



Charakter generacyjny i własności zbiornikowe skał systemu naftowego Pomorza Zachodniego

Autorzy prezentacji: Karcz Przemysław, Nowak Grzegorz, Kozłowska Aleksandra, Kuberska Marta, Roszkowska-Remin Joanna, Kleczyński Piotr, Massalska Barbara, Nasiłowski Rafał, Bubel Piotr, Furca Magdalena, Pratkowiecka Weronika, Słomski Piotr, Szadkowski Mateusz



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Podstawowe informacje o projekcie

Okres trwania: 2021-2025

Finansowanie: NFOŚiGW – 100%, ok. 2,3 mln PLN / 4 lata

Obszar badań: Pomorze Zachodnie – obszar na zachód od strefy tektonicznej TT

Otworki wiertnicze: 13 GOW w tym 7 z D w spągu i 6 z K w spągu

Rdzeń wiertniczy: łącznie 830 m

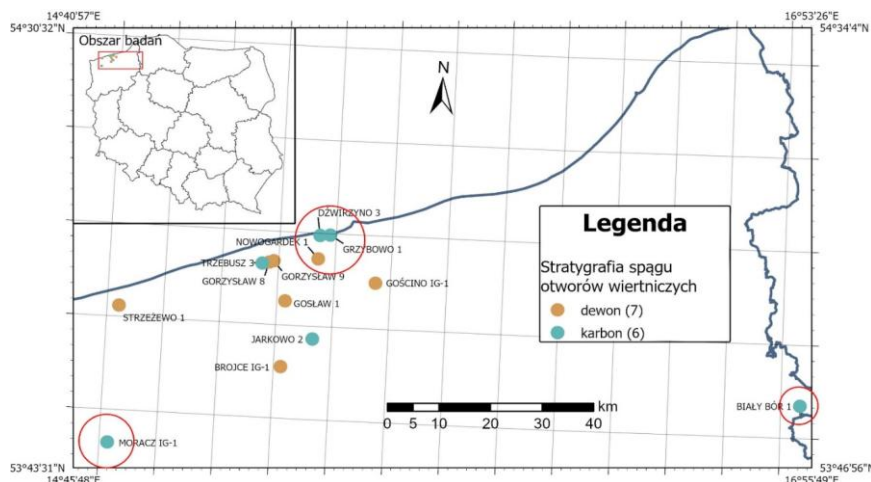
Próbki do badań: łącznie 1579

Analizy: łącznie 1718

Metodyka: łącznie 7

Wykonawcy PIG-PIB: łącznie 14

Kooperanci: 3 – PGNiG S.A., Orlen S.A., INiG-PIB



Mapa przedstawiająca obszar badań projektu wraz z wybranymi głębokimi otworami wiertniczymi, które szczegółowo sprofilowano i opróbowano w zakresie stratygraficznym środkowego i górnego dewonu oraz dolnego i górnego karbonu. Kolor pomarańczowy przedstawia otworki wiertnicze z utworami dewońskimi w spągu. Kolor niebieski przedstawia otworki wiertnicze z utworami karbonu w spągu.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Cel projektu

Główne cele projektu:

- Rozpoznanie paleozoicznego systemu naftowego Pomorza Zachodniego, ze szczególnym uwzględnieniem skał dewonu i karbonu;
- Identyfikacja i charakterystyka skał macierzystych i zbiornikowych;
- Ocena ich znaczenia dla generowania i akumulacji węglowodorów.
- Stworzenie możliwie pełnego zestawu danych dotyczących charakterystyki materii organicznej;
- Określenie pionowego i poziomego zasięgu skał macierzystych, stref dojrzałości termicznej;
- Stworzenie podstaw do przyszłej oceny możliwości poszukiwania złóż konwencjonalnych i niekonwencjonalnych na Pomorzu Zachodnim.



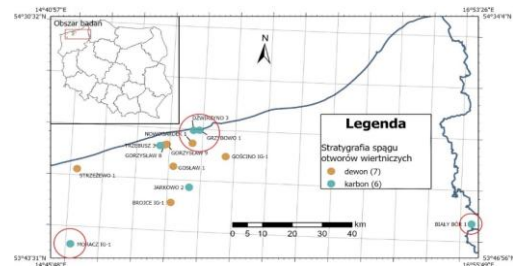
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Otwory wiertnicze projektu



Lp.	Nazwa	Nr CBDG	Głębokość	Wysokość [m] n.p.m.	Cel wiercenia	Stratygrafia na dnie		Rok wiercenia	Archiwum	Miejscowość
1	Brojce IG 1	25571	4252,0	33,6	złożowy	dewon	żywet	1986	CAG PIG Leszcze	Stołąż
2	Dźwirzyno 3	25352	3100,0	2,5	złożowy	karbon	turnej	1985	PGNiG CMR Chmielnik	Dźwirzyno
3	Gorzystaw 8	24528	4309,0	8,5	złożowy	dewon	żywet	1978	PGNiG CMR Chmielnik	Roby
4	Gorzystaw 9	24526	3300,0	15,0	złożowy	dewon	famen	1977	PGNiG CMR Chmielnik	Roby
5	Gosław 1	25360	3297,0	19,1	złożowy	dewon	żywet	1982	PGNiG CMR Chmielnik	Siemidarżno
6	Gościno IG 1	25562	4416,6	35,0	badawczy	dewon	żywet	1966	CAG PIG Iwiczna	Ząbrowo
7	Grzybowo 1	25559	3303,2	1,3	złożowy	karbon	turnej	1968	CAG PIG Leszcze	Grzybowo
8	Jarkowo 2	25573	3625,5	40,6	złożowy	karbon	westfal	1985	PGNiG CMR Chmielnik	Kinowo
9	Moracz IG 1	24658	4722,0	20,2	badawczy	karbon	wizen	1985	CAG PIG Halinów	Moracz
10	Nowogardek 1	25356	3009,0	4,5	złożowy	dewon	famen	1983	PGNiG CMR Chmielnik	Nowogardek
11	Strzeżewo 1	24532	4521,0	15,5	złożowy	dewon	żywet	1977	PGNiG CMR Chmielnik	Strzeżewo
12	Trzebusz 3	24507	3200,0	5,0	złożowy	karbon	westfal	1986	PGNiG CMR Chmielnik	Trzebusz
13	Biały Bór 1	29251	2801,3	170,0	złożowy	karbon	turnej	1966	PGNiG CMR Chmielnik	Brzeźnica



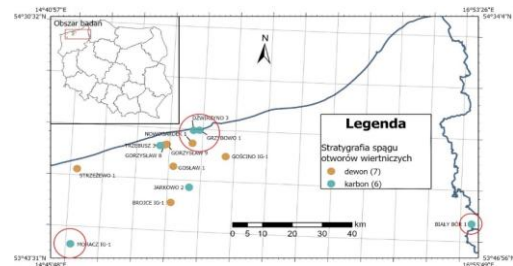
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Rdzeń wiertniczy



Lp.	Nazwa	Nr CBDG	Opróbowane interwały głębokościowe [m]	Ilość metrów rdzenia na badania macierzystości
1	Brojce IG 1	25571	3724-4237	96
2	Dźwirzyno 3	25352	2860-3059	107
3	Gorzysław 8	24528	3903-4168	18
4	Gorzysław 9	24526	3192-3218	72
5	Gosław 1	25360	3106-3200	5
6	Gościno IG 1	25562	4140-4404	101
7	Grzybowo 1	25559	2663-3303	46
8	Jarkowo 2	25573	3397-3623	121
9	Moracz IG 1	24658	4269- 4720	56
10	Nowogardek 1	25356	2800-2906	19
11	Strzeżewo 1	24532	3758-4457	68
12	Trzebusz 3	24507	2917-2988	7
13	Biały Bór 1	29251	2634 -2798	115
suma				830



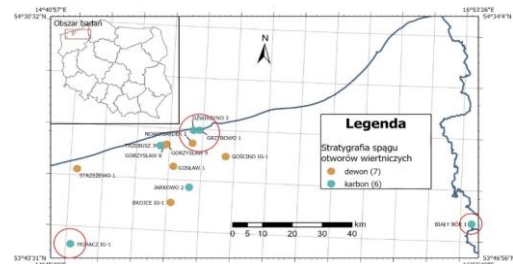
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Opróbowanie i analizy



Lp.	Otwór wiertniczy	Próbki pobrane z rdzenia	Próbki przeznaczone do badań Rock Eval	Próbki przeznaczone do badań petrologii materii organicznej	Próbki przeznaczone do badań petrograficznych	Próbki przeznaczone do badań palinostratygraficznych	Próbki przeznaczone do badań petrofizycznych	Suma próbek przeznaczonych do badań
1	Biały Bór 1	144	117	12				129
2	Brojce IG 1	171	113	46	27	12		198
3	Dźwirzyno 3	360	309	12	27	8		356
4	Gorzysław 8	34	18	6	10	4		38
5	Gorzysław 9	162	82	24	40	5		151
6	Gosław 1	8	6	1	3	1		11
7	Gościno IG1	119	104	26	21	7		158
8	Grzybowo 1	219	199	4	16	3	4	226
9	Jarkowo 2	62	28	20	31	7		86
10	Moracz IG1	67	54	30	18	3		105
11	Nowogardek 1	73	71	4	7	2		84
12	Strzeżewo 1	133	68	19	38	11		136
13	Trzebusz 3	27	26	3	10	1		40
Suma próbek przeznaczonych do poszczególnych badań		1579	1195	207	248	64	4	1718



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Metodyka badawcza



Prace terenowe w archiwach rdzeni wiertniczych

- profilowanie rdzeni wiertniczych z elementami analizy facjalnej;
- weryfikacja litologii i wydzieleni litostratygraficznych;
- dokumentacja fotograficzna rdzeni;
- wybór i opróbowanie materiału do dalszych analiz.

