



państwowa służba
geologiczna

państwowa służba
hydrogeologiczna

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

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 „MIĘDZYRZECZE”

Opracował:
Zespół pod kierunkiem
dr. Janusza Jureczki

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

Warszawa, styczeń 2016 r.

Skład zespołu autorskiego:

dr Janusz Jureczka – Kierownik zespołu

mgr Włodzimierz Krieger

mgr inż. Jan Kwarciański

mgr inż. Michał Rolka

mgr Katarzyna Strzemińska

mgr Izabela Ługiewicz-Mołas

dr inż. Jadwiga Wagner

dr Małgorzata Sikorska-Maykowska

mgr inż. Dominika Kafara

mgr Paulina Kostrz-Sikora

mgr Martyna Czapigo-Czapla

Koordynator zadania:

prof. nadzw. PIG-PIB dr hab. Stanisław Wołkowicz

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
1.1. Dane ogólne	5
<i>(Janusz Jureczka)</i>	
1.2. Położenie	5
<i>(Janusz Jureczka, Michał Rolka, Katarzyna Strzemińska)</i>	
1.3. Uwarunkowania środowiskowe	7
<i>(Małgorzata Sikorska-Maykowska, Dominika Kafara, Paulina Kostrz-Sikora, Martyna Czapigo-Czapla, Katarzyna Strzemińska)</i>	
2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA OBSZARU PRZETARGOWEGO	9
2.1. Stan rozpoznania geologicznego	9
<i>(Janusz Jureczka, Jan Kwarciański, Izabela Ługiewicz-Mołas)</i>	
2.2. Stratygrafia i litologia	11
<i>(Janusz Jureczka, Włodzimierz Krieger, Izabela Ługiewicz-Mołas, Michał Rolka)</i>	
2.2.1. Utwory nadkładu karbonu	12
2.2.2. Karbon węglonośny	12
2.3. Budowa strukturalna	13
<i>(Janusz Jureczka, Włodzimierz Krieger, Michał Rolka)</i>	
2.4. Węglonośność i węglzasobność profilu karbonu oraz jakość pokładów węgla	14
<i>(Janusz Jureczka, Włodzimierz Krieger, Jan Kwarciański)</i>	
2.5. Warunki hydrogeologiczne	15
<i>(Jadwiga Wagner, Michał Rolka)</i>	
3. CHARAKTERYSTYKA METANOWA PROFILU KARBONU	18
<i>(Jan Kwarciański, Janusz Jureczka)</i>	
3.1. Rozpoznanie warunków gazowych profilu karbonu	18
3.2. Rozkład metanonośności pokładów węgla i określenie serii złożowej	19
3.3. Skład chemiczny gazu	21
3.4. Potencjał złożowy metanu z pokładów węgla	21
4. SERIA ZŁOŻOWA METANU Z POKŁADÓW WĘGLA	22
<i>(Janusz Jureczka, Włodzimierz Krieger, Jan Kwarciański)</i>	
4.1. Zaleganie i ciągłość pokładów węgla serii złożowej	22
4.2. Analiza geologiczna wybranych pokładów węgla serii złożowej	22
4.3. Węglonośność, węglzasobność i jakość węgla serii złożowej	22
4.4. Charakterystyka gazowa pokładów węgla strefy złożowej wraz z oceną jakości wykonanych pomiarów	24
5. REKOMENDACJE PRAC POSZUKIWAWCZYCH	26
<i>(Włodzimierz Krieger)</i>	
6. WNIOSKI	26
<i>(Janusz Jureczka)</i>	
7. DOKUMENTACJE GEOLOGICZNE	27
8. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE	28

1. WSTĘP

1.1. DANE OGÓLNE

Niniejsze opracowanie przygotowano w ramach tematu „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”, realizowanego na zlecenie Ministerstwa Środowiska i finansowanego przez NFOŚiGW. Opracowanie to obejmuje pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż metanu z pokładów węgla na obszarze „Międzyrzecze” w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Obszar ten został wyznaczony przez Departament Geologii i Koncesji Geologicznych MŚ do udziału w przetargu międzynarodowym na poszukiwanie, rozpoznawanie i zagospodarowanie złóż węglowodorów w Polsce.

W polskich zagłębiach węglowych możliwości wyznaczenia obszarów perspektywicznych dla poszukiwania i wydobywania metanu z pokładów węgla (MPW), poza już istniejącymi lub wnioskowanymi koncesjami, praktycznie zawężają się do Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW). Obszar Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego jest całkowicie objęty koncesjami, natomiast w Lubelskim Zagłębiu Węglowym poza koncesjami znajdują się obszary bardzo słabo rozpoznane, a istniejące przesłanki geologiczne wskazują na brak w tych obszarach perspektywiczności dla metanu z pokładów węgla. Należy przy tym zauważyć, że w przypadku wyznaczania obszarów perspektywicznych MPW należy wziąć pod uwagę nie tylko istniejące koncesje poszukiwawcze i wydobywcze dla metanu pokładów węgla, ale również dla węgla kamiennego. Wprawdzie są to dwie różne kopaliny i z formalnego punktu widzenia można udzielić niezależnych koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż tych kopalin w jednym obszarze, ale w praktyce ze względu na jednolite współwystępowanie tych kopalin, klóciłoby się to ze zdrowym rozsądkiem. Kierując się tym założeniem, na obszarze GZW we wstępnej fazie prac wyznaczono cztery obszary perspektywiczne dla poszukiwania i wydobywania metanu z pokładów węgla:

1. Śmiłowice-Mikołów
2. Tychy
3. Międzyrzecze
4. Bzie-Dębina – Strumień.

Przy wyznaczaniu powyższych obszarów istotne znaczenie, oprócz czynników geologicznych i stopnia rozpoznania geologicznego, miał również aktualny stan udzielonych lub projektowanych koncesji poszukiwawczych i wydobywczych. W Zagłębiu Górnośląskim obszarów nieobjętych takimi koncesjami jest niewiele, co w praktyce oznacza, że obszary bardziej predestynowane do poszukiwania i rozpoznawania złóż metanu pokładów węgla są już objęte koncesjami węglowo-metanowymi.

Wymienione wyżej obszary poddano bardziej szczegółowej analizie geologicznej i środowiskowej, której głównymi kryteriami były:

- metanonośność pokładów węgla potencjalnej strefy złożowej (minimalną wartość graniczną przyjęto na 4,5 m³ CH₄ w jednej tonie csu – czystej substancji węglowej);
- węglozasobność strefy występowania metanowych pokładów węgla;
- głębokość zalegania strefy złożowej metanowych pokładów węgla;
- stopień rozpoznania geologicznego;
- powierzchnia obszaru i możliwości jego rozszerzenia;
- występowanie obszarów chronionych;
- stopień urbanizacji powierzchni terenu.

Kierując się przedstawionymi wyżej kryteriami, w wyniku przeprowadzonej analizy najwyższej został oceniony obszar „Międzyrzecze” (Fig. 1.1.).

1.2. POŁOŻENIE

Administracyjnie proponowany obszar przetargowy „Międzyrzecze” jest położony niemal w całości w województwie śląskim (Fig. 1.2.).

Geograficznie obszar „Międzyrzecze” znajduje się we wschodniej części Równiny Pszczyńskiej oraz w zachodniej części Doliny Górnej Wisły.

Hydrograficznie omawiany obszar znajduje się w dorzeczu Wisły, przepływającej przy jego wschodniej granicy, i odwadniany jest głównie przez jej lewobrzeżne dopływy – Pszczynkę i Gilówkę oraz szereg niewielkich, bezimiennych cieków. W dolinie Wisły zlokalizowane są duże zespoły stawów hodowlanych.

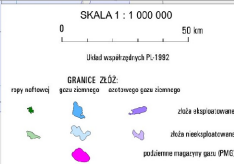
Geologicznie obszar „Międzyrzecze” jest położony w południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego i w całości zawiera się w obrębie dużej struktury tektonicznej – niecki głównej. Jest to południowo-wschodni skłon tej niecki.

Zagospodarowanie powierzchni obszaru przetargowego jest słabo zróżnicowane, zarówno pod względem zurbanizowania jak i charakteru użytkowania powierzchni terenów niezabudowanych. Znajdują się tu dwie niewielkie miejscowości – Gilowice i część Frydka, o zabudowie rozproszonej, oraz południowe fragmenty Międzyrzecza i Woli. Ogólnie jest to teren w zasadzie nieuprzemysłowiony i słabo zurbanizowany. Północną i północno-zachodnią część obszaru przetargowego zajmuje kompleks leśny, należący do tzw. Lasów Pszczyńskich. Tereny rolnicze znajdują się głównie w części południowej (Fig. 1.3.). W stawach zlokalizowanych w dolinie Wisły prowadzona jest tradycyjna ekstensywna gospodarka rybacka.

Obszary chronione na omawianym obszarze to obszar specjalnej ochrony ptaków europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 „Stawy w Brzeszczach” (PLB120009) oraz niewielki skrawek rezerwatu „Żubrowisko” (Fig. 1.4. i 1.5.). Rezerwat ten zajmuje powierzchnię ok. 740 ha w obrębie Lasów Pszczyńskich, za północno-zachodnią granicą obszaru przetargowego, a powołany został w celu zachowania populacji żubra ze względów

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

MAPA KONCESJI NA POSZUKIWANIE, ROZPOZNAWANIE ORAZ WYDOBYWANIE
WĘGLOWODORÓW ORAZ PODZIEMNE BEZZBIORNIKOWE MAGAZYNOWANIE
SUBSTANCJI I PODZIEMNE SKŁADOWANIE ODPADÓW
WG STANU NA 31-12-2015 r.



Magazyny			
L.P.	Nr koncesji	Nazwa	Koncesjonariusz
1	176/04	Marszów II	PGNiG S.A.
2	339/01m	Góra	Inowrocławskie Kopalnie Soli S.A. w Inowrocławiu
3	192/01m	Strachocina	PGNiG S.A.
4	8/2011m	Husław	PGNiG S.A.
5	13/2008m	Bonikowo	PGNiG S.A.
6	4/2013m	Bralin	PGNiG S.A.
7	6/2009m	Dąbrowa	PGNiG S.A.
8	19/2001m	Kosakowo	PGNiG S.A.
9	180/04	Siedlce	PGNiG S.A.
10	11/05	Wierzbica	PGNiG S.A.
11	2/2012m	Henrykowska - E	Zakład Dogotowania i Urzędzania Technicznych - ATM Brochów Spółka z o.o.

Składowiska			
L.P.	Nr koncesji	Nazwa	Koncesjonariusz
1	12/2002m	Bożecin	PGNiG S.A.
2	2/398/0	Musów - Alifanowa Krasna	PGNiG S.A.
3	3/2002m	Sewin	PGNiG S.A.



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Koncesje eksploatacyjne:

- Ropne koncesje eksploatacyjne PGNiG S.A.
- Gazowe koncesje eksploatacyjne PGNiG S.A.
- LOTOS Petrobralic S.A.
- Zakład Odnawiania Kopalni Sp. z o.o.
- Baltic Gas Sp. z o.o. i wspólnicy Sp. komandytowa
- B&S Sp. z o.o. Baltic S.k.a.
- TRIAS Sp. z o.o.

Koncesje poszukiwawcze:

- PGNiG S.A.
- Grupa LOTOS Petrobralic S.A.
- BNK Poland Holdings B.V.
- Blue Gas NRG Sp. z o.o.
- San Leon Energy Plc
- DISCOVERY POLSKA LLC
- P&M Orion S.A.
- Stena Investment S.A.R.L.
- Pactum Capital Advisors 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 ropy naftowej z pokładow węgla kamiennego
- Złożone wnioski koncesyjne
- Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 47 ustawy
- Wnioski koncesyjne złożone zgodnie z art. 47 ustawy



Opracowali: B. Borko, B. Sekiera, M. Szczygiłło

Copyright by PGI (2015)

WARSZAWA - 31-12-2015

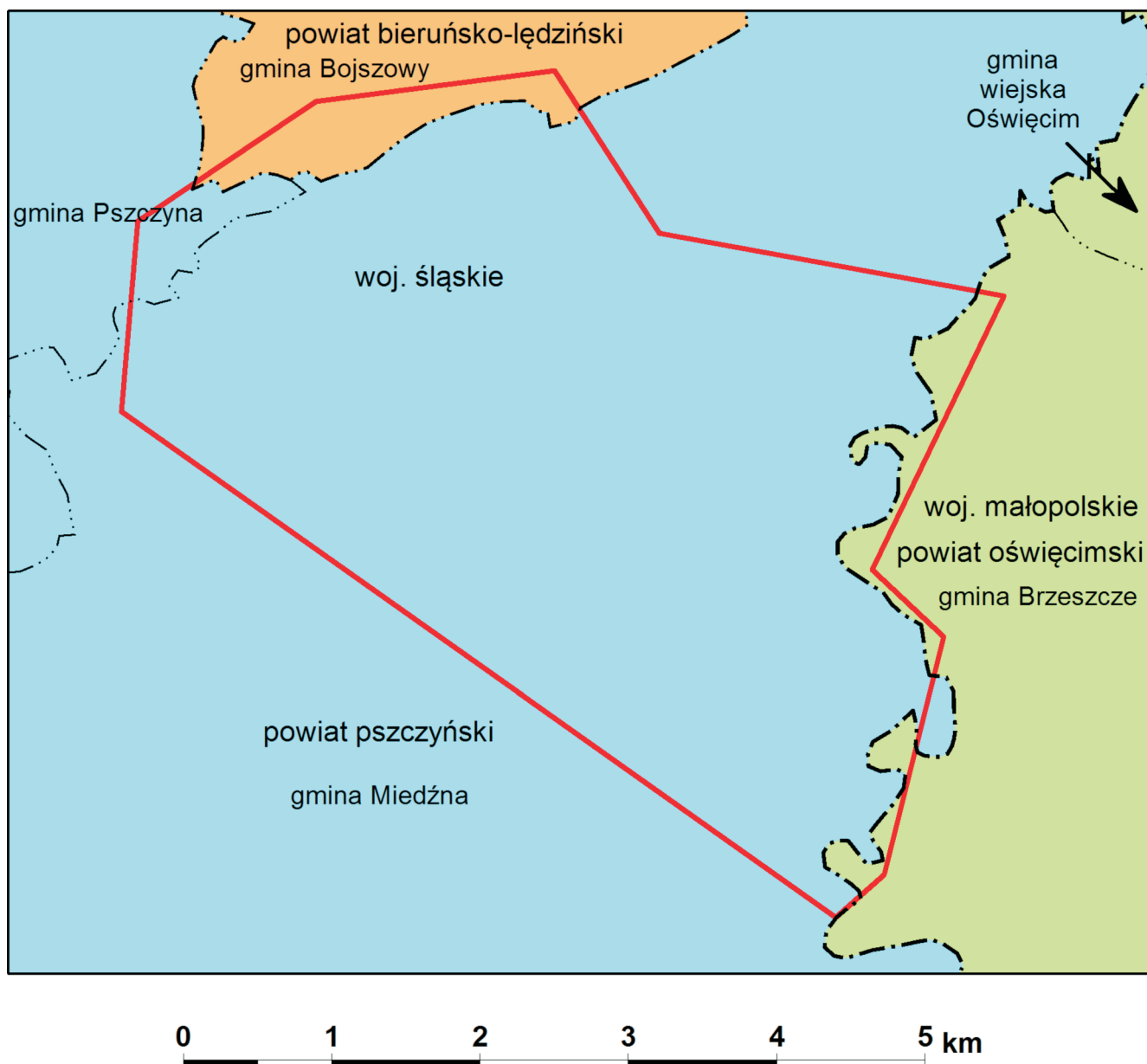


Figura 1.2. Położenie administracyjne obszaru „Międzyrzecze”.

dydaktycznych, naukowych i turystycznych. We wschodniej części obszaru przetargowego znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków „Stawy w Brzeszczach”. Obejmuje on fragment doliny górnej Wisły oraz kompleksy stawów hodowlanych po obu stronach rzeki. Koryto Wisły w obrębie omawianego obszaru jest uregulowane i obwałowane, rzeka zachowała jednak naturalną krętość i część starorzeczy. Stawy w Brzeszczach są ważną ostoją lęgową ptaków wodnoblotnych, w regionie o silnie przekształconym krajobrazie naturalnym. Bytują tu liczne gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK) oraz gatunki ptaków cennych i

zagrożonych. Występuje tu bogata roślinność wodna i bagienna, w tym rzadkie zbiorowiska łąk ostrożeńiowych.

Granice obszaru „Międzyrzecze” zostały wyznaczone na podstawie granic udokumentowanych złóż węgla kamiennego i obszarów udzielonych koncesji. W przypadku różnic pomiędzy granicami złóż a granicami udzielonych koncesji, jako wiążące przyjęto granice koncesji. Sytuacja taka ma miejsce głównie w przypadku południowej granicy omawianego obszaru. Współrzędne punktów wyznaczających granice obszaru „Międzyrzecze” w układzie 1992 przedstawia Tabela 1.1.

↓ **Figura 1.3.** Mapa lokalizacyjna obszaru „Międzyrzecze” na podkładzie topograficznym, 1:50 000.

↓ **Figura 1.4.** Obszary chronione w rejonie obszaru „Międzyrzecze”.

Pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

Mapa lokalizacyjna na podkładzie topograficznym

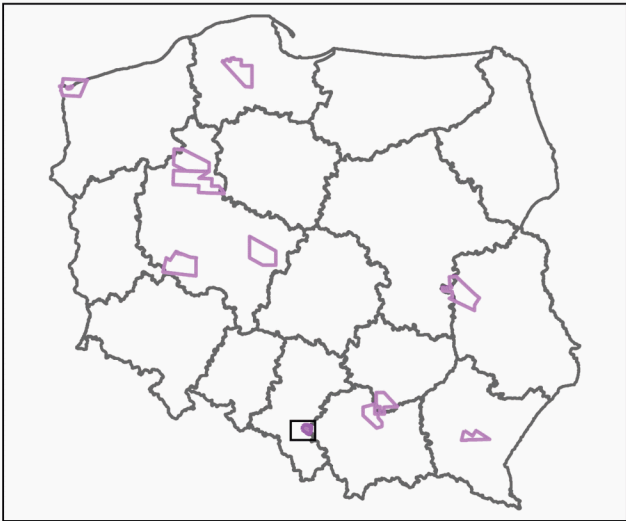


Objaśnienia

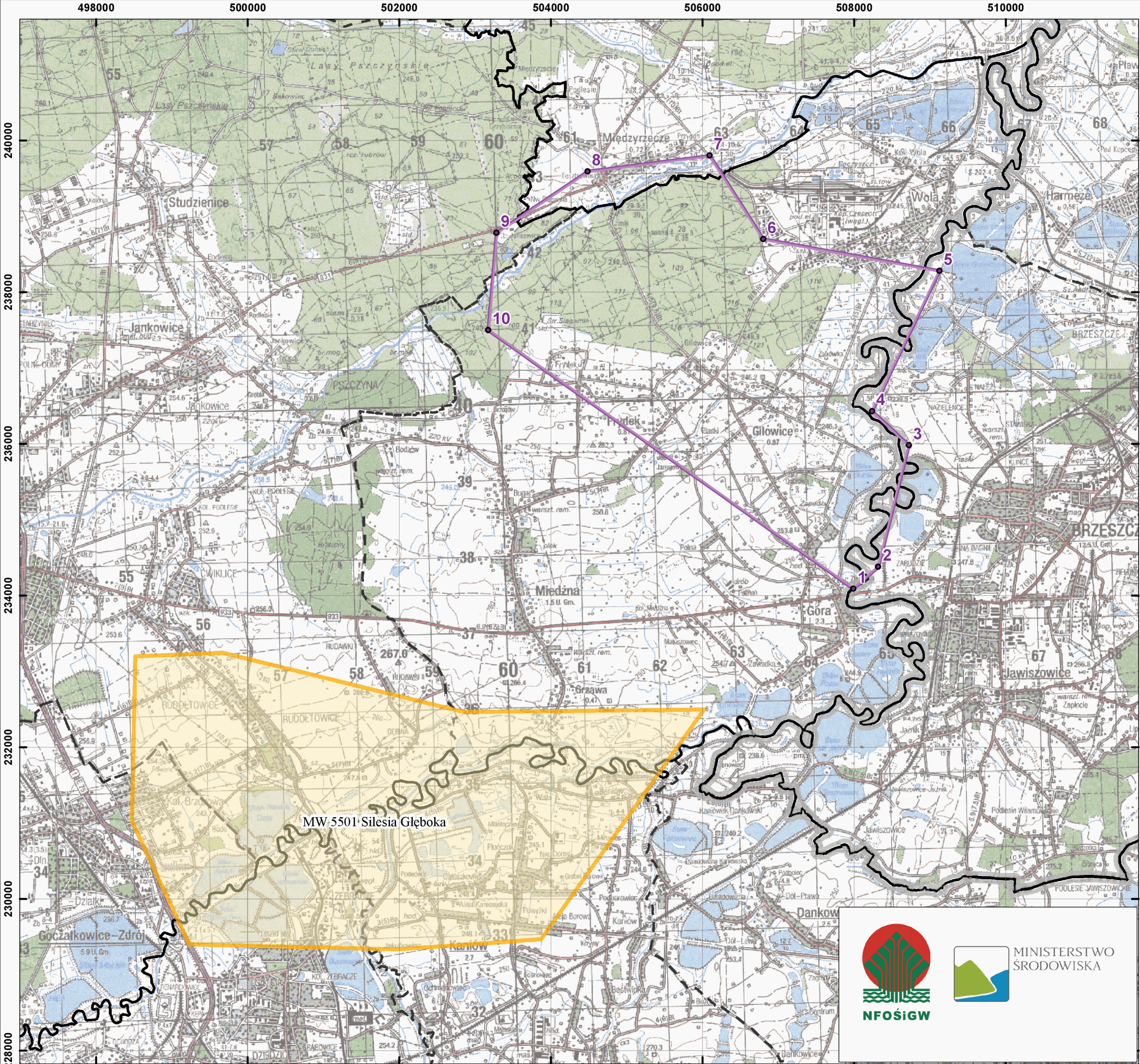
- obszary wytypowane do przetargu
- złoża węglowodorów
- granice gmin
- granice powiatów
- granice województw

Współrzędne punktów wyznaczających granice obszaru Międzyrzecze układ współrzędnych PL-1992

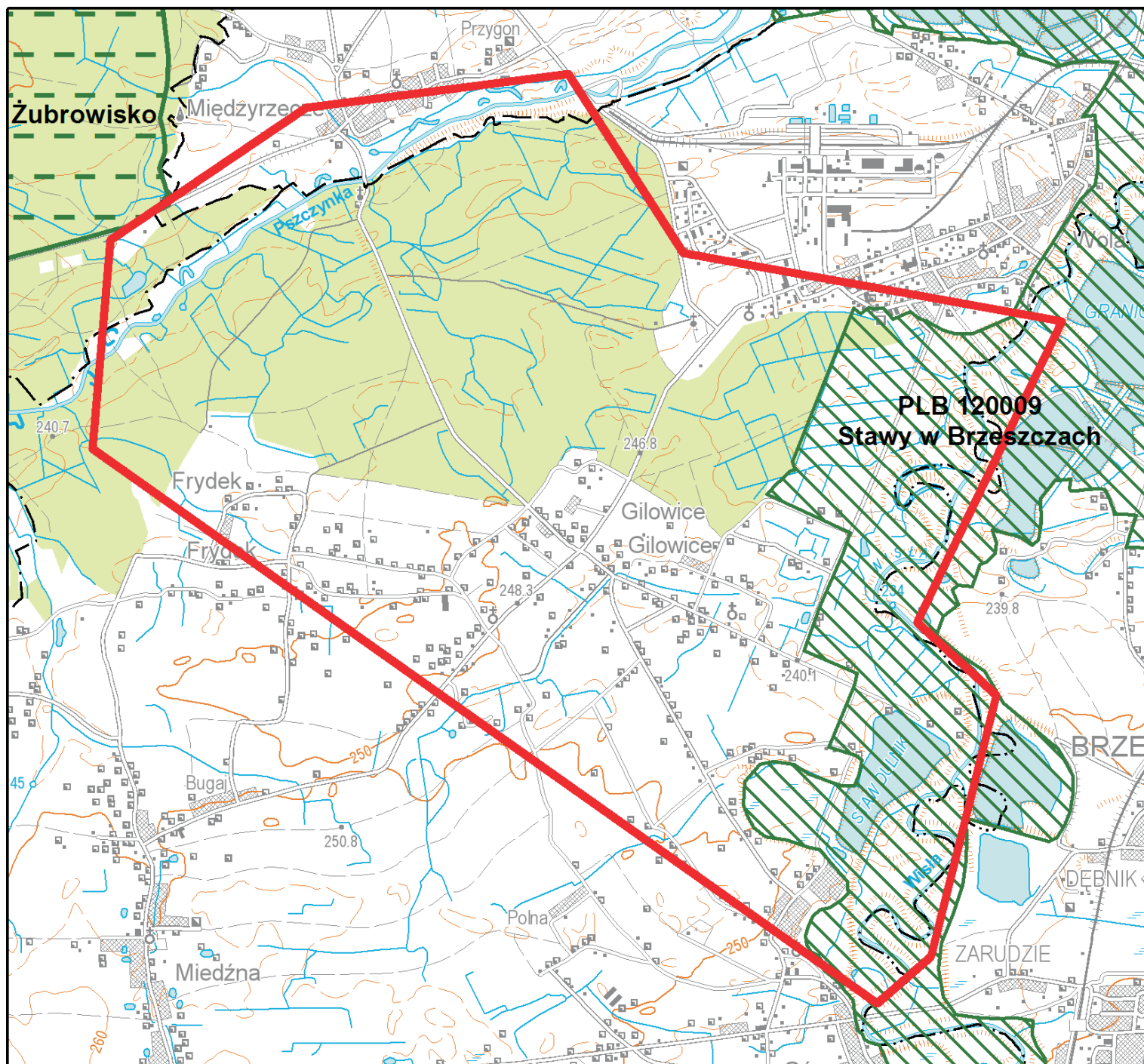
Nr punktu	Y	X
1	507989,98	234088,62
2	508317,77	234376,08
3	508722,00	235980,62
4	508236,33	236429,84
5	509125,99	238279,71
6	506801,52	238699,22
7	506093,91	239799,04
8	504484,05	239591,12
9	503282,18	238780,68
10	503172,98	237498,11



Źródłem danych o złożach kopalni jest System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS



MINISTERSTWO ŚRODOWISKA



0 1 2 km



Rezerwat



Obszar Specjalnej Ochrony NATURA 2000

Współrzędne obszaru „Międzyrzecze” układ 1992		
Nr punktu	y	x
1	507989,98	234088,62
2	508317,77	234376,08
3	508722,00	235980,62
4	508236,33	236429,84
5	509125,99	238279,71
6	506801,52	238699,22
7	506093,91	239799,04
8	504484,05	239591,12
9	503282,18	238780,68
10	503172,98	237498,11

1.3. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Obszar przetargowy „Międzyrzecze” położony jest w granicach administracyjnych województwa śląskiego, na terenie gmin: Pszczyna (gmina miejsko-wiejska), Miedźna (gmina wiejska), i Bojszowy (gmina wiejska), niewielkie jego fragmenty zlokalizowane są też w granicach administracyjnych województwa małopolskiego, na terenie gminy Brzeszcze (gmina miejsko-wiejska). Samo miasto Brzeszcze usytuowane jest bezpośrednio za południowo-wschodnią granicą omawianego obszaru (Fig. 1.3.).

