TOM 1

ATLAS GEOLOGICZNY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE

REJON ZACHODNI I REJON WIELKOPOLSKI

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

100 LAT 1919 2019 PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

W hołdzie pracownikom Państwowego Instytutu Geologicznego,
innych instytucji i przedsiębiorstw – odkrywcom wszystkich
najważniejszych złóż węgla brunatnego w kraju.

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

TOM 1

Jacek R. Kasiński, Andrzej Saternus, Paweł Urbański

ATLAS GEOLOGICZNY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE

REJON ZACHODNI I REJON WIELKOPOLSKI

Warszawa 2019

Autorzy:
dr Jacek R. Kasiński, mgr Andrzej Saternus, mgr Paweł Urbański

Współpraca:
mgr Katarzyna Sadłowska, mgr Jolanta Iwańczuk, mgr Anna Dobrzeniecka-Górka,
dr Barbara Słodkowska, mgr Marcin Szuflicki, mgr Katarzyna Sobień

Redaktor naukowy:
dr Jacek R. Kasiński

Redakcja techniczna:
Anna Kalinowska, Paweł Urbański, Joanna Roszkowska-Remin, Olga Rosowiecka

Projekt okładki:
Monika Cyrklewicz

Projekt typograficzny:
Łukasz Borkowski

Skład i łamanie:
Łukasz Borkowski

Akceptował do druku dnia 16.12.2019
Zastępca dyrektora ds. służby geologicznej
dr Andrzej GŁUSZYŃSKI

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
Warszawa 2019 r.
ISBN 978-83-66305-89-2

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4
tel. +4822 4592000
fax. +4822 4592001
e-mail: biuro@pgi.gov.pl
www.pgi.gov.pl

Nakład:
150 egz.

Druk i oprawa:
Drukarnia Braci Grodzickich Sp J.,
ul. Geodetów 47a, 05-500 Piaseczno

Sugerowany sposób cytowania:
Kasiński J.R., Saternus A., Urbański P. (red.) 2019. Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce. Tom I.
Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.

NFOŚiGW

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 10
Kryteria wyboru obiektów 10
Klasyfikacja zasobów węgla brunatnego 10
Lista wybranych obiektów 11
Forma prezentacji danych 17

1.1. Węgiel brunatny w Polsce 17

1.2. Historia wydobycia węgla brunatnego w Polsce 20
Zagłębie Górnołużyckie 20
Łuk Mużakowa 20
Ziemia Lubuska 21
Zagłębie Konińskie 21
Zagłębie Adamowskie 21
Zagłębie Bełchatowskie 21

1.3. Złoża węgla brunatnego obecnie eksploatowane w Polsce 22
KWB Bełchatów 23
KWB Konin 23
KWB Turów 26
KWB Adamów 26
KWB Sieniawa 29
Spis literatury i opracowań archiwalnych 31

2. REJON ZACHODNI
ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE 32

2.1. Złoże Babina-Żarki (MIDAS: WB 489) 32
Zasoby węgla brunatnego 32
Warunki geologiczno-górnicze 32
Parametry jakościowe węgla 32
Warunki hydrogeologiczne 33
Poziom konfliktu ze środowiskiem 33
Spis literatury i opracowań archiwalnych 33

2.2. Złoże Cybinka (MIDAS: WB 478) 38
Zasoby węgla brunatnego 38
Warunki geologiczno-górnicze 38
Parametry jakościowe węgla 39
Warunki hydrogeologiczne 39
Poziom konfliktu ze środowiskiem 39
Spis literatury i opracowań archiwalnych 40

2.3. Złoże Gubin (MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974) 48
Zasoby węgla brunatnego 48
Warunki geologiczno-górnicze 49
Parametry jakościowe węgla 49
Warunki hydrogeologiczne 51
Poziom konfliktu ze środowiskiem 51
Spis literatury i opracowań archiwalnych 52

2.4. Złoże Gubin-Zasieki-Brody (MIDAS: WB 9371) 57
Zasoby węgla brunatnego 57
Warunki geologiczno-górnicze 57
Parametry jakościowe węgla 59
Warunki hydrogeologiczne 59
Poziom konfliktu ze środowiskiem 59
Spis literatury i opracowań archiwalnych 60

2.5. Złoże Lubsko (MIDAS: WB 794) 67
Zasoby węgla brunatnego 67
Warunki geologiczno-górnicze 67
Parametry jakościowe węgla 68
Warunki hydrogeologiczne 68
Poziom konfliktu ze środowiskiem 69
Spis literatury i opracowań archiwalnych 70

2.6. Złoże Mosty (MIDAS: WB 496) 75
Zasoby węgla brunatnego 75
Warunki geologiczno-górnicze 75
Parametry jakościowe węgla 76
Warunki hydrogeologiczne 76
Poziom konfliktu ze środowiskiem 77
Spis literatury i opracowań archiwalnych 77

2.7. Złoże Radomierzyce (MIDAS: WB 733) 85
Zasoby węgla brunatnego 85
Warunki geologiczno-górnicze 85
Parametry jakościowe węgla 86
Warunki hydrogeologiczne 86
Poziom konfliktu ze środowiskiem 87
Spis literatury i opracowań archiwalnych 87

2.8. Złoże Rzepin (MIDAS: WB 5604) 92
Zasoby węgla brunatnego 92
Warunki geologiczno-górnicze 92
Parametry jakościowe węgla 92
Warunki hydrogeologiczne 93
Poziom konfliktu ze środowiskiem 94
Spis literatury i opracowań archiwalnych 94

2.9. Złoże Sądów (MIDAS: WB 497) ... 99
Zasoby węgla brunatnego ... 99
Warunki geologiczno-górnicze ... 99
Parametry jakościowe węgla ... 99
Warunki hydrogeologiczne ... 101
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 101
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 101

2.10. Złoże Torzym (MIDAS: WB 5603) ... 106
Zasoby węgla brunatnego ... 106
Warunki geologiczno-górnicze ... 106
Parametry jakościowe węgla ... 107
Warunki hydrogeologiczne ... 107
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 107
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 108

REJON ZACHODNI – ZŁOŻA NIEUDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 113

2.11. Złoże Bieganów (MIDAS: WB 793) ... 113
Zasoby węgla brunatnego ... 113
Warunki geologiczno-górnicze ... 113
Parametry jakościowe węgla ... 114
Warunki hydrogeologiczne ... 114
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 114
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 114

2.12. Złoże Chlebowo (MIDAS: WB 799) ... 119
Zasoby węgla brunatnego ... 119
Warunki geologiczno-górnicze ... 119
Parametry jakościowe węgla ... 121
Warunki hydrogeologiczne ... 121
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 121
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 121

2.13. Złoże Cybinka Wschód (MIDAS: WB 795) ... 126
Zasoby węgla brunatnego ... 126
Warunki geologiczno-górnicze ... 126
Parametry jakościowe węgla ... 126
Warunki hydrogeologiczne ... 127
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 127
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 127

2.14. Złoże Dobrosułów (MIDAS: WB 792) ... 132
Zasoby węgla brunatnego ... 132
Warunki geologiczno-górnicze ... 132
Parametry jakościowe węgla ... 132
Warunki hydrogeologiczne ... 133
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 133
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 133

2.15. Złoże Gądków Wielki (MIDAS: WB 797) ... 138
Zasoby węgla brunatnego ... 138
Warunki geologiczno-górnicze ... 138
Parametry jakościowe węgla ... 140
Warunki hydrogeologiczne ... 140
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 140
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 140

2.16. Złoże Górzyca (MIDAS: WB 731) ... 145
Zasoby węgla brunatnego ... 145
Warunki geologiczno-górnicze ... 145
Parametry jakościowe węgla ... 146
Warunki hydrogeologiczne ... 146
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 146
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 147

2.17. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec (MIDAS: WB 785) ... 152
Zasoby węgla brunatnego ... 152
Warunki geologiczno-górnicze ... 152
Parametry jakościowe węgla ... 152
Warunki hydrogeologiczne ... 153
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 153
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 153

2.18. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa (WB 732) ... 158
Zasoby węgla brunatnego ... 158
Warunki geologiczno-górnicze ... 158
Parametry jakościowe węgla ... 159
Warunki hydrogeologiczne ... 159
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 159
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 159

REJON ZACHODNI – OBSZARY PROGNOSTYCZNE ... 164

2.19. Obszar prognostyczny Na NE od Mostów ... 164
Zasoby węgla brunatnego ... 164
Warunki geologiczno-górnicze ... 164
Parametry jakościowe węgla ... 165
Warunki hydrogeologiczne ... 165
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 165
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 166

3. REJON WIELKOPOLSKI
ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 171

3.1. Złoże Czempiń (MIDAS: WB 467) ... 171
Zasoby węgla brunatnego ... 171
Warunki geologiczno-górnicze ... 171
Parametry jakościowe węgla ... 172
Warunki hydrogeologiczne ... 172
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 172
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 173

3.2. Złoże Gostyń (MIDAS: WB 445) ... 178
Zasoby węgla brunatnego ... 178
Warunki geologiczno-górnicze ... 178
Parametry jakościowe węgla ... 179
Warunki hydrogeologiczne ... 179
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 180
Spis literatury i materiałów archiwalnych ... 180

3.3. Złoże Krzywiń (MIDAS: WB 444) ... 185
Zasoby węgla brunatnego ... 185
Warunki geologiczno-górnicze ... 185
Parametry jakościowe węgla ... 186
Warunki hydrogeologiczne ... 186
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 186
Spis literatury i materiałów archiwalnych ... 187

3.4. Złoże Mosina (MIDAS: WB 768) ... 192
Zasoby węgla brunatnego ... 192
Warunki geologiczno-górnicze ... 192
Parametry jakościowe węgla ... 193
Warunki hydrogeologiczne ... 193
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 193
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 194

3.5. Złoże Naramowice (MIDAS: WB 769) ... 199
Zasoby węgla brunatnego ... 199
Warunki geologiczno-górnicze ... 199
Parametry jakościowe węgla ... 200
Warunki hydrogeologiczne ... 200
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 200
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 201

3.6. Złoże Oczkowice (MIDAS: WB 756) ... 206
Zasoby węgla brunatnego ... 206
Warunki geologiczno-górnicze ... 206
Parametry jakościowe węgla brunatnego ... 207
Warunki hydrogeologiczne ... 207
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 207
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 208

3.7. Złoże Szamotuły (MIDAS: WB 767) ... 213
Zasoby węgla brunatnego ... 213
Warunki geologiczno-górnicze ... 213
Parametry jakościowe węgla ... 214
Warunki hydrogeologiczne ... 214
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 214
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 214

REJON WIELKOPOLSKI – ZŁOŻA NIEUDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 219

3.8. Złoże Góra (MIDAS: WB 755) ... 219
Zasoby węgla brunatnego ... 219
Warunki geologiczno-górnicze ... 219
Parametry jakościowe węgla ... 219
Warunki hydrogeologiczne ... 220
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 220
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 220

3.9. Złoże Poniec-Krobia (MIDAS: WB 759) ... 225
Zasoby węgla brunatnego ... 225
Warunki geologiczno-górnicze ... 225
Parametry jakościowe węgla ... 226
Warunki hydrogeologiczne ... 226
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 226
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 227

3.10. Złoże Sulmierzyce (MIDAS: WB 735) ... 232
Zasoby węgla brunatnego ... 232
Warunki geologiczno-górnicze ... 232
Parametry jakościowe węgla ... 233
Warunki hydrogeologiczne ... 233
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 234
Spis literatury i opracowań archiwalnych 234

4. SPIS FIGUR ... 239

1. WSTĘP

Potrzeba opracowania atlasów złóż węgla brunatnego była dostrzegana od kilkudziesięciu lat w różnych krajach, m. in. przez służby geologiczne Stanów Zjednoczonych i wielu krajów europejskich, w których węgiel brunatny w gospodarce odgrywał i nadal odgrywa znaczną rolę. Założeniem takich opracowań było zestawienie kompleksowej charakterystyki złóż z uwzględnieniem ich lokalizacji, warunków geologiczno-górniczych, uwarunkowań środowiskowych, która mogłaby być elementem strategii gospodarczej w dziedzinie gospodarki energetycznej. W sferze bliższej działalności praktycznej opracowania takie mogą stanowić materiał ułatwiający podejmowanie decyzji biznesowych, dotyczących eksploatacji złóż oraz decyzji podejmowanych przez administrację państwową w sprawie udzielania koncesji eksploatacyjnych.
Na temat polskich złóż węgla brunatnego powstało kilka zbiorczych publikacji (Ciuk i Piwocki, 1990; Piwocki i Kasiński, 1994) i opracowań archiwalnych (Piwocki i in., 2004). W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie opracowano koncepcję atlasu złóż węgla brunatnego w Polsce, jednak na przeszkodzie w jej realizacji stanął wówczas brak możliwości finansowania. Możliwość realizacji koncepcji atlasu pojawiła się dopiero w ramach projektu badawczego *Aktualizacja stanu wiedzy o złożach węgla brunatnego dla potrzeb jego wykorzystania wraz z opracowaniem atlasu geologicznego wybranych złóż w Polsce*, którego realizację podjęto w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w roku 2015, jako zadanie ciągłe Państwowej Służby Geologicznej. *Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce* jest elementem tego właśnie projektu.
Opracowanie ma na celu aktualizację i przedstawienie danych porównawczych na temat niezagospodarowanych złóż węgla brunatnego oraz obszarów prognostycznych w Polsce i ich zasobów. Takie dane będą przydatne dla typowania obiektów, które powinny podlegać ochronie powierzchni złoża z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Temu celowi służy syntetyczna prezentacja danych geologicznych o złożach węgla brunatnego w zakresie niezbędnym do podejmowania decyzji inwestycyjnych dotyczących eksploatacji złóż, pozwalających na przeprowadzenie analiz wariantowych uwzględniających konwencjonalne i (ewentualnie) niekonwencjonalne technologie eksploatacji i wykorzystania surowca.

Kryteria wyboru obiektów

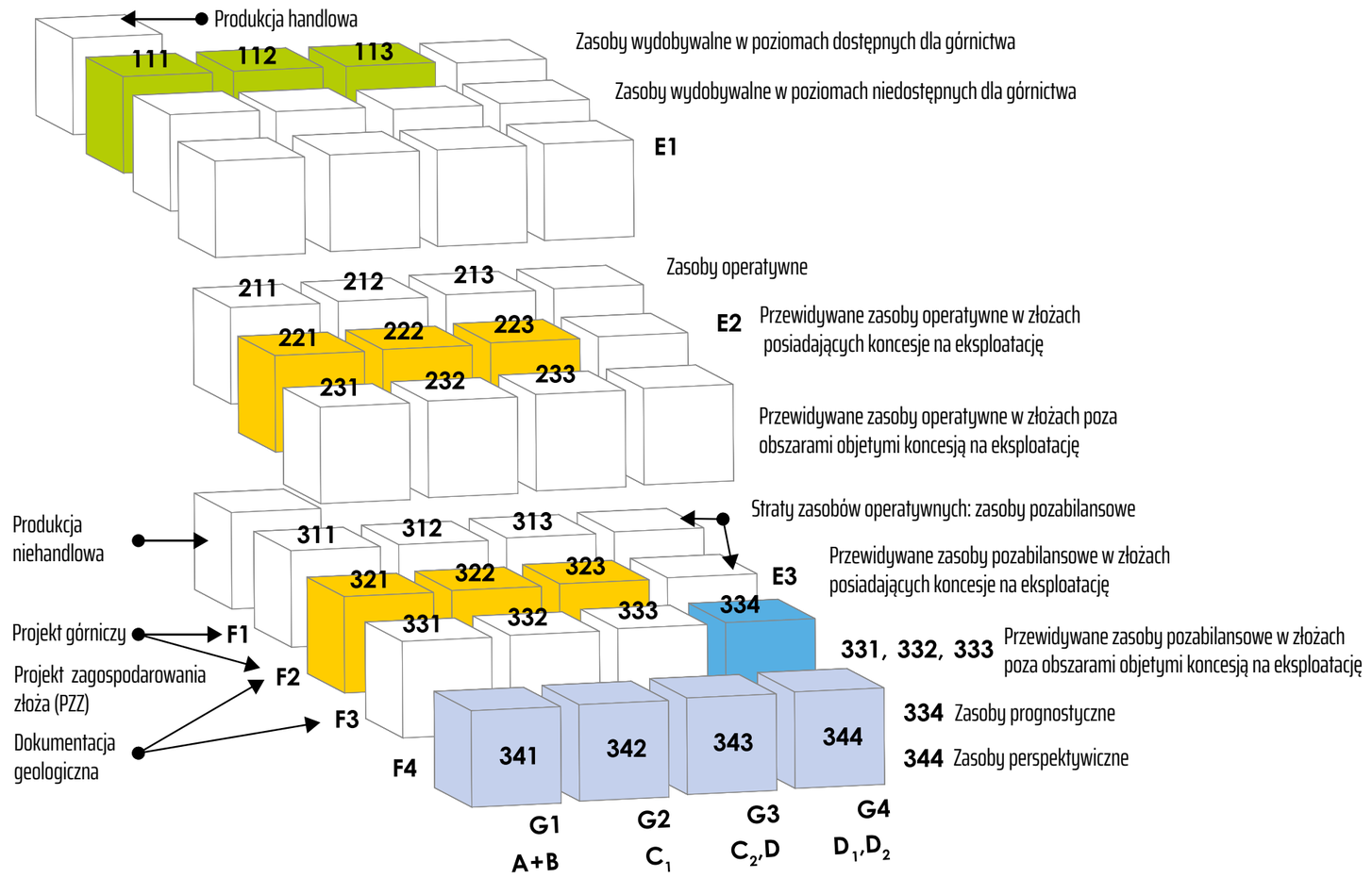
Ze względu na to, że *Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce* ma służyć podejmowaniu wstępnych decyzji gospodarczych dotyczących eksploatacji złóż, w niniejszej publikacji już eksploatowane złoża węgla brunatnego zostały pominięte. Nadal jednak pozostał problem selekcji obiektów objętych opracowaniem, ponieważ na obszarze Polski zarejestrowano dotychczas łącznie 163 niezagospodarowane nagromadzenia węgla brunatnego o charakterze złożowym, w tym 73 złoża udokumentowane i 90 obszarów prognostycznych, w większości uwzględnionych na arkuszach *Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000*.
Podstawowym zagadnieniem, które musiało zostać rozwiązane podczas opracowywania koncepcji atlasu, było zatem ustalenie kryteriów doboru obiektów, które znajdą się w opracowywanym atlasie. Za podstawowe kryteria doboru obiektów do atlasu zostały uznane: wielkość zasobów węgla, podstawowe parametry geologiczno-górnicze oraz parametry jakościowe surowca (por. Kasiński i in., 2006). Niektóre złoża niespełniające przyjętych kryteriów mogą stać się w przyszłości obiektami zainteresowania, ponieważ w miarę rozwoju niekonwencjonalnych technologii eksploatacji węgla (np. zgazowanie podziemne UCG, Bielowicz i Kasiński, 2014; Matl i in., 2014) przydatność złóż dla gospodarki może wzrosnąć. Nie dokonano apriorycznej selekcji obiektów z punktu widzenia poziomu konfliktu potencjalnej eksploatacji ze środowiskiem. Ocena tego parametru, choć niesłychanie istotna dla przyszłych decyzji gospodarczych, nie ma charakteru w pełni obiektywnego i jest uwarunkowana aktualnym (zmieniającym się w czasie) statusem formalno-prawnym. Przykładem mogą tu być niezwykle wartościowe złoża węgla brunatnego usytuowane w strefie rowów tektonicznych Poznań-Oleśnica, znanej także jako system rowów poznańskich, według stanu obecnego wyłączone z rozważań dotyczących eksploatacji na podstawie uchwały Wielkopolskiego Sejmiku Wojewódzkiego. W wyborze obiektów do atlasu uwzględniono także wyniki najważniejszych rankingów dotyczących złóż węgla brunatnego (Kasiński i in., 2006; Kozłowski i in., 2008; Radwanek-Bąk i in., 2015).

Klasyfikacja zasobów węgla brunatnego

W atlasie zastosowano kategorie rozpoznania złóż węgla brunatnego według klasycznego schematu „jednowymiarowego" stosowanego w Polsce od 1952 roku, który bierze pod uwagę *de facto* jedynie stopień zbadania geologicznego złoża i jest adaptacją systemu obowiązującego w Związku Radzieckim od 1941 roku (Nieć, 2009). Zgodnie z tym systemem zasoby udokumentowane mogą być przypisane do jednej z pięciu kategorii: zasoby „pewne" (kategoria A), „prawdopodobne" (kategoria B i C_1) oraz „możliwe" (kategoria C_2 i D – ta ostatnia włączona do definiowania zasobów udokumentowanych dopiero w 2005 roku).
Ponieważ na całym świecie istnieje około 160 odmian klasyfikacji zasobów złóż kopalin (Blystad i Ersoy, 2008), które obok (lub zamiast) stopnia zbadania geologicznego uwzględniają często ocenę gospodarczą oraz stopień zaawansowania zagospodarowania złoża, w miarę globalizacji gospodarki światowej coraz intensywniej odczuwano potrzebę dokonania jej harmonizacji. Próby takich rozwiązań przedstawiono już w 1970 roku, jednak jako pierwszą powszechnie przyjętą propozycje można uznać Międzynarodową Ramową Klasyfikację Zasobów (UNFC), której zasady zostały sformułowane w 1996 roku (Nieć, 2009) a która została zalecona w 2004 roku przez Komisję Ekonomiczno-Socjalną (ECOSOC) ONZ do powszechnego stosowania. Istotą tej klasyfikacji jest stosowanie schematu „trójwymiarowego", uwzględniającego wszystkie trzy wspomniane powyżej grupy kryteriów (Fig. 1.1.) przy kilkustopniowej waloryzacji każdego z nich (Nieć, 2010):

- kryteria ekonomiczne *(economic:* E1, E2, E3),
- kryteria zaawansowania zagospodarowania złoża (*feasibility:* F1, F2, F3, F4),
- kryteria stopnia rozpoznania geologicznego (*geologic:* G1, G2, G3, G4).

Fig. 1.1. Zasady klasyfikacji zasobów złóż kopalin stałych według Międzynarodowej Ramowej Klasyfikacji Zasobów (według: Piwockiego, 2000)



Równolegle z pracami nad UNFC były prowadzone prace nad harmonizacją innych międzynarodowych systemów klasyfikacji zasobów złóż, z których jedynie klasyfikacja zasobów CRIRSCO z 2006 roku, powstała na podstawie kodeksu JORC (Camsani, 2011; Nieć i Sobczyk, 2017) i stosowana przede wszystkim w krajach anglosaskich, ma odniesienie do złóż kopalin stałych. W porównaniu z tą klasyfikacją zasoby w kategorii A+B polskiej klasyfikacji odpowiadają kategorii „stwierdzone" (*measured*), w kategorii C_1 i C_2 (część górna) – „wskazane" (*indicated*), a C_2 (część dolna) i D – „przypuszczalne" (*inferred*) (Piwocki, 2000; Nieć, 2009). Według wielu ocen polska klasyfikacja dla złóż kopalin energetycznych stałych – mimo pozornych różnic – może być porównywana przede wszystkim z klasyfikacją UNFC. Dla węgla brunatnego może ona być jednak porównywana względnie precyzyjnie jedynie z grupą kryteriów stopnia rozpoznania geologicznego klasyfikacji UNFC (G1, G2, G3, G4), które można uznać za odpowiadające kategoriom A+B, C_1, C_2 i D (Nieć i in., 2002; Nieć, 2009). Pozostałe grupy kryteriów (kryteria ekonomiczne i zaawansowania zagospodarowania złoża) nie zostały dotąd precyzyjnie zdefiniowane, a wspomniane prace mogą stanowić podstawę przyszłych regulacji prawnych, jednak ich nie zastępują (por. Saługa i in., 2018). Wydaje się, że w przypadku polskich złóż węgla brunatnego (szczególnie złóż niezagospodarowanych, które stanowią przedmiot niniejszego opracowania) w dostępnych materiałach na ogół brakuje danych pozwalających na dokonywanie takich porównań. Istnieją wprawdzie *prefeasibility studies* wykonane dla niektórych złóż, ale brak jest wystarczającej ilości danych dla opracowania klasyfikacji złóż węgla na podstawie tych grup kryteriów, a geologom dokumentującym zazwyczaj brakuje kompetencji dla oceny innych kryteriów niż rozpoznanie geologiczne, choć ocena opłacalności wydobycia wydaje się tu bardzo istotna (Saługa i in., 2018).

Lista wybranych obiektów

Zawartość atlasu została podzielona na kilka części, które w przyszłości zostaną opublikowane w formie odrębnych tomów (Fig. 1.2.). W ramach niniejszego tomu przedstawiono wybrane złoża z dwóch najważniejszych pod względem gospodarczym rejonów brunatnowęglowych Polski: rejonu zachodniego (Fig. 1.3.) i rejonu wielkopolskiego (Fig. 1.4.). Listę wytypowanych obiektów zestawiono odpowiednio w tabelach (Tabela 1.1. i Tabela 1.2.).

Tabela 1.1. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie zachodnim wg stanu na 31.12.2018 r. (źródło: opracowanie własne)

Złoże	Kod „Midas"	Kategoria rozpoznania	Zasoby o cechach bilansowych [mln t]	Głębokość spągu [m]	Grubość nadkładu [m]	Miąższość węgla [m]	Liniowy współczynnik N:W [-]	Wartość opałowa Q^r_i [MJ/Mg]	Popielność A^d [%]	Całkowita zawartość siarki S^d_t [%]
Złoża zaniechane (sczerpane w wyniku eksploatacji)										
Babina – łuska 0 – 0A	WB 494	$A+B+C_1$	4,2	140,0	bd	16,8	no	9 764	14,23	1,26
Kaławsk Południe	WB 5100	C_2	1,2	41,4	17,0	7,8	1,9	9 404	21,98	0,74
Kaławsk – szyb główny	WB 419	C_2	0,6	35,0	22,0	5,0	4,4	8 621	15,18	1,20
Kopalnia Zapomniana	WB 420	$A+B+C_1$	4,1	25,5	20,4	5,1	3,8	7 632	31,10	1,22
Lubań	brak	$A+B+C_1$	4,1	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Przyjaźń Narodów – szyb Henryk	WB 490	$B+C_1$	0,3	57,0	60,0	6,0	no	9 516	18,50	1,08
Złoża eksploatowane										
Sieniawa – 1	WB 9135	C_1+C_2	1,1	38,4	20,8	10,2	5,4	9 061	16,00	2,01
Sieniawa – 2	WB 14619	C_1	17,6	29,7	18,1	11,6	2,7	9 011	18,20	1,30
Turów	WB 418	A+B	334,8	95,3	77,9	23,8	2,1	9 138	21,2	1,00
Złoża udokumentowane niezagospodarowane										
Babina – Żarki	WB 489	C_2 + prognoza	266,4	140,0	131,0	10,7	no	9 347	18,28	1,10
Babina – łuska 0 I	WB 493	C_1+C_2	4,4	140,0	14,2	17,2	no	9 550	15,46	1,42
Babina – łuska 0 II	WB 492	C_1+C_2	1,3	140,0	bd	10,2	no	9 529	16,08	1,23
Babina – łuska 0 III	WB 491	$B+C_1+C_2$	5,3	140,0	bd	11,4	no	9 416	15,30	1,21
Babina – strefa fałdowa f – g	WB 495	C_1+C_2	2,0	86,5	39,4	12,4	no	9 948	12,36	1,57
Cybinka	WB 478	C_2	261,7	127,5	115,3	8,8	7,8	9 444	16,99	1,26
Gubin	WB 477	C_1+C_2	227,9	99,7	83,5	7,6	9,3-16,0	9378	20,27	2,69
Gubin – 1	WB 14299	$B+C_1$	351,8	85,3	77,2	10,4	9,0	9140	21,13	1,89
Gubin – 2	WB 17974	C_1+C_2	1 033,8	127,6	81,4	13,3	8,2-8,7	9437	17,86	3,71
Gubin-Zasieki-Brody	WB 9371	D	2 019,0	131,0	110,4	22,9	6,2	9 536	17,83	2,66
Lubsko	WB 794	D	343,2	117,7	106,3	12,8	8,7	9 514	17,25	2,43
Maria	WB 4375	C_1	0,1	10,2	6,8	3,2	2,1	6 891	32,72	0,50
Mosty	WB 496	C_2+prognoza	485,2	82,7	73,6	9,1	8,0	9 387	17,19	1,63
Radomierzyce	WB 733	C_2	349,1	78,5	59,8	17,6	4,5	7 818	32,97	1,12
Rzepin	WB 5604	C_2	249,5	97,3	80,8	12,2	7,9	9 060	15,14	1,20

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym; bd – brak danych, no – nie oznaczono

Tabela 1.1. c.d.