Badania mikroskopowe

- analiza petrograficzna skał w płytkach cienkich;
- analiza petrograficzna rozproszonej materii organicznej w świetle odbitym białym i UV;
- analiza palinostratygraficzna.

Badania geochemiczne

- piroliza Rock-Eval – określenie zawartości, typu i dojrzałości materii organicznej.

Badania petrofizyczne

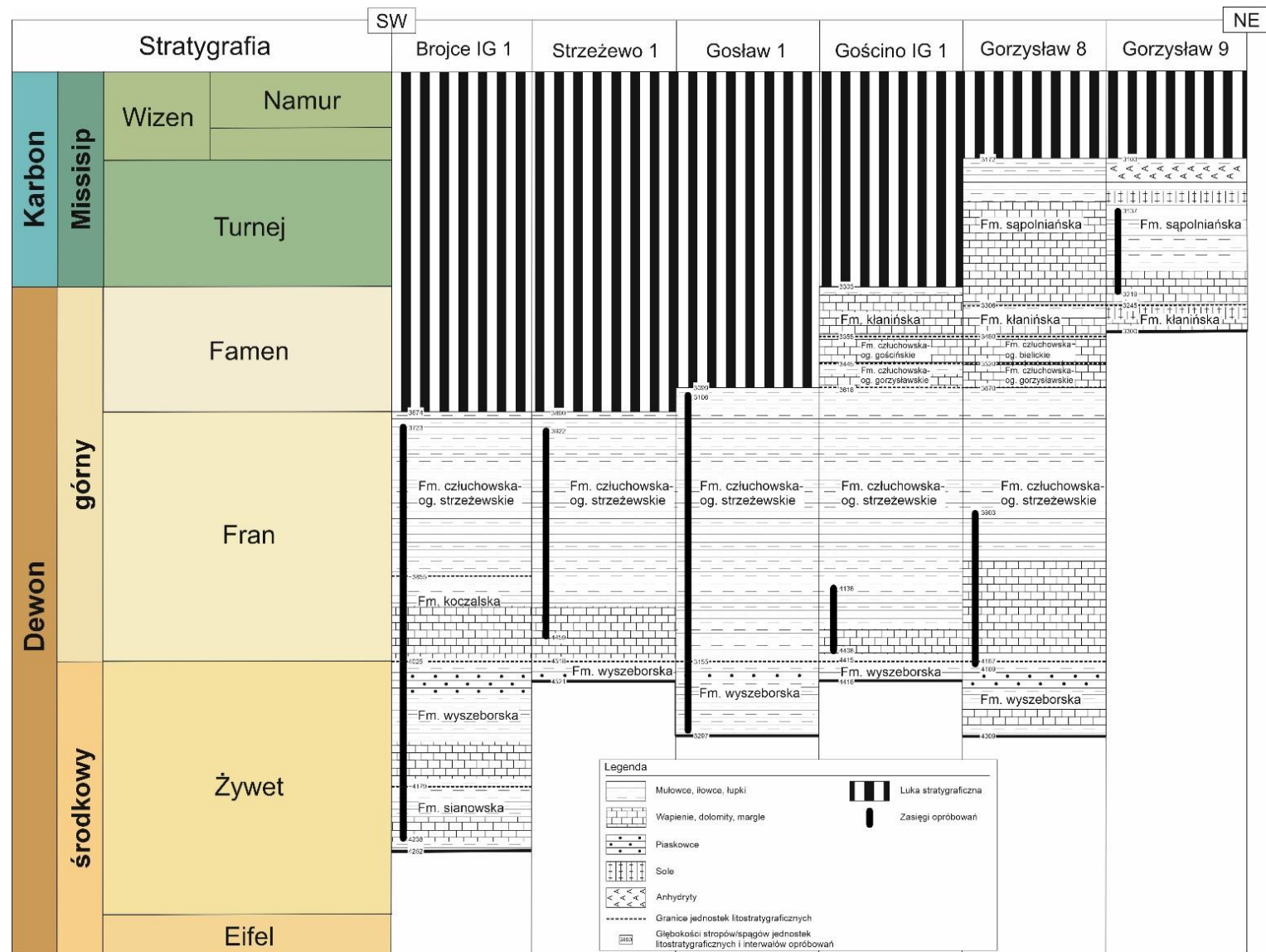
- pomiar gęstości szkieletowej i pozornej;
- oznaczenie porowatości całkowitej (helowej);
- oznaczenie przepuszczalności efektywnej.

Badania numeryczne

- modelowanie systemu naftowego w PetroMod.



Wyniki – Dewon



Profil litostratigraficzny formacji dewońskich z wybranych otworów Pomorza Zachodniego z zaznaczonymi maksymalnymi zakresami opróbowania.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
 państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
 i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Dewon



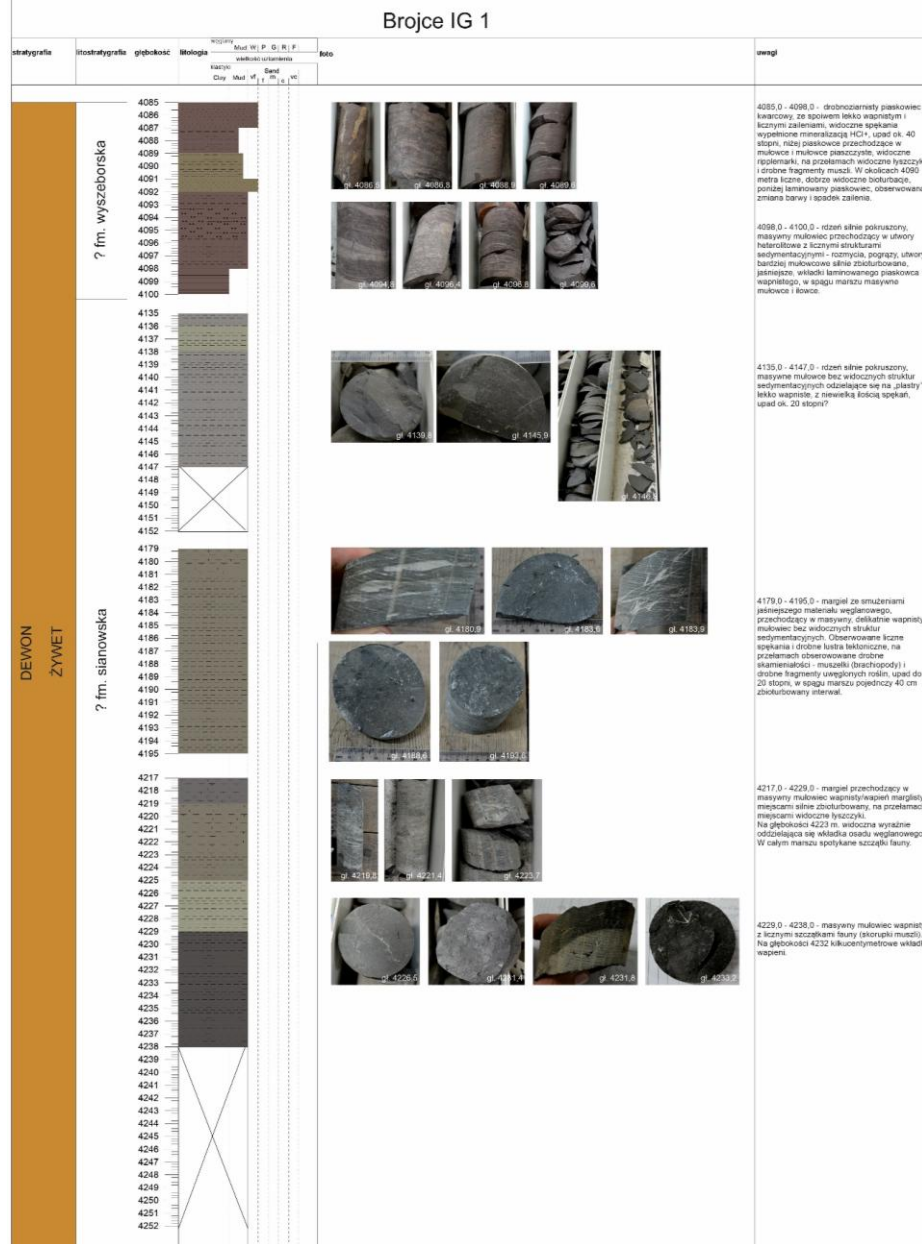
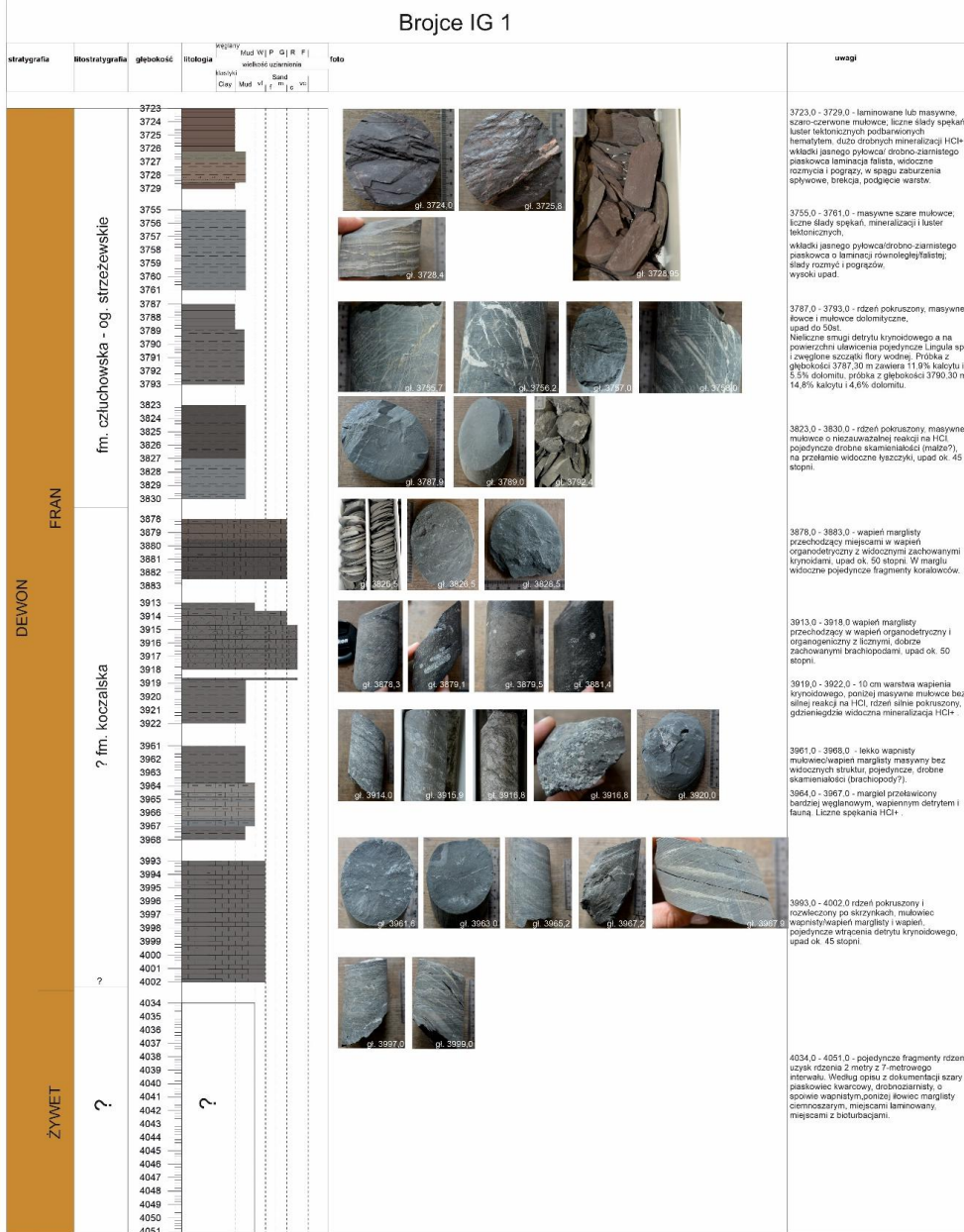
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Profil litostratygraficzny otworu wiertniczego Brojce IG 1 w zakresie stratygraficznym dewonu.