W granicach obszaru „Międzyrzecze” sieć osadniczą tworzy położona w centralnej części wieś Gilowice. Na zachód od niej, na granicy obszaru, znajduje się wieś Frydek. Pomiędzy obiema miejscowościami brak jest wyraźnej granicy, obie też cechują się rozproszoną zabudową jednorodzinną analogicznie jak położona przy północnej granicy obszaru wieś Międzyrzecze.

Pod względem regionalizacji fizyczno-geograficznej (Kondracki, 2009) charakteryzowany teren leży na pograniczu dwóch mezoregionów – Równiny Pszczyńskiej i Doliny Górnej Wisły. Pierwsze z tych wydzialeń jest piaszczystą równiną pochyloną w kierunku wschodnim od poziomu 270 m do rzędnej 250 m. Drugie natomiast obejmuje dno doliny Wisły, położone w granicach obszaru na wysokości około 235 m n.p.m, wraz z towarzyszącymi mu piaszczystymi tarasami. Ze względu na eksploatację węgla, środowisko doliny Wisły zostało w opisywanym rejonie znacznie zmienione.

W strukturze zagospodarowania terenu bardzo wyraźnie zaznacza się zwarty kompleks leśny rozciągający się od północy obszaru „Międzyrzecze”, od doliny Pszczynki aż do jego centralnej części. Mniejsze powierzchnie zajmują grunty orne wysokich klas bonitacyjnych, które występują na zachód od stawu Dulnik, a także rozciągają się równoleżnikowo pomiędzy wsiami Frydek i Gilowice.

System komunikacji

Układ komunikacyjny tworzą przede wszystkim drogi lokalne, które są skomunikowane z drogami wojewódzkimi. Na północy jest to droga nr 931 (łączyca Bieruń Stary z Pszczyną), przebiegająca przez północno-zachodnie krańce obszaru przetargowego, na południu, całkowicie poza obszarem prze-

targowym, droga nr 933 (relacji Rzuchów–Pszczyna–Chrzanów). W granicach obszaru nie są planowane ponadregionalne inwestycje związane z budową dróg szybkiego ruchu. W granicach obszaru przetargowego brak jest linii kolejowych. Bezpośrednio za północną jego granicą znajduje się przemysłowa linia kolejowa, łącząca tereny byłej KWK „Czeczott” z linią kolejową 93 relacji Trzebinia – Oświęcim – Zebrzydowice, która przebiega w niewielkiej odległości od wschodniej granicy obszaru.

System infrastruktury technicznej

W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego – ok. 0,5–1 km za wschodnią jego granicą – przebiega linia energetyczna najwyższych napięć, obecnie pracująca na 220 kV a docelowo planowana na 400 kV, a w obrębie omawianego obszaru istnieje rozbudowany układ sieci elektroenergetycznych wysokich, średnich i niskich napięć.

Bezpośrednio do południowego krańca wyznaczonego obszaru przetargowego przylega gazociąg przesyłowy gazu wysokometanowego, wysokiego ciśnienia (2,5 MPa), relacji Oświęcim – Świerklany, o średnicy 300 mm. W Miedźnej, kilka kilometrów od południowo-zachodniej granicy obszaru, znajduje się stacja redukcyjno-pomiarowa I stopnia, a w Woli – stacja redukcyjno-pomiarowa II stopnia. Sieć gazowa średniego lub niskiego ciśnienia obejmuje wszystkie miejscowości znajdujące się na opisywanym obszarze „Międzyrzecze”.

Tereny o powierzchni ok. 3,2 ha położone w Woli, pomiędzy ul. Międzyrzeczą i Pszczyńską, włączono do Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej – podstrefa tyska.

Bezpośrednio za północno-wschodnią granicą obszaru przetargowego, w miejscowości Wola, znajdują się zabudowania zamkniętej w 2005 r. kopalni „Czeczott”, z istniejącą infrastrukturą komunikacyjną (drogi przemysłowe i linia kolejowa) oraz techniczną.

Elementy hydrograficzne, hydrogeologiczne i ochrony środowiska

Głównymi elementami sieci hydrograficznej obszaru „Międzyrzecze” są rzeki Wisła (wzdłuż wschodniej granicy) oraz Pszczynka (na północy), a także staw Dulnik. Doliny obu cieków klasyfikowane są jako tereny zagrożone podtopieniami, przy czym zasięg ewentualnych podtopień jest znacznie rozleglejszy w przypadku Wisły, szczególnie w północno-wschodniej części obszaru (Fig. 1.5.). Generalnie, rozległe tereny podtopień w rejonie Górnego Śląska związane są często z występowaniem osiadań powstałych w wyniku intensywnej eksploatacji podziemnej węgla kamiennych.

Cała wschodnia część obszaru obejmująca dolinę Wisły, w tym także staw Dulnik, podlega ochronie prawnej realizowanej na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody i stanowi element sieci Natura 2000 – PLB 120009 Stawy w Brzeszczach. Tereny te są obszarami specjalnej ochrony ptaków (OSO), w tym m.in. bączka, mewy czarnogłowej, rybitwy białowąjej czy czernicy (Fig. 1.5.).

W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru przetargowego, na południe od wsi Frydek, przebiega granica zasięgu czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 346 (Zbiornik Pszczyna–Żory). W centralnej części obszaru, w rejonie Gilowic, znajduje się ujęcie komunalne wód podziemnych o wydajności 25–50 m³/h.

OBJAŚNIENIA DO MAPY OGRANICZEŃ ŚRODOWISKOWYCH OBSZARU PRZETARGOWEGO "MIĘDZYRZECZE"

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

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

	żwiry
	piaski i żwiry
	piaski
	torfy
	identyfikator z bazy MIDAS złoża konfliktowego
	granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C ₁ i C
	granica obszaru prognostycznego

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

	granica obszaru górniczego
	granica terenu górniczego
	szyb kopalni podziemnej
	zlikwidowany szyb kopalni podziemnej
	zwały odpadów mineralnych: eksploatacyjne o powierzchni > 5 ha
Symbol kopaliny:	
Wk - węgiel kamienny	
pż - piaski i żwiry	
p - piaski	
ż - żwiry	
t - torfy	
Symbol jednostki stratygraficznej:	
Q - czwartorzęd	
Ng - neogen	
Pg - paleogen	
C - karbon	

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego:

	drugiego rzędu
	trzeciego rzędu
	czwartego rzędu
	granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≤25 m³/h (k - komunalne, p - przemysłowe; Q - wiek ujmowanych utworów)
	ujęcie wód podziemnych o wydajności 25 - 50 m³/h
	ujęcie wód podziemnych o wydajności ≥ 50 m³/h
	miejsce zrzutu wód kopalnianych
	granica leja depresyjnego wywołanego odwodnieniem górniczym (Q - wiek odwadnianych utworów)
	obszary dolinne zagrożone podtopieniami

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

	obszar (dawnych i obecnych) negatywnych oddziaływań górnictwa
--	---

OCHRONA PRZYRODY I KRAJOBRAZU

	grunty orne (klasy I-IVa użytków rolnych)
	łąki na glebach pochodzenia organicznego
	lasy
	granice terenów zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Lasów Państwowych
	granica rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej (os) w obrębie parku narodowego (Fn - faunistyczny)
	granica obszaru Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000; kod obszaru

INFORMACJE DODATKOWE

	granica województwa
	granica powiatu
	granica gminy, miasta

MIEDŹNA

	sieć gazociągów
	sieć energetyczna
	granica obszaru przetargowego



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

KARTA UWARUNKOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH DLA OBSZARU PRZETARGOWEGO MIĘDZYRZECZE			
1.	LOKALIZACJA OBSZARU PRZETARGOWEGO NA MAPIE	nazwa i numer arkusza mapy w skali 1:50000	Oświęcim 970, Kęty 993
2.	POŁOŻENIE ADMINISTRACYJNE	województwo	śląskie
		powiat	pszczyński
		gmina i % powierzchni zajmowanej w granicach obszaru przetargowego	Pszczyna (1,81%), Miedźna (90,08%);
		powiat	bieruńsko - lędziński
		gmina	Bojszowy (4,35%);
		województwo	małopolskie
		powiat	oświęcimski
3.	REGIONALIZACJA FIZYCZNO – GEOGRAFICZNA (wg J. KONDRACKIEGO, 2009)	gmina	Brzeszcze (3,76%);
		makroregion	Kotlina Oświęcimska (512.2)
		mezoregion	Równina Pszczyńska (512.21); Dolina Górnej Wisły (512.22)
4.	WSPÓŁRZĘDNE PUNKTÓW WYZNACZAJĄCYCH GRANICE OBSZARU PRZETARGOWEGO	układ PL-1992 [Y; X]	507989,98 234088,62
			503172,98 237498,11
			503282,18 238780,68
			504484,05 239591,12
			506093,91 239799,04
			506801,52 238699,22
			509125,99 238279,71
			508236,33 236429,84
			508722,00 235980,62
			508317,77 234376,08
5.	POWIERZCHNIA OBSZARU PRZETARGOWEGO	[km ²]	18,90
6.	CEL KONCESJI		poszukiwanie metanu z pokładów węgla
7.	WIEK FORMACJI ZŁOŻOWEJ		karbon
8.	PRZYRODNICZE OBSZARY PRAWNIE CHRONIONE:		
	parki narodowe	[tak/ nie]	nie
	rezerwaty		Żubrowisko (<1%)
	parki krajobrazowe	jeśli „tak” to: nazwa obszaru oraz % powierzchni	nie
	obszary chronionego krajobrazu	zajmowanej w granicach obszaru przetargowego	nie
	Natura 2000- SOO		nie
	Natura 2000- OSO		PLB120009 Stawy w Brzeszczach (21%)
	zespoły przyrodniczo-krajobrazowe		nie
9.	GLEBY CHRONIONE	[tak/ nie]	tak
10.	KOMPLEKSY LEŚNE	[tak/ nie]	tak
11.	GŁÓWNE ZBIORNIKI WÓD PODZIEMNYCH	[tak (numer, nazwa i wiek zbiornika)/ nie]	nie
12.	STREFY OCHRONNE UJĘĆ WODY	[tak/ nie]	nie
13.	STREFY OCHRONY UZDROWISKOWEJ	[tak/ nie]	nie
14.	TERENY ZAGROŻONE PODTOPIENIAMI	[tak/ nie]	tak
15.	UDOKUMENTOWANE ZŁOŻA KOPALIN	[tak (rodzaj kopaliny)/ nie]	tak (węgiel kamienny)
16.	OBSZARY PROGNOSTYCZNE I PERSPEKTYWICZNE WYSTĘPOWANIA KOPALIN	[tak (rodzaj kopaliny)/ nie]	tak (węgiel kamienny, żwir, torfy)
17.	SIECI PRZESYŁOWE GAZU	[tak/ nie]	nie
18.	PODZIEMNE MAGAZYNY GAZU	[tak/ nie]	nie
19.	DATA WYPEŁNIENIA KARTY	11.09.2015 r.	
20.	ZESTAWIENIE I OPACOWANIE DANYCH	Paulina Kostrz-Sikora, Dominika Kafara	

Złoża kopalin

Cały obszar „Międzyrzecze” położony jest w zasięgu udokumentowanych złóż kopalin – są to złoża węgla kamiennego rozpoznane w kategorii C_1+C_2 (z wyjątkiem złoża Brzeszcze, dla którego kategorię rozpoznania określono jako $A+B+C_1+C_2$). Niemal w całości omawiany obszar pokrywa się z granicami niezagospodarowanego złoża Międzyrzecze (nr 300), z którym graniczą złoża: Czeczot (nr 383), Studzienice 1 (nr 17700), Ćwiklice (nr 7386) i jedyne tu obecnie eksploatowane – Brzeszcze (nr 326). Na obszarze „Międzyrzecze” poniżej udokumentowanych złóż wyznaczono obszary perspektywiczne dla węgla kamiennego (Jureczka i in., 2011).

Poza wymienionymi złożami i obszarami węgla kamiennego zidentyfikowano obszary prognostyczne wystąpień dwóch rodzajów kopalin – torfów w rejonie stawu Dulnik oraz żwirów w dolinie Wisły, w północno-wschodniej części obszaru przetargowego (Fig. 1.5.).

2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA OBSZARU PRZETARGOWEGO

2.1. STAN ROZPOZNANIA GEOLOGICZNEGO

Proponowany obszar przetargowy obejmuje udokumentowane złożo węgla kamiennego Międzyrzecze (bez skrajnie północnej części), a wzdłuż południowej granicy – w strefie uskoku Żory-Jawiszowice-Wysoka – także niewielką część złoża Ćwiklice (włączenie fragmentu tego złoża do proponowanego obszaru przetargowego wynikało z „dopasowania” do granicy udzielonej koncesji). Złożo Międzyrzecze jest złożem niezagospodarowanym, o udokumentowanych zasobach węgla kamiennego w kategorii C_2 , do głębokości 1000 m. Złożo to jest całkowicie otoczone następującymi udokumentowanymi złożami węgla kamiennego (Fig. 2.1.):

- od wschodu – Brzeszcze: złożo zagospodarowane, eksploatowane przez kopalnię „Brzeszcze” (Kompania Węglowa S.A.);
- od północy – Czeczot i Czeczot Pole Zachód: złoża zaniechane, eksploatowane do 2005 r. przez kopalnię Piast (Ruch II dawnej kopalni „Czeczot”), przy czym złożo Czeczot nadal znajduje się w obszarze górniczym kop. „Piast” (Kompania Węglowa S.A.);
- od zachodu – Studzienice: złożo niezagospodarowane;
- od południa – Ćwiklice: złożo niezagospodarowane.

Południową granicę złoża Międzyrzecze wyznacza uskoku Jawiszowicki o zrzućie około 1200 m na południe, a pozostałe granice są granicami sztucznymi.

Zdecydowana większość prac geologicznych prowadzonych na proponowanym obszarze przetargowym związana była z poszukiwaniem, rozpoznawaniem i dokumentowaniem złóż węgla kamiennego. Rozpoczęcie prac poszukiwawczych sięga początku lat 1960. Do głównych prac rozpoznawczych należały:

- 1963 r. – odwiercenie otworu Frydek IG-28 (FrIG-28) – 1301,50 m (Projekt wierceń na obszarze złóż perspektywicznych „Ćwiklice-Międzyrzecze-Bieruń”);

- 1967–1974 r. – realizacja Projektu rozpoznania złoża węgla kamiennego „Międzyrzecze” w kategorii C_1 – odwiercenie 13 otworów wierniczych z grupy Międzyrzecze-Bieruń (MB) o głębokości od 986,5 m (MB-75) do 1077,0 m (MB-25);
- 1988–1989 r. – realizacja Projektu prac geologiczno-rozpoznawczych złoża węgla kamiennego – Pole rezerwowe J.M.G.W. – odwiercenie 3 otworów wierniczych z grupy Międzyrzecze (Mrz) o głębokości od 876,5 m (Mrz-1) do 1111,0 m (Mrz-9).

We wszystkich otworach wierniczych na próbach węgla wykonano badania parametrów jakości przewierconych pokładów węgla. Wykonywane były również badania gazowe, których zakres był zmienny w czasie. W otworach wierconych do 1970 r. badania gazowe ograniczały się do pomiarów zgazowania płuczki oraz badań dopływu zgazowanych wód do otworów wierniczych. W latach 1970. wprowadzono badania gazonośności (metanośności) pokładów węgla, wykonywane na próbach rdzenia węglowego. Badania metanośności wykonywano zaadaptowaną z górnictwa węgla kamiennego metodą dwufazowej degazacji próżniowej.

W latach 1990. omawiany obszar był częścią obszaru koncesyjnego firmy Amoco Poland, która w okresie 1994–1997 r. realizowała program poszukiwań MPW. Wykonano wówczas 15 otworów wierniczych, z których jeden – Amoco Frydek 1 (1397,0 m) – znajduje się bezpośrednio na obszarze „Międzyrzecze”. W stosunkowo bliskiej odległości od omawianego obszaru przetargowego znajdują się jeszcze trzy inne otwory z tej serii wierceń: Amoco Studzienice 1 (1613,2 m) – przy wschodniej granicy złoża Kobiór-Pszczyna, Amoco Świerczyniec 1 (1789,2 m) – na złożu Studzienice oraz Amoco Miedźna 1 (1481,2 m). Warto zauważyć, że pomimo zaangażowania bardzo dużych środków finansowych i najnowocześniejszych, jak na owe czasy, technik badawczych, prace te nie zakończyły się udokumentowaniem złoża i pozyskiwaniem metanu pokładów węgla na skalę przemysłową.

Od czasu zakończenia prac geologicznych firmy Amoco przez następne blisko 10 lat metan z pokładów węgla nie był przedmiotem prac poszukiwawczych i rozpoznawczych w rejonie omawianego obszaru przetargowego „Międzyrzecze”. W tym czasie stosowana w skali światowej technologia eksploatacji metanu pokładów węgla została znacząco unowocześniona. Przełomem technologicznym było przede wszystkim zastosowanie wierceń kierunkowych (horyzontalnych) w udostępnianiu gazonośnych pokładów węgla, co pozwalało na uzyskanie znacznej intensyfikacji dopływu gazu. Należy także wspomnieć o istotnych postępach w technikach szczelinowania hydraulicznego, zapewniającego zwiększone dopływu gazu w słabo przepuszczalnych formacjach, a także o nowoczesnych badaniach geofizyki otworowej i sejsmiki, zapewniającej precyzyjną ocenę kluczowych parametrów złożowych.

Wspomniane wyżej technologie zamierzała wdrożyć na omawianym obszarze firma EurEnergy Resources, która uzyskała w 2006 r. koncesję na poszukiwanie i rozpoznawanie metanu z pokładów węgla, obejmującą między innymi omawiany obszar „Międzyrzecze”. Opracowany został Projekt prac geologicznych, w którym zaplanowano odwiercenie co najmniej 4 otworów wierniczych, umożliwiających wykonanie badań i testów niezbędnych do prawidłowej oceny możliwości

**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węgłowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1 : 25 000

0 500 1000 m

Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

 granice złóż węgla kamiennego

Ćwiklice nazwy złóż węgla kamiennego

otwory o głębokości:

-  do 1000 m
-  pow. 1000 m
-  otwory z badaniami metanowymi
-  projektowane otwory rozpoznawcze

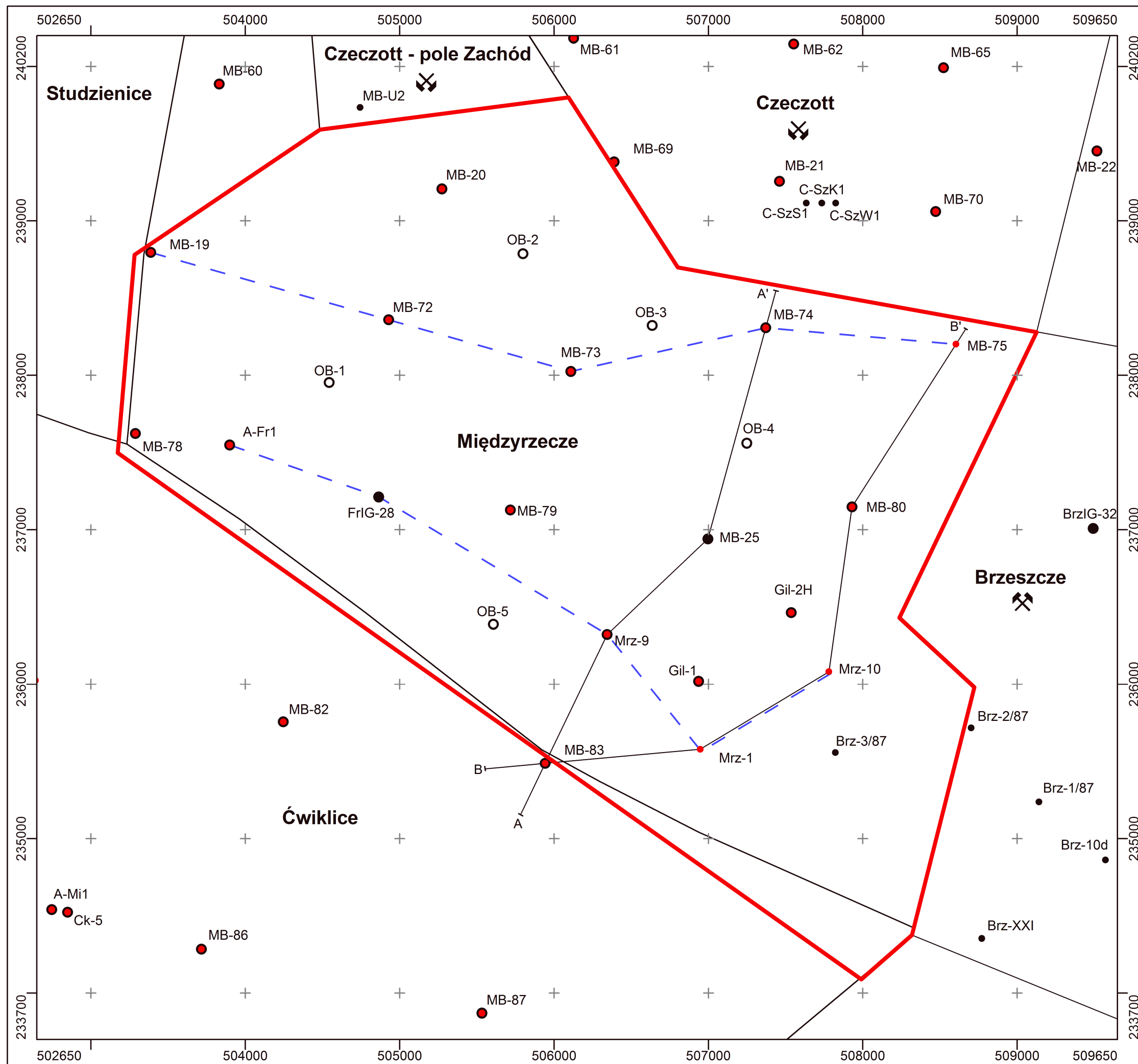
 linie korelacji (zobacz fig. 2.7. i 2.8.)

 linie przekrojów (zobacz fig. 2.4. i 2.5.)

 obszar przetargowy

kopalnie węgla kamiennego:

-  czynne
-  zamknięte



przemysłowego pozyskiwania metanu pokładów węgla na obszarze koncesji. Lokalizacja tych otworów w projekcie nie została podana i miała być wynikiem przeprowadzonych wcześniej prac studialnych oraz wykonanych w 2008 r. profilowań sejsmicznych (Fig. 2.2). Prac wiertniczych jednak nie rozpoczęto, a obszar koncesji został przejęty przez firmę Dart Energy (Poland) Sp. z o.o., która w 2012 r. na obszarze „Międzyrzecze” odwiertała dwa zespolone otwory badawcze Gilowice 1 i Gilowice 2H.

Parametry wykonanych przez Dart Energy otworów wiertniczych są następujące:

- Gilowice 1 – otwór pionowy (z lekkim skrzywieniem) o głębokości/długości 1080 m (rzeczywista głębokość od powierzchni terenu – 1039,24 m), rdzeniowany, intersekcyjnie połączony z otworem kierunkowym Gilowice 2H
- Gilowice 2H – otwór kierunkowy o długości wzdłuż osi wiercenia 2300 m, w tym odcinek horyzontalny o długości 800 m w pokładzie węgla 510, bezrdzeniowy.

Oba otwory zostały zaprojektowane i wykonane z wykorzystaniem najnowocześniejszych technik wiertniczych dla poszukiwań metanu z pokładów węgla. Po zakończeniu prac otwory zostały przekazane PIG-PIB do dalszych badań w ramach zadań państwowej służby geologicznej. Planowane jest wykonanie tych prac w latach 2016–2017.

Łącznie na proponowanym obszarze przetargowym zostało odwierconych 21 otworów wiertniczych (licząc łącznie z 3 otworami położonymi tuż przy granicy), w tym 16 o głębokości co najmniej 1000 m. W 18 otworach wykonano badania gazowe metanonośności pokładów węgla (Tab. 2.1.), wliczając w tę liczbę otwór kierunkowy Gilowice 2H, w którym w odcinku lateralnym przeprowadzono testy dopływu gazu (bez gazowych badań analitycznych węgli).

