pomiędzy elewacjami podłoża, w obrębie których strop utworów mezozoicznych znajduje się na wysokości od –50 do 80 m npm, utwory te osiągają grubość do 90 m, podczas gdy na elewacjach ich grubość jest znacznie mniejsza. Takie różnice miąższości utworów czwartorzędowych pozwalają sądzić, że zróżnicowanie morfologiczne powierzchni podkenozoicznej powstało w związku z tektoniką salinarną i procesami subrozji, które miały miejsce w plejstocenie.

W nadkładzie wysadu Przytór utwory plejstoceńskie są reprezentowane przez osady facji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej (Matkowska i in., 1977). Występują tu kolejno następujące ogniwa:

- piaski ze żwirem i otoczakami skandynawskich skał magmowych i metamorficznych z cienkimi przewarstwieniami mułku piaszczystego, należące do zlodowacenia południowopolskiego (Alexandrowicz, 1966);
- gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego: zwięzłe gliny z porwakami i licznymi otoczakami skał kredowych, miejscami zredukowane do warstwy bruku morenowego; strop ogniwa ma charakter erozyjny;
- piaski drobnoziarniste i mułkowate oraz mułki zastoiskowe interglacjału mazowieckiego, zachowane w zagłębieniach erozyjnych powierzchni glin południowopolskich;
- dolny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowany z piasków różnoziarnistych ze żwirem kwarcowym;
- gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego: gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków oraz licznymi porwakami skał kredowych (Alexandrowicz, 1966);
- utwory zastoiskowe zlodowacenia środkowopolskiego: mułki i piaski mułkowate z wkładkami iłów;
- górny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowany z piasków i piasków ze żwirem;
- gliny zwałowe moreny dennej zlodowacenia północnopolskiego: silnie piaszczyste gliny z licznymi głazami narzutowymi, wśród których występują skandynawskie skały magmowe i metamorficzne oraz skały lokalne, a także porwaki skał kredowych; seria ta miejscami bywa zredukowana do cienkiego poziomu bruku morenowego;
- fluwioglacjalne drobno- i średnioziarniste piaski i piaski ze żwirem plateau kemowego z domieszką otoczaków, lokalnie z wkładkami mułków, w górnej części z prze-

warstwieniami osadów pokryw ablacyjnych, wykształconymi w formie piasków zaglinionych i glin.

W nadkładzie wysadu znaczną rolę odgrywają osady holocenu, których miąższość lokalnie przekracza 45 m. W profilu osadów holoceńskich (Matkowska i in., 1970, 1977) można wyróżnić: (1) kompleks piasków rzecznych przedlitorynowych o miąższości do 15 m, wykształconych w dolnej części jako piaski średnioziarniste z domieszką żwiru kwarcowego, w górnej jako piaski drobnoziarniste mułkowate z rozproszonymi ziarnami żwirku kwarcowego, (2) osady jeziorne przedlitorynowe (iły, mułki i namuły z cienkimi przewarstwieniami torfów) o miąższości sięgającej 10 m, (3) piaski morskie litorynowe z fauną *Litorina littorea*, zawierające domieszkę mułków piaszczystych i mułków oraz przewarstwienia torfów, w spągu z cienką warstewką piasku różnoziarnistego z domieszką żwiru (ekwiwalent zlepieńca transgresywnego), osiągające miąższość 20 m, (4) eoliczne piaski wydmowe (piaski kwarcowo-skaleniowe drobno- i bardzo drobnoziarniste) o zmiennej miąższości, (5) piaski deltowe Świny (drobnoziarniste piaski kwarcowe mułkowate, lokalnie piaski gruboziarniste ze żwirem) z madami w stropie i (6) piaski morskie plaży klifowej, różnoziarniste, ze znacznym udziałem frakcji grubej. We wschodniej części konturu wysadu w stropie osadów holoceńskich występują torfy budujące rozległe torfowisko Międzyzdroje.

Struktura solna „Wolin"

Lokalizacja i historia poznania struktury solnej

Struktura ta występuje we wschodniej części wyspy Wolin (Fig. 2.29.) i na mapie kompleksu permsko-mezozoicznego Dadleza (1998) oznaczona jest jako zespół trzech diapirów solnych o osiach NNW-SSE, częściowo przebijających się przez utwory mezozoiku, przeciętych dwoma uskokami formującymi na nimi rów sedymentacyjny. Dwa diapiry (o wymiarach: 3 x 1 km i 3,5 x 1,5 km) występują na terenie rowu, jeden (o wymiarach 3 x 1,5 km) przylega doń od wschodu, obcięty uskokiem ściany rowu (Fig. 2.27.).

Struktura ta jest położona poza zasięgiem danych sejsmicznych i została przewiercona kilkoma otworami. Jej położenie sugeruje, iż na obecny kształt wpłynęła inwersja stref uskokowych znanych z SW części Bałtyku, w szczególności strefy uskokowej Adler-Kamień Pomorski (por. Krzywiec, 2002).

Parametry struktury solnej w świetle danych geologicznych

Na obszarze struktury i bliskim jej otoczeniu odwiercono 15 głębokich otworów wiertniczych do maks. gł. 3141,2 m. Seria ewaporatowa cechsztynu została nawiercona na głębokości 1325,01–2626,5 m i sięga do głębokości 3010,0 m.

Budowa wewnętrzna struktury solnej

W świetle danych wiertniczych nad strukturą występują następujące utwory o grubości:

- czwartorzęd – 20,0–115,0 m,
- kreda – 0–147,5 m,
- jura – 858,0–1428,0 m,

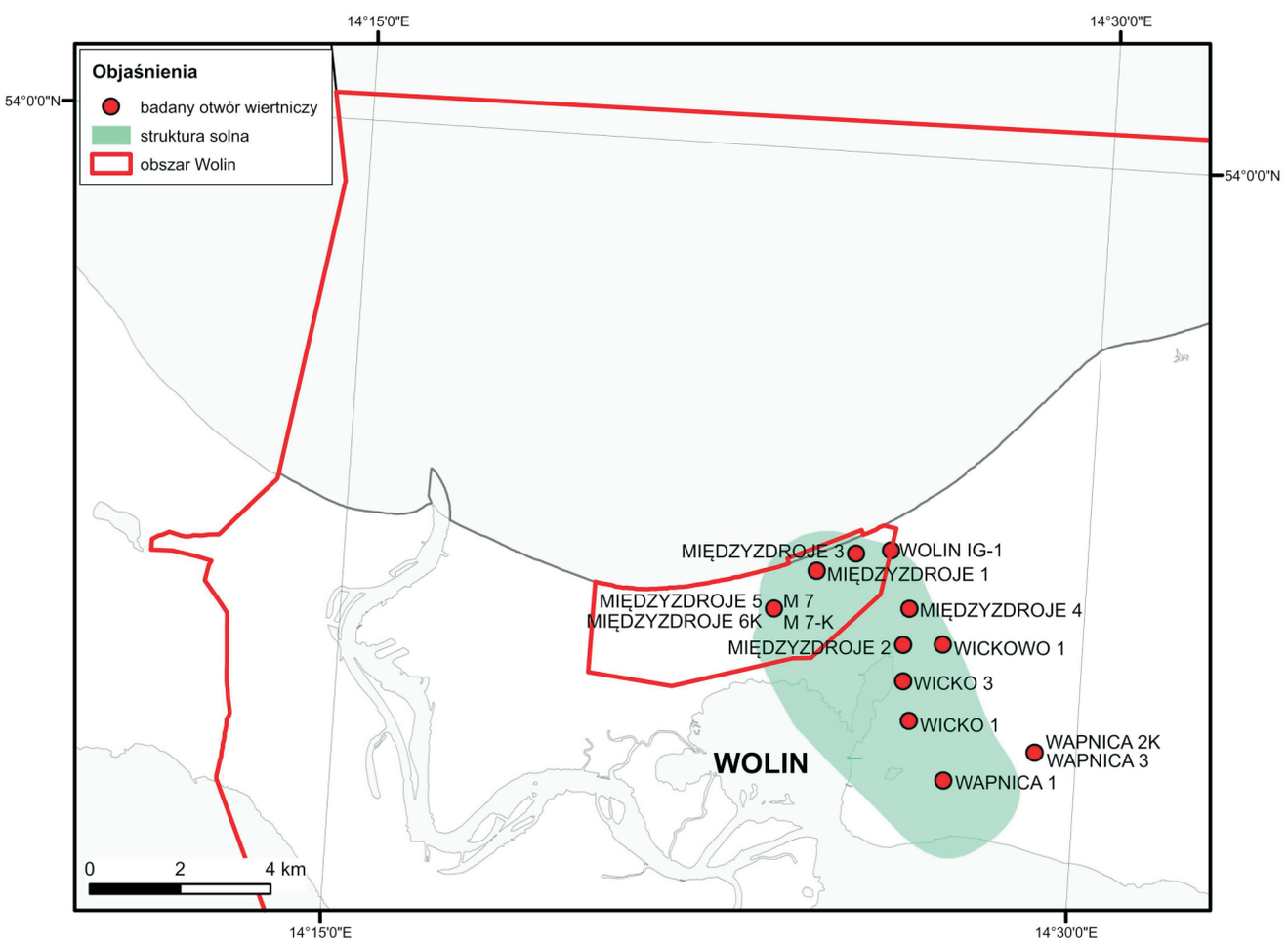


Figura 2.29. Lokalizacja otworów wiertniczych w rejonie struktury solnej Wolin.

– trias – 470,0–1096,0 m.

Ewaporaty permskie przykryte są w stropie utworami formacji rewalskiej (PZt) grubości 24,5–42,9 m. Na profil ewaporatów (serii solnej) składają się następujące ogniwa cechsztynu, dla których podano sumaryczną grubość z zaznaczeniem ilości powtórzeń tektonicznych:

– anhydryt pegmatytowy górny (A4g) – 0–1,0 m,
– najmłodsza sól kamienna (Na4) – 5,1–54,0 m, 1–3 powtórzenia,
– anhydryt pegmatytowy dolny (A4d) i ew. czerwony ił solny dolny (T4) – 1,5–8,5 m,
– młodsza sól kamienna (Na3) – 44,0–183,0 m, 1–3 powtórzenia,
– młodsza sól potasowa (K3) – 0–18,0 m,
– anhydryt główny (A3) i ew. dolomit płytowy (Ca3) i szary ił solny (T3) – 13,5–88,0 m, 1–2 powtórzenia,
– anhydryt kryjący (A2r) – 1,0–30,3 m,
– starsza sól kamienna (Na2) – 295,5–1263,5 m, 1–4 powtórzenia,
– starsza sól potasowa (K2) – 4,5–112,0 m,
– anhydryt podstawowy (A2) i ew. dolomit główny (Ca2) i łupek cuchnący (T2) – 10,4–35,0 m, 1–2 powtórzenia,
– najstarsza sól kamienna (Na1) – >29,9–73,0 m.

Powyższa sukcesja może sugerować znaczne zaburzenia tektoniczne w strukturze solnej.

Geologia otoczenia i nadkładu struktury solnej

Struktura solna Wolin nie przebija utworów mezozoiku; otaczają ją i przykrywają utwory triasu, jury i kredy. Utwory te zostały wypchnięte ku górze ponad wysadem wzdłuż uskoku o orientacji NNW-SSE, który obcina je od SW, tworząc hemiantyklinę Dargobądza (Ruszała i in., 1979). Na jej obszarze w otworze Dargobądz 1 strop utworów cechsztynu występuje na rzędnej 1837 m npm. W nadkładzie wysadu występuje także kilka innych uskoków o podobnej orientacji oraz krótkie uskoki o orientacji równoleżnikowej.

Skały triasowe w nadkładzie wysadu są reprezentowane przez utwory wykształcone w facji pstrego piaskowca: (1) pakiet iłów, łupków ilastych i mułowców i (2) piaskowce z wkładkami mułowców, (3) piaskowce i iłowce retu z wkładkami dolomitów, (4) iłowce z przewarstwieniami dolomitów i anhydrytów facji wapienia muszlowego oraz (5) pstre iłowce i mułowce kajpru z wkładkami gipsów i anhydrytów. W nadkładzie wysadu brak utworów najwyższego triasu.

Utwory jury są w rejonie wysadu wykształcone w postaci: (1) serii iłowców mułowców i piaskowców liasu dolnego, (2) serii mułowców i piaskowców wapnistych toarku z wkładkami węgla brunatnego i sferosyderytami, (3) kompleksu mułowców, iłowców i piaskowców chlorytowych wezulu z wkładkami muszlowców i syderytów, leżącego niezgodnie na utworach liasu, (4) pakietu osadów klastycznych różnej frakcji (od iłowców do zlepieńców) z wkładkami syderytów, zaliczanego do batonu i keloweju, który odsłania się na powierzchni podkenozoicznej, (5) serii wapieni, margli, iłowców, mułowców i piaskowców wapnistych oksfordu, (6) mułków i iłów kimerydu oraz (7) pakietu margli, wapieni marglistych, iłowców i piasków portlandu.

Poza niewielkim skrawkiem w centrum antykliny Dargobądza, utwory kredy występują niemal na całym obszarze konturu struktury solnej. Są one reprezentowane przez: (1) iłowce, mułowce i piaskowce mułkowate walanżynu i hoterywu, (2) piaskowce glaukonitowe i margle barremu i albu oraz leżący na nich niezgodnie (3) kompleks utworów kredy górnej, wykształcony w postaci margli i wapieni marglistych cenomanu i turonu; ten ostatni kompleks występuje jedynie w peryferycznych partiach kontaktu wysadu.

Osady neogeńskie występują w nadkładzie wysadu i w jego sąsiedztwie ku SW w postaci izolowanego płata – jest to jedyne stwierdzone wystąpienie osadów neogenu in situ w całym regionie (Kasiński, 2004). Są one wykształcone w postaci piasków iłów i mułków miocenu o niejasnej pozycji litostratygraficznej. Miąższość utworów mioceńskich sięga 40,5 m.

W nadkładzie struktury solnej utwory plejstoceńskie są reprezentowane przez osady facji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej (Ruszała i in., 1979). Występują tu kolejno następujące ogniwa:

– gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego: zwięzłe gliny z porwakami i licznymi otoczakami skał górnokredowych (margli i piaskowców glaukonitowych) (Alexandrowicz, 1966);
– piaski rzeczne różnoziarniste ze żwirem oraz mułki zastoiskowe interglacjału mazowieckiego, zachowane w zagłębieniach erozyjnych powierzchni glin południowopolskich;
– dolny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowany z piasków różnoziarnistych ze żwirem kwarcowym;
– gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego: gliny piaszczyste z przewarstwieniami piasków oraz licznymi porwakami skał kredowych (Alexandrowicz, 1966);
– dolny poziom utworów zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcony jako piaski i piaski mułkowate;
– gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego o miąższości 10-20 m;
– piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego: piaski średnioziarniste ze żwirem i niewielkimi otoczakami kwarcowymi;
– górny poziom utworów zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcony jako mułki i piaski mułkowate;
– dolny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia północnopolskiego, zbudowany z piasków drobnoziarnistych, miejscami mułkowatych, z niewielką domieszką żwiru;
– gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego: silnie piaszczyste gliny z licznymi otoczakami z przewagą paleozoicznych wapieni skandynawskich,
– piaski i żwiry lodowcowe moreny dennej zlodowacenia północnopolskiego, miejscami mułkowate i zailone;
– piaski rzeczno-jeziorne zlodowacenia północnopolskiego, wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków z przewarstwieniami mułków.

Osady holocenu w nadkładzie wysadu budują dość cienką pokrywę, złożoną z piasków deltowych, gytji i torfów.

Struktura solna Kamień Pomorski

Lokalizacja i historia poznania struktury solnej

Struktura ta występuje w SE części wyspy Wolin (Fig. 2.30.), na SW od Kamienia Pomorskiego i na mapie kompleksu permsko-mezozoicznego Dadleza (1998) w rejonie tym przedstawiono zespół dwóch diapirów solnych, częściowo przebijających się przez utwory mezozoiku, przeciętych dwoma uskokami formującymi rów sedymentacyjny (Fig. 2.27.). Oba diapiry, wymiarach 3 x 1,5 km i osiach NNW-SSE, występują na terenie rowu.

Struktura solna Kamień Pomorski ulokowana jest ponad inwersyjną strefą uskokową Adler-Kamień Pomorski. Jej kształt w świetle danych sejsmicznych jest mocno nieregularny, naj-

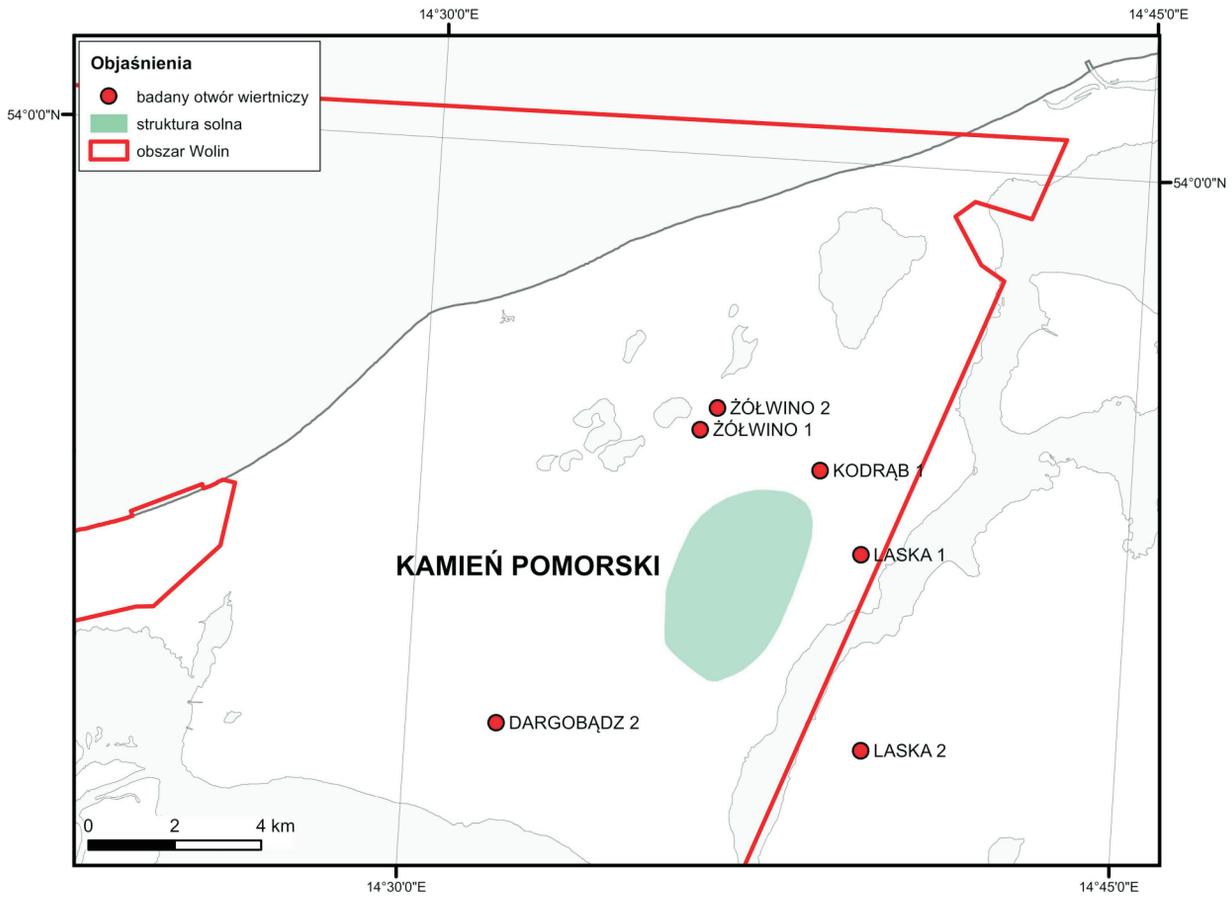


Figura 2.30. Lokalizacja otworów wiertniczych w rejonie struktury solnej Kamień Pomorski.

prawdopodobniej w związku z intrudowaniem soli w obręb licznych stref uskokowych tnących kompleks mezozoiczny i powstałych na etapie ekstensyjnym, a następnie reaktywowanych w trakcie inwersji. Z kolei regionalny profil sejsmiczny w interpretacji Dadleza (2001) nie pokazuje żadnej struktury solnej.

Parametry struktury solnej w świetle danych geologicznych

W bliskim otoczeniu struktury odwiercono 6 głębokich otworów wiertniczych do maks. głęb. 3583,0 m. Seria ewaporatowa cechsztynu została nawiercona na głęb. 2067,0–2563,0 m i sięga do głęb. 3105,0 m.

Budowa wewnętrzna struktury solnej

W świetle danych wiertniczych nad strukturą występują następujące utwory o grubości:

- czwartorzęd – 28,0–104,0 m,
- jura – 991,0–1334,5 m,
- trias – 639,0–1247,0 m.

Na profil ewaporatów (serii solnej) składają się następujące ogniwa cechsztynu, dla których podano sumaryczną grubość z zaznaczeniem ilości powtórzeń tektonicznych:

- anhydryt pegmatytowy górny (A4g) – 0–1,0 m,
- najmłodsza sól kamienna (Na4) – 0–56,5 m, 3–4 powtórzenia,
- anhydryt pegmatytowy dolny (A4d) i ew. czerwony ił solny dolny (T4) – 0–25,0 m,
- młodsza sól kamienna (Na3) – 0–141,0 m, 1–2 powtórzenia,
- młodsza sól potasowa (K3) – 0–13,5 m,
- anhydryt główny (A3) i ew. dolomit płytowy (Ca3) i szary ił solny (T3) – 0–23,0m,
- anhydryt kryjący (A2r) – 0–5,0m ,
- starsza sól kamienna (Na2) – 80,5–784,0 m,
- starsza sól potasowa (K2) – 0–20,5 m,
- anhydryt podstawowy (A2) i ew. dolomit główny (Ca2) i łupek cuchnący (T2) – 14,5–91,0 m,
- najstarsza sól kamienna (Na1) – >9,0–79,0 m.

Powyższa sukcesja – liczne powtórzenia i lokalne braki pewnych ogniw – może wskazywać na silne zaburzenia tektoniczne w strukturze solnej i jej poneogeńską aktywność, prowadzącą do usunięcia utworów kredy i trzeciorzędu z nadkładu struktury.

Geologia otoczenia i nadkładu struktury

Struktura solna Kamień Pomorski nie przebija utworów mezozoiku; otaczają ją i przykrywają utwory triasu i jury. Utwory te zostały wypchnięte ku górze ponad wysadem tworząc brachyantyklinę Kamienia Pomorskiego (Dadlez, 1971). W nadkładzie struktury solnej występuje także kilka uskoków o orientacji NW-SE i co najmniej jeden uskok koncentryczny do osi wysadu.

Skały triasowe w nadkładzie wysadu (Dadlez, 1971) są reprezentowane przez: (1) pakiet piaskowców i iłów z wtrąceniami anhydrytów, wykształcony w facji pstrego piaskowca, (2) wapienie z przerostami piaszczystymi, zaliczane do wapienia muszlowego, (3) iłowce i mułowce kajpru dolnego z przewarstwieniami piaskowców, (4) gipsy z bułami anhydrytu i zlepieńce dolomityczne kajpru środkowego, (5) piaskowce i mułowce z detrytusem roślinnym i szczątkami kości zaliczane

do kajpru górnego oraz (6) pstre iłowce dolomityczne retyku z wkładkami dolomitów.

Utwory jury (Dadlez, 1971) są w rejonie wysadu wykształcone w postaci: (1) serii piaskowców, mułowców i iłowców piaszczystych hettangu i synemuru, (2) zespołu łupków ilastych ze sferosyderytami oraz iłowców piaszczystych i mułowców z wkładkami węgla brunatnego należącego do pliensbachu, (3) serii mułowców i piaskowców wapnistych toarku z wkładkami węgla brunatnego i sferosyderytami, (4) piaskowców, iłowców i mułowców piaszczystych ze sferosyderytami i węglem brunatnym należących do aalenu i bajosu, (5) kompleksu mułowców, iłowców i piaskowców z wkładkami zlepieńców, zaliczanych do wezulu i batonu, (6) piaskowców chlorytowych keloweju ze sferosyderytami oraz przewarstwieniami mułowców i iłowców. Wyżej leżące utwory malmu występują jedynie na skrzydłach antykliny Kamienia Pomorskiego, a z nadkładu w obrębie konturu wysadu zostały usunięte przez erozję (Dadlez, 1971). Osady malmu składają się z (7) pakietu iłowców i mułowców oksfordu dolnego, z wkładkami piaskowców i konkrecjami sferosyderytowymi, (8) serii wapieni skalistych, oolitowych i organodetrytycznych, muszlowców, margli, iłowców i mułowców oksfordu górnego oraz (6) mułowców marglistych kimerydu z wkładkami margli. W sąsiedztwie wysadu brak utworów portlandu, a także osadów kredy, paleogenu i neogenu.

W nadkładzie struktury solnej utwory plejstoceńskie są reprezentowane przez osady facji lodowcowej, wodnolodowcowej i zastoiskowej (Dobracka i in., 1977). Występują tu kolejno ogniwa:

- piaski rzeczne różnoziarniste ze żwirem i wkładkami mułków, zaliczane do interglacjału mazowieckiego, zachowane w kopalnej dolinie erozyjnej w osiowej części antykliny Kamienia Pomorskiego;
- najniższy poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowany z piasków różnoziarnistych, miejscami ze żwirem kwarcowym;
- dolny poziom glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego: zwarte, silnie wapniste z cienkimi przewarstwieniami piasków mułkowatych oraz licznymi porwakami skał jurajskich (piaskowce i margle) i utworów mioceńskich;
- dolny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowany z silnie wapnistych piasków różnoziarnistych o ziarnie malejącym ku górze, z poziomami bruku wapieni i margli kredowych;
- dolny poziom utworów zastoiskowych zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcony jako mułki wapniste i iły piaszczyste;
- górny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcony jako piaski średnioziarniste ze żwirem;
- środkowy poziom glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego z powierzchnią erozyjną w stropie o znacznej miąższości, sięgającej 30 m; zawiera bruk i liczne porwaki skal podłoża – margli i wapieni kredowych;
- najwyższy poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcony jako piaski średnioziarniste ze żwirem, często zailone;
- piaski rzeczne różnoziarniste interglacjału eemskiego, wypełniające subsekwentną dolinę erozyjną; utwory te, wykazujące warstwowanie frakcjonalne o ziarnie malejącym ku górze, zostały złożone w jednym cyklu sedymentacyjnym;
- dolny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia północnopolskiego, zbudowany z piasków i piasków ze żwirem;
- dolny poziom utworów zastoiskowych zlodowacenia północnopolskiego, wykształcony w formie piasków i mułków z wkładkami iłów;
- górny poziom utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia północnopolskiego, zbudowany z piasków, piasków ze żwirem i żwirów;
- gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego: gliny silnie piaszczyste, w części przystropowej z licznymi przewarstwieniami piasków i żwirów;
- piaski i piaski ze żwirem równin aluwialnych zlodowacenia północnopolskiego; piaski średnioziarniste, często mułkowate, w spągu z domieszką żwiru;

W nadkładzie antykliny Kamienia Pomorskiego osady holocenu odgrywają niezbyt istotną rolę. W profilu tych osadów (Dobracka i in., 1977) można wyróżnić (1) kompleks piasków przedlitorynowych den dolinnych i zagłębień bezodpływowych o niewielkiej miąższości; są to piaski drobno- i średnioziarniste, zailone, z przewarstwieniami namułów organicznych i torfów (2) piaski mierzei okresu litorynowego wykształcone jako piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką substancji organicznej i – podrzędnie – piaski gruboziarniste ze żwirem, (3) piaski deltowe Dziwny (drobno- i średnioziarniste piaski kwarcowe mułkowate z przewarstwieniami namułów organicznych) i (4) piaski morskie plażowe: różnoziarniste piaski z domieszką żwiru.

2.4. HYDROGEOLOGIA OBSZARU PRZETARGOWEGO

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych wg. jednostek hydrogeologicznych (Paczyński & Sadurski, 2007a) obszar przetargowy „Wolin” znajduje się w regionie pomorskim III, którego północną część wydzielono jako osobny subregion nadmorskiego III1. Zgodnie z podziałem wg jednostek na Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) obszar znajduje się w prowincji wybrzeża i pobrzeża Bałtyku, regionie zachodniopomorskim (RZP) – na północy i prowincji Odry, regionie dolnej Odry (RDO). Całość omawianego obszaru została objęta pracami kartograficznymi w ramach realizacji następujących arkuszy Mapy hydrogeologicznej Polski (MhP) w skali 1:50 000: Międzywodzie 0075 (Matkowska, 1997a), Świnoujście 0112 (Matkowska, 1997b), Międzyzdroje 0113 (Matkowska, 1997c), Wolin 0114 (Matkowska, 1997d), Nowe Warpno 0151 (Dobracka, 1997) i Racimierz 0152 (Matkowska, 1997e).

W granicach obszaru przetargowego „Wolin” główny użytkowy poziom wodonośny (GUPW) (odnoszący się wyłącznie do wód zwykłych, czyli słodkich), wyznaczony zgodnie z kryteriami przyjętymi dla MhP w skali 1:50 000, ma charakter ciągły. Wody podziemne występują tu powszechnie w piaszczysto-żwirowych osadach czwartorzędu pochodzenia fluwioglacjalnego oraz zastoiskowego. Utwory wodonośne piętra czwartorzędowego charakteryzują się dużą zmiennością litologii i tym samym właściwościami hydrogeologicznymi. Wydzielone jednostki hydrogeologiczne GUPW występują w całym zakresie obszaru wyłącznie w utworach czwartorzędowych. Poza czwartorzędowym piętrem wodonośnym, w którym występują wody zwykłe, wydzielone zostały także piętro kredowe i jurajskie, które w większości prowadzą wody podziemne o wysokiej mineralizacji ogólnej.

W rejonie obszaru przetargowego „Wolin” wody podziemne wyróżnia się piętra wodonośne jury, kredy i czwartorzędu.

Utwory trzeciorzędu występują fragmentarycznie i pozostają w większości bezwodne (Malinowski, 1991). Najlepiej rozpoznane pod względem hydrogeologicznym są utwory czwartorzędu. W części zachodniej opisywanego obszaru (polska część wyspy Uznam i zachodnia część Wolina) zwykłe wody podziemne występują w utworach plejstocenu i holocenu pozostających ze sobą w więzi hydraulicznej. Z tego powodu wydzielony tu został wspólny poziom wodonośny plejstoceńsko-holoceński. Utwory plejstocenu są osadami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi zlodowaceń Wisły lub środkowopolskich (Paczyński & Sadurski, 2007a). Wody podziemne zalegają stosunkowo płytko (od 1 do 4–5 m p.p.t.) i charakteryzują się zwierciadłem swobodnym (głównie na zachodzie) lub lokalnie lekko napiętym. Poziom jest zasilany przez bezpośrednią infiltrację z powierzchni terenu wód pochodzących z opadów atmosferycznych oraz topnienia śniegu i lodu. Infiltrację ułatwia płytkie zaleganie zwierciadła wód podziemnych oraz brak izolacji lub słaba, izolacja poziomu od powierzchni terenu utworami słabo przepuszczalnymi. W obrębie utworów przepuszczalnych zanotowano występowanie wkładek, przeławiceń i soczew utworów słabo przepuszczalnych – mułków i piasków ilastych, które lokalnie napinają zwierciadło wód podziemnych i rozdzielają poziom na dwie warstwy nad- i podmułkową (Matkowska, 1997c). Warstwa nadmułkowa jest związana z piaskami morskimi i wydmowymi i ze względu na dużą podatność na zanieczyszczenia nie posiada praktycznego znaczenia w zaopatrzeniu w wodę pitną (Matkowska, 1997c). Całkowita miąższość plejstoceńsko-holoceńskiego poziomu wodonośnego waha się od około 6 do 18 m, średnia wodoprzewodność wynosi 1 200 m^2/d, a średni współczynnik filtracji to 1,01 m/h (Paczyński & Sadurski, 2007a).

W środkowej i wschodniej części obszaru przetargowego, na wyspie Wolin, głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych zmniejsza się zgodnie z ukształtowaniem (spadkiem wysokości bezwzględnej) powierzchni terenu i generalnie maleje w kierunku wschodnim. Całkowita miąższość osadów zawodnionych czwartorzędowego piętra wodonośnego wynosi od około 20 do nawet 50 m, średni współczynnik filtracji 22,5 m/d, a średnia wodoprzewodność 450 m^2/d (Matkowska, 1997c, d). Piętro czwartorzędowe jest także zasilane bezpośrednio poprzez infiltrację z powierzchni terenu.

W rejonie Karsiborza (południowa część wyspy Wolin), na głębokości 50,5 m, pod nadkładem glin zwałowych, nawiercony został głębszy poziom wodonośny w piaszczysto-żwirowych utworach czwartorzędowych. Ze względu na ograniczone rozprzestrzenienie poziomu oraz niekorzystny skład chemiczny spowodowany wysokim stężeniem jonu chlorkowego poziom nie jest wykorzystywany do zaopatrzenia w wodę pitną (Matkowska, 1997c).

Wody należące do poziomu plejstoceńsko-holoceńskiego należą do trzech typów chemicznych wód: HCO_3-Ca; HCO_3-Cl-Ca i HCO_3-Ca-Cl-Na i charakteryzują się dużą zmiennością stężeń żelaza, manganu, chlorków i siarczanów. Odmienny skład chemiczny wód w strefie przybrzeżnej Bałtyku i Zalewu Szczecińskiego, w tym wysoki udział jonów Cl^- i Na^+, wskazują na wpływ intruzji wody zasolonej na kształtowanie się jakości czwartorzędowego piętra wodonośnego. Podwyższoną mineralizację wód podziemnych zanotowano także w strefach dyslokacji tektonicznych, gdzie jest ona spowodowana ascenzję wód wysoko zmineralizowanych z utworów jury i kredy (Paczyński & Sadurski, 2007b).

Utwory wodonośne poziomu plejstoceńsko-holoceńskiego są podścielone osadami słabo przepuszczalnymi, w tym mułkami i glinami zwałowymi, albo leżą bezpośrednio na podłożu kredowym lub jurajskim (Matkowska, 1997c). Istniejące liczne okna hydrogeologiczne umożliwiają ascenzję wód zasolonych z głębszych pięter wodonośnych.

Kredowe piętro wodonośne wydzielone na terenie obszaru przetargowego „Wolin" prowadzi wody o wysokiej mineralizacji ogólnej i stwierdzonych właściwościach leczniczych (Paczyński & Sadurski, 2007b). Są one wykorzystywane w nadmorskim uzdrowisku – Świnoujściu, położonym na wyspie Uznam. Dla ujęcia naturalnych wód mineralnych i leczniczych z piętra kredowego wykonano tam trzy odwierty o głębokości 240–275 m. Wody charakteryzują się bardzo wysoką mineralizacją ogólną w granicach 42–45 g/dm^3, typu chemicznego Cl–Na+Br+J+ B+HBO_2 (Paczyński & Płochniewski, 1996). W Świnoujściu istnieje również możliwość ujęcia wód termalnych na większej głębokości i o większej mineralizacji (Paczyński & Płochniewski, 1996).

Jurajskie piętro wodonośne ma praktyczne znaczenie dla zaopatrzenia w wodę do picia tylko w miejscowościach Lubin i Zalesie (wyspa Wolin), gdzie jest ujmowane z głęb. około 36,0 m p.p.m. W innych stosunkowo płytkich studniach wierconych nie uzyskano odpowiednio wysokiej wydajności (Matkowska, 1997c). W głębszych partiach piętra jurajskiego, na głęb. 79,4 m p.p.m. i poniżej nawiercono wody zawierające przekraczające zawartość 1000 mg Cl/dm^3.

Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych zostały udokumentowane dla całego obszaru przetargowego „Wolin". Fragment SW obejmuje północną część (około 60% całkowitej powierzchni obszaru bilansowego) hydrogeologicznej dokumentacji zasobowej Międzyodrza, Zalewu Szczecińskiego, wyspy Uznam i zachodniej części wyspy Wolin (Firlit i in., 2012). Dla całej powierzchni dokumentacji zasoby dyspozycyjne wynoszą 7 940 m^3/d wg stanu na grudzień 2011 r., a aktualny pobór to 7 311,4 m^3/d (Pergół & Sokołowski, 2014). W części NE wykonano dokumentację zasobową wyspy Wolin (Zaleska i in., 2000a), która prawie w całości (około 90% powierzchni obszaru bilansowego) mieści się w granicach obszaru przetargowego. W obrębie obszaru zasobowego wyspy Wolin znajduje się Główny Zbiornik Wód Podziemnych wyspa Wolin – GZWP nr 102, który został ustanowiony dla ochrony wód podziemnych w dolinnych i międzymorenowych utworach czwartorzędu (Zaleska i in., 2000b). Szacunkowe zasoby dyspozycyjne dla GZWP 102 wynoszą 25 tys. m^3/d. Dla całości dokumentacji zasobowej, łącznie z zasoby odnawialne wynoszą 35 000 m^3/d (Pergół & Sokołowski, 2014).

Na terenie obszaru przetargowego „Wolin" wyznaczone zostały następujące strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych:

- w Świnoujściu: „Wydrzany", „Karsibór", „Na wydmach", „Odra" i „Morska Stocznia Remontowa";
- Wolin: „ul. Rybacka" i „ujęcie gminne".

Ze względu na charakterystyczne warunki występowania wód podziemnych na opisywanym obszarze, w tym przede wszystkim: więź hydrauliczną pomiędzy poziomem plejstoceńsko-holoceńskim a piętrami mezozoicznymi, ascenzję wód zasolonych z podłoża, ochronę prawną wód leczniczych w Świnoujściu oraz brak dokładniejszego rozpoznania hydrogeologicznego głębokich stref górotworu, zastosowanie szczelinowania hydraulicznego do eksploatacji węglowodorów oraz zatłaczanie wód złożowych (tzw. solanek poprodukcyjnych) stanowi potencjalne źródło zagrożenia środowiska naturalnego, w tym przede wszystkim jakości wód podziemnych.

Reasumując należy stwierdzić, co następuje:

- złożona budowa geologiczna omawianego terenu ma wpływ na stosunkowo skomplikowane warunki hydrogeologiczne;

– wychodnie utworów jurajskich i kredowych występują stosunkowo płytko pod nadkładem utworów czwartorzędu o stosunkowo małej miąższości;
– poziom plejstoceńsko-holoceński jest stosunkowo silnie zawodniony, a przy charakteryzuje go brak lub bardzo słaba izolacja i duża podatność na zanieczyszczenia z powierzchni terenu;
– w płytkich wodach podziemnych stwierdzono lokalnie podwyższone stężenia jonów żelaza, manganu, chlorków, azotanów i azotynów – wskaźników zanieczyszczeń antropogennych;
– poziom plejstoceńsko-holoceński zalega na utworach słabo przepuszczalnych – glinach i mułkach lub bezpośrednio na podłożu mezozoicznym – jurajskim i kredowym piętrze wodonośnym;
– stwierdzono występowanie okien hydrogeologicznych oraz więzi hydrogeologicznej w strefach tektonicznych powodujące ascenzję wód zasolonych z podłoża;
– stwierdzono występowanie intruzji wód zasolonych w strefie przybrzeżnej Bałtyku i Zalewu Szczecińskiego, a w związku z tym lokalnie zwiększone stężenia chlorków i kationu sodowego;
– dla całości obszaru przetargowego zostały wykonane dokumentacje zasobowe wód podziemnych oraz dokumentacja dla ochrony głównego zbiornika wód podziemnych;
– dla siedmiu ujęć komunalnych wód podziemnych wyznaczono strefy ochrony pośredniej;
– w Świnoujściu są eksploatowane wody lecznicze objęte ochroną prawną;
– konieczne jest dokładniejszego rozpoznania warunków hydrogeologicznych głębszych partii górotworu.

3. SYSTEM NAFTOWY

System naftowy jest określany jako zespół procesów geologicznych i naftowych prowadzący do powstania złoża węglowodorów. Do podstawowych elementów systemu naftowego zalicza się: skałę macierzystą – ze względu na zawartość kopalnej substancji organicznej stanowi źródło powstawania węglowodorów, skałę zbiornikową – której odpowiednie właściwości petrofizyczne (porowatość, przepuszczalność) pozwalają na akumulację węglowodorów oraz skałę uszczelniającą – która jest skałą nieprzepuszczalną i uniemożliwia ucieczkę medium złożowego. Ponadto nieodzownym elementem systemu naftowego w złożach konwencjonalnych jest pułapka naftowa, która ze względu na swoje cechy strukturalne lub stratygraficzno-litologiczne tworzy miejsce akumulacji węglowodorów. Niezbędnym do zaistnienia systemu naftowego i powstania złoża węglowodorów jest zespół procesów umiejscowionych w przestrzeni i w czasie geologicznym, na które składają się: generowanie, ekspulsja, migracja i akumulacja węglowodorów oraz formowanie pułapki złożowej. Wzajemne relacje czasowe pomiędzy wspomnianymi elementami i procesami systemu naftowego pozwalają na powstanie złoża.