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



Wyniki – Dewon: petrografia skał

Formacja sąpolniańska - jest reprezentowana przez bogate w bioklasty wapienie i dolomity organodetrytyczne, zawierające liczne szczątki szkarłupni, liliowców, ramienionogów, otwornic i koralowców.

Formacja człuchowska - iłowce i iłowce wapniste z marglami i wapieniami, lokalnie z mułowcami i bardzo drobnoziarnistymi piaskowcami; częste są laminy materii organicznej, piryt oraz kalcyt, Fe-kalcyt, dolomit i ankeryt.

Formacja koczańska - ma charakter węglanowo-marglisty, z przewagą wapieni, wapieni marglistych, margli i iłowców wapienistych, zwykle zawierających liczne bioklasty.

Formacja wyszebońska wyróżnia się większym udziałem skał silikoklastycznych, zwłaszcza bardzo drobno- i drobnoziarnistych arenitów i wak kwarcowych, którym towarzyszą iłowce, mułowce oraz skały wapienisto-dolomitowe.

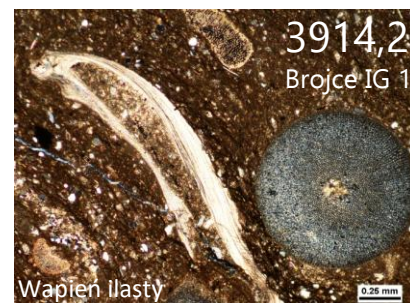
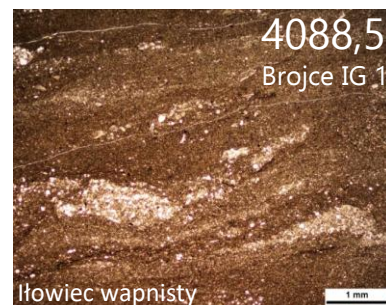
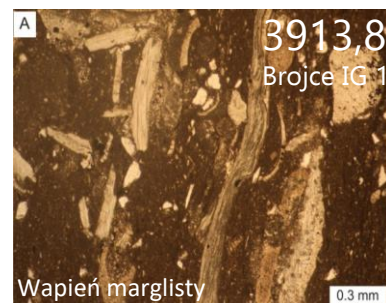
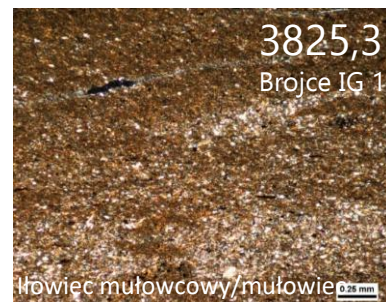
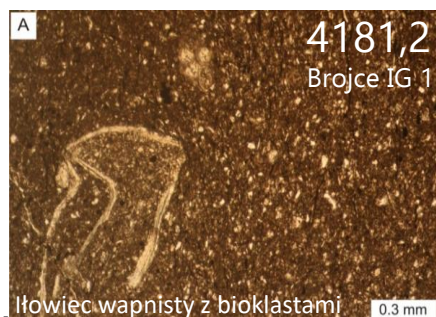
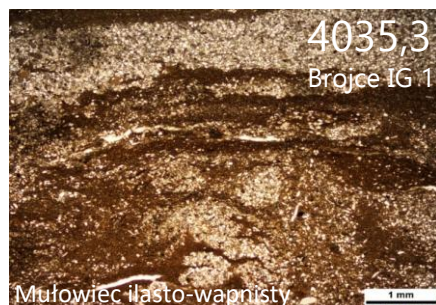
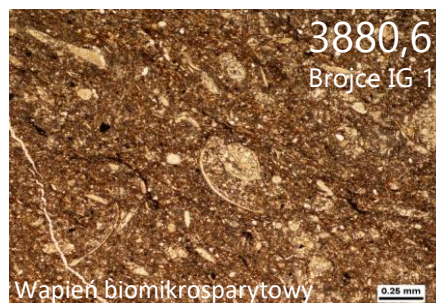
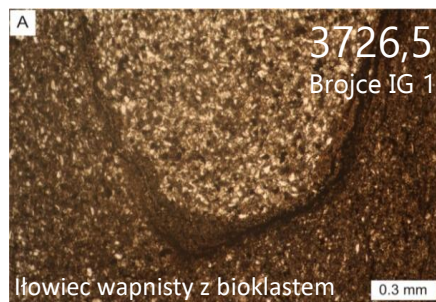
Formacja sianowska jest natomiast zdominowana przez iłowce wapieniste i mułowcowo-wapieniste, margle i mułowce, z lokalnymi wapieniami marglistymi i bardzo drobnoziarnistymi piaskowcami.

We wszystkich formacjach powszechne są zmienne domieszki kwarcu, skaleni i łyszczyków, minerały węglanowe, piryt oraz bioklasty, a lokalnie także rozproszona lub laminowana materia organiczna.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Fm. człuchowska

Fm. koczańska

Fm. wyszebońska

Fm. sianowska



finansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

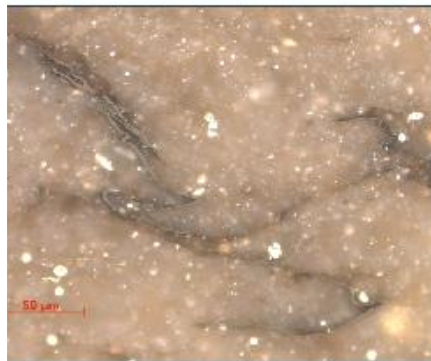
Wyniki – Dewon: Petrografia MO

Lp.	Nazwa	Analiza macerałów	Dojrzałość termiczna [Ro]
1	Brojce IG 1	-	1,22-1,86
2	Gorzysław 8	-	1,32-1,70
3	Gorzysław 9	-	1,01-1,67
4	Gostaw 1	-	-
5	Gościno IG 1	-	1,30-1,45
6	Nowogardek 1	-	0,69-0,77
7	Strzeżewo 1	-	1,40-1,81