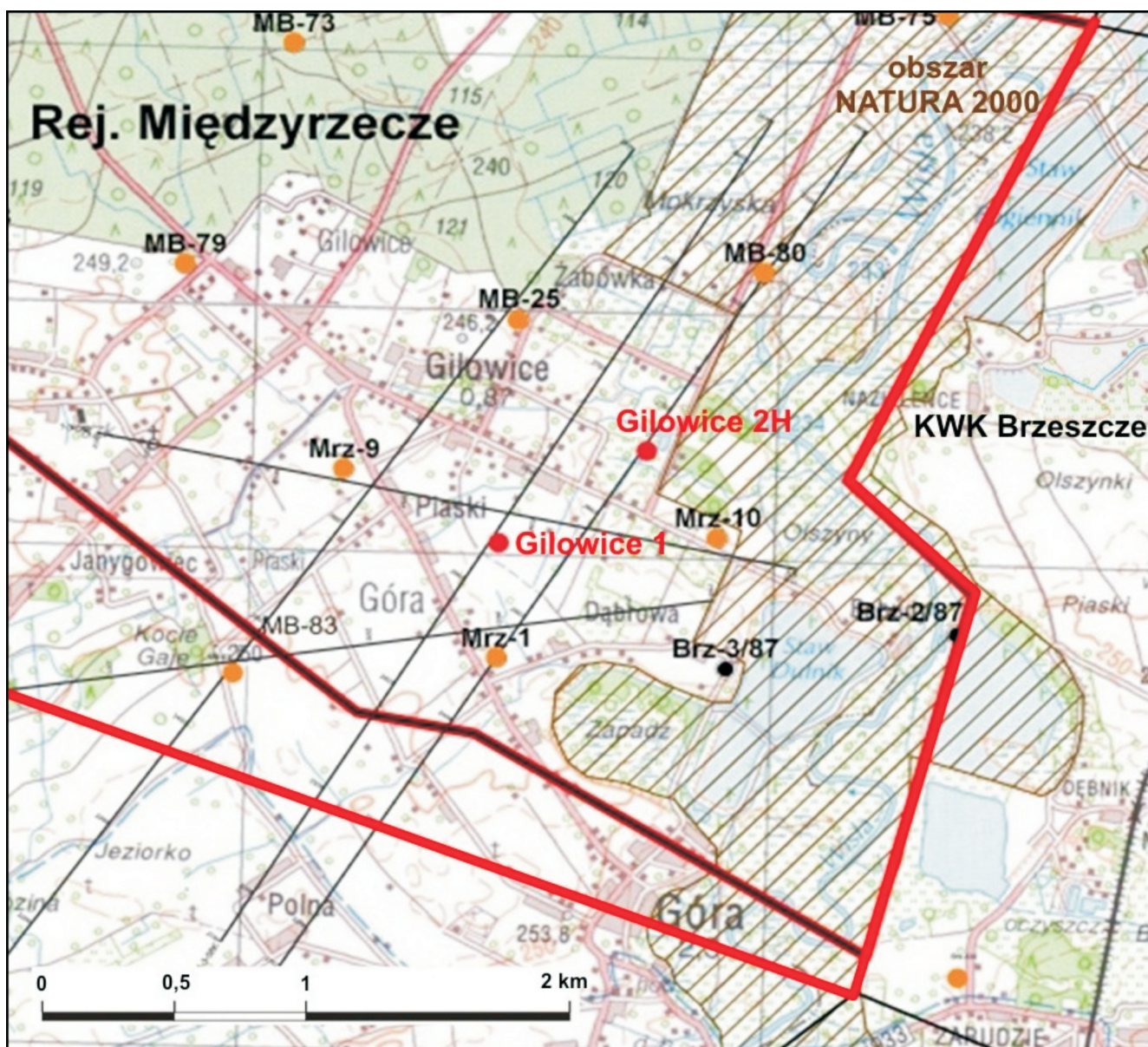


Figura 2.2. Lokalizacja otworów Gilowice 1 i Gilowice 2H wykonanych przez Dart Energy oraz profili sejsmicznych wykonanych przez EurEnergy Resources.

Lp.	Nazwa otworu	Symbol	Rok odwiercenia	Głębokość końcowa	Głębokość stropu karbonu	Badania gazowe	Uwagi
1.	Amoco Frydek 1	A-Fr1	1995	1397,00	162,00	TAK	
2.	Nr 2/87 Brzeszcze	Brz-2/87	b.d.	142,70	50,70	NIE	przy granicy
3.	Nr 3/87 Brzeszcze	Brz-3/87	b.d.	206,70	64,70	NIE	
4.	Frydek IG-28	FrIG-28	1963	1301,50	138,40	TAK	
5.	Gilowice 1	Gil-1	2012	1080,00 MD 1039,24 TVD	54,75	TAK	
6.	Gilowice 2H	Gil-2H	2012	2300,00 MD 856,00 TVD	79,90	TAK	
7.	Międzyrzecze 1	Mrz-1	1989	876,50	108,50	TAK	
8.	Międzyrzecze 9	Mrz-9	1989	1111,00	94,60	TAK	
9.	Międzyrzecze 10	Mrz-10	1988	939,90	74,30	TAK	
10.	Międzyrzecze Bieruń 19	MB-19	1971	1000,00	91,00	TAK	
11.	Międzyrzecze Bieruń 20	MB-20	1967	1022,00	160,00	TAK	
12.	Międzyrzecze Bieruń 25	MB-25	1969	1077,00	107,40	NIE	
13.	Międzyrzecze Bieruń 69	MB-69	1973	1001,00	196,60	TAK	przy granicy
14.	Międzyrzecze Bieruń 72	MB-72	1973	1001,50	127,30	TAK	
15.	Międzyrzecze Bieruń 73	MB-73	1973	1003,00	135,60	TAK	
16.	Międzyrzecze Bieruń 74	MB-74	1973	1001,00	137,00	TAK	
17.	Międzyrzecze Bieruń 75	MB-75	1973	986,50	201,20	TAK	
18.	Międzyrzecze Bieruń 78	MB-78	1972	1002,50	223,00	TAK	
19.	Międzyrzecze Bieruń 79	MB-79	1973	1000,00	160,60	TAK	
20.	Międzyrzecze Bieruń 80	MB-80	1972	1007,40	121,30	TAK	
21.	Międzyrzecze Bieruń 83	MB-83	1975	1090,00	401,60	TAK	przy granicy

Tabela 2.1. Zestawienie otworów wiertniczych z obszaru „Międzyrzecze”.

Ogólnie stan rozpoznania omawianego obszaru pod kątem występowania metanu pokładów węgla należy uznać za bardzo dobry do głębokości 1000–1200 m. Również w bezpośrednim otoczeniu obszaru „Międzyrzecze” stan rozpoznania budowy geologicznej i zalegania złóż węgla kamiennego należy uznać za dobry i bardzo dobry. Przylegające od wschodu złoża Brzeszcze jest rozpoznane górnictwo do głębokości ok. 800 m (eksploatacja węgla kamiennego jest prowadzona od przeszło 100 lat), a dokumentowane do głębokości 1120 m. Z kolei w sąsiadującym od północy złożu Cieczott rozpoznanie górnictwa sięgnęło 700 m (eksploatacja była prowadzona w latach 1985–2005), a złoża dokumentowane jest do głębokości 1050 m. Graniczące z obszarem „Międzyrzecze” od zachodu i południa złoża niezagospodarowane Studzienice i Ćwiklice są udokumentowane do głębokości 1000 m.

Złoża węglowodorów, w tym metanu z pokładów węgla, w granicach obszaru „Międzyrzecze” do tej pory nie były udokumentowane. W sąsiadującym od wschodu eksploatowanym złożu „Brzeszcze” metan z pokładów węgla został udokumentowany jako kopalina towarzysząca do granicy dokumentowania złoża węgla kamiennego. Natomiast najbliższe położone udokumentowane złoża metanu jako kopaliny głównej jest oddalone o ok. 3–4 km na południe od obszaru „Międzyrzecze”. Jest to eksploatowane (z formalnego punktu widzenia) do 2005 r. złoża Silesia Głęboka (MW 5501 – Fig. 1.3.); następnie do 2013 r. o statusie złoża eksploatowanego okresowo, a obecnie (stan na 31.12.2014 r.) o statusie złoża zaniechanego, z zasobami 2791,15 mln m³ metanu. Złoża to zostało udokumentowane w 1992 roku w „Dokumentacji geologicznej zasobów metanu sorbowanego w pokładach węgla zalegających na obszarze KWK „Silesia” – OG „Czechowice II” w przedziale

głębokościowym od poziomu –760 m n.p.m do spagu 510” (nr w archiwum NAG 6/93). W sensie faktycznym złoża to nigdy nie było objęte eksploatacją przemysłową. W latach 1994–1996 przez firmę Metanel S.A. były prowadzone rozpoznawcze roboty wiertnicze (otwory Kaniów – MS1, MS4 i MS26), a następnie w latach 1996–1999 testy produkcyjne, w których otrzymywano 0,01–0,03 mln m³ metanu rocznie. Ponownie prace testowe prowadzono w ramach projektu unijnego RECOPOL, związanego z sekwestracją CO₂, po odwierceniu w 2003 r. kolejnego otworu Kaniów – MS3. Uzyskiwane w latach 2004–2005 ilości metanu wynosiły 0,01 mln m³ rocznie.

Oprócz złoża Silesia Głęboka jako kopaliny głównej, w eksploatowanym złożu węgla kamiennego Silesia, metan z pokładów został udokumentowany jako kopalina towarzysząca do granicy dokumentowania tego złoża.

2.2. STRATYGRAFIA I LITOLOGIA

Na obszarze „Międzyrzecze” nadkład karbonu budują utwory czwartorzędu i miocenu. Grubość nadkładu karbonu jest zmienna, na przeważającej części obszaru na ogół waha się ona w granicach 100–200 m. Wyraźnie większa grubość nadkładu oraz znacznie silniejsza zmienność tej grubości występuje w południowej części obszaru, gdzie miąższość nadkładu przekracza 250–300 m, dochodząc nawet do 450–500 m. Głębokość zalegania powierzchni stropu karbonu oraz rzeźbę tej powierzchni ilustrują załączona mapa oraz przekroje geologiczne (Fig. 2.3.–2.5.).

Podłoże utworów węglonośnych tworzą utwory karbonu, dewonu, kambriu i prekambryjskiego podłoża krystalicznego.

↓ **Figura 2.3.** Mapy geologiczne, 1:25 000: A – Mapa stropu karbonu; B – Mapa geologiczno-strukturalna karbonu.

↓ **Figura 2.4.** Przekrój geologiczno-gazowy, 1:12 500 (pozioma) / 1:10 000 (pionowa): Przekrój A–A’; (lokalizacja na Fig. 2.1. i Fig. 2.3B.).

↓ **Figura 2.5.** Przekrój geologiczno-gazowy, 1:12 500 (pozioma) / 1:10 000 (pionowa): Przekrój B–B’; (lokalizacja na Fig. 2.1. i Fig. 2.3B.).

**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węglowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

A. MAPA STROPU KARBONU

skala 1 : 25 000

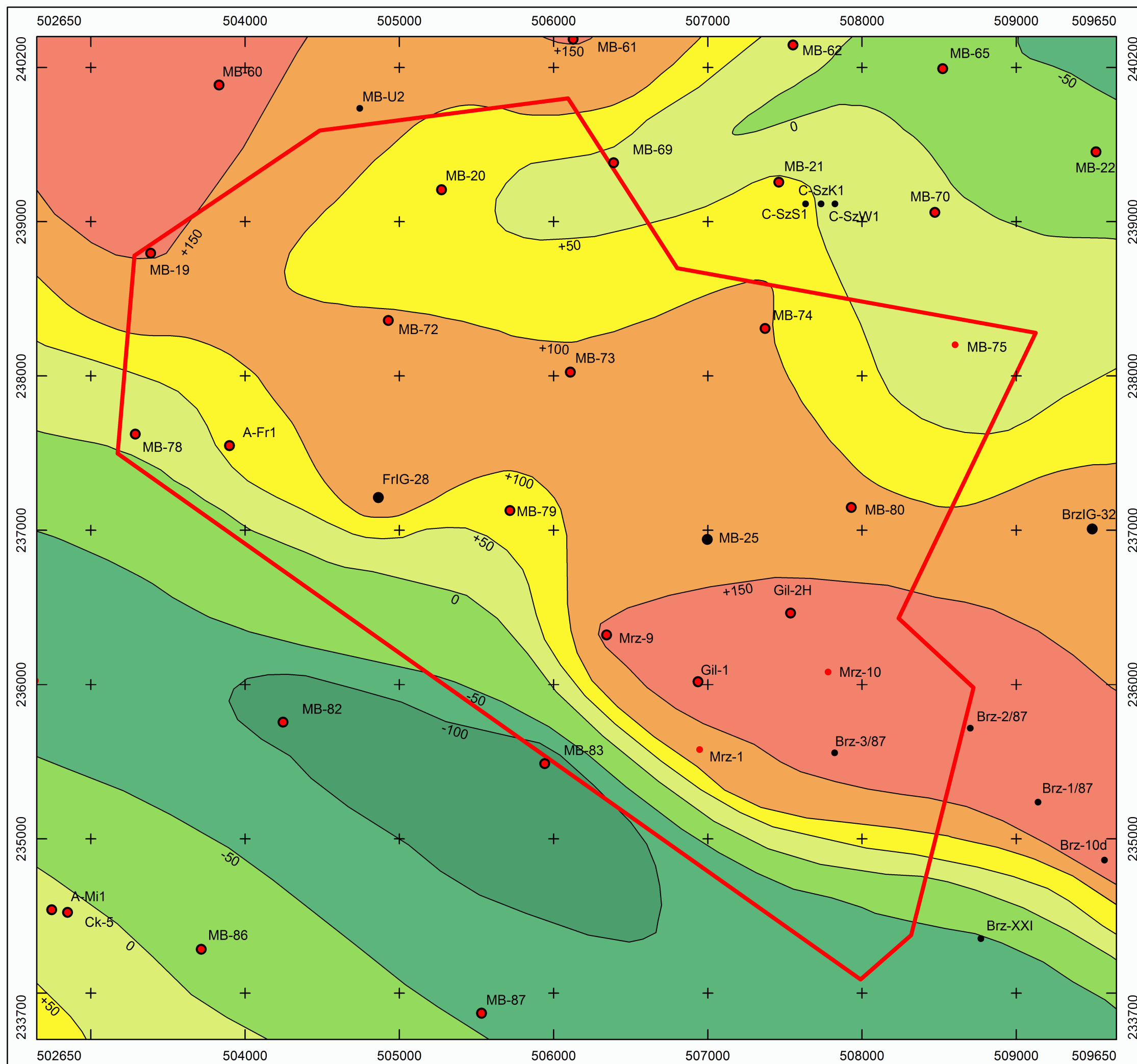
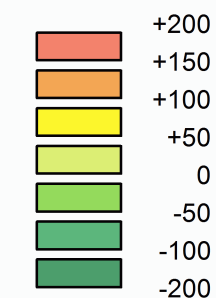
0 500 1000 m

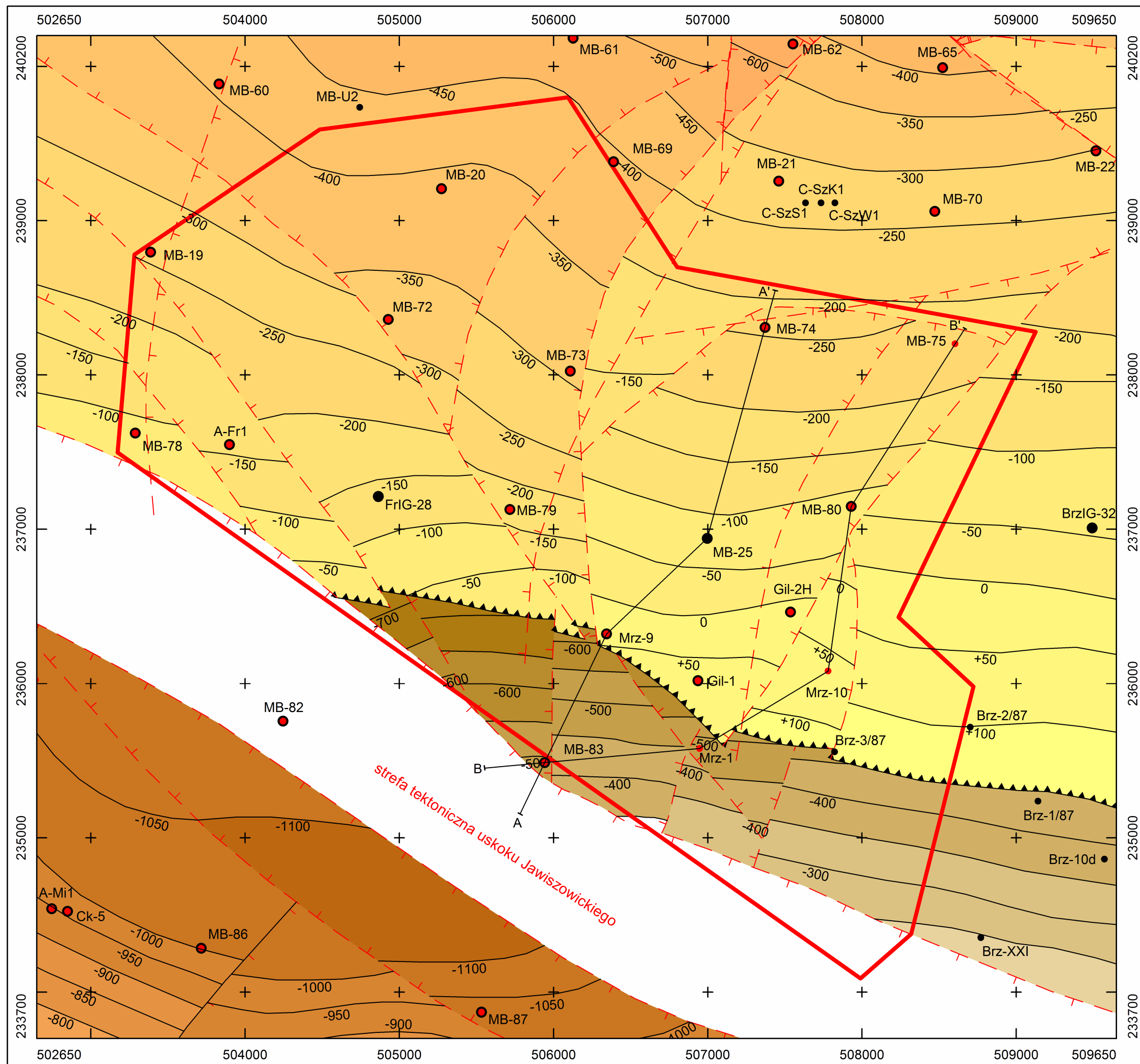
Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

— izohipsy powierzchni stropu karbonu [m n.p.m.]

hipsometria powierzchni stropu karbonu [m n.p.m.]





Pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

B. MAPA GEOLOGICZNO- STRUKTURALNA KARBONU

skala 1 : 25 000

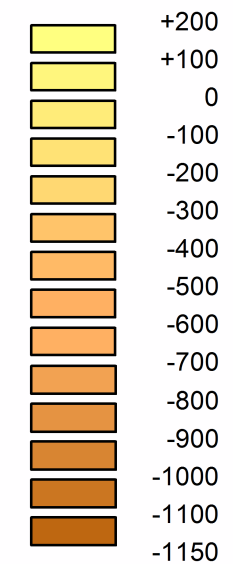
0 500 1000 m

Układ współrzędnych: PL-1992

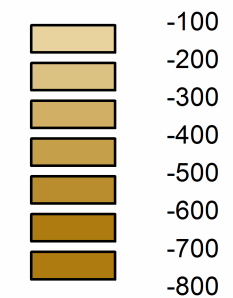
Objaśnienia:

— stratoizohipsy spągów jednostek
litostratygraficznych karbonu [m n.p.m.]

hipsometria spągu krakowskiej serii piaskowcowej [m n.p.m.]



hipsometria spągu serii mułowcowej [m n.p.m.]

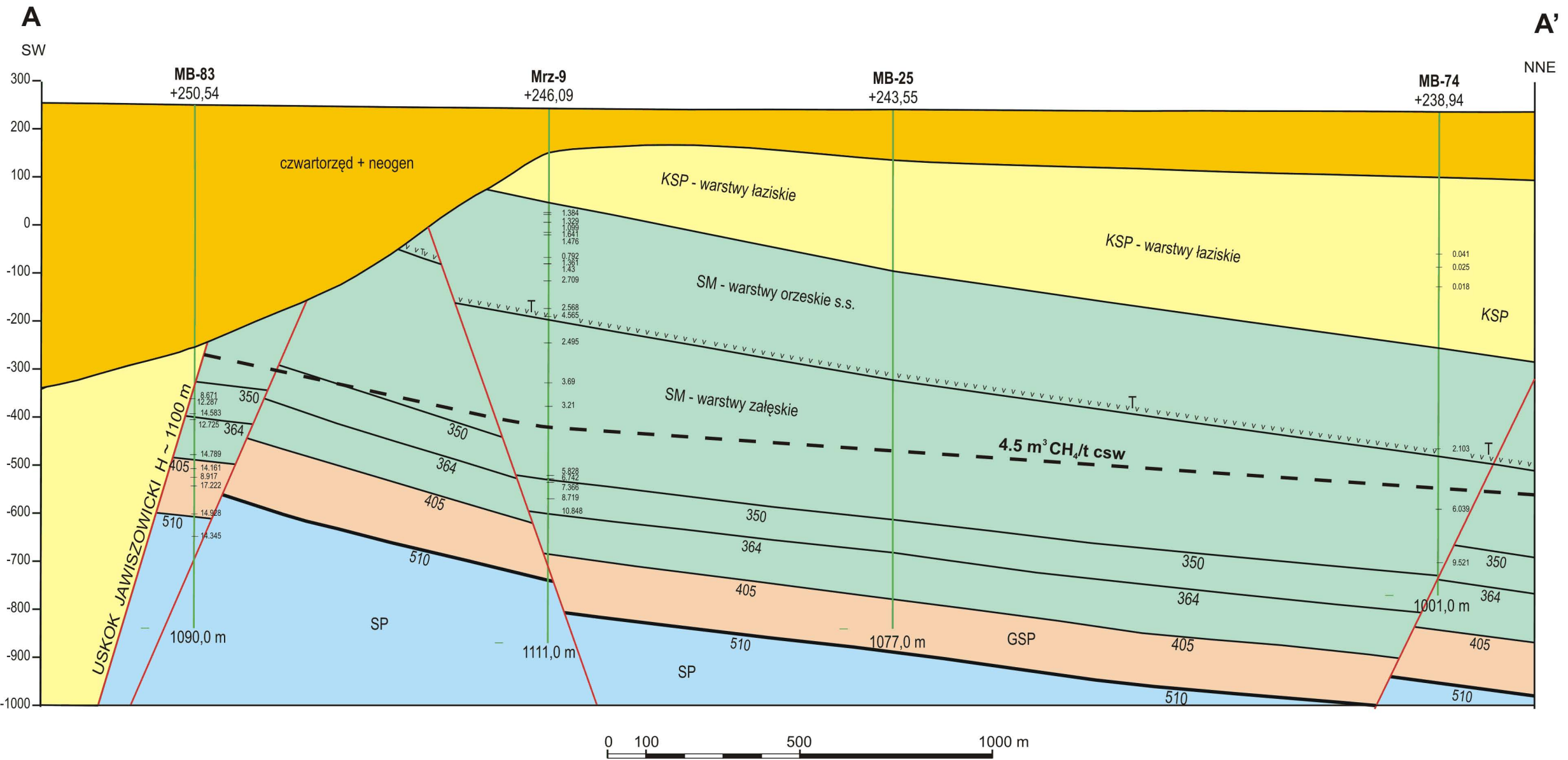


— linie przekrojów



Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-GAZOWY A-A’



Objaśnienia:

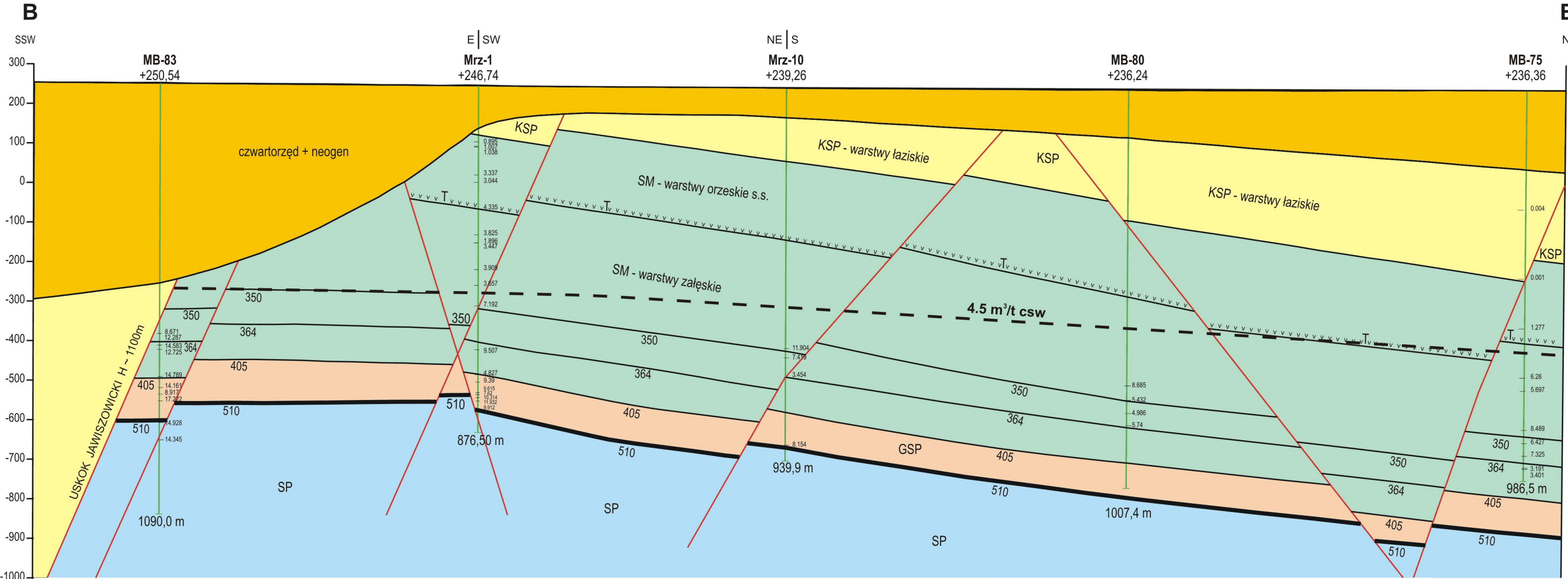
- czwartorzęd+neogen
 karbon: Krakowska Seria Piaskowcowa (KSP)
 Seria Mułowcowa (SM)
 Górnośląska Seria Piaskowcowa (GSP)
 Seria Paraliczna (SP)
- strop strefy pokładów wysokometanonośnych
 3.909 wyniki pomiarów metanonośności pokładów węgla [$\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t csw}$]
 v vTv v tuffit



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNO-GAZOWY B-B’



Objaśnienia:

- czwartorzęd+neogen karbon: Krakowska Seria Piaskowcowa (KSP) Seria Mułowcowa (SM) Górnośląska Seria Piaskowcowa (GSP) Seria Paraliczna (SP)
- strop strefy pokładów wysokometanonośnych 3.909 wyniki pomiarów metanonośności pokładów węgla [$\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{t csw}$] tufit



Utwory te na badanym obszarze zalegają na znacznej głębokości i z punktu widzenia celu niniejszego opracowania nie mają większego znaczenia.