Skałami macierzystymi dla złóż w czerwonym spągowcu są – jak to się ogólnie przyjmuje – górnokarbońskie utwory węglonośne. W przypadku złóż w dolomicie głównym są utwory dolomitu głównego (scharakteryzowane w rozdziale 2.2.4. i w rozdz. 4.), które są jednocześnie skałami zbiornikowymi; tym samym utwory dolomitu głównego to zarówno skały macierzyste, jak i zbiornikowe. Doskonałą skałą uszczelniającą są ewaporaty (cyklu PZ1 w przypadku czerwonego spągowca i cyklu PZ2 w przypadku dolomitu głównego).

Poza konwencjonalnym poszukiwaniem nowych potencjalnych pułapek węglowodorów w utworach permu (zob. Pazdro i in., 1975), na obszarze „Wolin" istnieją również perspektywy dla poszukiwań złóż węglowodorów w utworach jury, scharakteryzowanych w rozdz. 2.2.6. Badania materii organicznej (patrz poniżej, zwłaszcza rozdz. 3.3.) wskazują na utwory formacji zagajskiej (dolny hettang) i w mniejszym stopniu dolnego odcinka formacji ostrowieckiej (synemur dolny) jako na potencjalne skały macierzyste na obszarze „Wolin". Na obszarze tym głębokość pogrzebania tych utworów daje szansę, że materia organiczna osiągnęła odpowiednią dojrzałość termiczną i weszła w fazę generowania węglowodorów ciekłych (najwyższe okno ropne). Powyżej obu potencjalnych poziomów skał macierzystych występują miąższe kompleksy piaskowców (formacja skłobska i górny odcinek formacji ostrowieckiej), które mogą być potencjalnymi skałami zbiornikowymi. Od góry są one uszczelnione kompleksem skał drobnoziarnistych, co daje szansę na powstanie w utworach dolnej jury pułapek węglowodorów.

3.1. ZAWARTOŚĆ WĘGLA ORGANICZNEGO

Niniejsza charakterystyka jest oparta na wynikach badań pochodzących z trzech otworów wiertniczych: Wolin IG1 (Tabl. 3.1.), Wapnica 1 (Tabl. 3.2.) i Świnoujście 1 (Tabl. 3.3.).

Otwór Wolin IG 1

Utwory górnej jury zawierają średnio 1,33% węgla organicznego. Minimalna ilość węgla organicznego w tych utworach wynosi 0,70%, natomiast maksymalna ilość – 1,96%.

Zawartość bituminów wydzielonych z tych utworów średnio wynosi 0,015%, minimalna ilość bituminów wynosi 0,012%, maksymalna ilość – 0,018%.

Stratygrafia	śr. Corg. %	ilość próbek	max. Corg. %	min. Corg %
J3	1,22	2	1,96	0,7
J2	1,41	19	4,08	0,2
J1	0,9	28	2,64	0,2
T3	0,26	24	1,93	0,1
T2	0,13	6	0,3	0,1
T1	0,2	1	0,1	0,1
P2	0,22	5	0,3	0,1
Stratygrafia	**śr. % bitum.**	**ilość próbek**	**max. % bitum.**	**min. % bitum.**
J3	0,015	2	0,018	0,012
J2	0,026	19	0,141	0,003
J1	0,019	28	0,17	0,003
T3	0,008	24	0,017	0,001
T2	0,008	6	0,012	0,005
T1	0,01	1	0,01	0,01
P2	0,053	5	0,105	0,024

Tabela 3.1. Średnia zawartość węgla organicznego i bituminów w otworze Wolin IG 1.

Udział węglowodorów w bituminach w pojedynczej próbce wynosi 21,3%. W składzie węglowodorów ilość związków nasyconych i aromatycznych jest w równowadze. Materia organiczna w tych utworach jest słabo przeobrażona.

Utwory środkowej jury zawierają średnio 1,41% węgla organicznego. Minimalna ilość węgla organicznego w tych utworach wynosi 0,20%, natomiast maksymalna – 4,08%. Utwory te mogą być perspektywiczne dla generowania węglowodorów.

Zawartość bituminów wydzielonych z tych utworów średnio wynosi 0,026%, ale waha się od 0,003% do 0,141%. Udział węglowodorów w bituminach waha się od 20 do 75%. W składzie węglowodorów węglowodory nasycone są w przewadze nad aromatycznymi. W interwale głęb. 490,0–551,2 m występujące bituminy mają charakter epigenetyczny.

Utwory dolnej jury zawierają zróżnicowaną ilość węgla organicznego (śr. 0,90%). Minimalna ilość Corg w tych utworach wynosi 0,20%, a maksymalna – 2,64%. Bituminy w utworach dolnej jury występują w zróżnicowanej ilości od 0,003–0,0170% (śr. 0,019%). Ilość węglowodorów w bituminach waha się od 17 do 65%. W składzie węglowodorów węglowodory nasycone są w przewadze nad węglowodorami aromatycznymi. Podwyższona ilość bituminów ma charakter epigenetycznych z osadem.

Utwory górnego triasu zawierają zróżnicowane ilości węgla organicznego (śr. 0,26). Minimalna ilość Corg w tych utworach wynosi 0,10%, a maksymalna ilość – 1,93%. Bituminy w utworach górnego triasu występują w małej ilości (śr. 0,008%, min. 0,001%, max. 0,017%).

Ilość węglowodorów w bituminach jest zróżnicowana (od 18 do 54%). Bituminy występujące w wyższych niż śladowe ilościach zawierające wysoki udział węglowodorów mają charakter epigenetyczny.

Utwory środkowego triasu zawierają średnio 0,13% ilości węgla organicznego. Minimalna ilość Corg w tych utworach wynosi 0,10%, a maksymalna – 0,30%. Utwory środkowego triasu są ubogie w węgiel organiczny. Bituminy w utworach środkowego triasu występują także w małej ilości (śr. 0,008%, min. 0,005%, max. 0,012%). Ilość węglowodorów w bituminach wynosi 23%.

Słabo przebadane utwory dolnego triasu zawierają 0,20% węgla organicznego. Bituminy w tych utworach występują w małej ilości (śr. 0,010%).

Utwory górnego permu średnio zawierają 0,22% Corg. Ilość węgla organicznego minimalnie wynosi 0,10%, a maksymalnie – 0,3%. Utwory te są ubogie w węgiel organiczny. Zawartość wydzielonych bituminów średnio wynosi 0,053%, minimalna ilość to 0,024%, a maksymalna – 0,105%. W wydzielonych bituminach udział węglowodorów wynosi od 45 do 67,5%. Podwyższona zawartość bituminów o wysokim udziale węglowodorów jest epigenetyczna.

Otwór Wapnica 1

Utwory górnego permu średnio zawierają 0,14% Corg. Ilość węgla organicznego minimalnie wynosi 0,10%, a maksymalnie 0,20%. Utwory górnego permu są ubogie w węgiel organiczny. Zawartość wydzielonych bituminów średnio wynosi 0,062%, minimalna ilość to 0,012%, a maksymalna – 0,118%. W wydzielonych bituminach udział węglowodorów wynosi od 17 do 49%. Podwyższona zawartość bituminów występująca w tych utworach, zawierająca wysoki udziale węglowodorów podobnie jak w otworze Wolin IG 1 jest epigenetyczna.

Stratygrafia	śr. Corg. %	ilość próbek	max. Corg. %	min. Corg %
P2	0,14	5	0,2	0,1
Stratygrafia	**śr % bitum.**	**ilość próbek**	**max. % bitum.**	**min. % bitum.**
P2	0,062	5	0,118	0,012

Tabela 3.2. Średnia zawartość węgla organicznego i bituminów w otworze Wapnica 1.

Otwór Świnoujście 1

Utwory dolnego triasu zawierają średnio 0,11% ilości węgla organicznego. Minimalna ilość Corg w tych utworach wynosi 0,10%, a maksymalna ilość – 0,20%. Utwory dolnego triasu są ubogie w węgiel organiczny.

Bituminy w utworach środkowego triasu występują także w małej ilości (śr. 0,008%, min. 0,003%, max. 0,015%). W składzie węglowodorów węglowodory nasycone są w przewadze nad aromatycznymi.

Utwory górnego permu zawierają 0,10% węgla organicznego. Bituminy w tych utworach występują w małej ilości (śr. 0,014%, min. 0,006%, max. 0,021%). W bituminach węglowodory występują od 23 do 29%. Utwory te są ubogie w materię organiczną. Nieznacznie podwyższona zawartość bituminów o w tych utworach jest epigenetyczna.

Stratygrafia	śr. Corg. %	ilość próbek	max. Corg. %	min. Corg %
T1	0,11	10	0,2	0,1
P2	0,1	2	0,1	0,1
P1	0,1	1	0,1	0,1
Stratygrafia	**śr. % bitum.**	**ilość próbek**	**max. % bitum.**	**min. % bitum.**
T1	0,008	10	0,015	0,003
P2	0,014	2	0,021	0,006
P1	0,005	1	0,005	0,005

Tabela 3.3. Średnia zawartość węgla organicznego w otworze Świnoujście 1.

Słabo przebadane utwory dolnego permu zawierają 0,10% Corg. Zawartość wydzielonych bituminów wynosi 0,005%.

3.2. CHARAKTERYSTYKA PETROLOGICZNA I DOJRZAŁOŚĆ TERMICZNA MATERII ORGANICZNEJ

Perm górny (dolomit główny)

Analizowany poziom dolomitu głównego, z interwału głęb. 2304,8–3029,6 m, zawiera zmienną ilość materii organicznej od 0,10 do 2,40% planimetrowanej powierzchni próbki. Najwyższe jej koncentracje występują w otworach Laska 2 (0,90–2,40%) oraz Wapnica 2k i Wapnica 3 (1,0–1,10%). Materiał organiczny reprezentowany jest zarówno przez pierwotne, jak i wtórne mikrokomponenty organiczne.

Do grupy pierwotnych składników, wydzielonych w badanych osadach, należą głównie macerały grupy witrynitu zbudowane z żelifikowanej tkanki roślinnej. Najczęściej jest to bezstrukturalny kolinit, którego koncentracja w analizowanych skałach węglanowych zmienia się w dość szerokim zakresie. Współwystępują z nim nieco mniej liczne macerały grupy inertynitu oraz liptynitu.

Pierwotne macerały liptynitu występują w niewielkiej koncentracji (0,10–0,30%). Wyjątek stanowią osady węglanowo-ilaste z otworu Laska 2 (głęb. 2867,0 m) zawierające 1,20% materiału algowego. W pozostałych próbkach występuje najczęściej liptodetrynit oraz fragmenty spor i pyłków.

W składzie materii organicznej spotykane są również powszechnie komponenty wtórne powstałe z transformacji wymienionych powyżej macerałów pierwotnych. Dość licznie jest reprezentowana amorficzna materia organiczna towarzysząca minerałom ilastym określana asocjacja organo-mineralna typu bitumicznego (AOM). Występuje ona najliczniej w osadach z otworów wiertniczych Wapnica 2k i Wapnica 3 oraz Przytór 2 i Przytór 3. Ponadto osady węglanowe i ilaste z otworów wiertniczych Kamień Pomorski 7 oraz Przytór 2 zawierają około 0,10% stałych bituminów.

Otwór wiertniczy	Głęb. (m)	Wit./SB (%)	Inert. (%)	Lip. (%)	MO (%)	AOM (ilaste) (%)	piryt	R_{oil} (%)
Kamień Pomorski IG 1	2403,5	0,30	0,10	0,10	**0,50**	0,40	0,30	**0,54**
Kamień Pomorski 2	2325,8	0,10			**0,10**	0,20	0,20	**1,00**
Kamień Pomorski 2	2326,8	0,05	0,05		**0,10**	0,30	0,20	**1,04**
Kamień Pomorski 7	2304,8	0,30	0,10		**0,40**	0,20	0,10	**1,22**
Kamień Pomorski 7	2706,0	0,20			**0,20**	0,30	0,20	**1,23**
Laska 1	2820,3	0,40	0,10	0,10	**0,60**	0,20	0,50	**0,84**
Laska 2	2866,0	0,60	0,20	0,10	**0,90**	0,60	0,50	**0,64**
Laska 2	2867,0	0,90	0,10	1,40	**2,40**	0,70	0,90	**0,62**
Przytór 2	2701,2	0,10	0,10		**0,20**	0,30	0,80	**0,96**
Przytór 2	2708,7	0,30	0,40		**0,70**	1,50	1,80	**0,98**
Przytór 3	2715,8	0,40	0,20	0,10	**0,70**	0,80	0,70	**0,82**
Wapnica 2k	3028,5	0,20	0,10	0,30	**0,60**	8,00	1,80	**0,66**
Wapnica 2k	3029,6	0,70	0,10	0,20	**1,00**	5,20	1,50	**0,70**
Wapnica 3	2856,2	0,60	0,20	0,30	**1,10**	3,80	1,70	**0,71**

Tabela 3.4. Analiza petrograficzna materii organicznej.

W większości analizowanych próbek stwierdzono występowanie niezbyt licznych impregnacji bitumicznych.

Dojrzałość termiczna materii organicznej z utworów dolomitu głównego została określona przy zastosowaniu wskaźnika refleksyjności witrynitu lub stałych bituminów. Analizowany materiał organiczny pochodzący z interwału głębokości 2304,8–3029, charakteryzują wartości refleksyjności zmieniające się w szerokim przedziale od 0,54 do 1,23% *R*o. Reprezentują one możliwości generowania węglowodorów od wczesnej fazy generowania ropy naftowej przy refleksyjności 0,54–0,58% *R*o (Kamień Pomorski IG 1, Wolin IG 1) przez główną fazę generowania ropy naftowej i wskaźniku refleksyjności w granicach 0,62–0,84% *R*o, po późną fazę generowania ropy naftowej z możliwością generowania gazów mokrych i kondensatów i wskaźniku refleksyjności 0,96–1,23% *R*o (Przytór 2, Kamień Pomorski 2a i 7).

Analiza zmian refleksyjności witrynitu w profilu pionowym badanych osadów nie wykazuje tendencji wzrostowej wraz z głębokością pogrążenia. Obserwuje się jednak lokalne anomalie dojrzałości termicznej osadu, np. w rejonie Kamienia Pomorskiego pojedyncze poziomy dolomitu głównego charakteryzują się obecnością zdecydowanie wyżej refleksyjnej materii organicznej (1–1,2% *R*o) w strefie o średniej refleksyjności (ok. 0,5–0,7%).

Trias-jura

Mezozoiczna materia organiczna została przeanalizowana jedynie w pojedynczych próbkach osadów, z otworu wiertniczego Wolin IG 1, w interwale głębokości 551,0–2812,5 m.

Osady węglanowe triasu środkowego są bardzo ubogie w materię organiczną (0,10%), reprezentowaną przez składniki witrynitopodobne, najczęściej zooklasty, inertodetrynit oraz liptodetrynit i nieliczny alginit. Podwyższona koncentracja mikrokomponentów organicznych (1,10%) występuje w osadach ilastych triasu górnego. W ich skład wchodzi głównie materiał witrynitowy oraz stałe bituminy z niewielkim udziałem inerto- i liptodetrynitu.

Osady klastyczne jury dolnej oraz środkowej zawierają dość bogaty materiał organiczny (1,20–1,90% planimetrowanej powierzchni próbek). Jego głównym składnikiem jest witrynit stanowiący w osadach jury dolnej 65–75% materii organicznej, w próbce, przy niewielkim udziale materiału lipidowego (liptynit) oraz śladowej ilości inertynitu. Iłowce jury środkowej charakteryzują się niższą zawartością witrynitu, natomiast podwyższoną koncentracją asocjacji organiczno-mineralnej typu sapropelowego.

Dojrzałość termiczna osadów jurajskich jest niska. Materia organiczna jury środkowej oraz stropowych partii jury dolnej (głęb. 551,0–852,0 m) znajduje się w fazie niedojrzałej do generowania węglowodorów przy średniej refleksyjności witrynitu 0,46–0,47% *R*o. Utwory dolnej jury, poniżej głębokości 914,9 m oraz osady triasu w interwale głębokości 1502,0–2019,0 m są nieco silniej przeobrażone (0,51–61% *R*o) i znajdują się we wczesnej fazie generowania ropy naftowej.

Wnioski

W analizowanym kompleksie dolomitu głównego uznać można za dobre skały macierzyste, dla generowania ropy naftowej, pojedyncze poziomy z otworów wiertniczych Laska 2

Głęb. (m)	wiek	litologia	*R*o (%)	Wit/SB (%)	Iner. (%)	Liptynit (%)	AOM (%)	MO (%)
551,0	J2	iłc	**0,46**	45	10	20	25	**1,60**
662,1	J1	iłc	**0,47**	75		20	5	**1,20**
852,0	J1	psc+iłc	**0,46**	75		15	10	**1,90**
914,0	J1	iłc	**0,51**	75	5	10	10	**1,30**
1422,0	J1	młc	**0,61**	65		15	20	**1,50**
1502,0	T3	iłc	**0,61**	70		10	20	**1,10**
2019,0	T2	wap	**0,56**	65	5	5	25	**0,10**
2812,5	P2	wap	**0,58**	70	5	20	5	**0,30**

Tabela 3.5. Analiza petrograficzna materii organicznej w otworze Wolin IG 1.

oraz Wapnica 2k i 3, natomiast za średnie skały macierzyste utwory węglanowo-ilaste z otworów Laska 1 oraz Przytór 2 i 3.

W profilu osadów jurajskich z otworu wiertniczego Wolin IG 1 kryterium dobrych skał macierzystych dla generowania ropy naftowej spełniają iłowce i mułowce jury dolnej poniżej głębokości 914 m.

3.3. WYSTĘPOWANIA SKAŁ MACIERZYSTYCH W JURZE NA PODSTAWIE ANALIZY WYNIKÓW Z OTWORÓW KAMIEŃ POMORSKI IG 1, MIĘDZYZDROJE 2 I WOLIN IG 1

Na obszarze przetargowym, na którym występują otwory wiertnicze Kamień Pomorski IG 1, Międzyzdroje 2 i Wolin IG 1, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na występowanie trzech interwałów dolnojurajskich skał osadowych, w których mogą pojawiać się skały macierzyste względem generowania węglowodorów. Interwały te obejmują zakresy stratygraficzne pliensbachu, synemuru dolnego oraz hettangu dolnego.

Hettang dolny. Stratygraficznie najstarszym ze wzmiankowanych interwałów jest hettang dolny, który został najlepiej rozpoznany badaniami w otworze Kamień Pomorski IG 1. Wyniki zawartości węgla organicznego w tym zakresie stratygraficznym mogą sugerować występowanie skał potencjalnie macierzystych w tym otworze. Zawartości TOC oscylują w przedziale od wartości średnich i dobrych (ok. 1,0% wag) do wartości wysokich (ok. 6,2% wag). Skały hettangu dolnego w otworze Kamień Pomorski IG 1 należy z dużym prawdopodobieństwem uznać za niedojrzałe względem generowania węglowodorów, co jest sugerowane przez dość płytkie występowanie tego interwału w tym otworze od 579 m do 678 m. Przez analogię z otworem Wolin IG 1, jako jedynym, w którym dysponowano parametrami dojrzałości termicznej, można sugerować niedojrzałość termiczną skał hettangu dolnego otworu Kamień Pomorski IG 1. Analiza danych litologicznych na tle wyników TOC oraz Ro pozwala sugerować, iż pomimo obliczonej miąższości skał hettangu dolnego wynoszącej około 99 m, tylko ok. 31 m z nich (~30%) to skały mułowcowe, iłowcowe oraz łupkowe mogące stanowić skały potencjalnie macierzyste.

W kierunku zachodnim potencjalne skały macierzyste hettangu dolnego zagłębiają się do głęb. około 1175–1220 m (strop-spąg) w otworze Międzyzdroje 2 oraz 1337–1438 m w otworze Wolin IG 1. Miąższość hettangu dolnego w tych otworach oscyluje odpowiednio od 43 do 101 m, przy czym również w otworze Wolin IG 1 tylko około 30% miąższości pakietu odpowiada miąższości netto skał macierzystych. W otworze Międzyzdroje 2 stosunek miąższości netto skał macierzystych do miąższości pakietu przekracza 80 lub 90%. Ze względu na dużo głębsze pogrzebanie tych skał oraz dostępne wyniki refleksyjności witrynitu można z całą pewnością sugerować, że to hettang dolny w tych wystąpieniach tworzą skały macierzyste, aczkolwiek należy zaznaczyć, iż ich dojrzałość termiczna odpowiada początkowej fazie generowania węglowodorów ciekłych najwyższej części okna ropnego (*R*o: ~0,6%). Wyniki TOC dostępne jedynie w otworze Wolin IG 1 odzwierciedlają raczej niską zawartość węgla organicznego, aczkolwiek wyników tych jest niewiele w porównaniu z miąższością hettangu dolnego, co może sugerować przypadkowość opróbowania. Sugerować można zatem, iż skały te mogą nie posiadać potencjału węglowodorowego lub przyjmując podejście oceny macierzystości poprzez analogię z otworem Kamień Pomorski IG 1 można sugerować dobrą macierzystość tych skał w obu otworach: Międzyzdroje 2 oraz Wolin IG 1.

Synemur dolny. Synemur dolny został najlepiej rozpoznany w otworze Kamień Pomorski IG 1, gdzie wartości TOC wahają się w przedziale od 1,0 do 8,3% wag, sugerując dobre właściwości tych skał do generowania węglowodorów. Jednak głębokość występowania synemuru dolnego w tym otworze od 405 do 508 m może skłaniać do sugestii braku macierzystości tych skał z powodu niewystarczającej dojrzałości termicznej odpowiadającej strefie diagenezy. W interwale synemuru dolnego, którego miąższość wynosi około 103 m, potencjalnie perspektywiczne skały mułowcowe i ilaste stanowią netto około 73 m.

Z kolei w otworach wiertniczych Międzyzdroje 2 oraz Wolin IG 1 synemur dolny jest pogrzebany odpowiednio do głębokości ok. 1057–1132 (strop-spąg) oraz 1155–1236 m. Takie zakresy pogrzebania powodują, iż skały te można już klasyfikować jako macierzyste z zaznaczeniem, iż dojrzałość termiczna tych skał wyrażona jako parametr Ro oscyluje w zakresie 0,5–0,6% *R*o sugerując dojrzałość termiczną początkowej fazy generowania węglowodorów ciekłych najwyższej części okna ropnego. W wypadku synemuru dolnego, niewystarczająca liczba analiz w otworach Międzyzdroje 2 oraz Kamień Pomorski IG skłania do sugerowania się wynikami TOC otworu Kamień Pomorski IG1 co do jakości skał macierzystych w tych głębiej pogrzebanych obszarach. Sugerować można zatem występowanie dobrych skał macierzystych synemuru dolnego w otworach Międzyzdroje 2 i Wolin IG 1 z prawdopodobnym dobrym potencjałem węglowodorowym i dojrzałością typową dla wstępnej fazy generowania rop.

Pliensbach. Utwory pliensbachu wydają się również cechować dobrymi właściwościami dla skał potencjalnie macierzystych i macierzystych. W otworze Kamień Pomorski IG 1 zawartość TOC jest na tyle wysoka (1,0–2,3% wag.), iż może sugerować występowanie dobrych skał macierzystych, ale głębokość pogrzebania tego interwału w tym otworze 136–289 m (strop-spąg) całkowicie wyklucza ten interwał z grupy skał macierzystych. W otworze Kamień Pomorski miąższość tego interwału wynosi 153 m, przy czym miąższość netto skał mułowcowych i ilastych to około 103 m.

W otworach Międzyzdroje 2 i Wolin IG 1 interwał pliensbachu został pogrzebany odpowiednio do głębokości 804–982 oraz 809–1075 m, co przy podwyższonej i wysokiej zawartości TOC od 0,9 do 3,0% wag może skłaniać do sugestii obecności dobrych skał macierzystych. Jednak ocena dojrzałości termicznej sugeruje, że górna część interwału pliensbachu jest niedojrzała dla generowania węglowodorów i znajduje się jeszcze w strefie diagenezy. Z kolei część dolna znajduje się prawdopodobnie w dolnej części strefy diagenezy lub na granicy stref diagenezy i katagenezy. W konsekwencji, interwał pliensbachu zdominowany jest jedynie przez potencjalne skały macierzyste.

Podsumowanie. Za perspektywiczne skały macierzyste regionu należy uznać bogate w węgiel organiczny drobnoklastyczne skały mułowcowe i ilaste hettangu dolnego i synemuru dolnego.

Skały hettangu dolnego pogrzebane są na głębokości 579–678 m (strop-spąg) w otworze Kamień Pomorski IG 1, przez 1175–1220 m w otworze Międzyzdroje 2, aż po 1337–1438 m w otworze Wolin IG 1. Miąższość tego interwału skał waha się odpowiednio od około 99 m, przez 43 m do wielkości ok. 101 m. Miąższości netto skał potencjalnie macierzystych i macierzystych oscylują, odpowiednio od 31 m, przez 43 m po około 37 m. W otworze Kamień Pomorski IG 1 skały te należy uznać jedynie za potencjalnie macierzyste, gdyż ich dojrzałość termiczna jest niewystarczająca dla generowania

węglowodorów. Natomiast w otworach Międzyzdroje 2 i Wolin IG1 skały te są skałami macierzystymi i cechują się dojrzałością termiczną typową dla początkowej fazy generowania węglowodorów ciekłych (najwyższe okno ropne).

Interwał synemuru dolnego pogrzebany jest na głębokości od 405–508 m w otworze Kamień Pomorski IG 1 1057–1132 m w otworze Międzyzdroje 2 i 1155–1236 m w otworze Wolin IG 1. Miąższość tego interwału oscyluje, odpowiednio, od około 73 m, przez około 75 m, po 81 m. Miąższość netto skał macierzystych jest bliska miąższości synemuru dolnego. W otworze Kamień Pomorski IG 1 skały synemuru dolnego nie są odpowiednio dojrzałe, aby mogły być skałami macierzystymi. Natomiast w otworach Międzyzdroje 2 oraz Wolin IG 1 skały te osiągają dojrzałość termiczną najniższej strefy diagenezy lub najwyższej części okna ropnego, innymi słowy wchodzą dopiero w okno ropne i jest to najbardziej wczesna faza procesów generowania węglowodorów ciekłych.

Interwał stratygraficzny pliensbachu jest pogrzebany w interwałach od 136–289 m w otworze Kamień Pomorski IG 1, przez 804–982 m w otworze Międzyzdroje 2, po 809–1075 m w otworze Wolin IG 1. Miąższość tego interwału oscyluje odpowiednio od 153 m, przez 178 m, po 265 m. Miąższości netto skał mułowcowo-ilastych i łupkowych wynoszą odpowiednio od 103 m, przez 178 m, po 169 m. Cały interwał pliensbachu należy uznać za zbyt termicznie niedojrzały, aby stanowił dobrą skałę macierzystą. Przy obecnej dojrzałości, skały te należy uznać jako dobre potencjalne skały macierzyste. W otworach Międzyzdroje 2 i Wolin IG 1 skały te znajdują się w dolnej części strefy diagenezy lub na pograniczu stref diagenezy i katagenezy, innymi słowy strefy niedojrzałej i okna ropnego.

3.4. WYNIKI OPRÓBOWANIA I TESTÓW ZŁOŻOWYCH

Charakterystykę hydrodynamiczną i hydrochemiczną poziomów zbiornikowych na obszarze objętym postępowaniem przetargowym przedstawiono na podstawie otworów wiertniczych Wolin IG 1, Kamień Pomorski IG 1 i Przytór 3.

Wolin IG 1. Jednym z głównych celów otworu wiertniczego Wolin IG 1 było opróbowanie poziomów zbiornikowych z wyraźnymi śladami węglowodorów. Opróbowano dwa poziomy zbiornikowe: poziom cechsztynu i poziom jury dolnej. Analizy chemiczne ropy naftowej i gazu wykonano w Laboratorium Skał Bitumicznych Instytutu Geologicznego, a analizy solanek w Głównym Laboratorium Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Poziom zbiornikowy 2804,0–2919,1 m – perm-cechsztyn (dolomit główny (Ca2) – wapienie, poniżej 2814,0 m anhydryt górny (A1g) – anhydryty)

W związku z wyraźnymi śladami ropy naftowej w rdzeniu oraz w płuczce wiertniczej głębienie otworu zatrzymano na głęb. 2819,1 m po nawierceniu dolomitu głównego. Dwie doby po zatrzymaniu wiercenia stwierdzono na powierzchni płuczki w otworze litrowe ilości ropy naftowej. Podczas płukania otworu zaobserwowano przesycenie płuczki ropą. Z basenów płuczkowych zebrano kilkaset litrów czystej ropy naftowej.

Wykonano opróbowanie poziomu rurowym próbnikiem złoża typu KII-2-146. Podczas trwającego jedną godzinę przypływu do przewodu wiertniczego dopłynęła płuczka. Słup płuczki wynosił 553 m nad próbnikiem. Z powierzchni płuczki zebrano około 20 l czystej ropy naftowej, co potwierdziło obecność ropy w dolomicie głównym i stanowiło podstawę do dalszych badań tego poziomu. Ciężar właściwy ropy w 20°C wynosił 0,863 g/dm^3, zawartość siarki 1,5%, zawartość parafiny około 4,2%, a temperatura początku destylacji 85°C. Przebieg destylacji przedstawiono w poniższej tabeli.

Lp.	Temperatura [°C]	Frakcja [%]	Lp.	Temperatura [°C]	Frakcja [%]
1	100	0,4	13	230	21,0
2	110	1,5	14	250	24,0
3	120	1,5	15	260	26,0
4	130	2,5	16	270	29,0
5	140	3,5	17	280	31,0
6	150	6,0	18	290	34,0
7	160	8,0	19	300	36,0
8	170	10,0	20	310	40,0
9	190	14,0	21	320	43,0
10	200	18,0	22	330	54,0
11	210	19,0	23	340	59,0
12	220	20,0			

Z odgazowania płuczki uzyskano próbę gazu o następującym składzie: azot 69,23% obj., dwutlenek węgla 9,71% obj., węglowodory (od C1 do C4) 7,17% obj., wodór 13,89% obj. Łącznie zawartość składników palnych wynosiła 21,06% obj., a zawartość propanów i butanów – 13,460 g/Nm^3.

Pomimo wielokrotnych zabiegów hydroperforacji i kwasowania nie uzyskano chłonności złoża. Przy użyciu kompresora wytłoczono z otworu płyn do głęb. 2650 m stwierdzając nikłe ilości emulsji ropnej. Bardzo słaby przypływ emulsji ropnej uzyskano także w czasie łyżkowania, sczerpując płyn do głęb. 2748 m (każda łyżka wynosiła około 3 litrów emulsji ropnej). Łącznie zebrano kilkadziesiąt litrów emulsji, z której uzyskano kilkanaście litrów czystej ropy naftowej o bardzo dużym ciężarze właściwym wynoszącym 0,890 g/cm^3, a więc 0,027 g/cm^3 więcej niż ropy pobranej podczas badania wykonywanego próbnikiem. Rozdział grupowy ropy również jest mniej korzystny i przedstawia się następująco: 77% olejów, 14% żywic i 9% asfaltenów.

Oprócz ropy z emulsji oddzielała się silnie stężona solanka o charakterze prawie nasyconego ługu solnego (sucha pozostałość 306,5 g/dm^3). Ciężar właściwy solanki wynosił 1,2092 g/cm^3, a jej odczyn pH = 7,5. Skład chemiczny solanki podano poniżej w tabeli. W kolejnych dniach prowadzono obserwacje przypływu, stwierdzając podnoszenie się zwierciadła płynu (solanka z emulsją ropną) do głęb. 2514 m. Rozdział grupowy ropy wydzielonej z pobranej łyżką emulsji wykazał obecność 71% olejów, 11% żywic i 18% asfaltenów. Wśród węglowodorów stwierdzono 52% węglowodorów nasyconych i 9% węglowodorów aromatycznych. Skład ropy jest jeszcze mniej korzystny i przypomina składem „ropę martwą".

Składnik	Zawartość		
	mg/dm^3	mval/dm^3	% mval
Kationy			
Ca^{2+}	1 480	74,1	1,5
Mg^{2+}	182	15,0	0,3
Fe_T	556	29,9	0,6
K^+	280	7,2	0,2
Na^+	110 500	4 805,0	97,4
Razem	112 998	4 931,2	100,0
Aniony			
Cl^-	182 700	5 152,0	99,1
SO_4^{2-}	2 200	45,8	0,9
HCO_3^-	62	1,0	0,0
Br^-	79	1,0	0,0
J^-	0	0,0	0,0
Razem	185 041	5 199,8	100,0

Dalsze badania poziomu zbiornikowego cechsztynu przerwano pomimo ciągłego dopływu do otworu solanki z emulsją ropną. Należy przypuszczać, iż pogorszenie się jakości ropy naftowej uzyskanej w postaci emulsji w trakcie długotrwałego opróbowania zostało spowodowane zatrzymaniem dopływu ropy do otworu przez zacementowanie oraz zatkanie szczelin płuczką wiertniczą. Niewielkie ilości emulsji ropnej pochodzą z wypłukiwania substancji bitumicznej ze skały. Ropa naftowa pobrana podczas opróbowania otworu rurowym próbnikiem złoża pod względem jakościowym przedstawia pełną wartość eksploatacyjną.

Komplikacje techniczne uniemożliwiły właściwe i kompletne wykonanie zabiegów intensyfikacyjnych zgodnych z projektem opróbowania, co spowodowało, iż szczegółowa ocena wartości przejawów bitumiczności w poziomie zbiornikowym dolomitu głównego nie była możliwa.

Poziom zbiornikowy 1309,0–1240,0 m
jura dolna (piaskowce)

Poziom udostępniono do badań poprzez perforację bezpociskową rur ∅6$^5/_8$” i ∅9$^5/_8$” w głębokości 1309,0–1297,0 m, 1292,0–1262,0 m i 1254,0–1240,0 m. Uzyskano przypływ silnie stężonej solanki. Metodą sczerpywania solanki łyżką wiertniczą określono wydajność na 3,6 m^3/h przy depresji wynoszącej 15 m. Zwierciadło statyczne stwierdzono na głębokości 47 m. Mineralizacja solanki wynosiła 173,9 g/dm^3. Solankę określono jako 17,4% solankę chlorkowo-sodową.

Kamień Pomorski IG 1. Celem opróbowania było określenie możliwości występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w utworach cechsztynu. Opróbowanie otworu przeprowadzono dwuetapowo – w trakcie wiercenia oraz po zakończeniu prac wiertniczych. Podczas wiercenia opróbowano poziom zbiornikowy 2413,9–2385,3 m (cechsztyn), a po zakończeniu głębienia otworu poziomy cechsztynu 2710,0–2385,3 m i 2232,5–2225,0 m oraz poziomy triasowe 1053,0–1015,0 m (wapień muszlowy) i 1053,0–977,0 m (wapień muszlowy + kajper). Łącznie opróbowano 5 poziomów zbiornikowych.

Poziom zbiornikowy 2413,9–2385,3 m – perm-cechsztyn
(dolomit główny, anhydryt podstawowy)

Badano poziom był odsłonięty pomiędzy spodem otworu a butem rur ∅6$^5/_8$”. Do otworu zapuszczono do głębokości 2410,0 m rurki syfonowe ∅2”, a w celu zmniejszenia ciśnienia na spód otworu wymieniono płuczkę na wodę. Obserwacje ciśnienia głowicowego wykazały wzrost ciśnienia po 16 godz. do 30 atm., a po 40 godz. do 50 atm. Po każdym otworzeniu zasuwy z otworu wypływało 60–120 litrów wody zatłoczonej do otworu. Wypływ był spowodowany ciągłym dopływem do otworu solanki z emulsją ropną, którą wypłukiwano okresowo poprzez rurki syfonowe. Woda z emulsją ropną charakteryzowała się silnym zapachem węglowodorów oraz siarkowodoru. Emulsja składała się z wody, niewielkiej ilości ropy, iłu oraz czarnych kłaczków opadających stopniowo na dno. W celu dalszego zmniejszenia ciśnienia do otworu zatłoczono sprężone powietrze i obniżono poziom płynu do głębokości 800 m. Zmierzony orientacyjnie przypływ niewiadomego medium wynosił 8 l/h. Otwór zatłoczono wodą i po 8 dobach stwierdzono wzrost ciśnienia głowicowego do 82 atm. W celu uzyskania przypływu wykonano zabieg kwasowania. Do otwory wtłoczono rurkami syfonowymi 16 m^3 cieczy kwasującej (12% HCl) uzyskując po 2 godzinach chłonność przy ciśnieniu 300 atm. Po 12 godzinach ciśnienie obniżyło się do 150 atm. Podczas płukania otworu po kasowaniu wydzielał się bardzo silny zapach ropy naftowej. Kwasowanie nie wpłynęło na zwiększenie przypływu ropy naftowej.

Z przestrzeni międzypierścieniowej pobrano kilka litrów czystej ropy, a z dna otworu próbkę solanki w celu wykonania oznaczeń chemicznych.

Ostatnią czynnością mającą na celu uzyskanie przypływu ropy naftowej było sczerpanie płynu do głębokości 1515 m, co również nie przyniosło efektu. Na sczerpanie płynu do głębokości 2385 m, czyli do buta rur ∅6$^5/_8$” nie zgodził się wykonawca prac wiertniczych. Na wykonanie projektowanego torpedowania nie wyraził zgody Okręgowy Urząd Górniczy.

Z poziomu zbiornikowego pobrano próbę solanki w celu wykonania analizy chemicznej. Solankę uzyskano poprzez wypłukanie z dna otworu za pomocą rurek syfonowych. Solanka pobrana tą metodą mogła być nieznacznie rozcieńczona wodą sztucznie zatłoczoną do otworu. Wyniki analizy solanki podano w poniższej tabeli.

Składnik	Zawartość		
	mg/dm^3	mval/dm^3	% mval
Kationy			
Na^+	67 700	2 770,0	93,5
Mg^{2+}	532	43,8	1,1
Ca^{2+}	3 200	161,0	5,4
Fe^T	4	0,0	0,0
Razem	71 436	2 974,8	100,0
Aniony			
Cl^-	105 800	2 983,0	97,6
Br^-	605	7,7	0,3
J^-	0	0,0	0,0
HCO_3^-	1 200	20,0	0,7
SO_4^{2-}	2 100	43,9	1,4
Razem	109 705	3 054,6	100,0

Jest to solanka o suchej pozostałości 180,3 g/dm^3. W składzie chemicznym dominują jony sodowe i chlorkowe. Zawartość jonu wapniowego znacznie przewyższa zawartość jonu magnezowego, co wskazuje na daleko posunięty metamorfizm wód. Jon bromkowy występujący w ilości 605 mg/dm^3 również świadczy o możliwości występowania ropy naftowej. Potwierdza to niska wartość wskaźników hydrochemicznych $\frac{Cl}{Br} = 176$ oraz $\frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl} = 1{,}5$ charakterystyczna dla wód relikktowych, całkowicie odizolowanych od wód współczesnej infiltracji. Wysoka mineralizacja oraz stosunek $\frac{rNa}{rCl} = 0{,}94$ wskazuje na zachodzący proces ługowania pokładów soli kamiennej występujących kilkanaście metrów nad opróbowywanym poziomem dolomitu głównego.

Analizom chemicznym poddano również substancje bitumiczne. Wyniki analiz chromatograficznych bituminów poziomów zbiornikowych dolomitu płytowego i dolomitu głównego oraz anhydrytu podstawowego podano poniżej w formie tabelarycznej.

Głębokość [m]	Bituminy	Oleje	Żywice	Asfalteny	Uwagi
	%				
2227,0	0,027	64	21	15	dolomit płytowy Ca3
2229,5	0,041	79	11	10	
2388,8	0,112	81	13	6	anhydryt podstawowy + dolomit główny Ca2
2391,4	0,045	75	18	7	
2391,4-2394,1	0,018	70	19	11	
2394,1-2394,7	0,038	78	15	7	
2384,8	wyciek ropy	89	5	6	
2401,6	wyciek ropy	87	7	6	

Wykonano analizy chemiczne trzech próbek gazu pobranych w różnych etapach opróbowania poziomu zbiornikowego dolomitu głównego (2413,9–2385,3 m). Wyniki badań podano w poniższej tabeli.