Złoże	Kod „Midas”	Kategoria rozpoznania	Zasoby o cechach bilansowych [mln t]	Głębokość spągu [m]	Grubość nadkładu [m]	Miąższość węgla [m]	Liniowy współczynnik N:W [-]	Wartość opałowa Q^r_i [MJ/Mg]	Popielność A^d [%]	Całkowita zawartość siarki S^d_t [%]
Sądów	WB 497	C_2	226,5	127,5	115,3	12,2	10,2	8 890	19,16	1,39
Sieniawa – siodło IX – XVI	WB 416	C_1	24,4	34,7	22,8	11,9	4,8	9 196	17,62	1,45
Torzym	WB 5603	C_2 + prognoza	1 112,8	180,8	159,5	21,4	7,9	9 504	16,80	1,81
Złoża nieudokumentowane niezagospodarowane, posiadające kod „Midas”										
Bieganów	WB 793	prognoza	38,94	92,1	80,9	11,2	7,2	9 104	13,54	0,99
Buczyna	WB 783	prognoza	62,0	132,0	20,0	12,0	no	9 755	14,00	1,50
Chlebowo	WB 799	prognoza	83,5	189,0	169,0	20,1	8,4	9 542	19,95	2,04
Cybinka Wschód	WB 795	prognoza	109,3	107,9	99,6	8,3	9,1	9 596	15,12	1,94
Czerwona Woda – Parzyce	WB 734	prognoza	35,39	34,2	27,5	6,7	4,1	8 739	26,02	0,72
Dobrosułów	WB 792	prognoza	190,7	193,6	174,3	19,3	9,0	9 311	18,01	1,83
Gądków Wielki	WB 797	prognoza	74,2	127,5	112,0	15,5	10,9	8 645	20,18	1,36
Górzyca	WB 731	prognoza	339,9	88,6	57,9	9,3	8,7	6 510	32,21	1,49
Nietków	WB 789	prognoza	78,5	110,3	61,9	10,9	5,7	8 369	26,28	1,68
Ośno Lubuskie	WB 730	prognoza	92,6	69,2	58,1	11,1	7,1	8 491	16,98	1,82
Otyń – Siedlisko	WB 791	prognoza	5,2	172,4	158,0	14,4	11,0	8 608	23,00	2,54
Przewóz – Iłowa – Węgliniec	WB 785	prognoza	62,3*	91,5	81,5	10,0	8,2	8 281	28,30	2,14
Ruszów – Węgliniec – Parowa	WB 732	prognoza	84,2	75,1	68,5	7,6	8,7	9 023	25,53	1,73
Sieniawa – siodła XVII – XXVII	WB 784	prognoza	150,7	150,0	23,0	11,9	2,5	8 470	20,37	1,57
Sulechów – Świebodzin	WB 790	prognoza	315,1	169,7	147,8	15,4	9,7	9 006	21,09	2,24
Trzebiel – Tuplice	WB 798	prognoza	50,0	140,0	bd	10,0	no	9 550	16,90	1,51
Obszary prognostyczne										
Babina – łuski 0 IV – 0 IX	brak	prognoza	19,2	100,0	45,8	11,0	> 8,0	9 630	16,00	1,70
Bukowiec	brak	prognoza	274,5	156,6	144,3	12,3	11,7	8 478	25,00	1,17
Na NE od Mostów	brak	prognoza	332,6	208,8	192,4	16,4	11,7	9 133	19,28	2,59
Rogi – Rudnica	brak	prognoza	76,5	66,4	61,0	5,4	11,3	8 319	26,71	1,20
Zebrzydowa	GC 524	prognoza	1,5	7,8	5,0	2,8	1,8	8 269	29,99	0,83

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym; bd – brak danych; no – nie oznaczono, * złoże ogółem

Tabela 1.2. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie wielkopolskim wg stanu na 31.12.2018 r. (źródło: opracowanie własne)

Złoże	Kod „Midas”	Kategoria rozpoznania	Zasoby o cechach bilansowych [mln t]	Głębokość spągu [m]	Grubość nadkładu [m]	Miąższość węgla [m]	Liniowy współczynnik N:W [-]	Wartość opałowa Q^r_i [MJ/Mg]	Popielność A^d [%]	Całkowita zawartość siarki S^d_t [%]
Złoża udokumentowane niezagospodarowane										
Czempiń	WB 467	C_2	1 034,6	290,3	198,5	33,4	7,6	9 475	16,55	1,10
Gostyń	WB 445	C_2	1 998,8	245,4	211,7	33,7	6,3	8 864	19,92	1,09
Kopalnia Wanda	WB 4300	C_1	0,1	12,7	9,7	3,0	3,2	8 139	29,69	bd
Krzywiń	WB 444	C_2	711,1	221,9	198,3	23,6	11,9	9 383	14,89	0,70
Mosina	WB 768	C_2	1 495,4	225,1	192,9	32,1	6,6	9 197	18,70	0,66
Naramowice	WB 769	D	296,3	121,5	184,6	28,0	6,9	8 692	19,40	0,50
Oczkowice	WB 756	C_1+C_2	996,3	133,4	120,6	12,8	9,7	9 669	13,10	0,81
Szamotuły	WB 767	D	746,3	179,6	156,5	23,1	7,6	9 796	13,40	0,40
Złoża nieudokumentowane niezagospodarowane, posiadające kod „Midas”										
Góra	WB 755	prognoza	818,4	221,5	196,1	24,8	7,9	9 755	14,50	1,24
Poniec – Krobia	WB 759	prognoza	954,6	206,8	186,7	13,6	10,6	9 407	17,91	0,90
Rawicz – Skoraszewice	WB 758	prognoza	35,4	132,8	122,0	10,8	11,3	10 002	9,58	0,80
Sulmierzyce	WB 735	prognoza	13,1	191,2	172,0	19,3	8,9	9 705	15,18	0,26
Obszary prognostyczne										
Cykowo – Sępno – Racot	brak	prognoza	110,6	161,9	149,1	12,8	11,6	9 704	16,23	1,08
Czempiń Miasto	brak	prognoza	361,1	219,5	190,0	29,5	6,4	9 354	18,07	bd
Młodzikowo – Czarnotki	brak	prognoza	58,3	96,5	88,4	8,1	10,9	9 764	13,28	0,23
Oborniki	brak	prognoza	81,8	82,2	74,0	8,2	9,0	8 939	22,54	1,34
Poznań Miasto	brak	prognoza	652,1	186,1	157,1	19,0	8,8	9 241	15,46	0,61
Pogorzela	brak	prognoza	827,6	233,2	203,5	29,7	6,1	9 606	19,82	1,67
Środa Wielkopolska	brak	prognoza	249,6	103,0	62,6	10,4	8,9	no	no	no

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym; bd – brak danych; no – nie oznaczono

Fig. 1.2. Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce (źródło: Kasiński i in., 1991)

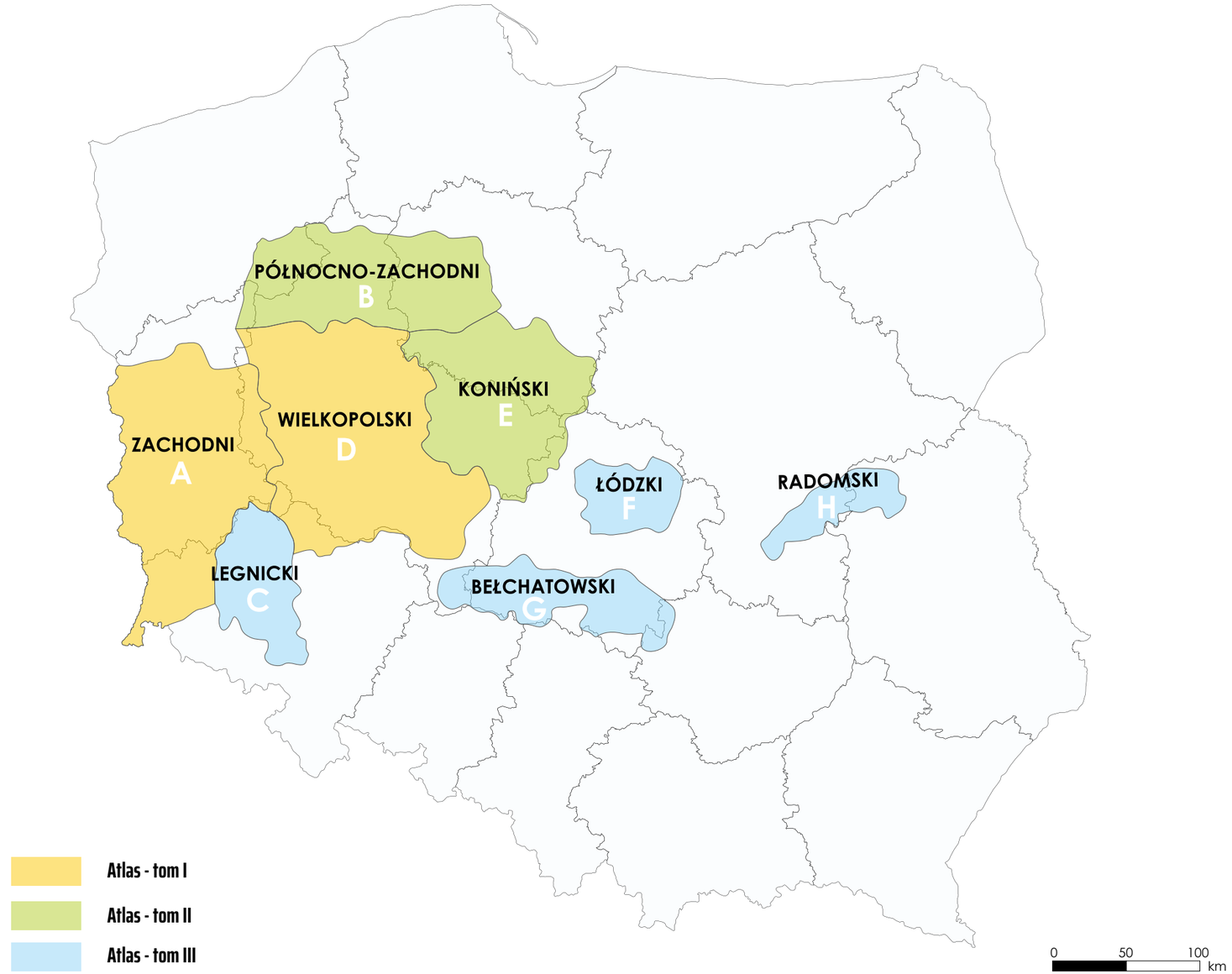
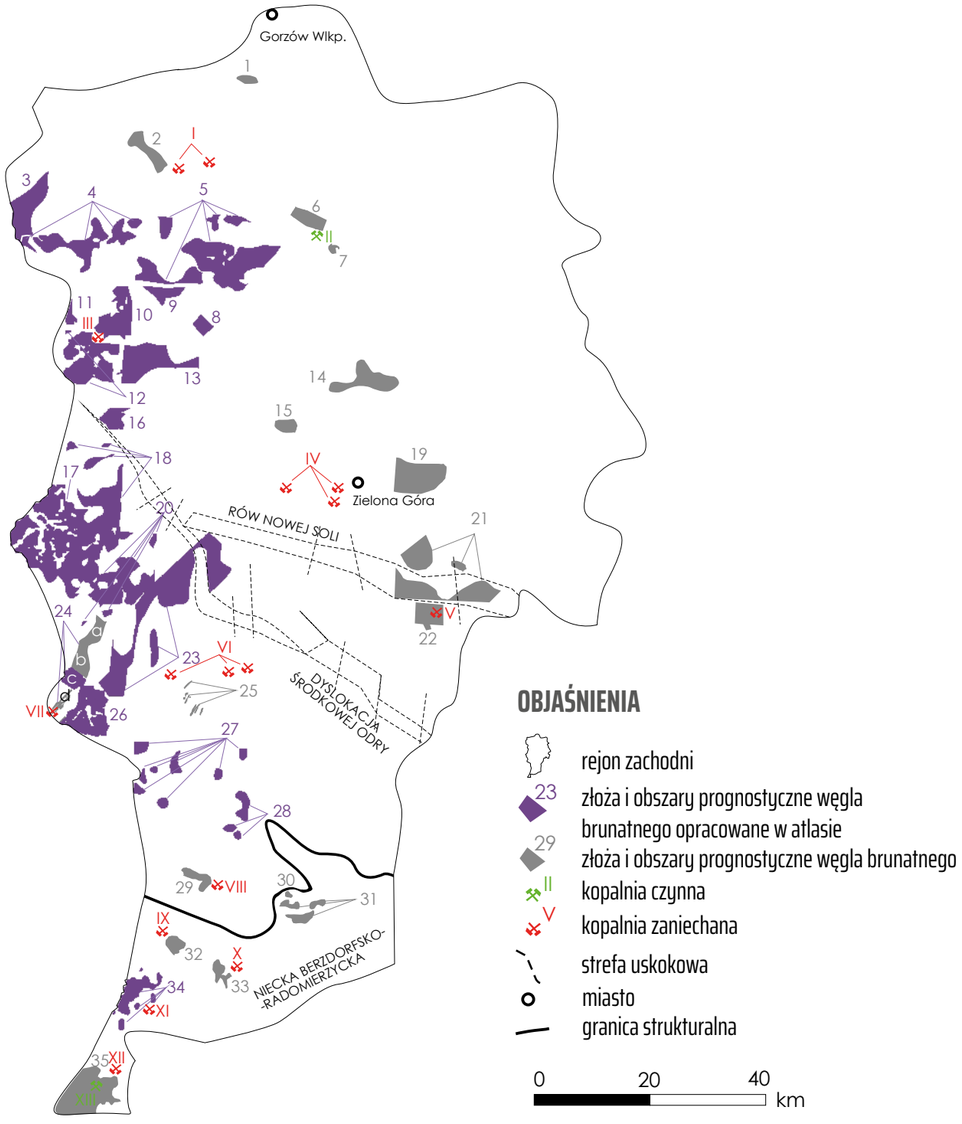


Fig. 1.3. Złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie zachodnim (źródło: opracowanie własne)

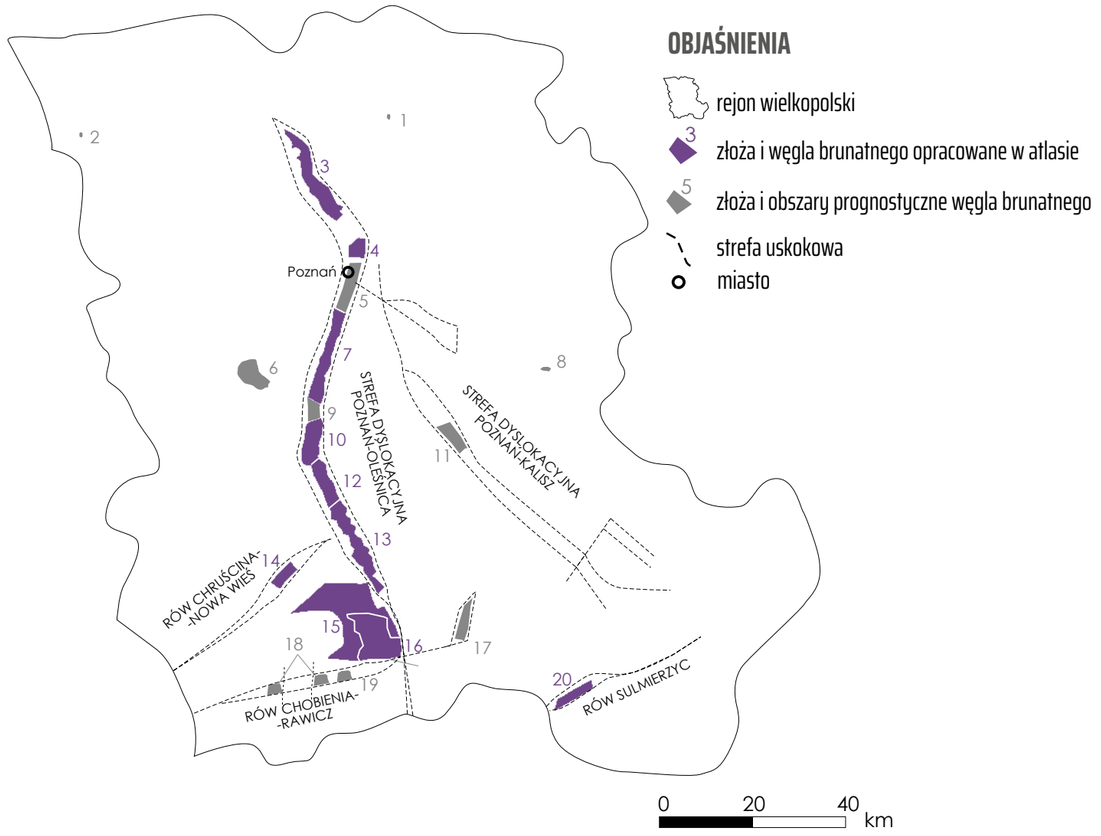


Złoża węgla brunatnego: Ośno [2], Górzyca [3], Rzepin [4], Torzym [5], Sieniawa (siodło: IX-XVI, XVII-XXVII) [6], Buczyna [7], Dobrosułów [8], Gądków Wielki [9], Sądów [10], Bieganów [11], Cybinka [12], Cybinka Wschód [13], Sulechów [14], Nietków [15], Chlebowo [16], Gubin [17], Gubin-Zasieki-Brody [18], Stary Kisielin-Trzebiechów [19], Lubsko [20], Otyń-Siedlisko [21], Maria [22], Babina: a – pole Tuplice, b – pole Trzebiel, c – pole Żarki, d – pole Pustków (łuska: 0-0A, 0I-0III, f-g) [24], Henryk [25], Mosty [26], Przewóz-Iłowa-Węgliniec [27], Ruszów-Węgliniec-Parowa [28], Kaławsk [29], Zebrzydowa [30], Czerwona Woda-Parzyce [31], Zapomniana [32], Lubań [33], Radomierzyce [34], Turów [35]

Obszary prognostyczne węgla brunatnego: Rudnica [1], Na NE od Mostów [23], Babina: d – pole Pustków (łuska: 0IV-0IX) [24]

Kopalnie: Smogóry [I], Sieniawa (1,2) [II], Bach [III], Słone [IV], Maria [V], Przyjaźń Narodów – szyb Henryk [VI], Babina [VII], Kaławsk [VIII], Zapomniana [IX], Lubań [X], Radmeritz I [XI], Herkules [XII], Turów [XIII]

Fig. 1.4. Złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie wielkopolskim (źródło: opracowanie własne)



Złoża węgla brunatnego: Kopalnia Wanda [2], Szamotuły [3], Naramowice [4], Mosina [7], Czempiń [10], Krzywiń [12], Gostyń [13], Góra [14], Poniec-Krobia [15], Oczkowice [16], Rawicz-Chobienia [18], Rawicz-Miejska Górka-Skoraszewice [19], Sulmierzyce [20]

Obszary prognostyczne węgla brunatnego: Oborniki [1], Poznań Miasto [5], Cykowo-Sepno-Racot [6], Środa Wielkopolska [8], Czempiń Miasto [9], Młodzikowo-Czarnotki [11], Pogorzela [17]

Forma prezentacji danych

W atlasie omówiono następujące zagadnienia:

- wielkość zasobów złoża,
- budowę geologiczną i uwarunkowania geologiczno-górnicze,
- charakterystykę jakościową surowca,
- warunki hydrogeologiczne,
- uwarunkowania środowiskowe.

Od roku 2011 zamiast terminu „kryteria bilansowości" funkcjonuje definicja „graniczne wartości parametrów definiujących złoże". W latach 2005–2011 „zasoby pozabilansowe" były pojęciem nieformalnym, w związku z tym najczęściej nie były nawet szacowane. W przypadku obszarów prognostycznych przyczynę dokonania przeliczeń stanowiły z reguły braki lub nieścisłości w operatach szacujących zasoby (z definicji niepodlegające zatwierdzeniu).

Jako granicę złoża/obszaru prognostycznego przyjęto kontur zewnętrzny udokumentowanych lub oszacowanych zasobów bilansowych i pozabilansowych węgla brunatnego, a w przypadku jeśli zasoby pozabilansowe nie zostały obliczone – kontur zasobów bilansowych węgla.

Na końcu każdego rozdziału podano spis literatury przedmiotu w założeniu obejmujący wszystkie ważniejsze pozycje, z których nie wszystkie są cytowane w tekście rozdziału. Zasada ta nie dotyczy rozdziałów ogólnych (wstęp, historia wydobycia, węgiel w Polsce), gdzie przedstawienie całej literatury tematu nie było możliwe z uwagi na jej rozmiary, zatem autorzy ograniczyli się jedynie do literatury cytowanej w tekście.

1.1. Węgiel brunatny w Polsce

Węgiel brunatny występuje w trzech głównych odmianach (Tabela 1.3.):

- węgiel brunatny miękki *(ortolignit)* – o najniższym stopniu uwęglenia, charakteryzujący się ciepłem spalania w granicach 6 700 – 16 500 MJ/Mg, całkowitą zawartością wody w granicach 35 – 75% i refleksyjnością witrynitu poniżej 0,3%;
- węgiel brunatny twardy matowy *(metalignit)* – o średnim stopniu uwęglenia, charakteryzujący się ciepłem spalania w granicach 16,500 – 19 000 MJ/Mg, całkowitą zawartością wody w granicach 25 – 35% i refleksyjnością witrynitu w granicach 0,3 – 0,45%;
- węgiel brunatny twardy błyszczący *(węgiel subbitumiczny)* – o najwyższym w tej grupie węgli stopniu uwęglenia, charakteryzujący się ciepłem spalania w granicach 19 000 – 25 000 MJ/Mg, całkowitą zawartością wody w granicach 10 – 25% i refleksyjnością witrynitu w granicach 0,45 – 0,65%.

Ze względu na przydatność technologiczną węgla brunatnego wyróżnia się szereg odmian tego surowca: węgiel energetyczny (opałowy, kotłowy), węgiel brykietowy, węgiel wytlewny, węgiel ekstrakcyjny, węgiel do zgazowania ciśnieniowego (generatorowego), węgiel koksowy i węgiel do uwodorniania. Odmiany te wyróżnia się na podstawie popielności, wartości opałowej, całkowitej zawartości siarki i składu mikrolitotypów. Wśród tych odmian największe znaczenie gospodarcze ma dziś węgiel energetyczny (Kasztelewicz i Kozioł, 2007; Kozłowski i in., 2008; Cała i in., 2012).

Węgiel brunatny w Polsce występuje w utworach jury, kredy, paleogenu i neogenu (Ciuk i Piwocki, 1990). Węgiel brunatny twardy występuje w utworach mezozoicznych. Jego niewielkie wystąpienia, choć niegdyś eksploatowane, nie mają obecnie znaczenia gospodarczego. Istotne znaczenie przemysłowe mają złoża węgla brunatnego miękkiego, związane głównie z utworami neogenu oraz w mniejszym stopniu, z utworami paleogenu.

Tabela 1.3. Pozycja węgla brunatnego na tle kaustobiolitów (źródło: Alpern i in., 1989)

Typy węgli i torf			Wilgotność naturalna W_i^r [%]	Wartość opałowa Q_i^r [MJ/Mg]	Zawartość części lotnych V_i^r [%]	Refleksyjność witrynitu w imersji olejowej [%]
UN-ECE	**USA (ASTM)**	**Niemcy(DIN)**				
Torf	Torf	Torf	75	6 700		
Ortolignit	Lignit	Węgiel brunatny miękki	35	16 500		0,3
Metalignit		Węgiel brunatny matowy	25	19 000		0,45
Węgiel subbitumiczny	Węgiel subbitumiczny	Węgiel brunatny błyszczący	10	25 000	45	0,65
Węgiel bitumiczny	Węgiel bitumiczny o wysokiej zawartości części lotnych	Węgiel długopłomienny			40	0,75
		Węgiel gazowo-płomienny			35	1,0
		Węgiel gazowy		36000	28	1,2
	Węgiel bitumiczny o śr. zaw. cz. lotnych	Węgiel koksowy (tłusty)	Węgiel koksowy			
	Węgiel bitumiczny o nis. zaw. cz. lotnych	Węgiel półkoksowy			19	1,6
Antracyt	Semiantracyt	Węgiel chudy	3	36000	14	1,9
	Antracyt	Antracyt			10	2,2

Utwory węglonośne paleogenu i neogenu rozprzestrzeniają się na powierzchni około 165 tys. km² i są związane prawie wyłącznie z basenem sedymentacyjnym Niżu Polskiego i jego basenami satelickimi we wschodniej strefie marginalnej basenu Pramorza Północnego. W profilu paleogenu i neogenu Niżu Polskiego – od paleocenu po górny miocen – wyróżnia się dziesięć pokładów węgla (Fig. 1.5.), które można korelować w skali regionalnej. Wśród tych pokładów znaczenie gospodarcze ma tylko jeden pokład węgla, występujący wśród utworów paleogenu na przestrzeni około 7 700 km² – oligoceński **V pokład czempiński** (Fig. 1.6a.). Pokład ten osiąga znaczne miąższości (do 45 m) jedynie w kilku złożach w nadkładzie wysadów solnych (Rogóźno, Łanięta), z których żadne nie jest dotychczas eksploatowane. Niewielkie znaczenie ma także najstarszy pokład mioceński – **IV pokład dąbrowski** (Fig. 1.6b.), występujący na obszarze 7 000 km² (złoża: Gubin, Gubin-Zasieki-Brody, Ścinawa). Istotniejsze pod względem ekonomicznym są młodsze pokłady występujące wśród utworów miocenu: **III pokład ścinawski** (Fig. 1.6c.), rozprzestrzeniony na obszarze około 30 000 km² i osiągający miąższości do 35 m (złoża: Bełchatów, Mosty, Ścinawa), **II pokład łużycki** (Fig. 1.6d.), zajmujący powierzchnię około 61 000 km² o grubości do 40 m (złoża: Czempin, Gostyń, Krzywiń, Lubstów, Mosina, Naramowice, Radomierzyce, Szamotuły, Turów), a w zapadliskach tektonicznych nawet do 250 m (złoże Bełchatów), oraz **I pokład środkowopolski** (Fig. 1.6e.), o powierzchni około 70 000 km² i miąższości sięgającej 20 m (złoża rejonu konińskiego).

Fig. 1.5. Syntetyczny profil stratygraficzny węglonośnej asocjacji brunatnowęglowej paleogenu i neogenu na Niżu Polskim (źródło: Kasiński, 2011)

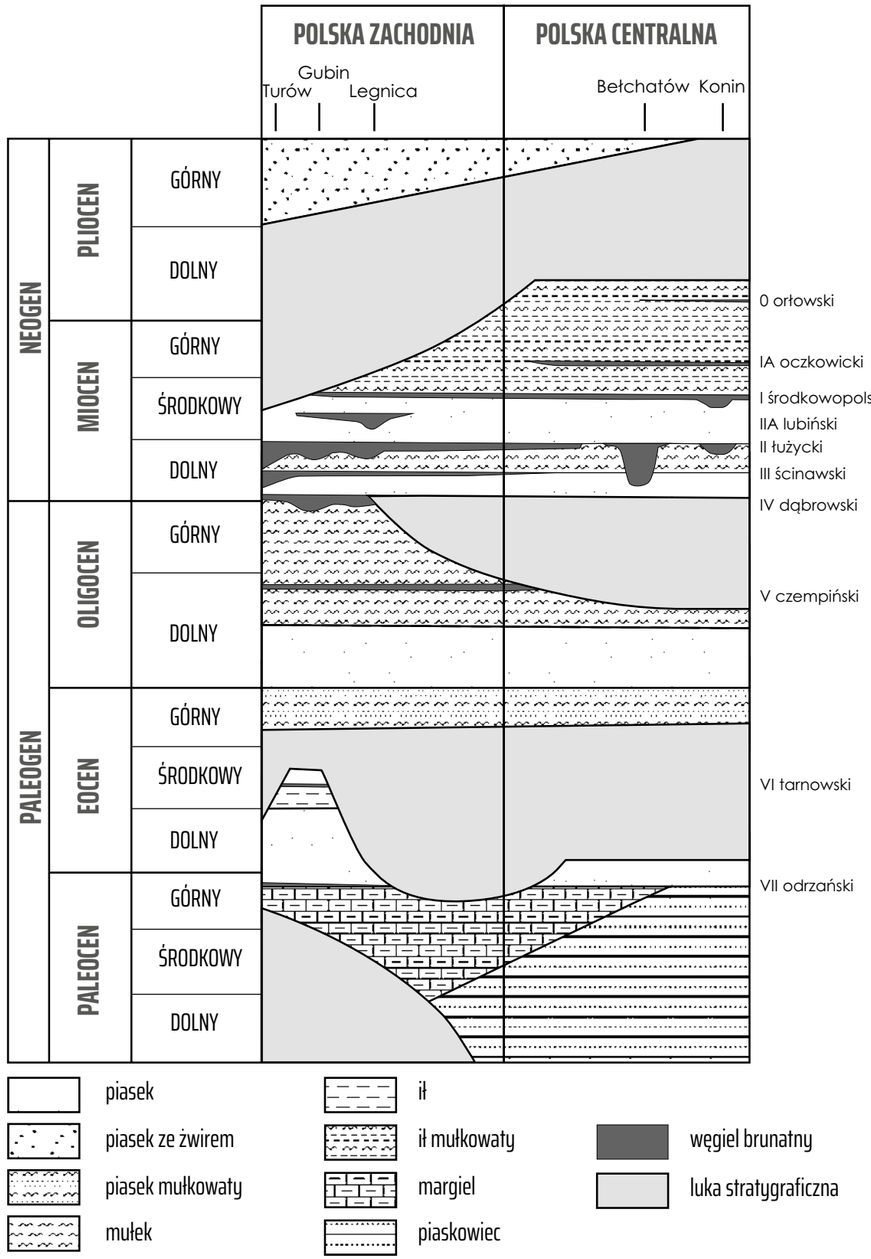
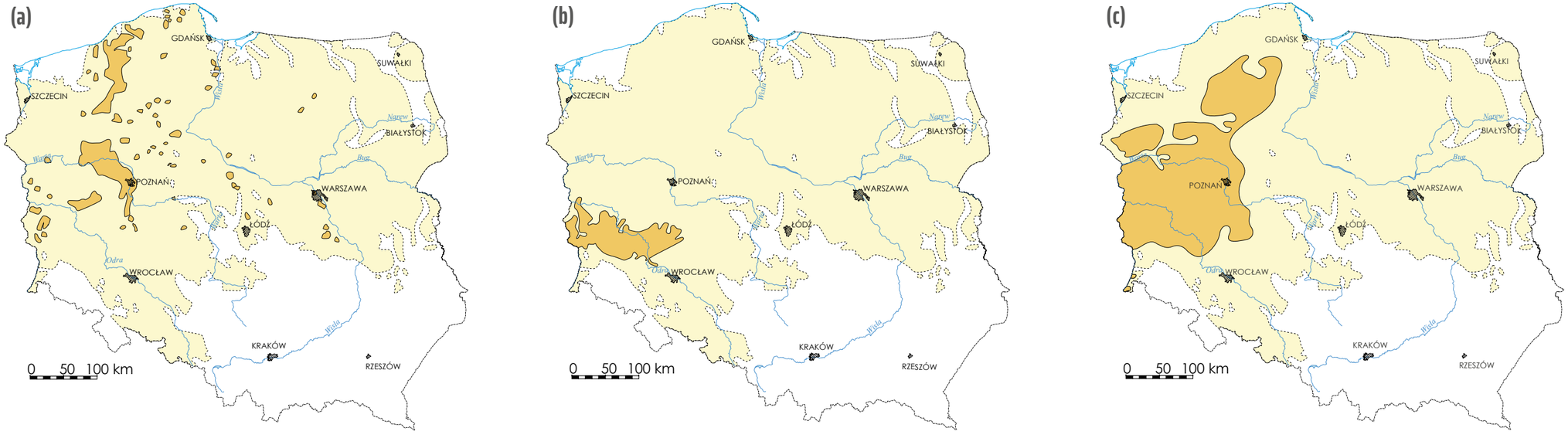


Fig. 1.6. Mapy zasięgu węgli brunatnych na Niżu Polskim (źródło: Piwocki, 1992, 1998; Kasiński i Saternus, 2010): **V pokład czempiński (a), IV pokład dąbrowski (b), III pokład ścinawski (c), II pokład łużycki (d), I pokład środkowopolski (e)**



Na obszarze Polski występuje kilka typów genetycznych złóż węgla brunatnego. Do grupy złóż pierwotnych można zaliczyć następujące typy genetyczne (Kasiński i Piwocki, 2002):

- złoża równi aluwialnej, związane genetycznie z mechanizmami autocyklicznymi, które charakteryzuje niewielka miąższość węgla, znaczne rozprzestrzenienie i wysoka wartość współczynnika nadkładu – np. Pątnów, Trzcianka;
- złoża równi nadmorskiej (paraliczne), związane genetycznie z mechanizmami autocyklicznymi, które charakteryzuje niewielka miąższość węgla, nieznaczne rozprzestrzenienie i wysoka wartość współczynnika nadkładu – np. Trzydnik;
- złoża w depresjach tektonicznych, związane genetycznie z mechanizmami allocyklicznymi, które charakteryzuje znaczna miąższość węgla, niewielkie rozprzestrzenienie i niska wartość współczynnika nadkładu – np. Bełchatów, Turów, Nakło;
- złoża subrozyjne w nadkładzie wysadów solnych, związane genetycznie z mechanizmami allocyklicznymi, które charakteryzuje znaczna miąższość węgla, niewielkie rozprzestrzenienie i niska wartość współczynnika nadkładu – np. Rogóźno;
- złoża krasowe w nadkładzie skrasowiałych masywów węglanowych, związane genetycznie z mechanizmami allocyklicznymi, które charakteryzuje średnia miąższość węgla, niewielkie rozprzestrzenienie i średnia wartość współczynnika nadkładu – np. Łowicz.

Drugą grupę złóż węgla brunatnego stanowią złoża wtórne, związane z wypiętrzonymi strukturami glacitektonicznymi – np. Sieniawa. Złoża glacitektoniczne charakteryzuje znaczna miąższość, bardzo ograniczone rozprzestrzenienie i niska wartość współczynnika nadkładu.

1.2. Historia wydobycia węgla brunatnego w Polsce

Na terytorium Polski węgiel brunatny zaczęto wydobywać w XVIII wieku na obszarze należącym wówczas do Prus, gdzie w drugiej połowie XIX wieku trwała już ożywiona eksploatacja w licznych, choć z reguły niewielkich kopalniach, najczęściej głębinowych, zgrupowanych głównie w Zagłębiu Dolnołużyckim, w Łuku Mużakowa i na Ziemi Lubuskiej (Jaros, 1984). Węgiel brunatny stanowił źródło energii dla lokalnego przemysłu: zakładów metalurgicznych, cegielni i zakładów produkcji ałunu. Pod koniec XIX wieku zaczęła postępować koncentracja małych zakładów górniczych, a w 1904 roku uruchomiono pierwszą dużą kopalnię odkrywkową, pracującą do dnia dzisiejszego pod nazwą Turów.