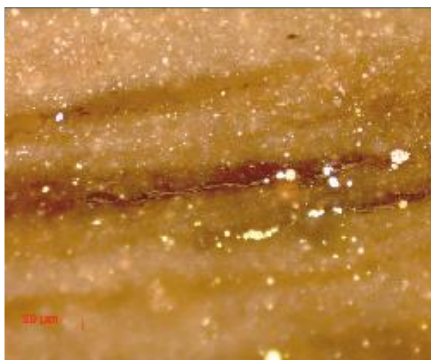


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

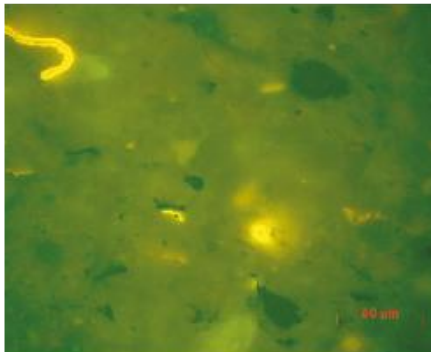
pgi.gov.pl



*Witrynit w tle mineralnym - 4233,5 m
Brojce IG 1, formacja sianowska*



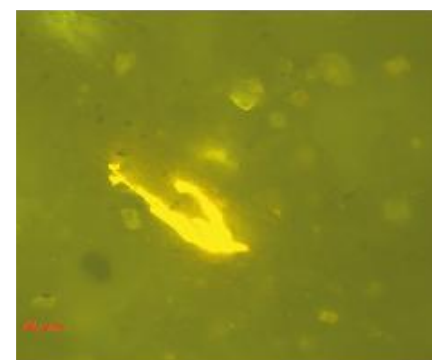
*Witrynit inkruszcowany pirytem – 4023,0 m
Gorzysław 8, formacja człuchowska*



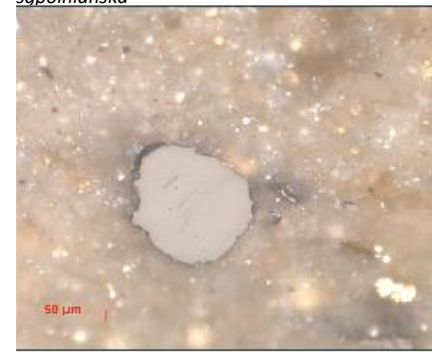
*Fluoryzujące telalginit i lamalginit –
3138,8 m Gorzysław 9, formacja
sępólnińska*



*Semifuzynit - 3159,50 m Gorzysław 9,
formacja sępólnińska*



*Asocjacja alginitowa złożona z telalginitu oraz
lamalginitu - 3215,63 m Gorzysław 9, formacja
sępólnińska*



*Witrynit allochtoniczny – 2900,20
Nowogardek 1, fm. ilców wapienistych z
Sępólna*



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Dewon: Geochemia MO - RE

Stratygrafia			Otwory wiertnicze z dostępnym rdzeniem wieku środkowego i górnego dewonu Pomorza Zachodniego					
			Brojce IG 1	Strzeżewo 1	Gosław 1	Gościno IG 1	Gorzysław 8	Gorzysław 9
DEWON	górny	FAMEN	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	Rock Eval	nie opróbowano	nie opróbowano	Rock Eval
		FRAN	Rock Eval	Rock Eval	Rock Eval	Rock Eval	Rock Eval	
	środkowy	ŻYWET	Rock Eval	nie opróbowano	Rock Eval	brak rdzenia	Rock Eval	
		EIFEL						
	dolny	EMS						
		PRAG						
		LOCHKOW						

	S1	S2	Tmax	HI	OI	PI	TOC	RC	PC	MinC
minimum	0,01	0,05	405	25	10	0,04	0,06	0,05	0,01	0,05
maksimum	0,45	8,89	498	609	289	0,47	1,88	1,69	0,78	6,51
średnia	0,06	0,30	450	92	115	0,20	0,30	0,26	0,04	2,87



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Karbon

Otworki wiertnicze z dostępnym rdzeniem wieku karbońskiego Pomorza Zachodniego

Stratygrafia				Otworki wiertnicze z dostępnym rdzeniem wieku karbońskiego Pomorza Zachodniego								
				Biały Bór 1	Dźwierzyno 3	Grzybowo 1	Jarkowo 2	Moracz IG 1	Nowogardek 1	Trzebusz 3		
KARBON	górny	GŻEL	STEFAN	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna			
		KAZIMOW										
		MOSKOW	WESTFAL		nie opróbowano		luka stratygraficzna		Rock Eval	luka stratygraficzna	luka stratygraficzna	Rock Eval
		BASZKIR	NAMUR		luka stratygraficzna							
	SERPUCHOW	luka stratygraficzna			nie opróbowano	nie opróbowano	Rock Eval	Rock Eval				
	WIZEN											
	TURNEJ		Rock Eval						Rock Eval	Rock Eval	Rock Eval	
DEWON	górny	FAMEN						nie opróbowano				

Zestawienie otworów wiertniczych projektu, w których badaniom pirolitycznym Rock Eval poddano próbki wieku karbońskiego



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

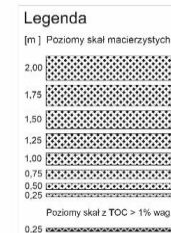
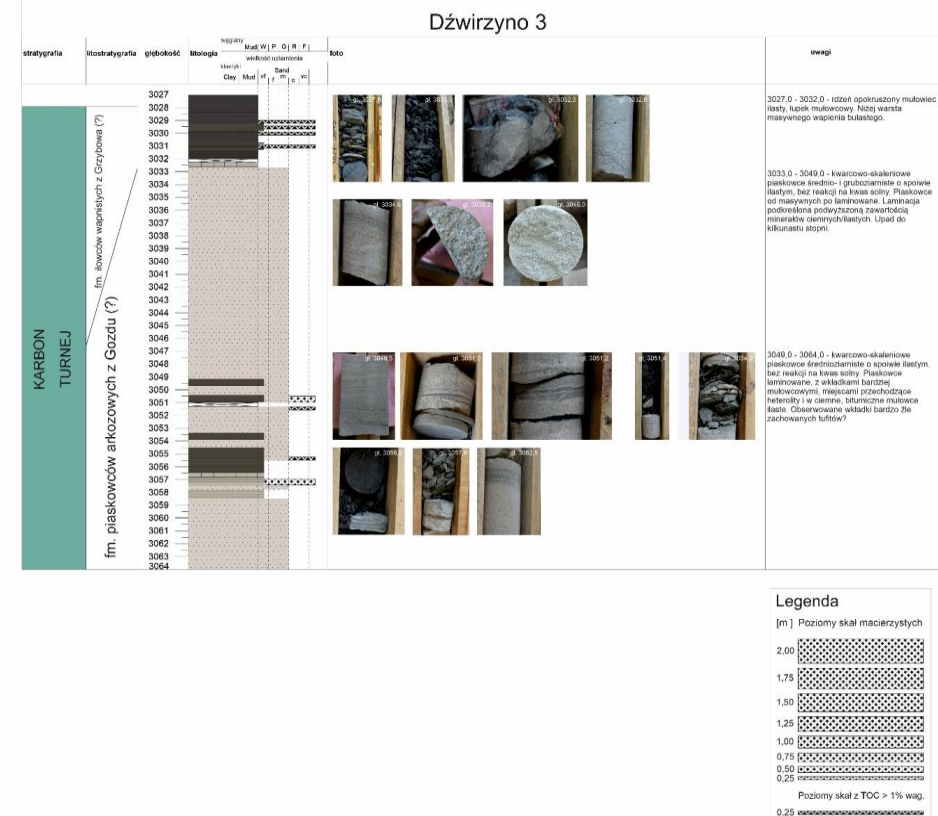
Wyniki – Karbon

Dźwirzyno 3:

-40 poziomów SM

-9 poziomów z TOC > 1% wag

-Łącznie 34 m SM



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
 państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Profil litostatygraficzny otworu wiertniczego Dźwirzyno 3 w zakresie stratygraficznym karbonu.

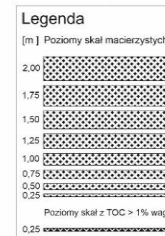
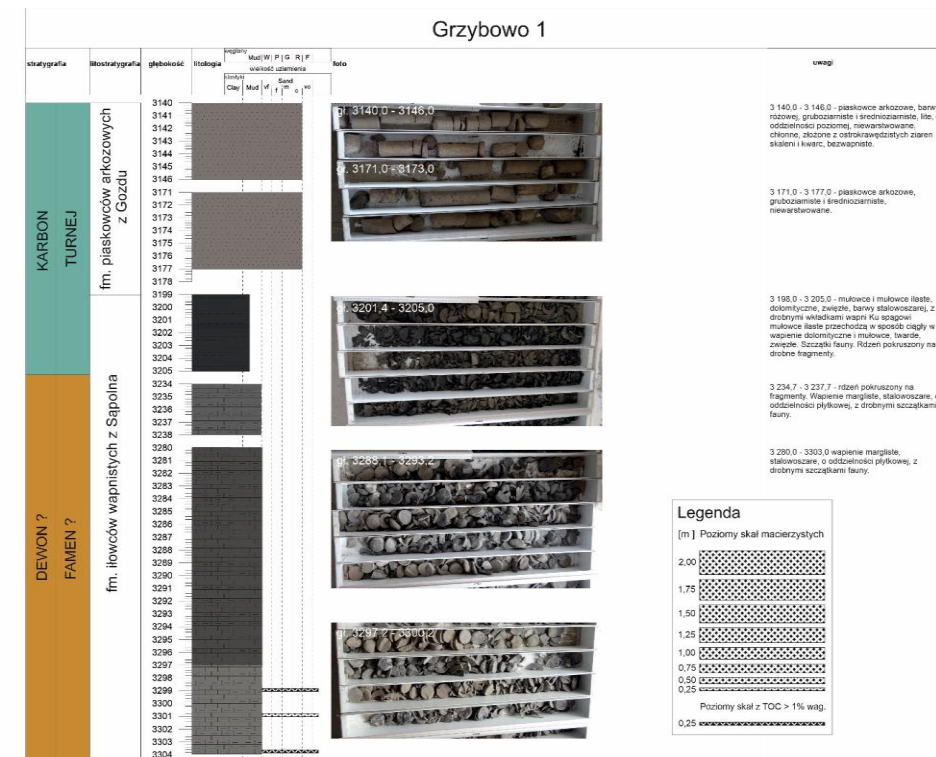