Składnik	Próbka [%]		
	I	II	III
Metan	95,43	38,16	-
Etan	3,55	13,80	-
Propan	0,63	23,47	7,47
i-Butan	0,12	4,50	11,68
n-Butan	0,27	10,77	28,59
i- Pentan	0,13	2,70	16,83
n-Pentan	0,07	2,70	17,38
2,2-Dwumetylobutan	–	1,40	6,95
2,3- Dwumetylobutan	–	0,70	3,20
2-Metylopentan	–	1,20	5,45
3- Metylopentan	–	0,60	2,45
Razem	100,00	100,00	100,00

Pierwsza próbka gazu została pobrana przed kwasowaniem, drugą próbkę pobrano po kwasowaniu u wylotu rurek syfonowych podczas płukania otworu, 24 godziny po zakończeniu kwasowania, a trzecią próbkę pobrano z przestrzeni międzypierścieniowej pomiędzy rurami osłonowymi ∅$6^5/_8$" a rurkami syfonowymi po trzech dobach od kwasowania. Jak widać z podanych w tabeli danych zachodzą znaczne różnice pomiędzy składem gazu pobranego przed kasowaniem, który jest typowym gazem ziemnym wysokometanowym, a gazami pobranymi po kwasowaniu, będącymi gazami typowo ropnymi. Duża zawartość węglowodorów ciężkich świadczy o występowaniu w dolomicie głównym ropy naftowej.

Analizy ropy naftowej i gazu ziemnego wykonano w Laboratorium Skał Bitumicznych Instytutu Geologicznego, a analizy solanek w Głównym Laboratorium Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Poziom zbiornikowy 2710,0–2385,3 m – cechsztyn (anhydryt górny, anhydryt dolny, dolomit główny)

Badano poziom odsłonięty pod butem rur ∅$6^5/_8$". Płyn zczerpano z przyczyn technicznych tylko do głębokości 1030,0 m. Stwierdzono minimalny przypływ nieokreślonego medium w ilości 1,2 l/h.

Poziom zbiornikowy 2232,5–2225,5 m – cechsztyn (dolomit płytowy)

Poziom udostępniono do badań poprzez perforację bezpociskową rur ∅$6^5/_8$" oddając 75 strzałów. Spód otworu odizolowano korkiem cementowym, którego strop znajdował się w rurach ∅$6^5/_8$" na głębokości 2245,0 m. Płyn w otworze sczerpano do spodu (do stropu korka cementowego) stwierdzając całkowity brak przypływu.

Podstawowe wyniki opróbowania poziomów zbiornikowych triasu przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej.

Na wartość opróbowania poziomu dolomitu głównego mogła wywrzeć wpływ poprzedzająca bezpośrednio badania trwająca około trzech miesięcy przerwa w prowadzeniu prac. Otwór w tym czasie pozostawał pod działaniem płuczki, co mogło wpłynąć na wyniki badań. W wyniku opróbowania stwierdzono objawy ropno-gazowe w badanych poziomach cechsztynu, przy niezbyt korzystnym ich wykształceniu facjalno-zbiornikowym.

Przytór 3. Celem opróbowania było przebadanie utworów dolomitu głównego i czerwonego spągowca w celu rozpoznania perspektyw ropo- i gazonośności. Analizy laboratoryjne wód i gazów wykonano w Laboratorium Przedsiębiorstwa Poszukiwań Naftowych w Pile.

Poziom zbiornikowy 2714,0–2756,2 m (dolomit główny + anhydryt górny)

Opróbowanie przeprowadzono w trakcie wiercenia zapinając próbnik złoża w głębokości 2698,0 m. Na przypływ oczekiwano 120 min., na wzrost ciśnienia 840 min. W wyniki badania nie otrzymano przypływu ani nie zaobserwowano objawów bituminów.

Poziom zbiornikowy 2884,0–2918,3 m (wapień cechsztyński + czerwony spągowiec)

Opróbowanie wykonano w trakcie wiercenia zapinając próbnik złoża w głębokości 2884,0 m. Badanie przeprowadzono metodą dwukrotnego odcięcia przypływu. Czas oczekiwania na przypływ w pierwszym cyklu wynosił 10 min., a w drugim 390 min. Na wzrost ciśnienia oczekiwano 135 min. (I cykl) i 455 min. (II cykl). W wyniki opróbowania stwierdzono słaby przypływu gazu podtrzymującego palenie oraz niewielki przypływ wody złożowej. Ciśnienie złożowe wynosiło 313 atm.

Solanka pobrana ze spodu otworu charakteryzuje się mineralizacją 30,5 g/dm^3, ciężarem właściwym 1,021 g/cm^3 i lekko kwaśnym odczynem pH = 6,2. Skład chemiczny solanki przedstawiono w tabeli.

Składnik	Zawartość		
	[mg/dm^3]	[mval/dm^3]	[% mval]
Kationy			
Na^+	10 464,4	454,9928	88,795
Ca^{2+}	993,7	49,5900	9,678
Mg^{2+}	63,4	5,2200	1,019
Fe^{3+}	43,3	2,3256	0,454
NH_4^+	5,0	0,2776	0,054
Razem	11 569,8	512,4060	100,000
Aniony			
Cl^-	17 723,4	499,7998	97,540
HCO_3^-	79,3	1,2997	0,254
SO_4^{2-}	539,1	11,2240	2,190
Br^-	6,6	0,0825	0,016
Razem	18 348,4	512,4060	100,000

Głębokość [m]	Stratygrafia	Metoda badania	Zwierciadło statyczne [m p.p.t.]	Wielkość przypływu [m^3/h]	Typ wody	Uwagi
1053–1058 1030–1035 1015–1020	wapień muszlowy	sczerpywanie łyżką wiertniczą	samowypływ, ciśnienia głowicowego nie mierzono	0,12	8,9% Cl-Na, J	
1053–1058 1030–1035 1015–1020 977–1009	wapień muszlowy + kajper	sczerpywanie łyżką wiertniczą	samowypływ, ciśnienie głowicowe około 6 atm.	0,72	9,3% Cl-Na, J	otwór przekazano Ministerstwu Zdrowia celem wykorzystania w lecznictwie uzdrowiskowym

Analiza gazu pobranego na wylocie przewodu w czasie oczekiwania na przypływ wykazała gaz ziemny bezgazolinowy, azotowo-helowy. Skład gazu przedstawiono w tabelach.

22.06.1976 r. – po 3 godz. wypływu					
Składnik	% obj.	g/Nm^3	Składnik	% obj.	g/Nm^3
CH_4	23,948	171,659	CO_2	0,102	2,016
C_2H_6	1,039	14,089	N_2	74,589	932,735
C_3H_8	0,048	0,962	He	0,274	0,489
22.06.1976 r. – po 3 godz. wypływu					
Składnik	% obj.	g/Nm^3	Składnik	% obj.	g/Nm^3
CH_4	23,781	170,462	CO_2	0,128	2,530
C_2H_6	0,948	12,855	N_2	74,780	935,124
C_3H_8	0,057	1,142	He	0,306	0,546
22.06.1976 r. – po 6 godz. wypływu					
Składnik	% obj.	g/Nm^3	Składnik	% obj.	g/Nm^3
CH_4	25,144	180,232	CO_2	0,123	2,431
C_2H_6	1,764	23,920	N_2	72,520	906,863
C_3H_8	0,079	1,583	He	0,370	0,660

Poziom zbiornikowy 2920,0–2950,0 m (czerwony spągowiec)

Opróbowanie wykonano w trakcie wiercenia zapinając próbnik złoża w głębokości 2920,0 m. Badanie przeprowadzono metodą dwukrotnego odcięcia przypływu. Czas oczekiwania na przypływ w pierwszym cyklu wynosił 10 min., a w drugim 180 min. Na wzrost ciśnienia oczekiwano 120 min. (I cykl) i 360 min. (II cykl). W wyniki opróbowania stwierdzono brak przypływu oraz brak śladów bituminów. Przepuszczalność badanego poziomu jest znikoma.

Poziom zbiornikowy 3050,0–3083,0 m (czerwony spągowiec)

Opróbowanie wykonano w trakcie wiercenia zapinając próbnik złoża w głębokości 3050,0 m. Badanie przeprowadzono metodą dwukrotnego odcięcia przypływu. Czas oczekiwania na przypływ w pierwszym cyklu wynosił 10 min., a w drugim 120 min. Na wzrost ciśnienia oczekiwano 120 min. (I cykl) i 355 min. (II cykl). W wyniku opróbowania stwierdzono śladowy przypływ gazu niepalnego bez wody złożowej. Strefa przyodwiertowa nie została uszkodzona, a przepuszczalność poziomu w opróbowanym interwale jest niska. Ciśnienie złożowe (zawyżone) wynosi 330,8 atm.

Analiza gazu pobranego z przewodu w czasie wyciągania próbnika złoża wykazała gaz azotowy. Jego skład przedstawiono w tabeli.

Składnik	**% obj.**	**g/Nm^3**	**Składnik**	**% obj.**	**g/Nm^3**
CO_2	0,270	0,534	He	-	ślady
N_2	96,236	1203,431	Ar	1,263	22,528
H_2	2,474	2,222			

3.5. GENERACJA, MIGRACJA, AKUMULACJA I PUŁAPKI WĘGLOWODORÓW

3.5.1. PERM – CZERWONY SPĄGOWIEC

W utworach czerwonego spągowca nie występują skały macierzyste.

W dolnym czerwonym spągowcu zachodniego Pomorza, na pograniczu z karbonem, stwierdzono występowanie skał zbiornikowych w poziomach piaskowcowych formacji Świńca. Bardzo dobre własności zbiornikowe mają poziomy piaskowcowe podgrupy Noteci na bloku Wolina, gdzie odkryto w rejonie Międzyzdrojów, w stropowych poziomach piaskowców tej podgrupy oraz w poziomie piaskowcowym położonym w jej spągu stwierdzono występowanie złoża gazu ziemnego: Międzyzdroje W i Międzyzdroje E (Karnkowski, 1993; zob. rozdział 4).

Jak wynika z dotychczasowych badań, w najwyższym czerwonym spągowcu obszaru zachodniopomorskiego – pomimo dominacji osadów grubookruchowych, szczególnie zlepieńców, – występują piaskowce i piaskowce zlepieńcowate o dobrych własnościach zbiornikowych (porowatość średnio 10%). Grubszych sekwencji skał zbiornikowych można spodziewać się szczególnie w części południowej opracowanego obszaru, gdzie istnieje szansa występowania również poziomów eolianitów.

Skały zbiornikowe czerwonego spągowca są regionalne uszczelnione ewaporatami cechsztynu.

3.5.2. PERM – CECHSZTYN

Perspektywy występowania złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w osadach cechsztynu są związane z trzema poziomami skał węglanowych: wapieniem cechsztyńskim (Ca1), dolomitem głównym (Ca2) i dolomitem płytowym (Ca3) (Fig. 3.1.; Calikowski i in., 1971).

W wapieniu cechsztyńskim nie występują skały macierzyste. Poziom łupka miedzionośnego, występującego bezpośrednio pod wapieniem cechsztyńskim, wykazuje miejscami cechy skały macierzystej (zob. Kotarba i in., 2006). Jednakże jego bardzo mała miąższość, wynosząca w skali regionalnej 0,3 m, przekreśla jego znaczenie jako potencjalnej skały macierzystej.

Wapień cechsztyński ma natomiast miejscami, na platformie węglanowej, bardzo dobre własności zbiornikowe. Uszczelniony ewaporatami cechsztynu w skali regionalnej ma duże znaczenie dla formowania się i akumulacji węglowodorów pochodzących ze starszych poziomów geologicznych. W wapieniu cechsztyńskim odkryto wiele dużych złóż gazu ziemnego na obszarze monokliny przedsudeckiej i nieliczne na Zachodnim Pomorzu. Na omawianym obszarze jest wykształcony w litofacjach basenowych i nie ma własności zbiornikowych.

Duże znaczenie ma natomiast dolomit główny. W poziomie tym występują jednocześnie skały macierzyste i zbiornikowe (Kotarba i in., 1998; Darłak i in., 1998). Liczne złoża ropy naftowej, gazu ziemnego lub mieszane, odkryte w dolomicie głównym, czynią z tego poziomu jeden z głównych obiektów poszukiwań złóż węglowodorów na Niżu Polskim. Tworzy on zamknięty system hydrodynamiczny, izolowany od dołu i góry seriami ewaporatów.

Największym problemem w badaniach naftowych dolomitu głównego było zagadnienie występowania skał macierzystych, a w szczególności niskich zawartości materii organicznej (Kotarba i in., 1998). Badania geochemiczne wskazują na niską zawartość tej materii (<0,5%), zdecydowanie za małą dla już odkrytych złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Z tego powodu zwrócono uwagę na substancję organiczną pochodzenia glonowego. Skały pochodzenia glonowego są powszechne w dolomicie głównym. Wynika to głównie ze specyficznych warunków sedymentacyjnych i klimatycznych, jakie panowały w basenie dolomitu głównego. Ciepłe, płytkie i silnie zasolone wody śródkontynentalnego akwenu sprzyjały bujnemu rozwojowi glonów. Największe znaczenie miało podwyższone zasolenie. Wyeliminowało ono z ekosystemu większość fauny żywiącej się glonami. W dolomicie głównym występują jedynie odporne na zasolenie małże i ślimaki. Najczęstszą formą występowania glonów w osadach węglanowych dolomitu głównego były maty

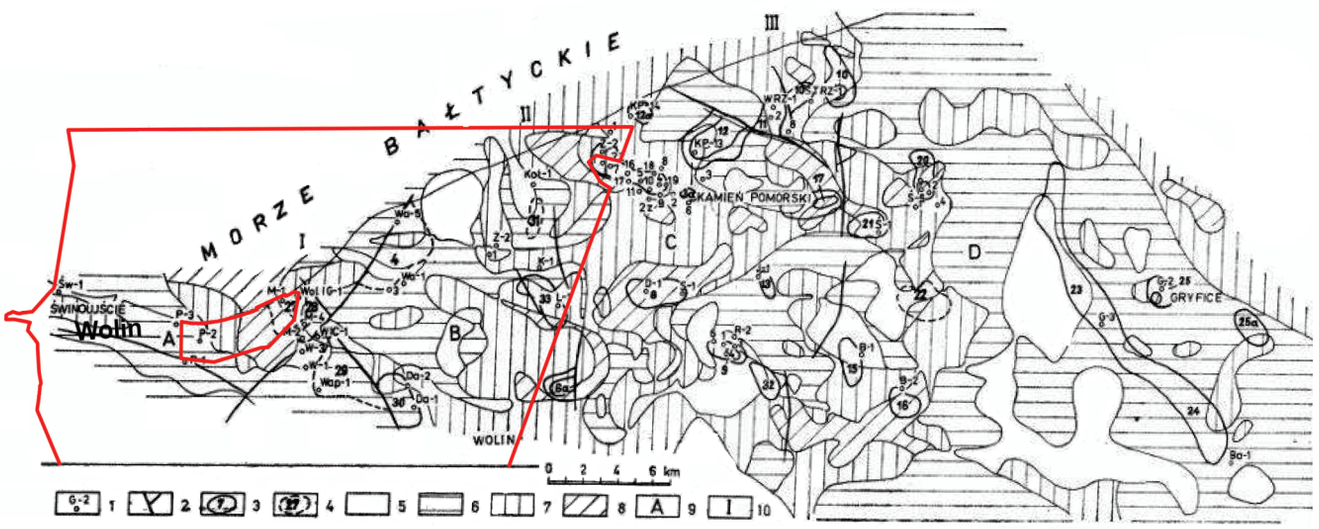


Figura 3.1. Mapa prognoz poszukiwawczych w poziomie dolomitu głównego (wg Semyrki, 1985).
1 – otwór wiertniczy, 2 – dyslokacje, 3 – dodatnie elementy strukturalne wydzielone na mapie odchyłek lokalnych, 4 – dodatnie elementy strukturalne wydzielone z map paleostrukturalnych, 5 – strefy poniżej dwóch przesłanek pozytywnych, 6 – strefy o trzech przesłankach pozytywnych, 7 – strefy o czterech przesłankach pozytywnych, 8 – strefy powyżej pięciu przesłanek pozytywnych, 9 – wydzielone bloki tektoniczne: A – Świnoujścia, B – Wolina, C – Kamienia Pomorskiego, D – Gryfic, 10 – główne strefy dyslokacyjno-fleksuralne: I – Międzyzdroje-Wapnica, II – Kołczewo-Recław, III – Gostyń-Rokita

glonowe, szczególnie silnie rozprzestrzenione w lagunach, zatokach oraz wypłaszczonych stokach platformy węglanowej. Są to głównie maty glonowe z domieszką redeponowanych onkoidów i nielicznymi, cienkimi poziomami stromatolitów. Silne zasolenie sprzyjało bujnemu rozwojowi glonów i hamowało destrukcję wytworzonej materii organicznej w warunkach płytkowodnych. Procesy życiowe glonów i warunki ewaporatowe wytwarzały środowiska redukcyjne w skrajnie płytkowodnych warunkach sedymentacji. Typowym przykładem takich warunków była silnie zasolona laguna platformy Kamienia Pomorskiego. W tej płytkowodnej lagunie otoczonej barierami ooidowo-onkoidowymi panowały warunki ewaporatowe przejawiające się okresową sedymentacją skał siarczanowych przewarstwiających skały węglanowe zbudowane głównie z mat glonowych. W lagunie doszło do nagromadzenia dużych ilości materii organicznej – glonowej, która nie uległa destrukcji w warunkach płytkowodnych. Skały pochodzenia glonowego są licznie reprezentowane w profilach dolomitu głównego, zwłaszcza na stoku platformy węglanowej Kamienia Pomorskiego i w silnie zasolonej lagunie, i stanowią główne źródło materii organicznej. Część wytworzonej materii organicznej na platformie węglanowej mogła ulec destrukcji w czasie wynurzenia elewowanych części platformy pod koniec sedymentacji dolomitu głównego, spowodowanym obniżeniem ewaporatowym poziomu wód w basenie (Kotarba, 2000). Pod względem wykształcenia mikrofacjalnego utwory dolomitu głównego reprezentują dość różne środowiska depozycji dolomitu głównego. Gąsiewicz & Wichrowska (1996) podzielili je na utwory o (1) charakterze mułowym (madstony, różne laminity oraz mułowe wakstony) oraz otwory o charakterze ziarnistym (wakstony, pakstony, greinstony, pelolity, muszlowce, utwory bioklastyczne i bandstony). Pierwsze mają dość jednolite, mało zróżnicowane jakościowo i ilościowo, wykształcenie mikrofacjalne, podczas gdy drugie są silnie zróżnicowane. Różnice pomiędzy tymi utworami dotyczą także do charakteru matriks: w pierwszych jest ono drobno- i bardzo drobnokrystaliczne, a w drugich – przy dużej zmienności odznacza się większym stopniem krystaliczności. W ogólności piaszczyste facje węglanowe występują w otworach strefy barierowej, natomiast facje mułowe – w strefie stoku platformy i w strefie basenowej. Rozkład porowatości i przepuszczalności w badanych próbkach jest mało zróżnicowany, a petrofizyczny podział zaznacza się słabo (Protas, 1981; Gąsiewicz & Wichrowska, 1996).

Porowatość. Pierwotne próżnie skalne należą do trzech głównych typów (według: Lucia, 1995): (1) międzyziarnowe i międzykrystaliczne, (2) rozdzielone (głównie formowe i wewnątrzziarnowe) i (3) połączone (szczelinowe, powstałe z rozpuszczania; Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). W węglanowych facjach piaszczystych występują wszystkie trzy typy próżni, podczas gdy w mułowych pierwszego i drugiego typu. Wielkość pierwotnych próżni jest bardzo zmienna i silnie uzależniona od składu mikrofacjalnego, waha się ona od ułamków milimetra w przestrzeniach międzykrystalicznych do kilku milimetrów w przypadku próżni połączonych. Porowatość formowa rozdzielona czy połączona dowodzi selektywnego rozpuszczania składników i tym samym wybiórczego powstawania próżni. Obserwowana porowatość utworów dolomitu głównego powstawała na różnych etapach diagenezy i była związana przede wszystkim z wpływem wód meteorycznych, dolomityzacją i dedolomityzacją oraz szczelinowaceniem zrębu skalnego (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). Pierwotna porowatość w zdecydowanej większości została silnie (lub całkowicie) zredukowana wskutek wypełnienia próżni późnymi stadiami siarczanów (anhydrytu).

Zmierzona porowatość w badanych skałach jest zmienna (od ok. 1 do ok. 22%) (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). W ogólności większa porowatość w ziarnistych facjach węglanowych świadczy o zachowaniu części pierwotnej porowatości, co wraz z obecnością maksymalnych wartości tej cechy skał w facjach mułowych wskazuje na silny wpływ czynników diagenetycznych na obserwowany obecnie rozkład porowatości. Jak wykazały obserwacje petrograficzne ogólnie dość zróżnicowana, ale niska porowatość dolomitów związana jest przede wszystkim z późnodiagenetycznym wypełnianiem pierwotnych i wtórnych próżni anhydrytem (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). W efekcie decydujące znaczenie dla porowatości mają spękania, które lokalnie są bardzo obfite.

Przepuszczalność. Większość badanych próbek dolomitów wykazuje brak przepuszczalności, a pozostałych jest niska, nie przekracza 10 mD (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). Wśród tych niskoprzepuszczalnych dolomitów mikropory o wielkości >1 μm stanowią od 3 do 97%, przy czym w większości próbek stanowi ona ponad 50%) całkowitej ilości porów wykazując częściową zależność od wykształcenia litologicznego. Większość badanych próbek w wymienionym przedziale przepuszczalności wiąże się z facjami ziarnistymi wskazując tym samym na częściowy związek z bardziej zróżnicowaną pod względem rozmiarów kryształów i w ogólności grubszą frakcją dolomitu. Średni rozmiar kryształów dolomitu zmienia się od ok. 0,01 do ok. 0,18 mm i jest bardzo nierównomiernie rozłożony w badanych skałach (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996). W ogólności dolomitowe skały mułowe, w przeciwieństwie do ziarnistych, mają drobniejszą i bardziej wyrównaną frakcję krystaliczną dolomitu. Rozkład przepuszczalności nie wykazuje związku z obserwowanym stopniem krystaliczności, a jednocześnie domieszka frakcji ilastej jest znikoma i praktycznie nieistotna. Wskazuje to jednocześnie, że na obserwowany rozkład przepuszczalności w badanych dolomitach nie miały istotnego wpływu oryginalne tekstury osadowe, miał natomiast wpływ charakter porowatości porowej, uwarunkowanej różnymi czynnikami diagenetycznymi (Gąsiewicz & Wichrowska, 1996).

Interpretacja właściwości zbiornikowych podsumowana przez Gąsiewicza & Wichrowską (1996) wskazuje, że:

1. Badania petrofizyczne i petrologiczne wykazują istnienie rozmaicie wykształconej przestrzeni porowej w badanych utworach dolomitu głównego. Porowatość ta powstawała od wczesnego do późnego etapu diagenezy i spowodowana była głównie wpływem wód meteorycznych, dolomityzacją i dedolomityzacją oraz szczelinowaceniem zrębu skalnego.

2. Rozkład porowatości w badanych utworach jest silnie nierównomierny, obok stref o znikomej porowatości występują poziomy o bardzo wysokiej porowatości. Wykształcenie mikrofacjalne tylko częściowo warunkuje wzrost i wykształcenie porowatości. Charakterystyka petrologiczna badanych skał wskazuje na kontrolujący wpływ późnodiagenetycznych procesów na rozkład porowatości, głównie takich jak wypełnianie anhydrytem i szczelinowacenie.

3. Dobrą porowatością i dobrymi własnościami kumulacyjnymi oraz przewodzącymi charakteryzują się niektóre poziomy węglanowych utworów ziarnistych. Znaczną porowatością lokalną, związaną ze szczelinowaceniem zrębu skalnego, odznaczają się także niektóre węglanowe utwory o charakterze mułowym.

4. Własności do przewodzenia płynów w badanych utworach występują zarówno w węglanowych utworach ziarnistych (głównie poprzez różnie rozwinięty system próżni połączonych wskutek rozpuszczania) jak i węglanowe utwory o charakterze mułowym (głównie przez szczelinowacenie). Na wielkość tego przewodzenia miała wpływ także powszechna porowatość międzykrystaliczna, szczególnie w facjach bardziej krystalicznych.

5. Tak jak wcześniej przypuszczano (Peryt i in., 1989) poziomy o potencjalnie dobrych własnością zbiornikowych występują na obszarach grubszych kompleksów ziarnistych facji węglanowych w strefie barierowej, gdzie – w odróżnieniu od obszaru wewnętrznej części platformy węglanowej – głównym czynnikiem kontrolującym rozkład korzystnych własności zbiornikowych były warunki sedymentacji. W rzeczywistości nie przedstawiają one większego znaczenia zbiornikowego. Dobre właściwości kolektorskie są związane ze strefami stoku platformy, a powstały one wskutek późnych przemian, związanych z głębszym pogrzebaniem utworów i wgłębną diagenezą.

Badania refleksyjności witrynitu (Grotek, 1998) wykazały, że osady węglanowe równi basenowej znajdują się w głównej fazie generacji ropy naftowej.

W płytszej części równi basenowej miąższość dolomitu głównego miejscami wzrasta do kilkunastu metrów. Przy istnieniu spękań i szczelin może on mieć lokalnie własności zbiornikowe i tworzyć niewielkie akumulacje ropy naftowej – takie jak stwierdzone w roku 1971 otworem wiertniczym Międzyzdroje 2 – związane z podniesieniem strukturalnym dolomitu głównego w strefie przydyslokacyjnej. Skała zbiornikowa ma charakter porowo-szczelinowy (Semyrka, 1985). Tworzą ją wapienie i dolomity jasnoszare i szare, silnie spękane, skawernowane (jamiste). Ich porowatość określona laboratoryjnie wynosi 2,4%, a przepuszczalność 8,3 mD. Powierzchnia złoża wynosi 1,9 km^2, a efektywna miąższość serii kolektorskiej około 15 m. Pierwotne ciśnienie złożowe wynosiło 55,3 MPa (546 atm.). Początkowa wydajność jedynego otworu eksploatacyjnego wynosiła 120 ton ropy na dobę. Na strukturze tej odwiercono jeszcze 6 otworów, ale z żadnego nie uzyskano przemysłowego przypływu.

Analiza rozwoju paleostrukturalnego dolomitu głównego ujawniła istnienie 26 struktur pozytywnych w rejonie przetargowym i przyległym (Fig. 3.1.; Semyrka, 1985). Dla przykładu, w obrębie bloku Wolina Semyrka (1985) zaobserwował kilka dodatnich elementów strukturalnych, mających charakter struktur przyuskokowych. Przyuskokowe podniesienie 30. zaobserwowano po raz pierwszy w dolnym pstrym piaskowcu; w początkowej fazie rozwoju (tzn. w dolnym i środkowym pstrym piaskowcu) jego amplituda wykazywała tendencje wzrostu, a w dwóch następnych etapach (wapienia muszlowego i dolnej jury) następowało wygasanie tej struktury. W obrazie współczesnym amplituda tego wyniesienia przekracza 50 m. Podstawowe właściwości budowy struktur lokalnych określa czas ich założenia oraz charakter dalszego rozwoju obrazowany wahaniami ich amplitudy w poszczególnych okresach. Zdecydowana większość struktur zaobserwowanych w dolomicie głównym ma charakter synsedymentacyjny i pojawia się już w okresie cyklotemu PZ2, a pozostałe struktury założone w dolnym pstrym piaskowcu i w wapieniu muszlowym są (nie licząc wyniesienia 29) związane ze strefami rozłamów wgłębnych, a więc mają charakter struktur przyuskokowych.

Nieliczne struktury o założeniach dolnojurajskich lub późniejszych są rezultatem sumy faz tektonicznych orogenezy alpejskiej (Semyrka, 1985). Migracja i akumulacja węglowodorów w poziomie dolomitu głównego nastąpiła najprawdopodobniej w pstrym piaskowcu (wczesny trias). Stopień wypełnienia obecnej pułapki w rejonie Kamienia Pomorskiego węglowodorami sugeruje, że ropa naftowa gromadziła się w środkowym pstrym piaskowcu, natomiast wielkość przebudowy pułapki w wapieniu muszlowym zdeterminowała wielkość zasobów współczesnych (Semyrka, 1985).

Zdecydowanie większe perspektywy są związane ze strefą stoku platformy Kamienia Pomorskiego i samą platformą węglanową dolomitu głównego. Odkryto tam złoże Kamień Pomorski na wyspie Chrząszczewo (zob. rozdział 4).

Dolomit płytowy ma znikome znaczenie jako poziom ropogazonośny. Nie stwierdzono w nim poziomów macierzystych. Lokalnie ma dobre własności zbiornikowe, na obszarach platform węglanowych, i może mieć znaczenie dla niewielkich akumulacji węglowodorów migrujących strefami uskoków ze starszych formacji geologicznych. Dolomit płytowy jest na omawianym obszarze jest nieperspektywiczny.

Cechsztyn, z uwagi na występowanie grubych serii soli kamiennych, ma ogromne znaczenie jako regionalny poziom uszczelniający dla akumulacji węglowodorów w utworach paleozoiku.

4. ZŁOŻA ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO NA OBSZARZE PRZETARGOWYM I W JEGO BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE

KAMIEŃ POMORSKI
(kod MIDAS) NR 4802

Fragment złoża ropy naftowej „Kamień Pomorski" znajduje się przy NE granicy obszaru przetargowego „Wolin" (Fig. 1.2. i 4.1.). Złoże zostało udokumentowane w 1972 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej Kamień Pomorski", którą zatwierdzono decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 28 lutego 1973 r., znak: KZK/012/S/2781/73 (nr w archiwum NAG 9777 CUG). Najnowszy dodatek: „Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej Kamień Pomorski", przyjęty bez zastrzeżeń zawiadomieniem Ministra Środowiska z dnia 9 lutego 2009 r., znak: DGiKGkzk-4791-88/7859/626/09/AW (nr w archiwum NAG 557/2009).

Skałami zbiornikowymi są dolomity jasnoszare i szare dolomitu głównego, silnie spękane i skawernowane utworzone w obrębie platformy węglanowej dolomitu głównego, w strefie lagunowej. Była to silnie zasolona część laguny, o charakterze saliny. Jest to złoże typu masywowego. Skała zbiornikowa ma charakter porowo-szczelinowy (Semyrka, 1985). Strop poziomu roponośnego nawiercono na głęb. 2232 m, kontur woda-ropa występuje na głęb. 2315 m. Udokumentowana powierzchnia złoża wynosi 6,7 km, maksymalna miąższość serii złożowej 25,5 m (w otworze KP-6), a efektywna miąższość 22 m. Porowatość utworów dolomitu głównego, obliczona na podstawie pomiarów laboratoryjnych rdzeni z otworów w obrębie złoża, jak też w jego sąsiedztwie, wynosi 6%. Maksymalna przepuszczalność jest bardzo wysoka w rezultacie silnej szczelinowatości. Nasycenie porów ropą wynosi 90%, pierwotne ciśnienie złożowe 45,5 MPa (449 atm). Gradient ciśnienia złożowego wynosił 0,212 MPa/10 m (Karnkowski, 1993).

W obrębie złoża oraz w jego sąsiedztwie odwiercono łącznie 20 otworów, w tym 4 kierunkowe. Maksymalne odchylenie spodu otworu od pionu wynosiło, przy głębokości 2308,8 m, około 1 km w kierunku zalewu (północnym). Przypływ ropy uzyskano w 10 otworach, w tym w dwóch kierunkowych KP-16 i 18. Regulowana, samoczynna wydajność poszczególnych otworów była bardzo wysoka, od 43 (KP-2) do 246 t/dobę

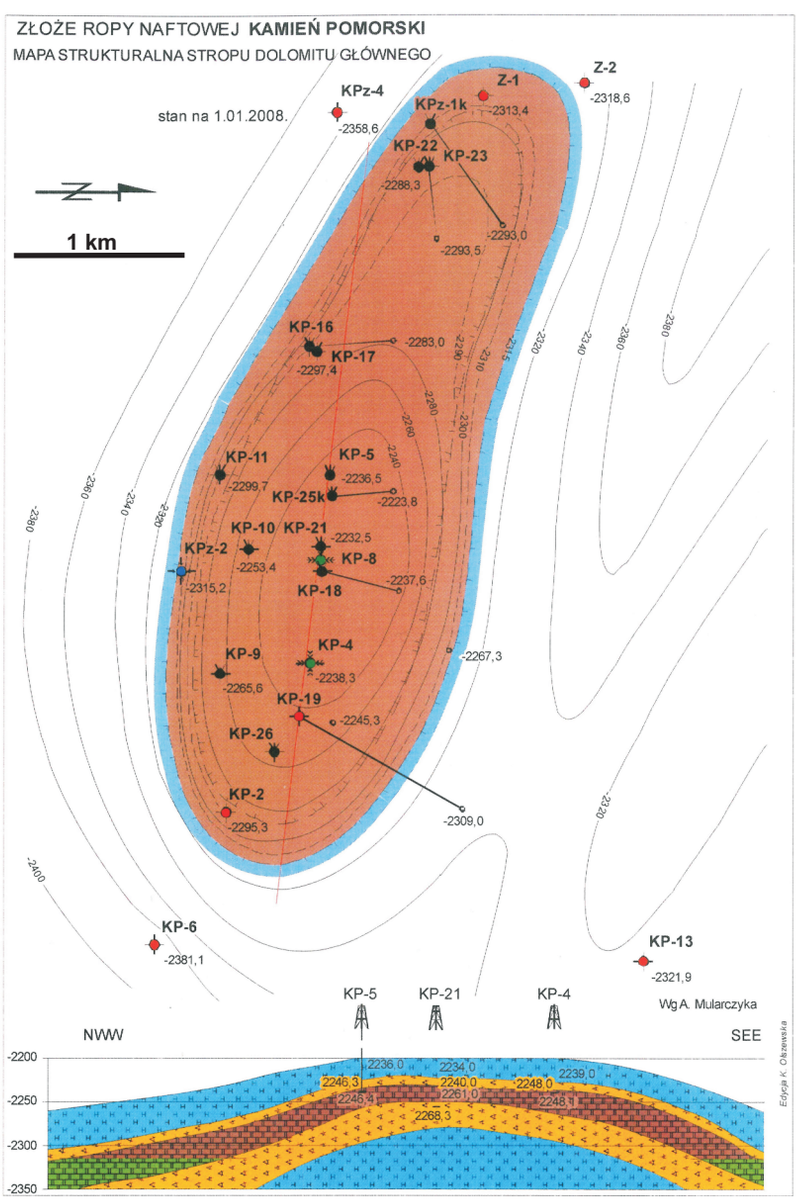


Figura 4.1. Złoże ropy naftowej Kamień Pomorski (wg A. Mularczyka w: Górecki & Zawisza, 2011).

(KP-5). W okresie 1972–1977 r. ze złoża wydobyto około 1 mln t ropy naftowej, a ciśnienie złożowe obniżyło się o ponad 14,8 MPa (146 atm). W 1976 r. rozpoczęto realizację programu pozakonturowego zawadniania złoża. Odwiercono otwór zasilający Kamień Pomorski 22 oraz otwór eksploatacyjny KP-21, w których z partii złożowej uzyskano 100% rdzenia i przystąpiono do zawadniania złoża, początkowo odwiertami KP-2 i KP-8, a następnie KP-22. Do zawodnienia złoża wodę pobierano z zalewu Kamieńskiego i po oczyszczeniu przez filtry żwirowe, zatłaczano do złoża w ilości 150–600 m^3/dobę.

Zatłaczanie rozpoczęto 28.08.1976 r. Ropa ze złoża Kamień Pomorski jest barwy czarnozielonkawej, wysokoparafinowa, o zawartości 5,8% parafiny. Zawiera też 0,34% twardych asfaltenów, 31,1% żywic i asfaltów oraz dużo siarki – 1,18%. Jej gęstość wynosi 0,878 g/cm^3, temperatura krzepnięcia 12°C. Cechą charakterystyczną ropy jest silny zapach merkaptanów i H_2S. Początek wrzenia następuje przy temperaturze 56°C. Z destylacji ropy uzyskuje się frakcji benzynowej 22% obj., frakcji naftowej 17% obj., frakcji lekko-olejowej około 28% obj. Pozostałe frakcje stanowią produkty stałe.

Gaz towarzyszący ropie jest gazem gazolinowym, zawiera siarkowodór. Jego skład jest następujący (% obj.): CH_4 – 43,10, C_2H_6 – 14,50, C_3H_8 – 13,0, C_4H_{10} – 8,80, C_5H_{12} – 2,90, C_6H_{14} – 0,10, N_2 – 5,0, H_2S – 12,0, $C0_2$ – 0,60, He – 0,15. Średnia zawartość węglowodorów powyżej C3+ wynosi 595,7 g/Nm^3.

Do końca 1990 r. wydobyto 1,750 mln t ropy naftowej. Całkowite zasoby oceniono na 1,9 mln t ropy oraz 242 mln m^3 gazu ziemnego (Karnkowski, 1993).

1. Położenie złoża:

miejscowości:	Chrząszczewo, Żółcino, Buniewice, Zastań, Międzywodzie	
gmina – Dziwnów	powiat – kamieński	województwo – zachodniopomorskie
gmina – Kamień Pomorski	powiat – kamieński	województwo – zachodniopomorskie
gmina – Wolin	powiat – kamieński	województwo – zachodniopomorskie

2. Użytkownik złoża: Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie

3. Nadzór górniczy: Okręgowy Urząd Górniczy – Poznań

4. Koncesja na wydobywanie:
nr koncesji: 99/93 z dnia 21 czerwca 1993 r.
termin ważności: 21 czerwca 2018 r.
wydana przez: Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa

5. Kopaliny:
– kopalina główna: ropa naftowa (ropa naftowa parafinowa – średniosiarkowa)
– kopalina towarzysząca: gaz ziemny towarzyszący ropie naftowej (gaz ziemny gazolinowy)

6. Stan zagospodarowania: złoże zagospodarowane

7. Data rozpoczęcia eksploatacji: 1972 rok

8. Stratygrafia i litologia skały zbiornikowej: perm – cechsztyn – dolomit główny, dolomity

9. Ilość poziomów ropo- i gazonośnych: 1

10. Głębokość położenia złoża, miąższość efektywna złoża:

Głębokość położenia złoża [m]	Strop min.	–2 227.40	Spąg max.	–2 315.00	śr.	–
Miąższość efektywna złoża [m]	min.	–	max.	–	śr.	18.50

11. Parametry złoża oraz parametry jakościowe kopalin

Nazwa parametru	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia	Jednostka	Uwagi
ciśnienie aktualne	–	–	20.700	MPa	30.08.2007 r.
ciśnienie złożowe pierwotne	–	–	44.160	MPa	
głębokość położenia wody podścielającej	–	–	–2 315.00	m	pierwotna
porowatość	–	–	6.000	%	
przepuszczalność	0.010	0.440	–	mD	
stopień mineralizacji wody złożowej	–	–	314.000	g/l	
temperatura złoża	–	–	72.000	st.C	
typ chemiczny wody złożowej	–	–	–	.	Cl-Ca (wg Bojarskiego); Na-Cl (wg Cimaszewskiego)
warunki produkowania	–	–	–	–	eksploatacja samoczynna okresowa
współczynnik nasycenia węglowodorami	–	–	0.900	–	
wydajność dozwolona Vdozw	–	–	560.000	t/miesiąc	
wykładnik gazowy	–	–	157.000	m^3/t	średni roczny z 24 lat eksploatacji
ciężar właściwy ropy	0.855	0.861	0.859	g/cm^3	
zawartość parafiny	3.000	4.300	3.700	%	
zawartość siarki	–	–	–	%	>1,0
wartość opałowa	49.140	50.370	49.755	MJ/Nm^3	
zawartość C_2H_6	10.940	11.220	11.080	% obj.	
zawartość CH_4	46.530	47.640	47.085	% obj.	
zawartość dwutlenku węgla	0.049	0.059	0.054	% obj.	
zawartość He	0.0198	0.0200	0.0199	% obj.	
zawartość Hg	0.966	2.893	1.787	µg/nm^3	
zawartość N_2	7.181	7.614	7.398	% obj.	
zawartość siarkowodoru	15.000	15.640	15.320	% obj.	
zawartość węglowodorów ciężkich C_3+	18.450	19.685	19.067	% obj.	