2.2.1. UTWORY NADKŁADU KARBONU

Czwartorzęd tworzy pokrywę osadową składającą się z piasków i żwirów przewarstwionych gliną zwałową i gliną z dużą zawartością piasku. Ich zmienna miąższość zwykle nie przekracza 10–40 m. W obniżeniach, gdzie płyną większe rzeki i ich dopływy, występują osady fluwalne – muły i piaski przewarstwione żwirami. Zwykle zalegają na glinie zwałowej i osiąгают miąższość nawet do 100 m (głównie w dolinie Wisły).

Neogeńskie morskie osady (miocen) tworzą ciągłą pokrywę osadową leżącą na silnie morfologicznie zróżnicowanej powierzchni karbońskiej. Są to głównie utwory formacji skawińskiej (iłowce margliste z przewarstwieniami piaszczystymi) wieku badeńskiego. Jej miąższość na badanym obszarze jest zmienna i wynosi zwykle 100–200 m, silnie wzrasta tylko w

części południowej, maksymalnie do ok. 400 m. W kilku częściach obszaru przetargowego „Międzyrzecze” formacja skawińska położona jest na osadach kontynentalnych formacji kłodnickiej. Formacja ta zbudowana jest głównie z iłowców i piaszczystych mułowców, a w niższych partiach z mułowców, dolomitów marglistych i wapieni typu caliche. Najprawdopodobniej osady te tworzą izolowane pakiety o miąższości nie przekraczającej kilkunastu metrów.

2.2.2. KARBON WĘGLONOŚNY

Utwory węglonośne karbonu w niniejszym opracowaniu zostały opisane zgodnie z podziałem litostratygraficznym opracowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny i powszechnie stosowanym w literaturze naukowej, w tym także w literaturze zagranicznej. W górnictwie węgla kamiennego stosowany jest nieco odmienny podział na tzw. grupy pokładów. Porównanie obu tych podziałów przedstawia Figura 2.6.

Podział karbonu rekomendowany przez ICS (2008)		Podział stosowany w opracowaniach naukowych		Podział stosowany w górnictwie	Wiek (mln lat)
Epoka	Wiek	Ogniwa litostratygraficzne			
PENSYLVAN	środkowy	WESTFAL	D	warstwy libiańskie p. 110	307,2±1,0
				warstwy libiańskie grupa pokładów 100 p. 119	
				warstwy łaziskie grupa pokładów 200 p. 201	
				warstwy orzeskie s.s. p. 215	
PENSYLVAN	dolny	WESTFAL	C	warstwy orzeskie s.s. tufit p. 301	311,7±1,1
				warstwy załęskie p. 364	
				warstwy rudzkie grupa pokładów 400 p. 401	
				warstwy rudzkie s.s. p. st. Hubert p. 419	
MISSISSIP	górny	NAMUR	B	warstwy siodłowe p. 501	318,1±1,3
				warstwy siodłowe grupa pokładów 500 p. 501	
				warstwy jejkowieckie p. 510	
				warstwy jejkowieckie p. 510	
				warstwy porębskie grupa pokładów 600 p. 601	
				warstwy porębskie grupa pokładów 600 p. 630	
				warstwy jakłowieckie grupa pokładów 700 p. 701	
				warstwy jakłowieckie grupa pokładów 700 p. 723	
MISSISSIP	górny	NAMUR	A	warstwy gruszowskie p. m. Enna p. 801	328,3±1,6
				warstwy gruszowskie grupa pokładów 800 p. 848	
				warstwy piatrzkowieckie p. m. Nanetta p. 901	
				warstwy piatrzkowieckie grupa pokładów 900 p. 915	

* - wg podziału Doktorowicza-Hrebnińskiego dla rejonu dąbrowskiego (1935)

Figura 2.6. Podział litostratygraficzny karbonu węglonośnego GZW (wg Dembowskiego, 1972 ze zmianami Jureczki, 1988; podział stosowany w górnictwie wg Doktorowicza-Hrebnińskiego i Bocheńskiego, 1952).

Krakowska seria piaskowcowa

Krakowska seria piaskowcowa (KSP) występuje na niemal całym obszarze przetargowym, z wyjątkiem jego skrajnie południowej części. Kontakt erozyjny z różnowiekowymi osadami nadkładu wyznacza górą granicę serii. Dolna granica jest ostra, zwykle erozyjna i biegnie w spągu grubego, piaskowcowo-zlepieńcowego kompleksu, leżącego na drobnoklastycznych osadach należących do serii mułowcowej (Fig. 2.7. i 2.8.).

Na badanym obszarze KSP jest reprezentowana przez dolne ogniwo tej serii – warstwy łaziskie, zbudowane głównie z osadów grubookruchowych – piaskowców, piaskowców zlepieńcowych i zlepieńców (ok. 74% profilu), przewarstwianych osadami drobnoklastycznymi i fitogenicznymi. Węgloność warstw łaziskich na ogół nie przekracza 3,5% miąższości profilu tych warstw. Warstwy węglowe są dość nieliczne, lecz mają dużą miąższość; występuje tu kilka – kilkanaście pokładów węgla o znaczeniu bilansowym i miąższości nierzadko sięgającej 7 m. Warstwy łaziskie mają zmienną miąższość od około 100 m w rejonie wychodni do 300–500 m (na ogół) na pozostałym obszarze. Stratygraficznie warstwy łaziskie należą do górnej części westfalu B i niższej części westfalu C.

Seria mułowcowa

Seria mułowcowa (SM) występuje na całym badanym obszarze. W tych częściach, gdzie przykrywa ją krakowska seria piaskowcowa, reprezentowana jest w pełnym wykształceniu. W części południowej strop serii wyznacza kontakt erozyjny z nadkładem. Seria mułowcowa leży zgodnie na górnoląskiej serii piaskowcowej. Dolną granicę serii wyznacza strop horyzontu fauny słodkowodnej w sąsiedztwie pokładu 407. Ze względów praktycznych granica ta często jest przyjmowana w spągu pokładu 405, cechującego się stałą i znaczną miąższością, zalegającego kilka – kilkanaście metrów powyżej pokładu 407. Miąższość serii mułowcowej zmniejsza się w kierunku wschodnim, na ogół wynosi ona od 800–900 m w części zachodniej do około 600 m w części wschodniej (Fig. 2.4., 2.5., 2.7. i 2.8.).

W serii mułowcowej wyróżnia się dwie jednostki litostratygraficzne: warstwy orzeskie sensu stricto i warstwy załęskie. Granica pomiędzy nimi jest przyjmowana w spągu poziomu tufitu w sąsiedztwie pokładu 327 (w niektórych rejonach identyfikowany jako pokład 328; Fig. 2.7. i 2.8.). Nie ma istotnych litologicznych różnic pomiędzy obiema jednostkami. Cała seria jest wykształcona monotonnie z charakterystyczną cyklicznością osadów; dominują osady drobnoklastyczne, głównie mułowce, a tylko podrzędnie występują ilowce. Udział piaskowców wynosi 16–23% miąższości całej serii, większa piaszczystość występuje w górnej części warstw orzeskich sensu stricto. W serii występuje kilkadziesiąt warstw węgla o znaczeniu ekonomicznym. Miąższości pokładów węgla są stosunkowo niewielkie, (rzadko przekraczają 1,5 m), pokłady są silnie zmienne i często z przerostami skały płonnej; tylko w spągowej partii serii osiągają większą miąższość (np. pokład 405). Węgloność jest dość wysoka, sięga 7% profilu serii.

Stratygraficznie seria mułowcowa należy do westfalu A (warstwy załęskie) i niższej części westfalu B (warstwy orzeskie s.s.).

Górnoląska seria piaskowcowa

Górnoląska seria piaskowcowa (GSP) występuje na całym obszarze pakietu. Jej miąższość wyraźnie maleje w kierunku południowo-wschodnim. W części północno-zachodniej

miąższość serii wynosi ok. 130–150 m, w części wschodniej 80–90 m (Fig. 2.5., 2.7. i 2.8.).

GSP jest reprezentowana przez dwie jednostki stratygraficzne – warstwy rudzkie sensu stricto i warstwy siodłowe – na tym obszarze zwykle traktowane razem z powodu trudności z wyznaczeniem granicy pomiędzy nimi, biegnącej w stropie pokładu 501. Dolna granica GSP zlokalizowana jest w spągu pokładu 510. W obszarze pakietu GSP składa się głównie z piaskowców sięgających 50% profilu (czasem więcej) oraz osadów drobnoklastycznych i fitogenicznych. Zawartość węgla jest wysoka i sięga 11%. Pokłady węgla są dość liczne, lecz rzadko przekraczają grubość 1,20–1,50 m, z wyjątkiem pokładu 510, który osiąga 5–7 m (Fig. 2.7.).

Stratygraficznie górnoląska seria piaskowcowa należy do namuru B (warstwy siodłowe) i namuru C (warstwy rudzkie sensu stricto).

Seria paraliczna

W obszarze przetargowym „Międzyrzecze” seria paraliczna (SP) w zasadzie jest nierozpoznana, tylko kilka otworów wiertniczych nawierca jej stropowe odcinki profilu. Wyróżniającą cechą tej serii jest obecność przybrzeżnych (brakicznych) i morskich osadów. Dolną granicę serii paralicznej wyznacza spąg warstwy piaskowca leżącego na morskim horyzoncie faunistycznym Śtur (XVI). Litologicznie SP składa się z mułowców i drobnziarnistych piaskowców (piaskowce stanowią ok. 36% profilu), z dość licznymi, ale cienkimi pokładami węgla (ok. 2–3% profilu). Stratygraficznie seria paraliczna należy do namuru A.

2.3. BUDOWA STRUKTURALNA

Budowa strukturalna na obszarze „Międzyrzecze” utworzyła się w następstwie dwóch cykli orogenicznych – waryscyjskiego i alpejskiego. W czasie orogenezy waryscyjskiej w obrębie Górnoląskiego Zagłębia Węglowego powstały dwie strefy tektoniczne: strefa tektoniki fałdowej i strefa tektoniki uskokowej. Obszar pakietu położony jest w strefie tektoniki uskokowej, w obrębie południowego skłonu niecki głównej. Budowę strukturalną tego obszaru ilustrują przekroje geologiczne (Fig. 2.4. i 2.5.). Struktura utworów karbonu w tym rejonie ma charakter monoklinalny, o rozciągłości w partii północnej omawianego obszaru NW-SE, a w partii południowej N-E. Warstwy generalnie zapadają na północ, a ich upad wynosi około 5°. Liczne uskoki (o kierunku W-E i WSW-ESE oraz uskoki poprzeczne), a także system uskoków podobnych do uskoków schodowych oraz horsty, są najbardziej charakterystycznymi cechami budowy strukturalnej tego rejonu. Zrzuty uskoków są różne, zwykle wynoszą kilkadziesiąt metrów, ale nie przekraczają 200 m. Wyjątkiem jest duża strefa uskoku o kierunku WNW-ESE Żory-Jawiszowice-Wysoka, zrzucająca utwory karbońskie w kierunku południowym. Strefa ta ogranicza obszar pakietu od południa, całkowity zrzut w tej strefie uskokowej osiąga 1100 m.

Pewna liczba uskoków waryscyjskich została odmłodzona w czasie orogenezy alpejskiej. Ich zrzuty powiększyły się, szczególnie w głównych strefach uskokowych (uskok Jawiszowicki). Poza odmłodzeniem uskoków waryscyjskich, ruchy orogenezy alpejskiej spowodowały duże zróżnicowanie rzeźby powierzchni ładu, prawdopodobnie w paleogenie, później przykrytego przez osady molasy mioceńskiej zapadliska przedkarpackiego.

↓ **Figura 2.7.** Tabela korelacyjne profili utworów karbonu. Rejon południowy; lokalizacja na Fig. 2.1.

↓ **Figura 2.8.** Tabela korelacyjne profili utworów karbonu. Rejon północny; lokalizacja na Fig. 2.1.

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

Tabele korelacyjne profili utworów karbonu – rejon południowy

KSP
w-wy łaziskie

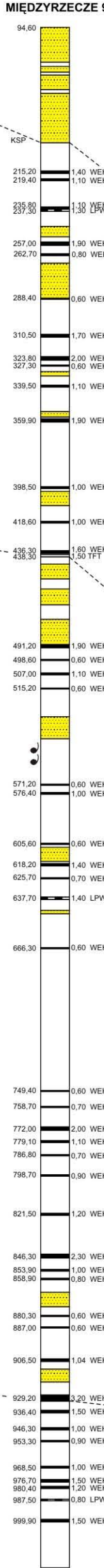
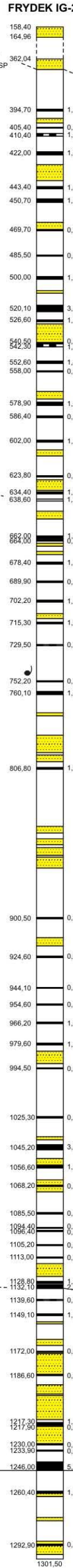
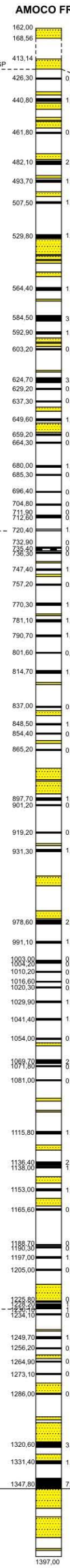
warstwy orzeskie s.s.

SERIA MUŁOWCOWA

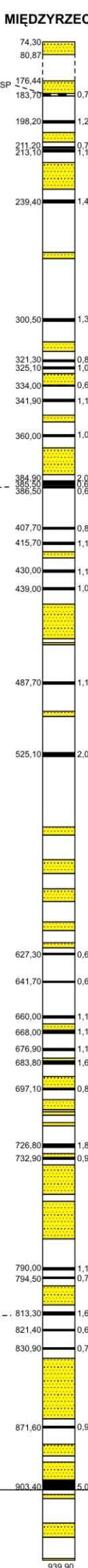
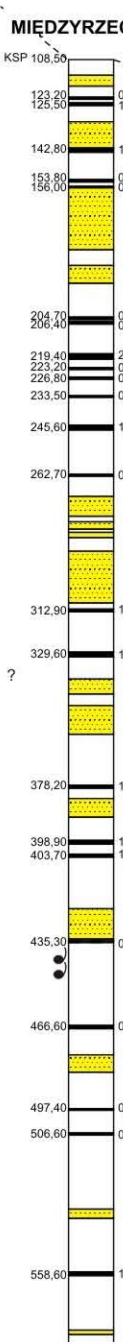
warstwy załęskie

GSP
warstwy siodłowe
+
rudzkie s.s.

SERIA PARALICZNA
warstwy porębskie

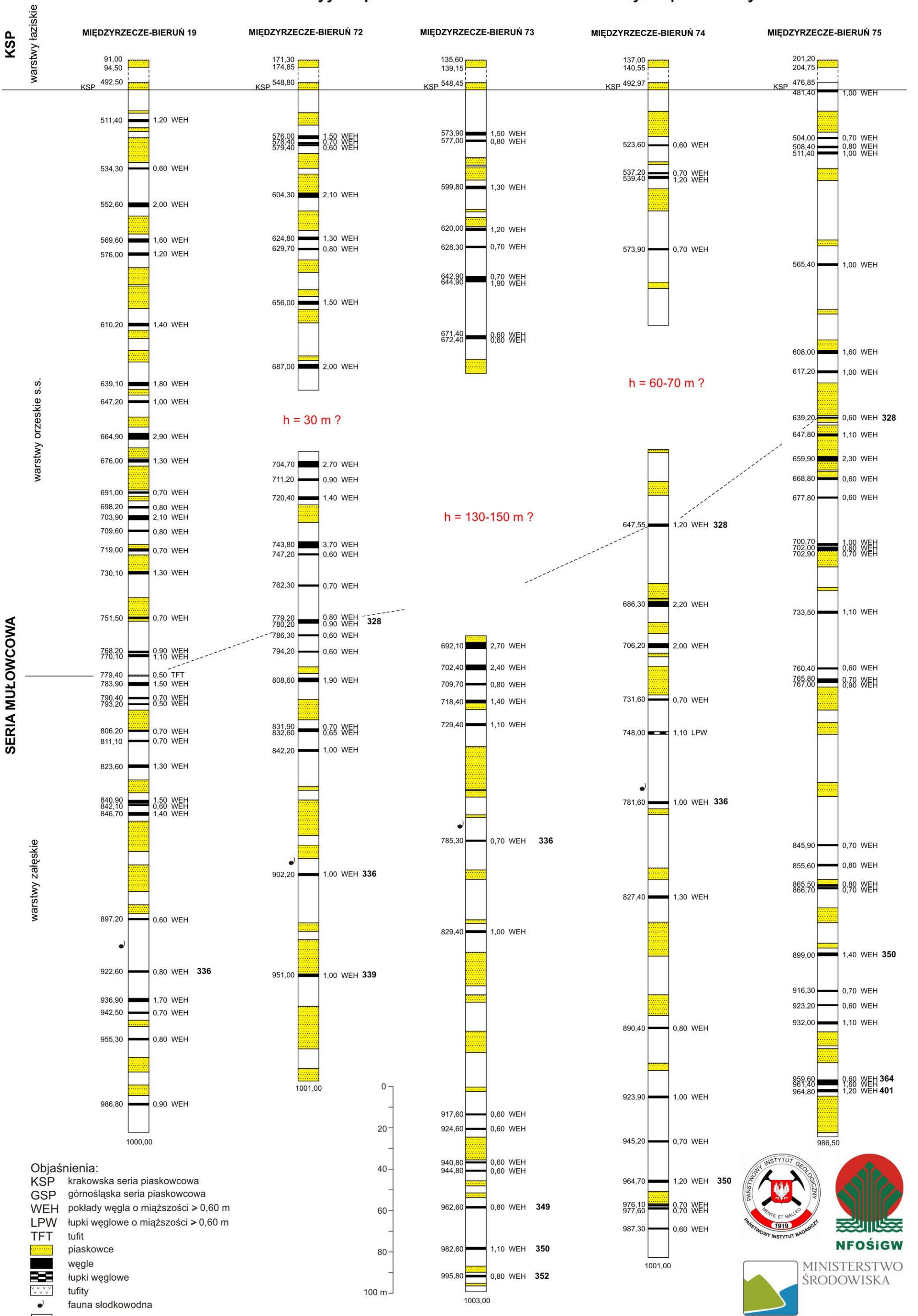


Objaśnienia:
KSP krakowska seria piaskowcowa
GSP górnośląska seria piaskowcowa
WEH pokłady węgla o miąższości $\geq 0,60$ m
LPW łupki węglowe o miąższości $\geq 0,60$ m
TFT tufit
piaskowce
węgle
łupki węglowe
tufity
fauna słodkowodna
0,90 WEH głębokość spagu i miąższość pokładów węgla



Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

Tabele korelacyjne profili utworów karbonu – rejon północny



2.4. WĘGLONOŚNOŚĆ I WĘGŁOZASOBNOŚĆ PROFILU KARBONU ORAZ JAKOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

Węgloność i węgl zasobność

Węgloność i węgl zasobność utworów karbonu określono w oparciu o dane z otworów wiertniczych. Analizowano wyłącznie dane z otworów wiertniczych wierconych techniką obrotową, w których wykonano pomiary geofizyczne, i w których parametry zalegania pokładów węgla nie budzą wątpliwości. W analizie uwzględniono wszystkie otwory (za wyjątkiem otworu Amoco Frydek 1 – otwór rdzeniowany odcinkowo) zlokalizowane na analizowanym obszarze oraz dodatkowo otwory z bezpośredniego otoczenia tego obszaru, ogółem 17 otworów wiertniczych.

Węgloność definiowano jako sumę miąższości wszystkich przewierconych warstw i pokładów węgla o miąższości $\geq 0,05$ m (dokładność profilowania rdzenia), w stosunku do miąższości przewierconych utworów karbonu, wyrażoną w procentach; natomiast węgl zasobność, zgodnie z kryteriami bilansowości odnośnie dokumentowania metanu pokładów węgla jako kopaliny głównej, jako sumę miąższości pokładów węgla o miąższości $\geq 0,60$ m, w stosunku do miąższości przewierconych utworów karbonu, wyrażoną w procentach. Dla celów porównawczych obliczono również węgl zasobność w oparciu o kryteria stosowane na ogół przy dokumentowaniu złóż węgla kamiennego, to jest dla pokładów o miąższości $\geq 1,00$ m.

Krakowska seria piaskowcowa na obszarze „Międzyrzecze” jest reprezentowana wyłącznie przez warstwy łaziskie (grupa pokładów 200). Seria ta została przewiercona we wszystkich (17) analizowanych otworach wiertniczych. Średnia węgloność tych utworów wynosi 3,28%, średnia węgl zasobność od 0,6 m (metan) – wynosi 2,77%, natomiast średnia węgl zasobność od 1,0 m (węgiel kamienny) – 1,71%.

Seria mułowcowa (grupa pokładów 300 i 400 do pokładu 405 włącznie) występuje na całym analizowanym obszarze, przy czym została przewiercona jedynie w 6 otworach. Średnia węgloność utworów tej serii wynosi 7,52%, średnia węgl zasobność od 0,6 m (metan) – 5,52%, natomiast średnia węgl zasobność od 1,0 m (węgiel kamienny) – 3,71%.

Górnośląska seria piaskowcowa (grupa pokładów 400 do pokładu 406 i grupa pokładów 500) jest najbardziej zasobną w węgiel serią karbonu produktywnego GZW. Na analizowanym obszarze jej miąższość jest silnie zredukowana. Średnia węgloność utworów tej serii wynosi 11,03%, średnia węgl zasobność od 0,6 m (metan) – 10,15% natomiast średnia węgl zasobność od 1,0 m (węgiel kamienny) – 7,63%. W poszczególnych otworach wiertniczych węgloność i węgl zasobność od 0,6 m (dla metanu) przedstawia Tabela 2.2.

Otwór wiertniczy	Grubość osadów GSP [m]	Węgloność [%]	Węgl zasobność [%]
MB-80	51,80	5,41	3,86
MB-83	95,90	11,42	11,31
Mrz-1	79,20	17,80	16,16
Mrz-9	81,10	9,85	8,75
Mrz-10	82,00	8,29	7,93
FrIG-28	10,20	10,17	9,70

Tabela 2.2. Węgloność i węgl zasobność osadów górnośląskiej serii piaskowcowej.

Seria paraliczna na analizowanym obszarze jest bardzo słabo rozpoznana. Jedynie otwór wiertniczy MB-83, zlokalizowany w skrajnie południowej części obszaru, przewierca znaczący odcinek osadów serii paralicznej (233,90 m), w pozostałych otworach przewiercony odcinek serii paralicznej jest mniejszy od 100 m. Średnia węgloność SP w otworze MB-83 wynosi 2,8%, natomiast średnia węgl zasobność od 0,6 m (metan) – 0,94%.

Jakość węgla

Analizy chemiczno-technologiczne pokładów węgla są wykonywane dla wszystkich bilansowych pokładów węgla stwierdzonych w otworach wiertniczych. Zakres analiz węgla wynika z przepisów odnośnie dokumentowania złóż węgla kamiennego oraz wymagań polskiej klasyfikacji węgla kamiennych. Pomimo, iż wymogi te ulegały zmianom w czasie, podstawowe wskaźniki jakości węgla w zakresie: zawartość wilgoci, popiołu, siarki, części lotnych, wartość opałowa i ciepło spalania były wykonywane we wszystkich otworach wiertniczych.

Analizowany obszar jest stosunkowo słabo zróżnicowany pod względem stopnia metamorfizmu (uwęglenia) substancji organicznej. Strop strefy występowania węgla koksowych zalega na głębokościach ok. 900–1000 m w części północnej oraz ok. 450–600 m w części południowej. Zaleganie stropu strefy występowania węgla koksowych w znacznym stopniu naśladuje budowę strukturalną utworów karbonu. W utworach KSP i górnej części SM (warstwy orzeskie s.s.) występują wyłącznie węgle energetyczne typów 31 i 32. Węgle koksowe typu 34 występują praktycznie wyłącznie w utworach GSP i SP. Węgle ortokoksowe typu 35.1 stwierdzono w otworach zlokalizowanych w skrajnie południowo-zachodniej części analizowanego obszaru (przy strefie uskoku Jawiszowickiego) na głębokościach ok. 800–1100 m.