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Karbon

Grzybowo 1:

- 13 poziomów SM
- 3 poziomów z TOC > 1% wag
- Łącznie 9 m SM



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
 państwowa służba geologiczna

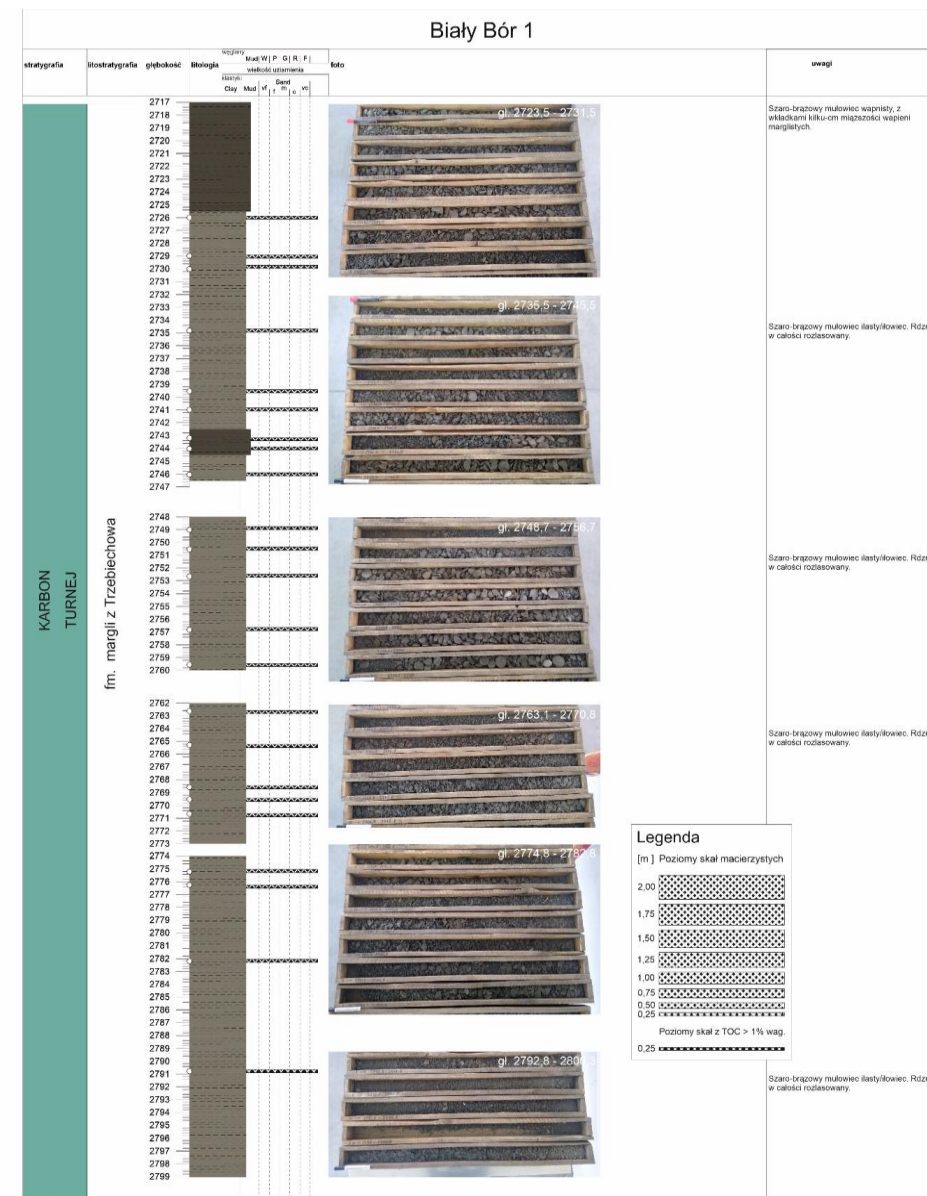
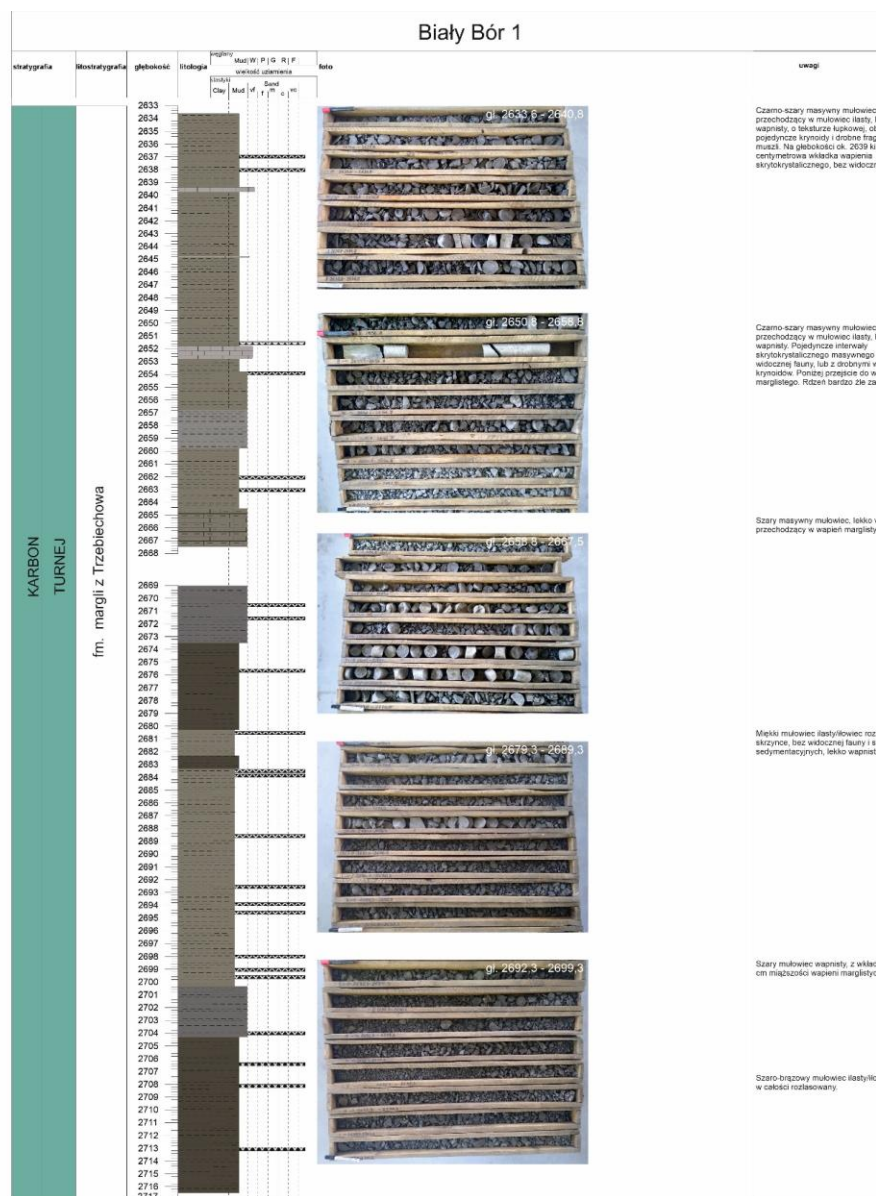
pgi.gov.pl

Profil litostratygraficzny otworu wiertniczego Grzybowa 1 w zakresie stratygraficznym karbonu i dewonu.