Zagłębie Górnołużyckie

Występowanie węgla brunatnego na terenie dzisiejszej Polski stwierdzono już w drugiej połowie XVII wieku w wyniku rozległych pożarów, które miały miejsce w latach 1642–1643 na wychodniach węgla na obszarze niecki żytawskiej na wschód od miasta Zittau, w okolicach dzisiejszej Bogatyni. Tam też w 1740 roku rozpoczęto wydobycie tego surowca, początkowo na bardzo ograniczoną skalę. Węgiel brunatny był wykorzystywany lokalnie głównie jako paliwo w niewielkich cegielniach, a później do produkcji brykietów, które były użytkowane jako surowiec opałowy w drobnych zakładach przemysłowych i gospodarstwach komunalnych.

Pierwszy większy zakład górniczy – kopalnia głębinowa Radmeritz I – powstał w roku 1822 w miejscowości Radomierzyce na obszarze dzisiejszego złoża Radomierzyce na północ od Bogatyni (Keinhorst i in., 1995). Do końca XIX wieku w rejonie Zgorzelca działało w różnych okresach 9 kopalń głębinowych, z których jedna – kopalnia Segen Gottes w Łagowie – w początkowej fazie swej działalności w latach 1840–1859 była kopalnią odkrywkową. W rejonie Lubania powstało w tym okresie kolejnych 8 kopalń głębinowych, wśród których największą była kopalnia Vereinigte Lichtenauer Braunkohlenwerke, działająca od lat dziewięćdziesiątych XIX wieku.

Na północ od Zgorzelca, w miejscowości Zielonka, powstała w 1904 roku kopalnia głębinowa (potem odkrywkowa) Stadt Görlitz, zapewniająca paliwo dla niewielkiej elektrowni Zielonka i zaopatrująca w surowiec lokalną brykietownię. W przededniu II wojny światowej produkcja węgla w kopalni sięgnęła 383 tys. ton.

W rejonie Bogatyni, na obszarze złoża Turów, w drugiej połowie XIX wieku powstało ponad 70 małych kopalń głębinowych. Kopalnie te pracowały bez odwodnienia i do 1904 roku ulegały stopniowej likwidacji w związku z wybraniem węgla dostępnego ponad zwierciadłem wód gruntowych. W 1904 roku uruchomiono pierwszą dużą kopalnię odkrywkową węgla brunatnego Herkules, przy której w 1908 roku powstała brykietownia, a w 1911 roku – na zachodnim brzegu Nysy Łużyckiej – elektrownia Hirschfelde. W latach trzydziestych w kopalni wprowadzono nowoczesne wielonaczyniowe maszyny odkrywkowe, a w 1936 roku uruchomiono pierwszą koparkę kołową. W przededniu wojny kopalnia wydobywała ponad 5 mln ton węgla.

Po II wojnie światowej w omawianym rejonie eksploatację na największą skalę prowadzono w kopalni Herkules, która w latach 1945–1947, pod nazwą „Graniczna", pracowała pod zarządem sowieckim, zaopatrując w węgiel elektrownię Hirschfelde, która powstała po niemieckiej stronie granicy, a która bezpośrednio po wojnie była jedynym niezniszczonym zakładem energetycznym mogącym zaopatrywać w energię elektryczną całą północno-wschodnią część Niemiec łącznie z Berlinem; przez okres niemal 10 lat była to jedyna duża kopalnia węgla brunatnego w Polsce. W zagłębiu żytawskim działały ponadto kopanie Lubań (dawniej Vereinigte Lichtenauer Braunkohlenwerke, do 1957 roku) i Kaławsk (dawniej Stadt Görlitz, do 1972 roku). W 1957 roku podjęto próbę reaktywowania wydobycia w wyrobiskach zaniechanej w latach trzydziestych kopalni Joseph-Hermann. W tej kopalni, pracującej pod nazwa Zapomniana, wydobyto tylko 3,2 tony węgla i jeszcze w tym samym roku eksploatację wstrzymano. Od 1956 roku w Turowie rozpoczął się okres rozbudowy kopalni: w 1957 roku rozpoczęto budowę odkrywki Turów II, a w 1959 roku zapadła decyzja w sprawie budowy Kombinatu Górniczo-Energetycznego na węglu brunatnym w Turoszowie. Budowę kombinatu Turów zakończono w 1965 roku. Kopalnia Turów wydobywała odtąd węgiel głównie na potrzeby elektrowni Turów o mocy 2000 MW, a wydobycie wzrosło skokowo i przekroczyło 10 mln ton. Wydobycie węgla w kopalni Kaławsk wyniosło w 1965 roku 173 tys. ton i systematycznie malało, sięgając w 1970 roku, w przeddzień poważnej katastrofy górniczej, 99 tys. ton. W 1972 roku do kopalni Turów włączono kopalnię Kaławsk i jeszcze w tym samym roku ją zamknięto.

Wydobycie węgla w kopalni Turów wzrastało wraz z uruchamianiem kolejnych bloków energetycznych w elektrowni i w 1976 roku osiągnęło wartość maksymalną 24,6 mln ton. Przez kilka lat utrzymywało się na podobnym poziomie, ale wraz z wyczerpywaniem się węgla w części złoża o najkorzystniejszych warunkach geologiczno-górniczych zaczęło spadać i obecnie wynosi około 7 mln ton.

W 2004 roku kopalnia Turów weszła w skład spółki BOT Górnictwo i Energetyka SA, a od 2007 roku – w skład spółki PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA.

Łuk Mużakowa

Górnictwo węgla brunatnego rozwinęło się również bardzo wcześnie na pograniczu Śląska i Ziemi Lubuskiej, w rejonie na wschód od Żar, w obrębie struktur glacitektonicznych łuku Mużakowa, w okolicach dzisiejszego złoża Babina. W 1854 roku powstała tu pierwsza kopalnia Zur Hoffnung, a do końca stulecia działało tu 9 niewielkich kopalń. W okolicy Trzebieli powstały 2 dalsze kopalnie, z których jedna, o nazwie Victor, pracowała również po II wojnie światowej. Wymienione kopalnie eksploatowały węgiel na wychodniach łusek tektonicznych początkowo odkrywkowo, a w miarę schodzenia do głębiej zalegających części pokładów węgla – głębinowo. Węgiel brunatny w tym rejonie wykorzystywany był głównie jako paliwo przy ługowaniu gorącą wodą ałunu z występujących tu iłów ałunowych (ałun był w tym okresie cennym surowcem używanym w garbarstwie i farbiarstwie). Podobnie jak na Łużycach, węgiel brunatny był wykorzystywany także jako paliwo w licznych cegielniach. W 1877 roku w wyniku połączenia 7 małych kopalń powstał duży zakład górniczy Consolidierte Tschöpelner Werke A.-G., wydobywający w skali rocznej do 335 tys. ton węgla. Po 1900 roku w okolicach Tuplic powstały jeszcze 4 małe kopalnie głębinowe (Kasiński i Piwocki, 2003).

W 1921 roku w omawianym rejonie powstała głębinowa kopalnia Babina z siedzibą w Bad Muskau. Wraz z zakładem górniczym w pobliskiej Łęknicy uruchomiono także brykietownię i cegielnię (von Arnim, Boelcke, 1978). Wydobycie węgla, później także metodą odkrywkową, w 1937 roku wyniosło 225 tys. ton, a produkcja brykietów sięgnęła 70 tys. ton, a odbiorcami brykietów były także: elektrownia w Nowych Czaplach oraz huty szkła w okolicach Łęknicy.

Po zakończeniu II wojny światowej kilka kopalń kontynuowało działalność wydobywczą. Wśród nich była kopalnia Wiktor, wydobywająca węgiel dla potrzeb tartaku w Trzebieli, kopalnia Pustkowie (dawne Consolidierte Tschöpelner Werke

A.-G.) i kopalnia Babina. W 1946 roku dwie pierwsze kopalnie zostały włączone w skład zakładu górniczego Babina (Żaba, 1977). Po połączeniu w 1953 roku z kopalniami Henryk w Żarach i Maria w Niecieczy przedsiębiorstwo zmieniło nazwę na Przyjaźń Narodów, a produkcja węgla i brykietów sięgnęła maksymalnie odpowiednio 277 tys. ton i 77 tys. ton. Część wydobytego węgla była transportowana do brykietowni w Kaławsku koło Węglińca. W 1973 roku kopalnie zamknięto wskutek utraty rentowności.

Ziemia Lubuska

Najstarszą kopalnią na Ziemi Lubuskiej była kopalnia głębinowa Consolidierte Grünberger Gruben w Zielonej Górze, zapewniająca paliwo dla miejskiej elektrowni i przemysłu włókienniczego. Wydobycie kopalni sięgnęło w okresie międzywojennym 120 tys. ton. Nieco później, dalej ku północy, powstały dwie kopalnie głębinowe w okolicy Ośna Lubuskiego, w rejonie silnie zaburzonym glacitektonicznie (Gontaszewska, 2015). W 1859 roku powstała tam kopalnia Eduard, posiadająca własną brykietownię, a w rok później – kopalnia Oskar (również z własną brykietownią). W przededniu II wojny światowej roczne wydobycie w tych kopalniach wynosiło 126 tys. ton.

Największym przedsiębiorstwem wydobywczym była otwarta w 1864 roku kopalnia głębinowa Bach w Cybince, posiadająca własną brykietownię. Wydobycie w tej kopalni sięgnęło w 1937 roku 221 tys. ton. W 1873 roku rozpoczęto także eksploatację węgla brunatnego w kopalni Emiliensglück w pobliżu Sieniawy. Przed wybuchem II wojny światowej roczna produkcja węgla sięgała tam 80 tys. ton. W okresie międzywojennym uruchomiono także kilka kopalń w obszarze na wschód od Żagania, w tym w 1920 roku kopalnię Emma (początkowo odkrywkową).

Po II wojnie światowej tylko w nielicznych kopalniach podjęto wydobycie. Do 1947 roku pracowała jeszcze kopalnia Consolidierte Grünberger Gruben (jako kopalnia Słone) w Zielonej Górze. Do 1959 roku pracowała kopania głębinowa Maria (dawniej: Emma). Do 1961 roku działała kopalnia Smogóry (dawniej Oskar), której roczne wydobycie osiągnęło około 70 tys. ton. W 1957 roku podjęto także próbę rewitalizacji kopalni Eduard, ale eksploatacja węgla trwała tam niespełna rok.

Do dnia dzisiejszego w omawianym rejonie pracuje tylko jedna niewielka kopalnia węgla brunatnego. Kopalnię głębinową Emiliensglück, zniszczoną podczas wojny, uruchomiono ponownie w 1959 roku pod nazwą Sieniawa. W pierwszym roku wydobyto tam tylko 8,6 tys. ton węgla, ale produkcja szybko rosła, osiągając w 1983 roku maksymalną wielkość 209 tys. ton. W ostatnich latach działalności obok kopalni głębinowej uruchomiono niewielką odkrywkę. W 1997 roku przedsiębiorstwo Kopalnia Sieniawa uległo likwidacji, ale w 2002 roku wznowiło eksploatację (już tylko metodą odkrywkową) w nowej formule prawnej jako spółka prawa handlowego z ograniczoną odpowiedzialnością. Jest to najmniejsza kopalnia czynna obecnie w Polsce, a jej roczne wydobycie sięgnęło w 2018 roku 111 tys. ton.

Zagłębie Konińskie

Eksploatację odkrywkową węgla brunatnego w Zagłębiu Konińskim podjęli w okresie okupacji Niemcy, wykorzystując wiedzę o licznych, choć niewielkich złożach w tym rejonie, uzyskaną w latach trzydziestych XX wieku przez Państwowy Instytut Geologiczny. W 1941 roku rozpoczęto budowę pierwszej odkrywki Morzysław, z której wydobyto pierwszy węgiel w 1943 roku. W pobliżu odkrywki, w miejscowości Marantów, powstała także brykietownia.

Po przejęciu przez władze polskie, w 1945 roku, odkrywka Morzysław zaopatrywała pierwotnie miejscową ludność, a od 1946 roku przede wszystkim brykietownię w Marantowie (Kasztelewicz i Kozioł, 2007). Średnie roczne wydobycie węgla z odkrywki Morzysław wynosiło 130 tys. ton. Odkrywka zakończyła działalność wydobywczą w 1953 roku, a w rok później uzyskano węgiel z kolejno udostępnionej odkrywki Niesłusz (średnie roczne wydobycie 500 tys. ton), która pracowała do 1961 roku. W 1955 roku przyjęto koncepcję utworzenia dużej wieloodkrywkowej kopalni węgla brunatnego pod nazwą Konin, która miała działać, wykorzystując kolejno niewielkie złoża występujące w rejonie. Na bazie istniejącego wydobycia węgla w 1958 roku uruchomiono w Koninie elektrownię Konin o mocy zainstalowanej 368 MW, zaopatrującą miasto i okolice w energię elektryczną i cieplną. Kolejno udostępniano coraz większe złoża: w 1958 roku uzyskano węgiel z pierwszej dużej odkrywki „Gosławice" na złożu o tej samej nazwie (średnie roczne wydobycie 2,3 mln ton), która pracowała do 1974 roku. W 1962 roku podjęto eksploatację węgla z kompleksu złóż pątnowskich (Pątnów I – V), początkowo w odkrywce Pątnów (średnie roczne wydobycie 3,3 mln ton), która działała do 2001 roku. W dwa lata później uruchomiono odkrywkę Kazimierz-Południe (średnie roczne wydobycie 2,6 mln ton), zamkniętą w 1997 roku.

W latach 1967–1979 została zbudowana druga elektrownia Pątnów o mocy zainstalowanej 1200 MW. W związku ze wzrostem zapotrzebowania na paliwo w 1971, roku uruchomiono kolejne odkrywki Jóźwin I i Jóźwin IIA (średnie roczne wydobycie 3,4 mln ton), które działały do 2003 roku. W 1982 roku uzyskano węgiel z nowo udostępnionego złoża Lubstów, największego w Zagłębiu Konińskim. Odkrywka o tej samej nazwie działała do sczerpania zasobów w 2009 roku, wydobywając rocznie około 2,4 mln ton węgla. W 1999 roku na północ od odkrywki Jóźwin IIA rozpoczęto budowę okrywki Jóźwin IIB, z której uzyskano wydobycie w 2003 roku. Odkrywka ta działa obecnie, wydobywając średnio 3,0 mln ton węgla rocznie, a jej eksploatacja jest przewidziana do 2022 roku. W 2003 roku rozpoczęto udostępnianie złoża Drzewce na wschód od Konina. W latach 2005–2010 eksploatowano węgiel z pierwszej odkrywki Bilczew (średnie roczne wydobycie 2,4 mln ton), a w 2005 roku podjęła pracę odkrywka Drzewce, której eksploatacja jest przewidziana do 2020 roku. Wreszcie, w 2008 roku otwarto najnowszą odkrywkę kopalni Konin – odkrywkę Tomisławice pracującą na złożu o tej samej nazwie. Odkrywka ta wydobywa rocznie około 2,0 mln ton węgla, a jej działalność jest przewidziana do 2030 roku.

W 2012 roku Kopalnia Węgla Brunatnego Konin: S.A. została włączona do Grupy Kapitałowej ZE PAK. W chwili obecnej posiada ona koncesje na eksploatację złóż Pątnów III (gdzie obecnie pracuje odkrywka „Kazimierz Północ") i Pątnów IV (gdzie jest usytuowana odkrywka Jóźwin IIB) ważne do 2020 roku.

W najbliższym czasie będzie udostępniane złoże Ościsłowo. Złoże to zostało uwzględnione formalnie jako przewidziane do eksploatacji w projekcie dokumentu rządowego „Polityka Energetyczna Państwa do 2040 roku" (*Projekt…*, 2018). Rozważane jest także – po zakończeniu działalności odkrywki Drzewce – podjęcie eksploatacji złoża Dęby Szlacheckie.

Zagłębie Adamowskie

Zagłębie Adamowskie rozwinęło się wokół odkrytego przypadkowo w połowie lat pięćdziesiątych XX wieku (w trakcie poszukiwania złóż ropy i gazu) złoża węgla brunatnego Adamów, na południowy wschód od Turku. W 1959, roku w rejonie wsi Warenka, rozpoczęto budowę odkrywki Adamów, a w następnym roku we wsi Korytków podjęto budowę elektrowni o tej samej nazwie, o mocy zainstalowanej 600 MW. Pierwszy węgiel do elektrowni trafił w 1964 roku. Eksploatacja złoża Adamów była jednak niewystarczająca dla pokrycia zapotrzebowania elektrowni na węgiel, i dlatego konieczne było zagospodarowanie kolejnych złóż satelickich (Orlikowski i Szwed, 2011). W połowie 1977 roku rozpoczęto eksploatację niewielkiego złoża Krwony w odkrywce Bogdałów, która funkcjonowała do 1991 roku, a w końcu tego roku uruchomiono odkrywkę Władysławów na złożu o tej samej nazwie – ta ostatnia odkrywka została ostatecznie zamknięta w 2012 roku. W 1991 roku uruchomiono eksploatację kolejnego złoża w odkrywce Koźmin, którego eksploatacja została przerwana w 2016 roku pomimo niesczerpania zasobów przemysłowych. Wydobycie całej kopalni Adamów sięgało średnio 4,5 mln ton węgla rocznie, ale obecnie jest prowadzone na niewielką skalę (do 1 mln ton rocznie) jedynie w odkrywce Adamów, na potrzeby elektrowni konińskich.

Zagłębie Bełchatowskie

Do rozwoju najmłodszego polskiego zagłębia węgla brunatnego przyczyniło się odkrycie węgla brunatnego w 1960 roku, w miejscowości Piaski. Było ono dziełem przypadku – podczas wykonywania poszukiwawczych otworów wiertniczych za solą kamienną natrafiono w rowie tektonicznym na gruby pokład węgla brunatnego (Czarnecki, 2010). Już wkrótce potwierdzono występowanie tu bogatych złóż o genezie tektonicznej, zaliczonych do największych w Polsce. W 1975 roku podjęto budowę pierwszej odkrywki na złożu o nazwie Bełchatów (Drozdowski i Kozłowski, 1980), z której pierwsze tony węgla wydobyto w 1980 roku. Nieco później ruszyła budowa elektrowni Bełchatów o mocy zainstalowanej 4320 MW. Kolejne bloki były oddawane do użytku kolejno w latach 1981–1988, pozwalając się wysunąć zakładowi na pierwszą

pozycję w Polsce pod względem produkcji energii elektrycznej. Wydobycie kopalni, w tym okresie w całości z odkrywki Bełchatów, systematycznie rosło wraz z rosnącymi potrzebami elektrowni, osiągając w 1988 roku docelową wartość 38,5 mln ton rocznie.

W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia powstał projekt budowy w sąsiedztwie drugiej elektrowni Bełchatów II, jednak ze względu na zmniejszające się zasoby węgla w złożu Bełchatów odstąpiono od realizacji tego planu, oddając w to miejsce, w 2011 roku, jeden duży, nowoczesny blok energetyczny o mocy zainstalowanej 858 MW. Podjęto również prace badawcze nad możliwością składowania dwutlenku węgla (CCS) we wgłębnych strukturach geologicznych, głównie poduszkach solnych, jednak ze względu na nieopłacalność odstąpiono od realizacji tego przedsięwzięcia.

W 2004 roku kopalnia Bełchatów weszła w skład spółki BOT Górnictwo i Energetyka S.A., a od 2007 roku – w skład spółki PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.

W związku z szybkim ubytkiem zasobów węgla w polu złożowym Bełchatów, w 1999 roku podjęto intensywne prace nad udostępnieniem sąsiedniego pola Szczerców, gdzie w 2002 roku uruchomiono drugą odkrywkę Szczerców.

Zgodnie z planem zagospodarowania, zasoby całego złoża bełchatowskiego zostaną wykorzystane do 2038 roku. Dla ewentualnego dalszego wydłużenia okresu działalności zespołu górniczo-energetycznego, w 2011 roku podjęto szczegółowe badania geologiczne odległego o niemal 60 km kolejnego dużego złoża Złoczew, również o genezie tektonicznej. W chwili obecnej istnieje projekt udostępnienia tego złoża. Złoże Złoczew zostało uwzględnione formalnie, jako przewidziane do eksploatacji, w projekcie dokumentu rządowego Polityka Energetyczna Państwa do 2040 roku.

1.3. Złoża węgla brunatnego obecnie eksploatowane w Polsce

Branża węgla brunatnego w Polsce składa się z pięciu odkrywkowych kopalń węgla brunatnego (Tabela 1.4.) i pięciu elektrowni opalanych tym paliwem. Obecnie eksploatowane złoża węgla brunatnego w Polsce zapewniają stabilny poziom wydobycia na poziomie 60–65 mln ton rocznie.

Największym producentem węgla brunatnego jest PGE GiEK S.A. Oddział KWB Bełchatów, którego produkcja stanowi 70% całego wydobycia tego surowca w Polsce. Drugie miejsce zajmuje Przedsiębiorstwo PAK KWB Konin S.A. z poziomem wydobycia 14%, a trzecie – PGE GiEK S.A. Oddział KWB Turów, który osiągnął w 2017 roku 11% wydobycia w kraju. Udział Kopalni PAK KWB Adamów S.A. jest znacznie mniejszy i w 2017 roku wyniósł 5%. Produkcja Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o. jest w stosunku do pozostałych kopalń marginalna i w 2017 roku sięgnęła około 100 tys. ton. (Tab. 1.5.)

Tabela 1.4. Przewidywana dalsza działalność zakładów górniczych wydobywających węgiel brunatny (źródło: Kasztelewicz i in., 2018)

Kopalnia	Stan zasobów przemysłowych [mln t]	Planowany rok zakończenia działalności
Adamów	6,7	2021
Bełchatów	618,0	2038
Konin	47,7	2030
Turów	302,5	2044
Sieniawa	17,7	2063

Tabela 1.5. Parametry charakteryzujące polskie kopalnie węgla brunatnego w 2017 roku (źródło: Kasztelewicz, 2018)

Kopalnia	Węgiel [mln t]	Nadkład [mln m³]	Zatrudnienie [osoby]	Średni wskaźnik N:W	Ilość pompowanej wody [mln m³]	Średni wskaźnik zawodnienia [m³/t]
Adamów	2,9	12,5	376	4,31	122,6	42,28
Bełchatów	42,6	127,7	4874	3,00	200,7	4,71
Konin	8,6	50,9	1104	5,92	116,1	13,50
Turów	6,9	14,0	2507	2,03	15,3	2,22
Sieniawa	0,1	bd	bd	bd	bd	bd
Razem	**61,1**	**205,1**	**8861**	**3,36**	**454,7**	**7,44**

bd – brak danych

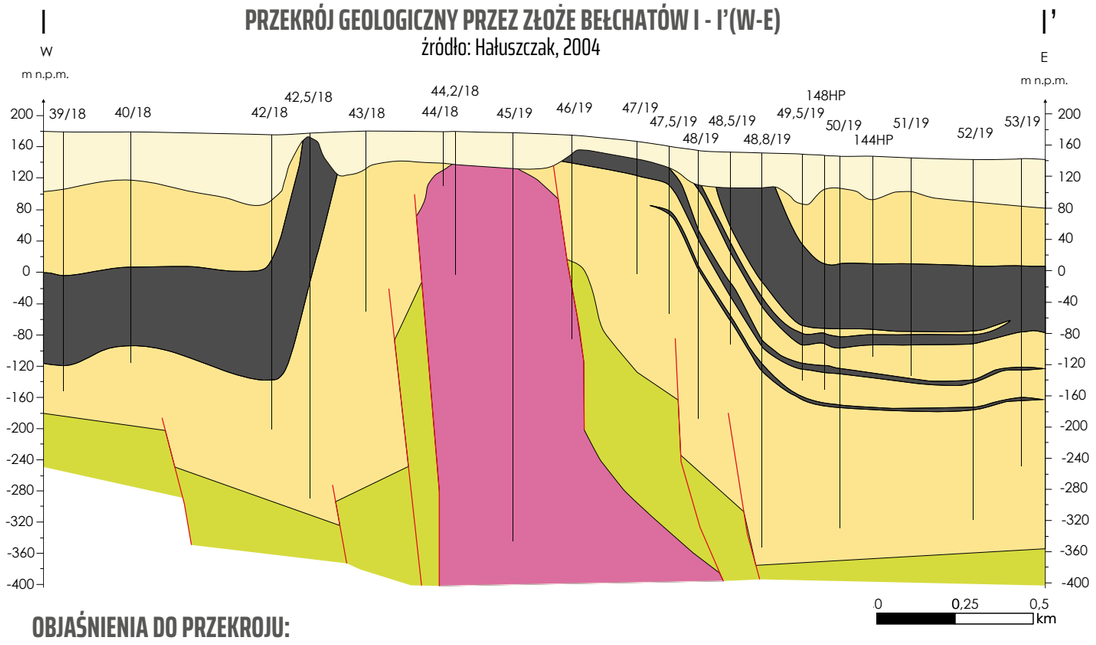


Fig. 1.7.

KWB Bełchatów

PGE GiEK S.A. Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów

Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów (województwo łódzkie) jest największą i najnowocześniejszą kopalnią odkrywkową w Polsce. Węgiel brunatny jest tam wydobywany obecnie ze złoża Bełchatów w dwóch odkrywkach: w odkrywce Bełchatów, działającej na polu złożowym Bełchatów i w odkrywce Szczerców, działającej na polu złożowym Szczerców (Fig. 1.7., Fig. 1.9.). Wydobyty węgiel brunatny jest dostarczany do elektrowni Bełchatów o mocy zainstalowanej 5 298 MW, która produkuje około 32,0 TWh energii elektrycznej rocznie, co pokrywa w 20% zapotrzebowanie Polski na energię elektryczną.

Ze względu na postępujące wyczerpywanie zasobów, eksploatacja w polu Bełchatów dobiega końca i ma zostać wygaszona w 2020 roku. Czynna pozostanie jedynie odkrywka Szczerców, której zasoby mają zostać wykorzystane do 2038 roku. Dla ewentualnego dalszego wydłużenia okresu działalności zespołu górniczo-energetycznego planuje się udostępnienie kolejnego dużego złoża Złoczew, co zostało uwzględnione w projekcie dokumentu rządowego Polityka Energetyczna Państwa do 2040 roku.

Po zakończeniu eksploatacji i częściowym wypłyceniu wyrobiska obu odkrywek, zostaną one zrekultywowane w kierunku wodnym (Skrzypczyk, 2003).

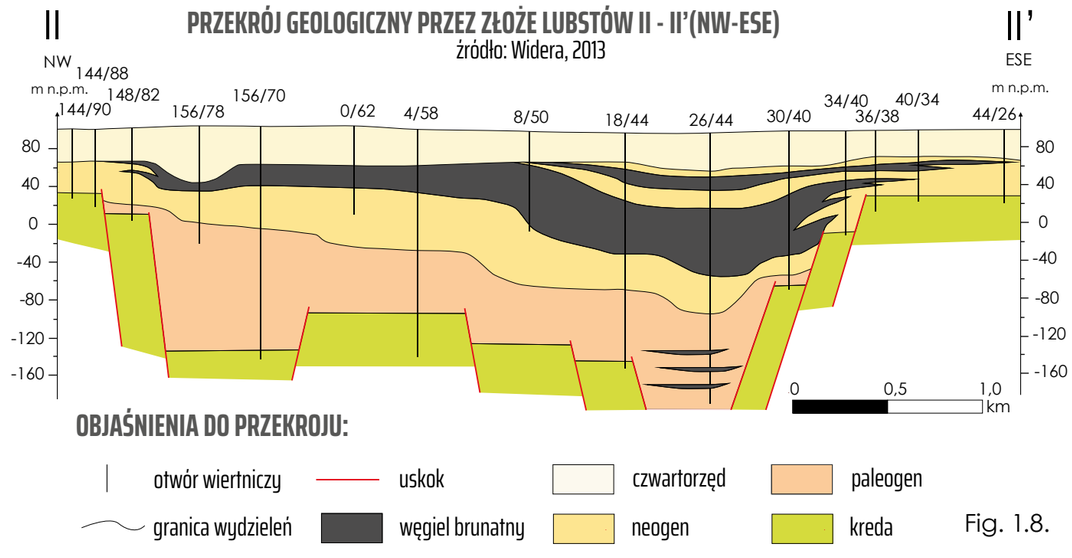


Fig. 1.8.

KWB Konin

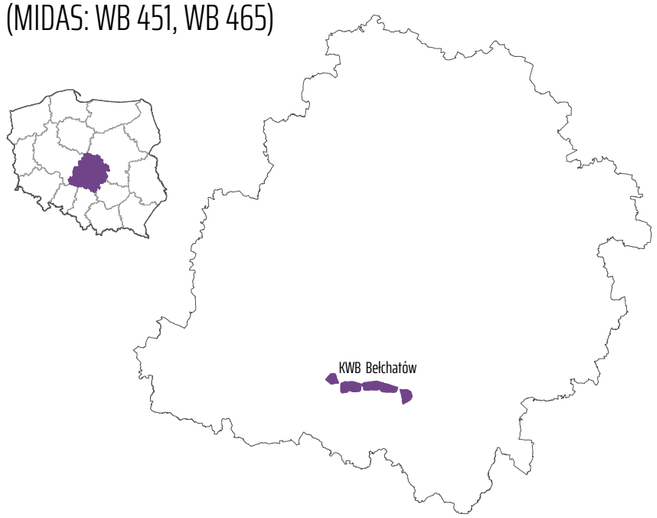
PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin S.A.