Zmienność parametrów jakości węgla zależy od stopnia uwęglenia: zawartość części lotnych oraz zawartość wilgoci (stan analityczny) jest zależna od głębokości zalegania analizowanych pokładów węgla, a ich rozkład przestrzenny w znacznej mierze naśladuje konfigurację stropu występowania węgla koksowych. Najwyższe wartości wilgoci analitycznej (stan powietrzno-suchy) ok. 6–10% obserwujemy w nisko uwęglonych węglach warstw łaziskich, w północnej części omawianego obszaru. Dla węgla koksowych średnie wartości tego parametru zmieniają się w przedziale 1,5–2,5% i maleją z głębokością zalegania. Zawartość części lotnych maleje z głębokością w miarę wzrostu uwęglenia. Na analizowanym obszarze średnie zawartości części lotnych zmieniają się od ok. 40%, dla płytko zalegających, słabo uwęglonych pokładów KSP i SM w części północnej, do <30% dla zalegających głęboko pokładów węgla GSP i SP.

Średnie zawartości popiołu (stan suchy) wynoszą odpowiednio:

- krakowska seria piaskowcowa – 16,9% (85 analiz)
- seria mułowcowa – 16,8% (397 analiz)
- górnośląska seria piaskowcowa – 16,1% (29 analiz)
- seria paraliczna – 13,5% (3 analizy).

Na próbkach węgla z dwóch otworów wiertniczych (MB-80 i A-Fr1), zlokalizowanych na analizowanym obszarze, wykonano badania refleksyjności wityrytu. Refleksyjność wityrytu w tych otworach zmienia się w przedziale 0,65–1,09% (otw. A-Fr1, na głębokości 1350 m). Zgodnie z prawem Hilita refleksyjność wityrytu wzrasta z głębokością. Na próbkach pobranych z tych dwóch otworów wiertniczych wykonano również badania składu petrograficznego węgla.

2.5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Górnoląskie Zagłębie Węglowe stanowi wielopoziomową hydrostrukturę, w której napotkać można utwory wodonośne od kambru do czwartorzędu. W ujęciu Różkowskiego (1991) jednostka hydrogeologiczna basenu górnośląskiego ma rangę lokalnego regionu, zwanego regionem górnośląskim. W zasięgu tego regionu wydzielone zostały dwa subregiony hydrogeologiczne – północno-wschodni (I) i południowo-zachodni (II), o zróżnicowanej budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych.

Omawiany obszar przetargowy znajduje się w subregionie południowo-zachodnim, który położony jest w zasięgu alpejskich struktur zapadliskowych, ciągnących się od Karpat na południu po Gliwice na północnym zachodzie. Utwory karbonu w tym subregionie przykryte są izolującą serią osadów neogenu o zmiennej miąższości. Poziomy wodonośny karbonu są słabo zawadnione i zawierają wody zmineralizowane. Wody zwykle występują tu w utworach czwartorzędu, lokalnie neogenu lub karbonu. Zapadlisko przedkarpackie stanowi obszar kształtowania się wysokich ciśnień wód w poziomach górnokarbońskich. Zasilanie oraz lokalne wysłodzenie występuje w obrębie okien erozyjnych w ilastych utworach neogeńskich (np. rejon Brzeszcze).

Obszar przetargowy „Międzyrzecze” jest położony we wschodniej części Kotliny Oświęcimsko-Raciborskiej. Hydrograficznie obszar ten zlokalizowany jest między Wisłą i jej lewobrzeżnym dopływem Pszczynką. Na południu od omawianego obszaru Wisła płynie z zachodu ku wschodowi, natomiast pomiędzy tym obszarem i kopalnią „Brzeszcze” – z południa ku północy. Obszar przetargowy położony jest w lewostronnym dorzeczu Wisły, odwadnianym przez Pszczynkę, która płynie z południowego zachodu na północny wschód w obwałowanym korycie i po przejściu dopływu Korzeńca wpada do Wisły. W tym rejonie sieć cieków wodnych jest zawiązana: stawy, młynówki, naturalne i sztuczne połączenia pomiędzy ciekami. W zachodniej części omawiany obszar porośnięty jest lasem, jest to obszar źródłowy rzeki Pszczynki i jej dopływu Korzenicy. Na terenach przyległych do obszaru „Międzyrzecze” prowadzi eksploatację węgla kamiennego kopalnia „Brzeszcze”. Prowadzenie działalności górniczej nie ma istotnego wpływu na warunki występowania pierwszego poziomu wodonośnego.

W profilu hydrogeologicznym omawianego obszaru można wydzielić trzy piętra wodonośne:

- a. czwartorzędowe (GPU – zasadnicze)
- b. neogeńskie (GPU – lokalnie)
- c. karbońskie (nie mające statusu GPU).

Czwartorzędowe piętro wodonośne

Czwartorzędowe poziomy wodonośny występuje w dolinach rzek, gdzie tworzą poziomy dolin zalewowych – zbudowanych przez piaski i żwiry oraz poziomy dolin nadzalewowych – zbudowanych głównie z piasków. Doliny te są wcięte pomiędzy czwartorzędowe równiny sandrowe lub pomiędzy wychodnie utworów starszych: neogenu i karbonu, tworzące wzniesienia. Występowanie wód podziemnych w piętrze czwartorzędowym związane jest z piaszczysto-żwirowymi osadami akumulacji wodno-lodowcowej i rzecznej. Wody piętra czwartorzędowego posiadają najczęściej swobodne lub lekko naporowe zwierciadło, stabilizujące się na niewielkich głębokościach. Stopień zawadnienia warstwy piaszczysto-żwirowej jest stosunkowo wysoki. Wydajności pojedynczych ujęć mogą

dochodzić do kilkudziesięciu m³/h. Wody tego piętra są mało odporne na zanieczyszczenia z ognisk powierzchniowych i wód rzecznych.

Fragmenty dolin rzek Wisły i Pszczynki zaliczono do rejonów występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędu (Chmura, 2000 – ark. Kęty MhP). Czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny budują osady fluwioglacjalne. Badany obszar leży w obrębie wyznaczonych jednostek hydrogeologicznych typu abQIV (Chmura, 2000 – ark. Kęty MhP) i aQIV (Gatlik, 1997 – ark. Oświęcim MhP). Poziomy wodonośny występujący na terenach wysoczyzn ma charakter porowy, przepływowy, zakryty lub częściowo zakryty. Parametry hydrogeologiczne poziomu czwartorzędowego są następujące: miąższość do 20 m, zwierciadło ma charakter swobodny – uклада się na głębokościach <1,0–13,5 m, wydajność 4,3–72,3 m³/h przy depresji odpowiednio 2,7–7,6 m, współczynnik filtracji 7,4 NW – 25,8 m/24h SE, moduł zasobów dyspozycyjnych 311 m³/24h*1 km². (Chmura, 2000). Zwierciadło ma charakter swobodny, tylko lokalnie może mieć charakter lekko naporowy, pod przykryciem słabo- i półprzepuszczalnych osadów gliniasto-pylastych lub gliniastych. Zasilanie poziomu czwartorzędowego odbywa się poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych oraz w mniejszym stopniu spływem wód ze zboczy i dopływem wód z wyżej morfologicznie zalegających utworów. Drenaż naturalny odbywa się ku rzekom (Kempa & Pękala, 2006).

Neogeńskie piętro wodonośne

W utworach neogeńskich wieku miocenijskiego, wypełniających zapadlisko górnośląskie, wśród iłów, ilowców i łupków ilastych występują różnej wielkości nieregularne przewarstwienia i soczewki piaszczysto-piaskowcowe i margliste, które są w różnym stopniu zawadnione. Przewarstwienia te z uwagi na małą miąższość, izolację oraz wysoką mineralizację wód w nich występujących nie mają praktycznego znaczenia. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych waha się w granicach 10⁻⁸–10⁻⁶ m/s, przy czym dominują małe wartości. Zwykle wody występują pod wysokim ciśnieniem piezometrycznym. Na badanym obszarze, który leży w obrębie wyznaczonej na MhP 1:50000 jednostki hydrogeologicznej o typie bTrI (Gatlik, 1997 – ark. Oświęcim), poziom wodonośny porowy jest związany z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych i pylastych oraz słabo zwięzłych piaskowców, występujących w kompleksie iłów marglistych i ilowców. GPU (główny poziom użytkowy) ma znaczenie tylko lokalnie. Parametry hydrogeologiczne poziomu neogeńskiego według poszczególnych pomiarów (Gatlik, 1997) są następujące:

1. głębokość stropu od 23,0 m, głębokość spagu >120,0 m, miąższość utworów przepuszczalnych łącznie >54 m, zwierciadło napięte stabilizujące się na głębokości 6,3 m p.p.t., wydajność 13,4 m³/h przy depresji 6,1 m, współczynnik filtracji 0,42 m/24h, moduł zasobów dyspozycyjnych 77,8 m³/24h × 1 km².

2. głębokość stropu od 34,0 m, głębokość spagu >86,5 m, miąższość utworów przepuszczalnych łącznie >29,5 m, zwierciadło napięte stabilizujące się na głębokości 5,3 m p.p.t., wydajność 13,1 m³/h przy depresji 21,0 m, współczynnik filtracji 2,0 m/24h, moduł zasobów dyspozycyjnych 77,8 m³/24h × 1 km².

Parametry hydrogeologiczne na podstawie badań polowych wykonanych w otworach wierconych z powierzchni (MB-U2): wody zmineralizowane 13,162 g/l, słabo zasadowe 9,2 pH, bardzo twarde 70,7 on, II B1 w klasyfikacji wód kopalnianych (Tab. 2.3.).

Karbońskie piętro wodonośne

Utwory karbonu produktywnego wykształciły się w dwóch zasadniczych facjach litologicznych o odmiennych własnościach hydrogeologicznych: piaskowcowo-żwirowej oraz ilasto-mułowcowej. Wydzielane w profilu karbonu produktywnego cztery serie litostratygraficzne, zróżnicowane pod względem procentowego udziału poszczególnych facji, w profilu mają też różne własności hydrogeologiczne. Kompleksy KSP i GSP, w których dominujący udział posiadają piaskowce i zlepieńce, charakteryzują się większą wodonośnością w stosunku do kompleksów o przewadze mułowców i iłowców – SM i SP. Kompleksy wodonośne stanowią zespoły porowo-szczelinowych warstw wodonośnych o zmiennych parametrach hydrogeologicznych, izolowane wzajemnie utworami w zasadzie nieprzepuszczalnymi.

Badania hydrogeologiczne karbonu w otworach wiertniczych były prowadzone w drugiej połowie XX w (do ok. 1990 r.). Po przeprowadzonej analizie danych archiwalnych w niniejszym opracowaniu zestawiono i omówiono tylko dane z reprezentatywnych wyników opróbowań (m.in. otw.: MB-20,

MB-25, MB-79, MB-81, Stc IG-25, Ck IG-26, Fr IG-28, Mrz-9, MB-U2). Ze względu na niewielką liczbę otworów z badaniami hydrogeologicznymi, położonych na omawianym obszarze, pod uwagę wzięto również kilka otworów znajdujących się w jego bezpośrednim sąsiedztwie (Tab. 2.3.). Badania hydrogeologiczne polowe wykonano w poziomach wodonośnych zbudowanych głównie z piaskowców (grubo-, średnio-, drobno- i różnoziarnistych) oraz zlepieńców, zalegających w interwale głębokości 243,5–1351,0 m. W większości przypadków badania przeprowadzono w utworach warstw łaziskich krakowskiej serii piaskowcowej. Poziomy do badań zostały udostępnione poprzez perforację rur okładzinowych lub w otworze bosym (pod butem rur). Badania prowadzono w interwałach o zmiennej miąższości od kilku do ponad 100 m następującymi metodami: pompowania, szczyptywania łyżką wiertniczą o wydajności do ok. 25 m³/h oraz zalewania otworu. Pozyskane w trakcie badań wody z karbońskich wodonośnych poziomów piaskowcowych, w odniesieniu do poszczególnych serii litostratygraficznych cechują się następującymi właściwościami (Tab. 2.3.):

Otwór	Stratygrafia	Gł. stropu strefy wodonośnej	Gł. spagu strefy wodonośnej	Gł. zwierc. ustabiliz. [m]	Q [m ³ /h]	S [m]	q [m ³ /s × 1mS]	k [m/d]	Sucha pozostałość [g/l]	M [g/l]	Typ chemiczny	pH	Twardość ogólna o-n
MB 20	Ng C-łaz.	156	235	20,2	6,336	108	1,6×10 ⁻⁵	0,033264	22,21	20,8	Cl_Na		
MB 25	Ng	101,1	107,4	54,2	0,29088	10,3	7,8×10 ⁻⁶	0,124416					
MB 25	C-łaziskie	112,9	146,8	59,18	3,6	36,5	2,75×10 ⁻⁵	0,335232	6,913	4,1	Cl_Na	8,2	24
MB 25	C-łaziskie	157,8	204	55,96	1,7748	72,79	6,77×10 ⁻⁶	0,0245376	5,876	5,6	Cl_Na	10,1	31,1
MB 79	C-łaziskie	160,6	249,6	105,4	0,06012				11,152	9,9	Cl_Na	7,6	93,2
MB 79	C-łaziskie	264	288	199,9	0,04212				11,226	9,9	Cl_Na	7,4	84
MB 79	C-łaziskie	295,6	419		0,012024				23,266	20	Cl_Na	7	194,3
MB 79	C-orzeskie	453,9	471,6	207,4	0,06012				43,256	36	Cl_Na	6,9	344,9
MB 81	Ng C-łaz.	297,1	386,6	52	1,08	1	3×10 ⁻⁴	1,71072	17	19,224	Cl_Na	6	180
MB 81*	C-łaziskie	439,5	555,5	56,7	0,774	35,3	6,1×10 ⁻⁷	0,00681696	70,764	50,8	Cl_Na_Ca	6,7	558,6
Stc IG-25*	C-łaziskie	174,7	265	9,3	8,82	115,7	2,12×10 ⁻⁵	0,00835488	29,864	28,7	Cl_Na	7,8	2,9
Ck IG-26*	C-łaziskie	284	443	73	9,072	73	3,45×10 ⁻⁵	0,0417312	31,932	30,9	Cl_Na	7,1	341,5
Fr IG-28	Ng	43,7	97	6,9	0,4788	8,5		0,377568					
Fr IG-28	C-rudzikie	1193,6	1214,2	1155					163,2	163,2	Cl_Na_Ca	8	
Mrz 9	C-orzeskie	984	986							45	Cl_Na_Ca		
MB U-2*	Ng	93	109,4	19,3	0,6012	65,71	2,54×10 ⁻⁶	0,0139104	13,162	12,2	Cl_Na	9,2	70,7
MB U-2*	C-łaziskie	114,2	146	18,3	3,78	61,81	1,75×10 ⁻⁵	0,0559008	13,625	12,2	Cl_Na	7,1	130,5
MB U-2*	C-łaziskie	151	225,5	18,15	3,816	40,5	2,75×10 ⁻⁵	0,0350784	16,637	16,5	Cl_Na	6,8	71,8
MB U-2*	C-łaziskie	232	285,5	19,3	2,2806	58,24	1,07×10 ⁻⁵	0,0158976	35,65	33,8	Cl_Na	7,4	213,7
MB U-2*	C-łaziskie	232	321,5	23,39	6,804	39,06	4,72×10 ⁻⁵	0,0590112	54,484	51,2	Cl_Na	7,4	379,8
MB U-2*	C-łaziskie	342	375,1	26,5	8,208	39,65	4,69×10 ⁻⁵	0,188352	53,784	49,4	Cl_Na	6,8	494,1
MB U-2*	C-łaziskie	396	468	23,8	12,708	37,49	9,76×10 ⁻⁵	0,120096	72,556	65,9	Cl_Na	6,1	603
MB U-2*	C-łaziskie	469,1	496	33,5	24,948	28,49	3,69×10 ⁻⁴	0,511488	89,992	81,3	Cl_Na	6,8	772,9
MB U-2*	C-łaziskie	517,7	546	35,15	2,4876	21,96	3,21×10 ⁻⁵	0,091584	138,456	124,9	Cl_Na	7,1	1243,3
MB U-2*	C-łaziskie	517,7	585	40,62	2,9412	10,02	8,15×10 ⁻⁵	0,110592	142,252	123,4	Cl_Na	6	1271,11
MB U-2*	C-łaziskie	585,7	656,5	38	6,21	38,675	4,47×10 ⁻⁵	0,0810432					
MB U-2*	C-łaziskie	658,4	686	28,7	0,7812		8,56×10 ⁻⁶	0,864	165,544	146,5	Cl_Na	7,4	1316,1
MB U-2*	C-orzeskie	703,4	739	59				5,5296	166,032	151,9	Cl_Na	4,2	1423,1

Tabela 2.3. Parametry hydrogeologiczne z bezpośrednich badań hydrogeologicznych w otworach wiertniczych.

* – otwór położony w sąsiedztwie obszaru „Międzyrzecze”

1. KSP (warstwy łaziskie, interwał głębokości 112,9–555,5 m): zwierciadło ustabilizowane 6,9–54,2 m, sucha pozostałość 6,913–165,544 g/l, typ chemiczny Cl-Na, klasa wód kopalnianych IIB-2

2. SM (warstwy orzeskie, interwał głębokości 453,9–986,0 m): zwierciadło ustabilizowane 59,0–207,4 m, sucha pozostałość 43,256–166,032 g/l, typ chemiczny Cl-Na, klasa wód kopalnianych od IIB-1 do IIB-2

3. GSP (warstwy rudzkie 1193,6–1214,2 m): zwierciadło ustabilizowane 1155 m, sucha pozostałość 163,2 g/l, typ chemiczny Cl-Na, klasa wód kopalnianych IIB-2.

Wody podziemne mają charakter subartezyjski, zwierciadło stabilizujące się na głębokości od 6,9 do 1155 m – w profilu geologicznym od KSP do GSP. Są to głównie solanki 45,0–166,032 g/l, reprezentujące wg klasyfikacji Szczukariewa–Prklońskiego typy chemiczne wód Cl-Na i Cl-Na-Ca.

Parametry hydrogeologiczne skał – porowatość efektywną, odsączalność grawitacyjną i przepuszczalność, przedstawiono w interwałach 200-metrowych w profilu głębokościowym 0–1200 m (Tab. 2.4.). Wyniki dotyczą głównie skał piasko-

wcowych, nierozsypiwych, z których wykonanie próbek dla pomiarów było możliwe. Wraz ze wzrostem głębokości interwałów 200-metrowych zmniejsza się ich porowatość i przepuszczalność oraz wodonośność utworów przepuszczalnych wskutek postępującej diagenetyzacji skał w tym kierunku. Na terenach eksploatacji górniczej, silnego zaangażowania tektonicznego oraz sedymentacyjnych wyklinałów następuje łączenie się poziomów wodonośnych. W takich sytuacjach można się spodziewać zmiany parametrów hydrogeologicznych skał oraz charakterystycznych cech wód podziemnych.

Do głębokości tysiąca kilkuset metrów występują ciśnienia hydrostatyczne (gradient 0,9–1,0 MPa/100 m). Wysokość ciśnienia wód występujących w obrębie utworów karbonu produktywnego wynosi przeciętnie +200 m n.p.m. Na większości omawianego obszaru, tuż poniżej nadkładu miocenńskiego, występują w karbonie solanki o mineralizacji 35g/dm³. Są to wody typu Cl-Na i Cl-Na-Ca. Mineralizacja wód w obrębie karbonu produktywnego rośnie szybko wraz z głębokością osiągając już ok. 100 g/dm³ na głębokości 700 m p.p.t.

Przedział głębokości (spąg)	Porowatość [%]	Średnia porowatość [%]	Odsączalność grawitacyjna	Średnia odsączalność grawitacyjna	Przepuszczalność [mD]	Średnia przepuszczalność [mD]
200,00	13,110	13,110	0,0074	0,034	0,742	22,374
	18,440		0,0481		45,840	
400,00	7,530	15,545	0,0077	0,025	0,031	20,240
	20,790		0,0536		77,333	
600,00	8,240	11,745	0,0074	0,015	0,212	6,451
	15,250		0,0220		12,690	
800,00	8,740	11,075	0,0071	0,010	0,035	2,649
	13,410		0,0123		5,263	
1000,00	2,700	5,768	0,0048	0,006	0,010	0,015
	10,990		0,0068		0,030	
1200,00	19,600	7,840				

Tabela 2.4. Parametry hydrogeologiczne skał karbońskich z badań laboratoryjnych.

3. CHARAKTERYSTYKA METANOWA PROFILU KARBONU

3.1. ROZPOZNANIE WARUNKÓW GAZOWYCH PROFILU KARBONU

Obszar przetargowy „Międzyrzecze” do końca lat 1980. był postrzegany wyłącznie jako obszar, na którym prowadzono poszukiwanie, a następnie rozpoznawanie złóż węgla kamiennego. Celem wykonywanych w otworach wiertniczych badań gazowych była ocena zagrożeń gazowych (metanowych) dla podziemnego górnictwa węglowego. Zakres badań gazowych wykonywanych w otworach wierconych dla rozpoznania złóż węgla kamiennego był zmienny w czasie. W otworach wierconych do 1970 r. badania gazowe ograniczały się do pomiarów zgazowania płuczki oraz badań dopływu zgazowanych wód do otworów wiertniczych. W latach 1970. wprowadzono badania gazonośności (metanonośności) pokładów węgla oraz badania desorbometryczne, wykonywane na próbach rdzenia węglowego. Wyniki badań metanonośności były podstawą określenia kategorii zagrożeń metanowych, natomiast w połączeniu z wynikami badań desorbometrycznych służyły do oceny zagrożeń wyrzutami węgla i skał. Badania metanonośności wykonywano zaadaptowaną z górnictwa węgla kamiennego metodą dwufazowej degazacji próżniowej (metoda polska, metoda KPG). Badania metanonośności pokładów węgla w otworach wiertniczych, zgodnie z polskimi przepisami górnictwa węglowego, powinny być wykonywane dla wszystkich bilansowych pokładach węgla kamiennego, to znaczy w pokładach, których miąższość jest równa lub większa od 1,0 m. W tych otworach wiertniczych komplet badań wykonanych dla celów gazowych obejmował:

- badania metanonośności (zawartości węglowodorów) wykonane metodą dwufazowej degazacji próżniowej (metoda KPG);
- badania desorbometryczne;
- pomiar zawartości metanu w płuczce wiertniczej.

Wyniki badań metanonośności pokładów węgla były podstawą szacowania zasobów metanu z pokładów węgla jako kopaliny towarzyszącej, a w okresie późniejszym również jako kopaliny głównej.

Obszar przetargowy „Międzyrzecze” w drugiej połowie lat 1990. był częścią obszaru koncesyjnego firmy Amoco Poland (Koncesja 15/94/P), która w latach 1994–1997 realizowała program poszukiwań MPW. Ogółem w ramach realizacji tego projektu wykonano 15 otworów wiertniczych, z których jeden – Amoco Frydek 1 (A-Fr1 gł. 1397,0 m) znajduje się na omawianym obszarze. W otworze tym zakres badań gazowych obejmował:

- badania metanonośności pokładów węgla amerykańską metodą USBM – testy desorpcji (75 prób węgla, w tym 41 prób rdzeni i 34 próby okruchowe);

- oznaczenia izoterm sorpcji (dla 3 prób węgla);
- testy produkcyjne dopływu gazu.

W sąsiedztwie omawianego obszaru firma Amoco odwierciła jeszcze trzy inne otwory: Amoco Miedźna (A-Mi1), Amoco Studzienice (A-St1) i Amoco Świerczyniec (A-Sw1). Ilość i zakres badań w otworach Amoco przedstawia Tabela 3.1.

W latach 2006–2013 na omawianym obszarze na podstawie Koncesji nr 7/2006/p z dnia 18.10.2006 r. prace poszukiwawcze za metanem z pokładów węgla prowadziła firma EurEnergy Resources Poland Sp. z o.o., a następnie Dart Energy (Poland) Sp. z o.o. Odwiercono dwa intersekcyjnie połączone otwory wiertnicze (Fig. 3.1.): Gilowice 1 (Gil-1) i Gilowice 2H (Gil-2H). W otworze Gilowice 1 zakres badań gazowych obejmował:

- badania metanonośności metodą USBM – testy desorpcji (34 próby z 19 pokładów węgla);
- oznaczenia izoterm sorpcji (8 izoterm, po dwie dla czterech wytypowanych pokładów węgla: 350, 364, 405 i 510);
- test przepuszczalności in situ dla węgla pokładów: 364, 405 i 510.

Po zakończeniu prac wiertniczych i badań laboratoryjnych w otworach przeprowadzono dwie serie testów produkcyjnych dopływu gazu z odcinka horyzontalnego w pokładzie węgla 510, przy czym – co istotne – nie wykonano żadnych dodatkowych zabiegów stymulacji produktywności metanu (np. szczelinowania hydraulicznego).

Wyniki wykonanych w otworach Gilowice 1 i Gilowice 2H prac i badań należy ogólnie ocenić jako umiarkowanie optymistyczne. Stwierdzono wysoką metanonośność badanych pokładów węgla. W próbach węgla od pokładu 350 do 510 (733,79–954,30 m) zawartość gazu wynosiła od 10,51 do 13,70 m³ w jednej tonie węgla – w stanie roboczym i od 11,89 do 15,02 m³ w jednej tonie węgla – w stanie suchym i bezpopiołowym „daf”. Najwyższe wartości stwierdzono w pokładzie węgla 510, mającym w otworze Gilowice 1 miąższość 5,28 m. W rozkładzie całkowitej zawartości gazu, ilość gazu resztkowego wahała się w granicach kilkunastu procent, pozostałą część stanowił gaz wydzielający się dynamicznie (desorbowałny). W składzie chemicznym wydzielonego w czasie testów desorpcji gazu dominował metan w ilości 96–99%. Pomimo wysokiej metanonośności przewierconych pokładów węgla, ilość dopływającego gazu w czasie testów produkcyjnych z odcinka horyzontalnego w pokładzie węgla 510 była stosunkowo niska, maksymalnie osiągając wielkość 170 m³/dobę. Głównym powodem była bardzo niska przepuszczalność pokładów węgla. Przepuszczalność ta dla trzech najbardziej perspektywicznych pokładów węgla (364, 405 i 510) została zbadana testami w warunkach in situ bezpośrednio w otworze, co jest metodą najbardziej wiarygodną, i wynosiła maksymalnie ok. 0,8 mD.