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Biały Bór 1:
-45 poziomów z TOC > 1 % wag

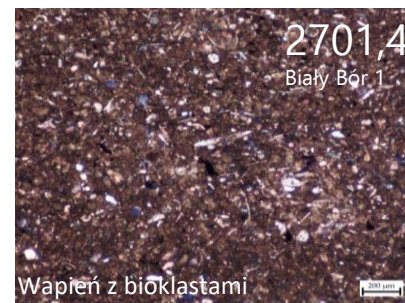
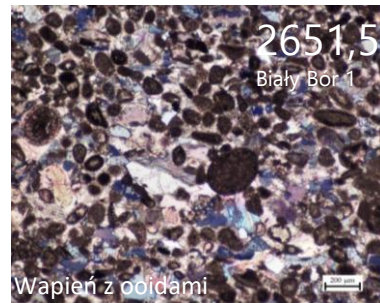
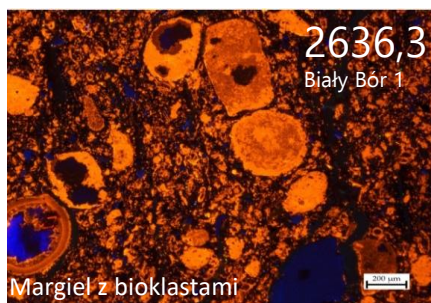


Wyniki – Karbon: petrografia skał

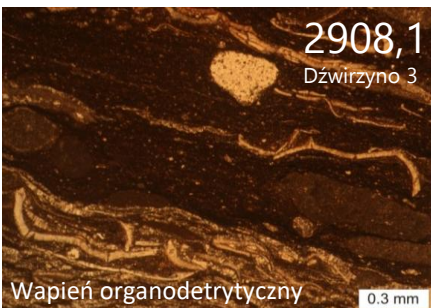
Ogniwa margli z Trzebiechowa i formacje z Grzybowa i Sępólna: skały ilasto-węglanowe i węglanowe, często zawierające ooidy, peloidy oraz liczne bioklasty małży, ramienionogów, liliowców, mszywiołów i innych organizmów morskich.

Charakterystyczne są w nich laminy i soczewki materii organicznej, piryty oraz kalcyt, Fe-kalcyt i dolomit.

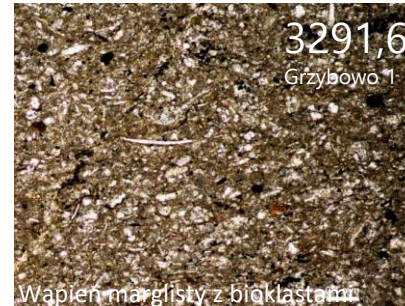
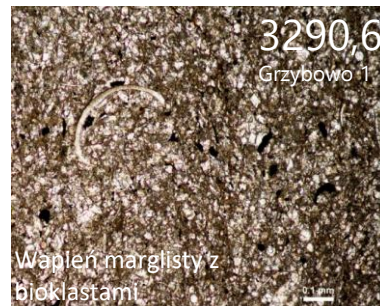
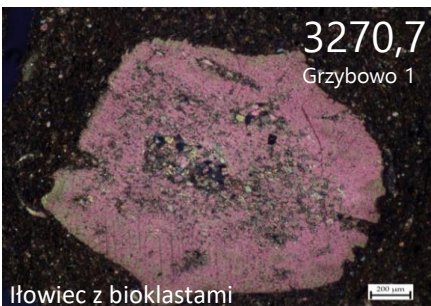
Formacja z Nadarzyc reprezentowana jest głównie przez łowce o teksturze kierunkowej, w składzie zauważono piryty, syderyt i nieliczne bioklasty.



Og. Margli z Trzebiechowa



Fm. Łowców wapnistych z Grzybowa



Fm. Łowców wapnistych z Sępólna



Fm. Łowców a Nadarzyc



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

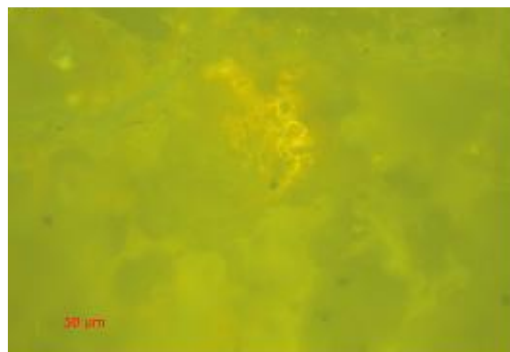
pgi.gov.pl



finansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Karbon: Petrografia MO

Lp.	Nazwa	Analiza macerałów [%]	Dojrzałość termiczna [% Ro]
1	<u>Biały Bór 1</u>	W: 68-88 I: 7-23 L: 3-12	0,83-1,06
2	<u>Dźwirzyno 3</u>	W: 53-91 I: 4-7 L: 4-40	0,82-0,93
3	<u>Grzybowo 1</u>	W: 79-83 I: 10-15 L: 6-8	0,72-0,99
4	<u>Jarkowo 2</u>	-	-
5	Moracz IG 1	-	0,68-2,14
6	<u>Trzebusz 3</u>	-	-



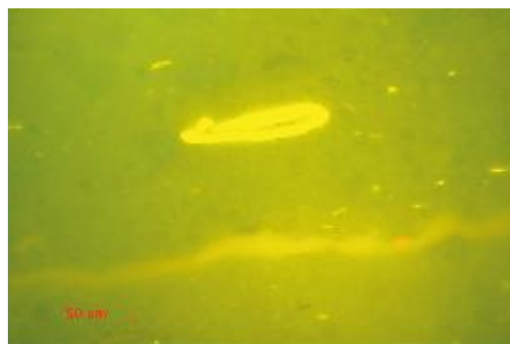
Nagromadzenie międzyziarnowych stałych bituminów – 2634,10 m, Biały Bór 1



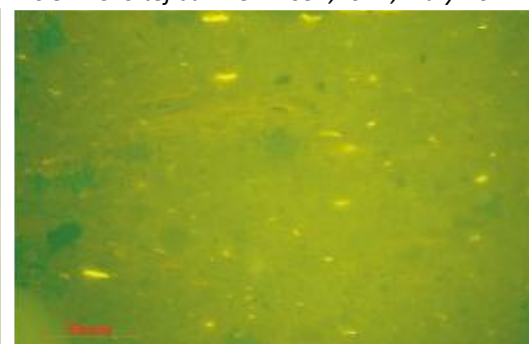
Telalginit o żółtej barwie fluorescencji, poniżej i powyżej wydłużone ułożenie SB o ciemnożółtej barwie – 2634,10 m, Biały Bór 1



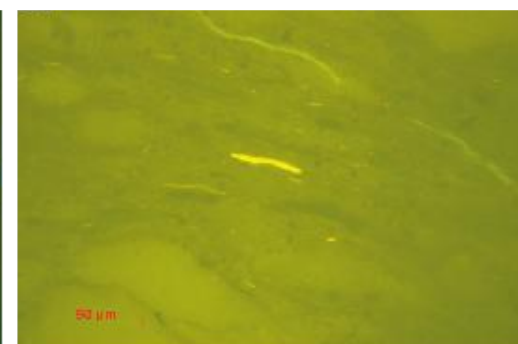
Alginit w centrum fotografii, telalginit przy górnej krawędzi o intensywnej żółtej barwie fluorescencji – 2659,95 m, Biały Bór 1



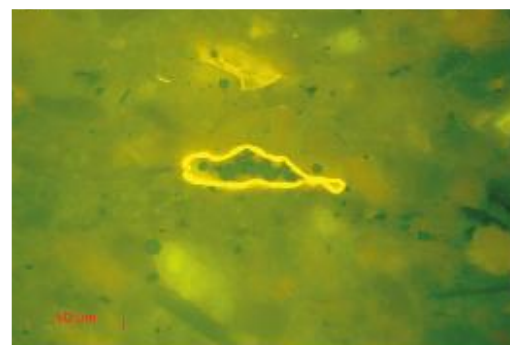
Alginit (telalginit) oraz liptodetrynit o żółtej barwie fluorescencyjnej - 2939,15 m, Dźwirzyno 3



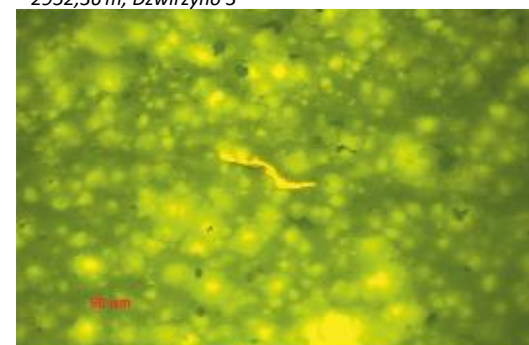
Alginit (lamalginit) i liptodetrynit o żółtych barwach fluorescencyjnych rozmieszczone w tle bituminitowym - 2952,36 m, Dźwirzyno 3



Sporynit ciemnożółty i alginit o intensywnej żółtej barwie występujące w tle bituminitowym - 2982,16 m, Dźwirzyno 3



Alginit z intensywną żółtą barwą fluorescencyjną – 3270,75 m, Grzybowo 1



Alginit z żółtą barwą fluorescencyjną - 2985,70 m, Grzybowo 1



Fuzynit o jasnoszarej barwie i wydłużonych ścianach komórkowych z inkrustacjami siarczkowymi wewnątrz przestrzeni międzykomórkowych - 3301,50 m, Grzybowo 1