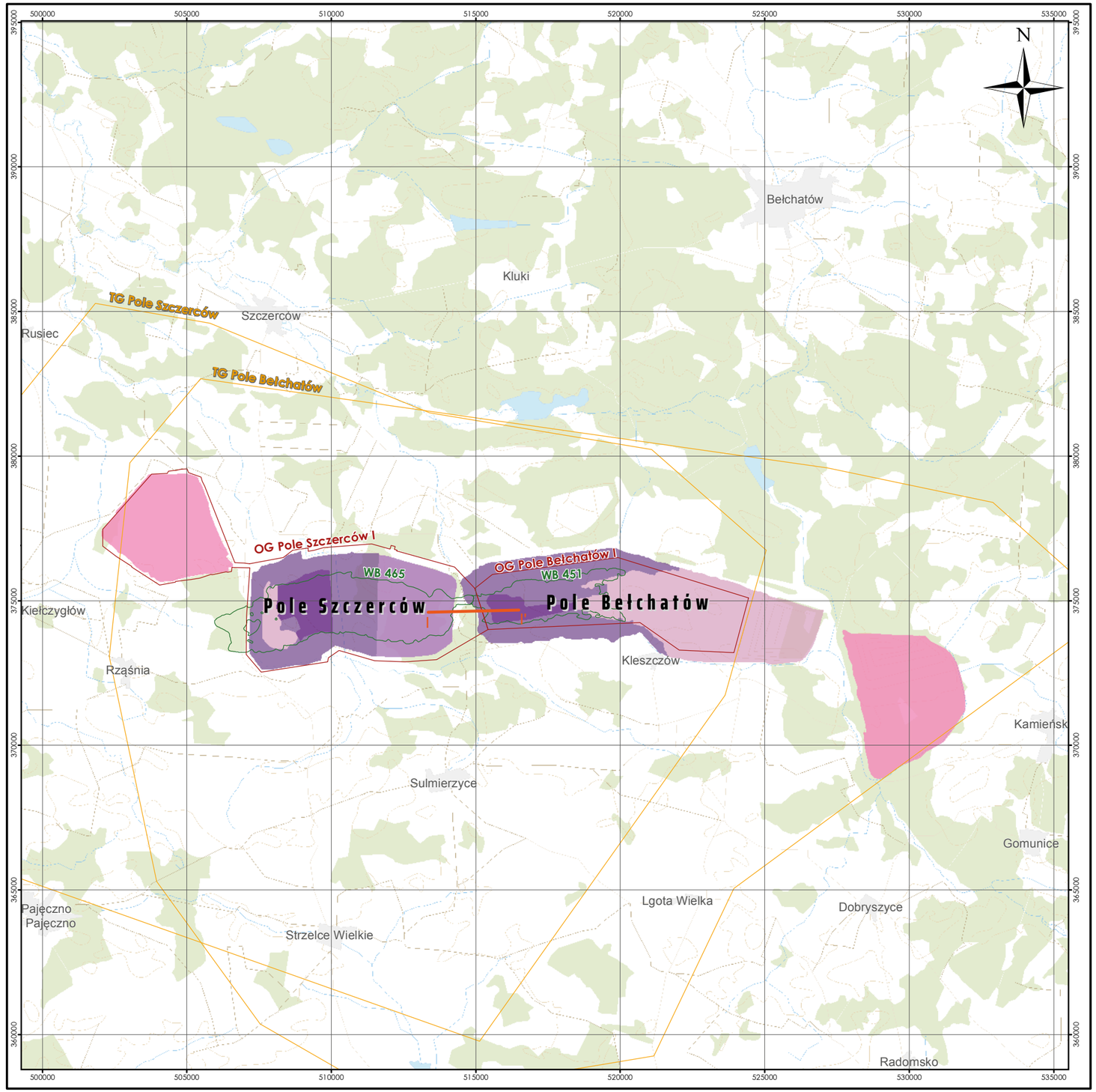
Kopalnia Węgla Brunatnego Konin usytuowana jest we wschodniej części województwa wielkopolskiego. Od początku swego istnienia była to kopalnia wieloodkrywkowa, w której wydobycie węgla odbywało się w przeszłości w dziesięciu odkrywkach. Obecnie czynne są trzy odkrywki: Jóźwin, Drzewce i Tomisławice (Fig. 1.8., Fig. 1.10.). Odkrywka Jóźwin produkuje około 5,5 mln ton węgla rocznie i będzie pracować do 2020 roku. Odkrywka Drzewce produkuje około 2,1 mln ton węgla rocznie i będzie pracować do 2020 roku. Odkrywka Tomisławice produkuje około 2,0 mln ton węgla rocznie i będzie pracować do 2030 roku. Tereny poeksploatacyjne wszystkich odkrywek po zakończeniu działalności eksploatacyjnej zostaną zrekultywowane w kierunku rekreacyjno-sportowym, a w wyrobisku końcowym odkrywki Tomisławice powstanie ponadto zbiornik wodny o powierzchni ponad 2 km^2 (Kasztelewicz i in., 2018). W najbliższym czasie będzie zapewne udostępniane złoże Ościsłowo które zostało uwzględnione formalnie jako przewidziane do eksploatacji w projekcie dokumentu rządowego Polityka Energetyczna Państwa do 2040 roku (Projekt..., 2018).

Odbiorcami węgla są elektrownie Pątnów i Konin, które produkują rocznie około 7,0 TWh energii elektrycznej.

KWB BEŁCHATÓW
LOKALIZACJA ODKRYWEK

(MIDAS: WB 451, WB 465)





OBJAŚNIENIA:

- Aktualny zasięg odkrywki*
- Planowany zasięg odkrywki*
- Zasięg frontów węglowych*
- Zwałowisko wewnętrzne*
- Zwałowisko zewnętrzne*
- Obszary górnicze**
- Tereny górnicze**
- Granice udokumentowanych złóż**
- Linia przekroju

*Kasztelewicz Z., Ptak M., Sikora M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 106, s. 61-84
**Dane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS wg stanu na dzień 03.04.2019 r.

0 3 6 9 12 km

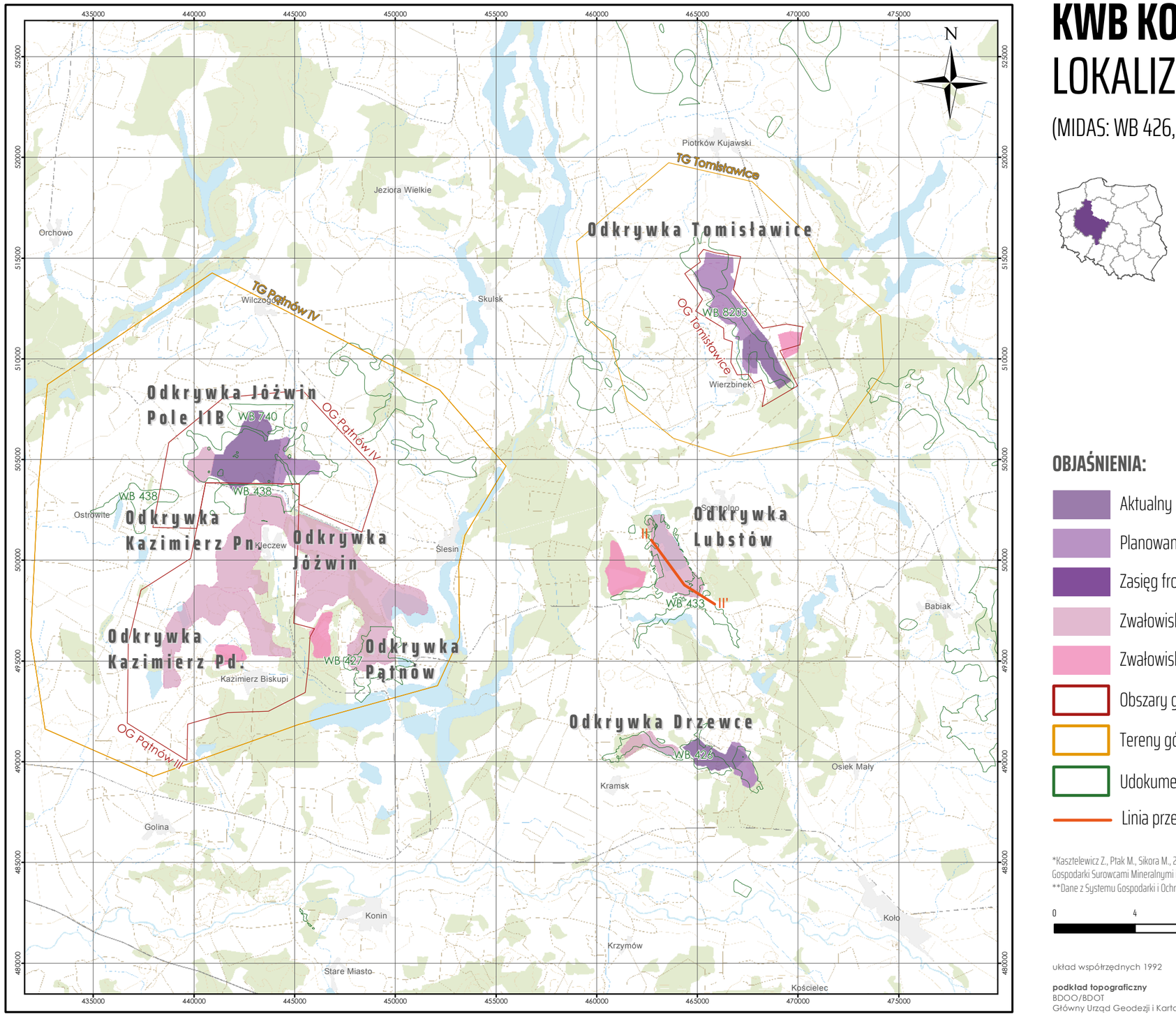
układ współrzędnych 1992

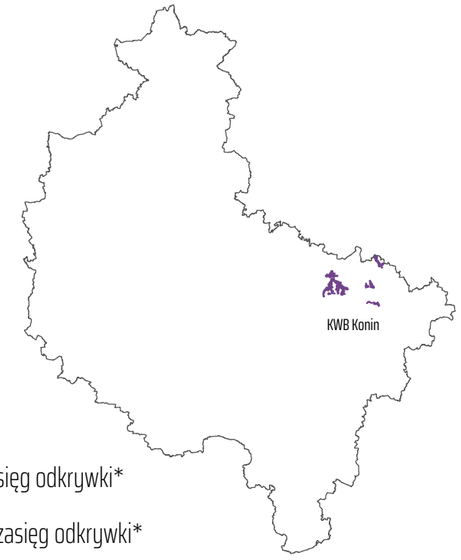
podkład topograficzny
BDOO/BDO
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 1.9.

KWB KONIN
LOKALIZACJA ODKRYWEK

(MIDAS: WB 426, WB 427, WB 433, WB 438, WB 740, WB 8203)





OBJAŚNIENIA:

- Aktualny zasięg odkrywki*
- Planowany zasięg odkrywki*
- Zasięg frontów węglowych*
- Zwałowisko wewnętrzne*
- Zwałowisko zewnętrzne*
- Obszary górnicze**
- Tereny górnicze**
- Udokumentowane złoża węgla brunatnego**
- Linia przekroju

*Kasztelewicz Z., Płak M., Sikora M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 106, s. 61-84

**Dane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS wg stanu na dzień 03.04.2019 r.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 1.10.

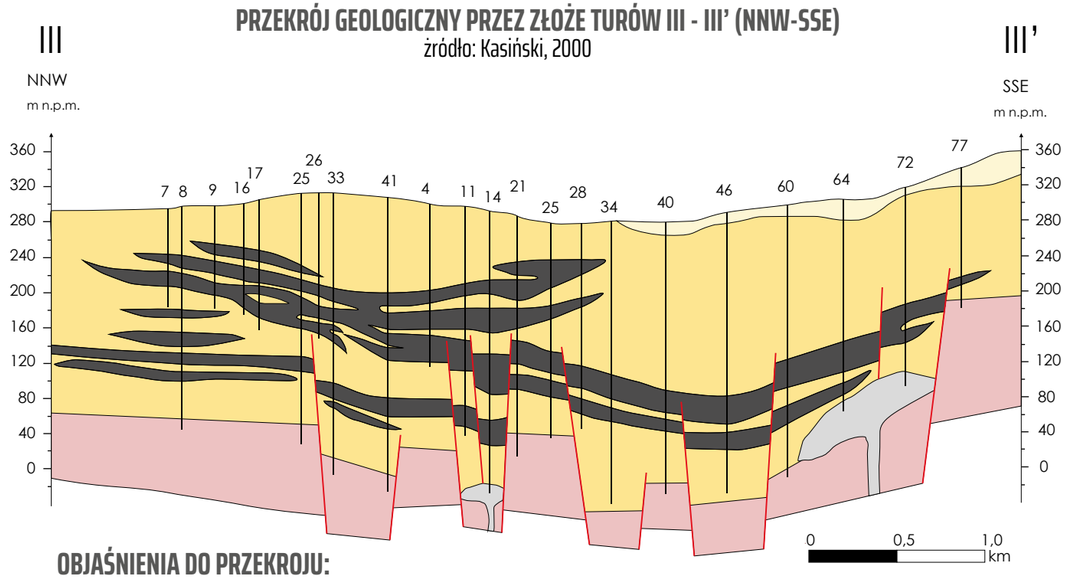


Fig. 1.11.

KWB Turów

PGE GiEK S.A. Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Turów

Kopalnia Węgla Brunatnego Turów znajduje się w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego, w pobliżu zbiegu granic Niemiec, Czech i Polski (Fig. 1.11., Fig. 1.13.). Dziś jest to kopalnia jednoodkrywkowa, a wielkość wydobycia jest limitowana w głównej mierze zapotrzebowaniem na węgiel sąsiedniej elektrowni Turów o mocy zainstalowanej 2 000 MW, która produkuje rocznie około 7,3 TWh energii elektrycznej. Obecnie zapotrzebowanie elektrowni Turów na paliwo kształtuje się na poziomie 7,5 – 10,0 mln ton.

Po zakończeniu eksploatacji, planowanym w 2044 roku, odkrywka zostanie zrekultywowana w kierunku leśnym, a wyrobisko końcowe częściowo wypełnione wodą.

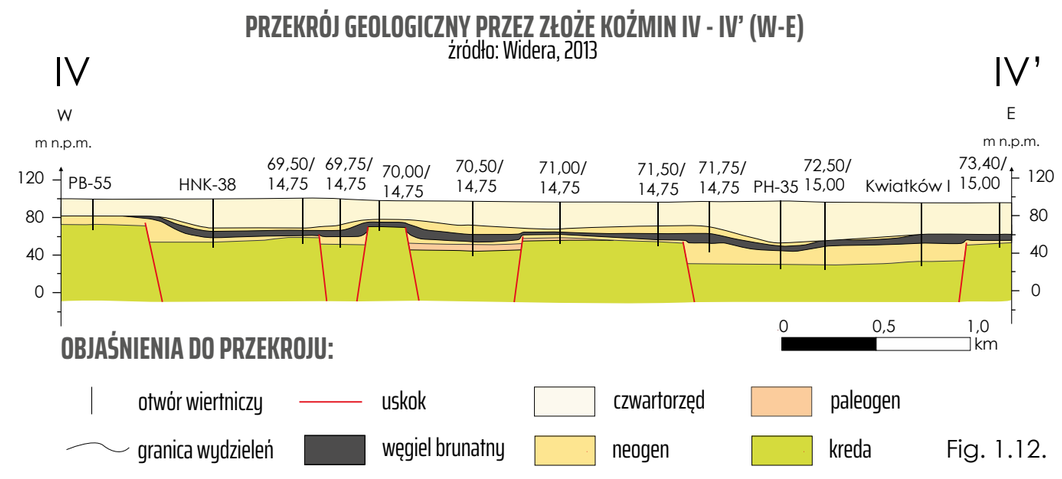


Fig. 1.12.

KWB Adamów

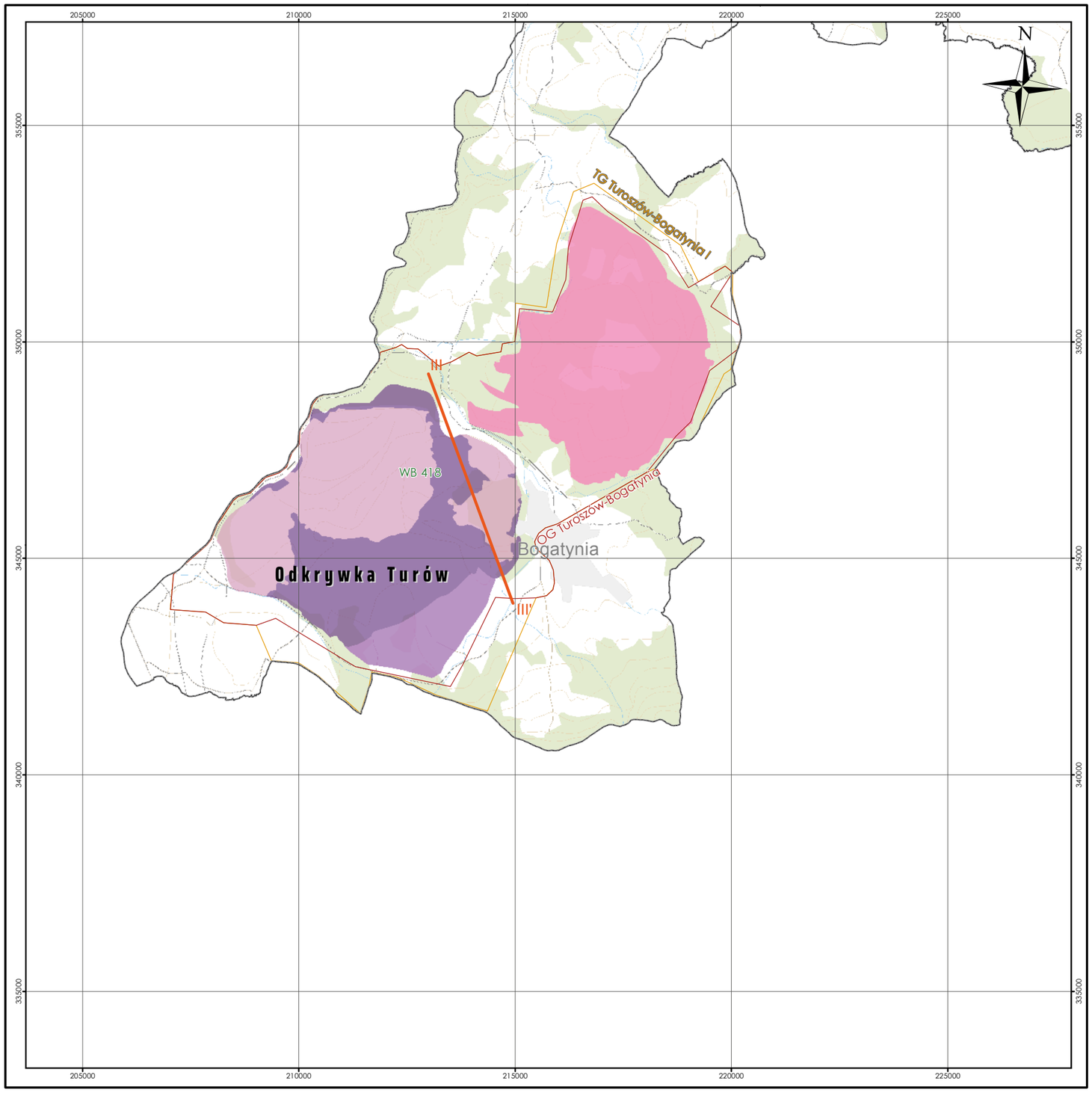
PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów S.A.

Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów S.A. znajduje się w południowo-wschodniej części województwa wielkopolskiego. Kopalnia ta przez długie lata była kopalnią wieloodkrywkową, ale obecnie węgiel jest wydobywany tylko w jednej odkrywce – Adamów (Fig. 1.12., Fig. 1.14.).

Wśród polskich kopalń Adamów ma najmniej korzystne warunki geologiczno-górnicze. W całym okresie eksploatacji objętościowy współczynnik nadkładu N:W przekraczał tu 6,5, a wskaźnik zawodnienia sięgał 20 m^3 wody na 1 tonę węgla (Kasztelewicz i in., 2018).

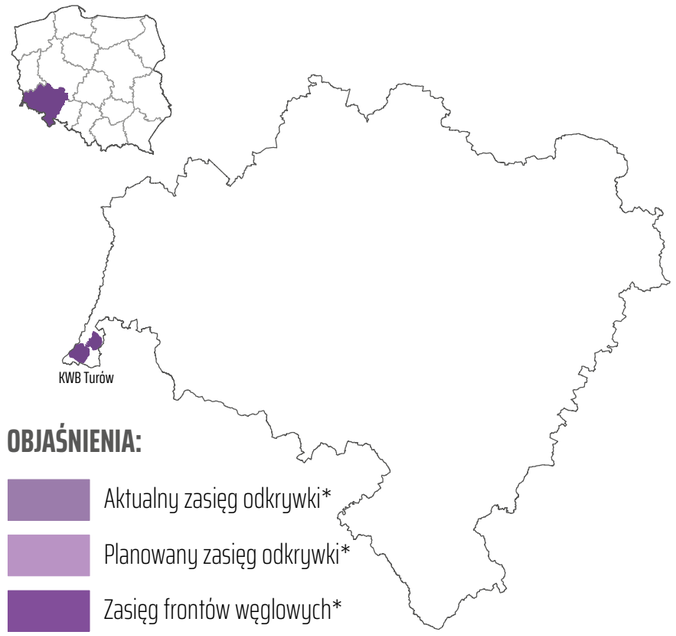
Zdolność wydobywcza kopalni wynosi od 1,0 do 1,5 mln ton rocznie. Ponieważ elektrownia Adamów zakończyła swą działalność z końcem 2017 roku, węgiel brunatny wydobywany z odkrywki Adamów jest dziś dostarczany transportem samochodowym do bardziej odległych elektrowni Pątnów i Konin.

Po zakończeniu eksploatacji, planowanym w 2021 roku, odkrywka zostanie zrekultywowana w kierunku leśnym, a wyrobisko końcowe częściowo wypełnione wodą.



KWB TURÓW
LOKALIZACJA ODKRYWKI

(MIDAS: WB 418)



OBJAŚNIENIA:

- Aktualny zasięg odkrywki*
- Planowany zasięg odkrywki*
- Zasięg frontów węglowych*
- Zwałowisko wewnętrzne*
- Zwałowisko zewnętrzne*
- Obszary górnicze**
- Tereny górnicze**
- Udokumentowane złoża węgla brunatnego**
- Linia przekroju

*Kasztelewicz Z., Ptak M., Sikora M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 106, s. 61-84.
**Dane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS wg stanu na dzień 03.04.2019 r.

0 2 4 6 8 km

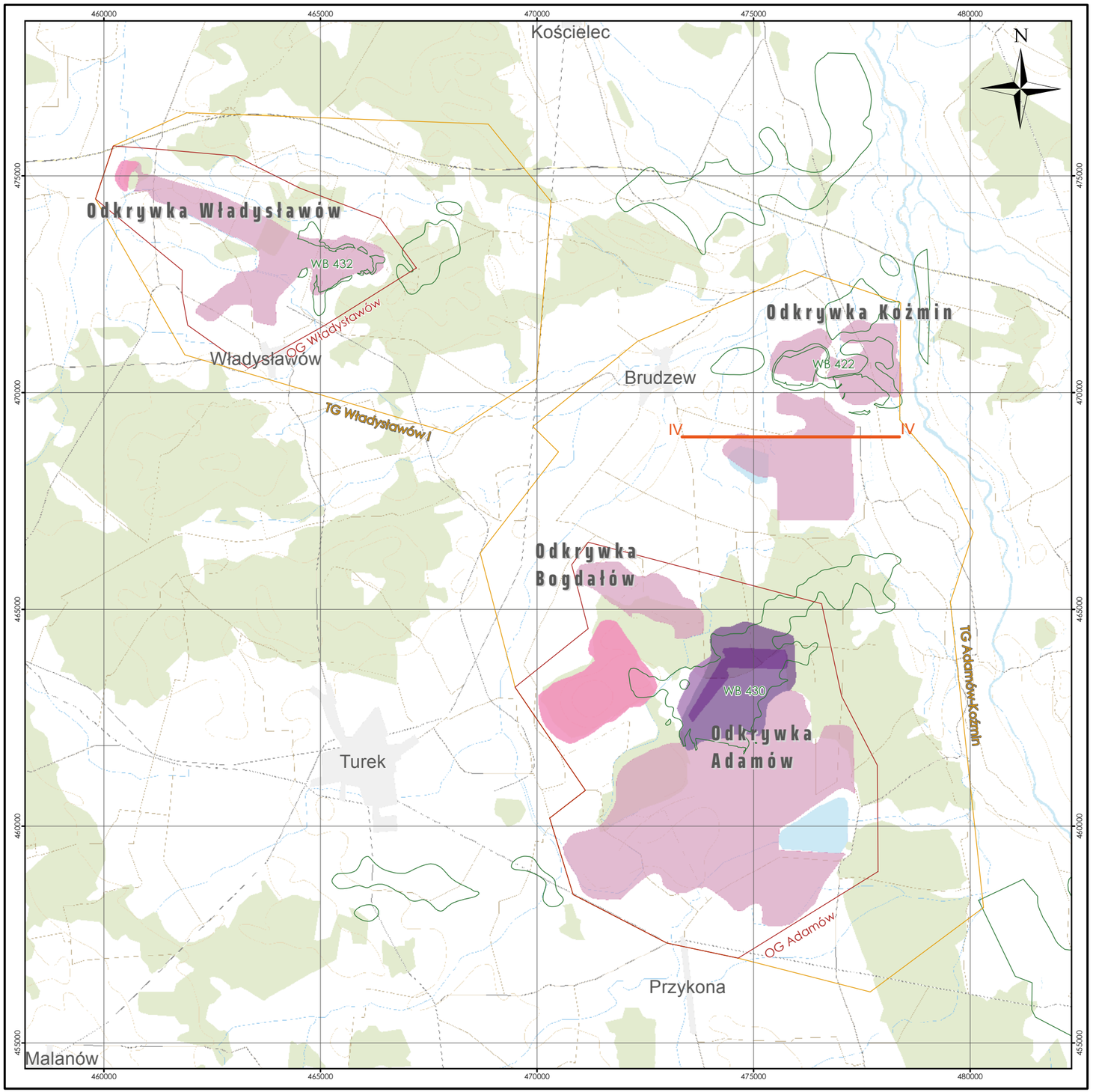
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
Główny Urząd Geodezji i Kartografii BDOO/BDOT

Fig. 1.13.

KWB ADAMÓW
LOKALIZACJA ODKRYWEK

(MIDAS: WB 422, WB 430, WB 432)



OBJAŚNIENIA:

- Aktualny zasięg odkrywki*
- Planowany zasięg odkrywki*
- Zasięg frontów węglowych*
- Zwałowisko wewnętrzne*
- Zwałowisko zewnętrzne*
- Obszary górnicze**
- Tereny górnicze**
- Udokumentowane złoża węgla brunatnego**
- Linia przekroju

*Kasztelewicz Z., Ptak M., Sikora M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 106, s. 61-84

**Dane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS wg stanu na dzień 03.04.2019 r.

0 2 4 6 8 km

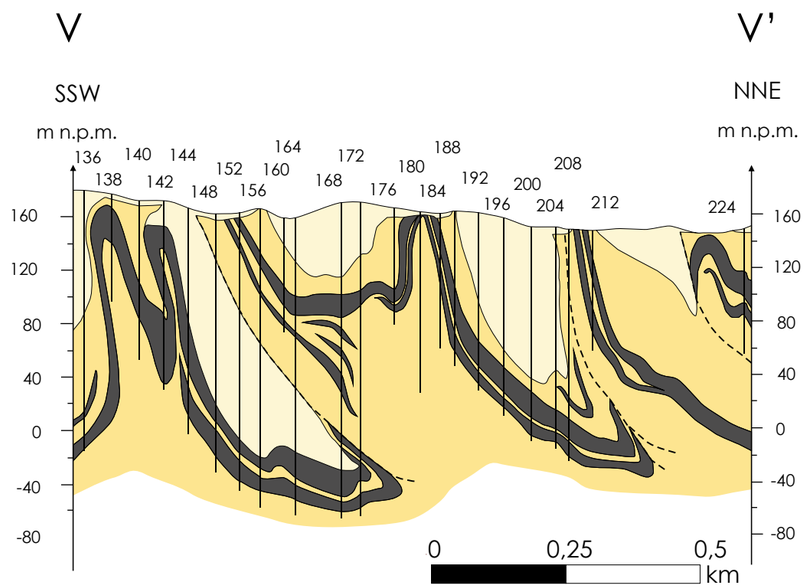
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
Główny Urząd Geodezji i Kartografii BDOO/BDOT

Fig. 1.14.

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SIENIAWA V - V'(SSW-NNE)

źródło: Kot i Widera, 2018



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

otwór wiertniczy

granica wydzieleń

powierzchnie nasunięć

węgiel brunatny

czwartorzęd

neogen

Fig. 1.15.

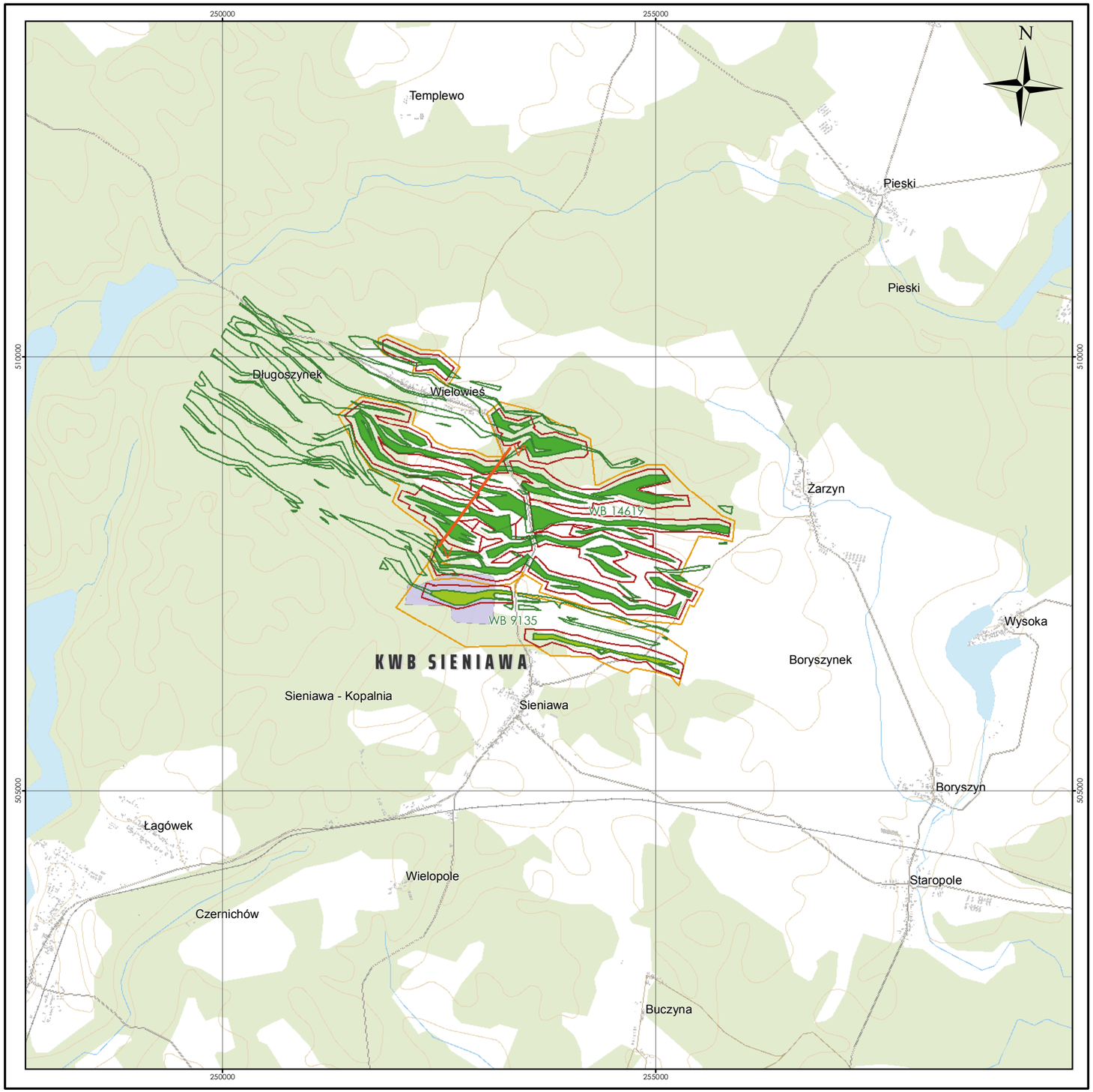
KWB Sieniawa

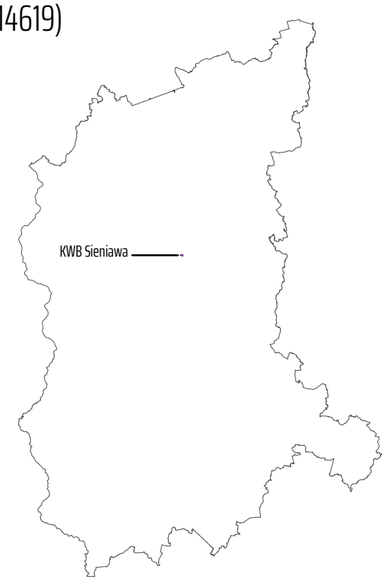
Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o.

Kopalnia węgla brunatnego Sieniawa położona na Ziemi Lubuskiej, jest najmniejszą z kopalń węgla brunatnego działających na obszarze Polski. Kopalnia została założona na węglowej łusce glacitektonicznej (Fig. 1.15., Fig. 1.16.), początkowo jako zakład głębinowy. Dziś (stan na 31.12.2018 r.) węgiel brunatny jest eksploatowany w dwóch niewielkich odkrywkach Sieniawa 1 (51 tys. ton) oraz Sieniawa 2 (60 tys. ton). Eksploatacja jest planowana do 2063 roku. Wydobywany węgiel jest zagospodarowywany w skali lokalnej i nie ma istotnego znaczenia dla polityki energetycznej państwa.