Ogółem na obszarze przetargowym „Międzyrzecze” badania zawartości węglowodorów (metanonośności) wykonano w 14 otworach wiertniczych (Fig. 2.1. i 3.2.). Badania metodą

Symbol otworu	Opróbowane pokłady węgla (grubość >0,6 m)	Ilość prób poddanych desorpcji USBM	Ilość analiz prób węgla							
			Analizy węgla					izoterm sorpcji	skład gazu z desorpcji	Zaw. CH ₄ (metoda KPG)
			rdzeń	okruchy	WAV	skład element.	Ro			
A-Fr1	13	25,8	41	34	36	17	25	3	23	0
A-Mi1	32	34,1	62	0	14	9	14	2	2	16
A-St1	35	55,7	76	3	33	33	34	3	19	16
A-Sw1	34	42,3	63	3	29	29	29	2	15	4

Tabela 3.1. Ilość i zakres badań wykonanych na próbach węgla z otworów Amoco; WAV – wilgoć, popiół, części lotne.

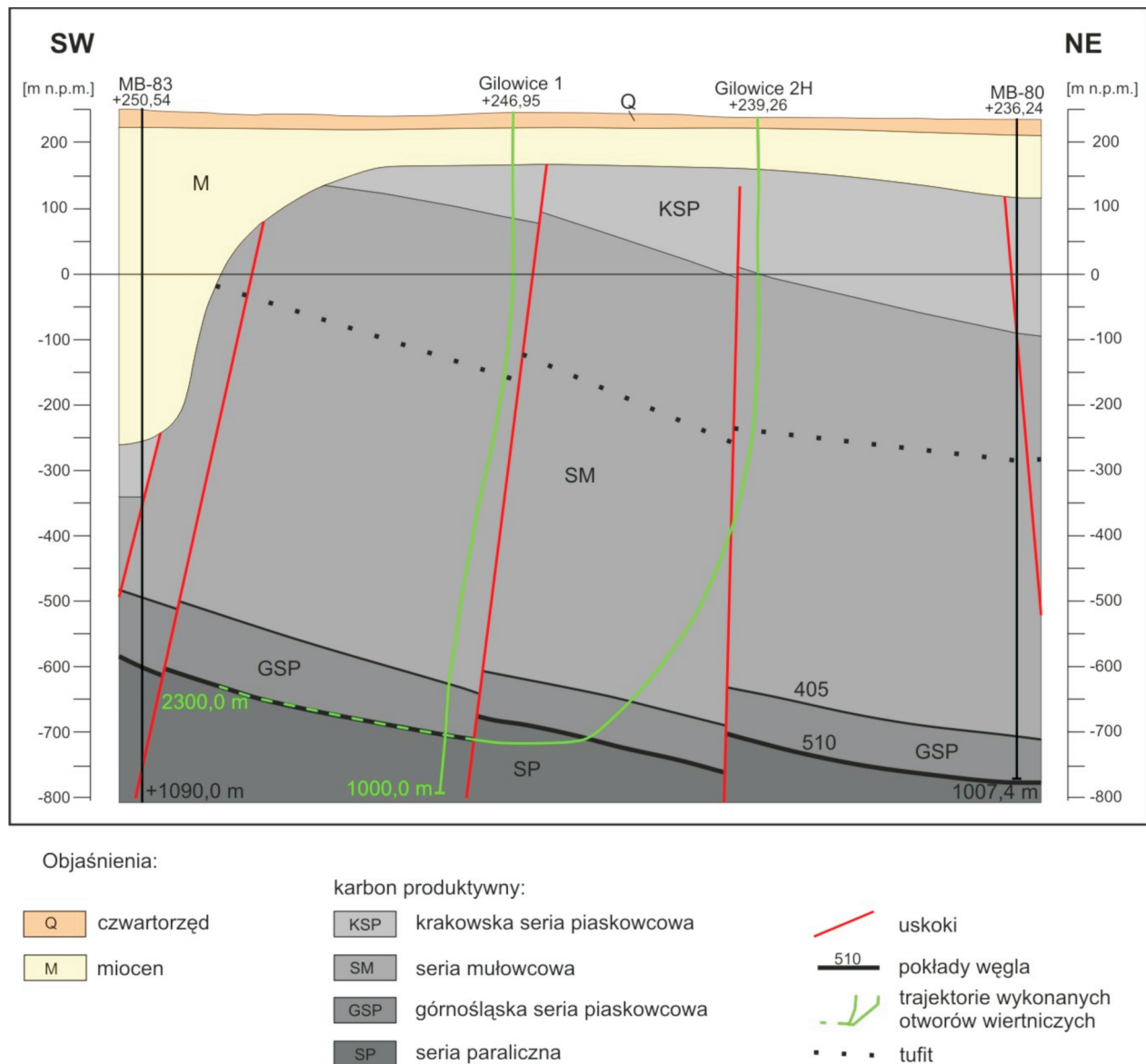


Figura 3.1. Schemat trajektorii otworów wiertniczych Gilowice 1 i Gilowice 2H na przekroju geologicznym (wg Dart Energy).

całkowitej degazacji próżniowej (KPG) wykonano w 12 otworach: Międzyrzecze (Mrz) 1, 9 i 10 oraz Międzyrzecze-Bieruń (MB) 19, 20, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, natomiast metodą USBM w dwóch otworach wiertniczych – Amoco Frydek 1 i Gilowice 1. Do tej liczby należy doliczyć także dwa otwory położone tuż przy granicy obszaru „Międzyrzecze” – MB-69 i MB-83 (badania metodą KPG).

3.2. ROZKŁAD METANONOŚNOŚCI POKŁADÓW WĘGLA I OKREŚLENIE SERII ŻŁOŻOWEJ

Pod pojęciem metanonośności rozumiemy ilość węglowodorów gazowych (głównie metanu) zawartych w jednostce masy węgla, przeliczonej zwykle dla węgla w stanie suchym i bezpopiołowym (w skrócie „daf” lub „csw”) i podawanej w m³ na tonę csw. Zgodnie z zaleceniami odnośnie dokumentowania zasobów metanu jako kopaliny głównej (Nieć, 2002) laboratoryjne (surowe) wyniki pomiarów metanonośności wykonanych metodą KPG, przeliczono przy użyciu współczynnika korekcyjnego

uwzględniającego straty gazu (węglowodorów) w procesie opróbowania oraz rozbieżności pomiędzy wynikami pomiarów metanonośności wykonanymi metodą KPG i metodą USBM. Z uwagi na sposób wiercenia – wiercenie klasyczne – zastosowano współczynnik korekcyjny – 1,196 (Kwarciński i in., 2006).

Współczesna konfiguracja pola metanonośności obserwowana na obszarze Górnośląskiego Zagłębia Węglowego jest dość skomplikowana i zależy od szeregu czynników, z których najważniejsze wymieniono poniżej:

- ilość gazu wygenerowanego w pojedynczym pokładzie oraz w całej węglonośnej formacji;
- pojemność sorpcyjną węgla dla gazu w poszczególnych pokładach;
- kształtowanie się warunków ciśnienia i temperatury w przebiegu historii geologicznej prowadzących do:
 - utraty gazu przez pokład węgla w wyniku desorpcji i dyfuzji,
 - wtórnego pozyskania gazu przez pokład węgla w wyniku readsorpcji gazu migracyjnego;

↓ **Figura 3.2.** Mapa stropu strefy pokładów metanowych (zawartość CH₄ >4,5 m³/t csw), 1:25 000.

**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węglowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

**MAPA STROPU STREFY
POKŁADÓW METANOWYCH
(ZAWARTOŚĆ CH₄ ≥ 4,5 m³/t csw)**

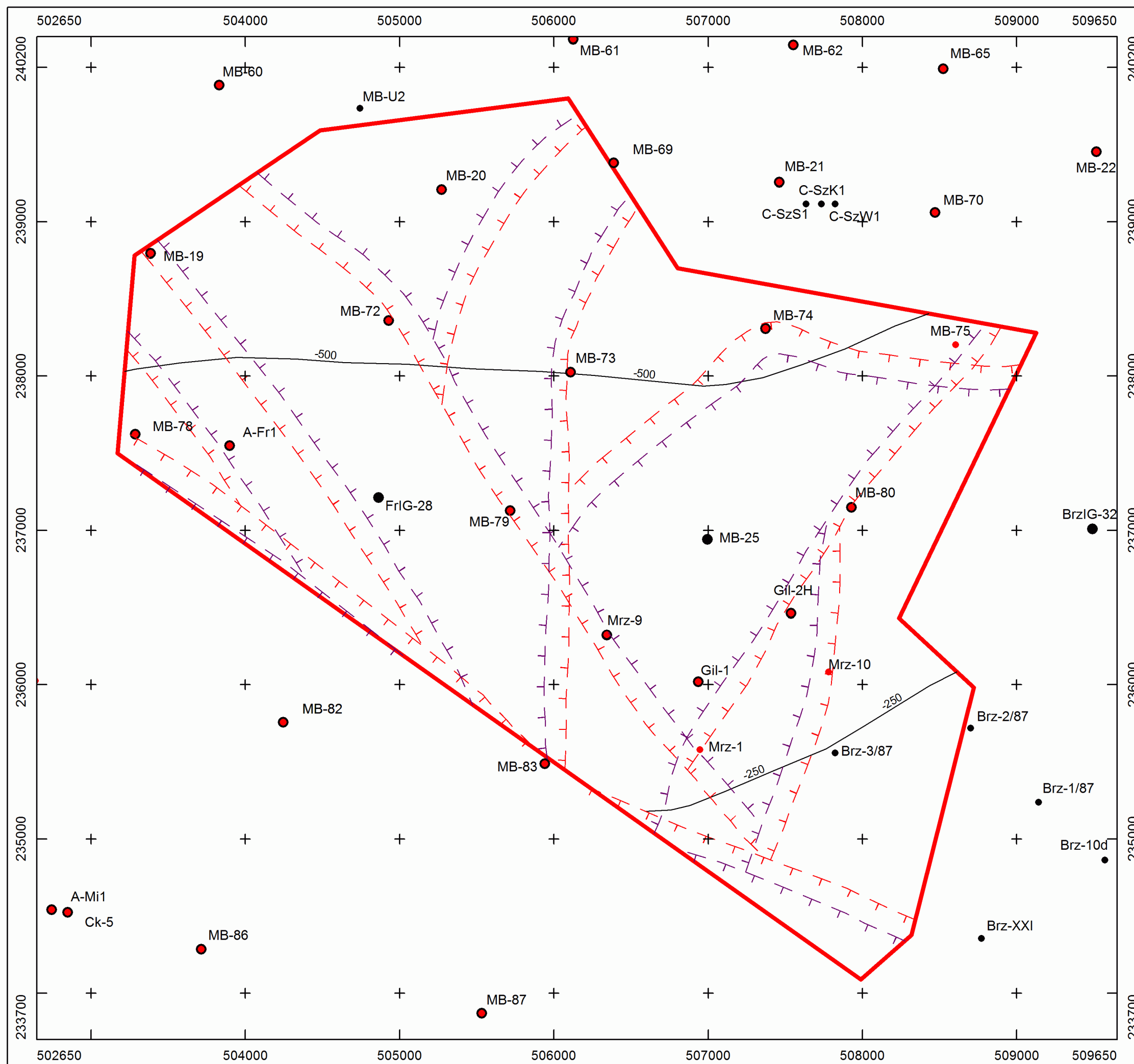
skala 1 : 25 000

0 500 1000 m

Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

-  uskoki w pokładzie 510
-  uskoki w pokładzie 350
-  izohipsy stropu strefy pokładów o metanonośności ≥ 4,5 m³/t csw



- kształtowanie się warunków hydrodynamicznych górotworu w przebiegu historii geologicznej odpowiedzialnych za tempo i kierunki migracji gazu uwolnionego z pokładów węgla;
- możliwości generowania metanu mikrobialnego.

Pionową zmienność metanonośności pokładów węgla na obszarze GZW opisują dwa podstawowe modele zmienności: północny i południowy (Fig. 3.3.).

Na obszarze przetargowym „Międzyrzecze” pionowa zmienność metanonośności pokładów węgla opisywana jest modelem północnym (Fig. 3.3.), przy czym trzeba dodać, że w skrajnie południowej części obszaru w niektórych otworach (np. w otworze MB-78) można doszukać się modelu południowego. Niemniej jednak, nierównomierne i stosunkowo rzadkie opróbowanie pokładów węgla do badań gazowych nie pozwala na jednoznaczne stwierdzenie występowania w stropowej partii utworów karbonu, pod przykryciem miocenu, strefy wtórnego nasycenia metanem (tzw. „czapy gazowej”).

Strop strefy złożowej dla MPW definiowany jest przez występowanie pokładów węgla o metanonośności $>4,5 \text{ m}^3/\text{t csw}$. Na analizowanym obszarze strop strefy złożowej (strop szacowania zasobów MPW) zalega na głębokościach rzędu 450 m w części południowej obszaru – przy strefie uskoku Jawiszowickiego i 1000 m w części północnej. Konfiguracja stropu strefy złożowej dla MPW na znacznym obszarze naśladuje budowę

geologiczną utworów karbonu. Pokłady węgla krakowskiej serii piaskowcowej oraz warstw orzeskich s.s. serii mułowcowej zostały w znacznym stopniu odgazowane. Stratygraficznie strop strefy złożowej dla MPW na przeważającej części obszaru przetargowego zalega pomiędzy pokładami 325–342 w warstwach załęskich, a jedynie w jego skrajnie południowej części lokalizowany jest głębiej, w stropie pokładu 350 w spągowej części warstw załęskich. Podobny rozkład głębokościowy i stratygraficzny metanonośności pokładów węgla obserwujemy na obszarze sąsiedniej kopalni „Brzeszcze”. Po analizie metanonośności pokładów węgla oraz ich miąższości, dla potrzeb niniejszego opracowania serię złożową MPW ograniczono do profilu karbonu pomiędzy pokładem 350 a pokładem 510, czyli do dolnej części warstw załęskich, warstw rudzkich i siodłowych. Takie ograniczenie zapewnia jednolity obraz kartograficzny prezentowanych danych. Ponadto zalegające w warstwach załęskich pokłady węgla powyżej pokładu 350 cechują się dużą zmiennością i niewielką – na ogół – miąższością, a także stosunkowo niższą metanonośnością, co w zasadzie je wyklucza z prac udostępniających potencjalne złożo MPW, szczególnie kierunkowymi otworami horyzontalnymi. W załączonych mapach strukturalnych pokładów węgla uwzględniono pokłady 350 i 510, ograniczające od stropu i spagu wyznaczoną strefę złożową, oraz pokłady 364 i 405 – wewnątrz tej strefy, cechujące się stałością zalegania i znaczną miąższością (Fig. 3.4.–3.7.).

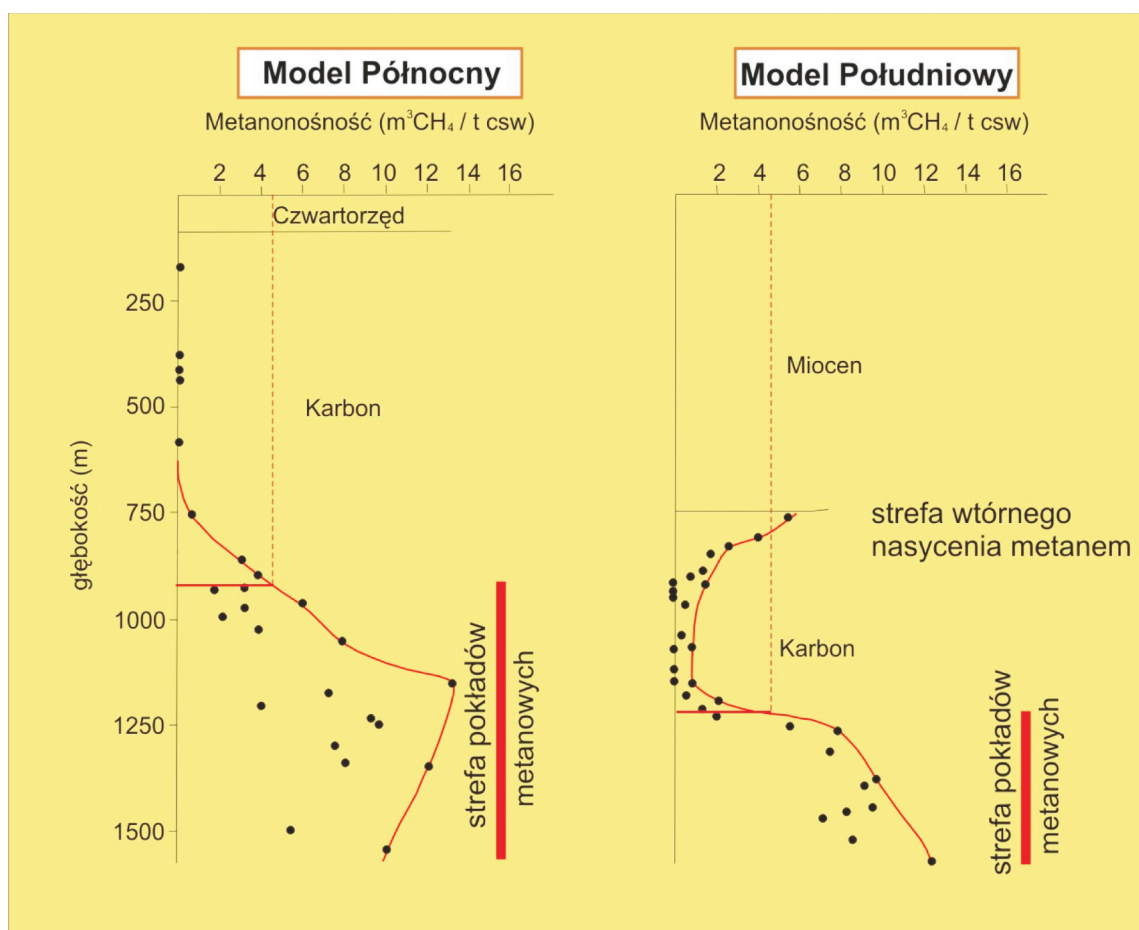


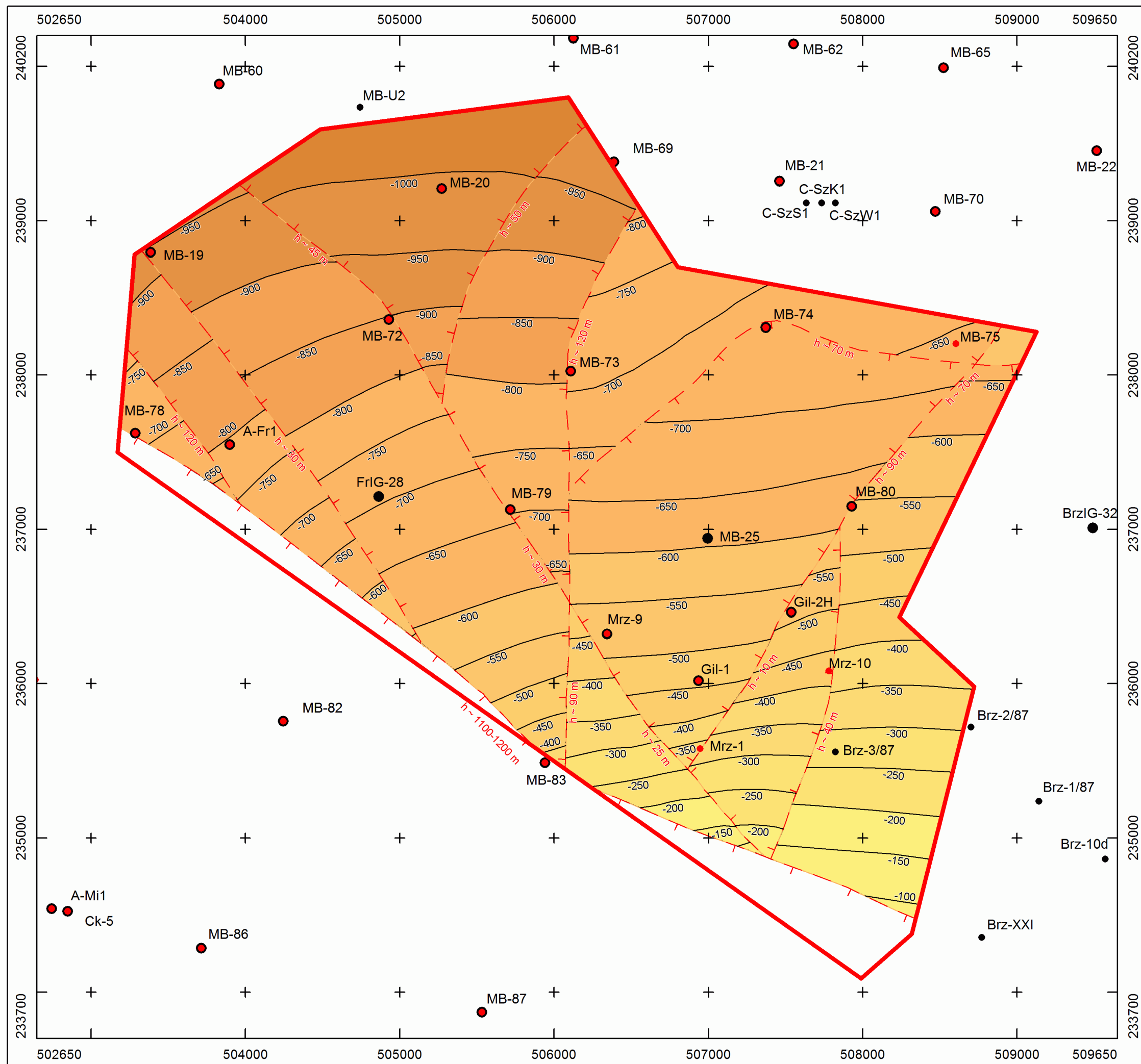
Figura 3.3. Modele pionowej zmienności metanonośności pokładów węgla na obszarze GZW (Kotas i in., 1994).

↓ Figura 3.4. Pokład 350.

↓ Figura 3.5. Pokład 364.

↓ Figura 3.6. Pokład 405.

↓ Figura 3.7. Pokład 510.



Pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

MAPA STRUKTURALNA POKŁADU 350

skala 1 : 25 000

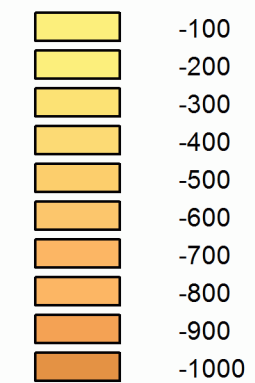
0 500 1000 m

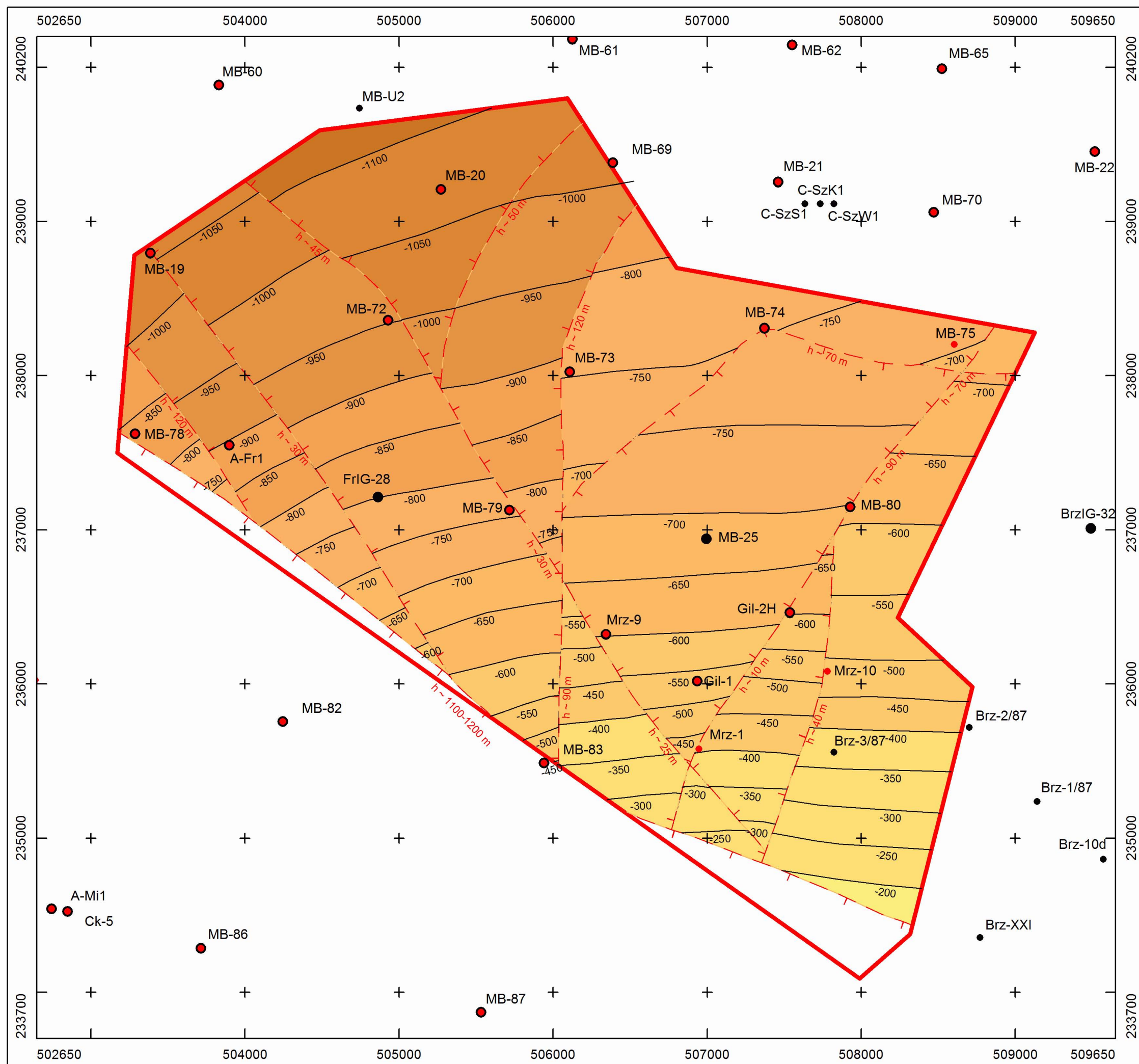
Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

— stratoizohipsy spągu pokładu 350 [m n.p.m.]

hipsometria spągu pokładu 350 [m n.p.m.]