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Wyniki – Karbon: Geochemia

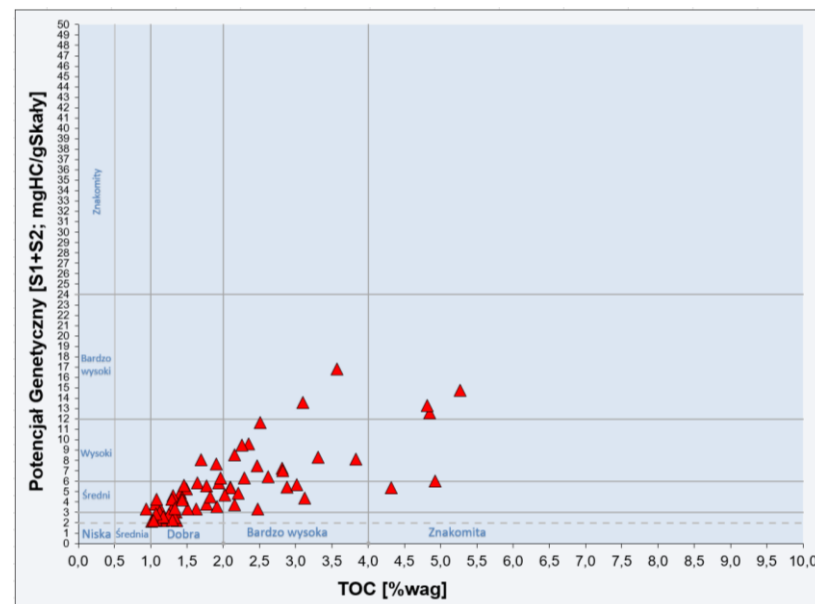
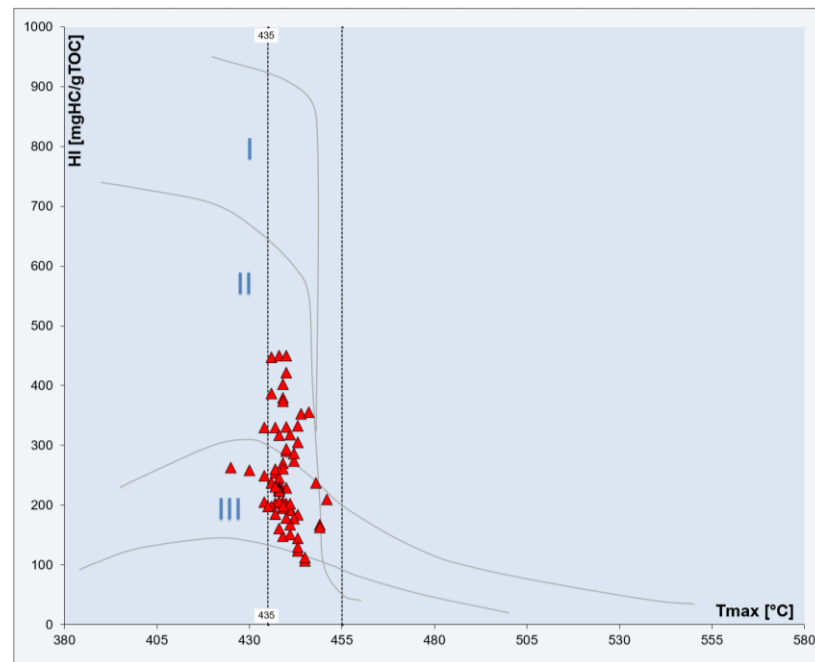
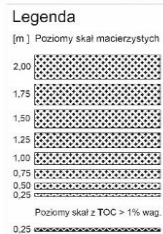
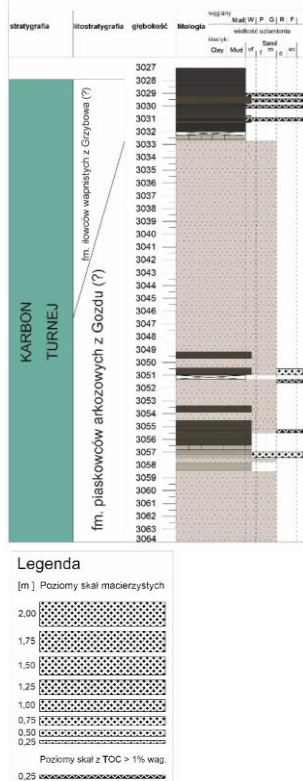
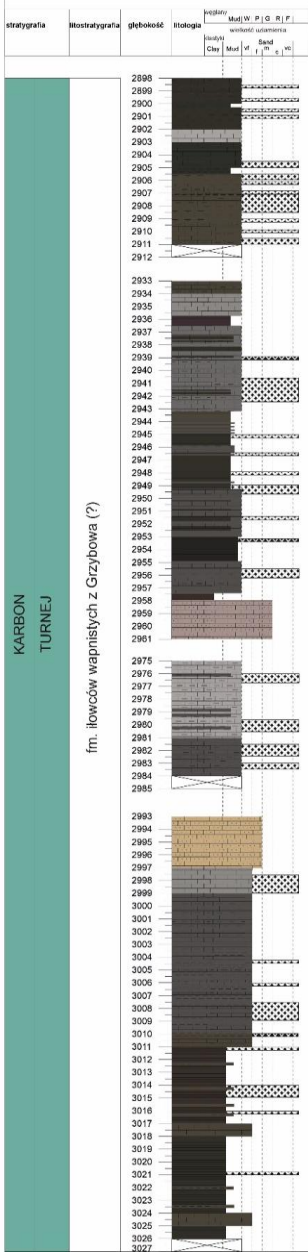
Dźwirzyno 3:
-40 poziomów SM
-9 poziomów z
TOC > 1% wag
-Łącznie 34 m SM

Profil litostratygraficzny otworu
wiertniczego Dźwirzyno 3 w zakresie
stratygraficznym karbonu.



Państwowy Instytut
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

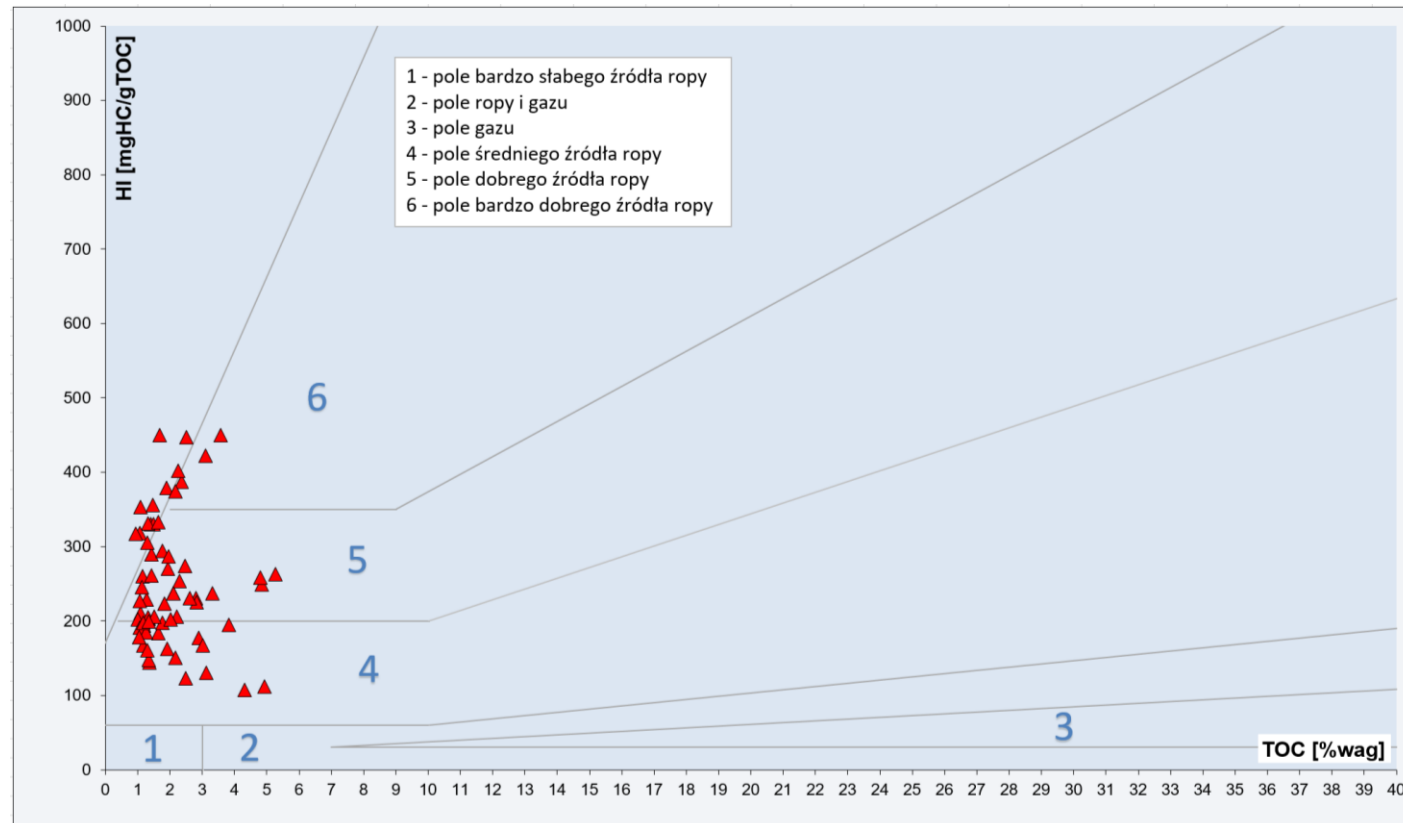
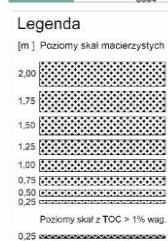
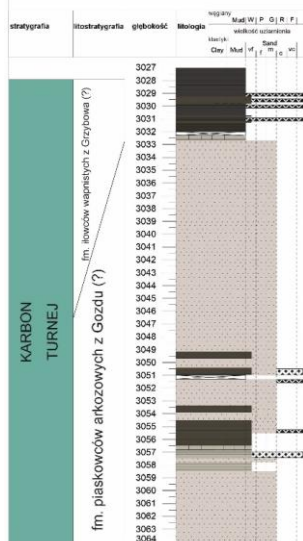
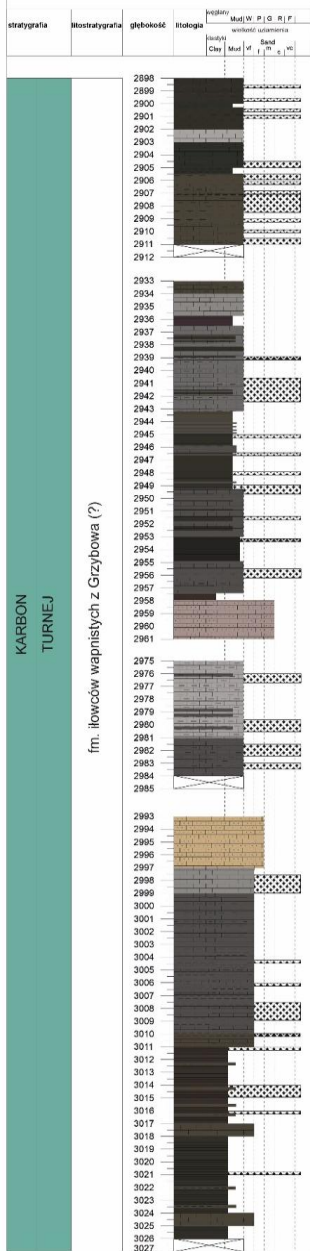