12. Współczynnik wydobycia: 0,48
13. Metoda obliczenia zasobów: zasoby dynamiczne
14. Wydobycie (na podstawie corocznych zestawień zmian zasobów złóż przysyłanych przez przedsiębiorcę).

Kopalina	Rok	Wydobycie – ropa naftowa [tys. ton], gaz ziemny [mln m^3]
ropa naftowa	1972	1,83
ropa naftowa	1973	107,01
gaz ziemny	1973	15,36
ropa naftowa	1974	273,03
gaz ziemny	1974	37,92
ropa naftowa	1975	266,66
gaz ziemny	1975	44,87
ropa naftowa	1976	221,94
gaz ziemny	1976	34,41
ropa naftowa	1977	166,05
gaz ziemny	1977	22,66
ropa naftowa	1978	173,34
gaz ziemny	1978	19,81
ropa naftowa	1979	137,30
gaz ziemny	1979	15,77
ropa naftowa	1980	119,80
gaz ziemny	1980	14,02
ropa naftowa	1981	85,40
gaz ziemny	1981	9,70
ropa naftowa	1982	43,96
gaz ziemny	1982	5,21
ropa naftowa	1983	40,74
gaz ziemny	1983	5,15
ropa naftowa	1984	32,80
gaz ziemny	1984	4,57
ropa naftowa	1985	31,32
gaz ziemny	1985	5,00
ropa naftowa	1986	21,40
gaz ziemny	1986	3,66
ropa naftowa	1987	13,02
gaz ziemny	1987	2,29
ropa naftowa	1988	11,18
gaz ziemny	1988	1,97
ropa naftowa	1989	12,31
gaz ziemny	1989	2,18
ropa naftowa	1990	12,29
gaz ziemny	1990	2,14
ropa naftowa	1991	10,49
gaz ziemny	1991	1,61

Kopalina	Główna – T; towarzysząca – N	Rok	Wydobycie – gaz ziemny [mln m^3]; ropa naftowa [tys. ton]
ropa naftowa	T	1992	13,72
gaz ziemny	N	1992	1,41
ropa naftowa	T	1993	6,71
ropa naftowa	T	1994	9,14
gaz ziemny	N	1995	(1,26)
ropa naftowa	T	1995	10,14 (1,26)*
gaz ziemny	N	1996	(1,37)*
ropa naftowa	T	1996	7,61
gaz ziemny	N	1997	(1,37)*
ropa naftowa	T	1997	9,37
gaz ziemny	N	1998	(0,92)
ropa naftowa	T	1998	6,40
ropa naftowa	T	1999	6,21
gaz ziemny	N	1999	(0,98)*
gaz ziemny	N	2000	(0,88)*
ropa naftowa	T	2000	5,79
ropa naftowa	T	2001	5,18
gaz ziemny	N	2001	(0,81)*
ropa naftowa	T	2002	6,38
gaz ziemny	N	2002	(1,02)*
ropa naftowa	T	2003	6,28
ropa naftowa	T	2004	4,42
gaz ziemny	N	2004	0,73
ropa naftowa	T	2005	4,84
gaz ziemny	N	2005	0,77
gaz ziemny	N	2006	0,71
ropa naftowa	T	2006	4,71
gaz ziemny	N	2007	0,63
ropa naftowa	T	2007	4,06
gaz ziemny	N	2008	0,64
ropa naftowa	T	2008	3,66
gaz ziemny	N	2009	0,62
ropa naftowa	T	2009	3,45
gaz ziemny	N	2010	0,55
ropa naftowa	T	2010	3,27
gaz ziemny	N	2011	0,52
ropa naftowa	T	2011	3,00
gaz ziemny	N	2012	0,53
ropa naftowa	T	2012	2,86
ropa naftowa	T	2013	2,36
gaz ziemny	N	2013	0,43
ropa naftowa	T	2014	2,13
gaz ziemny	N	2014	0,38
ROPA NAFTOWA		razem	1913,56
GAZ ZIEMNY		razem	264,83

* Wydobycie z zasobów pozabilansowych (gaz ziemny – mln m^3; ropa naftowa – tys. ton)

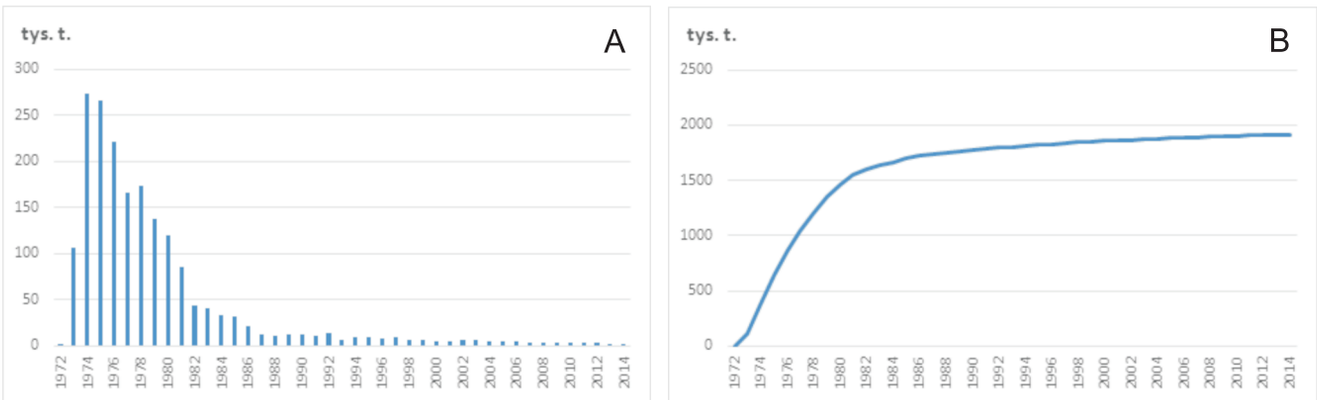


Figura 4.2. Sumaryczne wydobycie ropy naftowej (A) i wydobycie skumulowane (B) ze złoża Kamień Pomorski.

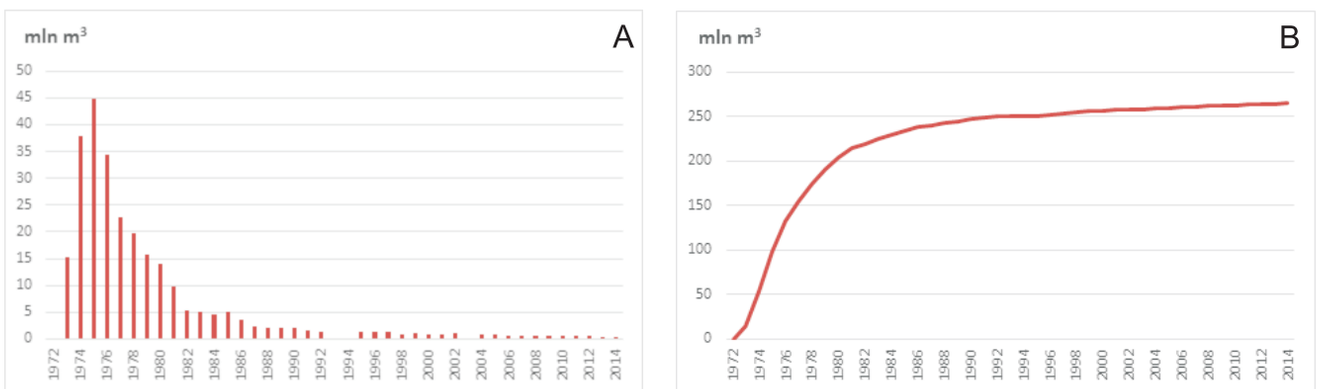


Figura 4.3. Sumaryczne wydobycie gazu ziemnego (A) i wydobycie skumulowane (B) ze złoża Kamień Pomorski.

MIĘDZYZDROJE E
(kod MIDAS) GZ 5327

Złoże gazu ziemnego „Międzyzdroje E” zalega w środkowej części obszaru przetargowego „Wolin” (Fig. 4.4.).

Na złożu Międzyzdroje E przypływ uzyskano z odwiertów: Międzyzdroje 1 i Międzyzdroje 3. Horyzont gazowy na tym złożu znajdował się 150 m poniżej stropu czerwonego spągowca. Warunki złożowe i skład gazu był podobny do złoża Międzyzdroje W. Złoże Międzyzdroje E jest uszczelnione sekwencjami mułowcowo-ilastymi najwyższego czerwonego spągowca.

Złoże Międzyzdroje E zostało udokumentowane na obszarze pozabilansowego złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, które udokumentowano w 1973 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje”. Dokumentacja została zatwierdzona decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 30 kwietnia 1974 r., znak: KZK/012/s/2905/73/74 (nr w archiwum NAG 10536 CUG).

Złoże Międzyzdroje E udokumentowano w 1990 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, dodatek nr 1. Złoża Międzyzdroje-E. Międzyzdroje-W, Przytór”, którą zatwierdzono decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 21 czerwca 1991 r., znak: KZK/012/w/5862/91 (nr w archiwum NAG 841/91).

1. Położenie złoża:

gmina – Międzyzdroje	powiat – kamieński	województwo – zachodniopomorskie

2. Nadzór górniczy: Okręgowy Urząd Górniczy – Poznań
3. Kopaliny: gaz ziemny
4. Stan zagospodarowania: złoże niezagospodarowane, złoże rozpoznane wstępnie
5. Stratygrafia i litologia skały zbiornikowej: perm-czerwony spągowiec, piaskowce
6. Głębokość położenia złoża, miąższość efektywna złoża:

głębokość położenia złoża [m]	Strop min.	–2 916.00	Spąg max.	–2 933.50	śr.	–
miąższość efektywna złoża [m]	min.	–	max.	–	śr.	17.86

7. Parametry złoża oraz parametry jakościowe kopaliny

Nazwa parametru	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia	Jednostka	Uwagi
ciśnienie złożowe	–	–	39.594	MPa	początkowe
głębokość położenia wody podścielającej	–	–	–	m	nieznana
porowatość	–	–	8.620	%	
przepuszczalność	17.000	25 522.00	–	nm^2	
temperatura złoża	–	–	353.000	K	
wartość opałowa	–	–	8.699	MJ/m^3	
warunki produkowania	–	–	–	.	wolumetryczne
współczynnik nasycenia węglowodorami	–	–	0.760	.	
wydajność absolutna Vabs	–	–	45.000	m^3/min	Międzyzdroje 3
wydajność absolutna Vabs	–	–	40.000	m^3/min	Międzyzdroje 1
wydajność dozwolona Vdozw.	–	–	10.000	m^3/min	Międzyzdroje 3
wydajność dozwolona Vdozw.	–	–	6.000	m^3/min	Międzyzdroje 1
zapiaszczenie	–	–	100.000	%	
zawartość C_2H_6	–	–	1.147	% obj.	
zawartość CH_4	–	–	21.509	% obj.	
zawartość dwutlenku węgla	–	–	0.004	% obj.	
zawartość H_2	–	–	0.002	% obj.	
zawartość He	–	–	0.061	% obj.	

8. Współczynnik wydobycia: 0,75
9. Metoda obliczenia zasobów: objętościowa

MIĘDZYZDROJE W
(kod MIDAS) GZ 5328

Złoże gazu ziemnego „Międzyzdroje W" zalega w środkowej części obszaru przetargowego „Wolin" (Fig. 4.4.). Złoże zostało odkryte w roku 1970 i znajduje się we wschodniej, nizinnej części wyspy Wolin. Skałami zbiornikowymi są piaskowce, piaskowce mułowcowe i piaskowce zlepieńcowate i zlepieńce. Złoże jest typu masywowego. Dolna granica złoża nie została dokładnie określona i przyjęto ją na głębokości 2960 m. Średnia miąższość serii złożowej wynosi 40 m, średnia porowatość wynosi 7%, a średnia przepuszczalność – 4 mD.

Przypływ gazu uzyskano w odwiertu Międzyzdroje 5. Złoże Międzyzdroje W zostało udokumentowane na obszarze pozabilansowego złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, które udokumentowano w 1973 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje". Dokumentacja została zatwierdzona decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 30 kwietnia 1974 r., znak: KZK/012/s/2905/73/74 (nr w archiwum NAG 10536 CUG).

Złoże Międzyzdroje W udokumentowano w 1990 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, dodatek nr 1. Złoża Międzyzdroje E. Międzyzdroje W, Przytór", którą zatwierdzono decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 21 czerwca 1991 r., znak: KZK/012/w/5862/91 (nr w archiwum NAG 841/91).

1. Położenie złoża:

gmina – Międzyzdroje	powiat – kamieński	województwo – zachodniopomorskie
gmina – M. Świnoujście	powiat – m. Świnoujście	województwo – zachodniopomorskie

2. Nadzór górniczy: Okręgowy Urząd Górniczy – Poznań
3. Kopaliny: gaz ziemny
4. Stan zagospodarowania: złoże niezagospodarowane, złoże rozpoznane wstępnie
5. Stratygrafia i litologia skały zbiornikowej: perm-czerwony spągowiec, piaskowce
6. Głębokość położenia złoża, miąższość efektywna złoża:

głębokość położenia złoża [m]	Strop min.	–	Spąg max.	–	śr.	–3002,5
miąższość efektywna złoża [m]	min.	–	max.	–	śr.	19.50

7. Parametry złoża oraz parametry jakościowe kopaliny

Nazwa parametru	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia	Jednostka	Uwagi
ciśnienie złożowe	–	–	30.848	MPa	początkowe
głębokość położenia wody podścielającej	–	–	–3 035.20	m	przypuszczalnie
porowatość	–	–	16.700	%	
przepuszczalność	131.000	662 800.000	–	nm^2	
stopień mineralizacji wody złożowej	–	–	274.647	g/l	
temperatura złoża	–	–	352.000	K	
typ chemiczny wody złożowej	–	–	–	.	solanka chlorkowo-sodowo-wapniowa
wartość opałowa	–	–	8.566	MJ/m^3	
warunki produkowania	–	–	–	.	wolumetryczne
współczynnik nasycenia węglowodorami	–	–	0.760	.	
wydajność absolutna Vabs	–	–	148.000	m^3/min	Międzyzdroje 5
wydajność dozwolona Vdozw.	–	–	15.000	m^3/min	Międzyzdroje 5
zapiaszczenie	–	–	100.000	%	
zawartość C_2H_6	–	–	1.151	% obj.	
zawartość CH_4	–	–	21.203	% obj.	
zawartość H_2	–	–	0.006	% obj.	
zawartość He	–	–	0.086	% obj.	
zawartość siarkowodoru	–	–	0.001	% obj.	

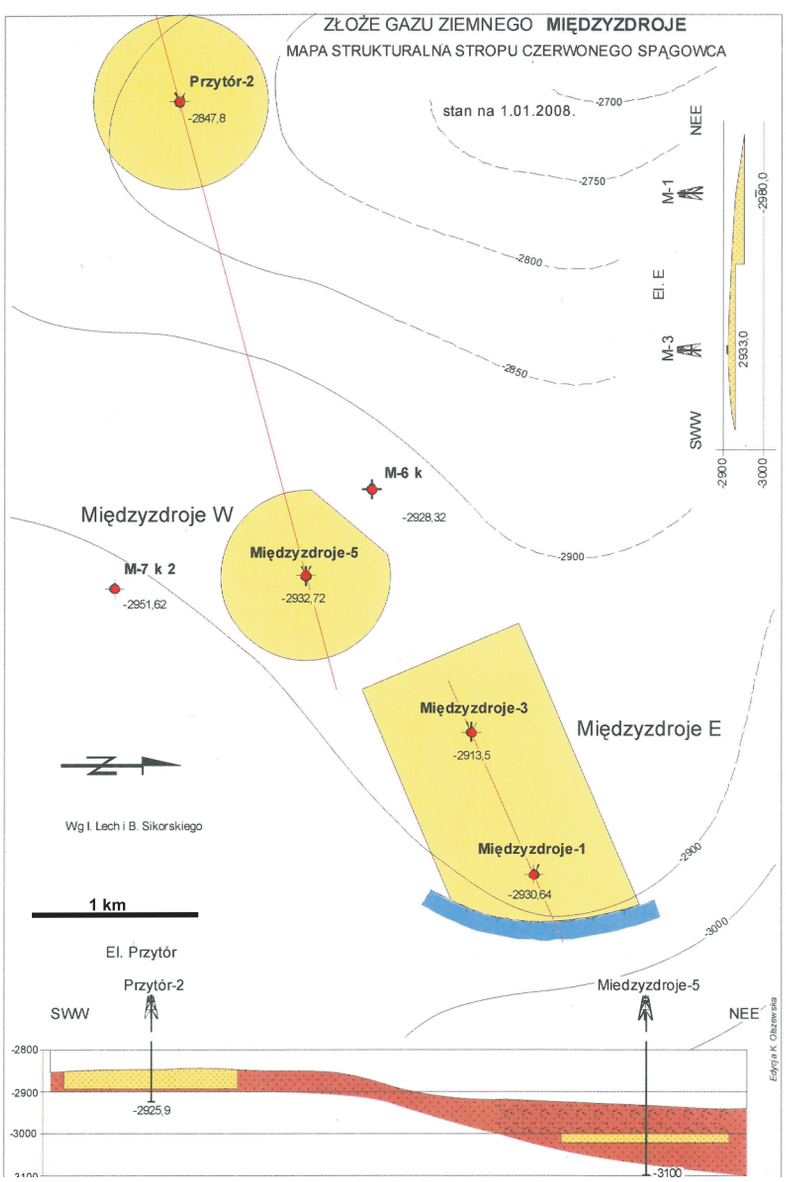


Figura 4.4. Złoża gazu ziemnego: Międzyzdroje E, Międzyzdroje W i Przytór (wg Góreckiego & Zawiszy, 2011).

8. Współczynnik wydobycia: 0,75
9. Metoda obliczenia zasobów: objętościowa

PRZYTÓR
(kod MIDAS) GZ 5329

Złoże gazu ziemnego „Przytór" zalega w środkowej części obszaru przetargowego „Wolin" (Fig. 4.4.).

Złoże Przytór zostało udokumentowane na obszarze pozabilansowego złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, które udokumentowano w 1973 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje". Dokumentacja została zatwierdzona decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 30 kwietnia 1974 r., znak: KZK/012/s/2905/73/74 (nr w archiwum NAG 10536 CUG).

Złoże Przytór udokumentowano w 1990 r. w „Dokumentacji geologicznej złoża gazu ziemnego Międzyzdroje, dodatek nr 1. Złoża Międzyzdroje-E. Międzyzdroje-W, Przytór", którą zatwierdzono decyzją Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 21 czerwca 1991 r., znak: KZK/012/w/5862/91 (nr w archiwum NAG 841/91).

1. Położenie złoża:

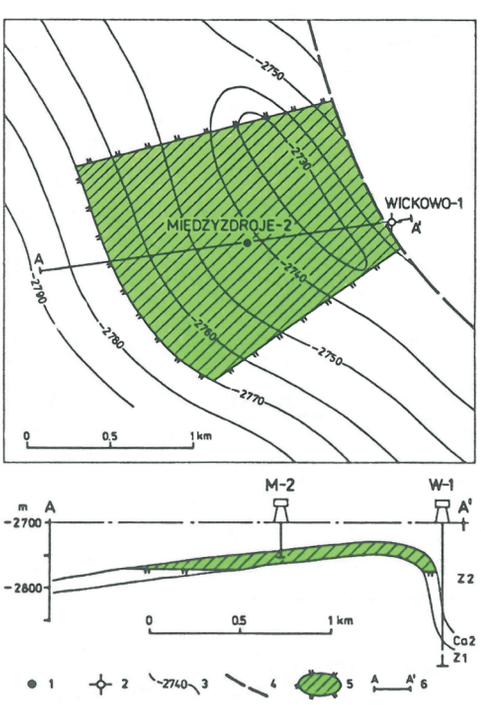
gmina –	powiat –	województwo –
m. Świnoujście	m. Świnoujście	zachodniopomorskie

2. Nadzór górniczy: Okręgowy Urząd Górniczy – Poznań
3. Kopaliny: gaz ziemny
4. Stan zagospodarowania: złoże niezagospodarowane, złoże rozpoznane wstępnie
5. Stratygrafia i litologia skały zbiornikowej: perm-czerwony spągowiec, piaskowce
6. Głębokość położenia złoża, miąższość efektywna złoża:

głębokość położenia złoża [m]	Strop min.	–	Spąg max.	–	śr.	–2852.5
miąższość efektywna złoża [m]	min.	–	max.	–	śr.	42.70

7. Parametry złoża oraz parametry jakościowe kopaliny

Nazwa parametru	Wartość min.	Wartość max.	Wartość średnia	Jednostka	Uwagi
ciśnienie złożowe	–	–	30.544	MPa	początkowe
głębokość położenia wody podścielającej	–	–	–	m	nieznany
porowatość	–	–	8.590	%	
przepuszczalność	0.000	44 677.00	–	nm^2	
temperatura złoża	–	–	351.000	K	
wartość opałowa	–	–	9.258	MJ/m^3	
warunki produkowania	–	–	–	.	wolumetryczne
współczynnik nasycenia węglowodorami	–	–	0.760	.	
wydajność absolutna Vabs	–	–	45.000	m^3/min	
wydajność dozwolona Vdozw.	–	–	5.000	m^3/min	
zapiaszczenie	–	–	100.000	%	
zawartość C_2H_6	–	–	1.253	% obj.	
zawartość CH_4	–	–	22.788	% obj.	
zawartość CO	–	–	0.523	% obj.	
zawartość dwutlenku węgla	–	–	0.021	% obj.	
zawartość H_2	–	–	0.056	% obj.	
zawartość He	–	–	0.158	% obj.	



8. Współczynnik wydobycia: 0,75
9. Metoda obliczenia zasobów: objętościowa

MIĘDZYZDROJE

Złoże ropy naftowej eksploatowane w latach 1971–1980.

Niewielkie, związane z antyklinalnym podniesieniem w utworach dolomitu głównego w strefie przydyslokacyjnej złoże ropy naftowej zostało odkryte w 1971 r. w otworze Międzyzdroje 2 (Karnkowski, 1993; Fig. 4.5.). Porowatość dolomitów wynosi 2,4%, a przepuszczalność – 8,3 mD. Głębokość zalegania poziomu roponośnego to 2779,0–2787,2 m. Powierzchnia złoża wynosi 1,9 km^2, efektywna miąższość serii złożowej około 15 m. Pierwotne ciśnienie złożowe wynosiło 55,3 MPa (546 atm). Początkowa wydajność otworu M-2 wynosiła 120 t/dobę (Karnkowski, 1993).

Figura 4.5. Złoże ropy naftowej Międzyzdroje (wg M. Solaka w: Karnkowski, 1993).

1 – otwór z ropą, 2 – otwór negatywny, 3 – izolinie stropu dolomitu głównego, 4 – dyslokacje, 5 – obszar złoża ropy w Ca2,6 – linia przekroju

Złoże udokumentowane w 1971 r. – pierwsza adnotacja w „Bilansie zasobów…” pojawiła się w 1972 r. („Bilans…” wg stanu na 1.I.1972 r.), pierwsze wydobycie odnotowano w 1972 r. Na skutek sczerpania zasobów od 1989 r. brak wydobycia (Fig. 4.6.) w „Bilansie…” za rok 1990 złoża już brak.

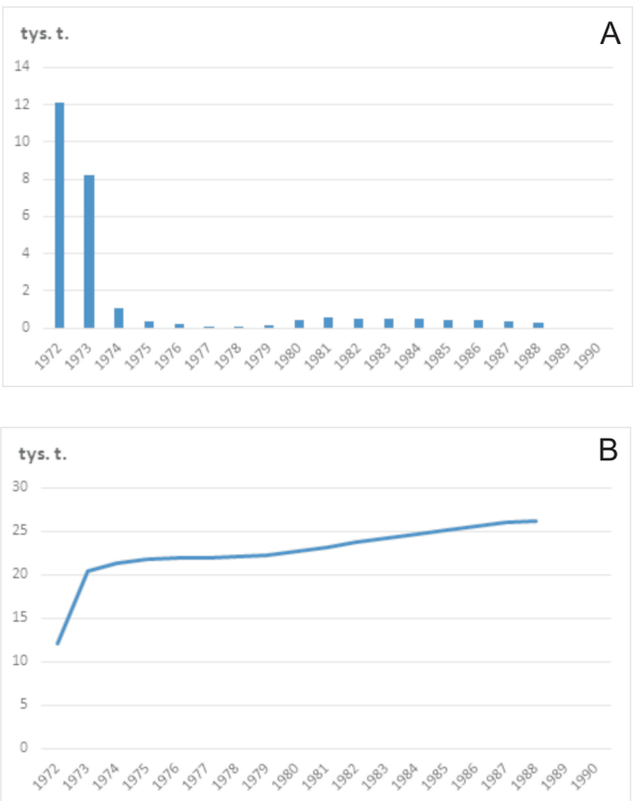


Figura 4.6. Sumaryczne wydobycie ropy naftowej (A) i wydobycie skumulowane (B) ze złoża Międzyzdroje.

Nazwa	Kopalina	Rok	Wydobycie – ropa naftowa [tys. ton]
Międzyzdroje	ropa naftowa	1972	12,12
Międzyzdroje	ropa naftowa	1973	8,23
Międzyzdroje	ropa naftowa	1974	1,04
Międzyzdroje	ropa naftowa	1975	0,35
Międzyzdroje	ropa naftowa	1976	0,21
Międzyzdroje	ropa naftowa	1977	0,01
Międzyzdroje	ropa naftowa	1978	0,06
Międzyzdroje	ropa naftowa	1979	0,18
Międzyzdroje	ropa naftowa	1980	0,43
Międzyzdroje	ropa naftowa	1981	0,57
Międzyzdroje	ropa naftowa	1982	0,53
Międzyzdroje	ropa naftowa	1983	0,51
Międzyzdroje	ropa naftowa	1984	0,48
Międzyzdroje	ropa naftowa	1985	0,45
Międzyzdroje	ropa naftowa	1986	0,42
Międzyzdroje	ropa naftowa	1987	0,39
Międzyzdroje	ropa naftowa	1988	0,26
Międzyzdroje	ropa naftowa	1989	0,00
Międzyzdroje	ropa naftowa	1990	0,00

Dane z “Bilansu zasobów kopalin…”.

5. OTWORY WIERTNICZE

Na obszarze przetargowym „Wolin" znajduje się 19 otworów przewiercających utwory cechsztynu:

Są to:
Dargobądz 1
Dargobądz 2
Kamień Pomorski IG 1
Kołczewo 1
Laska 1
Międzyzdroje 4
Międzyzdroje 6k
Międzyzdroje 7k2
Przytór 1
Przytór 3
Świnoujście 1
Wapnica 3
Warnowo 1
Warnowo 3
Warnowo 5k
Wicko 3
Wickowo 1
Wolin IG 1
Żółwino 1

Kolejnych 7 otworów przewierca dolomit główny i zostały zakończone w anhydrycie górnym; są to:
Kodrąb 1
Kamień Pomorski Z2
Międzyzdroje 7k
Wapnica 1
Wapnica 2k
Wicko 1
Żółwino 2,

Następne 4 otwory zostały zakończone w dolomicie głównym; są to:
Kamień Pomorski 4
Kamień Pomorski Z1
Międzyzdroje 2
Zastań 2

Profile tych otworów podano w dalszej części rozdziału, w oparciu o bazę CBDG dostępną pod adresem: otworywiertnicze.pgi.gov.pl. W przypadku, kiedy dla jednego otworu są załączone dwa profile, pierwszy z nich prezentuje profil w podziale na jednostki chronostratygraficzne, a drugi – litostratygraficzne.

Za reprezentatywne dla obszaru przetargowego uznano otwory:
Kamień Pomorski IG 1 (Fig. 5.1.),
Przytór 3 (Fig. 5.2.),
Wolin IG 1 (Fig. 5.3.).

↓ Figura 5.1. Profil zbiorczy odwiertu Kamień Pomorski IG 1
↓ Figura 5.2. Profil zbiorczy odwiertu Przytór 3
↓ Figura 5.3. Profil zbiorczy odwiertu Wolin IG 1

PROFIL ZBIORCZY ODWIERTU KAMIEŃ POMORSKI IG 1

SKALA: 1:4000

MIEJSCOWOŚĆ: MIĘDZWODZIE
WOJEWÓDZTWO: ZACHODNIOPOMORSKIE
WIERCENIE ROZPOCZĘTO: 26.01.1967 r.
WIERCENIE ZAKOŃCZONO: 17.07.1967 r.
GŁĘBOKOŚĆ KOŃCOWA: 2810,5 m

WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE, PL 1992
SZEROKOŚĆ: 54°00'18,49"
DŁUGOŚĆ: 14°42'04,37"
Pl 1992 X: 690850,264
Pl 1992 Y: 218417,463
WYSOKOŚĆ N.P.M. 1,23 m



STRATYGRAFIA | PROFIL LITOLOGICZNY | OBJAWY BITUMINÓW I ZANIKI PŁUCZKI | POZIOMY OPRÓBOWANE | WYBRANE POMIARY GEOFIZYCZNE

GŁĘBOKOŚĆ [m]	CHRONOSTRATYGRAFIA: ERATEM	SYSTEM	ODDZIAŁ	PIĘTRO	LITOSTRATYGRAFIA	Litologia podstawowa	Wiodący litosom	Głębokość warstw	Upad warstw
	KENO.-CZWARTORZĘD							26,0	
				TOARK	warstwy kamieniackie – warstwy gryfickie			42,0	
				PLIENSBACH	warstwy komorowskie – warstwy łobeskie			289,0	
			DOLNA	SYNEMUR-HETANG	warstwy radowskie – warstwy mechowskie			677,0	
			GÓRNY					1011,0	
			ŚRODKOWY	WARPEŃ IŁOWCOWY	GR - BR			1066,0	
				DOLNY				1141,0	
	MEZOZOIK	TRIAS	DOLNY	PSTRY PIASKOWIEC	ŚRODKOWY GÓRNY		formacja barwicka	1312,0	
							formacja połczyńska	1545,0	
							formacja pomorska	1720,0	
					DOLNY		formacja bałtycka	2024,0	
							formacja rewalska	2067,0	
								2072,0	
					C. PCa1 (Na)			2091,0	
								2092,0	
								2109,0	
								2117,0	
				CECHSZTYN	Cyklothem P23		młodsza sól kamienna	2207,5	
							anhydryt główny	2225,0	
								2232,0	
								2558,0	
					Cyklothem P22		starsza sól potasowa	2282,0	
							starsza sól kamienna	2383,0	
							anhydryt podstawowy	2398,5	
							dolomit główny	2414,5	
					Cyklothem PZ1		anhydryt górny	2558,0	
							najstarsza sól kamienna	2631,0	
							anhydryt dolny	2715,0	
							wapień cechsztyński	2720,0	
	PALEOZOIK	PERM	GÓRNY	CZ. SPĄGOWIEC	DOLNY			2810,5	

977 – 1015 – 1053: 0,72 m3/h; 0,12 m3/h
2385 – 2414: 0,008 m3/h
2225 – 2232: bp

GŁĘBOKOŚĆ [m]: 100 … 2800

1 glina zwałowa
2 zlepieńce i żwiry
3 skały piaszczyste różnoziarniste
4 skały piaszczyste drobnoziarniste
5 skały piaszczysto-mułowcowe
6 mułek, mułowiec i łupek mułowcowy
7 skały ilasto-piaszczyste
8 il, iłowiec i łupek ilasty
9 margle dolomityczne
10 margle
11 dolomity
12 wapienie mułowcowe i piaszczyste
13 wapienie oolitowe
14 wapienie
15 skały ilasto-piaszczyste i mułowce z gipsem i anhydrytem
16 skały ilaste z gipsem i anhydrytem
17 gipsy i anhydryty
18 sól kamienna
19 sole potasowe
20 skały wulkaniczne
21 syderyt

ślady ropy
Przypływ solanki
bp brak przypływu
perforacja
977 – 1053
Kwasowanie
2385 – 2414

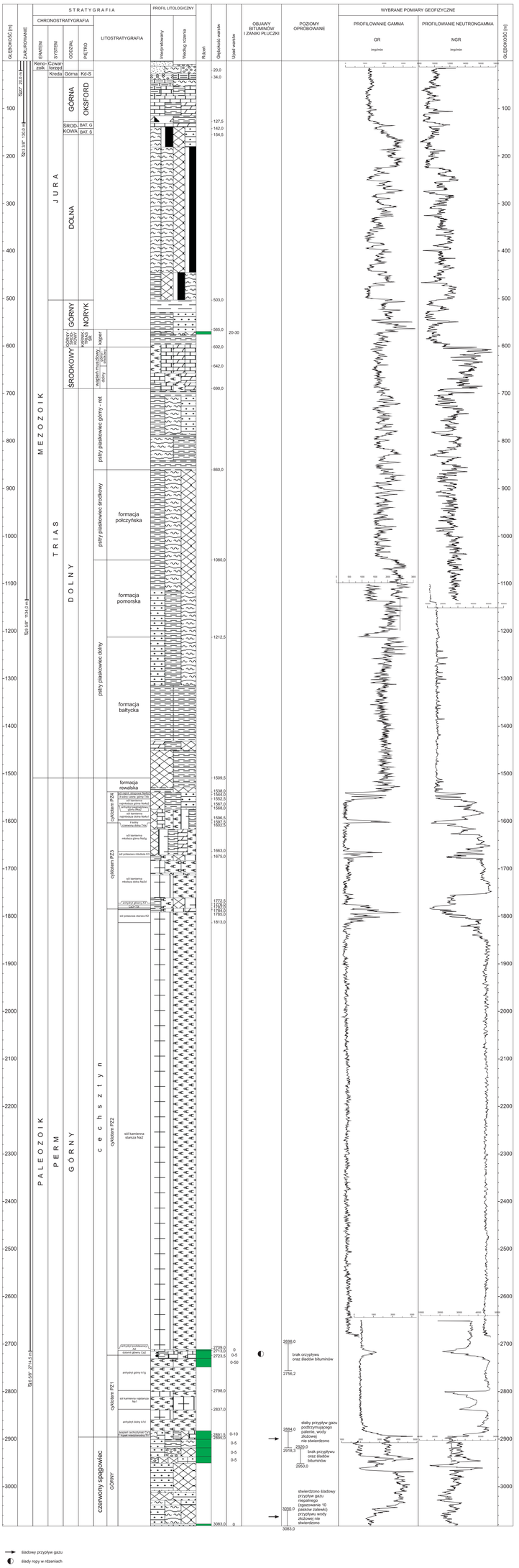
PROFIL ZBIORCZY ODWIERTU PRZYTÓR 3

SKALA: 1:4000

MIEJSCOWOŚĆ: PRZYTÓR
WOJEWÓDZTWO: ZACHODNIOPOMORSKIE
WIERCENIE ROZPOCZĘTO: 04.04.1976 r.
WIERCENIE ZAKOŃCZONO: 05.07.1976 r.
GŁĘBOKOŚĆ KOŃCOWA: 3083,0 m

WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE, PL 1992
SZEROKOŚĆ: 53°54'25,74"
DŁUGOŚĆ: 14°19'37,11"
PL 1992 X: 681517,959
PL 1992 Y: 193200,365
WYSOKOŚĆ N.P.M. 5,0 m




STRATYGRAFIA
CHRONOSTRATYGRAFIA
LITOSTRATYGRAFIA
PROFIL LITOLOGICZNY
OBJAWY BITUMINÓW I ZANIKI PŁUCZKI
POZIOMY OPRÓBOWANE
WYBRANE POMIARY GEOFIZYCZNE
PROFILOWANIE GAMMA
PROFILOWANIE NEUTRONGAMMA
GŁĘBOKOŚĆ [m]
ZABUROWANIE
PALEOZOIK
MEZOZOIK
PERM
TRIAS
JURA
GÓRNY
DOLNY
ŚRODKOWY
DOLNA
GÓRNA
czechsztyn
czerwony spągowiec
pstry piaskowiec dolny
pstry piaskowiec środkowy
pstry piaskowiec górny - ret
formacja bałtycka
formacja pomorska
formacja połczyńska
formacja rewalska
cykl. sed. anhydrytowo-ilasto-węglanowy Na3
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Na3
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Na2
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Na1
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy A1
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy A2
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy A3
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy A4
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz1
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz2
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz3
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz4
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz5
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz6
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz7
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz8
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz9
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy Cz10
cykl. sed. węglanowo-ilasto-anhydrytowy

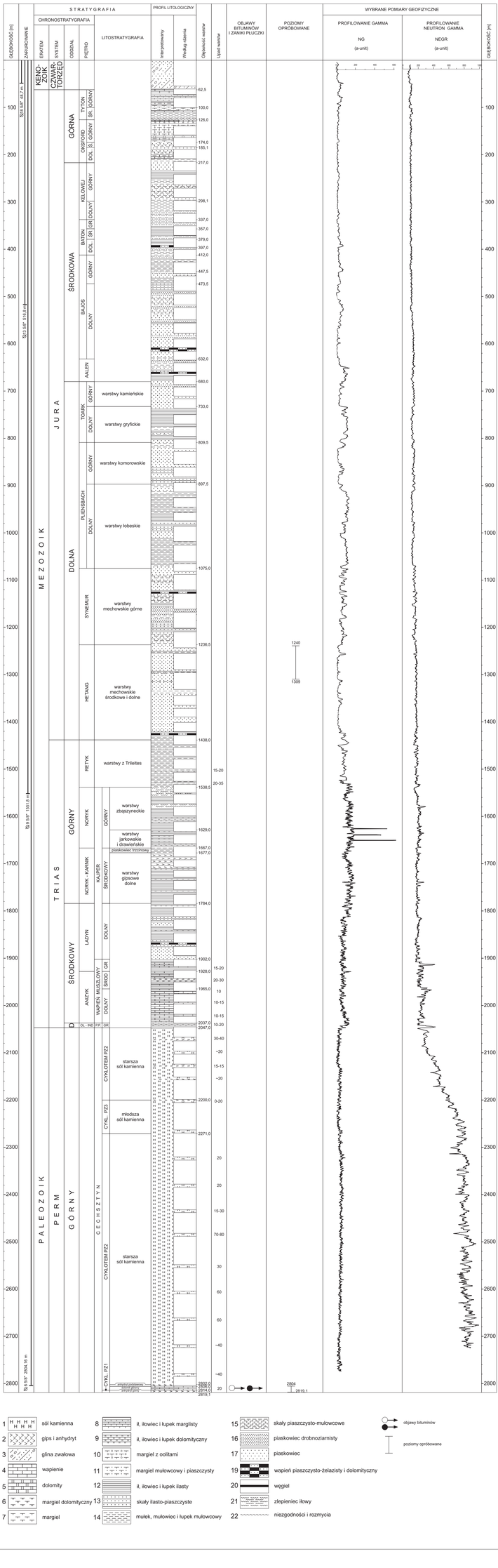
PROFIL ZBIORCZY ODWIERTU WOLIN IG 1

SKALA: 1:4000

MIEJSCOWOŚĆ: MIĘDZYZDROJE
WOJEWÓDZTWO: ZACHODNIOPOMORSKIE
WIERCENIE ROZPOCZĘTO: 26.01.1967 r.
WIERCENIE ZAKOŃCZONO: 17.07.1967 r.
GŁĘBOKOŚĆ KOŃCOWA: 2819,1 m

WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE, PL 1992
SZEROKOŚĆ: 53°55'17,75"
DŁUGOŚĆ: 14°26'01,11"
PL 1992 X: 682666,23
PL 1992 Y: 200302,358
WYSOKOŚĆ N.P.M. 2,0 m





1 sól kamienna
2 gips i anhydryt
3 glina zwałowa
4 wapienie
5 dolomity
6 margiel dolomityczny
7 margiel
8 ił, iłowiec i łupek margliste
9 ił, iłowiec i łupek dolomityczny
10 margiel z oolitami
11 margiel mułowcowy i piaszczysty
12 ił, iłowiec i łupek ilasty
13 skały ilasto-piaszczyste
14 mułek, mułowiec i łupek mułowcowy
15 skały piaszczysto-mułowcowe
16 piaskowiec drobnoziarnisty
17 piaskowiec
19 wapień piaszczysto-żelazisty i dolomityczny
20 węgiel
21 zlepieniec iłowy
22 niezgodności i rozmycia

objawy bituminów
poziomy opróbowane

DARGOBĄDZ 1

nr CDBG 24164

miejscowość	Dargobądz
współrzędne geogr.	53° 52' 05,75" 14° 32' 12,12"
wsp. PL-1992 X	676308,467
wsp. PL-1992 Y	206688,23
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3140,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	18,00 m
zak. wiercenia	21 9 1969 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	38,0	38,0
Kz	NP			Pg+Ng	paleogen + neogen		38,0	220,0	182,0
Mz	J	J3	Jty	Jty	tyton		220,0	327,0	107,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		327,0	437,5	110,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		437,5	545,0	107,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		545,0	604,0	59,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		604,0	656,0	52,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		656,0	846,0	190,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		846,0	884,0	38,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		884,0	901,0	17,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		901,0	1042,0	141,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1042,0	1854,0	812,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1854,0	3078,0	1224,0
Plz	P	P3		P	perm		3078,0	3140,0	62,0