**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węglowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

MAPA STRUKTURALNA POKŁADU 364

skala 1 : 25 000

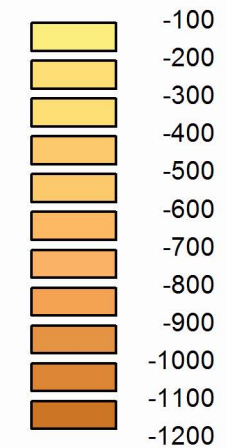
0 500 1000 m

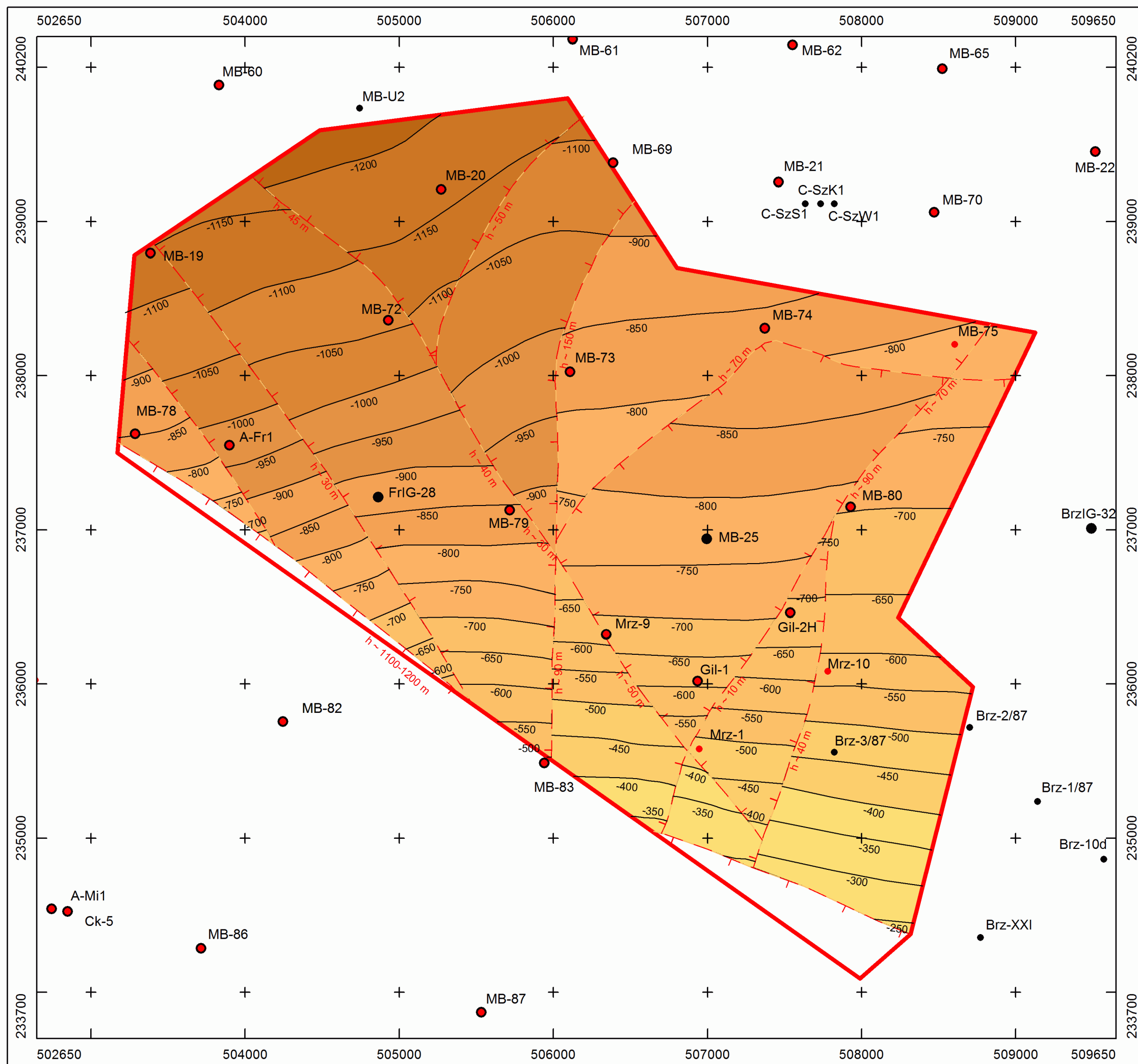
Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

— stratoizohipsy spągu pokładu 364 [m n.p.m.]

hipsometria spągu pokładu 364 [m n.p.m.]





**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węglowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

MAPA STRUKTURALNA POKŁADU 405

skala 1 : 25 000

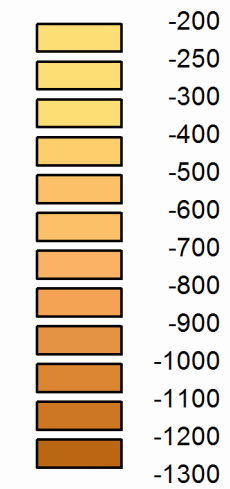


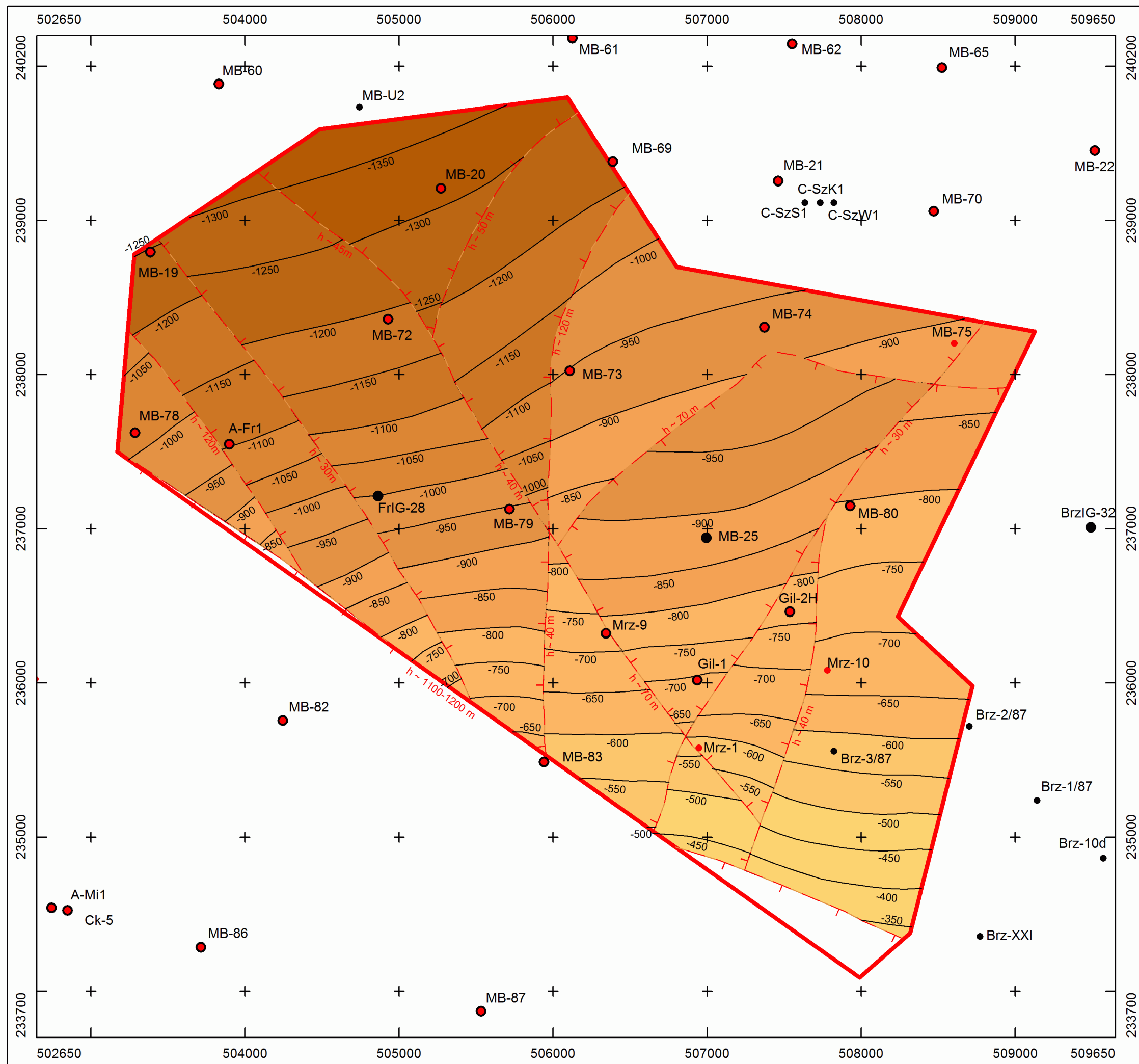
Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

———— stratoizohipsy spągu pokładu 405 [m n.p.m.]

hipsometria spągu pokładu 405 [m n.p.m.]





Pakiet danych geologicznych do postępowania przetargowego na poszukiwanie złóż węglowodorów

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

MAPA STRUKTURALNA POKŁADU 510

skala 1 : 25 000

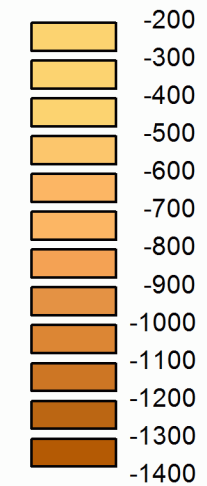
0 500 1000 m

Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

— stratoizohipsy spągu pokładu 510 [m n.p.m.]

hipsometria spągu pokładu 510 [m n.p.m.]



3.3. SKŁAD CHEMICZNY GAZU

Skład chemiczny gazu badany jest w procedurze wykonywania oznaczeń gazonośności prób węgla metodą całkowitej dwufazowej degazacji próżniowej (metoda KPG). Niemniej jednak, sposób poboru prób węgla (z powietrzem atmosferycznym), jak również straty gazu w procesie opróbowania i stosowana procedura obliczenia składu chemicznego gazu złożowego na podstawie pomiarów z zastosowaniem tej metody nie dają wiarygodnych wyników składu chemicznego gazu złożowego.

Faktyczny skład chemiczny gazów złożowych (desorbowalnych) otrzymuje się w trakcie testów produkcyjnych, gdy pokład węgla udostępniony został przez kawitację (brak zanieczyszczeń medium szczelinującym, np. piana azotowa). Na obszarze GZW tego typu badania wykonano w otworach firm TEXACO i AMOCO zlokalizowanych poza analizowanym obszarem. Na podstawie analogii można z wysokim prawdopodobieństwem stwierdzić, że gaz desorbowalny (eksploatowany) z pokładów węgla na analizowanym obszarze, w „serii złożowej” będzie zawierał >90% metanu. Potwierdzają to przeprowadzone testy produkcyjne w otworach Gilowice 1 i Gilowice 2H, w czasie których otrzymywany gaz zawierał 98,5–97,2% CH₄. Pozostałą część ujmowanego gazu stanowiły: N₂ (1,0–2,6%), wyższe węglowodory (ok. 0,4%), H₂ (0,1–0,3%) oraz śladowe ilości helu i CO₂. Wysoką, >90 procentową zawartość metanu potwierdza również skład gazu uzyskiwanego podczas odmetanowania nieeksploatowanych pokładów węgla kopalni „Brzeszcze”.

3.4. POTENCJAŁ ZŁOŻOWY METANU Z POKŁADÓW WĘGLA

Obszar przetargowy „Międzyrzecze” obejmuje swym zasięgiem zdecydowaną większość obszaru złoża węgla kamien-

nego „Międzyrzecze” udokumentowanego do głębokości 1000 m. W złożu węgla kamiennego „Międzyrzecze” nie udokumentowano zasobów metanu z pokładów węgla jako kopaliny towarzyszącej. W „*Bilansie perspektywicznych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r.*” obszar złoża węgla kamiennego „Międzyrzecze” zaliczono do obszarów o zasobach prognostycznych, w odniesieniu do metanu z pokładów węgla jako kopaliny głównej (Kwarciński, 2011). To znaczy, że złożo jest stosunkowo dobrze rozpoznane pod kątem zawartości węglowodorów (metanonośności) i węgl zasobności profilu karbonu i możliwe jest określenie zalegania stropu serii złożowej (strop pokładów o zawartości węglowodorów >4,5 m³/t csw) oraz obliczenie zasobów metanu z pokładów węgla. Zgodnie z „Zasadami dokumentowania złóż ropy naftowej, gazu ziemnego i metanu w pokładach węgla” wydanymi przez Ministerstwo Środowiska w 2002 r. rozpoznanie złoża umożliwia obliczone zasoby zaliczyć do zasobów prognostycznych kategorii D.

Dla potrzeb ww. „*Bilansu ...*” zostały oszacowane zasoby metanu z pokładów węgla złoża „Międzyrzecze” jako kopaliny głównej. Do obliczeń przyjęto kryteria bilansowości obowiązujące w 2009 r., zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2005 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalni (Dz. U. Nr 116, poz. 978) – Tab. 3.2. Kryteria te w ogólnym zarysie nie uległy zmianie do chwili obecnej.

Na podstawie ww. kryteriów obliczone zostały bilansowe wydobywalne zasoby metanu, to znaczy zasoby metanu zawarte w serii złożowej definiowanej występowaniem pokładów węgla o metanonośności >4,5 m³/t csw, do głębokości 1500 m, w pokładach węgla o minimalnej miąższości 0,60 m. Zasoby te obliczono zakładając możliwość szczypania metanu z pokładów węgla do wartości metanonośności resztkowej równej 2,5 m³/t csw. Przy tych założeniach bilansowe wydobywalne zasoby metanu w złożu „Międzyrzecze” wynoszą 3 610 mln m³.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1.	maksymalna głębokość dokumentowania	m	1500
2.	minimalna metanonośność wyznaczająca kontur strefy złożowej	m ³ /t csw	4,5
3.	minimalna średnia metanonośność	m ³ /t csw	>2,5 (większa od resztkowej)
4.	minimalna miąższość pokładu węgla kamiennego	m	0,6

Tabela 3.2. Kryteria bilansowości złóż metanu z pokładów węgla – kopalina główna.

4. SERIA ZŁOŻOWA METANU Z POKŁADÓW WĘGLA

4.1. ZALEGANIE I CIĄGŁOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA SERII ZŁOŻOWEJ

Utwory karbonu w obszarze „Międzyrzecze” zalegają monoklinalnie i mają rozciągłość równoleżnikową lub zbliżoną do równoleżnikowej o kierunku NW-SE lub NE-SW. W części północnej obszaru upad warstw wynosi ok. 5°, ale w kierunku południowym wzrasta do 15–20°. Warstwy generalnie mają upad w kierunku północnym i północno-zachodnim.

W obrębie obszaru „Międzyrzecze” występuje szereg uskoku tektonicznych o zrzucie od 10 do ponad 1100 m, których przebieg wyinterpretowano i przedstawiono na mapach pokładowych (pokłady: 350 – Fig. 3.4., 364 – Fig. 3.5., 405 – Fig. 3.6. i 510 – Fig. 3.7.). Uskoki należą do waryscyjskiego piętra strukturalnego, ale niektóre z nich (np. uskok Jawiszowicki) zostały odmłodzone w alpejskiej epoce tektonicznej. Największą dyslokacją tektoniczną jest uskok Jawiszowicki o kierunku NW-SE i zrzucie przekraczającym 1100 m, znajdujący się w pobliżu południowej granicy obszaru „Międzyrzecze”. Uskok ten został stwierdzony m.in. w otworze MB-83. Przebieg i zrzut pozostałych uskokuw wyznaczony został na podstawie interpretacji profili w otworach wiertniczych, na podstawie głębokości zalegania pokładów węgla w sąsiednich otworach lub był stwierdzony robotami górniczymi w pobliskich kopalniach „Brzeszcze” lub dawnej kopalni „Czeczott”. Nie można wykluczyć występowania jeszcze innych uskokuw w tym obszarze, a szczególnie uskokuw o zrzutach do 10–20 m, których wychwycenie na podstawie otworów wiertniczych jest praktycznie niemożliwe. Roboty górnicze prowadzone w różnych częściach zagłębia potwierdzają zwykle występowanie gęstszej sieci uskokuw, niż wynika to z wcześniejszego rozpoznania tylko za pomocą sieci otworów wiertniczych. W związku z tym należy uznać za niemal pewne występowanie jeszcze innych uskokuw, niż te przedstawione na załączonych mapach (Fig. 3.4.–3.7.).

W obszarze „Międzyrzecze” nie stwierdzono na podstawie dostępnych informacji występowania zjawisk wyklinowania i wymyścia przedstawionych na mapach strukturalnych pokładów 350, 364, 405 i 510. Nie wyklucza to jednak możliwości lokalnego występowania tego typu zjawisk, których być może nie zaobserwowano tylko z powodu aktualnego stopnia rozpoznania.

4.2. ANALIZA GEOLOGICZNA WYBRANYCH POKŁADÓW WĘGLA SERII ZŁOŻOWEJ

Na podstawie przeprowadzonej korelacji profili geologicznych otworów wiertniczych zlokalizowanych na analizowanym obszarze, częściowo zestawionych w załączonych tabelach korelacyjnych (Fig. 2.7. i 2.8.), wyznaczono zaleganie czterech pokładów węgla: 350, 364, 405 i 510. Na tej podstawie skonstruowano mapy strukturalne ich zalegania (Fig. 3.4.–3.7.). Dla konstrukcji map strukturalnych wykorzystano otwory zlokalizowane na analizowanym obszarze, jak również otwory położone w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

Pokład 350 – zalega na głębokości od –1150 m n.p.m na północy obszaru do –100 m n.p.m. w rejonie uskoku Jawiszowickiego. Kąty upadu wynoszą od 5 do 20°. Rozciągłość warstw jest równoleżnikowa lub zbliżona do równoleżnikowej NW-SE i NE-SW. Pokład ten został przewiercony i zidenty-

fikowany w 11 otworach wiertniczych. Jego miąższość zmienia się w interwale 0,8–2,0 m. W dwóch otworach (Mrz-9, MB-80) w pokładzie 350 stwierdzono przewarstwienia skał płonnych o grubości 0,05 m. W stropie i spagu tego pokładu występują najczęściej ilowce w różnym stopniu węgliste, podrzędnie mułowce.

Pokład 364 – występuje na głębokości od –1200 m n.p.m na północy obszaru do –150 m n.p.m w rejonie uskoku Jawiszowickiego. Kąty upadu wynoszą od 5 do 20°. Rozciągłość warstw jest równoleżnikowa lub zbliżona do równoleżnikowej NW-SE i NE-SW. Pokład ten został przewiercony i zidentyfikowany w 9 otworach wiertniczych. Jego miąższość zmienia się w interwale 1,55–3,20 m. W czterech otworach stwierdzono przewarstwienia skał płonnych (najczęściej ilowców węglistych o grubości 0,1–0,6 m). W stropie i spagu pokładu 364 występują najczęściej utwory drobnoklastyczne (ilowce w różnym stopniu węgliste oraz mułowce).

Pokład 405 – zalega na głębokości od –1250 m n.p.m na północy obszaru do –250 m n.p.m w rejonie uskoku Jawiszowickiego. Kąty upadu wynoszą od 5 do 20°. Rozciągłość warstw jest równoleżnikowa lub zbliżona do równoleżnikowej NW-SE i NE-SW. Na analizowanym obszarze pokład ten został przewiercony i zidentyfikowany w 9 otworach wiertniczych, zlokalizowanych w południowej części obszaru. Jego miąższość zmienia się w interwale 1,2–3,7 m. W kilku otworach wiertniczych stwierdzono występowanie przewarstwień ilastych. W szerszym planie, w kierunku wschodnim (KWK „Brzeszcze”) i zachodnim obserwujemy rozszczepienie pokładu. W stropie i spagu pokładu 405 występują najczęściej skały drobnziarniste (mułowce i ilowce). Na uwagę zasługuje występowanie w stropie pokładu 405 w otworze MB-25 ławicy piaskowców, co może sugerować erozyjne ścienienie miąższości pokładu.

Pokład 510 – występuje na głębokości od –1450 m n.p.m na północy obszaru do –350 m n.p.m w rejonie uskoku Jawiszowickiego. Kąty upadu wynoszą od 5 do 20°. Rozciągłość warstw jest równoleżnikowa lub zbliżona do równoleżnikowej NW-SE i NE-SW. Na analizowanym obszarze pokład ten został przewiercony i zidentyfikowany tylko w 6 otworach wiertniczych, zlokalizowanych głównie w skrajnie południowej części obszaru. Miąższość pokładu 510 na analizowanym obszarze zmienia się w interwale 4,9–7,0 m. W jednym otworze Mrz-10 stwierdzono przewarstwienie łupku ogniotrwałego o grubości 0,1 m. W stropie i spagu pokładu 510 występują najczęściej skały drobnziarniste (mułowce i ilowce), a podrzędnie piaskowce. Na uwagę zasługują dwa otwory położone w południowo-wschodniej części obszaru (Mrz-1 i Mrz-10), w których w stropie pokładu 510 występują piaskowce.

4.3. WĘGLONOŚNOŚĆ, WĘGŁOZASOBNOŚĆ I JAKOŚĆ WĘGLA SERII ZŁOŻOWEJ

Dla przyjętej „serii złożowej” pomiędzy stropem pokładu 350 a spagiem pokładu 510 wyznaczono wartości węglonośności oraz węglozasobności dla dwóch kryteriów grubości pokładów węgla (od 0,6 m – kryterium bilansowości dla metanu z pokładów węgla jako kopaliny głównej i od 1,0 m – przyjmowana w udokumentowanych złożach węgla kamiennego minimalna miąższość pokładów bilansowych). Średnia węglonośność utworów tej serii wynosi 8,9%, średnia węglozasobność od 0,6 m (metan) – 7,36%, natomiast średnia węglozasobność od 1,0 m (węgiel kamienny) – 5,2%. W poszczególnych otworach wiertniczych wartości tych parametrów przedstawia Tabela 4.1.

Analizowany interwał „serii złożowej” jest położony w strefie przejściowej pomiędzy strefą węgla energetycznych i kokso-
wych. W analizowanej populacji prób węgla występują węgle
typów od 32.1 do 35.1. Średnia zawartość popiołu w poszcze-
gólnych analizowanych pokładach węgla oraz ich wartości

pomierzone w poszczególnych otworach przedstawia Tabela
4.2. Z kolei, oceniony na podstawie wyników badań petro-
graficznych węgla skład macerałów w poszczególnych
analizowanych pokładach przedstawia Tabela 4.3. (badania
takie przeprowadzono tylko w kilku otworach wiertniczych).

Otwór	Grubość serii złożowej [m]	Węgloność [%]	Węglzasobność od 0,6 m [%]	Węglzasobność od 1,0 m [%]
MB-25	216,2	5,60	3,52	1,76
MB-73	21,5	14,28	11,02	11,02
MB-74	27,5	17,45	11,64	4,36
MB-75	88,9	12,04	9,00	6,64
MB-78	31,0	10,16	6,77	3,87
MB-79	50,4	10,42	7,44	4,56
MB-80	220,9	6,41	5,14	3,42
MB-83	262,6	9,14	8,43	5,81
Mrz-1	247,3	11,16	8,45	6,63
Mrz-9	247,5	10,21	8,89	7,43
Mrz-10	244,5	8,32	7,44	4,83
FrIG-28	292,2	7,94	7,53	5,24

Tabela 4.1. Węgloność i węglzasobność wydzielonej „serii złożowej”.

Otwór	Zawartość popiołu [%]			
	Pokład 350	Pokład 364	Pokład 405	Pokład 510
MB-25	28,89	15,93	29,90	
MB-73	6,37			
MB-74	10,16			
MB-75	7,77	12,72		
MB-78	12,51			
MB-79	11,75			
MB-80	17,34	7,74	8,84	
MB-83		7,94	10,86	8,70
Mrz-1		14,37	8,41	8,41
Mrz-9	15,07	13,93	11,85	
Mrz-10	11,78	7,28	4,64	6,00
FrIG-28	25,02	3,69	8,46	6,75
Średnia	14,67	10,45	11,85	7,46

Tabela 4.2. Rozkład zawartości popiołu w analizowanych pokładach węgla.

Pokład	Otwór (ilość analiz)	Grupy maceratów [%]		
		witrynit	liptynit	inertynit
350	MB-78 (1)	73	11	16
364	A-Fr1 (3)	69	8	23
405	–	–	–	–
510	A-Fr1 (6)	56	9	35

Tabela 4.3. Skład petrograficzny analizowanych pokładów (grupy macerałów w przeliczeniu na 100%).