KWB SIENIAWA
LOKALIZACJA ODKRYWKI

(MIDAS: WB 9135, WB 14619)





OBJAŚNIENIA:

- KWB SIENIAWA*
- Obszary górnicze**
- Tereny górnicze**
- Udokumentowane złoża węgla brunatnego**
- Granica złoża Sieniawa 1 (WB 9135)
- Granica złoża Sieniawa 2 (WB 14619)
- Linia przekroju

*Kasztelewicz Z., Ptak M., Sikora M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 106, s. 61-84
**Dane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS wg stanu na dzień 03.04.2019 r.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 1.16.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Alpern, B., Lemos de Sousa, M.J., Flores, D., 1989. A progress report of the Alpern Coal Classification. W: P.C. Lyons, B. Alpern [red.]: Coal: classification, coalification, mineralogy, trace-element chemistry and oil and gas potential. 1–19, *Elsevier,* Amsterdam.

Arnim, H. von, Boelcke, W.A., 1978. Muskau Standesherrschaft zwischen Spree und Neiße. 67 s., *Ullstein*, Frankfurt.

Bielowicz, B., Kasiński, J.R., 2014. The possibility of underground gasification of lignite from Polish deposits. *International Journal of Coal Geology,* **131**: 304–318, Amsterdam.

Blystad, P., Ersoy, M., 2008. Report of the Special Task Force on Mapping of the United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Resources (UNFC) to Other Petroleum and Mineral Classifications (Mapping Report). UNECE Ad Hoc Group of Experts on Harmonization of Fossil Energy and Mineral Resources Terminology Fifth Session (http://www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/unfc/5ahge_Apr08/1_Blystad_Ersoy.pdf).

Cała, M., Kasztelewicz, Z., Tajduś, A., 2012. Węgiel kamienny i węgiel brunatny. W: K. Jeleń, M. Cała [red.] Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej. *Studium Akademii Górniczo-Hutniczej*. 19–111. *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej,* Kraków.

Camsani, F., 2011. The UNFC-2009 and its Aligned Codes: CRIRSCO Template and PRMS. CRIRSCO (http://www.crirsco.com/news_items/6_UNFC-2009.pdf).

Ciuk, E., Piwocki, 1990. Map of Brown Coal Deposits and Prospect Areas in Poland, scale 1:500 000. 21 s., *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Czarnecki, L., 2010. Pięćdziesiąt lat pracy geologów na złożu Bełchatów, 1960–2010. Monografia złoża Bełchatów, *Polska Grupa Energetyczna*, 174 s., Bełchatów.

Drozdowski, S., Kozłowski, Z., 1980. Zagospodarowanie złoża węgla brunatnego Bełchatów *Przegląd Geologiczny*, **28**: 7, 377–380, Warszawa.

Gontaszewska, A., 2015. Podziemna eksploatacja węgla brunatnego na Ziemi Lubuskiej – dawne górnictwo, współczesny problem. *Przegląd Górniczy*, **71**: 8; 1–8, Katowice.

Hałuszczak, A., 2004. Cenozoic dynamics of the Dębina Salt Dome, Kleszczów Graben, inferred from structural features of the Tertiary-Quaternary cover. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, **74**: 3; 311–318, Warszawa.

Jaros, J., 1984. Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich. 200 s. *Śląski Instytut Naukowy,* Katowice.

Kasiński, J.R., 2000. Atlas geologiczny trzeciorzędowej asocjacji brunatnowęglowej w polskiej części Niecki Żytawskiej, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński, J.R., 2011. Węgiel brunatny. W: S. Wołkowicz, T. Smakowski, S. Speczik. Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski według stanu na 31 XII 2009: kopaliny energetyczne, 46–50, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński, J.R., Mazurek, S., Młynarczyk, M., *w druku*. Węgiel brunatny. W: K. Szamałek [red.]: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski według stanu na 31 XII 2019: kopaliny energetyczne. *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Kasiński, J.R., Mazurek, S., Piwocki, M., 2006. Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego*, **187**: 1–79, Warszawa.

Kasiński, J.R., Piwocki, M., 2002. Low rank coals in Poland: prospection – mining – progress. *Polish Geological Institute. Special Papers*, **7**: 17–30, Warszawa.

Kasiński, J.R., Piwocki, M., 2003. Dawne górnictwo węgla brunatnego na obszarze polskiej części łuku Mużakowa. W: J. Kozma, M. Gawlikowska [red.]: Konf. Polsko-Niemiecka „Geopark Łuk Mużakowa – transgraniczny obszar ochrony georóżnorodności", 13–18, *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Kasiński, J.R., Piwocki, M., Porzycki, J., Zdanowski, A., 1991. Węgiel kamienny i węgiel brunatny W: S. Kozłowski [ed.]: *Atlas zasobów surowców i odpadów mineralnych oraz zagrożeń środowiska w układzie gminnym*, **2**: 1–22, *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., 2010. Oligoceńskie węgle brunatne w nadkładzie wysadów solnych na Niżu Polskim. W: I. Lipiarski [red.] 33. Sympozjum "Geologia formacji węglonośnych Polski", **33**: 21–33, Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków.

Kasztelewicz, Z., 2018. Raport o stanie branży węgla brunatnego w Polsce i w Niemczech wraz z diagnozą działań dla rozwoju tej branży w I połowie XXI wieku. 79 s., *Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.*

Kasztelewicz, Z., Kozioł, W., 2007. Kopalnia węgla brunatnego „Konin" S.A. W: W. Kozioł [red.]: Rekultywacja terenów pogórniczych i waloryzacja krajobrazu w Konińskim Okręgu Wydobycia Węgla Brunatnego, *Akademia Górniczo-Hutnicza, Projekt ReRegions*, 88 s., Kraków.

Kasztelewicz, Z., Ptak, M., Sikora, M., 2018. Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN*, **106**: 61–84, Kraków.

Keinhorst, J., Bendig, M., Moskwa, G., Schwarze, H., Sohst, P., Steiger, E.-M., Jaśkiewicz, J., Kaczarewski, T., Kasiński, J.R., Pichiewicz, S., Stanisławski, J., Szymański, M., Turzańska-Chrobak, B., 1995. Kraftwerke und Tagebaue beiderseits der Deutsch-Polnischen Grenze. 98 s., *Deutsch-Poln. Komm. f. nachtbarschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes*, Berlin.

Kot, W., Widera, M., 2018. Glaciotectonically Deformed Lignite Deposits In the Area Between Łagówek And Sieniawa, Western Poland. *Civil and Enviromental Engineering Reports*, **28**: 1; 159–171.

Kozłowski, Z., Nowak, J., Kasiński, J.R., Kudełko, J., Sobociński, M., Uberman, R., 2008. Techniczno-ekonomiczny ranking zagospodarowania złóż węgla brunatnego w aspekcie założeń polityki energetycznej Polski. 196 s., *Oficyna Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej*, Wrocław.

Matl, K., Kasztelewicz, Z., Kasiński, J.R., Bielowicz, B., Galiniak, G., 2014. Zróżnicowanie bazy zasobowej węgla brunatnego w Polsce dla produkcji gazu metodą naziemnego i podziemnego zgazowania. *Przegląd Górniczy*, **70**: 11; 38–46, Katowice.

Nieć, M., 2009. Polska i Międzynarodowa Ramowa Klasyfikacja Zasobów (UNCF) złóż kopalin stałych i węglowodorów – podobieństwa i *różnice. Górnictwo Odkrywkowe,* **50**: 2–3; 50–57, Wrocław.

Nieć, M., Piwocki, M., Przeniosło S., 2002. Międzynarodowa Klasyfikacja Zasobów i jej znaczenie dla gospodarki złożem. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, **18**: 19–28, Kraków.

Nieć, M., Sobczyk, E.J., 2017. Poradnik: Zastosowanie międzynarodowej klasyfikacji zasobów i zasad dokumentowania w polskich złożach węgla kamiennego na bazie reguł kodeksu JORC (wg jego ostatniej aktualizacji z 2014 roku), 73 s. *Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN*, Kraków.

Orlikowski, D., Szwed, L., 2011. Zagospodarowanie terenów pogórniczych KWB „Adamów" S.A. w Turku – krajobraz przed rozpoczęciem działalności górniczej i po jej zakończeniu. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**: 3; 235–240, Kraków.

Piwocki, M., 1992. Zasięg i korelacja głównych grup trzeciorzędowych pokładów węgla brunatnego na platformowym obszarze Polski. *Przegląd Geo*logiczny **40**: 5; 281–286, Warszawa.

Piwocki, M., 1998. Charakterystyka dolnomioceńskiej IV dąbrowskiej grupy pokładów węgla brunatnego w Polsce. *Przegląd Geo*logiczny **46**: 1; 55–61, Warszawa.

Piwocki, M., 2000. Nowa międzynarodowa klasyfikacja zasobów w odniesieniu do węgla brunatnego. *Węgiel Brunatny*, **3**:32; 19–24, Turek.

Piwocki, M., Kasiński, J.R., 1994. Mapa waloryzacji ekonomiczno-środowiskowej złóż węgla brunatnego w Polsce, skala 1:750 000, 27 s., *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Piwocki, M., Kasiński, J.R., Saternus, A., Dyląg, J.K., Gientka, M., Walentek, I., 2004. Aktualizacja bazy zasobów złóż węgla brunatnego w Polsce. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 98 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4323/2005*, Warszawa.

Projekt…., 2018. Projekt Polityki Energetycznej Państwa do 2040 roku (PEP2040), w. 1.2 – 23.11. 2018. Ministerstwo Energetyki, Warszawa. https://www.gov.pl/.../PEP2040_projekt.../ee3374f4-10c3-5ad8-1843-f58dae119936

Radwanek-Bąk, B., Czapowski, G., Jureczka, J., Kasiński, J.R., Kozma, J., Kiersnowski, H., Młynarczyk, M., Lenik, P., Oszczepalski, S., 2015. Opracowanie zasad waloryzacji i wykazu złóż wskazanych rodzajów kopalin dla ich ochrony. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 41 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4323/2005,* Warszawa.

Saługa, P.W., Uberman, R., Mazurek S., 2018. Cele harmonizacji klasyfikacji zasobów złóż kopalin stałych. *Przegląd Geologiczny,* **66**: 6; 253–360, Warszawa.

Skrzypczyk, L., 2003. Hydrogeologiczna rekultywacja wyrobisk poeksploatacyjnych kopalni węgla brunatnego Bełchatów. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, **9**: 2; 449–447, Gdańsk.

Widera, M., 2013. Changes of the lignite seam architecture — A case study from Polish lignite deposits. *International Journal of Coal Geology,* **114**: 60–73.

Żaba, J., 1977. Historia eksploatacji węgla brunatnego na terenie środkowego Nadodrza. P*race Naukowe Uniwersytetu Śląskiego – Geologia*, **169**: 1; 108–142, Sosnowiec.

2. REJON ZACHODNI – ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

2.1. Złoże Babina-Żarki

(MIDAS: WB 489)

Województwo: lubuskie; **powiat:** żarski;
gmina: Trzebiel

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Babina-Żarki należy do złóż południowolubuskich, położonych w obszarze intensywnych deformacji glacitektonicznych łuku Mużakowa. Od południa sąsiaduje ze złożem Mosty i z obszarem prognostycznym Babina-Pustków, w obrębie którego kopalnia Babina prowadziła eksploatację węgla (obecnie zaniechaną) w szeregu udokumentowanych niewielkich złóż, w poszczególnych łuskach glacitektonicznych. W pobliżu wschodniej granicy złoża znajduje się granica obszaru prognostycznego Na NE od Mostów.

Tabela 2.1.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Babina-Żarki (źródło: Chlebowski, 1968)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_2	142,16	2,63	144,79
Zasoby szacunkowe	124,26	bd	124,26
Zasoby ogółem	**266,42**	**2,63**	**269,05**

bd – brak danych

Powierzchnia całego złoża wynosi 11,16 km^2. Zasoby złoża obliczono do głębokości 140 m p.p.t. Oszacowano ponadto zasoby znajdujące się poniżej głębokości dokumentowania w niezdeformowanym glacitektonicznie pokładzie węgla brunatnego – IV pokładzie dąbrowskim – w ilości 124,26 mln ton (Tabela 2.1.1.). Zasoby te można uznać za równoważne zasobom obliczonym w kategorii D.

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże węgla brunatnego Babina-Żarki jest złożem zdeformowanym w wyniku intensywnych procesów glacitektonicznych. Deformacje te objęły serię utworów czwartorzędowych oraz utwory neogeńskie, do **II łużyckiego pokładu węgla brunatnego** włącznie (Kasiński i Słodkowska, 2017) i występują w postaci nasuniętych na siebie spiętrzonych łusek i fałdów glacitektonicznych. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla w złożu Babina-Żarki przedstawiono w Tabeli 2.1.2.

Profil litologiczny złoża Babina-Żarki przedstawia się następująco:
(1) cienki pakiet utworów holocenu (piaski rzeczne, namuły i mady, podrzędnie torfy), występujący głównie w dolinie Nysy Łużyckiej, a u podnóża wysoczyzny także utwory deluwialne;
(2) utwory plejstoceńskie wykształcone w postaci glin morenowych, piasków wodnolodowcowych i mułków zastoiskowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), silnie zdeformowany glacitektonicznie, lokalnie o znaczeniu złożowym;
(4) utwory wyższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci mułków i piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), silnie zdeformowany glacitektonicznie, lokalnie o znaczeniu złożowym;
(6) utwory niższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków piaszczystych;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), silnie zdeformowany glacitektonicznie, o zasadniczym znaczeniu złożowym; towarzyszą mu mułki i iły, a podrzędnie także drobnoziarniste piaski kwarcowe;
(8) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych; występują poniżej pakietu zaburzonego glacitektonicznie;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), wykształcony w formie izolowanych, cienkich soczew węglowych, bez znaczenia złożowego;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(11) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), niezaburzony, o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża na głębokości 160–220 m p.p.t.; w pokładzie tym obliczono zasoby szacunkowe;
(12) pakiet drobnoziarnistych i mułkowatych piasków muskowitowo-kwarcowych (formacja leszczyńska, oligocen górny);
(13) utwory węglanowo-piaskowcowe kredy górnej.
Na teren południowej części złoża Babina-Żarki wkraczają nieznacznie dwa niewielkie złoża kopalin pospolitych: złoże iłów ceramiki budowlanej IB 3283 Chwaliszowice i złoże glin ogniotrwałych GO 514 Chwaliszowice.

Tabela 2.1.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Babina-Żarki (źródło: Chlebowski, 1968)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	140,0	bd
Grubość nadkładu	[m]	1,5	21,5	150,0
Miąższość węgla	[m]	bd	10,7	bd
N:W	[-]	bd	bd	bd

bd-brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Babina-Żarki jest węglem energetycznym dobrej jakości, o średniej popielności i o zawartości siarki od nieco podwyższonej (pokłady I+IIA+II) do wysokiej (pokład IV). Węgiel górnych pokładów o obliczonych zasobach bilansowych ma ponadto cechy węgla wytlewnego (Tabela 2.1.3.).

Tabela 2.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Babina-Żarki (źródło: Chlebowski, 1968)

Parametr	Symbol	Jednostka	Zasoby o cechach bilansowych	Zasoby o cechach bilansowych i pozabilansowych	Zasoby szacunkowe
			Pokłady I+IIA+II		Pokład IV
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,06	1,10	2,46
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	64,17	59,68	68,95
Popielność	A^d	[%]	17,66	18,28	16,21
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,57	0,57	1,47
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,49	0,53	0,99
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	9 347	9 331	10 134
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	12,31	12,40	11,82
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,03	0,05	0,08
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,92	4,15	3,23
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	6,18	5,59	1,88

Warunki hydrogeologiczne

Złoże węgla brunatnego Babina-Żarki znajduje się w prawobrzeżnej części dorzecza Nysy Łużyckiej, a wraz z nią – zlewni Odry. Dolina Nysy Łużyckiej na południe od złoża, w rejonie przegięcia Wału Mużakowa, ma charakter przełomowy. Południowa część złoża jest odwadniana przez rzekę Chwaliszówkę, niewielki dopływ Nysy Łużyckiej, a północna część złoża – drobnymi ciekami uchodzącymi bezpośrednio do Nysy. Na obszarze złoża występują liczne podmokłości, okresowe rozlewiska i obszary bagienne. We wschodniej części złoża znajdują się liczne, niewielkie jeziorka o genezie antropogenicznej, powstałe wskutek wypełnienia wodą dawnych kopalń odkrywkowych, głównie iłów ceramicznych.

Na obszarze złoża Babina-Żarki występują wody podziemne należące do czwartorzędowego i neogeńskiego piętra wodonośnego. Wody piętra czwartorzędowego, ze względu na istniejący system fałdów i łusek glacitektonicznych, nie występują na jednym zwartym obszarze, ale są przeważnie wodami zawieszonymi, związanymi z niewielkimi izolowanymi wystąpieniami osadów wodoprzepuszczalnych. Ich parametry są bardzo zmienne: wartość współczynnika wodoprzepuszczalności waha się w granicach $2{,}3 \cdot 10^{-4}$–$1{,}3 \cdot 10^{-3}$ m/s (średnio $4{,}1 \cdot 10^{-4}$ m/s). Wody tego piętra mają zwierciadło swobodne lub nieznacznie naporowe i wykazują lokalnie kontakt hydrauliczny z wodami piętra neogeńskiego. Wody piętra neogeńskiego występują w obrębie grubego pakietu osadów wodonośnych o miąższości 80–200 m, gdzie pierwotna miąższość osadów została zwielokrotniona w wyniku superpozycji szeregu fałdów i łusek glacitektonicznych. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności osadów wodonośnych piętra neogeńskiego waha się w granicach $4{,}6 \cdot 10^{-6}$–$7{,}3 \cdot 10^{-4}$ m/s (średnio $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ m/s), a zwierciadło wód podziemnych ma charakter silnie naporowy, stabilizuje się na głębokościach 34,5 p.p.t.–12,0 m n.p.t (samowypływy).

Obszar złoża Babina-Żarki nie leży w granicach, ani w najbliższym sąsiedztwie, żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych wymagających szczególnej ochrony.

Na obszarze złoża nie ma większych ujęć wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia złoża węgla brunatnego Babina-Żarki jest w znacznej części (około 60%) porośnięta lasem iglastym, częściowo przekształconym, który tworzy sosna z domieszką buka i brzozy. Całość złoża znajduje się w obrębie obszarów chronionych: Europejskiego Międzynarodowego Geoparku Muskauer Faltenbogen – Łuk Mużakowa oraz parku krajobrazowego Łuk Mużakowa. Geopark Łuk Mużakowa chroni elementy przyrodnicze oraz pozostałości działalności człowieka związane z eksploatacją surowców mineralnych (nieczynne kopalnie odkrywkowe węgla i iłów ceramicznych, cegielnie itp.) dla celów naukowych i dydaktycznych (geoturystyka).

Spis literatury i opracowań archiwalnych

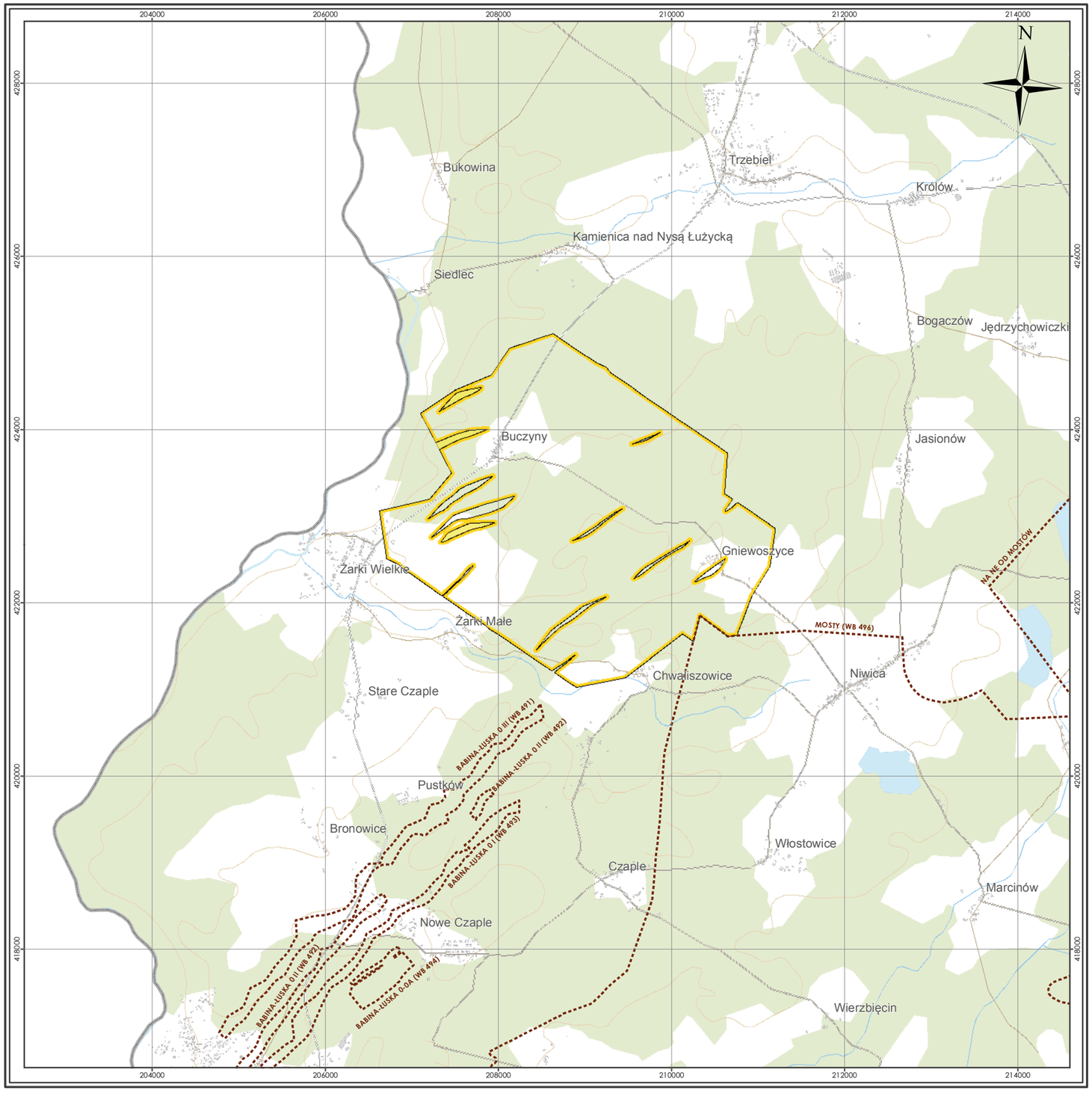
Chlebowski, Z., 1968. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Babina pole Żarki w kategorii C_2. *Przeds. Geol. we Wrocławiu,* 117 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2581/2009,* Warszawa.

Kasiński, J.R., 2006. Złoża węgla brunatnego na obszarze łuku Mużakowa – budowa geologiczna, dawne górnictwo, stan obecny, przyszłość. W: I. Lipiarski [red.]: 29. *Sympozjum.: Geologia formacji węglonośnych Polski,* **29**: 43–56, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

Kasiński, J.R., Słodkowska, B., 2017. Węgiel brunatny w Łuku Mużakowa – warunki sedymentacji, pozycja stratygraficzna, znaczenie złożowe. *Górnictwo Odkrywkowe*, **57:** 3; 20–31, Wrocław.

ZŁOŻE BABINA-ŻARKI
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 489)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Chlebowski, Z., 1968. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Babina pole Żarki w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 117 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2581/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

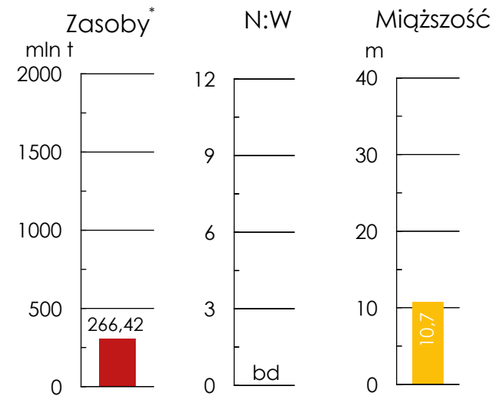
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.1.A.

ZŁOŻE BABINA-ŻARKI
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: 489)

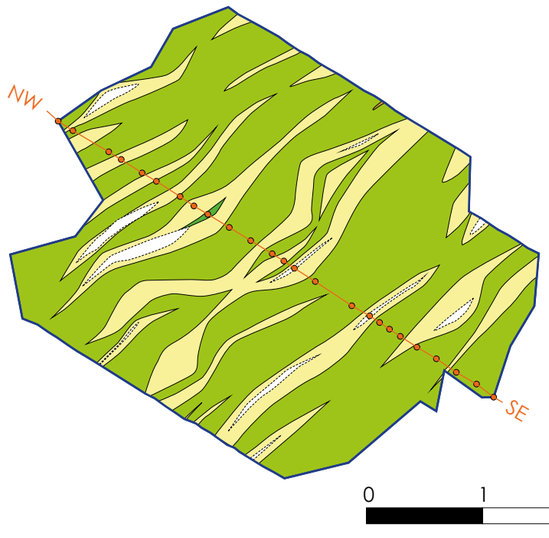


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych
bd - brak danych
źródło: opracowanie własne

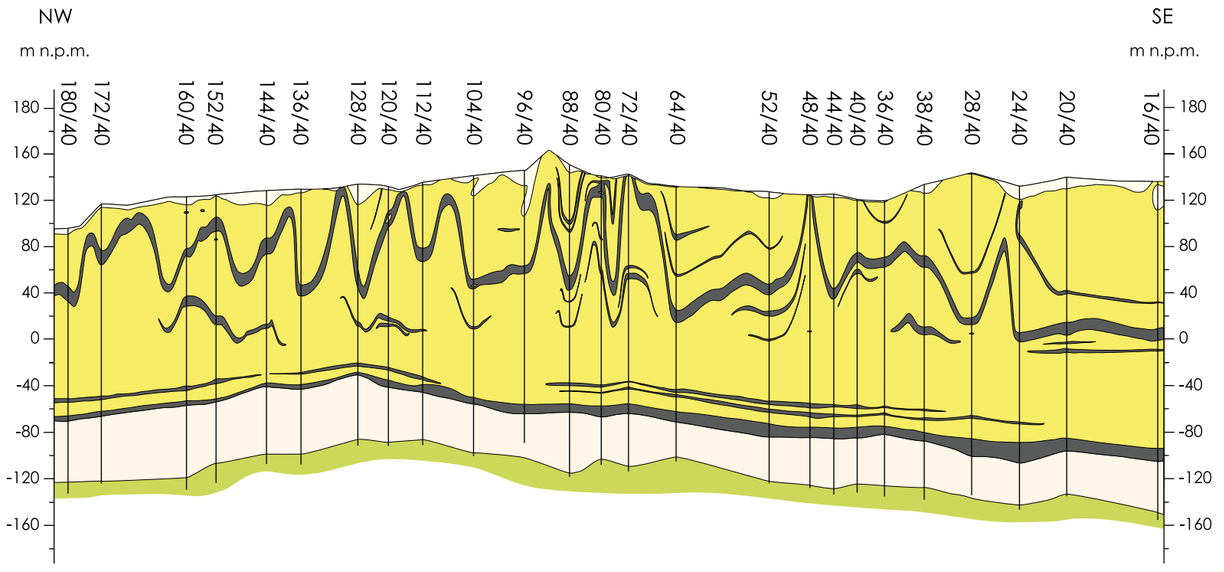
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- zaleganie pokładu węgla do poziomu +90m n.p.m. (partie antyklinalne)
- zaleganie pokładu węgla poniżej poziomu +90m n.p.m. (partie synklinalne)
- rozmycie erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

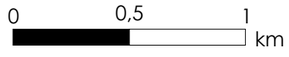
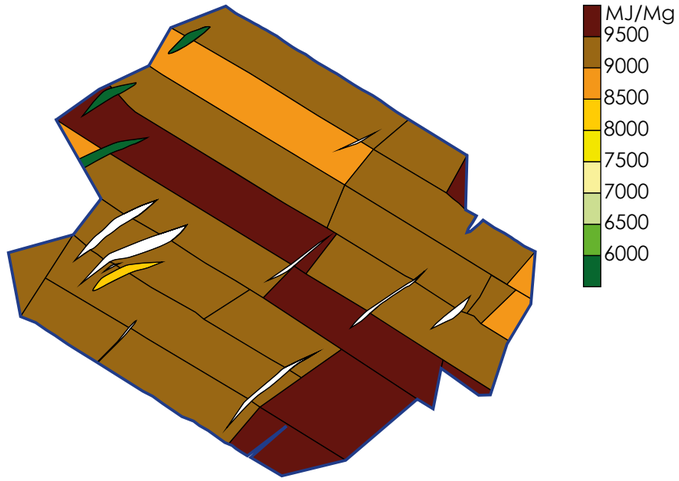


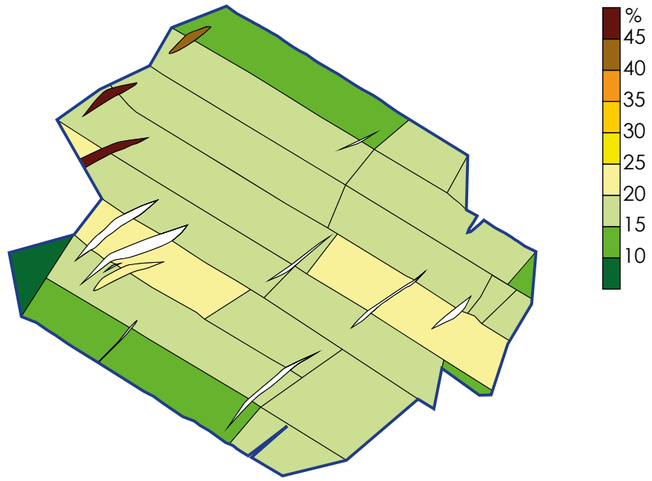
Fig. 2.1.B.