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	656,0	846,0	190,0
Mz	T			T	trias	kajper, wapień muszlowy górny	884,0	901,0	17,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy	901,0	944,0	43,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	944,0	1042,0	98,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	1042,0	1196,5	154,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1196,5	1397,5	201,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1397,5	1558,5	161,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1558,5	1854,0	295,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	1854,0	1882,5	28,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	1882,5	1889,0	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	1889,0	1897,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	1897,0	1913,5	16,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	1913,5	1914,5	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	1914,5	1940,0	25,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	1940,0	1942,0	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	1942,0	1950,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	1950,0	2002,0	52,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	2002,0	2018,0	16,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2018,0	2097,5	79,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2097,5	2118,5	21,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2118,5	2126,5	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2126,5	2128,5	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2128,5	2134,0	5,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2134,0	2190,0	56,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2190,0	2890,0	700,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2890,0	2893,0	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2893,0	2909,0	16,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2909,0	2972,0	63,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2972,0	3023,0	51,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3023,0	3071,5	48,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3071,5	3078,0	6,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3078,0	3116,0	38,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3116,0	3140,0	24,0

DARGOBĄDZ 2

nr CDBG 24168

miejscowość	Dargobądz
współrzędne geogr.	53° 52' 46,75" 14° 31' 55,11"
wsp. PL-1992 X	677593,584
wsp. PL-1992 Y	206457,937
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3116,70 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	5,00 m
zak. wiercenia	11 7 1970 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	54,0	54,0
Mz	J	J3		J3	jura górna		54,0	185,0	131,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		185,0	260,0	75,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		260,0	290,5	30,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		290,5	341,0	50,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		341,0	390,0	49,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		390,0	408,0	18,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		408,0	441,0	33,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		441,0	471,0	30,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		471,0	521,0	50,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		521,0	570,0	49,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		570,0	714,5	144,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		714,5	851,5	137,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		851,5	1045,0	193,5
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1045,0	1092,0	47,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		1092,0	1243,0	151,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1243,0	2111,0	868,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2111,0	3050,5	939,5
Plz	P	P3		P	perm		3050,5	3116,7	66,2

DARGOBĄDZ 2

nr CDBG 24168

miejscowość	Dargobądz
współrzędne geogr.	53° 52' 46,75" 14° 31' 55,11"
wsp. PL-1992 X	677593,584
wsp. PL-1992 Y	206457,937
arkusz 100 000	Wolin
pas-słup	33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3116,70 m
odchylenie na spodzie:	
azymut:	
wys n.p.m.	5,00 m
zak. wiercenia	11 7 1970
likwidacja otworu	
Cel wiercenia, złoże	posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	441,0	471,5	30,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	471,5	521,0	49,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	521,0	570,0	49,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	570,0	714,5	144,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	714,5	851,0	136,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	zagajska formacja (fm), skłobska formacja (fm)	851,0	1045,0	194,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy - drawnieńskie warstwy	1045,0	1081,0	36,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	1081,0	1150,0	69,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1150,0	1243,0	93,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	1243,0	1408,0	165,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1408,0	1615,0	207,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1615,0	1774,0	159,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1774,0	2111,0	337,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2111,0	2118,0	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2118,0	2128,0	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2128,0	2146,0	18,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2146,0	2147,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2147,0	2175,0	28,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2175,0	2176,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2176,0	2183,5	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	2183,5	2241,5	58,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	2241,5	2255,0	13,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2255,0	2338,0	83,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2338,0	2350,0	12,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2350,0	2354,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2354,0	2359,0	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2359,0	2854,0	495,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2854,0	2859,0	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2859,0	2872,0	13,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2872,0	2943,0	71,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2943,0	3022,0	79,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt środkowy A1s	3022,0	3041,5	19,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	3041,5	3050,0	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	3050,0	3050,5	0,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3050,5	3103,0	52,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3103,0	3116,7	13,7

KAMIEŃ POMORSKI 4

miejscowość	Buniewice				
współrzędne geogr.	53° 58' 44,00"	14° 44' 30,00"			
arkusz 100 000	Wolin	pas-słup	33-19		
głębokość (pionowa)					
długość (gł.wiertnicza)	2248,10 m	odchylenie na spodzie:		azymut:	
wys n.p.m.	9,27 m				
rok zak. wiercenia	1973	likwidacja otworu		Cel wiercenia, złoże	zrg reg.N: Kamień Pomorski
nr CDBG	24078				
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008				

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA LITOLOGIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	33,0	33,0
Mz	J	J1	Jto	Jto	toark		33,0	75,0	42,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		75,0	166,0	91,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		166,0	297,0	131,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		297,0	498,0	201,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		498,0	644,0	146,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		644,0	697,0	53,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		697,0	779,0	82,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		779,0	953,0	174,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		953,0	1088,0	135,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1088,0	1963,0	875,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1963,0	2248,1	285,1

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA LITOLOGIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	33,0	75,0	42,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	75,0	166,0	91,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	166,0	297,0	131,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	297,0	498,0	201,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	498,0	644,0	146,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	644,0	697,0	53,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	697,0	779,0	82,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	779,0	953,0	174,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy, wapień muszlowy górny	953,0	1008,0	55,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1008,0	1088,0	80,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1088,0	1255,0	167,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1255,0	1499,0	244,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1499,0	1667,0	168,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1667,0	1963,0	296,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	1963,0	2009,0	46,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2009,0	2017,5	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2017,5	2035,0	17,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2035,0	2049,0	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2049,0	2050,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2050,0	2071,0	21,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2071,0	2072,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2072,0	2082,5	10,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2082,5	2139,0	56,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	2139,0	2143,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2143,5	2157,0	13,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2157,0	2176,5	19,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2176,5	2182,5	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2182,5	2185,0	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	2185,0	2242,0	57,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2242,0	2248,1	6,1

KAMIEŃ POMORSKI IG 1

nr CDBG 24026

miejscowość: Międzywodzie

współrzędne geogr.: 54° 00' 18,49" 14° 42' 04,37"

wsp. PL-1992 X: 690850,264

wsp. PL-1992 Y: 218417,463

arkusz 100 000: Dziwnów pas-słup: 32-19

głębokość (pionowa):

długość (gł.wiertnicza): 2810,50 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m.: 2,00 m

zak. wiercenia: 9 2 1965 likwidacja otworu x 04-08-1965 Cel wiercenia, złoże:

stratygrafia wg.: zeszyt 1 IG: zespół IG, red. R. Dadlez 1972

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	26,0	26,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny	w-wy gryfickie	26,0	55,5	29,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer	w-wy komorowskie górne	55,5	109,0	53,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer	w-wy komorowskie dolne	109,0	136,0	27,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks	w-wy łobeskie	136,0	289,0	153,0
Mz	J	J1	Js	Js3	synemur górny	w-wy radowskie	289,0	405,0	116,0
Mz	J	J1	Js	Js1	synemur dolny	w-wy mechowskie górne	405,0	508,2	103,2
Mz	J	J1	Jh	Jh3	hetang górny	w-wy mechowskie środkowe	508,2	579,5	71,3
Mz	J	J1	Jh	Jh1	hetang dolny	w-wy mechowskie dolne	579,5	648,2	68,7
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk	w-wy z Trileites	648,2	698,0	49,8
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk	w-wy zbąszyneckie	698,0	765,5	67,5
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk	w-wy jarkowskie	765,5	800,7	35,2
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk	w-wy drawieńskie	800,7	816,5	15,8
Mz	T	T3	Tn+Tkr	Tk2	trias górny	kajper środkowy: piaskowiec trzcinowy	816,5	838,0	21,5
Mz	T	T3	Tn+Tkr	Tk2	trias górny	kajper środkowy: w-wy gipsowe dolne	838,0	946,0	108,0
Mz	T	T2	Tla	Tk1	trias środkowy	kajper dolny	946,0	1009,0	63,0
Mz	T	T2		Tm3	trias środkowy	wapień muszlowy górny	1009,0	1031,6	22,6
Mz	T	T2	Ta	Tm2	trias środkowty	wapień muszlowy środkowy	1031,6	1066,0	34,4
Mz	T	T2		Tm1	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1066,0	1140,6	74,6
Mz	T	T1		Tp3	trias dolny	pstry piaskowiec górny: ret	1140,6	1312,0	171,4
Mz	T	T1		Tp2	trias dolny	pstry piaskowiec środkowy	1312,0	1545,0	233,0
Mz	T	T1		Tp1	trias dolny	pstry piaskowiec dolny	1545,0	2057,5	512,5
Plz	P	P3		A2gr	perm	cechsztyn PZ4a: anhydryt graniczny	2057,5	2058,0	0,5
Plz	P	P3		Na4	perm	cechsztyn PZ4a: najmłodsza sól kamienna	2058,0	2109,0	51,0
Plz	P	P3		A4ap	perm	cechsztyn PZ4a: anhydryt pegmatytowy	2109,0	2110,0	1,0
Plz	P	P3		T4	perm	cechsztyn PZ4a: czerwony ił solny	2110,0	2117,0	7,0
Plz	P	P3		Na3	perm	cechsztyn PZ3: młodsza sól kamienna	2117,0	2207,0	90,0
Plz	P	P3		A3	perm	cechsztyn PZ3: anhydryt główny	2207,0	2225,0	18,0
Plz	P	P3		Ca3	perm	cechsztyn PZ3: dolomit płytowy	2225,0	2231,5	6,5
Plz	P	P3		T3t	perm	cechsztyn PZ3: szary ił solny	2231,5	2232,5	1,0
Plz	P	P3		A2s	perm	cechsztyn PZ2: anhydryt stropowy	2232,5	2235,0	2,5
Plz	P	P3		Na2	perm	cechsztyn PZ2: starsza sól kamienna	2235,0	2383,0	148,0
Plz	P	P3		A2	perm	cechsztyn PZ2: anhydryt podstawowy	2383,0	2389,5	6,5
Plz	P	P3		Ca2	perm	cechsztyn PZ2: dolomit główny	2389,5	2414,5	25,0
Plz	P	P3		A1g	perm	cechsztyn PZ1: anhydryt górny	2414,5	2558,0	143,5
Plz	P	P3		Na1	perm	cechsztyn PZ1: najstarsza sól kamienna	2558,0	2631,0	73,0
Plz	P	P3		A1d	perm	cechsztyn PZ1: anhydryt dolny	2631,0	2715,0	84,0
Plz	P	P3		Ca1	perm	cechsztyn PZ1: wapień cechsztyński	2715,0	2720,0	5,0
Plz	P	P3		Zp1	perm	cechsztyn PZ1: zlepieniec podstawowy	2720,0	2722,3	2,3
Plz	P	P1		Pcsd-	perm dolny (np)	czerwony spągowiec dolny	2722,3	2810,5	88,2

KAMIEŃ POMORSKI Z 1

nr CDBG 427185

miejscowość: Zastań

współrzędne geogr.: 53° 59' 20,17" 14° 41' 24,99"

wsp. PL-1992 X: 689093,61

wsp. PL-1992 Y: 217591,706

arkusz 100 000: Wolin pas-słup: 33-19

głębokość (pionowa):

długość (gł.wiertnicza): 2550,00 m odchylenie na spodzie: 711,9 m azymut: 54°54'

wys n.p.m.: 10,51 m

zak. wiercenia: 19 5 1978 likwidacja otworu: Cel wiercenia, złoże: zrg reg.N: Kamień Pomorski

stratygrafia wg.: weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	25,0	25,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna		25,0	686,5	661,5
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy		686,5	1009,0	322,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1009,0	1148,0	139,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1148,0	2240,0	1092,0
Plz	P	P3		P	perm		2240,0	2550,0	310,0

KAMIEŃ POMORSKI Z 2

nr CDBG 427186

miejscowość: Buniewice

współrzędne geogr.: 53° 59' 39,57" 14° 41' 22,11"

wsp. PL-1992 X: 689695,645

wsp. PL-1992 Y: 217575,675

arkusz 100 000: Wolin pas-słup: 33-19

głębokość (pionowa):

długość (gł.wiertnicza): 2356,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m.: 4,79 m

zak. wiercenia: 8 7 1976 likwidacja otworu: Cel wiercenia, złoże: zrg reg.N: Kamień Pomorski

stratygrafia wg.: weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	40,0	40,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna		40,0	685,0	645,0
Mz	T	T3	Tre-Tn	Tre+Tn	retyk + noryk		685,0	811,0	126,0
Mz	T	T3-2	Tkr	Tkr+Tl	karnik + ladyn		811,0	991,0	180,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		991,0	1140,0	149,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1140,0	2057,0	917,0
Plz	P	P3		P	perm		2057,0	2356,0	299,0

KAMIEŃ POMORSKI Z 2

nr CDBG 427186

miejscowość Buniewice

współrzędne geogr. 53° 59' 39,57" 14° 41' 22,11"

wsp. PL-1992 X 689695,645

wsp. PL-1992 Y 217575,675

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 2356,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 4,79 m

zak. wiercenia 8 7 1976 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zrg reg.N: Kamień Pomorski

stratygrafia wg. L.Michalus

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	40,0	40,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna		40,0	685,0	645,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		685,0	811,0	126,0
Mz	T	T3		Tk	trias górny + środkowy		811,0	991,0	180,0
Mz	T	T2	Tl/a	Tm	trias środkowy	wapień muszlowy	991,0	1140,0	149,0
Mz	T	T1		Tp3	trias dolny	pstry piaskowiec górny: ret	1140,0	1290,0	150,0
Mz	T	T1		Tp2	trias dolny	pstry piaskowiec środkowy	1290,0	1540,0	250,0
Mz	T	T1		Tp1	trias dolny	pstry piaskowiec dolny	1540,0	2057,0	517,0
Plz	P	P3		A4ar	perm	cechsztyn PZ4a: anhydryt graniczny (anhydryt stropowy)	2057,0	2058,0	1,0
Plz	P	P3		Na4a	perm	cechsztyn PZ4a: najmłodsza sól kamienna	2058,0	2125,0	67,0
Plz	P	P3		A4ad	perm	cechsztyn PZ4a: anhydryt pegmatytowy dolny	2125,0	2126,0	1,0
Plz	P	P3		T4a	perm	cechsztyn PZ4a: czerwony ił solny dolny	2126,0	2129,0	3,0
Plz	P	P3		Na3g	perm	cechsztyn PZ3: młodsza sól kamienna górna	2129,0	2133,0	4,0
Plz	P	P3		A3r	perm	cechsztyn PZ3: anhydryt stropowy	2133,0	2158,0	25,0
Plz	P	P3		Na3d	perm	cechsztyn PZ3: młodsza sól kamienna dolna	2158,0	2232,0	74,0
Plz	P	P3		A3	perm	cechsztyn PZ3: anhydryt główny	2232,0	2250,0	18,0
Plz	P	P3		Ca3	perm	cechsztyn PZ3: dolomit płytowy	2250,0	2255,0	5,0
Plz	P	P3		T3t	perm	cechsztyn PZ3: szary ił solny	2255,0	2256,0	1,0
Plz	P	P3		A2r	perm	cechsztyn PZ2: anhydryt kryjący	2256,0	2258,0	2,0
Plz	P	P3		Na2	perm	cechsztyn PZ2: starsza sól kamienna	2258,0	2307,0	49,0
Plz	P	P3		A2	perm	cechsztyn PZ2: anhydryt podstawowy	2307,0	2320,0	13,0
Plz	P	P3		Ca2	perm	cechsztyn PZ2: dolomit główny	2320,0	2345,0	25,0
Plz	P	P3		A1g-	perm (np)	cechsztyn PZ1: anhydryt górny	2345,0	2356,0	11,0

KODRĄB-1

nr CDBG 24053

miejscowość Łuskowo

współrzędne geogr. 53° 56' 09,76" 14° 38' 25,11"

wsp. PL-1992 X 683416,647

wsp. PL-1992 Y 213956,914

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 2938,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 5,00 m

zak. wiercenia 9 2 1976 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	38,0	38,0
Mz	J	J3		J3	jura górna		38,0	143,0	105,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		143,0	192,0	49,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		192,0	247,5	55,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		247,5	306,0	58,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		306,0	381,0	75,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		381,0	460,0	79,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		460,0	515,5	55,5
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		515,5	592,0	76,5
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		592,0	639,0	47,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		639,0	740,0	101,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		740,0	901,0	161,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		901,0	1220,0	319,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1220,0	1362,0	142,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1362,0	1442,5	80,5
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1442,5	1592,0	149,5
Mz	T	T3-2	Tkr	Tkr+Tl	karnik + ladyn		1592,0	2028,0	436,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		2028,0	2170,0	142,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		2170,0	2390,0	220,0
Plz	P	P3		P	perm		2390,0	2938,0	548,0

KODRĄB-1

nr CDBG 24053

miejscowość	Łuskowo
współrzędne geogr.	53° 56' 09,76" 14° 38' 25,11"
wsp. PL-1992 X	683416,647
wsp. PL-1992 Y	213956,914
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	2938,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	5,00 m
zak. wiercenia	9 2 1976 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	515,5	592,0	76,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	592,0	639,0	47,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	639,0	740,0	101,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	740,0	901,0	161,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	901,0	1220,0	319,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1220,0	1362,0	142,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1362,0	1442,5	80,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1442,5	1592,0	149,5
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1592,0	2028,0	436,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy, wapień muszlowy górny	2028,0	2100,0	72,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	2100,0	2170,0	70,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	2170,0	2390,0	220,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2390,0	2426,0	36,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2426,0	2434,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2434,0	2450,0	16,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2450,0	2458,5	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2458,5	2459,5	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2459,5	2481,5	22,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2481,5	2483,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2483,0	2506,5	23,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2506,5	2560,0	53,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2560,0	2572,5	12,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2572,5	2579,0	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2579,0	2581,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2581,5	2590,0	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	2590,0	2856,0	266,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2856,0	2900,0	44,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2900,0	2911,5	11,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2911,5	2938,0	26,5

KOŁCZEWO-1

nr CDBG 24186

miejscowość	Kołczewo
współrzędne geogr.	53° 58' 48,76" 14° 37' 53,10"
wsp. PL-1992 X	688360,741
wsp. PL-1992 Y	213677,105
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3117,80 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	2,50 m
zak. wiercenia	2 10 1969 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	24,0	24,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		24,0	58,0	34,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		58,0	140,0	82,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		140,0	192,0	52,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		192,0	271,0	79,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		271,0	340,0	69,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		340,0	407,0	67,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		407,0	484,0	77,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		484,0	532,0	48,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		532,0	640,0	108,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		640,0	810,0	170,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		810,0	981,0	171,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		981,0	1085,0	104,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1085,0	1169,0	84,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1169,0	1249,0	80,0
Mz	T	T3-2		T3, T2	trias górny, trias środkowy		1249,0	1509,0	260,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1509,0	1638,0	129,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1638,0	2512,0	874,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2512,0	3094,0	582,0
Plz	P	P3		P	perm		3094,0	3117,8	23,8

KOŁCZEWO-1

nr CDBG 24186

miejscowość Kołczewo

współrzędne geogr. 53° 58' 48,76" 14° 37' 53,10"

wsp. PL-1992 X 688360,741

wsp. PL-1992 Y 213677,105

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3117,80 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 2,50 m

zak. wiercenia 2 10 1969 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	407,0	484,0	77,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	484,0	532,0	48,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	532,0	640,0	108,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	640,0	810,0	170,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	810,0	981,0	171,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	981,0	1085,0	104,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1085,0	1169,0	84,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1169,0	1249,0	80,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1249,0	1509,0	260,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	1509,0	1569,0	60,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1569,0	1638,0	69,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1638,0	1814,0	176,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1814,0	2042,5	228,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	2042,5	2210,0	167,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	2210,0	2512,0	302,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	terygeniczna stropowa seria PZt	2512,0	2540,0	28,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2540,0	2546,5	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2546,5	2558,5	12,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2558,5	2573,5	15,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2573,5	2574,5	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2574,5	2592,0	17,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2592,0	2593,5	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2593,5	2610,0	16,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	2610,0	2664,0	54,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	2664,0	2673,5	9,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2673,5	2706,0	32,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2706,0	2711,0	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2711,0	2719,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2719,0	2721,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2721,5	2737,5	16,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2737,5	2740,0	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2740,0	2815,0	75,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2815,0	2821,5	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2821,5	2826,5	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2826,5	2996,5	170,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2996,5	3026,5	30,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3026,5	3088,0	61,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3088,0	3094,0	6,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3094,0	3117,8	23,8

LASKA 1 (Korzęcin)

nr CDBG 24054

miejscowość	Korzęcin
współrzędne geogr.	53° 55' 08,76" 14° 39' 23,11"
wsp. PL-1992 X	681468,673
wsp. PL-1992 Y	214897,804
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3145,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	12,50 m
zak. wiercenia	14 5 1976 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	28,0	28,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		28,0	97,0	69,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		97,0	155,0	58,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		155,0	199,0	44,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		199,0	259,0	60,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		259,0	333,0	74,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		333,0	449,0	116,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		449,0	501,0	52,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		501,0	544,0	43,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		544,0	623,0	79,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		623,0	697,0	74,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		697,0	870,0	173,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		870,0	1138,0	268,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1138,0	1361,0	223,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1361,0	1486,0	125,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1486,0	1773,0	287,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		1773,0	2147,0	374,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		2147,0	2274,0	127,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		2274,0	2322,5	48,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		2322,5	3048,0	725,5
Plz	P	P3		P	perm		3048,0	3145,0	97,0

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	501,0	544,0	43,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	544,0	623,0	79,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	623,0	697,0	74,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	697,0	870,0	173,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	870,0	1138,0	268,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1138,0	1361,0	223,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1361,0	1486,0	125,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1486,0	1773,0	287,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1773,0	2147,0	374,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	2147,0	2200,0	53,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	2200,0	2274,0	74,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	2274,0	2322,5	48,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2322,5	2813,0	490,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2813,0	2817,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2817,5	2827,5	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2827,5	2982,5	155,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2982,5	2991,5	9,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2991,5	3041,0	49,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3041,0	3048,0	7,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3048,0	3145,0	97,0

MIĘDZYZDROJE 2

nr CDBG 24157

miejscowość	Wicko
współrzędne geogr.	53° 54' 10,75" 14° 26' 23,11"
wsp. PL-1992 X	680572,346
wsp. PL-1992 Y	200569,943
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	2787,60 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	23,79 m
zak. wiercenia	21 5 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Międzyzdroje
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	47,0	47,0
Mz	K-J	K1-J3		Kb1+Jty	beriaz dolny + tyton		47,0	89,0	42,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		89,0	115,0	26,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		115,0	231,0	116,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		231,0	298,0	67,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		298,0	342,0	44,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		342,0	419,0	77,0
Mz	J	J2	Jbj-Ja	Jbj1+Ja	bajos dolny + aalen		419,0	619,0	200,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		619,0	669,0	50,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		669,0	704,0	35,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		704,0	804,0	100,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		804,0	982,0	178,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		982,0	1132,5	150,5
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1132,5	1220,0	87,5
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1220,0	1279,0	59,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1279,0	1434,0	155,0
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1434,0	1622,5	188,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1622,5	1886,5	264,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1886,5	1918,0	31,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		1918,0	2787,6	869,6

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	619,0	669,0	50,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	669,0	704,0	35,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	704,0	804,0	100,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	804,0	982,0	178,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	982,0	1132,5	150,5
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1132,5	1220,0	87,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1220,0	1279,0	59,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1279,0	1434,0	155,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	piaskowiec trzcinowy	1434,0	1474,0	40,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy dolne [kajpru]	1474,0	1622,5	148,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1622,5	1769,0	146,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1769,0	1886,5	117,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	1886,5	1918,0	31,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	1918,0	1962,0	44,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	1962,0	1982,0	20,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	1982,0	1986,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	1986,5	1988,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	1988,0	1998,0	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	1998,0	2110,0	112,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2110,0	2776,0	666,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2776,0	2780,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2780,0	2787,6	7,6

MIĘDZYZDROJE 4

nr CDBG 24073

miejscowość	Zalesie
współrzędne geogr.	53° 54' 36,75" 14° 26' 28,11"
wsp. PL-1992 X	681369
wsp. PL-1992 Y	200712,763
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3080,60 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	45,56 m
zak. wiercenia	10 9 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Międzyzdroje
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	79,0	79,0
Mz	K-J	K1-J3		Kb1+Jty	beriaz dolny + tyton		79,0	121,0	42,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		121,0	207,0	86,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		207,0	325,0	118,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		325,0	380,0	55,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		380,0	456,0	76,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		456,0	575,0	119,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		575,0	607,0	32,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		607,0	673,0	66,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		673,0	723,0	50,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		723,0	845,0	122,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		845,0	980,0	135,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		980,0	1135,0	155,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1135,0	1251,0	116,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1251,0	1428,0	177,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1428,0	1563,0	135,0
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1563,0	1702,0	139,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1702,0	1849,0	147,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1849,0	3038,0	1189,0
Plz	P	P3		P	perm		3038,0	3080,6	42,6

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	607,0	673,0	66,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	673,0	723,0	50,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	723,0	845,0	122,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	845,0	980,0	135,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	980,0	1135,0	155,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1135,0	1251,0	116,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1251,0	1428,0	177,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1428,0	1563,0	135,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	piaskowiec trzcinowy	1563,0	1601,5	38,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy dolne [kajpru]	1601,5	1702,0	100,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1702,0	1787,0	85,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1787,0	1849,0	62,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	1849,0	2820,0	971,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2820,0	2824,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2824,5	2832,0	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2832,0	2907,0	75,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2907,0	2980,0	73,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2980,0	3030,0	50,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	3030,0	3037,0	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	3037,0	3038,0	1,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3038,0	3080,6	42,6

MIĘDZYZDROJE 6K

nr CDBG 24030

miejscowość	Międzyzdroje
współrzędne geogr.	53° 54' 30,70" 14° 23' 44,10"
wsp. PL-1992 X	681375,855
wsp. PL-1992 Y	197711,783
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3149,50 m odchylenie na spodzie: 500,0 m azymut: SE
wys n.p.m.	2,28 m
zak. wiercenia	27 6 1989 likwidacja otworu
Cel wiercenia, złoże	zg reg.N: Międzyzdroje
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	42,5	42,5
Mz	K	K3		K3	kreda górna		42,5	106,0	63,5
Mz	K	K1		K1	kreda dolna		106,0	186,0	80,0
Mz	J	J3	Jty	Jty	tyton		186,0	202,0	16,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		202,0	277,0	75,0
Mz	J	J2		Jcl+Jbt	kelowej + baton		277,0	350,0	73,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj	jura środkowa: bajos		350,0	460,0	110,0
Mz	J	J1	Jto	Jto	toark		460,0	609,0	149,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl	pliensbach		609,0	791,0	182,0
Mz	J	J1	Js-Jh	Js+Jh	synemur + hetang		791,0	1146,0	355,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1146,0	1254,0	108,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1254,0	1265,0	11,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1254,0	1265,0	11,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1265,0	1435,0	170,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1435,0	2223,0	788,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2223,0	2930,6	707,6
Plz	P	P3		P	perm		2930,6	3018,4	87,8

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1254,0	1265,0	11,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1265,0	1435,0	170,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	1435,0	1604,0	169,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pstry piaskowiec środkowy	1604,0	1844,0	240,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pstry piaskowiec dolny	1844,0	2223,0	379,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2223,0	2257,3	34,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2257,3	2263,2	5,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2263,2	2272,0	8,8
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2272,0	2317,2	45,2
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2317,2	2317,7	0,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2317,7	2325,1	7,4
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2325,1	2464,8	139,7
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2464,8	2482,2	17,4
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2482,2	2488,2	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2488,2	2490,7	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2490,7	2763,0	272,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2763,0	2766,9	3,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2766,9	2774,4	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2774,4	2850,9	76,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2850,9	2880,8	29,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2880,8	2922,6	41,8
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	2922,6	2929,6	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	2929,6	2930,6	1,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	2930,6	3002,3	71,7
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3002,3	3018,4	16,1

MIĘDZYZDROJE 7K2

nr CDBG 24081

miejscowość Miedzyzdroje

współrzędne geogr. 53° 54' 30,70" 14° 23' 44,10"

wsp. PL-1992 X 681375,855

wsp. PL-1992 Y 197711,783

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3335,00 m odchylenie na spodzie: 1115,0 m azymut: S

wys n.p.m. 2,28 m

zak. wiercenia 1990 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Międzyzdroje

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	42,5	42,5
Mz	K	K3		K3	kreda górna		42,5	103,0	60,5
Mz	K	K1		K1	kreda dolna		103,0	190,0	87,0
Mz	J	J3	Jty	Jty	tyton		190,0	202,0	12,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		202,0	275,0	73,0
Mz	J	J2		Jcl+Jbj	kelowej + bajos		275,0	455,0	180,0
Mz	J	J1	Jto	Jto	toark		455,0	574,0	119,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl	pliensbach		574,0	743,0	169,0
Mz	J	J1	Js-Jh	Js+Jh	synemur + hetang		743,0	1132,0	389,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1132,0	1287,0	155,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1287,0	1436,0	149,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1287,0	1436,0	149,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1436,0	1632,5	196,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1632,5	2176,0	543,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		2176,0	2953,9	777,9
Plz	P	P3		P	perm		2953,9	3027,6	73,7

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1287,0	1436,0	149,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1436,0	1632,5	196,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	1632,5	1805,5	173,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pstry piaskowiec środkowy	1805,5	2027,5	222,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pstry piaskowiec dolny	2027,5	2176,0	148,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2176,0	2218,9	42,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2218,9	2224,2	5,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2224,2	2233,5	9,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2233,5	2274,6	41,1
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2274,6	2276,1	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2276,1	2280,0	3,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2280,0	2410,3	130,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2410,3	2429,2	18,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2429,2	2434,6	5,4
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2434,6	2437,1	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2437,1	2772,4	335,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2772,4	2776,3	3,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2776,3	2784,8	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2784,8	2855,9	71,1
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2855,9	2897,2	41,3
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2897,2	2944,9	47,7
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	2944,9	2952,4	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	2952,4	2953,9	1,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	2953,9	3017,6	63,7
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3017,6	3027,6	10,0

MIĘDZYZDROJE 7K

nr CDBG 24082

miejscowość	Międzyzdroje
współrzędne geogr.	53° 54' 30,74" 14° 23' 44,11"
wsp. PL-1992 X	681377,264
wsp. PL-1992 Y	197711,969
arkusz 100 000	Wolin
pas-słup	33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3042,00 m
odchylenie na spodzie:	603,9 m
azymut:	SSW
wys n.p.m.	2,28 m
zak. wiercenia	8 2 1990
likwidacja otworu	
Cel wiercenia, złoże	zg reg.N: Międzyzdroje
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	42,5	42,5
Mz	K	K3		K3	kreda górna		42,5	105,0	62,5
Mz	K	K1		K1	kreda dolna		105,0	185,0	80,0
Mz	J	J3	Jty	Jp	tyton		185,0	204,0	19,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		204,0	277,0	73,0
Mz	J	J2		Jcl+Jbt	kelowej + baton		277,0	350,0	73,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj	jura środkowa: bajos		350,0	456,0	106,0
Mz	J	J1	Jto	Jto	toark		456,0	593,0	137,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl	pliensbach		593,0	787,0	194,0
Mz	J	J1	Js-Jh	Js+Jh	synemur + hetang		787,0	1142,0	355,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1142,0	1258,0	116,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1258,0	1414,0	156,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1414,0	2234,2	820,2
Plz	P	P3		P3	perm górny		2234,2	2915,8	681,6

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	gryfickie warstwy	456,0	593,0	137,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	kamieńskie warstwy	456,0	593,0	137,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeskie warstwy	593,0	787,0	194,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowskie warstwy	593,0	787,0	194,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	mechowskie warstwy	787,0	1142,0	355,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	radowskie warstwy	787,0	1142,0	355,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1142,0	1258,0	116,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy	1258,0	1333,0	75,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny	1258,0	1333,0	75,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1333,0	1414,0	81,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1414,0	1567,0	153,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1567,0	1763,0	196,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1763,0	1917,0	154,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1917,0	2234,2	317,2
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2234,2	2239,2	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2239,2	2246,7	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2246,7	2288,2	41,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2288,2	2288,7	0,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2288,7	2293,2	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2293,2	2427,1	133,9
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2427,1	2445,1	18,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2445,1	2451,6	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2451,6	2454,1	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2454,1	2739,6	285,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2454,1	2739,6	285,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2739,6	2742,6	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2742,6	2750,0	7,4
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2750,0	2915,8	165,8

PRZYTÓR 1

nr CDBG 24137

miejscowość	Przytór
współrzędne geogr.	53° 53' 24,74" 14° 20' 21,11"
wsp. PL-1992 X	679582,319
wsp. PL-1992 Y	193878,283
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3280,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	4,00 m
zak. wiercenia	9 6 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Przytór
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	20,0	20,0
Mz	K	K3	Kt-Kc	Kt+Kc	turon+cenoman		20,0	36,5	16,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		36,5	65,0	28,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		65,0	132,5	67,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		132,5	203,0	70,5
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		203,0	231,0	28,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		231,0	272,0	41,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		272,0	353,5	81,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		353,5	435,0	81,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		435,0	559,0	124,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		559,0	740,0	181,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		740,0	981,0	241,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		981,0	1794,0	813,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1794,0	3127,5	1333,5
Plz	P	P3		P	perm		3127,5	3280,0	152,5

PRZYTÓR 1

nr CDBG 24137

miejscowość Przytór

współrzędne geogr. 53° 53' 24,74" 14° 20' 21,11"

wsp. PL-1992 X 679582,319

wsp. PL-1992 Y 193878,283

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3280,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 4,00 m

zak. wiercenia 9 6 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Przytór

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	203,0	231,0	28,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	231,0	272,0	41,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	272,0	353,5	81,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	353,5	435,0	81,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	435,0	559,0	124,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	559,0	740,0	181,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	740,0	810,5	70,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	810,5	891,0	80,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	891,0	981,0	90,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	981,0	1145,5	164,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1145,5	1333,5	188,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1333,5	1494,0	160,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1494,0	1794,0	300,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	1794,0	1836,0	42,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	1836,0	1850,0	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	1850,0	1851,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza Na4a	1851,0	1883,5	32,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	1883,5	1885,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	1885,0	1890,0	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	1890,0	2042,5	152,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2042,5	2077,5	35,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2077,5	2083,0	5,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2083,0	2084,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2084,0	2085,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2085,0	2171,0	86,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2171,0	2775,0	604,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2775,0	2778,0	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2778,0	2787,5	9,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2787,5	2922,5	135,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2922,5	2933,0	10,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2933,0	2937,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2937,0	2950,0	13,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2950,0	3017,0	67,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	3017,0	3058,0	41,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3058,0	3117,5	59,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3117,5	3127,5	10,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3127,5	3280,0	152,5

PRZYTÓR 3

nr CDBG 24008

miejscowość	Przytór
współrzędne geogr.	53° 54' 25,74" 14° 19' 37,11"
wsp. PL-1992 X	681517,959
wsp. PL-1992 Y	193200,365
arkusz 100 000	Świnoujście pas-słup 33-18
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3083,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	5,00 m
zak. wiercenia	5 7 1976 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże zg reg.N: Przytór
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA ERA	OKRES	EPOKA	WIEK	profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	20,0	20,0
Mz	K	K3	Kcp-Kst	Kcp1+Kst	kampan dolny + santon		20,0	34,0	14,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		34,0	127,5	93,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		127,5	142,0	14,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		142,0	154,5	12,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna		154,5	503,0	348,5
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		503,0	565,0	62,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		565,0	602,0	37,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		602,0	690,0	88,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		690,0	1509,5	819,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		1509,5	2895,0	1385,5
Plz	P	P3		P	perm		2895,0	3083,0	188,0

CHRONOSTRATYGRAFIA ERA	OKRES	EPOKA	WIEK	profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	565,0	602,0	37,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	602,0	642,0	40,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	642,0	690,0	48,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	ret	690,0	860,0	170,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	860,0	1050,0	190,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1050,0	1212,5	162,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1212,5	1509,5	297,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	1509,5	1538,0	28,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	1538,0	1544,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	1544,0	1552,5	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	1552,5	1567,0	14,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	1567,0	1568,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	1568,0	1596,5	28,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	1596,5	1597,5	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	1597,5	1602,5	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	1602,5	1663,0	60,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	1663,0	1675,0	12,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	1675,0	1772,5	97,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	1772,5	1776,0	3,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	1776,0	1782,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	1782,0	1784,0	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	1784,0	1785,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	1785,0	1813,0	28,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	1813,0	2709,0	896,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2709,0	2713,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2713,0	2723,5	10,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2723,5	2798,0	74,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2798,0	2837,5	39,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2837,5	2891,5	54,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	2891,5	2895,0	3,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	2895,0	3083,0	188,0

ŚWINOUJŚCIE 1

nr CDBG 23987

miejscowość Świnoujście

współrzędne geogr. 53° 55' 33,74" 14° 13' 46,10"

wsp. PL-1992 X 684043,453

wsp. PL-1992 Y 186945,132

arkusz 100 000 Świnoujście pas-słup 33-18

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3357,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 0,50 m

zak. wiercenia 31 7 1970 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	38,5	38,5
Mz	K	K3	Km	Km	mastrycht		38,5	58,0	19,5
Mz	K	K3	Kt	Kt	turon		58,0	139,0	81,0
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		139,0	167,0	28,0
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		167,0	170,0	3,0
Mz	K	K1	Kal	Kal2	alb środkowy		170,0	178,5	8,5
Mz	K	K1	Kw	Kw1	walanżyn dolny		178,5	281,0	102,5
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		281,0	330,0	49,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		330,0	402,0	72,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		402,0	455,0	53,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		455,0	475,5	20,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		475,5	490,5	15,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		490,5	497,0	6,5
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		497,0	534,0	37,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		534,0	603,0	69,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		603,0	700,0	97,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		700,0	761,0	61,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		761,0	905,0	144,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		905,0	1006,0	101,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1006,0	1055,0	49,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1055,0	1136,0	81,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1136,0	1419,0	283,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1419,0	2219,0	800,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2219,0	3007,0	788,0
Plz	P	P3		P	perm		3007,0	3357,3	350,3

WAPNICA 1

nr CDBG 24147

miejscowość	Wapnica
współrzędne geogr.	53° 52' 35,75" 14° 27' 22,11"
wsp. PL-1992 X	677570,874
wsp. PL-1992 Y	201457,175
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	2823,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	25,00 m
zak. wiercenia	4 10 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	20,0	20,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		20,0	102,5	82,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		102,5	162,0	59,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		162,0	178,0	16,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		178,0	190,0	12,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		190,0	200,0	10,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		200,0	271,0	71,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		271,0	311,0	40,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		311,0	381,0	70,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		381,0	462,0	81,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		462,0	567,0	105,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		567,0	780,0	213,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		780,0	877,0	97,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		877,0	930,0	53,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		930,0	1087,5	157,5
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1087,5	1245,0	157,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1245,0	1348,0	103,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1348,0	2823,0	1475,0

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	271,0	311,0	40,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	311,0	381,0	70,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	381,0	462,0	81,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	462,0	567,0	105,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	567,0	780,0	213,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	780,0	877,0	97,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	877,0	930,0	53,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	930,0	1087,5	157,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	piaskowiec trzcinowy	1087,5	1120,0	32,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy dolne [kajpru]	1120,0	1245,0	125,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1245,0	1348,0	103,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	1348,0	2800,0	1452,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2800,0	2804,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2804,5	2818,5	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2818,5	2823,0	4,5

WAPNICA 2K (Dargobądz)

nr CDBG 24044

miejscowość	Dargobądz
współrzędne geogr.	53° 52' 59,75" 14° 29' 10,11"
wsp. PL-1992 X	678185,697
wsp. PL-1992 Y	203474,223
arkusz 100 000	Wolin
pas-słup	33-19
głębokość (pionowa)	2848,00 m
długość (gł.wiertnicza)	3057,50 m
odchylenie na spodzie:	770,0 m
azymut:	SW
wys n.p.m.	34,00 m
zak. wiercenia	7 4 1979
likwidacja otworu	
Cel wiercenia, złoże	posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	115,0	115,0
Mz	K	K3	Kt	Kt	turon		115,0	142,0	27,0
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		142,0	172,0	30,0
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		172,0	177,0	5,0
Mz	J	J3	Jty	Jp	tyton		177,0	216,0	39,0
Mz	J	J2		Jcl+Jbt	kelowej + baton		216,0	402,0	186,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj	jura środkowa: bajos		402,0	462,0	60,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna		462,0	1196,0	734,0
Mz	T	T3		T3	trias górny		1196,0	1785,0	589,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1785,0	1978,4	193,4
Plz	P	P3		P	perm		1978,4	2847,8	869,4