4.4. CHARAKTERYSTYKA GAZOWA POKŁADÓW WĘGLA STREFY ZŁOŻOWEJ WRAZ Z OCENĄ JAKOŚCI WYKONANYCH POMIARÓW

Wartości metanonośności pokładów węgla „serii złożowej” (interwał od pokładu 350 do pokładu 510) w poszczególnych otworach wiertniczych zestawiono w tabelach 4.4. (wyników pomiarów metanonośności pokładów węgla metodą KPG) oraz 4.5. (wyniki pomiarów metanonośności pokładów węgla metodą USBM – otwór A-Fr1). Ogółem na analizowanym obszarze, w wydzielonej „serii złożowej”, poprawne pomiary zawartości węglowodorów metodą KPG wykonano w 8 otworach wiertniczych (łącznie 38 pomiarów). Dla dwóch prób

nie wykonano analiz chemiczno-technologicznych węgla, co uniemożliwiło przeliczenie ich na czystą substancję węglową i ostateczną interpretację wyników badań. Natomiast w otworze Amoco Frydek 1 na odcinku wydzielonej „serii złożowej” pomiary wykonano na próbach z 5 pokładów węgla, ogółem 22 testy desorpcji.

Na podstawie przedstawionych w tabelach 4.4. i 4.5. wyników pomiarów opracowano mapę średnich metanonośności pokładów węgla „serii złożowej”, od pokładu 350 do pokładu 510 (Fig. 4.1.). Podstawą konstrukcji mapy były średnie wartości metanonośności pokładów węgla (średnia arytmetyczna) w poszczególnych otworach wiertniczych, zlokalizowanych na analizowanym obszarze. Podczas konstrukcji mapy

Otwór	Pokład	Głębokość	Parametry jakości węgla dla pokładu			Zawartość węglowodorów (metanonośność)		
			Wilgoć [%]	Popiół [%]	Części lotne [%]	[m ³ /t węgla]	[m ³ /t csw]	[m ³ /t csw] poprawiona
MB-73	350	982,5	1,89	6,25	35,37	6,712	7,307	8,739
	–	996,3	1,87	24,04	37,31	4,172	5,631	6,735
MB-75	350	899,0	1,65	7,94	35,64	4,859	5,374	6,427
	–	932,0	1,56	19,08	33,27	4,861	6,125	7,325
	364	961,4	1,53	12,53	35,51	2,293	2,668	3,191
	–	964,8	1,54	6,73	33,15	2,609	2,844	3,401
MB-78	pow. 364	984,8	1,00	26,37	35,41	8,660	11,923	14,260
MB-80	350	788,4	2,06	16,98	34,85	3,677	4,542	5,432
	–	821,7	1,97	11,15	33,90	3,622	4,169	4,986
	364	852,6	1,67	7,61	33,88	4,354	4,799	5,740
MB-83*	pon. 350	631,1	2,00	14,26	31,97	6,071	7,250	8,671
	–	631,1	2,00	14,26	31,97	8,603	10,273	12,287
	–	660,6	1,76	14,60	31,71	10,198	12,193	14,583
	–	671,2	1,18	11,19	33,40	9,324	10,640	12,725
	–	678,8	brak analizy węgla			8,405	–	–
	405	740,0	3,28	10,50	37,81	10,661	12,365	14,789
	–	767,0	1,52	12,00	31,85	10,239	11,840	14,161
	–	784,0	1,63	17,07	29,59	6,062	7,456	8,917
	–	800,3	1,57	33,65	31,97	9,328	14,400	17,222
	510	853,0	1,38	8,58	29,53	11,239	12,482	14,928
Mrz-1	–	657,6	brak analizy węgla			8,244	–	–
	–	669,5	2,20	14,42	31,98	6,628	7,949	9,507
	405	732,5	1,88	8,25	28,85	3,627	4,036	4,827
	–	751,5	1,76	13,01	32,42	6,691	7,851	9,390
	–	778,3	1,57	25,04	32,13	5,900	8,039	9,615
	–	783,3	1,86	16,20	32,95	5,220	6,371	7,620
	–	791,0	1,62	20,49	30,89	6,717	8,624	10,314
	–	799,4	1,48	23,96	30,15	7,439	9,977	11,932
	510	820,9	1,82	8,26	30,26	7,453	8,288	9,912
Mrz-10	350	660,0	2,08	11,54	36,35	7,060	9,953	11,904
	–	683,8	1,97	6,56	33,12	5,674	6,203	7,419
	–	732,9	1,93	7,79	33,80	2,607	2,888	3,454
	510	903,4	1,14	5,93	31,70	6,336	6,818	8,154
Mrz-9	350	772,0	1,47	14,85	34,86	4,078	4,873	5,828
	–	779,1	1,65	24,83	34,57	4,144	5,637	6,742
	–	786,8	1,89	8,84	32,28	5,498	6,159	7,366
	–	821,5	1,48	27,12	32,03	5,205	7,290	8,719
	–	853,9	1,68	24,00	32,95	6,741	9,070	10,848

Tabela 4.4. Zestawienie wyników metanonośności wykonanych w „serii złożowej” metodą KPG; * – otwór Międzyrzecze Bieruń 83 zlokalizowany jest blisko południowej granicy obszaru „Międzyrzecze”.

Pokład	Głębokość próby [m]	Gazoność z testu desorpcji [m³ gazu/t c.s.w.]	Gazoność tracona [m³ gazu/t c.s.w.]	Metaność reszkowa [m³ metanu/t c.s.w.]	Metaność próby [m³ metanu/t c.s.w.]
–	1118,5	8,278	0,357	2,845	11,480
364	1138,8	1,513	0,592	1,003	3,108
	1139,4	5,900	0,677	2,051	8,628
	1140,0	4,086	0,351	2,536	6,973
	1140,4	8,267	0,360	3,642	12,269
	1141,6	7,881	0,350	2,481	10,712
	1142,0	6,888	0,266	2,464	9,618
–	1156,0	7,431	0,303	3,112	10,846
	1157,0	8,677	0,354	2,387	11,418
–	1335,0	3,245	0,206	2,267	5,718
	1335,4	4,836	0,868	3,300	9,004
510	1345,4	5,355	0,401	3,447	9,203
	1346,0	5,493	0,876	2,564	8,933
	1346,6	2,158	0,991	2,007	5,156
	1347,2	4,897	0,955	2,675	8,527
	1347,8	5,752	1,019	3,047	9,818
	1348,4	5,567	0,778	3,117	9,462
	1349,0	5,718	0,964	3,223	9,905
	1349,6	1,643	0,583	1,348	3,574
	1350,2	5,200	0,814	3,150	9,164
	1350,8	4,975	0,968	2,562	8,505
	1351,3	5,892	1,065	3,260	10,217

Tabela 4.5. Wyniki pomiarów metanoności pokładów węgla wykonanych w „serii złożowej” metodą USBM (otwór Amoco Frydek 1).

posiłkowano się również wynikami pomiarów metanoności (z odcinka stratygraficznego „serii złożowej”) wykonanymi w otworach wiertniczych położonych poza analizowanym obszarem (otwory: Silesia 19, 24, Piasek IG-1, Międzyrzecze Bierań 93).

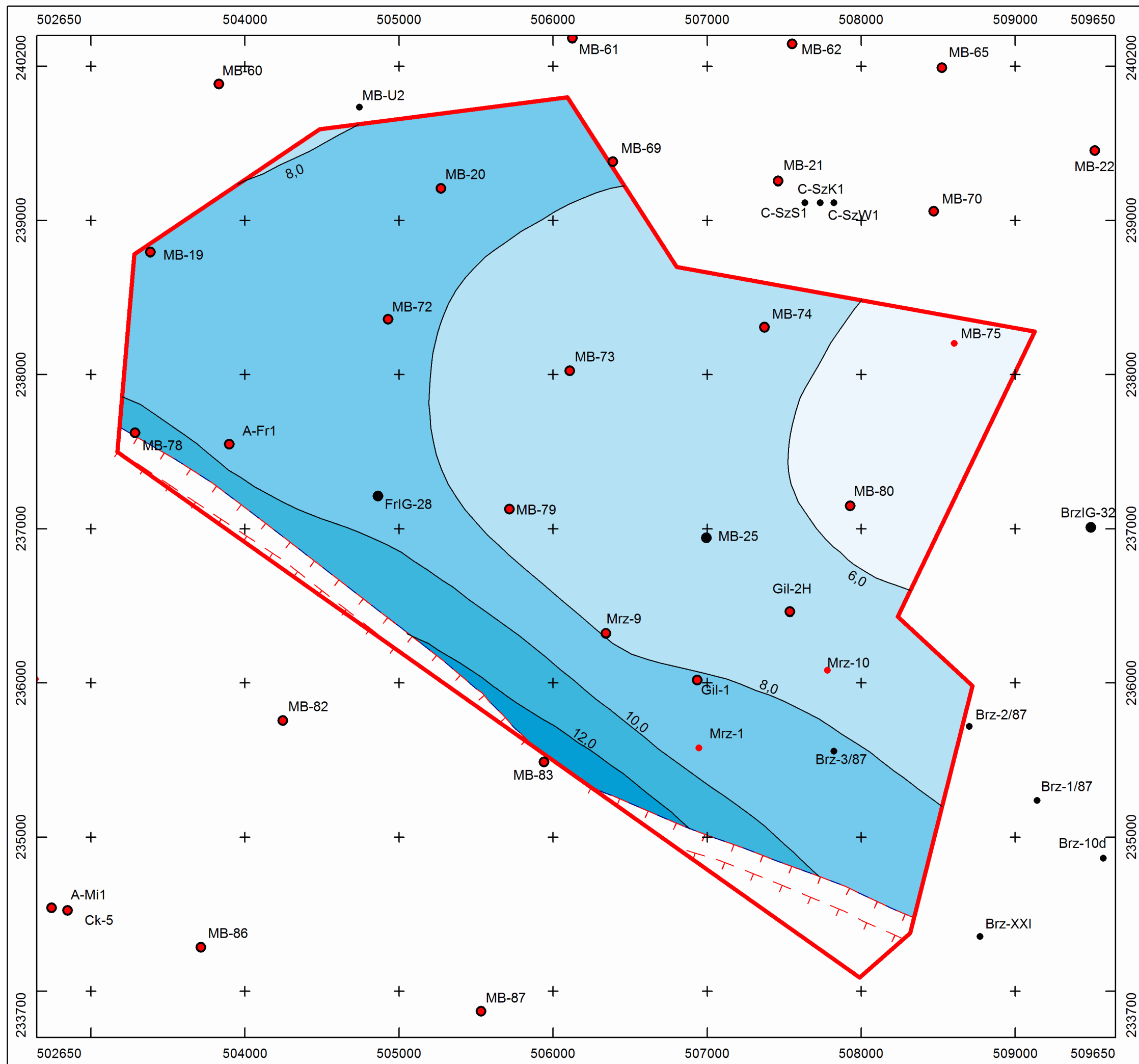
Średnia metanoność „serii złożowej” obliczona na podstawie wyników pomiarów w otworach, w których przewiercono tę serię zmienia się w granicach od 7,733 m³/t csw (Mrz-1) do 13,143 m³/t csw (MB-83). Obserwujemy wzrost średniej metanoności „serii złożowej” na południe, w kierunku strefy uskoku Jawiszowickiego. Podobny kierunek zmian metanoności rejestrowany jest w poszczególnych eksploatowanych pokładach węgla na obszarze kopalni „Brzeszcze”. Wyznaczone wartości oraz położenie tektoniczne wskazują na znaczny potencjał metanowy serii złożowej omawianego obszaru. Potwierdzają to również dane z sąsiedniej kopalni „Brzeszcze”, która od lat lokuje się w ścisłej czołówce silnie metanowych kopalń GZW (metanowość bezwzględna kopalni w 2014 r. – 94,88 mln m³ CH₄, wg danych Wyższego Urzędu Górniczego).

Opracowanie map rozkładu metanoności poszczególnych analizowanych pokładów nie jest możliwe z uwagi na niewielką ilość oznaczeń metanoności (pokł. 350 – 5

porównań, pokł. 364 – 3 pomiary, pokł. 405 – 2 pomiary, pokł. 510 – 4 pomiary) oraz duży błąd pojedynczego pomiaru metanoności wykonanego metodą KPG. Błąd ten jest wynikiem stosowanej metodyki interpretacji (przeliczania) wyników pomiarów zawartości węglowodorów. W procedurze przeliczania wyników badań zawartości węglowodorów (metoda KPG) na ostateczny wynik metanoności podawany w przeliczeniu na czystą substancję węglową (csw) stosowane są parametry jakości (wilgoć i popiół) dotyczące całego analizowanego pokładu, a nie konkretnej degazowanej próby. Taka procedura, przy dużej zmienności budowy wewnętrznej pokładów węgla, może powodować błąd metanoności nawet ok. 40–50%, przy czym możliwe jest zarówno zawyżenie jak również zaniżenie wartości rzeczywistej (Kwarciański i in., 2006). Uśrednienie wyników badań, w zależności od ilości wyników wchodzących do wartości średniej, powoduje zmniejszenie popełnianego błędu.

Mapa średniej metanoności wiązki pokładów 350–510 (Fig. 4.1.) wskazuje na wzrost średniej metanoności pokładów węgla w kierunku południowym, co również znajduje swe potwierdzenie na obszarze sąsiedniej kopalni „Brzeszcze”.

Figura 4.1. Mapa średniej metanoności wiązki pokładów węgla 350–510, 1:25 000.



**Pakiet danych geologicznych
do postępowania przetargowego
na poszukiwanie złóż węglowodorów**

Obszar przetargowy „MIĘDZYRZECZE”

**MAPA ŚREDNIEJ METANONOŚCI
WIĄZKI POKŁADÓW 350 - 510**

skala 1 : 25 000

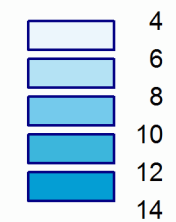
0 500 1000 m

Układ współrzędnych: PL-1992

Objaśnienia:

— izolinie średniej metanoności [m³/t csw]

średnia metanoność wiązki pokładów [m³/t csw]:



5. REKOMENDACJE PRAC POSZUKIWAWCZYCH

Obszar „Międzyrzecze” pokryty jest dość regularnie rozmieszczoną siatką otworów wiertniczych. Od strony północnej i wschodniej znajdują się obszary kopalń węgla kamiennego – zlikwidowanej KWK „Czeczot” lub czynnej KWK „Brzeszcze”. Informacje dostępne z otworów i kopalń pozwalają na dość dokładne skonstruowanie map geologiczno-strukturalnych całego obszaru i ważniejszych pokładów węgla. Niemniej jednak, w północnej części obszaru „Międzyrzecze” otwory przeważnie nie osiągają wyznaczonej serii złożowej dla metanu z pokładów węgla, w tym najbardziej interesujących pokładów 405 i 510, ze względu na znaczną głębokość ich zalegania. Z tego też powodu celowe byłoby wykonanie kilku pionowych otworów badawczych w tej części obszaru. Na mapie dokumentacyjnej zaproponowano ich lokalizację i oznaczono je symbolami: OB-1, OB-2, OB-3, OB-4 oraz OB-5 (Fig. 2.1.). W otworach tych spąg pokładu 405 i 510 zalega przypuszczalnie na następujących głębokościach:

	pokład 405	pokład 510
OB-1	1260 m	1390 m
OB-2	1280 m	1440 m
OB-3	1090 m	1190 m
OB-4	1080 m	1190 m
OB-5	940 m	1040 m

Przy lokalizacji otworów brano pod uwagę budowę tektoniczną – otwory umieszczane są blisko środka bloków tektonicznych, z dala od przewidywanych uskoku. Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w przypadku rozszerzenia zakresu rozpoznawczych robót wiertniczych i odwiercenia z tych samych lokalizacji, lub w bezpośrednim sąsiedztwie, wierceń kierunkowych z odcinkami horyzontalnymi.

Odwiercenie wymienionych otworów badawczych pozwoli na lepsze rozpoznanie budowy geologicznej i umożliwi pozyskanie nowych informacji dotyczących parametrów jakościowych węgla oraz zawartości metanu. W otworach tych konieczne jest zaprojektowanie badań uwzględniających współczesne i stosowane w skali światowej metody rozpoznawcze dla metanu z pokładów węgla, w tym szczególnie testy desorpcji metodą USBM oraz badania parametrów zbiornikowych pokładów węgla. Na etapie opracowania projektu robót geologicznych korzystne byłoby również rozpatrzenie możliwości zastosowania technik intensyfikacji dopływu metanu, w tym szczelinowania hydraulicznego.

6. WNIOSKI

1. Przedstawiona charakterystyka warunków gazowych podsumowuje dotychczasowy stan wiedzy o najistotniejszych parametrach wpływających na występowanie metanu pokładów węgla w perspektywie jego przemysłowego wykorzystania jako kopaliny głównej z omawianego obszaru analizy geologiczno-gazowej.

2. Rozpoznanie miąższości i lateralnej ciągłości pokładów węgla ma podstawowe znaczenie dla zastosowania wierceń kierunkowych. W tym kontekście można uznać, że na badanym obszarze „Międzyrzecze” istniejąca sieć otworów wiertniczych pozwala na dość dobre rozpoznanie miąższości poszczególnych pokładów węgla, natomiast nie pozwala na precyzyjne określenie struktury tektonicznej, w tym zwłaszcza na wyznaczenie uskoku o zrzutach mniejszych niż 10–20 m.

3. Identyfikacja i korelacja pokładów 405 i 510 cechuje się wysokim stopniem prawdopodobieństwa. Pokłady te na badanym obszarze odznaczają się wyraźną, znaczną miąższością oraz stałością występowania. Szczególnie dotyczy to pokładu 510, którego identyfikacja w profilu na ogół jest stuprocentowa. Znacznie większym błędem może być obarczone identyfikowanie pokładów 364 i 350 (zwłaszcza tego ostatniego), przy czym oba te pokłady mają znacznie mniejszą miąższość i większą zmienność. Trzeba przy tym zaznaczyć, że parametry innych pokładów w serii mułowcowej są na ogół jeszcze słabsze, a ich identyfikacja i korelacja byłaby jeszcze mniej pewna (nie licząc niektórych pokładów zalegających stosunkowo płytko, a w związku z tym słabo metanowych lub niemietanowych (pokłady warstw orzeskich s.s.).

4. W związku z powyższym za niewątpliwie bardziej perspektywiczne w wyznaczonej serii złożowej należy uznać pokłady 405 i 510. Szybkie zapadanie obu tych pokładów na większe głębokości w kierunku północnym znacznie jednak ogranicza potencjalny obszar ich udostępnienia, zakładając, że głębokość projektowanych wierceń nie przekroczy 1200–1250 m.

5. Za najbardziej perspektywiczną część obszaru „Międzyrzecze” należy więc uznać jego część południową i południowo-wschodnią przylegającą do strefy uskoku Jawiszowickiego, niestety przypuszczalnie obciążoną większym, niż przedstawiono na mapach, zaangażowaniem tektonicznym. Potencjalnie dobrym rejonem do wykonania projektowanych wierceń wydaje się być skrajnie południowo-wschodnia część badanego obszaru przylegająca od wschodu do granic obszaru kopalni „Brzeszcze”. W tym przypadku na etapie projektowania wierceń należy jednak uwzględnić znajdujący się tu obszar specjalnej ochrony ptaków europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000.

7. DOKUMENTACJE GEOLOGICZNE

Lp.	Tytuł lub nazwa dokumentu	Rok wykon.	nr inw. nr kat.	
			NAG	
			Warszawa	Sosnowiec
Międzyrzecze WK300				
1.	Dokumentacja geologiczna złoża dodatek nr 1 węgiel kamienny „Międzyrzecze” woj. katowickie. Rozliczenie zasobów w kat. C ₁ +C ₂	1991	1467/91 –	
2.	Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego rej. „Międzyrzecze” kat. C ₁ + C ₂ zatw. 28.12.1976 ze stanem zasobów na 01.01.1975. Rozliczenie zasobów w związku z wyodrębnieniem OG „Wola”	1991		2466-B 4828/200
3.	Dodatek nr. 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego rejonu „Międzyrzecze” z ustaleniem zasobów na 01.01.1994 r.	1994		2524-B 4828/207
4.	Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C ₂ złoża węgla kamiennego rejonu „Międzyrzecze” w gminach Miedźna, Bojszowy i Pszczyna	1996	1773/98 –	2723-B 4828/225
5.	Dodatek nr 4 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Międzyrzecze” w kat. C ₂ wg stanu na 31.12.2013 r., gm. Miedźna, Bojszowy, Brzeszcze, pow. pszczyński, bieruńsko-lędziński, oświęcimski, woj. śląskie, małopolskie	2014	3731/2015 –	
Złoża sąsiadujące z obszarem przetargowym				
Studzienice WK7386				
6.	Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego rejonu „Studzienice” kat. C ₂ +C ₁	1993	1831/97 –	2643-B 4828/211
7.	Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Studzienice” w kat.C ₁ +C ₂ +D	2003	2191/2004 –	
8.	Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Studzienice” w kat. C ₁ +C ₂ +D, gm. Tychy, Bieruń, Bojszowy, Kobiór, pow. tyski, bieruńsko-lędziński, pszczyński, woj. śląskie	2014	3733/2015 –	
Ćwiklice WK7389				
9.	Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego rejon „Ćwiklice” kat. C ₁ ,C ₂ .	1997	1830/97 –	
10.	Dodatek Nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Ćwiklice” w kat. C ₁ , C ₂	2003	2187/2004 –	
Czeczott WK383				
11.	Dokumentacja geologiczna w kat. A, B, C ₁ , C ₂ złoża węgla kamiennego „Czeczott”	2000	2002/2000 –	2819-B 4828/230
12.	Dodatek Nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Czeczott” w kat. A, B, C ₁ , C ₂	2005	1767/2005 –	
Czeczott – Pole Zachód WK6294				
13.	Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego „Czeczott – pole zachód” w kat. B, C ₁ , C ₂ wg. stanu na 01.01.1994 r., miejsc. Międzyrzecze, Bojszowy, gm. Bojszowy, woj. katowickie wraz z dodatkiem nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego rejonu Międzyrzecze, miejsc. Frydek, Gilowice, Międzyrzecze, gm. Miedźna, woj. katowickie	1994	356/94 –	2523-B 4828/206
14.	Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Czeczott – Pole Zachód” w kat. B+C ₁ +C ₂ , gm. Bojszowy, pow. bieruńsko-lędziński, woj. śląskie	2014	3732/2015 –	
Brzeszcze WK326				
15.	Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego kopalni „Brzeszcze” + Szczegółowe uzasadnienie kwalifikacji zasobów geologicznych do pozabilansowych grupy „B” i skreślonych z ewidencji w nowo opracowanej dokumentacji złoża węgla kamiennego kopalni „Brzeszcze”	1997	3024/97 –	
16.	Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla kamiennego „Brzeszcze” w kat. A, B, C ₁ , C ₂	2001	1225/200	2826-B 4928/86
Otwory wiertnicze				
17.	Dokumentacja geologiczna otworu wiertniczego: AMOCO FRYDEK 1	1997		2666-B 4828/212
18.	Dokumentacja geologiczna otworu wiertniczego: AMOCO STUDZIENICE 1	1997		2672-B 4828/218
19.	Dokumentacja geologiczna otworu wiertniczego: AMOCO ŚWIERCZYNIEC 1	1997		2670-B 4828/216
20.	Dokumentacja geologiczna otworu wiertniczego: AMOCO MIEDŹNA 1	1997		2680-B 4928/84

8. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

- Chmura, A., 2000. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Kęty. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dembowski, Z., 1972. Ogólne dane o Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. Pr. Inst. Geol., 61.
- Doktorowicz-Hrebniński, S., 1935. Arkusz Grodziec. Objasnienia. Państw. Inst. Geol., Mapa szczegółowa Polskiego Zagłębia Węglowego, z. 2. Warszawa.
- Doktorowicz-Hrebniński, S., Bocheński, T., 1952. Podstawy i niektóre wyniki paralelizacji pokładów węgla w Zagłębiu Górnośląskim. Geol. Biul. Inf., 1: 13–14.
- Gatlik, J., 1997. Mapa hydrogeologiczna Polski, w skali 1:50 000, ark. Oświęcim (970). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ICS, 2008. <http://www.stratigraphy.org/ICSchart/StratChart2008.pdf>
- Jureczka, J., 1988. Nowe dane o charakterystyce litostratygraficznej kontaktu serii paralicznej i górnośląskiej serii piaskowcowej karbonu zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. W: I. Lipiński (red.), Materiały XI Sympozjum Geologia Formacji Węglonośnych Polski: 41–46. AGH, Kraków.
- Jureczka J., Zdanowski A., Ihnatowicz A., Krieger W., Wilk S., 2011. Węgiel kamienny. W: S. Wołkiewicz, T. Smakowski, S. Speczik (red) Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2009. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 51–63.
- Kempa, J., Pękała, Z., 2006. Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 pierwszy poziom wodonośny występowanie i hydrodynamika. Opracowanie autorskie. Objasnienia do MHP, arkusz Kęty. MŚ, Warszawa
- Kondracki, J., 2009. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kotas, A., Kwarciniński, J., Jureczka, J., 1994. Distribution and resources of coal-bed methane. Pr. Państw. Inst. Geol., 142: 38–51.
- Kwarciniński, J., Rolka, M., Wilk, S., Hadro, J., Pękała, Z., 2006. „Ocena metodyki określania metanonośności pokładów węgla wraz ze szczegółową analizą dotychczasowych wyników jej oznaczania” (opracowanie archiwalne). Archiwum NAG, Warszawa 2006.
- Kwarciniński, J., 2011. Metan z pokładów węgla. W: S. Wołkiewicz, T. Smakowski, S. Speczik (red) Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31 XII 2009. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 63–70.
- Nieć, M. (red), 2002. „Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych”. MŚ, Warszawa.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalin. Dz. U. Nr 116, poz. 978.
- Rózkowski, A., 1991. Regiony hydrogeologiczne i ich charakterystyka. Region górnośląski W: J. Malinowski (red.), Budowa geologiczna Polski. Hydrogeologia. T. 7. Wyd. Geologiczne, Warszawa, s. 177–188.