ZŁOŻE BABINA-ŻARKI
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

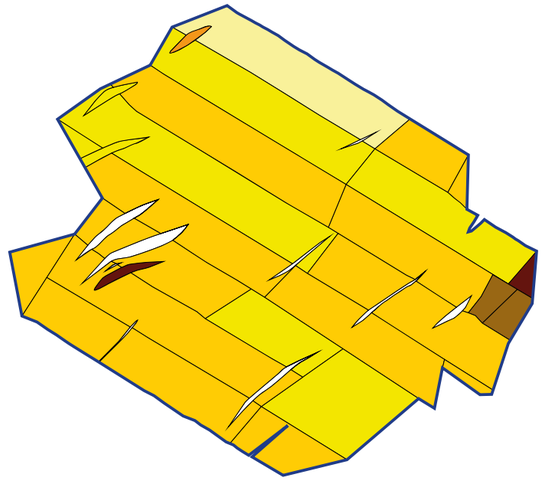
(MIDAS: WB 489)



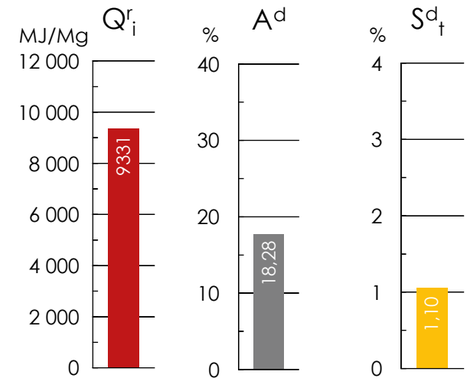
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

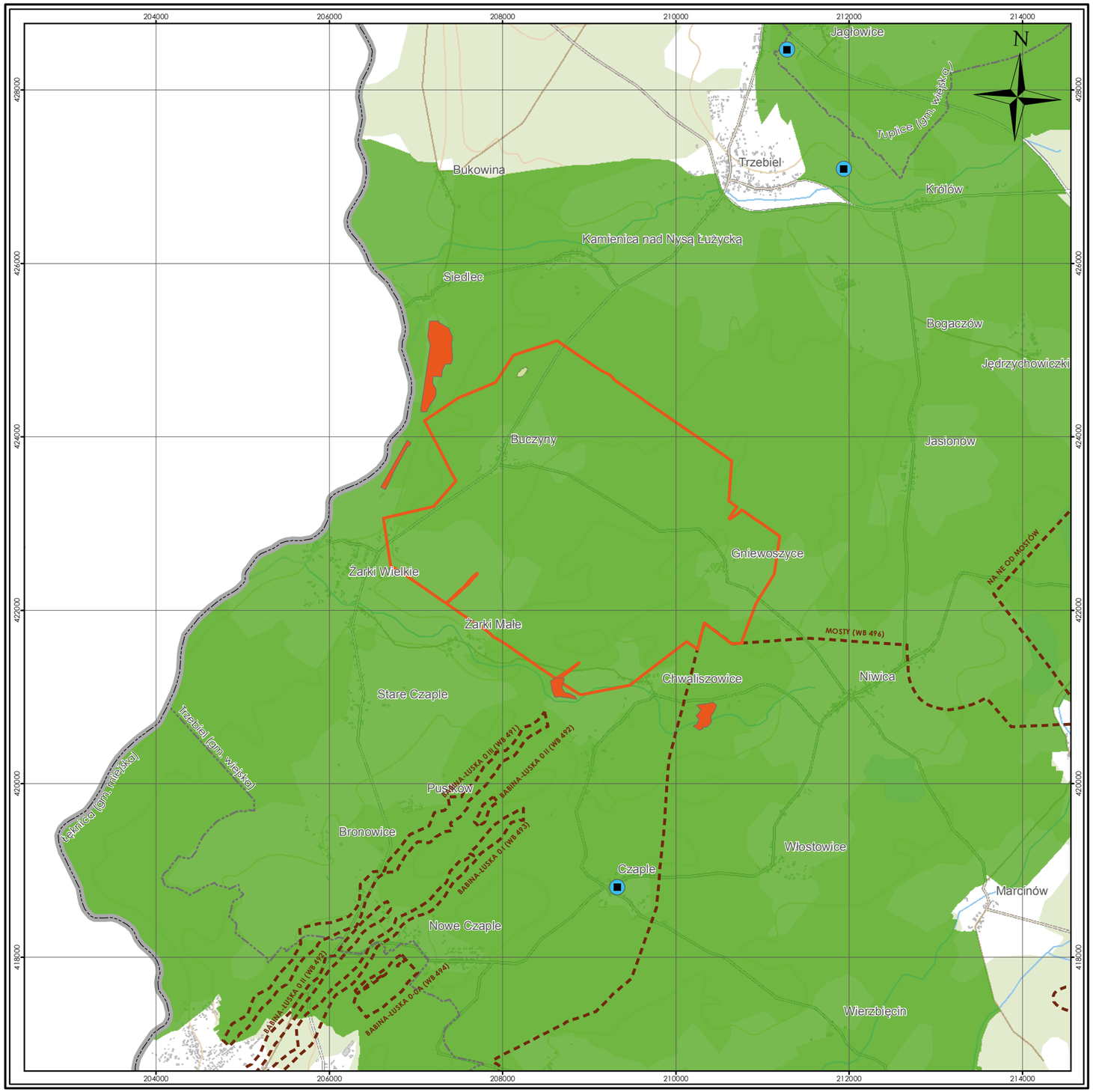
granica złoża

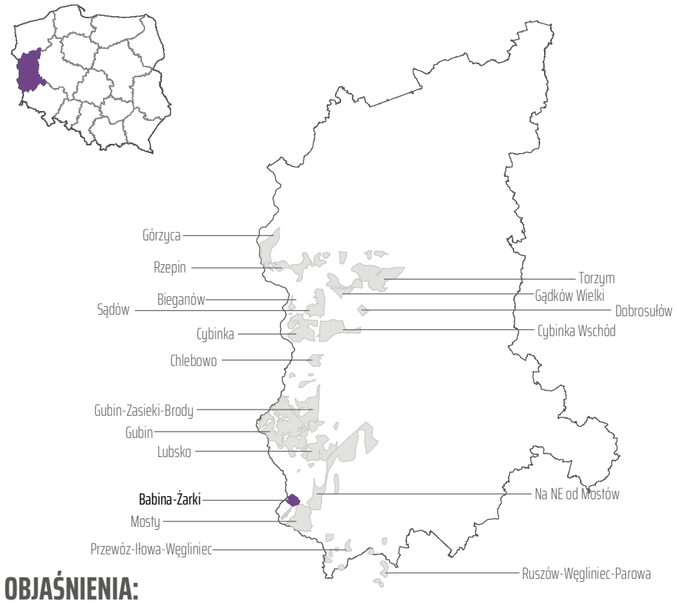
0 1 2 km

Fig. 2.1.C.

ZŁOŻE BABINA-ŻARKI
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 489)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Babina-Żarki*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Parki krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Chlebowski, Z., 1968. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Babina pole Żarki w kategorii C_2. Przeds. Geol. we Wrocławiu, 117 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2581/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.1.D.

2.2. Złoże Cybinka

(MIDAS: WB 478)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, słubicki;
gminy: Cybinka, Maszewo

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Cybinka należy do grupy złóż północnolubuskich. Złoże to od północy graniczy ze złożem Sądów, a od wschodu z obszarem prognostycznym Cybinka Wschód. Powierzchnia złoża wynosi 60,28 km^2. Zasoby węgla energetycznego o cechach bilansowych w złożu (Tabela 2.2.1.) udokumentowano w dwóch polach o następującej powierzchni:

- pole Cybinka (północna część złoża) - 15,54 km^2
- pole Mielesznica (południowa część złoża) - 4,67 km^2

Złoże udokumentowane o cechach bilansowych ogółem ma powierzchnię 20,21 km^2

Tabela 2.2.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Cybinka (źródło: Derkacz i in., 1970)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
Pole Cybinka	212,38	bd	bd
Pole Mielesznica	25,11	bd	bd
Razem zasoby udokumentowane	237,49	297,23	534,72
Zasoby szacunkowe	24,25	bd	24,25
Zasoby ogółem	**261,74**	**297,23**	**558,97**

bd – brak danych

W dokumentacji geologicznej (Derkacz i in., 1970), w **II pokładzie łużyckim** udokumentowano również zasoby bilansowe węgla energetycznego w kategorii C_1 w ilości 59,94 mln ton.

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Cybinka przedstawia się następująco:
(1) namuły i torfy holocenu (w dolinie rzeki Pliszki);
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy);
(4) wyższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez mułki z wkładkami węgla brunatnego formacji pawłowickiej;
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy), występujący na znacznej części obszaru złoża, o zmiennej miąższości, niewykazujący cech bilansowych;
(6) niższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez mułki i piaski drobnoziarniste;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża, o zmiennej miąższości;
(8) utwory niższej części formacji ścinawskiej, wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), występujący na całym obszarze złoża, o zmiennej miąższości; pokład ten wykazuje cechy bilansowe jedynie w części pola węglowego Cybinka;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(11) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(12) mułki ilaste i piaszczyste z pyłem węglowym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) piaski kwarcowo-glaukonitowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(14) drobnoziarniste piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(15) wapienie i wapienie margliste kredy górnej.
W złożu Cybinka występują cztery pokłady węgla brunatnego. Znaczenie złożowe mają tylko dwa pokłady: **II pokład łużycki** (o łącznych zasobach o cechach bilansowych 230,56 mln ton) i **III pokład ścinawski** (o łącznych zasobach o cechach bilansowych 49,97 mln ton). Oba pokłady charakteryzuje zmienność miąższości (Tabela 2.2.2.) związana z ich sedymentacyjnym wyklinowaniem oraz rozcięciem głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi.

Tabela 2.2.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Cybinka (źródło: Derkacz i in., 1970)

Parametr	Jednostka	Pole Cybinka			Pole Mielesznica			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	127,5	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	90,8	115,3	154,7
Miąższość węgla	[m]	0,1	7,8	13,9	bd	8,8	bd	bd	8,8	bd
N:W	[-]	bd	3,2	bd	bd	7,9	bd	bd	7,8	bd

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Cybinka jest węglem energetycznym dobrej (pokład II łużycki) i miernej jakości (pokład III ścinawski), o dużej zmienności wartości opałowej, o średniej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.2.3.).

Tabela 2.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Cybinka (źródło: opracowanie własne, częściowo według Maliszewskiego i in., 2017).

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski	Złoże ogółem
			Pole Cybinka	Pole Mielesznica	Średnio		
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,17	1,11	1,16	1,68	1,26
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	bd	bd	bd	bd	21,42
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	bd	bd	62,91	78,33	68,25
Popielność	A^d	[%]	16,55	14,39	16,08	20,73	16,99
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,54	0,39	0,52	0,79	0,57
Siarka popiołowa	S^d_{A-}	[%]	0,63	0,72	0,64	0,86	0,68
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	9 536	9 569	9 522	9 209	9 444
Woda rozkładowa	W_{sk}	[%]	bd	bd	12,43	12,14	12,39
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	bd	bd	60,77	61,14	60,95
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,89	8,93	9,75	9,47	9,70
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d+(K_2O)^d$	[%]	bd	bd	0,09	0,11	0,10
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,22	2,75	3,16	3,19	3,16
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	bd	bd	53,77	52,77	53,48
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	3,79	11,39	4,72	0,33	3,86
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	bd	bd	1,37	1,93	1,54
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	bd	bd	63,39	66,01	64,19
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	bd	bd	4,086	4,88	4,86

bd – brak danych

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Cybinka należy do prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry, której dolina wkracza dwukrotnie na skrajne południowe partie złoża. W rozszerzonej dolinie Odry, na południe od miejscowości Bytomiec, występują rozległe zabagnienia. Skrajnie południowa część złoża jest odwadniana przez szereg drobnych cieków bezpośrednio do doliny Odry. Przez środek obszaru złoża przepływa rzeka Konotop, prawy dopływ Odry, która wraz z drobnymi dopływami odwadnia pozostałą część złoża. W dolinie Konotopu występują zabagnienia, torfowiska i niewielkie jeziorka. W zachodniej części złoża znajdują się nieco większe jeziora: Graniczne, Krzesińskie i Leśne.

Na obszarze złoża Cybinka nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje kilka poziomów wodonośnych: (1) poziom przypowierzchniowy, zasilany głównie opadami atmosferycznymi, o zwierciadle swobodnym, (2) poziom międzyglinowy w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, o zwierciadle lokalnie naporowym i (3) poziom podglinowy w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, również lokalnie o zwierciadle naporowym. Ciśnienie wody w niższych poziomach piętra czwartorzędowego wynosi średnio 24 kPa, choć sporadycznie, w północno-wschodniej części złoża, wzrasta do 206 kPa. W **piętrze mioceńskim** występuje jeden poziom wodonośny (nadwęglowy) w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych, w utworach formacji poznańskiej i piaskach formacji pawłowickiej, o zwierciadle lokalnie naporowym (subartezyjskim). Ciśnienie wody w tym poziomie waha się w granicach 40–585 kPa. W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim** występuje również jeden poziom wodonośny o znacznej miąższości, w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu, którego zwierciadło ma charakter naporowy, a lokalnie występują wody artezyjskie o ciśnieniu do 1 174 kPa.

Na obszarze złoża Cybinka nie znajduje się żaden z głównych zbiorników wód podziemnych. Granica najbliższego takiego zbiornika (GZWP nr 149 Sandr Krosno-Gubin w utworach czwartorzędowych, stanowiący w całości obszar wysokiej ochrony OWO) przebiega na południe od granic złoża.

Na wschód od złoża, w miejscowości Korczyców, funkcjonuje niewielkie komunalne ujęcie wód czwartorzędowych. Drugie większe ujęcie znajduje się bezpośrednio przy północnej granicy złoża (ale już poza jego granicami) w miejscowości Białków.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża jest w około 75% porośnięty lasem iglastym, w większości przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej. W skład flory obok dominującej sosny, wchodzą: brzoza, świerk i modrzew. W rozszerzonej dolinie Odry, na południe od Bytomca, występują łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Mały, południowo-zachodni skrawek złoża znajduje się na terenie Krzesińskiego Parku Krajobrazowego. W zachodniej części złoża występuje rezerwat torfowiskowy Jezioro Młodno (Tabela 2.2.4.). Na obszarze złoża istnieją ponadto obiekty sieci Natura 2000. Są to dwa niewielkie specjalne obszary ochrony siedlisk: nr PLH080005 Torfowisko Młodno i nr PLH080048 Bory Chrobotkowe koło Bytomca. Południowo-zachodnia część złoża, położona w rozszerzonej dolinie Odry, wchodzi w skład specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH080028 Krośnieńska Dolina Odry i obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB080004 Dolina Środkowej Odry. Zachodnia część złoża leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 15 Słubicka Dolina Odry.

Tabela 2.2.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Cybinka (źródło: opracowanie własne).

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Cybinka	Cybinka / słubicki	1988	T – Młodno	92,9 ha
P	Cybinka	Cybinka / słubicki	2012	Dąb szypułkowy	1 szt.

R – rezerwat, P – pomnik przyrody, rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Cybinki, województwo zielonogórskie, stopień rozpoznania: kategoria C_2. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4019/20*, Warszawa.

Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

Derkacz, J., Krop, Z., Kautzki, A., Pruc, K., Patrzyk J., 1970. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka w kategorii C_1 i C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu*, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 11344 CUG*, Warszawa.

Libicki, J., Burzyński, Z., Hewryk, R., Mazur, J., Dulski, W., 1959. Analiza ekonomiczna eksploatacji złóż Cybinka, Trzcianka, Gubin, Mosty. Dolnośląskie Biuro Projektów Górnictwa, 34 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. ONW/6*, Warszawa.

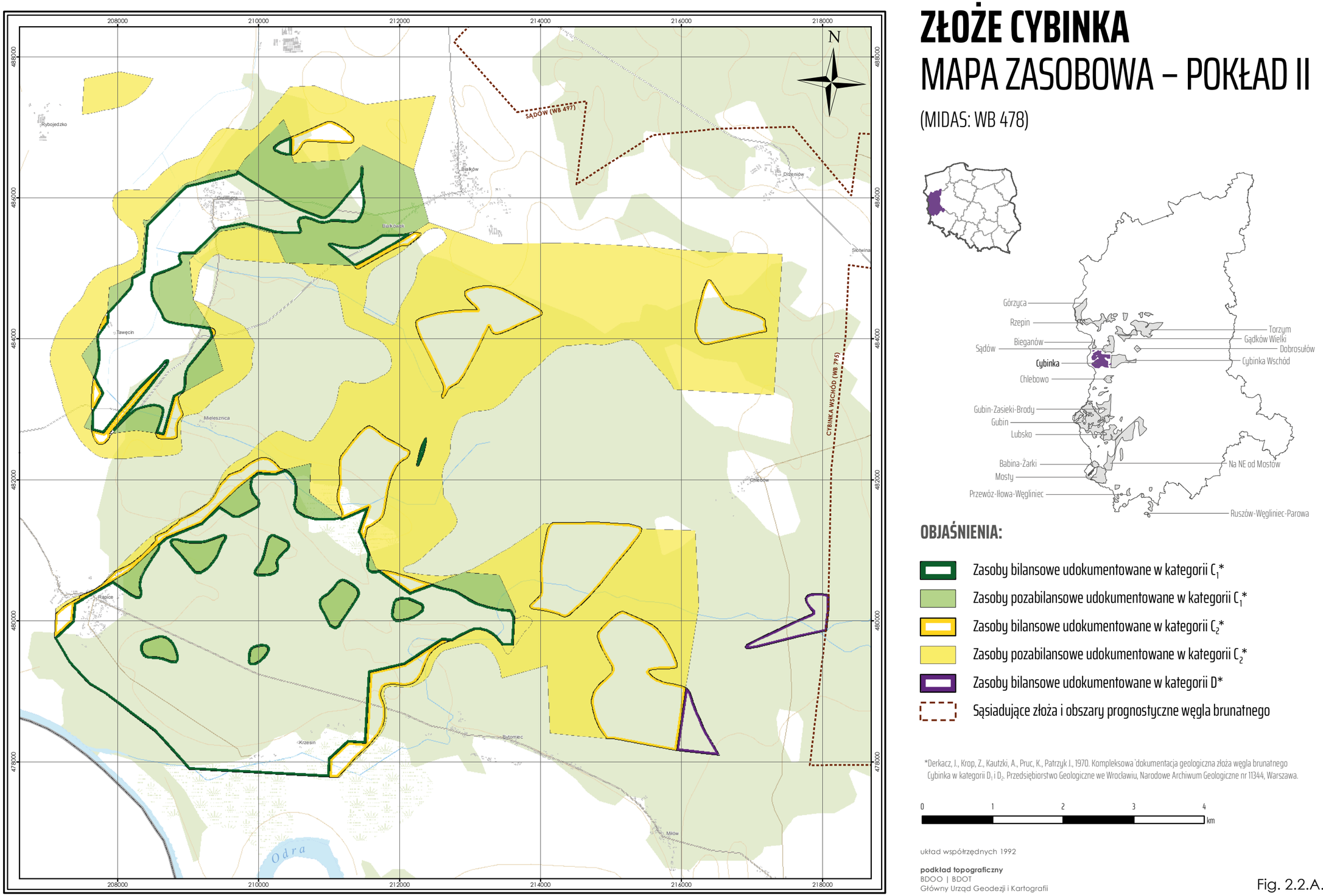
Maliszewski, M., Borowicz, A., Ślusarczyk, G., Blach, D., 2017. Zasoby wybranych złóż węgla brunatnego rejonu lubuskiego na podstawie bazy danych geologicznych (BDG). *Górnictwo Odkrywkowe*, **58**: 3; 64–70, Wrocław.

Szumilak, J., 1962. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu*, *Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego we Wrocławiu, Ekspozytura w Jeleniej Górze*, Jelenia Góra.

ZŁOŻE CYBINKA

MAPA ZASOBOWA – POKŁAD II

(MIDAS: WB 478)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Derkacz, J., Krop, Z., Kautzki, A., Pruc, K., Patrzyk J., 1970. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka w kategorii D_1 i D_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr 11344, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

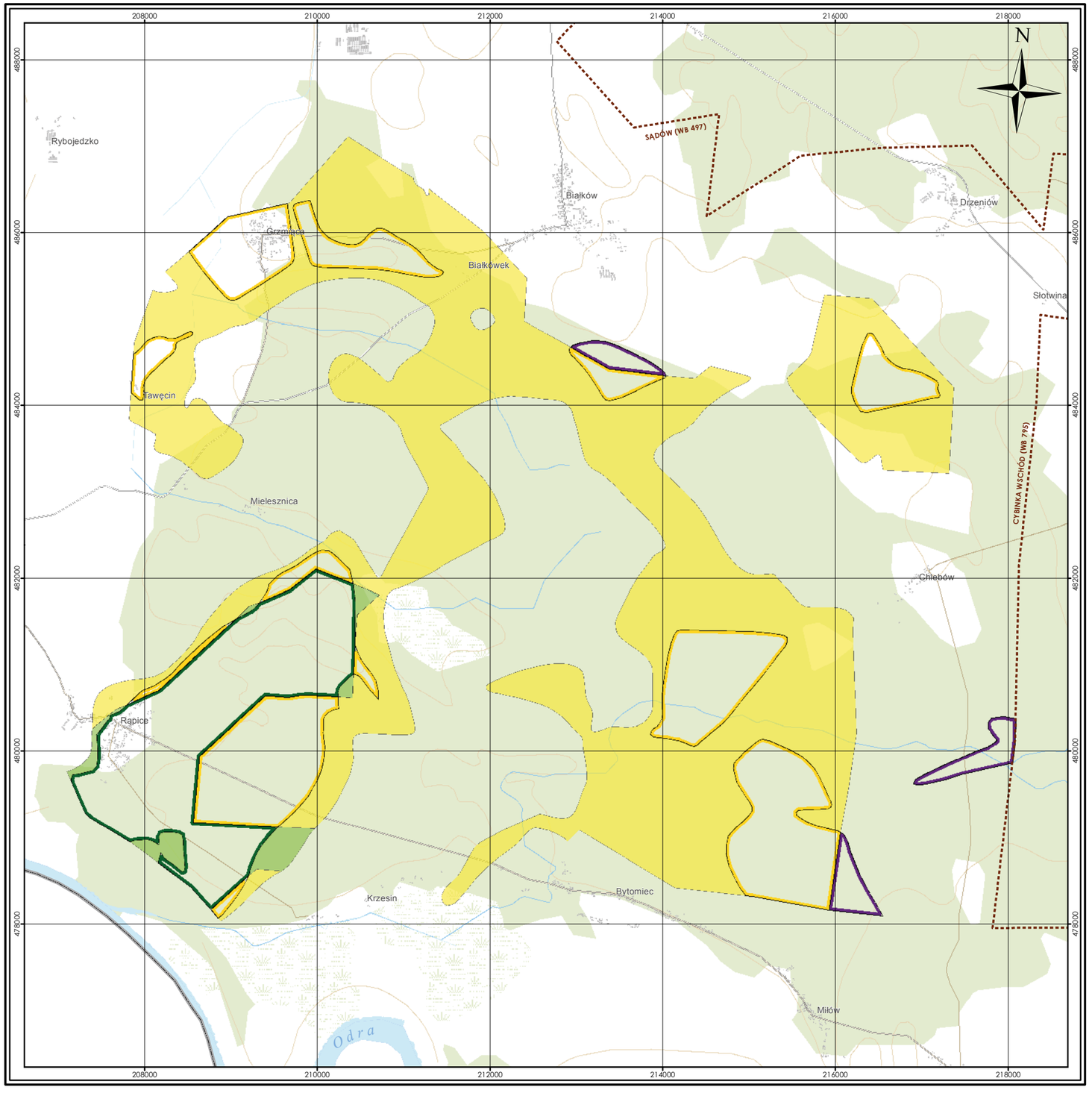
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.2.A.

ZŁOŻE CYBINKA

MAPA ZASOBOWA – POKŁAD III

(MIDAS: WB 478)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Derkacz, J., Krop, Z., Kautzki, A., Pruc, K., Patrzyk J., 1970. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka w kategorii D_1 i D_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 11344, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

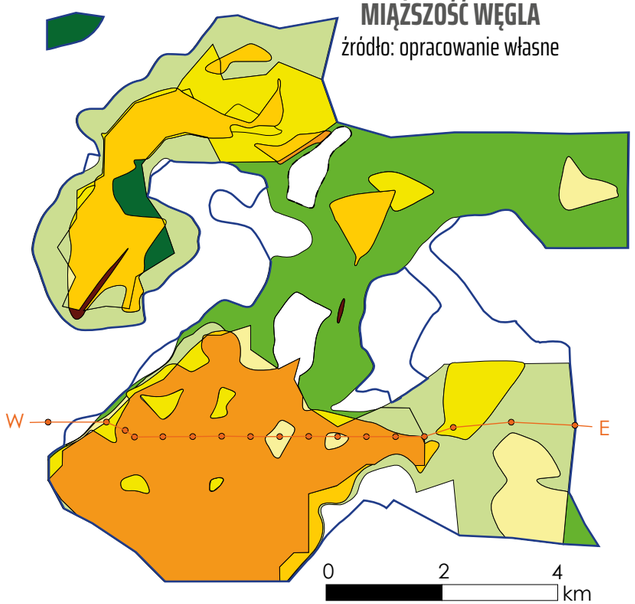
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

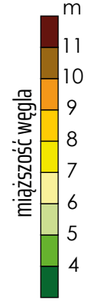
Fig. 2.2.A'.

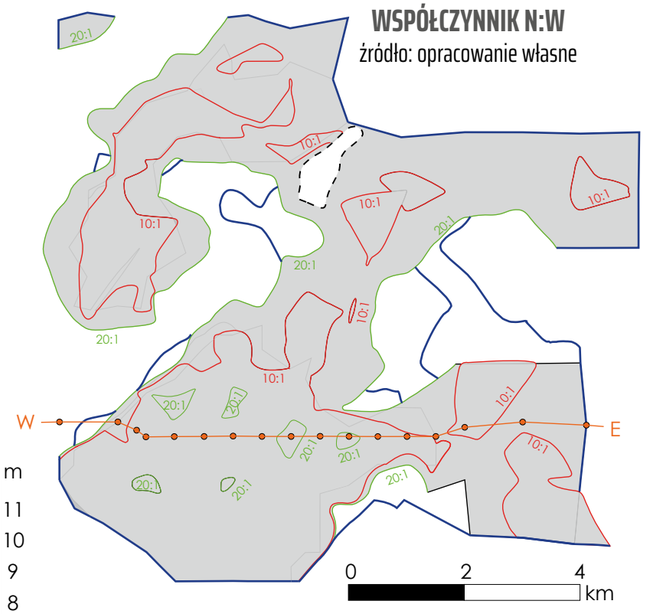
ZŁOŻE CYBINKA

PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE – POKŁAD II

(MIDAS: WB 478)

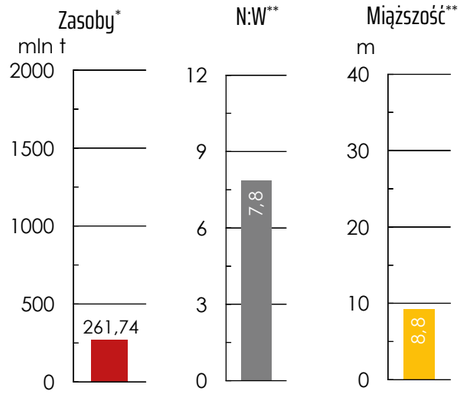






OBJAŚNIENIA:

- obszar złoża
- obszar pokładu II
- izolinia współczynnika N:W = 10:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycie erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

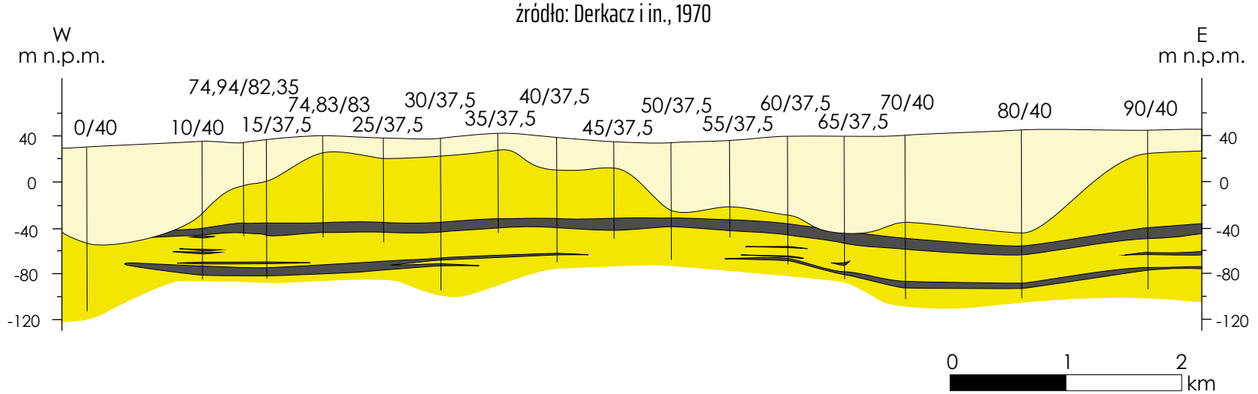


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych (pokład II i III łącznie)
**pokład II i III łącznie
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CYBINKA (W-E)

źródło: Derkacz i in., 1970



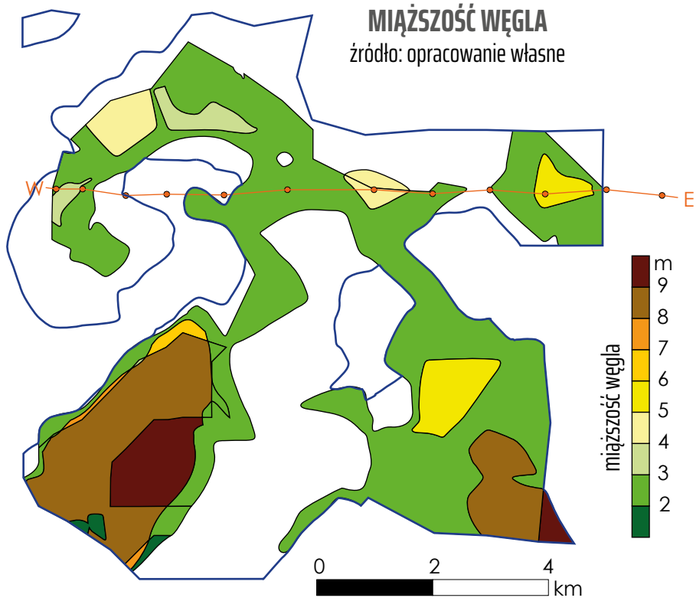
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

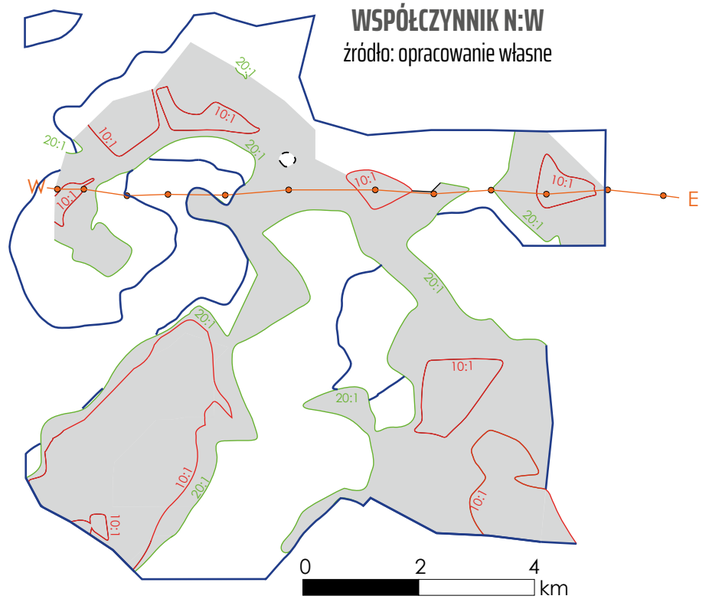
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen

Fig. 2.2.B.