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1196,0	1785,0	589,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pstry piaskowiec	1785,0	1978,4	193,4
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	1978,4	2801,6	823,2
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2801,6	2805,6	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2805,6	2819,6	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2819,6	2847,8	28,2

WAPNICA 3

nr CDBG 24032

miejscowość	Dargobądz
współrzędne geogr.	53° 52' 59,75" 14° 29' 10,11"
wsp. PL-1992 X	678185,697
wsp. PL-1992 Y	203474,223
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3095,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	34,00 m
zak. wiercenia	7 11 1979 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	104,5	104,5
Mz	K	K3	Kt	Kt	turon		104,5	141,0	36,5
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		141,0	169,0	28,0
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		169,0	174,0	5,0
Mz	K	K1	Kw-Kb	Kw1+Kb3	walanżyn dolny + berias górny		174,0	224,5	50,5
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		224,5	277,5	53,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		277,5	347,0	69,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		347,0	392,0	45,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		392,0	425,0	33,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		425,0	451,0	26,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		451,0	466,0	15,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		466,0	524,0	58,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		524,0	602,0	78,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		602,0	653,5	51,5
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		653,5	710,0	56,5
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		710,0	770,0	60,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		770,0	891,0	121,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		891,0	979,0	88,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		979,0	1062,0	83,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1062,0	1182,0	120,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1182,0	1232,0	50,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1232,0	1286,0	54,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy		1286,0	1511,0	225,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1511,0	1653,0	142,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1653,0	2310,0	657,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2310,0	3017,5	707,5
Plz	P	P3		P	perm		3017,5	3095,0	77,5

WARNOWO 1

nr CDBG 24150

miejscowość	Warnowo
współrzędne geogr.	53° 55' 46,75" 14° 31' 15,11"
wsp. PL-1992 X	683195,799
wsp. PL-1992 Y	206079,951
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3182,40 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	20,00 m
zak. wiercenia	26 4 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	87,5	87,5
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		87,5	134,0	46,5
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		134,0	139,0	5,0
Mz	K	K1	Kw	Kw1	walanżyn dolny		139,0	190,0	51,0
Mz	K	K1	Kb	Kb1.w3p	berias dolny: wołg górny: purbek		190,0	216,0	26,0
Mz	J	J3	Jty	Jty3	tyton górny		216,0	279,0	63,0
Mz	J	J3	Jo	Jo3	oksford górny		279,0	316,5	37,5
Mz	J	J3	Jo	Jo2+Jo1	oksford środkowy + oksford dolny		316,5	344,0	27,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		344,0	415,0	71,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		415,0	458,0	43,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		458,0	478,0	20,0
Mz	J	J2	Jbt-Jbj	Jbt2+Jbj1	baton środkowy + baton dolny		478,0	515,0	37,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		515,0	575,0	60,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		575,0	598,0	23,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		598,0	629,0	31,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		629,0	675,0	46,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		675,0	725,0	50,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		725,0	820,0	95,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		820,0	921,0	101,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		921,0	1061,0	140,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1061,0	1177,5	116,5
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1177,5	1230,0	52,5
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1230,0	1285,0	55,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		1285,0	1304,0	19,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1304,0	1451,0	147,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1451,0	2234,0	783,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2234,0	3086,0	852,0
Plz	P	P3		P	perm		3086,0	3182,4	96,4

WARNOWO 1

nr CDBG 24150

miejscowość	Warnowo
współrzędne geogr.	53° 55' 46,75" 14° 31' 15,11"
wsp. PL-1992 X	683195,799
wsp. PL-1992 Y	206079,951
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3182,40 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	20,00 m
zak. wiercenia	26 4 1971 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	630,0	675,0	45,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	675,0	725,0	50,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	725,0	820,0	95,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	820,0	921,0	101,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	921,0	1061,0	140,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1061,0	1177,5	116,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1177,5	1230,0	52,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1230,0	1285,0	55,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1285,0	1304,0	19,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	1304,0	1362,0	58,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1362,0	1451,0	89,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1451,0	1619,5	168,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1619,5	1825,0	205,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1825,0	1985,0	160,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1985,0	2234,0	249,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2234,0	2325,0	91,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2325,0	2332,5	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2332,5	2347,5	15,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2347,5	2364,5	17,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2364,5	2366,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2366,0	2392,5	26,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2392,5	2394,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2394,0	2406,0	12,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2406,0	2519,0	113,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2519,0	2564,0	45,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2564,0	2570,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2570,0	2572,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2572,5	2575,0	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2575,0	2590,0	15,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2590,0	2882,5	292,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2882,5	2886,5	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2886,5	2893,5	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2893,5	2982,0	88,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2982,0	3030,0	48,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3030,0	3078,5	48,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	3078,5	3085,5	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	3085,5	3086,0	0,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3086,0	3182,4	96,4

WARNOWO 3

nr CDBG 24151

miejscowość	Warnowo
współrzędne geogr.	53° 55' 32,75" 14° 30' 45,11"
wsp. PL-1992 X	682798,27
wsp. PL-1992 Y	205506,059
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3183,80 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	20,00 m
zak. wiercenia	26 5 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	69,0	69,0
Mz	K	K3	Kt	Kt	turon		69,0	85,0	16,0
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		85,0	131,0	46,0
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		131,0	138,0	7,0
Mz	K	K1	Kw-Kb	Kw1+Kb3	walanżyn dolny + berias górny		138,0	188,0	50,0
Mz	K	K1	Kb	Kb1.w3p	berias dolny: wołg górny: purbek		188,0	214,5	26,5
Mz	J	J3	Jty	Jty3	tyton górny		214,5	278,5	64,0
Mz	J	J3	Jo	Jo3	oksford górny		278,5	317,5	39,0
Mz	J	J3	Jo	Jo2+Jo1	oksford środkowy + oksford dolny		317,5	346,5	29,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl	kelowej		346,5	458,0	111,5
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		458,0	514,5	56,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		514,5	574,0	59,5
Mz	J	J2	Jbj-Ja	Jbj1+Ja	bajos dolny + aalen		574,0	642,0	68,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		642,0	667,5	25,5
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		667,5	720,0	52,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		720,0	812,5	92,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		812,5	915,0	102,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		915,0	1065,5	150,5
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1065,5	1166,0	100,5
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1166,0	1198,0	32,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1198,0	1268,0	70,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1268,0	1448,0	180,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1448,0	2260,0	812,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2260,0	3077,5	817,5
Plz	P	P3		P	perm		3077,5	3183,8	106,3

WARNOWO 3

nr CDBG 24151

miejscowość Warnowo

współrzędne geogr. 53° 55' 32,75" 14° 30' 45,11"

wsp. PL-1992 X 682798,27

wsp. PL-1992 Y 205506,059

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3183,80 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 20,00 m

zak. wiercenia 26 5 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	642,0	667,5	25,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	667,5	720,5	53,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	720,5	812,5	92,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	812,5	915,0	102,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	915,0	1035,5	120,5
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1035,5	1166,0	130,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1166,0	1198,0	32,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1198,0	1268,0	70,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny	1268,0	1312,5	44,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy	1312,5	1350,0	37,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	piankowe warstwy, faliste warstwy	1350,0	1435,5	85,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	margliste warstwy [wapienia muszlowego dolnego]	1435,5	1448,0	12,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1448,0	1601,0	153,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1601,0	1803,0	202,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1803,0	1960,0	157,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1960,0	2260,0	300,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2260,0	2291,0	31,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2291,0	2299,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2299,0	2312,0	13,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2312,0	2326,0	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2326,0	2327,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2327,0	2352,5	25,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2352,5	2354,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2354,0	2367,5	13,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	2367,5	2421,0	53,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	2421,0	2441,5	20,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2441,5	2499,0	57,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2499,0	2520,0	21,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2520,0	2526,5	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2526,5	2528,5	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2528,5	2530,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2530,0	2587,0	57,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2587,0	2867,0	280,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2867,0	2872,0	5,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2872,0	2878,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2878,0	2975,0	97,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2975,0	3021,0	46,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3021,0	3070,0	49,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	3070,0	3077,0	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	3077,0	3077,5	0,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3077,5	3157,5	80,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3157,5	3183,8	26,3

WARNOWO 5 (Międzyzdroje)

nr CDBG 24080

miejscowość Międzyzdroje

współrzędne geogr. 53° 57' 33,75" 14° 30' 53,10"

wsp. PL-1992 X 686523,988

wsp. PL-1992 Y 205888,549

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3200,30 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 30,00 m

zak. wiercenia 28 3 1973 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	75,0	75,0
Mz	K	K3	Kt	Kt	turon		75,0	97,0	22,0
Mz	K	K3	Kc	Kc	cenoman		97,0	149,5	52,5
Mz	K	K1	Kal	Kal3	kreda dolna: alb górny		149,5	155,0	5,5
Mz	K	K1	Kw-Kb	Kw1+Kb3	walanżyn dolny + berias górny		155,0	204,0	49,0
Mz	K	K1	Kb	Kb1.w3p	berias dolny: wołg górny: purbek		204,0	230,0	26,0
Mz	J	J3	Jty	Jty3	tyton górny		230,0	295,0	65,0
Mz	J	J3	Jo	Jo3	oksford górny		295,0	317,0	22,0
Mz	J	J3	Jo	Jo2+Jo1	oksford środkowy + oksford dolny		317,0	352,5	35,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		352,5	398,0	45,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		398,0	462,0	64,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		462,0	485,0	23,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		485,0	510,0	25,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		510,0	535,0	25,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		535,0	578,0	43,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		578,0	615,0	37,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		615,0	668,0	53,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		668,0	689,0	21,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		689,0	742,0	53,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		742,0	827,5	85,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		827,5	932,0	104,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		932,0	1098,0	166,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1098,0	1189,0	91,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1189,0	1238,0	49,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1238,0	1325,0	87,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1325,0	1600,5	275,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1600,5	2466,0	865,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		2466,0	3188,0	722,0
Plz	P	P3		P	perm		3188,0	3200,3	12,3

WARNOWO 5 (Międzyzdroje)

nr CDBG 24080

miejscowość Międzyzdroje

współrzędne geogr. 53° 57' 33,75" 14° 30' 53,10"

wsp. PL-1992 X 686523,988

wsp. PL-1992 Y 205888,549

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3200,30 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 30,00 m

zak. wiercenia 28 3 1973 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	668,0	689,0	21,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	689,0	742,0	53,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	742,0	827,5	85,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	827,5	932,0	104,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	932,0	1098,0	166,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1098,0	1189,0	91,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1189,0	1238,5	49,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1238,5	1325,0	86,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1325,0	1432,5	107,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny	1432,5	1462,5	30,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy	1462,5	1505,5	43,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	piankowe warstwy, faliste warstwy	1505,5	1586,5	81,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	margliste warstwy [wapienia muszlowego dolnego]	1586,5	1600,5	14,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1600,5	1754,0	153,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1754,0	1973,0	219,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1973,0	2139,0	166,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	2139,0	2466,0	327,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2466,0	2502,0	36,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2502,0	2512,0	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2512,0	2530,0	18,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2530,0	2550,0	20,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2550,0	2551,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2551,0	2581,0	30,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2581,0	2582,5	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2582,5	2592,5	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2592,5	2636,0	43,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2636,0	2719,0	83,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2719,0	2726,5	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2726,5	2730,0	3,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2730,0	2831,0	101,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2831,0	2837,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2837,0	2883,0	46,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2883,0	3103,0	220,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	3103,0	3128,0	25,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3128,0	3181,5	53,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3181,5	3188,0	6,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3188,0	3200,3	12,3

WICKO 1

nr CDBG 24156

miejscowość Wicko

współrzędne geogr. 53° 53' 16,75" 14° 26' 36,11"

wsp. PL-1992 X 678890,299

wsp. PL-1992 Y 200699,619

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 2872,40 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 30,42 m

zak. wiercenia 19 2 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	48,0	48,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		48,0	100,0	52,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		100,0	172,0	72,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		172,0	205,0	33,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt	baton		205,0	258,0	53,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		258,0	289,0	31,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		289,0	316,0	27,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		316,0	362,0	46,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		362,0	426,0	64,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		426,0	564,0	138,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		564,0	825,0	261,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		825,0	1013,0	188,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1013,0	1101,0	88,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1101,0	1264,0	163,0
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1264,0	1537,5	273,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1537,5	1697,5	160,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1697,5	1846,0	148,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		1846,0	2872,4	1026,4

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	289,0	316,0	27,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	316,0	362,0	46,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	362,0	426,0	64,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	426,0	564,0	138,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	564,0	825,0	261,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	825,0	1013,0	188,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1013,0	1101,0	88,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1101,0	1264,0	163,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	piaskowiec trzcinowy	1264,0	1309,0	45,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy dolne [kajpru]	1309,0	1537,5	228,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1537,5	1666,0	128,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1666,0	1697,5	31,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1697,5	1846,0	148,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza górna Na3g	1846,0	1900,0	54,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa młodsza K3	1900,0	1912,0	12,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	1912,0	1965,0	53,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	1965,0	1976,0	11,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	1976,0	2008,0	32,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza dolna Na3d	2008,0	2084,0	76,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2084,0	2123,0	39,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2123,0	2129,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2129,0	2130,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2130,0	2174,0	44,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2174,0	2834,5	660,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2834,5	2839,0	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2839,0	2853,5	14,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2853,5	2872,4	18,9

WICKO 3

nr CDBG 24079

miejscowość	Wickowo
współrzędne geogr.	53° 53' 44,75" 14° 26' 26,11"
wsp. PL-1992 X	679766,299
wsp. PL-1992 Y	200572,935
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	3135,40 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	45,01 m
zak. wiercenia	9 9 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	30,0	30,0
Mz	J	J3	Jty	Jty	tyton		30,0	73,0	43,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		73,0	128,5	55,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		128,5	201,0	72,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		201,0	268,0	67,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		268,0	288,0	20,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		288,0	320,0	32,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		320,0	346,0	26,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		346,0	468,0	122,0
Mz	J	J2	Jbj-Ja	Jbj1+Ja	bajos dolny + aalen		468,0	505,0	37,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		505,0	537,5	32,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		537,5	702,0	164,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		702,0	932,0	230,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		932,0	1132,0	200,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1132,0	1206,0	74,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1206,0	1352,0	146,0
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1352,0	1550,5	198,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1550,5	1832,0	281,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1832,0	1860,0	28,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1860,0	3062,5	1202,5
Plz	P	P3		P	perm		3062,5	3135,4	72,9

WICKO 3

nr CDBG 24079

miejscowość Wickowo

współrzędne geogr. 53° 53' 44,75" 14° 26' 26,11"

wsp. PL-1992 X 679766,299

wsp. PL-1992 Y 200572,935

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3135,40 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 45,01 m

zak. wiercenia 9 9 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	505,0	537,5	32,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	537,5	702,0	164,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	702,0	932,0	230,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	932,0	1132,0	200,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1132,0	1206,0	74,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1206,0	1352,0	146,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy górne [kajpru]	1352,0	1391,5	39,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	piaskowiec trzcinowy	1391,5	1417,5	26,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	gipsowe warstwy dolne [kajpru]	1417,5	1550,5	133,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	kajper dolny	1550,5	1736,0	185,5
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy	1736,0	1832,0	96,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1832,0	1860,0	28,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	1860,0	1887,5	27,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	1887,5	1890,5	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	1890,5	1899,5	9,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	1899,5	1959,0	59,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	1959,0	1965,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	1965,0	2111,0	146,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2111,0	2165,0	54,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy Ca3	2165,0	2168,5	3,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny szary T3	2168,5	2170,0	1,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2170,0	2172,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2172,5	2174,5	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2174,5	2871,0	696,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2871,0	2875,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2875,0	2889,5	14,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2889,5	2963,0	73,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2963,0	3010,0	47,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3010,0	3056,5	46,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3056,5	3062,5	6,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3062,5	3122,0	59,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3122,0	3135,4	13,4

WICKOWO 1

nr CDBG 24158

miejscowość Wickowo

współrzędne geogr. 53° 54' 12,75" 14° 27' 11,11"

wsp. PL-1992 X 680577,792

wsp. PL-1992 Y 201448,82

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3141,20 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 30,20 m

zak. wiercenia 31 1 1972 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	62,5	62,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		62,5	95,0	32,5
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		95,0	152,0	57,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		152,0	175,0	23,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		175,0	208,0	33,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		208,0	232,0	24,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		232,0	317,0	85,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		317,0	483,0	166,0
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		483,0	536,0	53,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		536,0	590,0	54,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		590,0	811,0	221,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		811,0	1125,0	314,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1125,0	1440,0	315,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1440,0	1491,0	51,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		1491,0	3046,0	1555,0
Plz	P	P3		P	perm		3046,0	3126,0	80,0
Plz	P	P3		P	perm		3126,0	3133,2	7,2

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	536,0	590,0	54,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	590,0	811,0	221,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	811,0	1125,0	314,0
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1125,0	1440,0	315,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1440,0	1491,0	51,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	1491,0	2606,0	1115,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2606,0	2610,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2610,5	2624,5	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2624,5	2626,5	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2626,5	2633,5	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2633,5	2640,0	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2640,0	2642,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2642,5	2643,0	0,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2643,0	2658,0	15,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2658,0	2792,0	134,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2792,0	2807,0	15,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2807,0	2809,0	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2809,0	2815,0	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2815,0	2825,0	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	2825,0	2895,0	70,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2895,0	2913,0	18,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2913,0	2985,0	72,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	2985,0	3005,0	20,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3005,0	3037,5	32,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1	3037,5	3045,5	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	łupek miedzionośny T1	3045,5	3046,0	0,5
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3046,0	3126,0	80,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3126,0	3141,2	15,2

WOLIN IG-1 (Międzyzdroje)

nr CDBG 24187

miejscowość Międzyzdroje

współrzędne geogr. 53° 55' 17,75" 14° 26' 01,11"

wsp. PL-1992 X 682666,23

wsp. PL-1992 Y 200302,358

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 2819,10 m odchylenie na spodzie: 138,1 m azymut: 70

wys n.p.m. 2,00 m

zak. wiercenia 17 7 1967 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże

stratygrafia wg. zeszyt 22 IG: zespół IG, red. J.Dembowska 1975

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	62,5	62,5
Mz	J	J3	Jp	Jp3	tyton górny: wołg środkowy		62,5	100,0	37,5
Mz	J	J3	Jp	Jp2	tyton środkowy		100,0	126,0	26,0
Mz	J	J3	Jo	Jo3	oksford górny		126,0	174,0	48,0
Mz	J	J3	Jo	Jo2	oksford środkowy		174,0	185,0	11,0
Mz	J	J3	Jo	Jo1	oksford dolny		185,0	217,0	32,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl3	kelowej górny		217,0	298,1	81,1
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		298,1	337,0	38,9
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		337,0	357,0	20,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt2	baton środkowy		357,0	379,0	22,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1	baton dolny		379,0	397,0	18,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt1.k3	baton dolny: kujaw górny (wezul górny)		397,0	412,0	15,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3.k2	bajos górny: kujaw środkowy (wezul środkowy)		412,0	447,5	35,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3.k1	bajos górny: kujaw dolny (wezul dolny)		447,5	473,5	26,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		473,5	632,0	158,5
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		632,0	680,0	48,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny	w-wy kamieńskie	680,0	733,0	53,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny	w-wy gryfickie	733,0	809,5	76,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer	w-wy komorowskie	809,5	897,5	88,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks	w-wy łobeskie	897,5	1075,0	177,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur	w-wy mechowskie górne	1075,0	1236,5	161,5
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang	w-wy mechowskie środkowe i dolne	1236,5	1438,0	201,5
Mz	T	T3	Tre	Tre3	retyk górny	w-wy z Trileites	1438,0	1538,5	100,5
Mz	T	T3	Tn	Tk3	trias górny	kajper górny: w-wy zbąszynieckie	1538,5	1629,0	90,5
Mz	T	T3	Tn	Tk3	trias górny	kajper górny: w-wy jarkowskie i drawieńskie	1629,0	1667,0	38,0
Mz	T	T3	Tn+Tkr	Tk2	trias górny	kajper środkowy: piaskowiec trzcinowy	1667,0	1677,0	10,0
Mz	T	T3	Tn+Tkr	Tk2	trias górny	kajper środkowy: w-wy gipsowe dolne	1677,0	1784,0	107,0
Mz	T	T2	Tla	Tk1	trias środkowy	kajper dolny	1784,0	1902,0	118,0
Mz	T	T2		Tm3	trias środkowy	wapień muszlowy górny	1902,0	1928,0	26,0
Mz	T	T2	Ta	Tm2	trias środkowty	wapień muszlowy środkowy	1928,0	1965,0	37,0
Mz	T	T2		Tm1	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1965,0	2037,0	72,0
Mz	T	T1		Tp3	trias dolny	pstry piaskowiec górny: ret	2037,0	2047,0	10,0
Plz	P	P3		Na2	perm	cechsztyn PZ2: starsza sól kamienna	2047,0	2200,0	153,0
Plz	P	P3		Na3	perm	cechsztyn PZ3: młodsza sól kamienna	2200,0	2271,0	71,0
Plz	P	P3		Na2	perm	cechsztyn PZ2: starsza sól kamienna	2271,0	2802,0	531,0
Plz	P	P3		A2	perm	cechsztyn PZ2: anhydryt podstawowy	2802,0	2806,0	4,0
Plz	P	P3		Ca2	perm	cechsztyn PZ2: dolomit główny	2806,0	2814,0	8,0
Plz	P	P3		A1g-	perm (np)	cechsztyn PZ1: anhydryt górny	2814,0	2819,1	5,1

ZASTAŃ 2

nr CDBG 24068

miejscowość	Międzywodzie
współrzędne geogr.	53° 59' 39,57" 14° 41' 22,11"
wsp. PL-1992 X	689695,645
wsp. PL-1992 Y	217575,675
arkusz 100 000	Wolin
pas-słup	33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	2329,40 m
odchylenie na spodzie:	
azymut:	
wys n.p.m.	1,59 m
zak. wiercenia	28 9 1973
likwidacja otworu	
Cel wiercenia, złoże	posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	25,0	25,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		25,0	72,0	47,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		72,0	161,0	89,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		161,0	307,5	146,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		307,5	537,0	229,5
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		537,0	652,0	115,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		652,0	740,0	88,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		740,0	805,0	65,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		805,0	1002,0	197,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1002,0	1138,0	136,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1138,0	2017,5	879,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		2017,5	2329,4	311,9

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	25,0	72,0	47,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	72,0	161,0	89,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	161,0	307,5	146,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	307,5	537,0	229,5
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	537,0	652,0	115,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	652,0	740,0	88,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	740,0	805,0	65,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	805,0	1002,0	197,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy, wapień muszlowy górny	1002,0	1058,0	56,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1058,0	1138,0	80,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1138,0	1306,0	168,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1306,0	1544,0	238,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1544,0	1715,0	171,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	1715,0	2017,5	302,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2017,5	2051,5	34,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2051,5	2057,5	6,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2057,5	2065,0	7,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2065,0	2073,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2073,0	2074,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2074,0	2094,0	20,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2094,0	2095,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2095,0	2108,0	13,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2108,0	2225,0	117,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2225,0	2250,5	25,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2250,5	2256,0	5,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2256,0	2258,5	2,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2258,5	2265,0	6,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2265,0	2277,5	12,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	2277,5	2313,0	35,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2313,0	2320,2	7,2
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2320,2	2329,4	9,2

ŻÓŁWINO 1

nr CDBG 24050

miejscowość Domysław

współrzędne geogr. 53° 56' 34,76" 14° 35' 50,10"

wsp. PL-1992 X 684363,13

wsp. PL-1992 Y 211181,708

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3325,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 5,00 m

zak. wiercenia 17 1 1975 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	34,0	34,0
Mz	K-J	K1-J3		Kb1+Jty3	berias dolny + tyton górny		34,0	130,0	96,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		130,0	225,0	95,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl2	kelowej środkowy		225,0	270,0	45,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		270,0	335,0	65,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		335,0	353,0	18,0
Mz	J	J2	Jbt-Jbj	Jbt2+Jbj1	baton środkowy + baton dolny		353,0	395,0	42,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		395,0	455,0	60,0
Mz	J	J2	Jbj-Ja	Jbj1+Ja	bajos dolny + aalen		455,0	534,0	79,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		534,0	599,0	65,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		599,0	647,5	48,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		647,5	750,0	102,5
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		750,0	865,0	115,0
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		865,0	1051,5	186,5
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1051,5	1192,5	141,0
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1192,5	1249,0	56,5
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1249,0	1322,0	73,0
Mz	T	T3-2		Tkr+T2	karnik + trias środkowy		1322,0	1416,0	94,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1416,0	1555,0	139,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1555,0	2411,0	856,0
Plz	P	P3		P3	perm górny		2411,0	3168,0	757,0
Plz	P	P3		P	perm		3168,0	3325,0	157,0

ŻÓŁWINO 1

nr CDBG 24050

miejscowość Domysław

współrzędne geogr. 53° 56' 34,76" 14° 35' 50,10"

wsp. PL-1992 X 684363,13

wsp. PL-1992 Y 211181,708

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 3325,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 5,00 m

zak. wiercenia 17 1 1975 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	534,0	599,0	65,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	599,0	647,5	48,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	647,5	750,0	102,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	750,0	865,0	115,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	865,0	1051,5	186,5
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1051,5	1192,5	141,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1192,5	1249,0	56,5
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1249,0	1322,0	73,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1322,0	1416,0	94,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy górny, wapień muszlowy środkowy	1416,0	1480,0	64,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1480,0	1555,0	75,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1555,0	1723,0	168,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1723,0	1945,5	222,5
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1945,5	2108,5	163,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	2108,5	2411,0	302,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2411,0	2448,5	37,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2448,5	2457,0	8,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny - część górna T4b2	2457,0	2477,0	20,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól rozdzielająca Na4b1	2477,0	2480,0	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny T4b	2480,0	2488,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza ilasta Na4ast	2488,0	2496,0	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2496,0	2507,0	11,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2507,0	2508,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2508,0	2534,0	26,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2534,0	2535,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2535,0	2547,5	12,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2547,5	2676,0	128,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2676,0	2690,0	14,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2690,0	2694,0	4,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2694,0	2696,0	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza kryjąca Na2r	2696,0	2698,0	2,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól potasowa starsza K2	2698,0	2718,5	20,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2	2718,5	2799,0	80,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2799,0	2849,0	50,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2849,0	2890,0	41,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2890,0	3077,5	187,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najstarsza Na1	3077,5	3105,0	27,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt dolny A1d	3105,0	3162,0	57,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	wapień cechsztyński Ca1, łupek miedzionośny T1	3162,0	3168,0	6,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec górny	3168,0	3225,0	57,0
Plz	P	P3		P	perm	czerwony spągowiec dolny	3225,0	3325,0	100,0

ŻÓŁWINO 2

nr CDBG 24060

miejscowość	Żółwino
współrzędne geogr.	53° 56' 51,76" 14° 36' 10,10"
wsp. PL-1992 X	684865,249
wsp. PL-1992 Y	211578,54
arkusz 100 000	Wolin pas-słup 33-19
głębokość (pionowa)	
długość (gł.wiertnicza)	2902,00 m odchylenie na spodzie: azymut:
wys n.p.m.	22,00 m
zak. wiercenia	19 6 1975 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN
stratygrafia wg.	weryfikacja 2008

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Kz	Q			Q	czwartorzęd		0,0	42,0	42,0
Mz	J	J3	Jty	Jp	tyton		42,0	123,0	81,0
Mz	J	J3	Jo	Jo	oksford		123,0	218,0	95,0
Mz	J	J2	Jcl-Jbt	Jcl3+Jbt	kelowej górny + baton		218,0	270,0	52,0
Mz	J	J2	Jcl	Jcl1	kelowej dolny		270,0	328,0	58,0
Mz	J	J2	Jbt	Jbt3	jura środkowa: baton górny		328,0	345,0	17,0
Mz	J	J2	Jbt-Jbj	Jbt2+Jbj1	baton środkowy + baton dolny		345,0	390,5	45,5
Mz	J	J2	Jbj	Jbj3	bajos górny		390,5	451,5	61,0
Mz	J	J2	Jbj	Jbj1	bajos dolny		451,5	520,0	68,5
Mz	J	J2	Ja	Ja	jura środkowa: aalen		520,0	536,0	16,0
Mz	J	J1	Jto	Jto3	toark górny		536,0	611,0	75,0
Mz	J	J1	Jto	Jto1	toark dolny		611,0	649,0	38,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl3	pliensbach górny: domer		649,0	753,0	104,0
Mz	J	J1	Jpl	Jpl1	pliensbach dolny: karyks		753,0	873,5	120,5
Mz	J	J1	Js	Js	synemur		873,5	1064,5	191,0
Mz	J	J1	Jh	Jh	hetang		1064,5	1227,0	162,5
Mz	T	T3	Tre	Tre	trias górny: retyk		1227,0	1253,0	26,0
Mz	T	T3	Tn	Tn	noryk		1253,0	1337,0	84,0
Mz	T	T3	Tkr	Tkr	karnik		1337,0	1455,0	118,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy		1455,0	1595,0	140,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny		1595,0	2458,5	863,5
Plz	P	P3		P3	perm górny		2458,5	2895,8	437,3

ŻÓŁWINO 2

nr CDBG 24060

miejscowość Żółwino

współrzędne geogr. 53° 56' 51,76" 14° 36' 10,10"

wsp. PL-1992 X 684865,249

wsp. PL-1992 Y 211578,54

arkusz 100 000 Wolin pas-słup 33-19

głębokość (pionowa)

długość (gł.wiertnicza) 2902,00 m odchylenie na spodzie: azymut:

wys n.p.m. 22,00 m

zak. wiercenia 19 6 1975 likwidacja otworu Cel wiercenia, złoże posz rg: GN

stratygrafia wg. weryfikacja 2008 litostratygrafia

CHRONOSTRATYGRAFIA				profil wg dokumentu	CHRONOSTRATYGRAFIA	LITOSTRATYGRAFIA	strop	spąg	miąż-szość
ERA	OKRES	EPOKA	WIEK						
Mz	J	J1		J1	jura dolna	borucicka formacja (fm)	536,0	611,0	75,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ciechocińska formacja (fm)	611,0	649,0	38,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	komorowska formacja (fm)	649,0	753,0	104,0
Mz	J	J1		J1	jura dolna	łobeska formacja (fm)	753,0	873,5	120,5
Mz	J	J1		J1	jura dolna	ostrowiecka formacja (fm)	873,5	1064,0	190,5
Mz	J			J	jura	skłobska formacja (fm), zagajska formacja (fm)	1064,0	1227,0	163,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	wielichowskie warstwy	1227,0	1253,0	26,0
Mz	T	T3		T3	trias górny	zbąszyneckie warstwy, jarkowskie warstwy	1253,0	1337,0	84,0
Mz	T	T3-2		T3+T2	trias górny + środkowy	kajper	1337,0	1455,0	118,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy środkowy, wapień muszlowy górny	1455,0	1513,0	58,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	wapień muszlowy dolny	1513,0	1595,0	82,0
Mz	T	T2		T2	trias środkowy	barwicka formacja (fm)	1595,0	1764,0	169,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	połczyńska formacja (fm)	1764,0	1976,0	212,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	pomorska formacja (fm)	1976,0	2142,0	166,0
Mz	T	T1		T1	trias dolny	bałtycka formacja (fm)	2142,0	2458,5	316,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	rewalska formacja (fm)	2458,5	2506,5	48,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza stropowa Na4b2	2506,5	2516,5	10,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny - część górna T4b2	2516,5	2532,5	16,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól rozdzielająca Na4b1	2532,5	2535,5	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony górny - część dolna T4b1	2535,5	2543,5	8,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna ilasta Na4a2t	2543,5	2550,5	7,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza górna Na4a2	2550,5	2563,0	12,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy górny A4a2	2563,0	2564,0	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna najmłodsza dolna Na4a1	2564,0	2586,5	22,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt pegmatytowy dolny A4a1	2586,5	2587,5	1,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	ił solny czerwony dolny T4a	2587,5	2600,0	12,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna młodsza Na3	2600,0	2717,5	117,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt główny A3	2717,5	2736,0	18,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit płytowy łącznie z szarym iłem solnym	2736,0	2740,5	4,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt kryjący A2r	2740,5	2743,5	3,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	sól kamienna starsza Na2, sól potasowa starsza K2	2743,5	2831,0	87,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt podstawowy A2	2831,0	2834,5	3,5
Plz	P	P3		P3	perm górny	dolomit główny Ca2	2834,5	2895,5	61,0
Plz	P	P3		P3	perm górny	anhydryt górny A1g	2895,5	2895,8	0,3

6. DANE SEJSMICZNE

W obrębie obszaru przetargowego „Wolin” jak dotąd nie zrealizowano lądowych badań sejsmicznych wykorzystujących cyfrową metodę zapisu. Pierwsze badania, z zapisem analogowym, przeprowadzono już na początku lat 1960. (Fig. 6.1., Tabl. 6.1. i 6.2.). Celem badań było rozpoznanie budowy geologicznej kompleksu permskiego. Na podstawie badań sporządzono mapy poziomów permskich i triasowych, jak również wyznaczono przebieg pewnych i hipotetycznych stref uskokowych.

Jakość danych odpowiada ówczesnym możliwościom technicznym pomiarów oraz zapisu danych. Przykładowy profil sejsmiczny z 1970 r. prezentuje obraz falowy zbliżony do współczesnego (Fig. 6.2.), jednak zapis analogowy uniemożliwia wykonanie specjalistycznych obliczeń i analiz stosowanych obecnie. Starsze profile natomiast jeszcze bardziej odbiegają od współczesnych standardów (Fig. 6.3.). Przykład nowszych pomiarów wykonanych przy wschodniej granicy obszaru przetargowego w 1979 r. przedstawiono na Fig. 6.4.

Zastosowanie processingu w widoczny sposób poprawiło jakość sygnału użytecznego.

Ze względu na brak danych cyfrowych jak również współrzędnych przebiegu profili, ocena pokrycia obszaru liniami sejsmicznymi oraz dokładnej długości i przebiegu tych linii jest niepewna. Istotny jest fakt, że ówczesne możliwości techniczne nie pozwalały na zastosowanie innej metodyki pomiarów i zapisu danych sejsmicznych. Jakość danych odbiega również od obecnie wykorzystywanych i nie można ich uznać za ostateczne źródło wiedzy, a jedynie ogólny pogląd na budowę strukturalną rejonu.

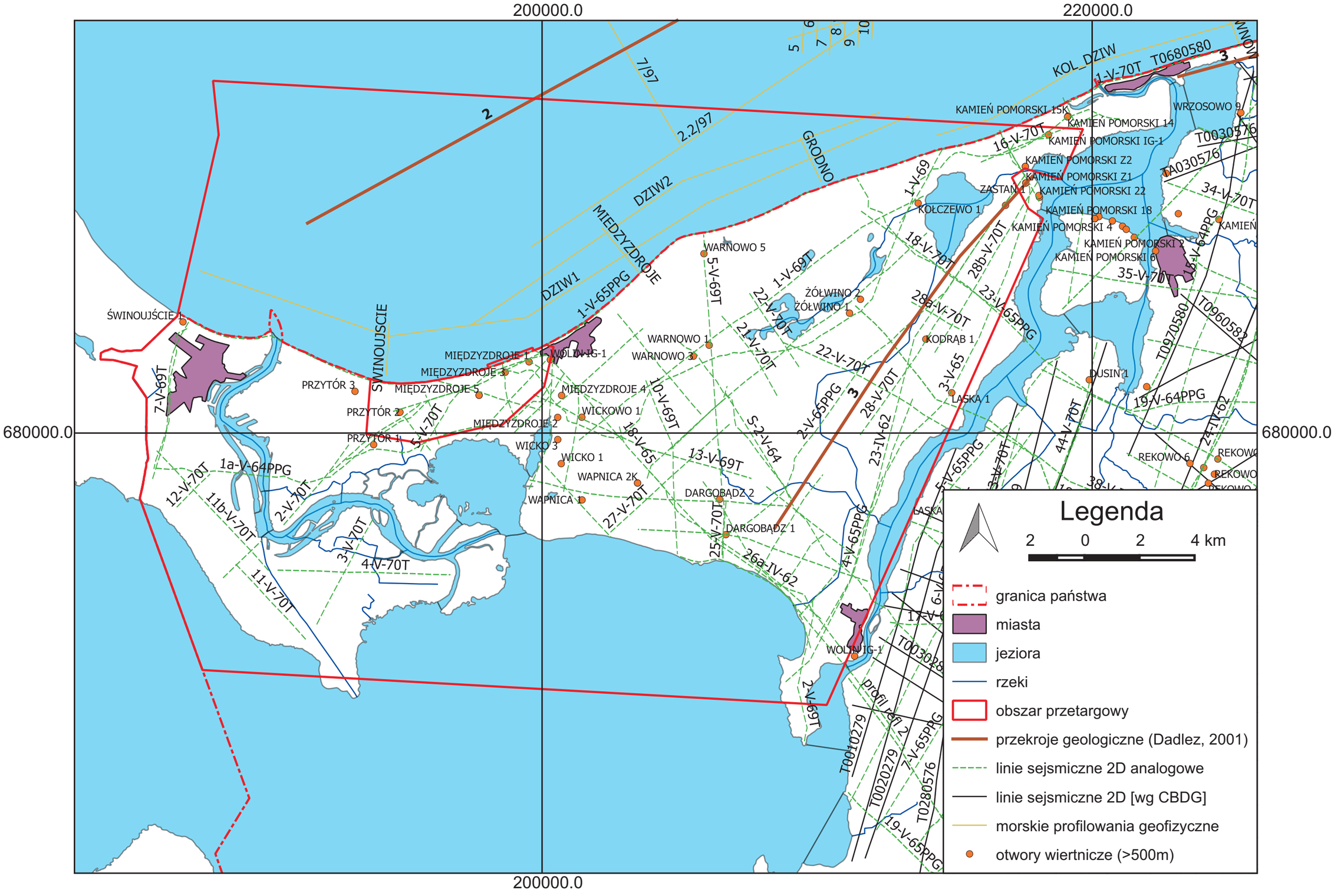
W granicach proponowanego obszaru przetargowego „Wolin” stwierdzono m.in. występowanie wysadów solnych rozpoznanych również otworami wiertniczymi (Fig. 6.5., Tabl. 6.3.), a także obecność uskoków (Dembowska, 1975).

W granicy obszaru przetargowego pomierzono również kilka morskich linii sejsmicznych zarejestrowanych cyfrowo (Fig. 6.1.). Są to pomiary głównie jednokanałowe z 2000 r. Jedynie dwie linie (2.2/97, 7/97) z 1997 r. z zastosowaniem pomiarów sejsmiki wysokorozdzielczej, wykonano aparaturą wielokanałową o długość rejestracji 800 ms lub 1s (Kramarska, 1999). Pomiary wykonano dla potrzeb „Mapy geologicznej dna Bałtyku bez utworów czwartorzędu”.

Tytuł	Nr archiwalny	Autorzy	Rok wykonania
Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Szczecin-Goleniów-Kamień Pomorski przez IV Grupę Sejsmiczną PGPN	3519/49	Lubelski S.	1962
Dokumentacja badań sejsmicznych temat: Świnoujście-Koszalin rok 1964	3318/12	Kulig W. & Mikołajczak A.	1964
Dokumentacja badań sejsmicznych temat: Świnoujście-Gryfice rok 1965	3219/31	Kulig W.	1966
Uzupełnienie do dokumentacji badań sejsmicznych temat: Świnoujście–Gryfice rok 1965	3219/31A	Kulig W.	1967
Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Świnoujście-Kamień Pomorski przez Grupę Sejsmiczną nr 5 PGGN w 1969 roku	3318/29	Bzowski Z. & Furkaluk J.	1970
Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Świnoujście-Kamień Pomorski-Rekowo-Gryfice przez Grupę Sejsmiczną nr 5 PGGN w 1970 roku	3318/27	Tietierin J. & Truskolaski P.	1971

Tabela 6.1. Spis dokumentacji sejsmicznych.

↓ **Figura 6.1.** Przebieg linii sejsmicznych (pomiary morskie i cyfrowe) oraz przybliżony przebieg analogowych linii sejsmicznych.
2 i 3 – lokalizacja przekrojów Dadleza (2001) zilustrowanych na Fig. 2.1.