Wyniki analizy pirolitycznej RE skał macierzystych otworu Dźwirzyno 3 w
zakresie stratygraficznym karbonu.

Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Wyniki – Karbon: Geochemia

Dźwirzyno 3:
-40 poziomów SM
-9 poziomów z
TOC > 1% wag
-Łącznie 34 m SM



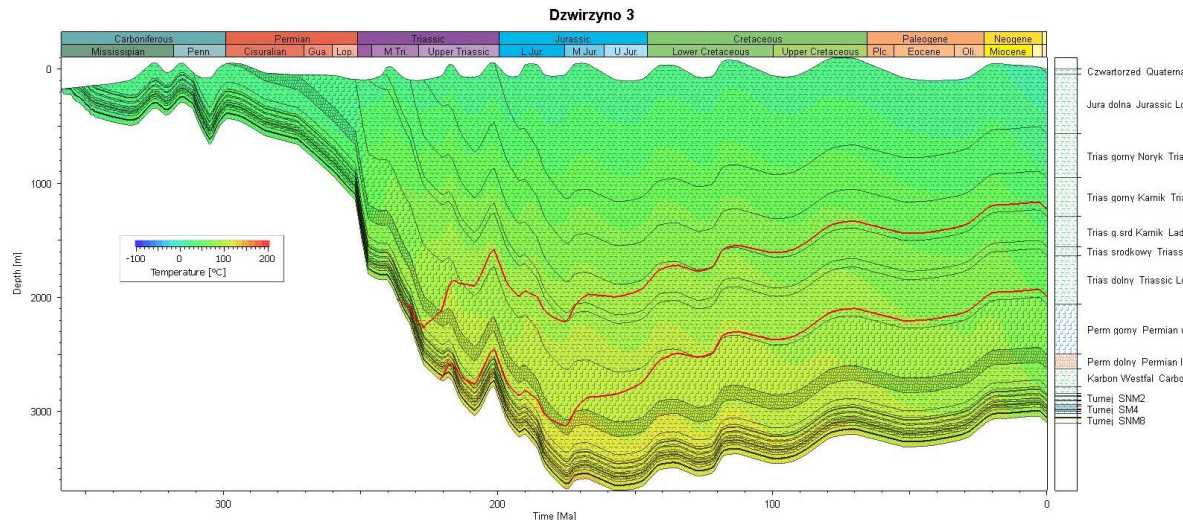
Państwowy Inst,
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

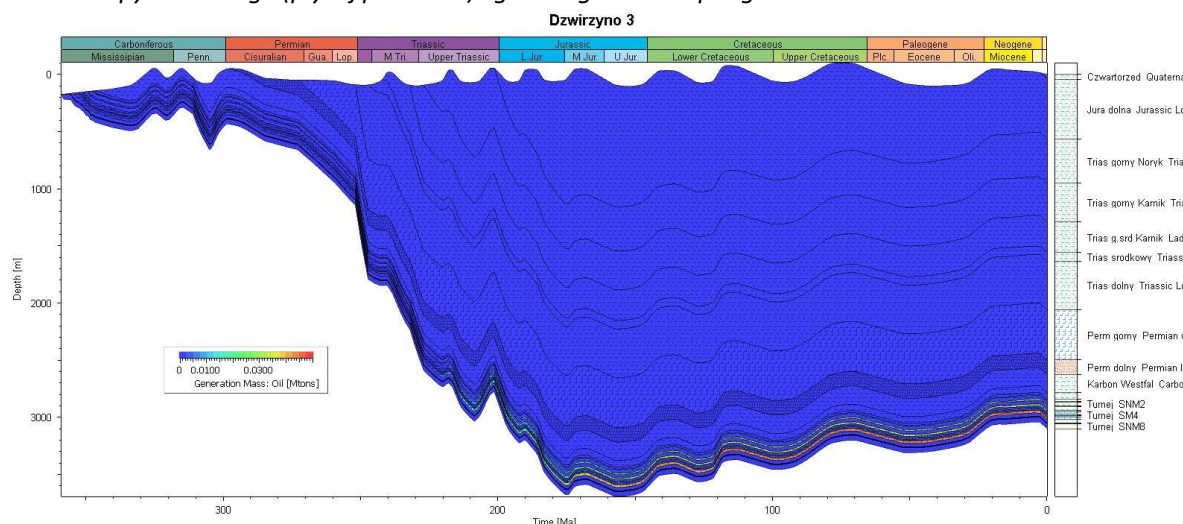


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

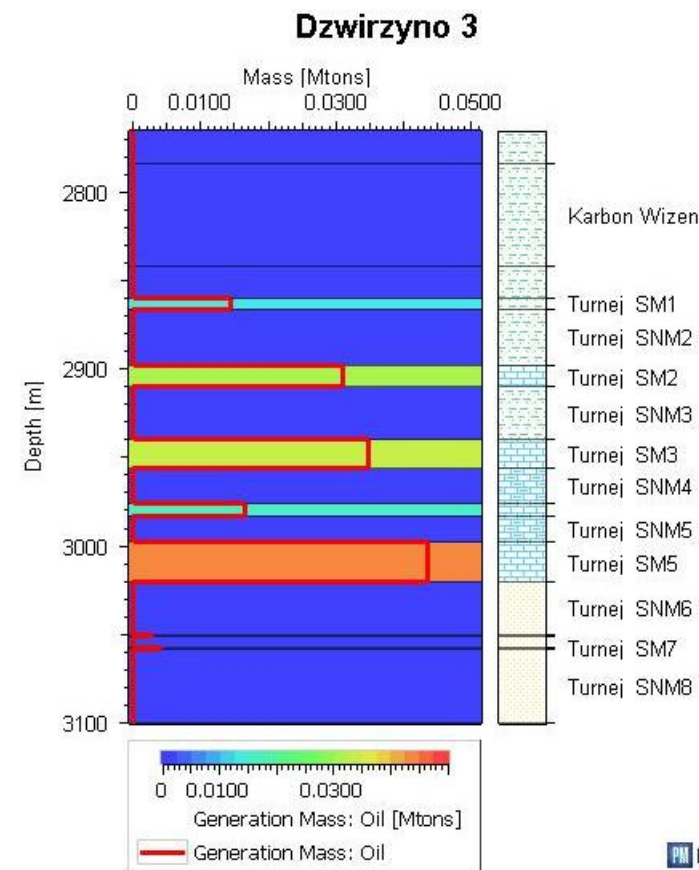
Wyniki – Karbon: Modelowania numeryczne



Historia pogrzebania zrekonstruowana na numerycznym modelu 1-D otworu wiertniczego Dzwirzyno 3. Rekonstrukcja zawiera informację o ewolucji temperatur w profilu otworu dla zakresu stratygraficznego karbon-pliocen. Czerwone linie wyznaczają stropy wczesnego (płycej położona) i głównego okna ropnego.



Rekonstrukcja czasowo-głębokościowa generowania węglowodorów ciekłych przez turnejskie litosomy macierzyste na tle historii pogrzebania pokrywy osadowej otworu Dzwirzyno 3.



Wymodelowane wartości wygenerowanych węglowodorów ciekłych w profilu turnejskim otworu Dzwirzyno 3.

Wnioski:

- **Skąły dolnego karbonu stanowią ważny element paleozoicznego systemu naftowego Pomorza Zachodniego;**
- **Otrzymane wyniki uzasadniają dalsze badanie turneju jako potencjalnego regionalnego poziomu macierzystego istotnego dla ekonomiki krajowej gospodarki;**
- **Otrzymane wyniki mają znaczenie gospodarcze szczególnie w warunkach, w których krajowe wydobycie węglowodorów pokrywa jedynie niewielki procent polskiego zapotrzebowania;**
- **Dalsze badanie krajowych systemów naftowych może w przyszłości przyczynić się do dywersyfikacji bazy zasobowej, ograniczenia zależności od importu i zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Polski.**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

**DZIĘKUJĘ ZA
UWAGĘ!**

© PGI-PIB, Warszawa 2026



**Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy**
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
**NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**