ZŁOŻE CYBINKA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE – POKŁAD III

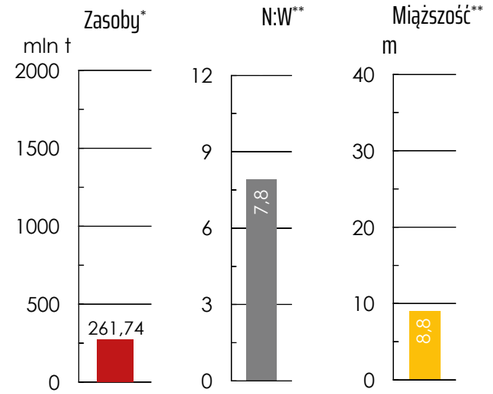
(MIDAS: WB 478)





OBJAŚNIENIA:

- obszar złoża
- obszar pokładu III
- izolinia współczynnika N:W = 10:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycie erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

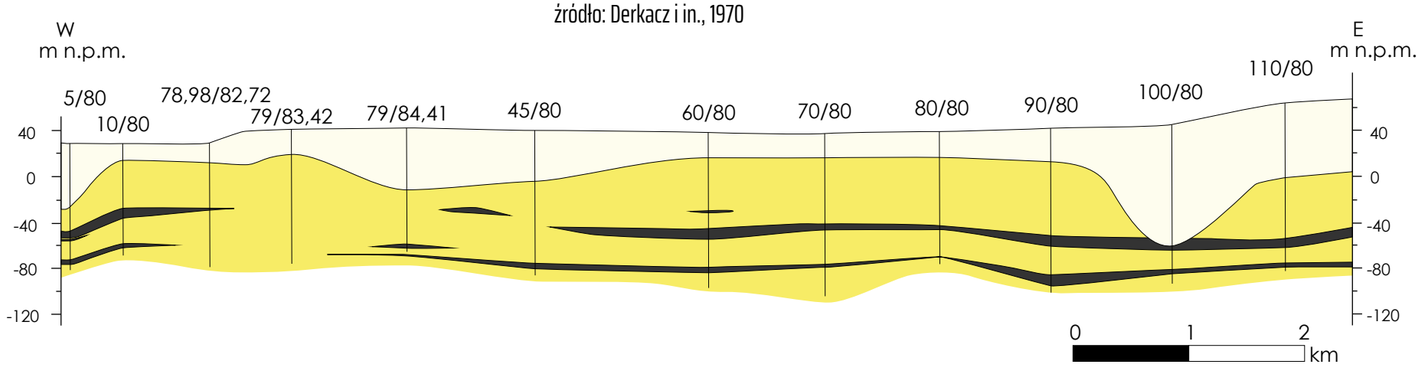
* zasoby o cechach bilansowych (pokład II i III łącznie)

** pokład II i III łącznie

źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CYBINKA (W-E)

źródło: Derkacz i in., 1970



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

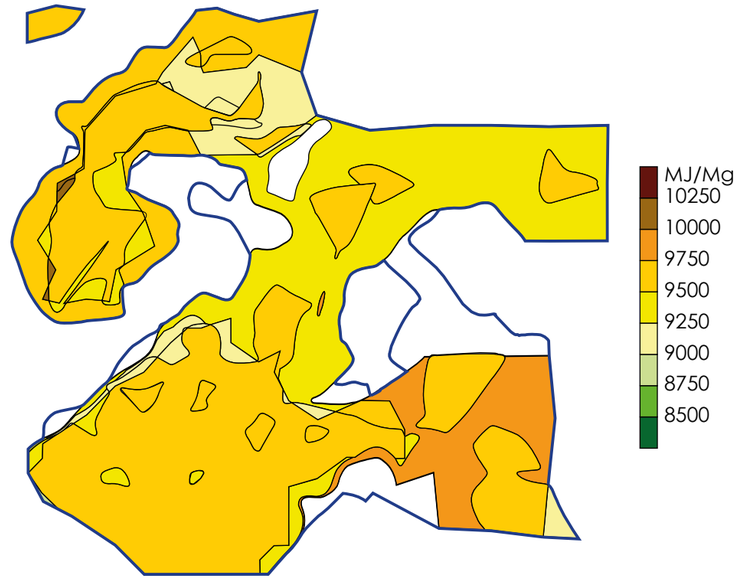
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen

Fig. 2.2.B'.

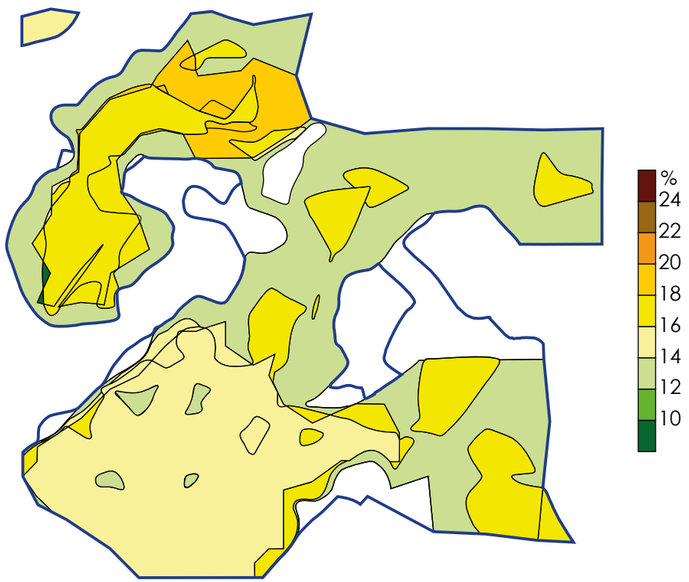
ZŁOŻE CYBINKA

PARAMETRY CHEMICZNO-
-TECHNOLOGICZNE – POKŁAD II

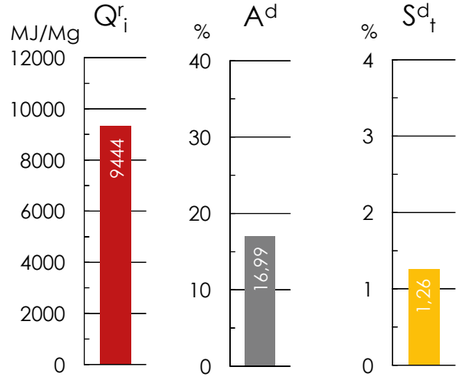
(MIDAS: WB 478)



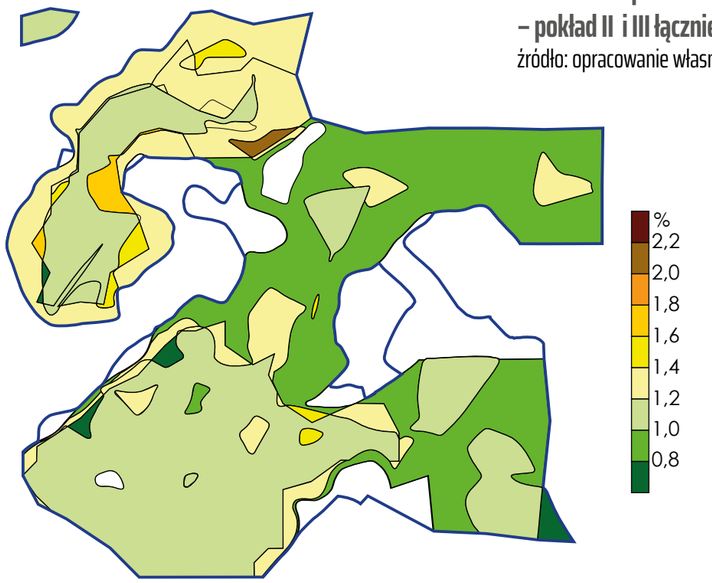
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne – pokład II i III łącznie
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

granica złoża

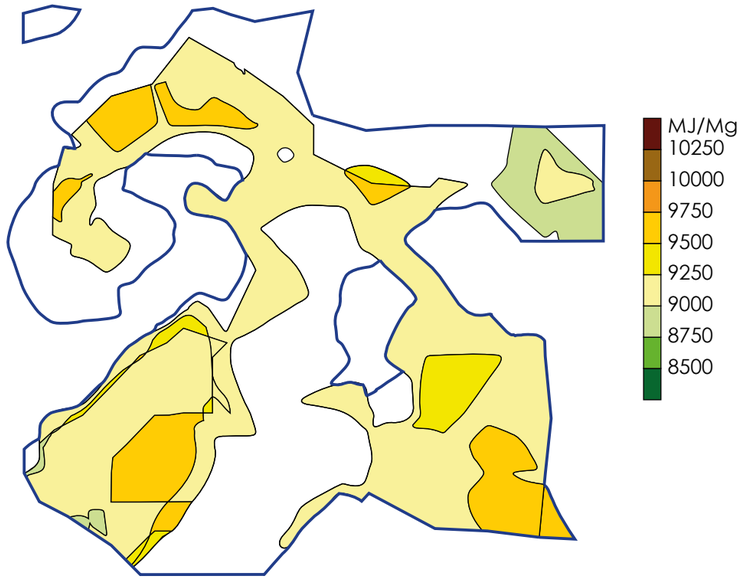
0 2 4 km

Fig. 2.2.C.

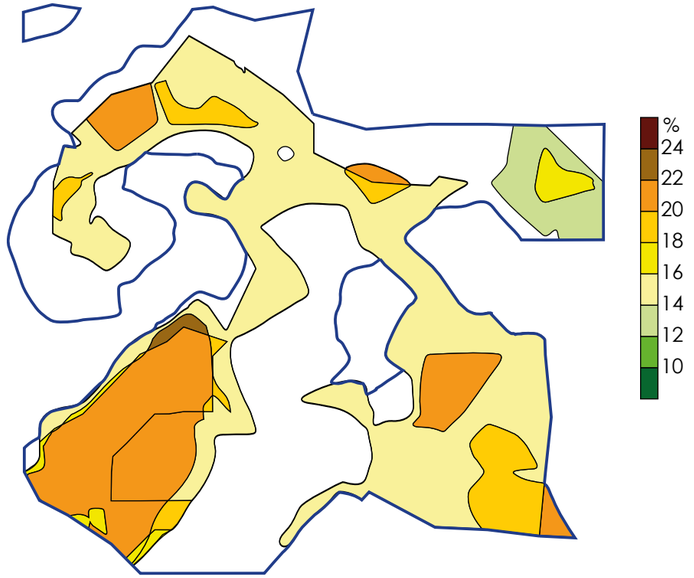
ZŁOŻE CYBINKA

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE – POKŁAD III

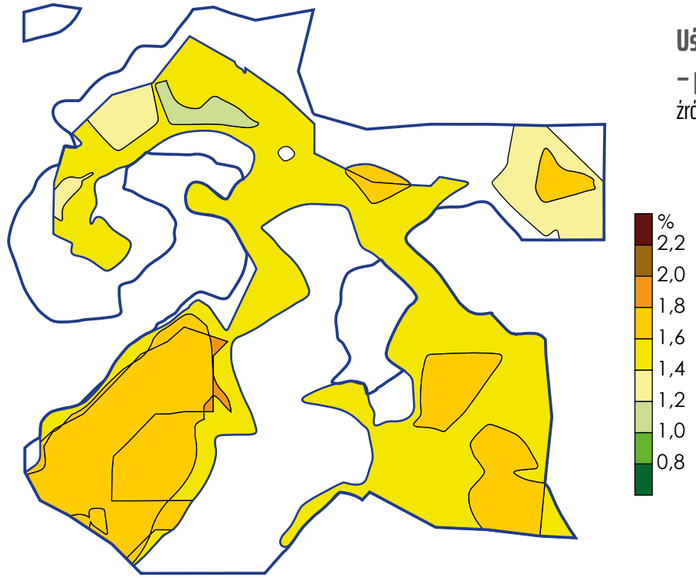
(MIDAS: WB 478)



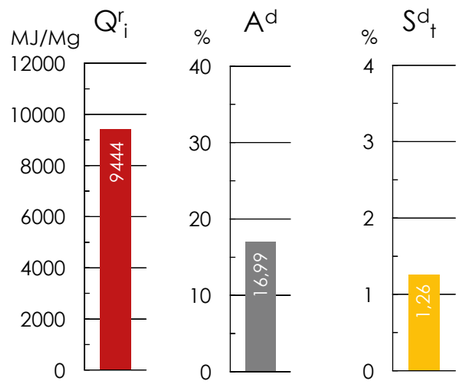
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne – pokład II i III łącznie
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

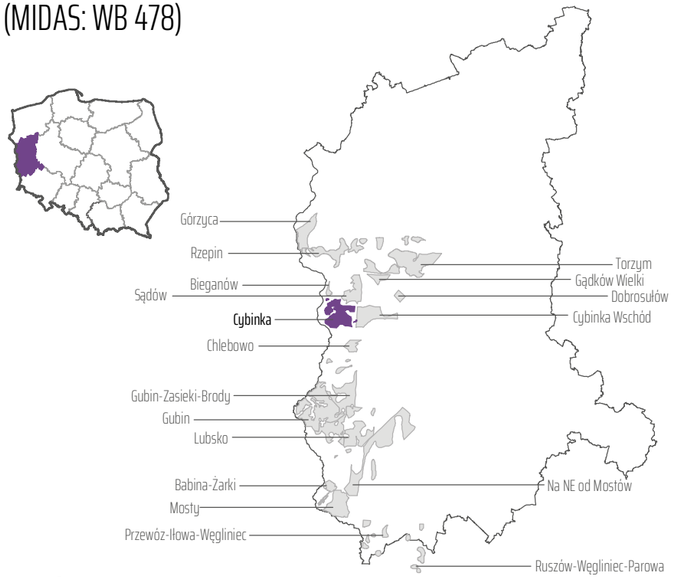
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 2.2.C'.

ZŁOŻE CYBINKA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 478)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Cybinka*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Derkacz, J., Krop, Z., Kautzki, A., Pruc, K., Patrzyk J., 1970. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka w kategorii D_1 i D_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr 11344, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.2.D.

2.3. Złoże Gubin

(MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, żarski;
gminy: Gubin, Brody; **miasto:** Gubin

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Gubin jest częścią rozległego kompleksu złóż dolnołużyckich, w skład którego po wschodniej stronie granicy polsko-niemieckiej wchodzą m.in. graniczące ze sobą złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Lubsko. Kompleks ten rozciąga się na obszarze kilkunastu tysięcy kilometrów kwadratowych w granicach Polski, Saksonii i Brandenburgii, od Finsterwalde na zachodzie po Zieloną Górę na wschodzie i od Kostrzyna na północy po Hoyerswerdę na południu.

Złoże węgla brunatnego Gubin, z zasobami bilansowymi 1 613,5 mln ton, rozpoznanymi w kategorii B+C_1+C_2, jest jednym z najzasobniejszych w Polsce (Tabela 2.3.1.) i zarazem jest uznawane za najbardziej wartościowe pod względem ekonomicznym. Powierzchnia całego złoża wynosi 115,31 km^2.

W roku 2009, ze złoża Gubin wydzielono w sposób sztuczny (na skutek działań administracyjnych) złoże Gubin-1 (Gruszecki, 2009b), dzieląc zasoby złoża Gubin pomiędzy dwa złoża: Gubin i Gubin-1. W roku 2015, z pozostałego złoża Gubin wydzielono kolejne złoże Gubin-2 (Bogacz, 2015b), a więc pierwotne złoże Gubin zostało podzielone na trzy części. Przy okazji dodatkowych prac dokumentacyjnych, sumaryczne udokumentowane zasoby bilansowe węgla brunatnego w kompleksie złóż gubińskich wzrosły nieznacznie z pierwotnych 1 561,0 mln ton (Bogacz i in., 2009) do obecnie zatwierdzonej wielkości 1 613,5 mln ton. W spisie materiałów archiwalnych zestawiono wszystkie dokumenty dotyczące złoża węgla brunatnego Gubin i złóż pochodnych.

Pierwotnie w obrębie złoża Gubin (Bogacz i in., 2009) funkcjonowały cztery wydzielone pola złożowe: Mielno-Brzozów, Sadzarzewice, Strzegów i Węgliny, rozdzielone od siebie głębokimi, plejstoceńskimi dolinami kopalnymi. Fragmenty tych pól są dziś włączone, pod zachowanymi nazwami, w obręb złóż Gubin, Gubin-1 i Gubin-2. Ponieważ działania te w żaden sposób nie zmieniają obrazu złoża, a wiele istniejących danych odnosi się właśnie do czterech wcześniej funkcjonujących pól, autorzy postanowili przedstawić w atlasie złoża gubińskie jako całość w pierwotnym kształcie (Bogacz i in., 2009).

Tabela 2.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Gubin (źródło: Bogacz, 2015a, 2015b; Gruszecki, 2009a)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
ZASOBY UDOKUMENTOWANE			
Złoże GUBIN			
Kategoria C_1	181,73	7,81	189,54
Kategoria C_2	46,20	13,30	59,50
Razem	227,93	21,11	249,04
Złoże GUBIN-1			
Kategoria B	9,65	nu	9,65
Kategoria C_1	342,12	9,52	351,54
Razem	351,77	9,52	361,29
Złoże GUBIN-2			
Kategoria C_1	542,12	8,70	550,82
Kategoria C_2	491,68	44,40	536,08
Razem	1 033,80	53,10	1 086,90
Złoże ogółem			
Kategoria B	9,65	nu	9,65
Kategoria C_1	1 065,97	26,03	1 092,00
Kategoria C_2	537,88	57,70	595,58
Razem zasoby udokumentowane	1 613,50	83,73	1 697,23
Zasoby ogółem	**1 613,50**	**83,73**	**1 697,23**

bd – brak danych; nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Gubin wygląda następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci rzecznych żwirów, piasków i mułków piaszczystych, osiągające znaczniejszą miąższość w zachodniej części obszaru, w dolinie Nysy Łużyckiej;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z węglem brunatnym;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący jedynie lokalnie w postaci cienkich soczewek, wśród utworów piaszczysto-mułkowo-ilastych w stropie formacji adamowskiej, w najniższej części utworów formacji poznańskiej i niemający charakteru bilansowego;
(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci mułków piaszczystych i mułków;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), cienki, nieciągły, również pozbawiony charakteru bilansowego;
(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), jeden z dwóch pokładów bilansowych złoża Gubin, zalegający na głębokości 48,5–110,7 m p.p.t. (średnio 77,2 m p.p.t.), o miąższości 2,9–22,0 m (średnio 10,6 m) (Tabela 2.3.2.). Na znacznej części obszaru złoża dzieli się on na dwie ławy: górną (II/1) o miąższości 1,2–5,5 m i dolną (II/2) o miąższości 2,7–18,6 m. Spąg pokładu występuje na głębokości 53,0–117,3 m p.p.t. (średnio 88,0 m p.p.t.). Głębokie kopalne doliny erozyjne wypełnione osadami plejstoceńskimi, które na północnym zachodzie i południowym zachodzie uchodzą do współczesnej doliny Nysy Łużyckiej, dzielą pokład na kilka pól złożowych;
(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami węgla brunatnego;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), cienki i rozczłonkowany, pozbawiony cech bilansowych i znaczenia złożowego;
(11) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;
(12) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny), będący drugim pokładem złożowym o cechach bilansowych, osiągający średnią miąższość 10,0 m. Strop pokładu zalega na średniej głębokości 127,8 m p.p.t., a jego spąg (jest to zarazem spąg złoża) występuje na głębokości średnio 137,8 m p.p.t. (maksymalnie 187,5 m p.p.t.) (Tabela 2.3.2). Pokład ten występuje tylko na niewielkim obszarze we wschodniej części złoża i jest rozdzielony kopalnymi plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi. Średnia wartość liniowego współczynnika nadkładu N:W dla całego złoża wynosi 6,7;
(13) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(14) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(15) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z węglem brunatnym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(16) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji rupelskiej (oligocen dolny);
(17) wapienie i margle kredy górnej;
(18) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.
Znaczenie złożowe mają dwa pokłady węgla brunatnego: **II pokład łużycki** i **IV pokład dąbrowski**. Oba pokłady charakteryzuje zmienna miąższość związana z ich sedymentacyjnym wyklinowaniem lub całkowitym rozcięciem głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi. Na złożu Gubin znajduje się niewielkie złoże kruszywa naturalnego KN 4186 Markosice.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Gubin jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o średniej popielności i niskiej do podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.3.3.). Całkowita zawartość siarki jest najwyższa w polu Mielno-Brzozów, gdzie osiąga średnio 1,91%, zbliżając się do granicy wysokiej zawartości siarki.

Tabela 2.3.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Gubin (źródło: Kasiński, 2012)

Parametr	Jednostka	Pole Mielno-Brzozów			Pole Sadzarzewice			Pole Strzegów			Pole Węgliny			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
II pokład łużycki																
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	56,1	86,9	102,5	66,7	92,0	117,3	53,0	75,2	103,0	62,2	88,9	117,3	53,0	88,0	117,3
Grubość nadkładu	[m]	53,2	77,1	99,0	62,5	81,8	110,7	48,5	64,7	91,0	57,3	77,6	110,7	48,5	77,2	110,7
Miąższość węgla	[m]	2,9	9,8	17,8	4,2	10,2	17,9	4,5	10,5	17,0	4,9	11,3	22,0	2,9	10,6	22,0
N:W		3,6	9,2	24,3	4,5	8,8	16,8	3,3	7,0	21,0	3,1	8,0	21,7	3,1	8,4	24,3
IV pokład dąbrowski																
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	119,4	145,3	bd	134,0	168,2	bd	bd	bd	bd	141,8	187,5	bd	137,8	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	115,3	bd	bd	126,0	bd	bd	bd	bd	bd	130,2	bd	bd	127,8	bd
Miąższość węgla	[m]	3,0	4,1	bd	3,0	8,0	bd	bd	bd	bd	3,1	11,6	bd	bd	10,0	bd
N:W	[-]	bd	8,3	bd	bd	6,9	bd	bd	bd	bd	bd	5,7	bd	bd	6,7	bd

bd – brak danych

Tabela 2.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Gubin (źródło: Kasiński, 2012)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole Mielno-Brzozów			Pole Sadzarzewice			Pole Strzegów			Pole Węgliny			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
II pokład łużycki																	
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	bd	1,91	2,48	bd	1,52	3,64	0,89	1,14	1,42	bd	1,62	2,11	bd	1,60	3,64
Popielność	A^d	[%]	bd	16,63	bd	bd	14,47	bd	bd	19,69	bd	bd	17,08	bd	bd	16,54	bd
Siarka palna	S^d_c	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,56	0,72	0,93	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,42	0,49	0,68	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	bd	9 151	bd	bd	9 296	bd	bd	8 770	bd	bd	9 193	bd	bd	9 167	bd
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	8,68	9,75	8,98	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,07	0,08	0,09	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Zawartość bituminów	B^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	3,54	3,68	3,85	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Zawartość piasku	P^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	nb	nb	nb	bd	bd	bd	bd	bd	bd
IV pokład dąbrowski																	
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	bd	4,95	bd	bd	4,73	bd	bd	bd	bd	bd	3,97	bd	bd	1,63	bd
Popielność	A^d	[%]	bd	20,25	bd	bd	16,57	bd	bd	bd	bd	bd	14,53	bd	bd	16,52	bd
Siarka palna	S^d_c	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	bd	1,00	bd	bd	0,63	bd	bd	bd	bd	bd	0,82	bd	bd	0,78	bd
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	bd	0,41	bd	bd	0,15	bd	bd	bd	bd	bd	0,22	bd	bd	0,21	bd
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	bd	9 259	bd	7 106	9 435	bd	bd	bd	bd	8 863	10 225	bd	bd	9 177	bd
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	bd	0,29	bd	bd	0,83	bd	bd	bd	bd	bd	0,36	bd	bd	bd	bd
Zawartość bituminów	B^d	[%]	bd	2,40	bd	bd	3,00	bd	bd	bd	bd	bd	3,10	bd	bd	3,51	bd
Zawartość piasku	P^d	[%]	bd	5,34	bd	bd	4,44	bd	bd	bd	bd	bd	2,89	bd	bd	4,64	bd
Złoże ogółem																	
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,72	1,93	6,44	0,44	1,55	7,23	0,89	1,14	1,42	0,53	1,68	4,72	0,44	1,63	7,23
Popielność	A^d	[%]	9,14	16,64	27,09	7,76	14,19	28,80	bd	19,69	22,36	7,68	17,03	30,24	7,68	16,52	30,24
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,10	0,50	1,30	0,02	0,30	0,83	0,56	0,72	0,93	0,05	0,39	1,10	0,02	0,43	1,30
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	bd	1,00	bd	bd	0,63	bd	nb	nb	nb	bd	0,82	bd	bd	0,78	bd
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,01	0,14	0,49	0,02	0,13	0,45	0,42	0,49	0,68	0,02	0,24	0,94	0,01	0,22	0,94
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	bd	0,41	bd	bd	0,15	bd	nb	nb	nb	bd	0,22	bd	bd	0,21	bd
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	7 377	9 152	11 705	7 106	9 298	10 375	7 092	8 770	8 981	7 129	9 213	10 726	7 092	9 177	11 705
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,29	11,38	14,28	2,53	11,24	13,95	8,68	9,75	bd	3,66	11,31	13,51	2,53	10,98	14,28
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,02	0,04	0,10	0,05	0,21	0,42	0,07	0,08	0,09	0,08	0,18	0,59	0,02	0,14	0,59
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,59	3,83	5,12	1,21	3,07	5,05	3,54	3,68	3,85	2,05	3,61	5,57	1,21	3,51	5,57
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,98	5,09	13,92	0,41	4,32	16,41	nb	nb	nb	0,16	4,64	13,89	0,16	4,64	16,41

nb – nieobecna; bd – brak danych

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Gubin należy do zlewni Nysy Łużyckiej i wraz z nią do zlewni Odry. Złoże jest odwadniane przez Nysę Łużycką i jej prawobrzeżne dopływy: rzekę Werdawę (Wodrę) i potok Węgliny. Złoże jest ponadto odwadniane przez sieć drobniejszych cieków i rowów melioracyjnych. Na złożu przebiegają działy wodne trzeciego i czwartego rzędu. Nysa Łużycka w rejonie złoża jest rzeką nieuregulowaną i niespławną; na odcinku przyległym do złoża Gubin ma charakter nizinnej rzeki meandrującej z licznymi zakolami. W okresach większych opadów łatwo występuje z brzegów, zalewając teren aż po skarpę doliny. Szerokość doliny zmienia się od 0,5 do 2,0 km. Przepływy w rzece wahają się od Q_0 = 9,0 m^3/s do Q_4 = 180,0 m^3/s, przy czym średni przepływ wieloletni wynosi $Q_{śr}$ = 30,0 m^3/s. Rzeka Werdawa ma podobny charakter, ale jej brzegi są uregulowane i systematycznie konserwowane. Zmienne wartości przepływów w poszczególnych ciekach świadczą zapewne o alimentacji wód potoków przez wody gruntowe, a więc o ich drenującym charakterze. Największym zbiornikiem wód stojących na obszarze złoża jest płytkie jezioro Suchodół (głębokość do 1,0 m), znajdujące się w południowej części omawianego obszaru. W okolicy miejscowości Późno znajdują się sztuczne zbiorniki wodne – zaniechane, zatopione piaskownie o głębokości do 8,0 m.

W złożu Gubin występują trzy piętra wodonośne (Cieluch, 1961): czwartorzędowe, neogeńskie i paleogeńsko-mezozoiczne. W obrębie **piętra czwartorzędowego** w złożu Gubin występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi. W jego obrębie występują dwa, a w części złoża trzy horyzonty wodonośne, częściowo oddzielone od siebie poziomami glin zwałowych. Horyzonty te mają ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych i rynien subglacjalnych, również wypełnionych piaskami i żwirami. Zwierciadło wód podziemnych poziomu plejstoceńskiego w dolinie Nysy Łużyckiej ma charakter swobodny, a na wysoczyźnie napięty. Współczynnik filtracji w utworach piaszczystych piętra plejstoceńskiego osiąga wartości rzędu od 10^{-2} do 10^{-4} m/s, a odsączalność sięga 23%. Wydajność tego kompleksu wynosi około 50 m^3/h przy depresji 27 m. W górnej części **piętra neogeńskiego,** ponad II pokładem węgla brunatnego, występuje nadwęglowy poziom wodonośny, na który składają się dwa horyzonty związane z: (1) I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego (niezbyt zasobny) i (2) drobnopiaszczystymi utworami formacji pawłowickiej pod I pokładem środkowopolskim. Oba horyzonty, powiązane licznymi kontaktami hydraulicznymi, mają na całym omawianym obszarze charakter subartezyjski. Współczynnik filtracji w utworach drobnopiaszczystych i piaskach mułkowatych piętra neogeńskiego osiąga wartości rzędu od 10^{-4} do 10^{-5} m/s, a odsączalność sięga 13%. W soczewach piaszczystych serii mułkowo-ilastej w przerostach pokładów węgla i pomiędzy tymi pokładami, współczynnik filtracji jest znacznie niższy i osiąga wartości rzędu od 10^{-5} do 10^{-8} m/s, a odsączalność jest niższa od 10%. Wydajność tego kompleksu sięga 0,17 m^3/h. W obrębie głębokich kopalnych dolin neogeńskich, reaktywowanych w plejstocenie przez młodsze procesy erozyjne, doszło lokalnie do powstania kontaktów hydraulicznych pomiędzy większością horyzontów neogeńskich i poziomem plejstoceńskim. Pod IV dąbrowskim pokładem węgla brunatnego występują utwory **paleogeńsko-mezozoicznego piętra wodonośnego**. W spągu złoża, w drobnopiaszczystych utworach formacji leszczyńskiej o miąższości 40–60 m, występuje najwyższy poziom tego piętra. Poziom ten jest w znacznym stopniu izolowany zarówno od poziomów wyżej- jak i niżejległych. Miejscami, bezpośrednio pod złożem, występuje niższy poziom tego piętra, obejmujący utwory niższej części formacji leszczyńskiej, pozostające w kontakcie z podłożem mezozoicznym. Wody tego poziomu mają charakter subartezyjski, a miejscami – w okolicach otworów 448/804 i 448/848 – nawet artezyjski. W otworze 448/848 wystąpił samowypływ do wysokości 2,6 m n.p.t. Współczynnik filtracji w utworach piaszczystych piętra paleogeńsko-mezozoicznego osiąga wartości rzędu 10^{-4} m/s, a odsączalność sięga 17%. Wydajność tego kompleksu wynosi około 52 m^3/h przy depresji 27 m. Głównymi elementami systemu wodonośnego złoża są głębokie plejstoceńskie doliny kopalne, oddzielające od siebie poszczególne pola złożowe. Doliny te są połączone na północnym zachodzie i na południowym zachodzie z doliną Nysy Łużyckiej, skąd są alimentowane. Na północny wschód od złoża Gubin znajduje się Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) nr 149: Sandr Krosno-Gubin, który w całości stanowi Obszar Wyższej Ochrony (OWO).

W południowej części złoża (pole Węgliny), w miejscowości Datyń, funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód poziemnych z piętra czwartorzędowego; drugie podobne ujęcie znajduje się w pobliżu granic złoża (lecz poza jego konturem), w miejscowości Biecz.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Gubin jest w znacznej części (około 50%) porośnięty lasem sosnowym. Pozostała część terenu złoża pozostaje w użytkowaniu rolniczym. W okolicach miejscowości Marianka i w dolinie rzeki Werdawy występują łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Wzdłuż zachodniej granicy złoża, a zarazem granicy państwa, rozciąga się Obszar Chronionego Krajobrazu 27 Dolina Nysy, obejmujący zachodnie części pól złożowych Mielno-Brzozów, Sadzarzewice i Strzegów. Fragment południowo-wschodniej części złoża wchodzi ponadto w skład Obszaru Chronionego Krajobrazu 30A Zachodnie okolice Lubska. Na obszarze złoża znajduje się dodatkowo leśny rezerwat przyrody w okolicy miejscowości Węgliny Uroczysko Węglińskie. Południowo-wschodnia część złoża (pole Węgliny) wchodzi częściowo w obręb specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH080052 Jeziora Brodzkie (Tabela 2.3.4.).

Tabela 2.3.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Gubin (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Gubin	Gubin / krośnieński	1987	L – Uroczysko Węglińskie	0,3 ha
P	Sękowice	Gubin / krośnieński	2018	Lipa drobnolistna	1 szt.
P	Sękowice	Gubin / krośnieński	2018	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Jazów	Gubin / krośnieński	2018	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Grabice	Gubin / krośnieński	2018	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Strzegów	Gubin / krośnieński	2018	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Markosice	Gubin / krośnieński	2018	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Węgliny	Brody / żarski	1984	Aleja drzew - Dąb szypułkowy	51 szt.
P	Jasienica	Brody / żarski	1982	Platan klonolistny	1 szt.
P	Jasienica	Brody / żarski	1982	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Wierzchno	Brody / żarski	1982	Platan klonolistny	1 szt.
P	Wierzchno	Brody / żarski	1982	Dąb szypułkowy	6 szt.
P	Jasienica	Brody / żarski	1982, 2006	Dąb szypułkowy	3 szt.
U	Strzegów	Gubin / krośnieński	1997	Bagno „Stawy"	4,0 ha
U	Sękowice	Gubin / krośnieński	1997	Łąki „Koperno"	4,1 ha
U	Sękowice	Gubin / krośnieński	1997	Łąki „Polana"	2,3 ha
U	Suchodół	Brody / żarski	2002	Siedlisko „Moczary"	2,5 ha
U	Strzegów	Gubin / krośnieński	1997	Łąki „Nysa"	1,3 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: L – leśny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Bogacz, A., 2015a. Dodatek nr 3 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii C_1+C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 823/2016*, Warszawa.