200000.0
220000.0
680000.0
Legenda
2 0 2 4 km
granica państwa
miasta
jeziora
rzeki
obszar przetargowy
przekroje geologiczne (Dadlez, 2001)
linie sejsmiczne 2D analogowe
linie sejsmiczne 2D [wg CBDG]
morskie profilowania geofizyczne
otwory wiertnicze (>500m)
KOL_DZIW
GRODNO
DZIW2
DZIW1
MIĘDZYZDROJE
ŚWINOUJŚCIE
WARNOWO 5
WARNOWO 1
WARNOWO 3
ŻÓŁWINO 2
ŻÓŁWINO 1
KOŁCZEWO 1
ZASTAŃ 1
KAMIEŃ POMORSKI 15K
KAMIEŃ POMORSKI 14
KAMIEŃ POMORSKI IG-1
KAMIEŃ POMORSKI Z2
KAMIEŃ POMORSKI Z1
KAMIEŃ POMORSKI 22
KAMIEŃ POMORSKI 18
KAMIEŃ POMORSKI 4
KAMIEŃ POMORSKI 2
KAMIEŃ POMORSKI 6
WRZOSOWO 9
KODRĄB 1
LASKA 1
DUSIN 1
REKOWO 6
WOLIN IG-1
MIĘDZYZDROJE 1
MIĘDZYZDROJE 3
MIĘDZYZDROJE 5
MIĘDZYZDROJE 4
MIĘDZYZDROJE 2
PRZYTÓR 3
PRZYTÓR 2
PRZYTÓR 1
WICKOWO 1
WICKO 3
WICKO 1
WAPNICA 2K
WAPNICA 1
DARGOBĄDZ 2
DARGOBĄDZ 1
1-V-70T
T0680580
16-V-70T
1-V-69
18-V-70T
28b-V-70T
23-V-65PPG
28a-V-70T
3-V-65
1-V-65PPG
5-V-69T
1-V-69T
22-V-70T
21-V-70T
10-V-69T
18-V-65
13-V-69T
S-2-V-64
2-V-65PPG
28-V-70T
23-IV-62
4-V-65PPG
5-V-65PPG
27-V-70T
25-V-70T
26a-IV-62
7-V-69T
1a-V-64PPG
12-V-70T
11b-V-70T
2-V-70T
3-V-70T
4-V-70T
11-V-70T
5-V-70T
7/97
2.2/97
T0030576
TA030576
34-V-70T
35-V-70T
15-V-64PPG
T0960582
T0970580
19-V-64PPG
44-V-70T
24-IV-62
2-V-69T
T0010279
T0020279
T0280576
19-V-65PPG
7-V-65PPG
profil refl 2

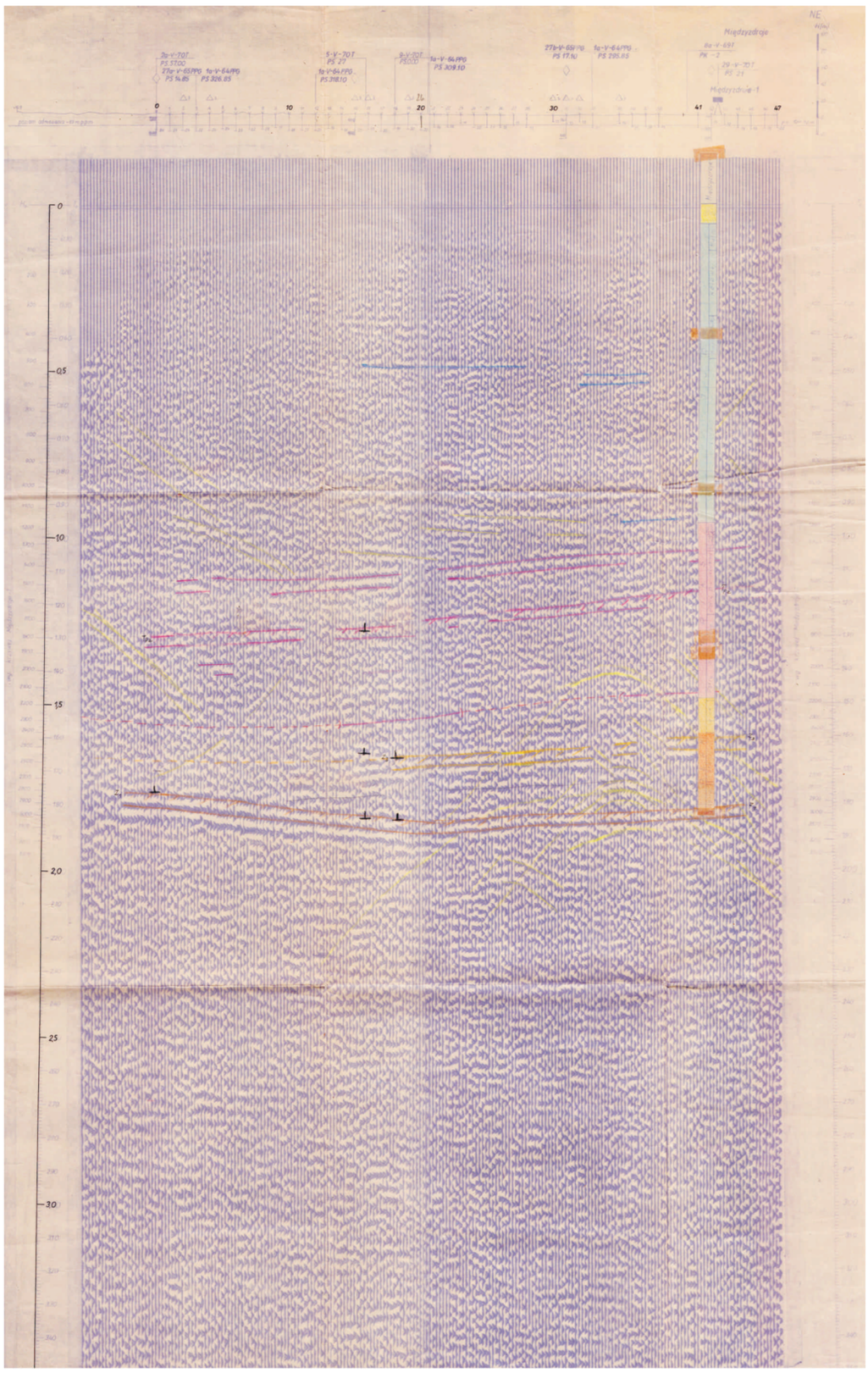


Figura 6.2. Czasowy przekrój sejsmiczny 2b-V-70T (Tietierin & Truskolaski, 1971).

Nazwa	Rok	Właściciel	Długość [km]
12-IX-59PPG	1959	Skarb Państwa	3,52
23-IV-62	1962		20,85
26a-IV-62	1962		10,02
16-V-64PP	1964		12,04
18-V-64PPG	1964		5,38
1a-V-64PPG	1964		33,76
S-2-V-64	1964		4,5
13-V-65PPG	1965		4,29
18-V-65	1965		12,12
1-V-65PPG	1965		27,74
23-V-65PPG	1965		7,49
27a-V-65PPG	1965		0,23
27b-V-65PPG	1965		0,4
27-V-65PPG	1965		5,82
28-V-65	1965		4,52
2-V-65PPG	1965		17,15
30-V-65PPG	1965		5,41
31-V-65PPG	1965		2,54
3-V-65	1965		12,66
4-V-65PPG	1965		8,36
10-V-69T	1969		6,48
11-V-69T	1969		3,92
12-V-69T	1969		6,37
13-V-69T	1969		8,45
1-V-69	1969		3,06
1-V-69T	1969		15,38
2-V-69T	1969		3,85
3-V-69T	1969		4,34
4-V-69T	1969		4,82
5-V-69T	1969		11,65
6a-V-69T	1969		9,63
6-V-69T	1969		8,61
7-V-69T	1969		5,96
8-V-69T	1969		4,7

Nazwa	Rok	Właściciel	Długość [km]
9-V-69T	1969	Skarb Państwa	3,72
11a-V-70T	1970		1,94
11b-V-70T	1970		6
11-V-70T	1970		3,74
12-V-70T	1970		1,67
16a-V-70T	1970		0,21
16-V-70T	1970		3,31
17-V-70T	1970		1,65
18-V-70T	1970		6,27
19-V-70T	1970		2,73
20-V-70T	1970		4,75
21-V-70T	1970		3,58
22-V-70T	1970		3,29
22-V-70T	1970		6,7
23-V-70T	1970		4,17
24-V-70T	1970		4,16
25a-V-70T	1970		6,62
25-V-70T	1970		2,01
26-V-70T	1970		12,19
27-V-70T	1970		5,92
28a-V-70T	1970		2,08
28b-V-70T	1970		6,36
28-V-70T	1970		5,64
29-V-70T	1970		2,27
2a-V-70T	1970		2,1
2-V-70T	1970		3,73
3-V-70T	1970		4,27
4-V-70T	1970		6,25
5-V-70T	1970		0,45
6-5-70T	1970		0,47
7-V-70T	1970		2,85
8-V-70T	1970		0,42
9-V-70T	1970		0,61

Tabela 6.2. Lista analogowych linii sejsmicznych przyciętych do granic obszaru przetargowego Wolin. Podana długość linii może znacznie różnić się od wartości rzeczywistej.

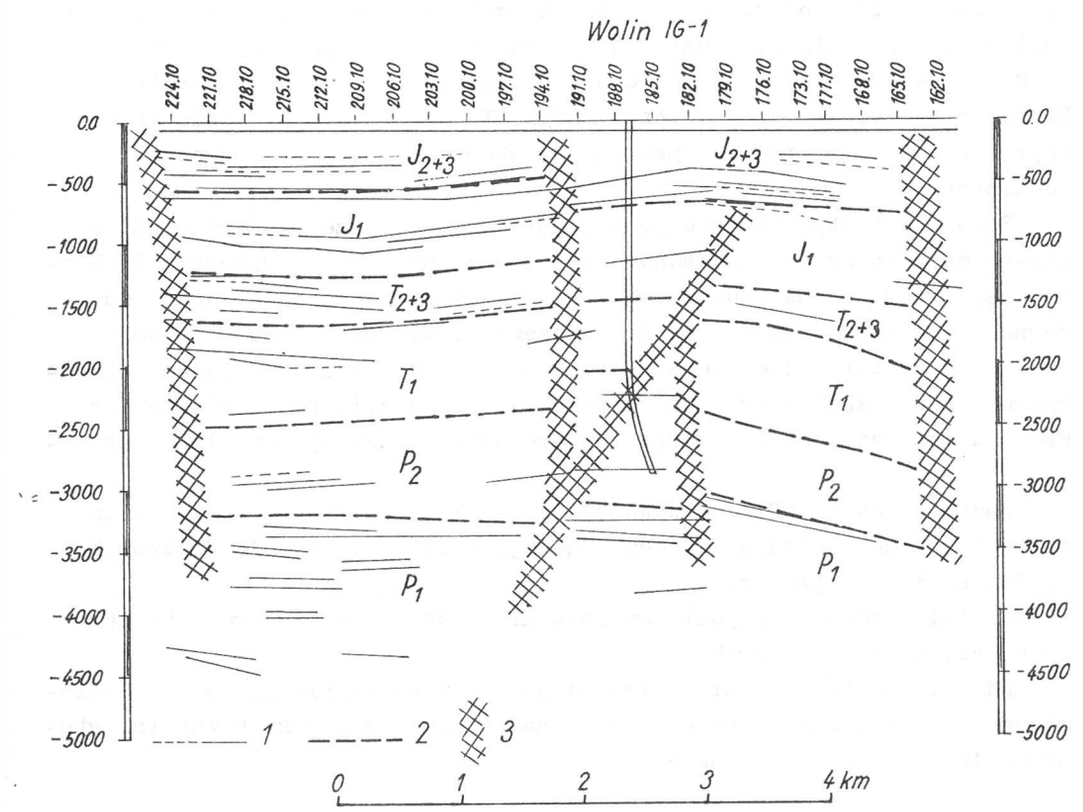


Figura 6.3. Fragment przekroju sejsmicznego 1-V-65 z interpretacją geologiczną (Dembowska, 1975).
1 – refleksy sejsmiczne, 2 – granice stratygraficzne, 3 – strefy uskokowe, P1 – perm dolny, P2 – cechsztyn, T1 – trias dolny, T2+3 – trias środkowy i górny, J1 – jura dolna, J2+3 – jura środkowa i górna

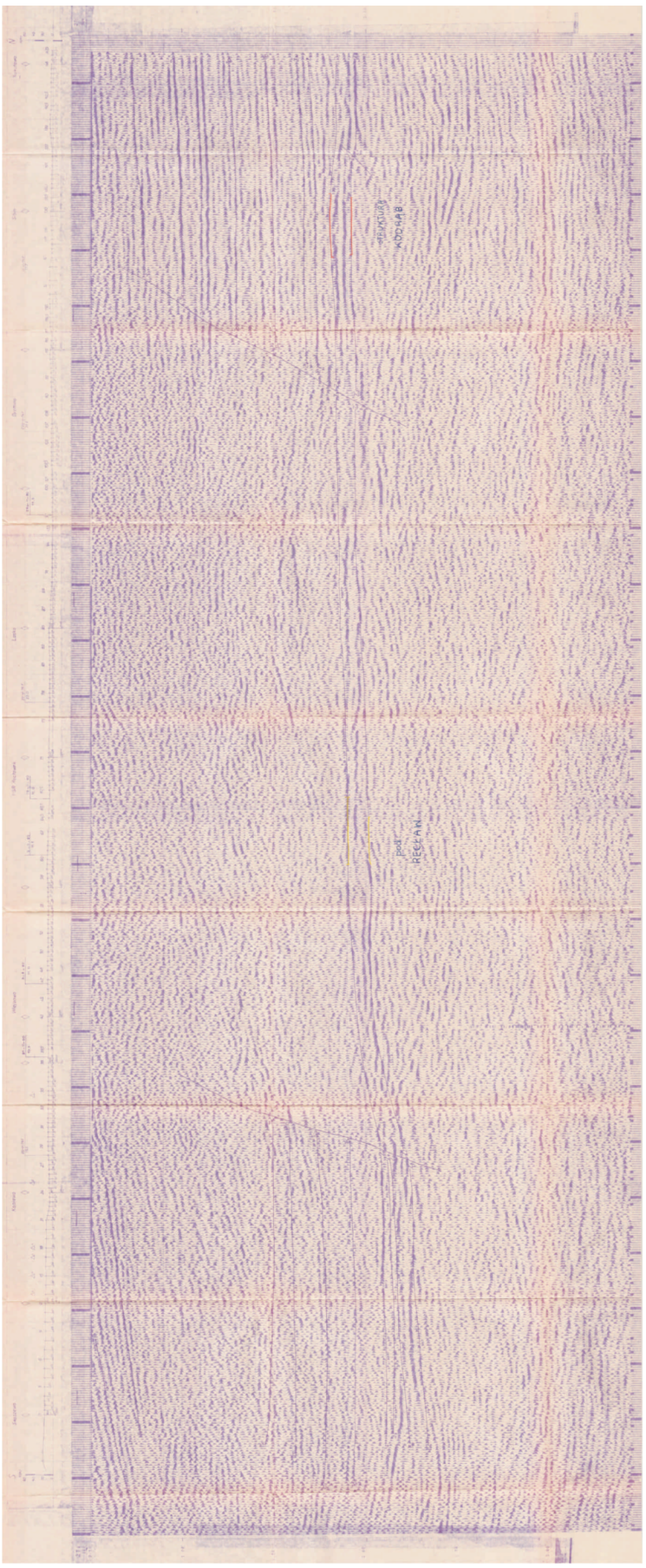


Figura 6.4. Czasowy przekrój sejsmiczny 2-II-79T (Wierzchowska-Czulińska i in., 1983).

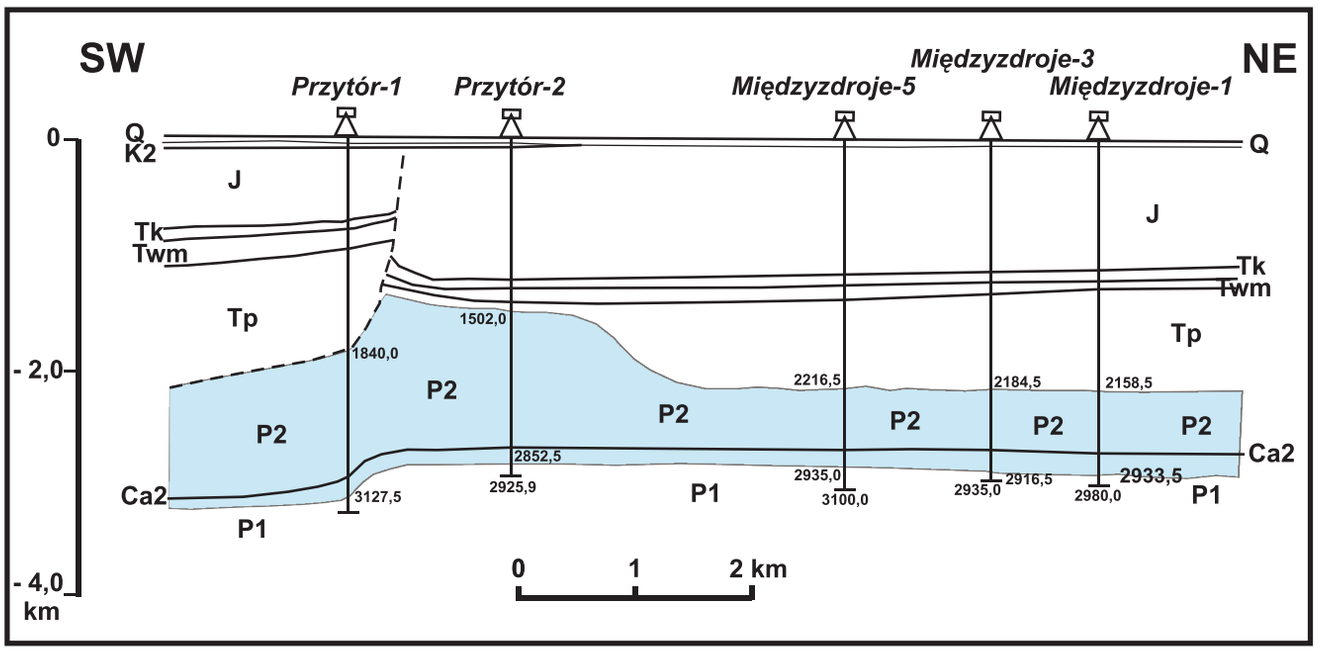


Figura 6.5. Uproszczony przekrój geologiczny przez wysad solny Międzyzdroje/Przytór (Czapowski & Tomassi-Morawiec, 2012 wg Kicmana, 1993).

Nazwa	Rok	Kanaly	Pasma	Rec	Właściciel	Długość [km]
7/97	1997	wielokanałowa – 2D	150 Hz – 1 kHz	cyfrowa	Skarb Państwa	1,61
2.2/97	1997	wielokanałowa – 2D	150 Hz – 1 kHz	cyfrowa		8,96
KOL_DZIW	1997	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		1,53
DZIW1	2000	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		27,79
DZIW2	2000	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		16,46
GRODNO	2000	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		1,71
MIĘDZYZDROJE	2000	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		2,07
ŚWINOUJŚCIE	2000	jednokanałowa	1–10 kHz	cyfrowa		1,9

Tabela 6.3. Lista morskich profilowań geofizycznych (wg CBDG) przyciętych do granic obszaru przetargowego.

7. BADANIA GRAWIMETRYCZNE I MAGNETOMETRYCZNE

7.1. BADANIA GRAWIMETRYCZNE

W okresie powojennym na obszarze obszaru przetargowego „Wolin”, a także na obszarach przyległych, w różnych latach prowadzone były regionalne, półszczegółowe i szczegółowe badania grawimetryczne. Rozpoznanie regionalne rozkładu anomalii pola grawitacyjnego przeprowadzono w latach 1954–1957 w ramach programu geofizycznego kartowania kraju. Było to zdjęcie powierzchniowe o niewielkiej dokładności i niewielkim zagęszczeniu punktów wynoszącym ok. 1 pkt./3–5 km^2. Z uwagi na niską jakość dawne zdjęcie regionalne aktualnie posiada jedynie wartość historyczną.

Pierwsze prace grawimetryczne o charakterze uszczegółowiającym rozpoznanie regionalne zostały wykonane przez dzisiejsze Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych Sp. z o.o. na obszarach południowego i SE otoczenia obszaru przetargowego „Wolin”, w ramach tematu Synklinorium Szczecińskie (Duda & Bochnia, 1963).

PBG w latach 1969–1972 wykonywało na zamówienie Instytutu Geologicznego pomiary półszczegółowe na obszarze przetargowym „Wolin” oraz w jego sąsiedztwie (na E i SE od bloku). Celem prac było uszczegółowienie obrazu anomalii grawimetrycznych zidentyfikowanych wcześniej pomiarami regionalnymi, wyznaczenie stref dyslokacyjnych w podłożu podcechsztyńskim, a także dostarczenie danych do optymalnego projektowania prac sejsmicznych.

Półszczegółowe zdjęcie grawimetryczne na obszarze przetargowym wykonane zostało już w 1969 r. w ramach tematu Antyklinorium Pomorskie (Reczek & Kruk, 1970). Średnie zagęszczenie punktów pomiarowych wynosiło 2 pkt/km^2. Średni kwadratowy błąd kwadratowy pojedynczego pomiaru wyznaczony został z wartości pomierzonych na punktach powtarzanych (ok. 10% powtórzeń) i wyniósł ±0.039 mGala. Pomiary wykonywano grawimetrami Sharpe. Punkty pomiarowe wnoszone były na mapy dokumentacyjne w skali 1:50 000 układu „Borowa Góra” w oparciu o szkice polowe i szczegóły sytuacyjne. Wyniki pomiarów po ich redukcji zostały opracowane w postaci map anomalii Bouguera Δg_{Bou}. Dla potrzeb interpretacyjnych obliczono rozkład anomalii regionalnych i lokalnych metodą Griffina.

W 1972 r. badania grawimetryczne na temacie Antyklinorium Pomorskie zostały wznowione. Akwizycję nowych danych prowadzono poza obszarem przetargowym „Wolin” (Duda i in., 1973). Wyniki badań z 1969 r. zostały wówczas ponownie opracowane i zinterpretowane.

W 1973 r. w rejonie Kamienia Pomorskiego wykonane zostało szczegółowe zdjęcie grawimetryczne w części SE obszaru przetargowego „Wolin” (Duda & Kruk, 1973). Zagęszczenie punktów pomiarowych wyniosło 20 pkt./km^2. Średni, kwadratowy błąd pomiaru wyniósł ±0.027 mGala.

W 1974 r. Przedsiębiorstwo Badan Geofizycznych w Warszawie wykonało szczegółowe prace grawimetryczne na zamówienie ówczesnego Zjednoczenia Górnictwa Naftowego (Kruk, 1975). Obszar wykonanych badań rozciągał się od granicy państwowej na zachodzie po południk 14°35’ na wschodzie oraz na północ od równoleżnika 53°49’ po linię brzegową Bałtyku. Badania wykonane zostały zarówno na lądzie, jak i na płytkich wodach Zalewu Szczecińskiego. Pomiary na wodzie wykonane zostały z pokładu katamaranu. Katamaran wyposażony był w statyw, którego nogi mogły być opuszczane na dno, na głębokość do 5 m. Celem prac było uzyskanie dokładnego obrazu anomalnego pola grawitacyjnego oraz analiza wpływu struktur permskich i podpermskich na obraz pola grawitacyjnego. Ogółem w ramach tematu pomierzonych zostało 2015 stanowisk, z czego nieco ponad 10% zlokalizowanych było na przybrzeżnych wodach Zalewu Szczecińskiego.

Pomiary terenowe wykonano grawimetrami Sharpe. Średnie zagęszczenie punktów pomiarowych wyniosło 9 pkt/km^2. Uzyskana dokładność pomiaru scharakteryzowana wielkością średniego, kwadratowego błędu wyniosła:

- 0.037 mGala dla pomiarów wykonanych na lądzie,
- 0.055 mGala na morzu.

Wyniki pomiarów po redukcji Bouguera i uwzględnieniu pola normalnego wg. formuły Helmerta z 1901 r. opracowano w formie katalogów anomalii w tzw. systemie poczdamskim. W oparciu o katalogi zostały opracowane mapy podstawowe rozkładu anomalii siły ciężkości oraz mapy transformowane (anomalii regionalnych i rezydualnych). Rozkład pola regionalnego aproksymowano wielomianami stopnia III i IV. Mapy anomalii opracowano w skalach 1:25 000 i 1:50 000.

W procesie interpretacyjnym zarejestrowane w zdjęciu formy anomalne zostały szczegółowo opisane, a także powiązane z wynikami uzyskanymi z wcześniejszych badań sejsmicznych wykonanych w tym rejonie. W przypadku anomalii, które nie korelowały się ze znanymi elementami strukturalnymi, podjęto próby wyjaśnienia ich prawdopodobnej genezy.

Badania grawimetryczne na obszarze przetargowym były kontynuowane również w latach późniejszych. W 1982 r. Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych z Warszawy kontynuowało pomiary grawimetryczne w rejonie Zalewu Szczecińskiego (Łyszkowska & Lisowski, 1983). Badania obejmowały akwizycję danych grawimetrycznych w obrębie akwenu wodnego zatoki w rejonach, w których głębokość wody nie przekraczała 4 m. Prace prowadzone były grawimetrami dennymi. Uzyskana dokładność pomiarów, określona na podstawie punktów powtórzonych, wyniosła ± 0.144 mGala.

Zleceniodawcą prac było Górnictwo Naftowe i Gazownictwo. Celem badań było prześledzenie pola anomalnego wywołanego głównie cechsztyńskimi i podpermskim formami strukturalnymi występującymi na przyległych do zalewu obszarach lądowych. Z tego względu dokumentacja badań uwzględniała również dane uzyskane z pomiarów wcześniejszych z szerokiego otoczenia tematu. Do opracowania włączono również pomiary wykonane na obszarach przyległych z terytorium ówczesnego NRD. Uwzględnienie danych niemieckich pozwoliło na opracowanie map podstawowych z szerokim marginesem na zachód od granicy państwa. W ramach interpretacji jakościowej opracowane zostały mapy anomalii regionalnych i resztkowych o zasięgu transgranicznym, pozwalające na pełne śledzenie w obrazie pola grawitacyjnego źródeł zlokalizowanych w strefie przygranicznej. Wyniki prac przedstawiono na mapach w skalach 1:50 000 i 1:200 000. Na podstawie analizy pola anomalnego opracowano geofizyczny szkic strukturalny badanego rejonu.

W granicach obszaru przetargowego i na akwenach przyległych wykonywane były również morskie badania grawimetryczne. Zdjęcie grawimetryczne na morzu wykonał – na zlecenie międzynarodowego konsorcjum PETROBALTIC w Gdańsku – Ogólnozwiązkowy Naukowo-Badawczy Instytut Morskiej Geologii i Geofizyki w Rydze w latach 1978-1980. Pomiary wykonywano z płynącego statku przy użyciu grawimetrów produkcji radzieckiej. Pomiary w punktach sieci podstawowej wykonano stosując grawimetry denne, natomiast w punktach sieci wypełniającej używano grawimetrów pokładowych. Lokalizacji punktów pomiarowych dokonywano me-

todą radiogeodezyjną „Poisk". Błąd określenia położenia punktu szacowano na ±80 m. Głębokość morza wyznaczano echosondami z błędem ±1,4 m. Po uwzględnieniu koniecznych poprawek, m.in. na ruch statku, błąd wyznaczenia anomalii Bouguera autorzy zdjęcia oszacowali na ±0,63–10^{-5} m/s^2 w części zachodniej polskiej części Bałtyku. Współrzędne geograficzne i płaskie wyznaczano w układzie 1942. Pomiary wykonywano wzdłuż profilów – rejsów odległych o 4 km przy oddaleniu punktów na profilach o l km. W sumie wykonano pomiary w 8543 punktach, z czego 36 znajduje się w obszarze przetargowym „Wolin".

W latach 1976–1992 PIG we współpracy z PBG zrealizował obszerny program „Mapa grawimetryczna Polski w skali 1:200 000". W jego wyniku powstał komputerowy bank danych grawimetrycznych, opracowano także mapy anomalii grawimetrycznych w skalach 1:200 000 i 1:50 000 i opublikowano mapy w skali 1:200 000. Współrzędne punktów pomiarowych zostały wyznaczone w układzie „Borowa Góra", a wartości anomalii Bouguera obliczone w systemie poczdamskim z przyśpieszeniem normalnym wg wzoru Helmerta. Obszar przetargowy „Wolin" obejmuje swym zasięgiem części dwóch arkuszy map: 3 Dziwnów oraz 13 Szczecin, które zostały opracowane 1977 r. (Soćko & Szczypa, 1977a, b).

Stworzenie komputerowego banku danych grawimetrycznych umożliwiło opracowanie i opublikowanie „Atlasu grawimetrycznego Polski" (Królikowski & Petecki, 1995). Anomalie grawimetryczne obliczono w międzynarodowym systemie grawimetrycznym IGSN 71 (International Gravity Standardization Net, 1971), z uwzględnieniem formuły Moritza na pole normalne dla elipsoidy odniesienia GRS 80 (Geodetic Reference System, 1980). Anomalie zostały uzupełnione o wyniki zdjęcia grawimetrycznego na Morzu Bałtyckim, które zostały udostępnione autorom „Atlasu…" przez Przedsiębiorstwo Poszukiwań i Eksploatacji Złóż Ropy i Gazu PETROBALTIC w Gdańsku za zgodą MOŚZNiL.

Atlas zawiera mapy anomalii grawimetrycznych o charakterze przeglądowym w skalach 1:500 000 i 1:750 000. Dane pomiarowe zdjęcia półszczegółowego są dostępne w CBDG w postaci cyfrowego banku danych, a współrzędne punktów pomiarowych są podane także w układzie 1992, po transformacji z układu „Borowa Góra".

Lokalizacja stanowisk grawimetrycznych pomierzonych w granicach obszaru przetargowego „Wolin" przedstawiono na Fig. 7.1. Mapa obejmuje wszystkie punkty pomiarowe z badań półszczegółowych i szczegółowych, które w chwili obecnej znajdują się w zasobach banku danych grawimetrycznych CBDG.

Oparte na tych danych anomalie grawimetryczne w redukcji Bouguera z obszaru przetargowego „Wolin" przedstawia Figura 7.2.

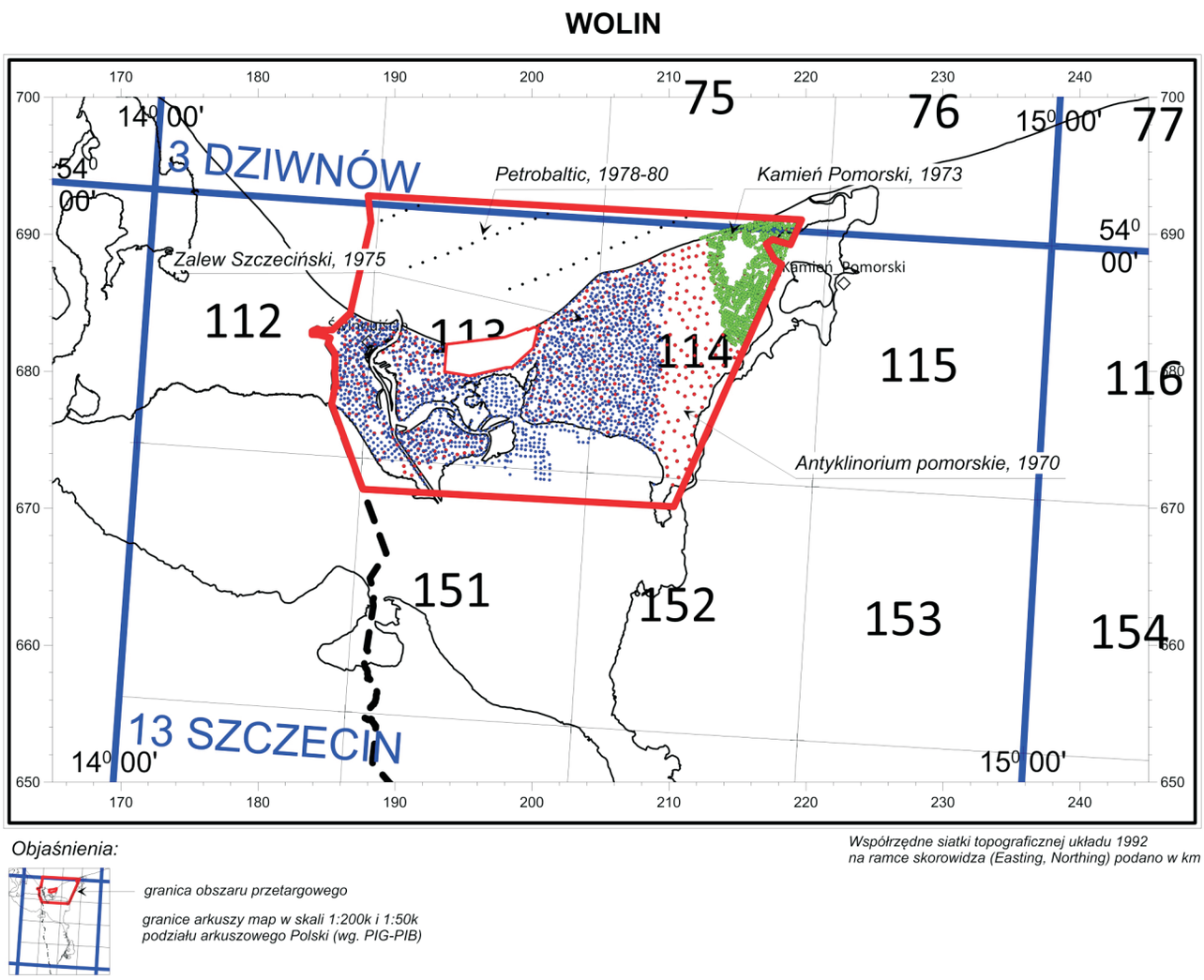


Figura 7.1. Lokalizacja stanowisk grawimetrycznych z pomiarów półszczegółowych i szczegółowych w obszarze przetargowym Wolin (na podstawie danych CBDG).

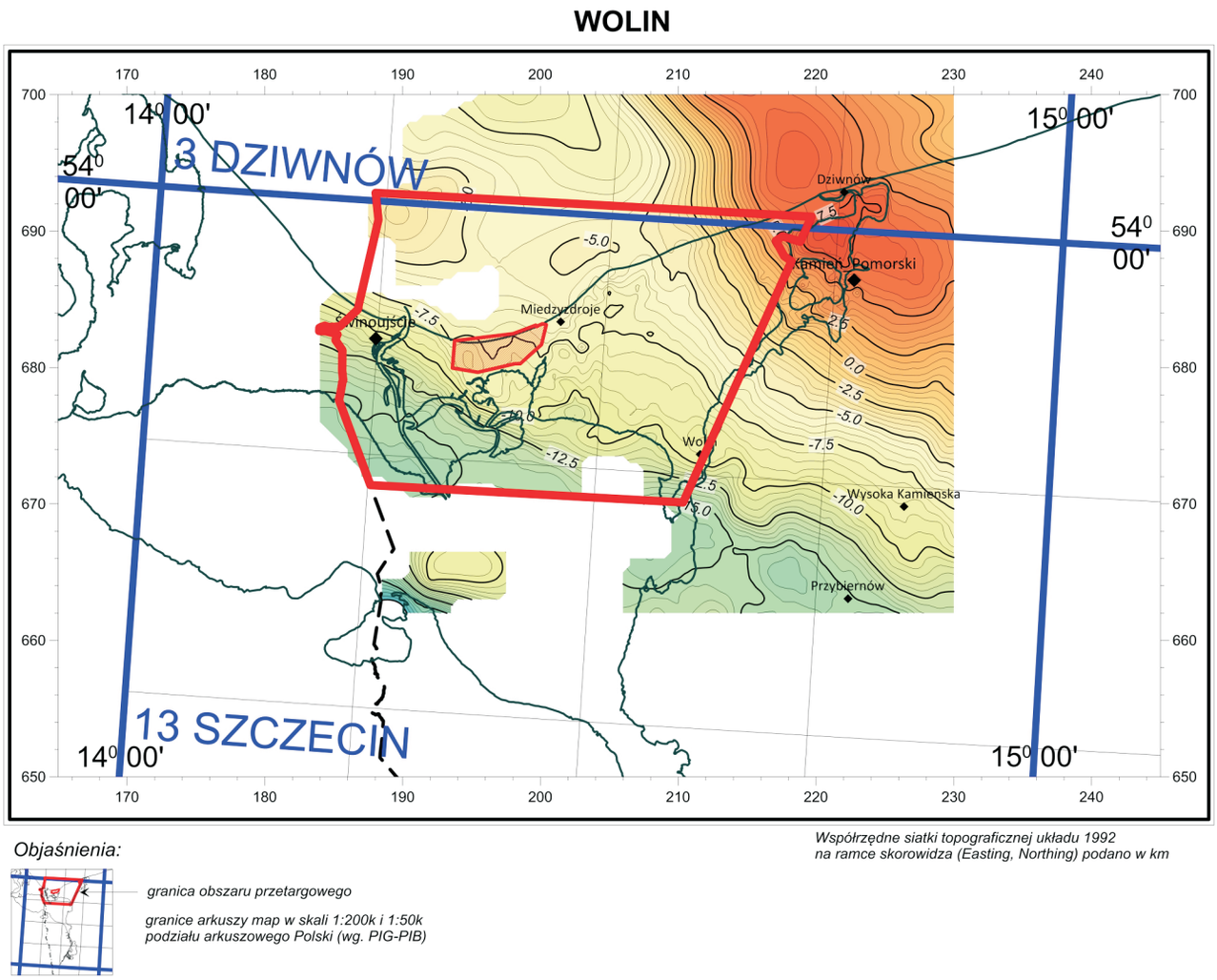


Figura 7.2. Mapa anomalii grawimetrycznych Δg_{Bou} w redukcji Bouguera w obszarze przetargowym „Wolin” (Królikowski & Petecki, 1995).

7.2. BADANIA MAGNETOMETRYCZNE

Aktualnie w zasobach danych magnetycznych z obszaru przetargowego „Wolin” dostępne są jedynie dane z pomiarów modułu całkowitego wektora indukcji magnetycznej T. Większość danych pochodzi z badań magnetycznych wykonanych na lądzie. Niewielka ilość punktów zlokalizowanych na północy obszaru przetargowego – z pomiarów archiwalnych wykonanych na morzu. Lokalizacja stanowisk pomiarów magnetycznych jest przedstawiona na Fig. 7.3.

Dane magnetyczne ze zdjęcia powierzchniowego T na lądzie pochodzą z jednego tematu Polska zachodnia, centralna i południowo-wschodnia, zrealizowanego w latach 1995–1996 (Kosobudzka & Paprocki, 1997). Pomiary magnetyczne modułu całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego, które wówczas zostały wykonane, zapoczątkowały okres systematycznej akwizycji nowych danych, które miały zastąpić istniejące, na przeważającej części terytorium Polski, regionalne i mało dokładne zdjęcie magnetyczne składowej pionowej pola magnetycznego Z.

Badania wykonano na zamówienie Ministerstwa Środowiska, a sfinansowano w całości ze środków NFOŚiGW. Celem badań było uszczegółowienie rozpoznania magnetycznego Polski. Wykonane badania miały dostarczyć danych umożliwiających rozpoznanie morfologii i tektoniki podłoża magnetycznie czynnego, a także uzupełniać zasoby baz danych magnetycznych z obszaru Polski, umożliwiające ich przetwarzanie na potrzeby interpretacji kompleksowych. W trakcie realizacji tematu były wykonywane nowe pomiary, a także do tego i kolejnych tematów były włączane i ujednolicane istniejące dane z badań wcześniejszych.

Badania magnetyczne w ramach tematu wykonano na olbrzymim obszarze wynoszącym ponad 76 tys. km^2. Ogółem pomierzono ponad 182 tys. stanowisk. Średni błąd kwadratowy pojedynczego pomiaru wyniósł – dla całego obszaru objętego badaniami – ±2 nT. Pomiary modułu pola geomagnetycznego T były wykonywane dwiema metodami: tzw. „klasyczną” (na obszarach, na których nie występowały nienaturalne zakłócenia pola geomagnetycznego) oraz metodą różnicową (gradientową – na obszarach zakłóceń przemysłowych, w tym szczególnie w strefach przylegających do tras zelektryfikowanych linii kolejowych). Łącznie w obszarze przetargowym są zlokalizowane 422 punkty z tematu Polska zachodnia, centralna i południowo-wschodnia.

W ramach wykonanej pracy przetworzono dane pomierzone, opracowano katalogi anomalii magnetycznych ΔT oraz opracowano i wykreślono mapy podstawowe w skalach 1:200 000 i 1:50 000. Elementy anomalne ujawnione w

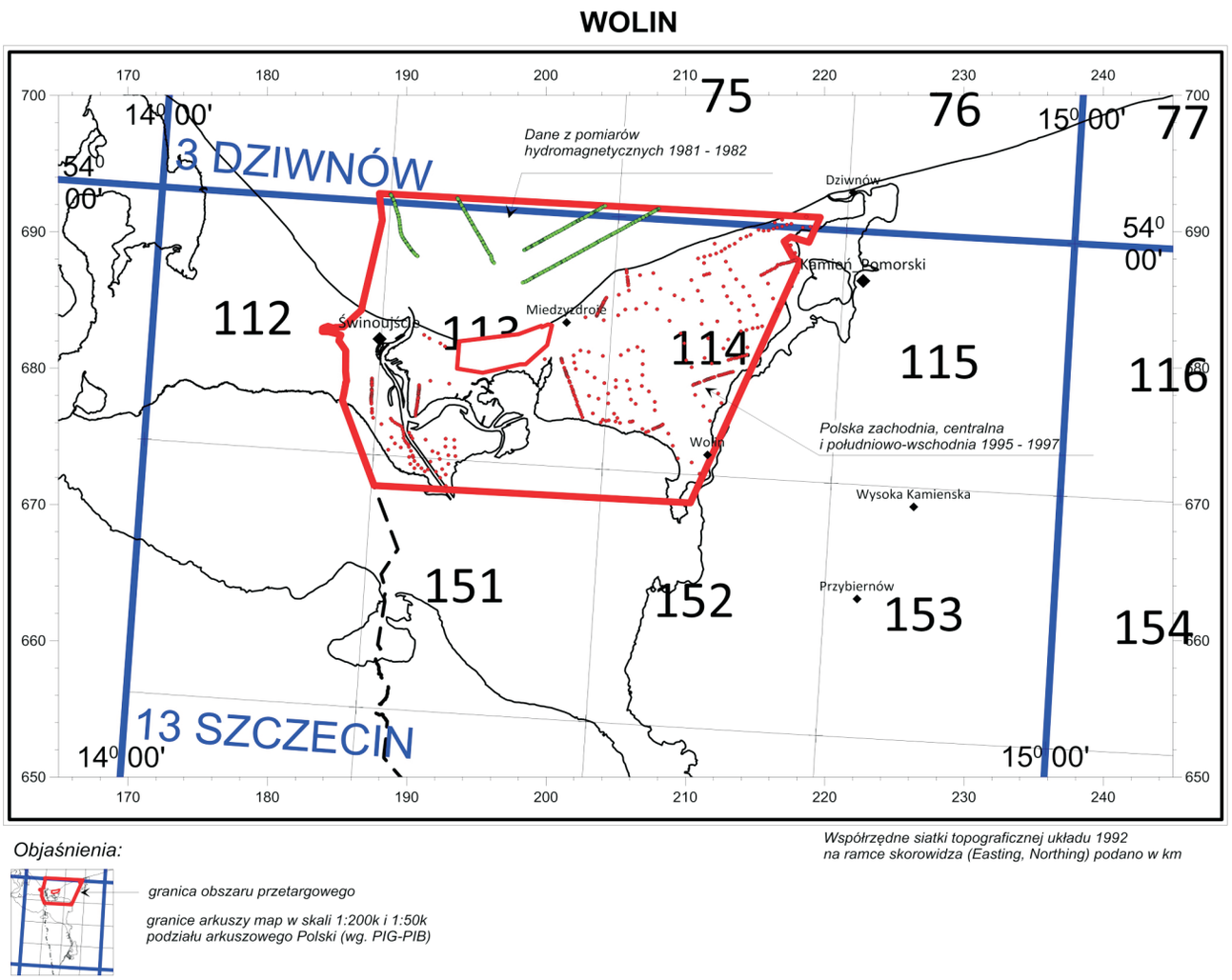


Figura 7.3. Lokalizacja stanowisk magnetycznych z pomiarów półszczegółowych T wykonanych na lądzie i morzu w obszarze przetargowym Wolin (na podstawie danych CBDG).

rozkładzie anomalnego pola magnetycznego zostały scharakteryzowane i opisane wraz z podaniem możliwej, hipotetycznej ich genezy.

W północnej części obszaru przetargowego, w akwenie wodnym Zatoki Pomorskiej, są zlokalizowane punkty z pomiarów magnetycznych wykonanych na morzu, w południowej części Morza Bałtyckiego, z wykorzystaniem statków badawczych. Pomiary magnetyczne całkowitego modułu wektora indukcji pola magnetycznego były wykonywane przez różnych wykonawców w różnych latach, różnym sprzętem pomiarowym i z zastosowaniem różnej metodyki. Obszar morskich zdjęć magnetycznych obejmował szeroką do ok. 120 km strefę wzdłuż wybrzeża począwszy od Zatoki Gdańskiej na wschodzie po Zatokę Pomorską na zachodzie.

Pierwsze, morskie badania magnetyczne zostały zapoczątkowane przez Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych w latach 1966–1967 w rejonie wyniesienia Łeby. Duży zakres prac został zrealizowany w latach 1971–1972 przez Instytut Geodezji i Kartografii. Badaniami objęto wówczas powierzchnię całego akwenu od Zatoki Gdańskiej po Pomorską. W roku 1976 badania morskie wykonywała Geofizyka Toruń na zamówienie Przedsiębiorstwa Poszukiwań i Eksploatacji Złóż Ropy i Gazu PETROBALTIC. Prace te były kontynuowane w latach następnych przez PETROBALTIC we współpracy WNIIMORGEO do 1982 roku.

W latach 1993–1994, w Przedsiębiorstwie Badań Geofizycznych wszystkie dane magnetyczne z prac wykonanych na morzu zostały poddane weryfikacji oraz ponownemu przetwarzaniu. W ramach przetwarzania morskie pomiary magnetometryczne zredukowano do wspólnego poziomu odniesienia danych magnetycznych oraz wspólnego układu współrzędnych. W wyniku ujednolicenia, wyrównania i ponownej redukcji została opracowana mapa magnetyczna anomalii ΔT południowego Bałtyku w skali 1:200 000 oraz komputerowy bank danych z pomiarów morskich (Kosobudzka & Paprocki, 1994).

W 1997 r. mapa magnetyczna Bałtyku południowego została zinterpretowana. Interpretację wykonał zespół specjalistów Oddziału Geofizyka Kraków PGNiG S.A. oraz Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie przy współpracy z Państwowym Instytutem Geologicznym (Bojdys i in., 1997). Praca została wykonana na zamówienie Ministra Środowiska a sfinansowana ze środków NFOŚiGW.

Celem pracy było wykonanie interpretacji jakościowo-ilościowej pod kątem rozpoznania tektoniki i morfologii podłoża magnetycznie czynnego, powiazanie obrazu anomalnego ze znanymi z badań sejsmicznych i wierceń elementami podłoża

krystalicznego. Wyniki opracowania przedstawiono na mapach w skali 1:1 000 000 i 1:200 000 i przekrojach geologiczno-geofizycznych. W ramach prac interpretacyjnych zostały wykonane transformacje pomierzonego rozkładu anomalii magnetycznych (przedłużenie analityczne w górę i w dół, obliczenia drugich pochodnych pionowych anomalii ΔT), a także modelowania 2D i 3D. Opracowano model morfologii podłoża krystalicznego oraz model magnetyczny 3D skorupy krystalicznej. Wyniki prac posłużyły do opracowania wniosków pod kątem perspektyw poszukiwań złóż węglowodorów w utworach starszego paleozoiku na obszarze objętym interpretacją zdjęcia magnetycznego.

W 2003 r. bazująca na w/w nowoczesnych pomiarach mapa magnetyczna Polski w skali 1:500 000 została opracowana do druku dla dwóch północnych ćwiartek (Petecki i in., 2003). Jej fragment przedstawiający mapę anomalii magnetycznych ΔT z obszaru przetargowego „Wolin”, z uwzględnieniem obrazu anomalnego uzyskanego z danych hydromagnetycznych, jest przedstawiony na Fig. 7.4.

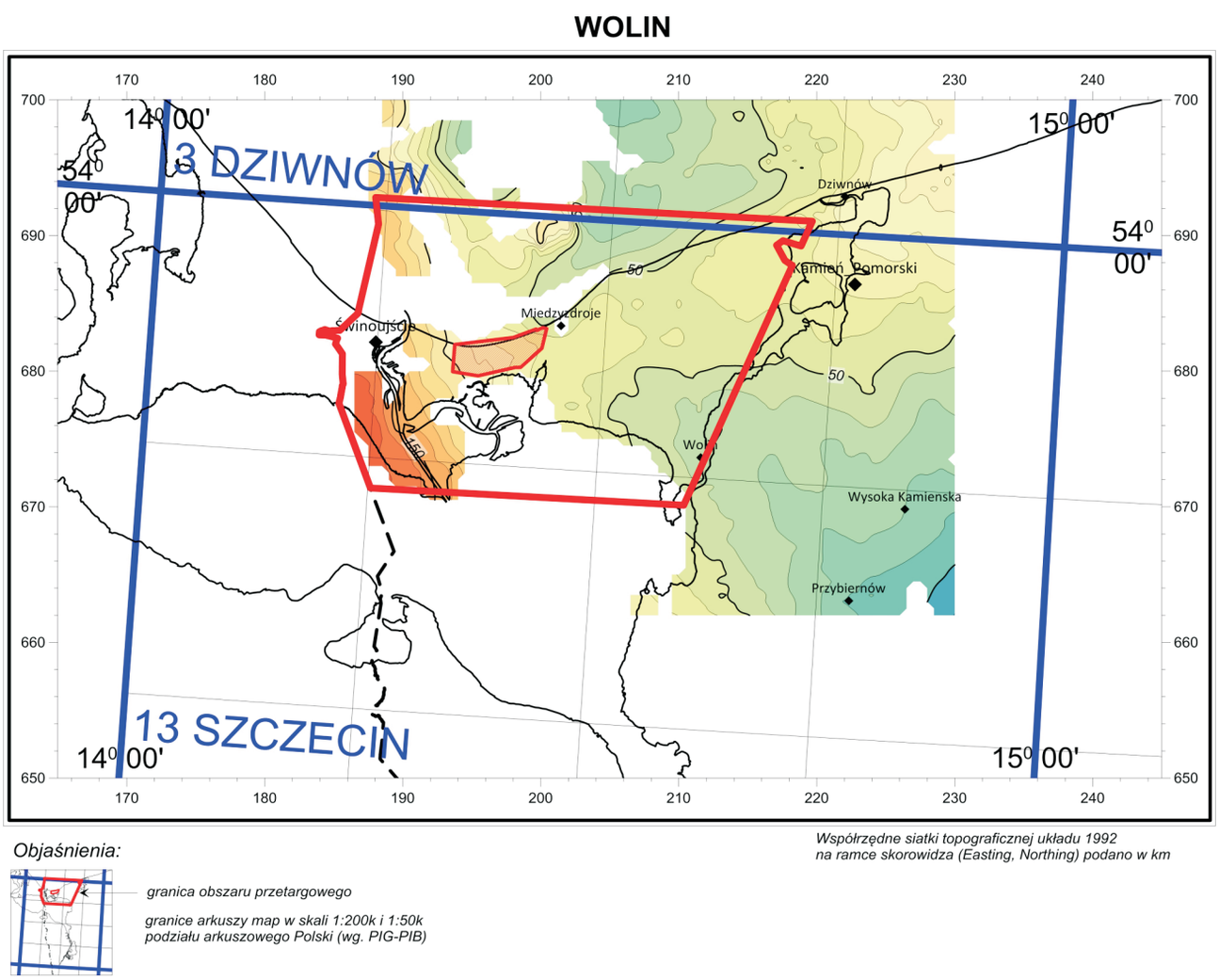


Figura 7.4. Mapa anomalii całkowitego pola magnetycznego w rejonie obszaru przetargowego „Wolin” (Petecki i in., 2003).

8. OCENA PERSPEKTYWICZNOŚCI

Ocenę perspektywiczności sporządzono na podstawie materiałów archiwalnych należących do skarbu państwa oraz materiałów publikowanych.

Obszar przetargowy „Wolin" należy do pomorskiej prowincji naftowej i obejmuje fragmenty czterech bloków na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów oznaczonych numerami 61, 62, 81 i 82 (patrz rozdział 1.1). Obszar jest zlokalizowany w obrębie północnego obrzeżenia południowego basenu permskiego, Wyróżniono trzy piętra strukturalne: sfałdowane podłoże podpermskie, pokrywę permsko-mezozoiczną oraz piętro kenozoiczne leżące na niej niezgodnie (patrz rozdział 2.1).

Analiza basenu oraz wyniki poszukiwawcze potwierdziły istnienie dwóch czynnych systemów naftowych obejmujących utwory paleozoiku i pokrywę permsko–mezozoiczną. Złożami modelowymi dla systemu pierwszego wydają się być konwencjonalne złoża gazu ziemnego Międzyzdroje „W" i „E", w których akumulacja gazu jest związana z piaskowcami, mułowcami i zlepieńcami czerwonego spągowca o średniej miąższości efektywnej ok. 40 m, charakteryzującymi się raczej niskimi wartościami porowatości (ok. 4%) i przepuszczalności (ok. 4 mD). Obie części złoża mają charakter masywowy. Regionalnym uszczelnieniem są ewaporaty cechsztynu, jednak mogą występować lokalne uszczelnienia osadami ilastymi w obrębie czerwonego spągowca (patrz rozdział 3.5.1.)

Drugi rozpoznany na obszarze przetargowym system naftowy obejmuje utwory dolomitu głównego, które wykazują zdaniem niektórych badaczy cechy kompletnego systemu naftowego. W poziomie tym występują jednocześnie skały macierzyste i zbiornikowe. Poziom ten tworzy zamknięty system hydrodynamiczny izolowany od dołu i góry seriami ewaporatów (patrz rozdział 3.5.2). Złożami modelowymi reprezentującymi ten system naftowy na omawianym obszarze są konwencjonalne złoża ropy naftowej Kamień Pomorski i Międzyzdroje (znajdujące się obok wcześniej opisywanych Międzyzdroje „W" i „E".

Skałami zbiornikowymi dla złoża Kamień Pomorski są utworzone w obrębie platformy węglanowej, strefy lagunowej, jasnoszare i szare dolomity, silnie spękane i skawernowane należące do dolomitu głównego cyklotemu PZ2. Skały te charakteryzują się porowatością porowo–szczelinową, poziom roponośny nawiercono na głębokości 2232 m, a kontur wodny stwierdzono na głębokości 2315 m. Powierzchnię złoża określono na 6,7 km^2, a miąższość efektywną na 22 m. Porowatość utworów dolomitu obliczona na podstawie badań laboratoryjnych wynosi 6%. Złoże charakteryzuje się anomalnymi ciśnieniami: gradient ciśnienia złożowego wynosi 0,212 MPa/10 m (Karnkowski, 1993). Eksploatację złoża prowadzono dziesięcioma odwiertami i w okresie pięciu lat eksploatacji wydobyto ze złoża 1 mln t ropy naftowej.

Złoże Międzyzdroje jest niewielką konwencjonalną akumulacją ropy naftowej wykorzystującą pułapkę w antyklinie przyuskokowej uformowanej w obrębie utworów dolomitu głównego. Skałą zbiornikową są spękane, szare dolomity o miąższości efektywnej 15 m. Pomierzona laboratoryjnie porowatość wynosi 2,2%, a przepuszczalność – ok. 8,3 mD. Również i tutaj skała zbiornikowa ma charakter porowo-szczelinowy. Powierzchnia złoża wynosi 1,9 km^2, pierwotne ciśnienie złożowe wynosiło 55,3 MPa. Początkowa wydajność z jednego otworu wynosiła 120 t/d.

Poza konwencjonalnym poszukiwaniem nowych potencjalnych pułapek węglowodorów w utworach permu, na obszarze „Wolin" istnieją również perspektywy dla poszukiwań złóż węglowodorów w utworach jury, scharakteryzowanych w rozdz. 2.2.6. Badania materii organicznej (patrz poniżej, zwłaszcza rozdz. 3.3.) wskazują na utwory formacji zagajskiej – dolny hettang) i w mniejszym stopniu dolnego odcinka formacji ostrowieckiej (synemur dolny) jako na potencjalne skały macierzyste na obszarze „Wolin". Na obszarze tym głębokość pogrzebania tych utworów daje szanse, że materia organiczna osiągnęła odpowiednią dojrzałość termiczną i weszła w fazę generowania węglowodorów ciekłych (najwyższe okno ropne). Powyżej obu potencjalnych poziomów skał macierzystych występują miąższe kompleksy piaskowców (formacja skłobska i górny odcinek formacji ostrowieckiej), które mogą być potencjalnymi skałami zbiornikowymi. Od góry są one uszczelnione kompleksem skał drobnoziarnistych, co daje szansę na powstanie w utworach dolnej jury pułapek węglowodorów.

Obszar przetargowy „Wolin" jest typowym przykładem niedoinwestowanego obszaru o stosunkowo dużych perspektywach poszukiwawczych. Odkryte tutaj złoża potwierdzają perspektywiczność, jednak odkrycie nowych akumulacji wiąże się ze zdefiniowaniem i wykartowaniem pułapek złożowych. Odwzorowanie wgłębnej budowy w chwili obecnej opiera się na półszczegółowej siatce danych sejsmicznych pochodzących z lat 1960. zapisanych jedynie analogowo, co praktycznie uniemożliwia ich powtórną cyfrową obróbkę. Pułapki perspektywiczne w omawianym rejonie są związane z różnorodnymi formami powstałymi w środowisku sedymentacji węglanowej, których kartowanie wymaga wysokorozdzielczych pomiarów sejsmicznych 3D. Brak tych pomiarów poważnie zwiększa ryzyko niepowodzenia prac wiertniczych na tym obszarze.

Oszacowanie zasobów węglowodorów na dzień dzisiejszy nie jest możliwe z powodu braku możliwości zweryfikowania nowoczesnymi metodami interpretacyjnymi wyników badań sejsmicznych prowadzonych w latach 1960.

Minimalny zakres prac proponowany dla obszaru przetargowego

Proponowany minimalny zakres prac, który umożliwi rozpoznanie perspektywiczności występowania węglowodorów i ewentualne udokumentowanie złoża obejmuje:

1. Wykonanie wysokorozdzielczego zdjęcia sejsmicznego 3D o powierzchni zadania geologicznego minimum 50 km^2.
2. Wykonanie otworu poszukiwawczego o minimalnej głębokości 2500 m TVD wraz z pomiarami geofizycznymi umożliwiającymi analizę petrofizyczną litologii i nasycenia oraz bezpieczne wykonanie robót górniczych.

9. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Alexandrowicz, Z., 1966. Utwory kredowe w krach glacjalnych na wyspie Wolin i w okolicy Kamienia Pomorskiego. Prace Geol., 35.

Bojdys, G., Dadlez, R., Grabowska, T., Trygar, H., 1997. Interpretacja jakościowo-ilościowa mapy magnetycznej T Bałtyku Południowego w skali 1:200 000 dla potrzeb poszukiwań węglowodorów. NAG, Warszawa (nr inw. 1915/97).

Brochwicz-Lewiński, W., 1987. Stratygrafia i rozwój sedymentacji. Jura górna. Prace Inst. Geol., 119: 123–131.

Calikowski, J., Dadlez, R., Wagner, R., 1971. Ropo- i gazonośność obszaru nadbałyckiego (między Świnoujściem a Darłowem) na tle budowy geologicznej. Część III. Geochemia bituminów rozproszonych, rop naftowych, i gazów ziemnych. NAG, Warszawa (kat. 32/153).

CBDG, 2015. Centralna Baza Danych Geologicznych. Litostratygrafia, Chronostratygrafia, Litologia, weryfikacja 2008. http://otworywiertnicze.pgi.gov.pl

Czapowski, G., Tomassi-Morawiec, H., 2012. Stan rozpoznania geologicznego struktur solnych regionu szczecińskiego pod kątem oceny możliwości budowy w ich obrębie kawernowych magazynów i składowisk. Biul. Państw. Inst. Geol., 448: 145–156.

Czapowski, G., Peryt, T.M., Antonowicz, L., 1993. Facies and palaeogeography of the Zechstein (Upper Permian) Oldest Halite (Na1) in Poland. Bull. Pol. Acad. Sciences, Earth Sciences, 41: 217–227.

Czapowski, G., Kasiński, J., Krzywiec, P., Polechońska, O., Tomassi-Morawiec, H., Wróbel, G., Burliga, S., Wilkosz, P., 2005. Ocena złóż solnych w rejonie Pomorza i Kujaw pod kątem ich przydatności do eksploatacji metodą otworową. Temat nr 4.62.0538.22.0. 1-101, 79 fig., 59 tab., 2 zał. tekst. IKS SOLINO S.A, Inowrocław.

Dadlez, R., 1969. Stratygrafia liasu w Polsce Zachodniej. Prace Inst. Geol., 57.

Dadlez, R. (red.), 1971. Ropo- i gazonośność obszaru nadbałtyckiego (między Świnoujściem a Darłowem) na tle budowy geologicznej. Budowa geologiczna. Prace Geostrukturalne Inst. Geol., 1.

Dadlez, R. red., 1972. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych Instytutu Geologicznego. Zeszyt 1. Kamień Pomorski IG 1. Wyd. Geol., Warszawa.

Dadlez, R., 1975a. Najważniejsze wyniki badań otworu Wolin IG 1. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 122–124.

Dadlez, R., 1975b. Jura dolna. Toars. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 53–54.

Dadlez, R., 1975c. Jura środkowa. Kompleks osadów limnicznych. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 122–124.

Dadlez, R., 1995a. Szkic tektoniczny. W: Atlas geologiczny południowego Bałtyku (R. Dadlez, E. Mojski, red. nauk.). Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot-Warszawa.

Dadlez, R., 1995b. Mezozoik. W: Atlas geologiczny południowego Bałtyku. (R. Dadlez, E. Mojski, red. nauk.). Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot-Warszawa.

Dadlez, R. (red.), 1998. Mapa tektoniczna kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Dadlez, R., 2001. Przekroje geologiczne przez bruzdę śródpolską. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Dadlez, R., Franczyk, M., 1979. Retyk i lias. Prace Inst. Geol., 96: 44–57.

Dadlez, R., Kopik, J., 1972. Wybrane problemy stratygrafii i sedymentacji liasu między Świnoujściem a Gryficami. Kwart. Geol., 16: 620–636.

Dadlez, R., Młynarski, S., 1967. Wgłębna budowa geologiczna podłoża Bałtyku na wschód od ujścia Odry. Kwart. Geol., 11: 488–501.

Dadlez, R. (red.), Deczkowski, Z., Gajewska, I., Kłossowski, J., Marek, S., Stolarczyk, J., Stolarczyk, F., 1980. Mapa tektoniczna cechsztyńsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego na Niżu Polskim. 1:500 000. Wyd. Geol., Warszawa.

Dadlez, R., Marek, S., Pokorski, J. (red.), 1998. Atlas paleogeograficzny epikontynentalnego permu i mezozoiku w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Dadlez, R., Marek, S., Pokorski, J. (red.), 2000. Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku, 1:1000 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Darłak, B., Kowalska-Włodarczyk, M., Kobyłecka, A., Leśniak, G., Such, P., 1998. Przegląd wyników badań właściwości zbiornikowych i filtracyjnych wybranych skał zbiornikowych basenów młodopaleozoicznych Niżu Polskiego. Prace Państw. Inst. Geol., 165: 147–153.

Dayczak-Calikowska, K., 1975. Wyniki badań stratygraficznych i litologicznych. Jura środkowa. Kompleks osadów morskich. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 55–60.

Dayczak-Calikowska, K., 1977. Baton górny i kelowej w północno-zachodniej Polsce. Prace Inst. Geol., 84.

Dayczak-Calikowska, K., 1987. Stratygrafia i rozwój sedymentacji. Jura środkowa. Prace Inst. Geol., 119: 116–123.

Dembowska, J. (red.), 1975. Wyniki badań stratygraficznych i litologicznych. Jura górna. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 65–68.

Dembowska, J., 1979a. Systematyzowanie litostratygrafii jury górnej w Polsce północnej i środkowej. Kwart. Geol., 23: 617–630.

Dembowska, J., 1979b. Stratygrafia, litologia, paleogeografia. Jura górna. Prace Inst. Geol., 96: 62–69.

Denison, R.E., Peryt, T.M., 2009. Strontium isotopes in the Zechstein (Upper Permian) anhydrites of Poland: evidence of varied meteoric contributions to marine brines. Geol. Quart., 53 (2): 159–166.

Dobracka, E., 1997. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Nowe Warpno (0151). NAG, Warszawa (nr inw. 1024/98).

Dobracka, E., Dobracki, R., Matkowska, Z., 1977. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz Dziwnów (76) i arkusz Kamień Pomorski (115), 109 p., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Duda, W., Bochnia, N., 1963. Sprawozdanie z półszczegółowych pomiarów grawimetrycznych w Synklinorium Szczecińskim, 1962. NAG, Warszawa (nr inw. 966, kat. 3319/52).

Duda, W., Kruk, B., 1973. Dokumentacja szczegółowych badań grawimetrycznych na lądzie i wodach płytkich temat: Kamień Pomorski, 1973. NAG, Warszawa (nr inw. 1788, kat. 3219/51).

Duda, W., Zdziarska, B., Wasiak, I., 1973. Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych II etapu temat: Antyklinorium Pomorskie, 1972. NAG, Warszawa (nr inw. 1761, kat. 32/158).

Dybova-Jachowicz, S., Pokorski, J., 1984. Stratygrafia karbonu i dolnego permu w otworze wiertniczym Strzeżewo 1. Kwart. Geol., 28: 589–616.

Firlit, G., Ruszkiewicz, P., Tyralski, M., Mżyk, S., Paterek, A., 2012. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych obszaru bilansowego Międzyodrza, Zalewu Szczecińskiego, Wyspy Uznam i zachodniej części Wyspy Wolin. NAG, Warszawa (nr inw. 1303/2013).

Franczyk, M., 1987. Stratygrafia i rozwój sedymentacji. Jura dolna. W: Budowa geologiczna wału pomorskiego i jego podłoża. Prace Inst. Geol., 119: 111–116.

Gajewska, A., 1979. Wapień muszlowy i kajper. Prace Inst. Geol., 96: 39–44.

Gajewska, A., Szyperko-Śliwczyńska, A., 1979. Pstry piaskowiec dolny i środkowy. Prace Inst. Geol., 96: 25–37.

Gąsiewicz, A., Wichrowska, M., 1996. Sedymentacja i diageneza dolomitu głównego w zachodniej części platformy pomorskiej. NAG, Warszawa (nr inw. 499/97).

Grotek, I., 1998. Dojrzałość termiczna materii organicznej w utworach cechsztynu na Niżu Polskim. Prace Państw. Inst. Geol., 165: 255–260.

Górecki, W., Zawisza, L., red., 2011. Ocena stopnia rozpoznania polskich basenów naftowych. NAG, Warszawa (nr inw. 4182/2012).

Jaskowiak-Schoeneichowa, M., 1979. Sedymentacja i paleotektonika. Prace Inst. Geol., 96: 90–96.

Jaskowiak-Schoeneichowa, M., 1981. Sedymentacja i stratygrafia kredy górnej w północno-zachodniej Polsce. Prace Inst. Geol., 98.

Karnkowski, P., 1993. Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. Towarzystwo Geosynoptyków GEOS-AGH, Kraków.

Kasiński, J.R., 2004. Paleogen i neogen w zapadliskach i rowach tektonicznych. In: T.M. Peryt, M. Piwocki [red.]: Budowa geologiczna Polski. Stratygrafia. Trzeciorzęd. 3: 3a; 134–161, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Katzung, G. (red.), 2004. Geologie von Mecklenburg-Vorpommern. E. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Kicman, W., 1993. Wybrane struktury solne NW Polski. W: Wykorzystanie wysadów solnych jako magazynów gazu ziemnego na przykładzie kawernowego podziemnego magazynu gazu Mogilno. Mat. konf. nauk.-tech.: 14–16. Piła. STInżiTPNiG.

Kiersnowski, H., Buniak, A., 2006. Evolution of the Rotliegend Basin of northwestern Poland. Geol. Quart., 50 (1): 119–138.

Kondracki, J., 2009. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Kopik, J., 1975. Fauna osadów domeru. Profile Głębokich Otworów Wiertniczych IG, 22: 53.

Kosobudzka, I., Paprocki, A., 1994. Sprawozdanie Mapa Magnetyczna Bałtyku Południowego 1:200 000, anomalie modułu T całkowitego natężenia pola magnetycznego Ziemi, 1993–1994. NAG, Warszawa (nr inw. 820/95).

Kosobudzka, I., Paprocki, A., 1997. Wykonanie półszczegółowych badań magnetycznych T w Polsce zachodniej, centralnej i południowo-wschodniej, 1995–1997 r. (w tym mapy magnetyczne i katalogi anomalii modułu całkowitego natężenia pola magnetycznego T w skali 1:200k i 1:50k arkusze N-33-XV Dziwnów, N-33-XXI Szczecin). NAG, Warszawa (nr inw. 812/98).

Kotarba, M.J. (red.), 2000. Potencjał i bilans węglowodorowy dolomitu głównego basenu permskiego Polski. Arch. PGNiG S.A., Warszawa (kat. OPR/G/2095).

Kotarba, M.J., Więcław, D., Kowalski, A., 1998. Geneza gazu ziemnego i ropy naftowej z wybranych obszarów basenu dewońskiego i cechsztyńskiego Niżu Polskiego w świetle badań geochemicznych. Prace Państw. Inst. Geol., 165: 261–272.

Kotarba, M.J., Peryt, T.M., Kosakowski, P., Więcław, D., 2006. Organic geochemistry, depositional history and hydrocarbon generation modelling of the Upper Permian Kupferschiefer and Zechstein Limestone strata in south-west Poland. Marine and Petroleum Geology, 23: 371–386.

Kramarska, R. (red.), 1999. Mapa geologiczna dna Bałtyku bez utworów czwartorzędowych 1:500000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Królikowski, C., Petecki, Z., 1995. Gravimetric Atlas of Poland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Kruk B., 1975. Dokumentacja szczegółowych badań grawimetrycznych na lądzie i wodach płytkich, temat: Zalew Szczeciński, 1974. NAG, Warszawa (inw. 1851, kat. 3318/42).

Krzywiec, P., 2002. Mid-Polish Trough inversion – seismic examples, main mechanisms and its relationship to the Alpine – Carpathian collision. European Geosciences Union Stephan Mueller Special Publication Series, 1: 151–165.

Kulikowski, A., 1979. Pstry piaskowiec górny – ret. Prace Inst. Geol., 96: 37–39.

Lucia, F.J., 1995. Rock fabric/petrophysical classification of carbonate pore space for reservoir characterization. AAPG Bull., 79: 1275–1300.

Łyszkowska, J., Lisowski, K., 1983. Dokumentacja badań grawimetrycznych, temat: Zalew Szczeciński, 1982 r. NAG, Warszawa (nr inw. 2185, kat. 3319/212).

Malinowski, J. (red.), 1991. Budowa geologiczna Polski. Tom VII Hydrogeologia. Wyd. Geol., Warszawa.

Marek, S., 1988. Paleomiąższości, litofacje i paleotektonika epikontynentalnej kredy dolnej w Polsce. Kwart. Geol., 32 (1): 157–174.

Marek, S., 1997. Kreda dolna (berias-alb górny). Sedymentacja, paleogeografia i paleotektonika. Prace Państw. Inst. Geol., 153: 362–366.

Matkowska, Z., 1997a. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Międzywodzie (0075). NAG, Warszawa (nr inw. 1010/99).

Matkowska, Z., 1997b. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Świnoujście (0112). NAG, Warszawa (nr inw. 1022/98).

Matkowska, Z., 1997c. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Międzyzdroje (0113). NAG, Warszawa (nr inw. 1023/98).

Matkowska, Z., 1997d. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Wolin (0114). NAG, Warszawa (nr inw. 1013/99).

Matkowska, Z., 1997e. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, arkusz Racimierz (0152). NAG, Warszawa (nr inw. 1025/98).

Matkowska, Z., Perek, M., Rembocha, L., Wdowiak, M., 1970. Geologiczne opracowanie bramy Świny. Państw. Inst. Geol., 48 p., NAG, Warszawa, (nr inw. 43734, kat. 3318/25).

Matkowska, Z., Rusza?a, M., Wdowiak, M., 1977. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz Świnoujście (112) i arkusz Międzyzdroje (113). Państw. Inst. Geol., 56 p., Warszawa.

Matyja, H., 2006. Stratygrafia i rozwój facjalny osadów dewonu i karbonu w basenie pomorskim i w zachodniej części basenu bałtyckiego a paleogeografia północnej części TESZ w późnym paleozoiku. Prace Państw. Inst. Geol., 186: 79–122.

Nawrocki, J., 1995. Skala magnetostratygraficzna dla utworów czerwonego spągowca, cechsztynu i pstrego piaskowca z obszaru Polski. Prz. Geol., 43: 1027–1029.

Oszczepalski, S., Rydzewski, A., 1987. Palaeogeography and sedimentary model of the Kupferschiefer in Poland. Lecture Notes in Earth Sciences, 10: 189–205.

Paczyński, B., Płochniewski, Z., 1996. Wody mineralne i lecznicze Polski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Paczyński, B., Sadurski, A. (red.), 2007a. Hydrogeologia regionalna Polski. Tom I Wody słodkie. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Paczyński, B., Sadurski, A. (red.), 2007b. Hydrogeologia regionalna Polski. Tom II Wody mineralne, lecznicze i termalne oraz kopalniane. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Pazdro, J., Szpanier, K., Wagner, R., Bojarski, R., Calikowski, J., Depowski, S., Gondek, B., Królicka, J., Łaszcz-Filakowa, B., Nowak, J., Pokorski, J., 1975. Ropo- i gazonośność obszaru nadbałtyckiego (między Świnoujściem a Darłowem) na tle budowy geologicznej. Część II. Warunki występowania bituminów. NAG, Warszawa (nr inw. 19246, kat. 42/131).

Pergół, S., Sokołowski, J., 2014. Bilans zasobów eksploatacyjnych i dyspozycyjnych wód podziemnych Polski wg stanu na dzień 31 grudnia 2013 r. Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

Peryt, T.M., 1986. Chronostratigraphical and lithostratigraphical correlations of the Zechstein Limestone of Central Europe. In: G.M. Harwood, D.B. Smith (eds.), The English Zechstein and related topics, Geol. Soc., Spec. Publ., 22: 201–207.

Peryt, T.M., 2010. Ewaporaty cechsztynu PZ1-PZ3 bloku Gorzowa. Prz. Geol., 58: 689–694.

Peryt, T.M., Dyjaczyński, K., 1991. An isolated carbonate bank in the Zechstein Main Dolomite Basin, Western Poland. J. Petrol. Geol., 14: 445–458.

Peryt, T.M., Antonowicz, L, Gąsiewicz, A., Roman, S., 1989. O fazach sedymentacji dolomitu głównego w Polsce północno-zachodniej. Prz. Geol., 37: 187–193.

Petecki, Z., Polechońska, O., Cieśla, E., Wybraniec, S., 2003. Mapa magnetyczna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Pieńkowski, G., 2004. The epicontinental Lower Jurassic of Poland. Polish Geological Institute Special Papers, 12: 1–122.

Pokorski, J., 1990. Czerwony spągowiec pobrzeża Pomorza Zachodniego i przyległego akwenu Bałtyku. Kwart. Geol., 34: 79–93.

Pokorski, J., Ryka, W., 1978. Mapa skał efuzywnych autunu (tabl. 1). W: Atlas litofacjalno-paleogeograficzny permu obszarów platformowych Polski. Inst. Geol., Warszawa

Protas, A., 1981. Zróżnicowanie facjalne poziomu dolomitu głównego (Ca2) w Synklinorium Szczecińskim i Antyklinorium Pomorskim. Prace Geol. Mineral. Uniw. Wrocławskiego, z. 8.

Reczek, J., Kruk, B., 1970. Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych, temat: Antyklinorium Pomorskie, 1969. NAG, Warszawa (nr inw. 1537, kat. 32/142).

Rotnicki, K., Borówka, R.K., 1995. The last cold period in Gardno-Łeba coastal plan. Journal of Coastal Research, Spec. Issue, 22: 231–235.

Różycki, S.Z., 1972. Plejstocen Polski środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie. PWN, Warszawa.

Ruszała, M., Dobracka, E., Piotrowski, A., 1979. Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000, arkusz Wolin (114) i arkusz Międzywodzie (75), 89 p., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ryka, W., 1968. Wtórne ryolity nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego. Kwart. Geol., 12: 843–854.

Ryka, W., 1978. Permskie skały wylewne z nadbałtyckiej części Pomorza Zachodniego. Kwart. Geol., 22: 753–771.

Semyrka, R., 1985. Uwarunkowania roponośności dolomitu głównego na obszarze Pomorza Zachodniego. Prace Geol., 129.

Soćko, A., Szczypa, S., 1977a. Mapa grawimetryczna Polski, skala 1:200 000, arkusz 3-Dziwnów, 1976–1977. NAG, Warszawa (kat. N33-XV/1).

Soćko, A., Szczypa, S., 1977b. Mapa grawimetryczna Polski, skala 1:200 000, arkusz 13-Szczecin, 1976–1977. NAG, Warszawa (kat. N33-XXI/5).

Strohmenger, C., Antonnini, M., Jager, G., Rockenbauch, K., Strauss, C., 1996. Zechstein 2 Carbonate reservoir facies distribution in relation to Zechstein sequence stratigraphy (Upper Permian, northwest Germany): an integrated approach. Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf Aquitane, 20, 1–35.

Tietierin, J., Truskolaski, P., 1971. Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Świnoujście-Kamień Pomorski-Rekowo-Gryfice przez Grupę Sejsmiczną nr 5 PGGN w 1970 roku. NAG, Warszawa (nr arch. 3318/27).

Wagner, R., 1994. Stratygrafia osadów i rozwój basenu cechsztyńskiego na Niżu Polskim. Prace Państw. Inst. Geol., 146.

Wagner, R., 1999. Paleozoik Pomorza Zachodniego. W: R.K. Borówka, A. Piotrowski, Z. Wiśniowski (red.) Problemy geologii, hydrogeologii i ochrony środowiska wybrzeża morskiego Pomorza Zachodniego. Przewodnik LXX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Szczecin, 2–29.

Wagner, R. (red.), 2008. Tabela stratygraficzna Polski. Polska pozakarpacka. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Wagner, R., Kotarba, M.J. (red.), 2008. System geochemiczno-generacyjny utworów dolomitu głównego na obszarze Pomorza Zachodniego. Nr 6 ZR6 2005C/06660, NAG, Warszawa (nr inw. 1571/2015).

Wagner, R., Peryt, T.M., 1997. Possibility of sequence stratigraphic subdivision of the Zechstein in the Polish Basin. Geol. Quart., 41: 457–474.

Wagner, R., Dadlez, R., Nowicka, A., Pokorski, J., Wolnowski, T., Grudzień, T., 2001. Ocena możliwości występowania pułapek dla złóż węglowodorów wzdłuż strefy uskokowej Kamień-Adler (SUK-A). Grant KBN 9T12B 04918. NAG, Warszawa (nr inw. 1595/2015).

Wierzchowska-Czulińska, A., Fedorowicz A., Wietecha, B., Wilk, W., Wróbel, J., 1983. Opracowanie badań sejsmicznych wykonanych w rejonie Wolin-Gostyń-Błotno, temat: Wysoka Kamieńska–Białogard przez II i V Grupy Sejsmiczne w 1979–1983 r. NAG, Warszawa (nr arch. 3219/64).

Zaleska, M., Kudłacik, J., Zieliński, W., Szulc, R., Haładaj, J., 2000a. Dokumentacja warunków hydrogeologicznych dla ustalenia ochrony zbiornika wyspy Wolin – GZWP nr 102. NAG, Warszawa (nr inw. 49/2001).

Zaleska, M., Śliwka, R., Kudłacik, J., Zieliński, W., Szulc, R., Kempski, G., Haładaj, J., Kus, S., Winiszewski, A., 2000b. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wysp Wolin. NAG, Warszawa (nr inw. 48/2001).

Żelichowski, A.M., 1987. Karbon. Prace Inst. Geol., 119: 26–51.