Bogacz, A., 2015b. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin-2 w kategorii C_1+C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie SA, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 743/2016*, Warszawa.

Bogacz, A., Sawicka, K., Sokołowski, M., Kwaśniewska, S., 2009. Dodatek nr 1 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii B+C_1+C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3909/2009*, Warszawa.

Cieluch, E., 1961. Dokumentacja hydrogeologiczna złoża węgla brunatnego Gubin, kategoria C_1. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/22*, Warszawa.

Ciuk, E., Porzycki, J., Weinert, Z., 1960. Złoże węgla brunatnego w okolicy Gubina. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 25 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/11*, Warszawa.

Czopek, K., 2011. Ocena ekonomiczna zagospodarowania złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 151–178, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Dyląg, J.K., 1994. Węglonośność i węglozasobność trzeciorzędowej formacji brunatnowęglowej w regionie gubińskim. W: I. Lipiarski [red.]: *17. Sympozjum.: Geologia formacji węglonośnych Polski*, **17**: 43–47*, Akademia Górniczo-Hutnicza*, Kraków.

Gruszecki, J., 2009a. Dodatek nr 2 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii B+C_1+C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 6829/2010*, Warszawa.

Gruszecki, J., 2009b. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin-1, kategoria B+C_1. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 6830/2010*, Warszawa.

Grzybowska-Hac, H., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin, kategoria C_1. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/21*, Warszawa.

Haładus, A., Kania, J., Kulma, R., Zdechlik, R., 2010. Model hydrogeologiczny. Prognoza dopływów i zasięgu leja depresji. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Koncepcja zagospodarowania złoża węgla brunatnego Gubin. *„Węgiel Brunatny-Górnictwo" SA, Fundacja „Nauka i tradycje górnicze", Archiwum AGH*, Kraków.

Jędrzejczak, B., Engel, W., Patrzyk, J., Cincio, Z., Gładysz, R., Kasza, H., 1969. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii C_2, C_1 *i B. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/73* Warszawa.

Kasiński, J.R., 2009. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. 35 s., *Państwowy Instytut Geo*logiczny geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_wegla_brunatnego.pdf, Warszawa.

Kasiński, J.R., 2012. Złoże węgla brunatnego Gubin, jako rezerwa zasobowa dla nowego zagłębia górniczo-energetycznego. *Węgiel Brunatny*, **21**: 3; 6–14, Bogatynia.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Łużycko-lubuski masyw złóż węgla brunatnego i jego znaczenie gospodarcze. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **429**: 59–68, Warszawa.

Kasztelewicz, Z., 2011. Czy lubuskie złoża mogą zastąpić bełchatowskie zagłębie górniczo-energetyczne węgla brunatnego? *Polityka Energetyczna*, **14**: 2; 167–179, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Flisiak, J., 2011. Studium doboru układów technologicznych z uwzględnieniem maszyn nowych generacji. W: Z Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 93–110, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Sypnowski, S., Zajączkowski M., 2011. Określenie możliwości zagospodarowania lubuskich złóż węgla brunatnego. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**: 3; 133–145, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Zajączkowski, M., Kozioł, W., 2011. Wielowariantowa koncepcja udostępnienia i eksploatacji złoża. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 119–150, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Zajączkowski, M., Mucha, J., Wasilewska-Błaszczyk, M., Klich, J., Haładus, A., Kulma, R., Zdechlik, R., Polak, K., Flisiak, J., 2011. Opracowanie granic eksploatacji z uwzględnieniem minimalizacji wpływu działalności górniczej na środowisko. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 65–92, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Libicki, J., Burzyński, Z., Hewryk, R., Mazur, J., Dulski, W., 1959. Analiza ekonomiczna eksploatacji złóż Cybinka, Trzcianka, Gubin, Mosty. Dolnośląskie Biuro Projektów Górnictwa, 34 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. ONW/6*, Warszawa.

Marciniak, M., 1988 Oznaczenie parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej metodą „Paramex" w rejonie złoża węgla brunatnego Gubin. *Gubińskie Zakłady Pomiarów Elektronicznych Położenia Lustra Wody,* Pleszew.

Mucha, J., Wasilewska-Błaszczyk, M., 2011. Budowa numerycznego modelu złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 59–62, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Naworyta, W., 2011. Analiza uwarunkowań geologiczno-górniczych oraz ograniczeń zewnętrznych dla zagospodarowania złoża węgla brunatnego Gubin. *Polityka Energetyczna*, **14:** 2; 291–304; Kraków.

Nowak, A., Modrzejewski, S., 2010. Ogólna charakterystyka stanu zagospodarowania przestrzennego oraz uwarunkowań środowiskowych w rejonie złoża węgla brunatnego Gubin. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, Seria Inżynieria Środowiska*, **138**: 18; 39–49, Zielona Góra.

Piwocki, M., 1995. Tertiary lignites of the Żary Pericline. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego,* **150**: 77–95, Warszawa.

Ptak, M., Klich, J., Haładus, A., Kulma, R., Zdechlik, R., 2011. Budowa numerycznego modelu warunków hydrogeologicznych złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 63–64, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Różycki, Z., 1992. Sprawozdanie z prac geologicznych w kategorii C_1 na złożu węgla brunatnego Gubin. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 302/93*, Warszawa.

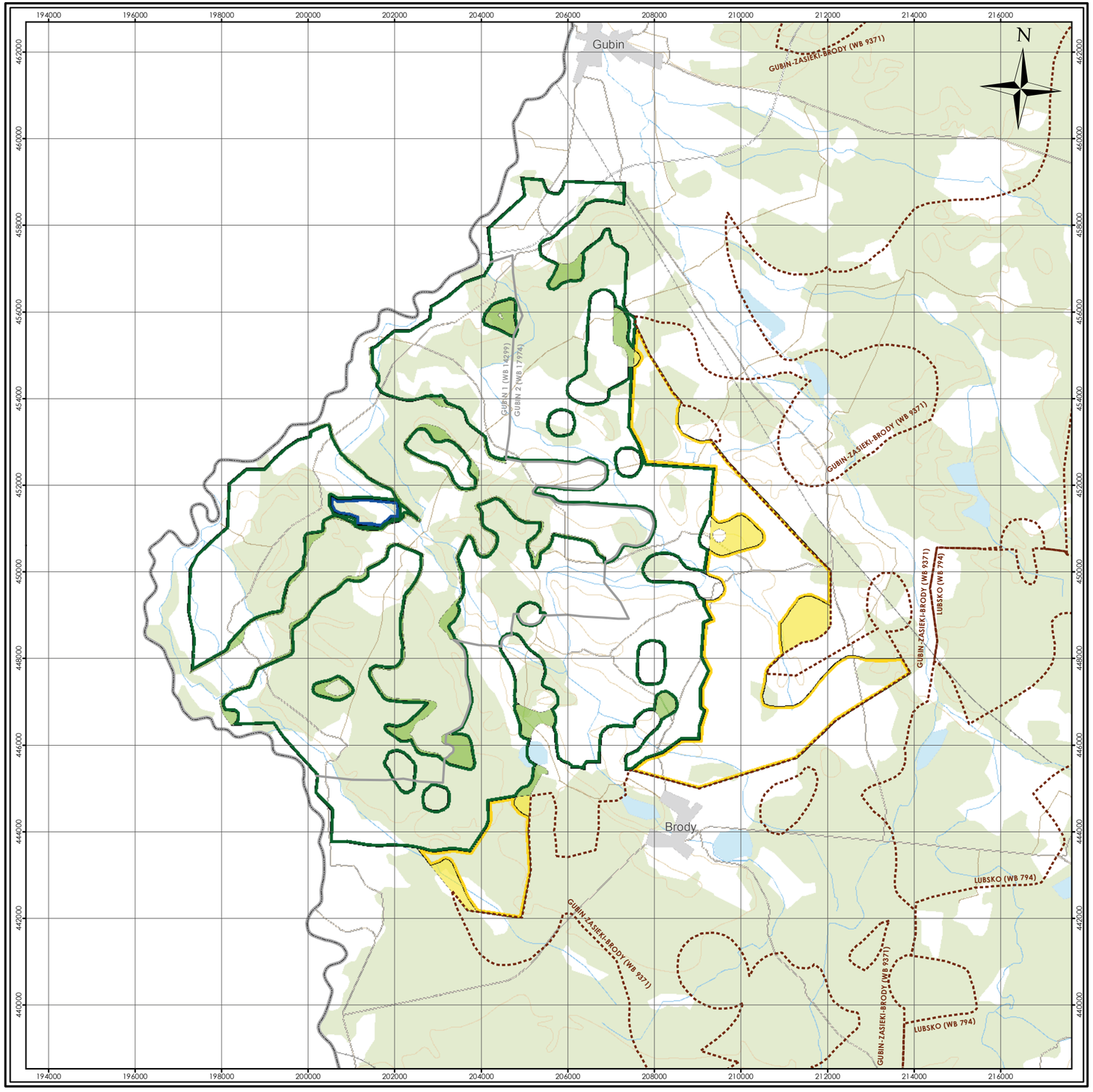
Sypniowski, S., 2011. Rekomendacja wariantów zagospodarowania złóż gubińskich i złoża Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 179–188, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

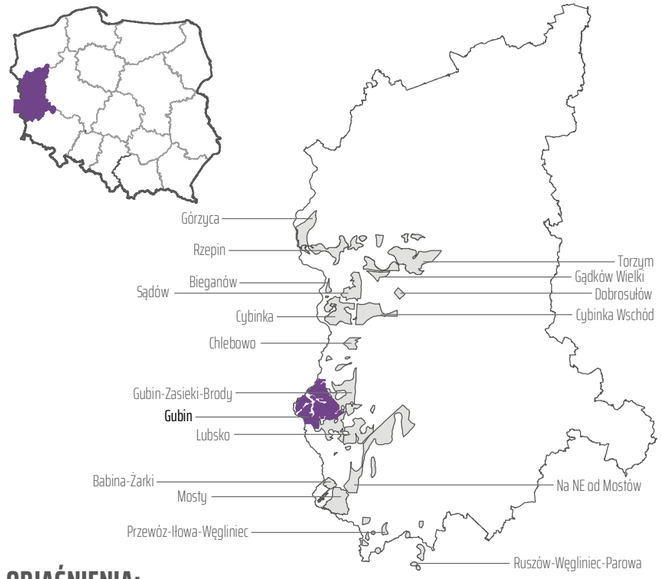
Uberman, R., Naworyta, W., 2012. Eksploatacja złóż węgla brunatnego w warunkach ograniczeń przestrzennych. *Polityka Energetyczna*, **15**: 4; 29–41, Kraków.

Zajączkowski, M., Ptak, M., 2011. Charakterystyka złoża węgla brunatnego Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 43–58, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

ZŁOŻE GUBIN
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Granica podziału złoża Gubin 1/Gubin 2

*Bogacz, A., 2015. Dodatek nr 3 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin-1 w kategorii C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 823/2016, Warszawa.
Bogacz, A., Sawicka, K., Sokołowski, M., Kwaśniewska, S., 2009. Dodatek nr 1 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii B+C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie SA, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3909/2009, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

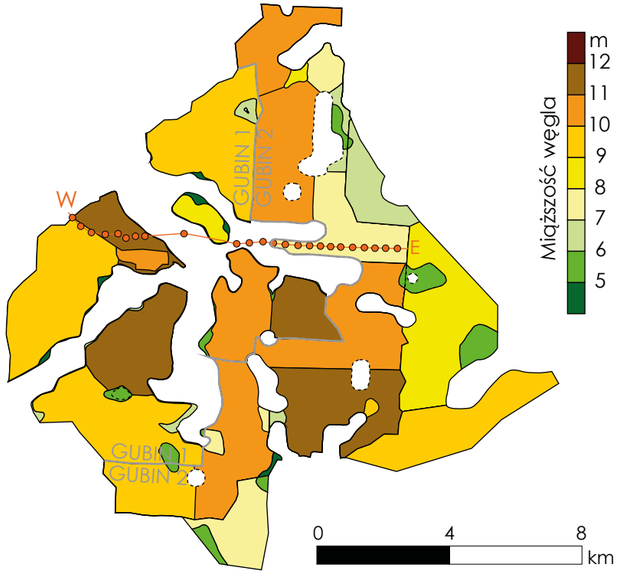
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.A.

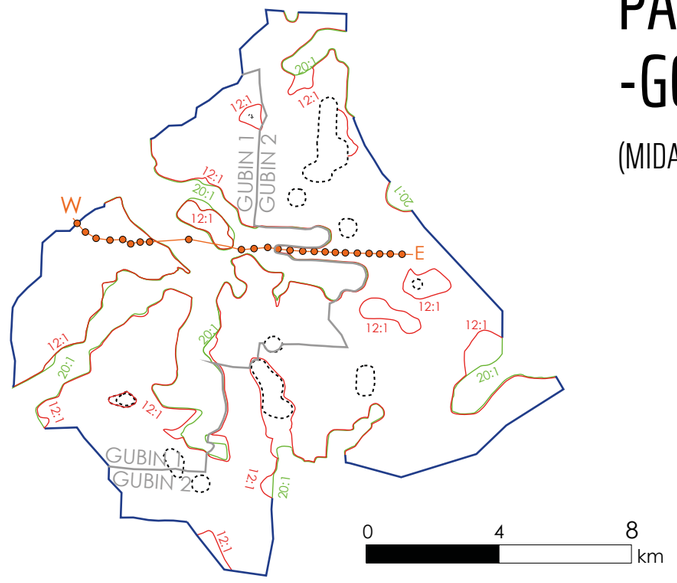
ZŁOŻE GUBIN
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

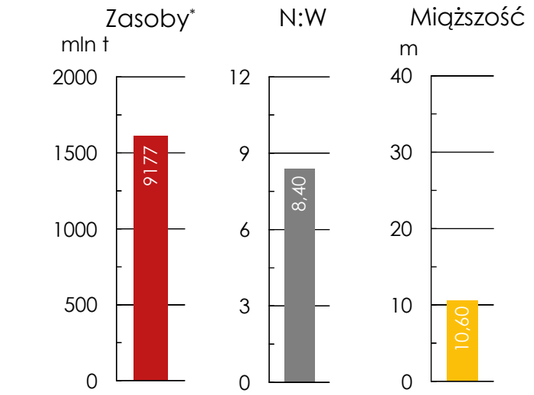
(MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



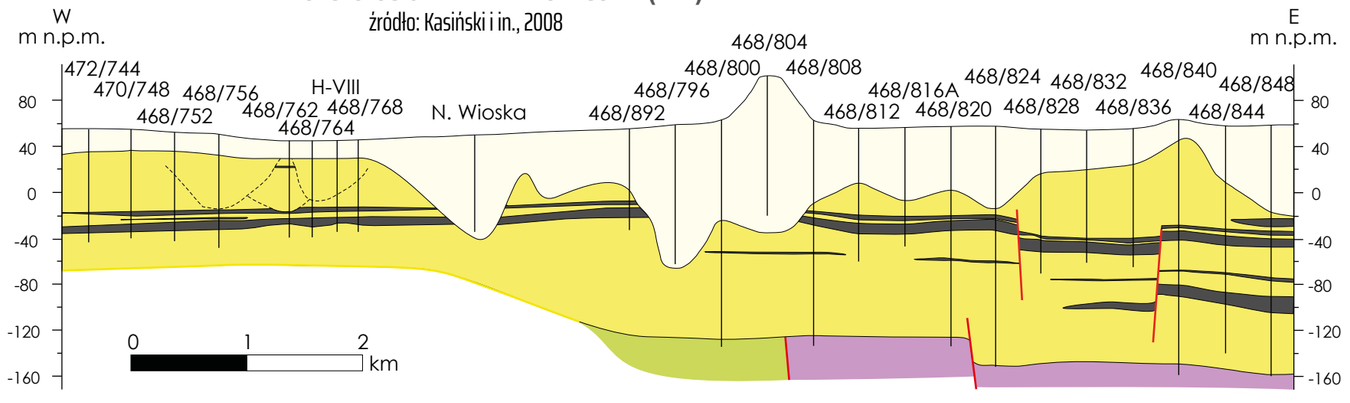


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica podziału złoża GUBIN 1/GUBIN 2
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GUBIN (W-E)
źródło: Kasiński i in., 2008



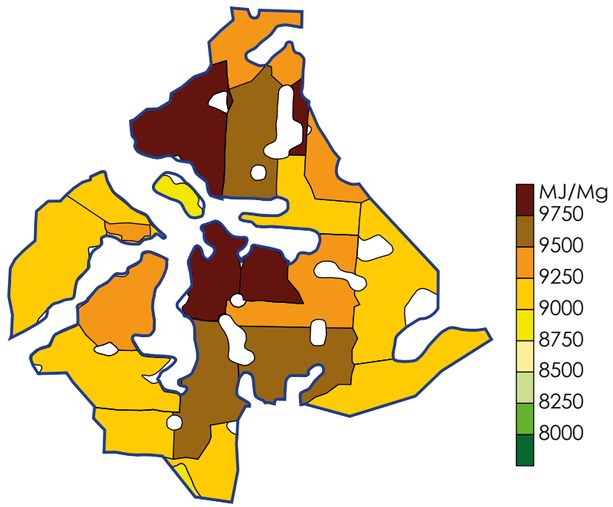
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- kreda
- trias

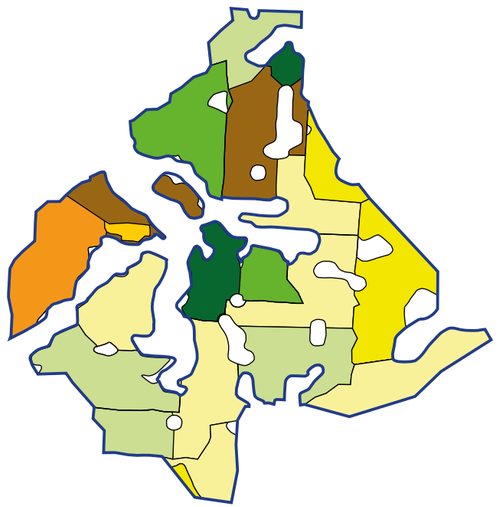
Fig. 2.3.B.

ZŁOŻE GUBIN
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

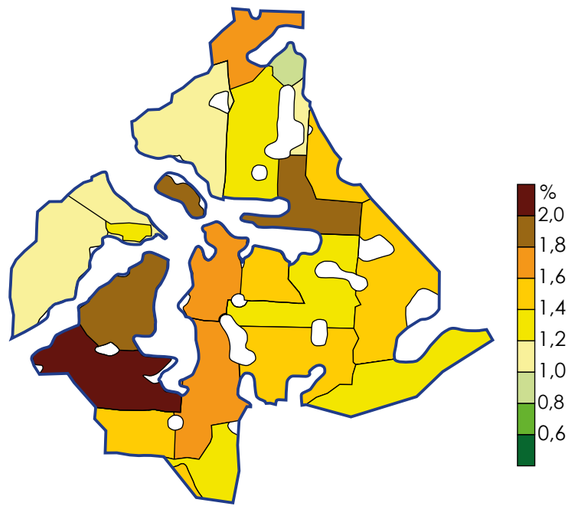
(MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974)



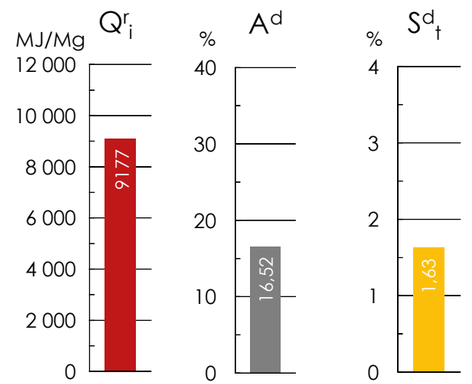
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

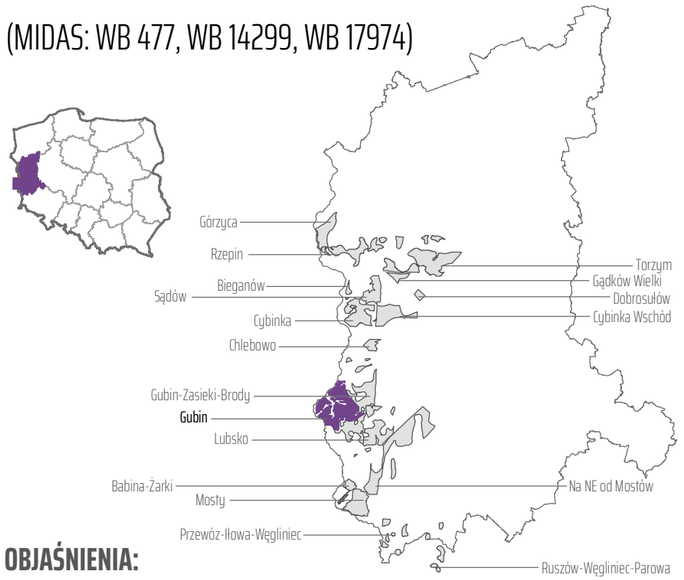
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.3.C.

ZŁOŻE GUBIN
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 477, WB 14299, WB 17974)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Gubin*
- Granica podziału złoża Gubin 1/Gubin 2
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Bogacz, A., 2015. Dodatek nr 3 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin-1 w kategorii C1+C2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 823/2016, Warszawa.
Bogacz, A., Sawicka, K., Sokołowski, M., Kwaśniewska, S., 2009. Dodatek nr 1 do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Gubin w kategorii B+C1+C2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3909/2009, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.D.

2.4. Złoże Gubin-Zasieki-Brody

(MIDAS: WB 9371)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, żarski;
gminy: Gubin, Brody, Lubsko, Tuplice; **miasto:** Gubin

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Gubin-Zasieki-Brody jest częścią rozległego kompleksu złóż dolnołużyckich, w skład którego po wschodniej stronie granicy polsko-niemieckiej wchodzą m.in. graniczące ze sobą złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Lubsko i który rozciąga się na obszarze kilkunastu tysięcy kilometrów kwadratowych w granicach Polski, Saksonii i Brandenburgii, od Finsterwalde na zachodzie po Zieloną Górę na wschodzie i od Kostrzyna na północy po Hoyerswerdę na południu.

W złożu Gubin-Zasieki-Brody udokumentowano zasoby bilansowe węgla brunatnego energetycznego w kategorii D, w ilości 2 018,97 mln ton na obszarze o powierzchni 112,76 km^2 (Dyląg i in., 2010), a zatem złoże to należy do najzasobniejszych w Polsce. Powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 97,18 km^2. Zasoby złoża występują w trzech polach złożowych (Tabela 2.4.1.).

Tabela 2.4.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Gubin-Zasieki-Brody (źródła: Dyląg i in., 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria D			
Pokład II			
Pole północne	104,24	nu	104,24
Pole wschodnie	749,02	nu	749,02
Pole południowe	390,69	nu	390,69
Razem	1 243,95	nu	1 243,95
Pokład IV			
Pole wschodnie	320,71	nu	320,71
Pole południowe	454,31	nu	454,31
Razem	775,02	nu	775,02
Razem zasoby udokumentowane	2 018,97	nu	2 018,97
Zasoby ogółem	**2 018,97**	**nu**	**2 018,97**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Gubin-Zasieki-Brody przedstawia się następująco:

(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci rzecznych piasków i mułków piaszczystych, osiągające znaczniejszą miąższość w północnej części obszaru w dolinie Werdawy; w podmokłej kotlinie w rejonie miejscowości Brody występują torfy i namuły organiczne;

(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z węglem brunatnym;

(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący jedynie lokalnie, w postaci cienkich soczewek wśród utworów piaszczysto-mułkowo-ilastych w stropie formacji adamowskiej, w najniższej części utworów formacji poznańskiej i niemający charakteru bilansowego;

(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków;

(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), wykształcony w postaci nieciągłych, cienkich warstw węglowych o średniej miąższości 0,7 m, również pozbawiony charakteru bilansowego;

(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułkowatych;

(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), jeden z dwóch pokładów bilansowych złoża, występujący w formie dwóch ław węglowych, miejscami rozczłonkowanych na szereg drobniejszych ławic; głębokie plejstoceńskie doliny erozyjne, stanowiące kontynuację podobnych struktur ze złoża Gubin, dzielą pokład na trzy części wyznaczając granice pól złożowych;

(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami węgla brunatnego;

(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), przeważnie cienki i rozczłonkowany, pozbawiony cech bilansowych i znaczenia złożowego, choć lokalnie osiąga znaczną miąższość 8,9 m (Tabela 2.4.2.);

(11) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;

(12) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny), będący drugim pokładem złożowym o cechach bilansowych, również rozcięty kopalnymi dolinami erozyjnymi wypełnionymi osadami plejstocenu;

(13) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);

(14) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);

(15) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z węglem brunatnym formacji czempińskiej (oligocen dolny), ekwiwalent sedymentacyjny **V pokładu czempińskiego**);

(16) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji rupelskiej (oligocen dolny);

(17) wapienie i margle kredy górnej;

(18) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.

Tabela 2.4.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Gubin-Zasieki-Brody (źródło: Dyląg i in., 2010)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	61,9	96,3	176,2	bd	bd	bd	123,3	158,1	200,0	61,9	131,0	200,0
Grubość nadkładu	[m]	bd	37,4	bd	bd	bd	bd	58,8	85,9	149,2	bd	bd	bd	25,0	59,8	162,0	58,8	110,4	162,0
Miąższość węgla	[m]	bd	1,1	6,3	bd	0,7	bd	3,1	10,4	27,0	0,4	2,2	8,9	3,0	11,5	30,8	3,1	22,9	30,8
N:W	[-]	bd	34,0	bd	bd	bd	bd	3,2	10,0	35,9	bd	bd	bd	1,6	5,6	11,6	2,5	6,2	19,2

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Tabela 2.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Gubin-Zasieki-Brody (źródło: Dyląg i in., 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	bd	bd	bd	0,46	1,41	2,51	1,37	4,08	8,29	1,46	3,83	5,19	0,46	2,66	8,29
Gęstość objętościowa	d^d_a	[Mg/m^3]	bd	bd	bd	1,17	1,28	1,36	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,00	0,05	2,50
Popielność	A^d	[%]	bd	16,54	bd	8,17	17,79	37,18	17,83	28,54	40,11	12,30	17,87	35,44	8,17	17,83	40,11
Siarka palna	S^d_C	[%]	bd	bd	bd	0,03	0,23	0,57	0,53	1,77	5,34	0,08	1,36	2,03	0,03	1,79	5,34
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	bd	bd	bd	0,05	0,61	1,26	0,08	0,91	2,86	0,04	0,23	0,65	0,04	0,84	2,86
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	bd	9 551	bd	7 412	9 279	10 496	5 460	7 736	10 336	7 218	9 763	10 843	5 460	9 536	10 843
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	bd	bd	bd	45,77	54,48	57,06	bd	bd	bd	44,04	51,02	55,12	44,04	53,15	57,06
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	15.62	bd	bd	bd	bd	bd	12,35	5,30	11,13	15,62
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,03	0,24	0,29
Zawartość bituminów	B^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	2,89	bd	1,32	3,13	5,37
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,00	0,01	0,03	bd	0,02	bd	0,00	0,02	0,03
Zawartość fluoru	F^d	[%]	bd	bd	bd	0,00	0,004	0,006	bd	bd	bd	0,004	0,005	0,013	0,00	0,005	0,013
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,00	2,50	35,50
Zawartość piasku	P^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,01	5,35	25,82
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,97	1,73	2,54

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Gubin-Zasieki-Brody jest węglem energetycznym dobrej jakości, o średniej popielności i wysokiej zawartości siarki (Tabela 2.4.3.). Całkowita zawartość siarki jest najwyższa w III pokładzie ścinawskim, gdzie osiąga średnią wartość S^d_t = 4,08%, a spośród pokładów bilansowych w IV pokładzie dąbrowskim (S^d_t = 3,83%). Pod względem przydatności technologicznej węgiel pokładu II nadaje się po części do brykietowania i koksowania, a węgiel pokładu IV do zgazowania ciśnieniowego.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Gubin-Zasieki-Brody należy do zlewni Nysy Łużyckiej. Teren złoża jest odwadniany przez prawy dopływ Nysy, rzekę Werdawę i rzekę Lubszę z jej największym dopływem Golcą oraz przez szereg drobniejszych cieków (Górzynka, Młynówka, Strąg, Wełnica).

W złożu Gubin-Zasieki-Brody występują trzy piętra wodonośne: piętro czwartorzędowe, neogeńskie i paleogeńsko-mezozoiczne. W obrębie **piętra czwartorzędowego,** na omawianym obszarze występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi. W jego obrębie występują dwa, a w części złoża trzy horyzonty wodonośne, częściowo oddzielone od siebie poziomami glin zwałowych. Horyzonty te mają ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych i rynien subglacjalnych, również wypełnionych piaskami i żwirami. Zwierciadło wód podziemnych poziomu plejstoceńskiego w dolinie Nysy Łużyckiej ma charakter swobodny, a na wysoczyźnie napięty. W górnej części **piętra neogeńskiego,** ponad II pokładem węgla brunatnego, występuje nadwęglowy poziom wodonośny, na który składają się dwa horyzonty związane z: (1) I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego (niezbyt zasobny) i (2) drobnopiaszczystymi utworami formacji pawłowickiej pod I pokładem środkowopolskim. Oba horyzonty, powiązane licznymi kontaktami hydraulicznymi, mają na całym omawianym obszarze charakter subartezyjski. Głębokie kopalne doliny neogeńskie, reaktywowane w plejstocenie przez młodsze procesy erozyjne, doprowadziły lokalnie do powstania kontaktów hydraulicznych pomiędzy większością horyzontów neogeńskich i poziomem plejstoceńskim. Pod IV dąbrowskim pokładem węgla brunatnego występują utwory **paleogeńsko-mezozoicznego piętra wodonośnego**. W spągu złoża, w drobnopiaszczystych utworach formacji leszczyńskiej, występuje najwyższy poziom tego piętra. Poziom ten jest w znacznym stopniu izolowany zarówno od poziomów wyżej- jak i niżejległych. Miejscami bezpośrednio pod złożem występuje niższy poziom tego piętra, obejmujący utwory niższej części formacji leszczyńskiej, pozostające w kontakcie z podłożem mezozoicznym. Wody tego poziomu mają charakter subartezyjski. Głównymi elementami systemu wodonośnego złoża są głębokie plejstoceńskie doliny kopalne, oddzielające od siebie poszczególne pola złożowe. Doliny te są połączone na północnym zachodzie i na południowym zachodzie z doliną Nysy Łużyckiej, skąd są alimentowane.

Północna część złoża Gubin-Zasieki-Brody (pole północne) wkracza na teren Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 149: Sandr Krosno-Gubin, który gromadzi wody piętra czwartorzędowego.

W północnej i centralnej części złoża, w rejonie miejscowości Chociejów i Starosiedle, funkcjonują dwa przemysłowe ujęcia wód podziemnych, a w pobliżu południowo-zachodniej granicy złoża (poza jego konturem), na północ od miejscowości Zasieki, funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych, czerpiące wodę z piętra czwartorzędowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Gubin-Zasieki-Brody jest w przeważającej części (około 70%) porośnięty lasem sosnowym, stanowiącym część Borów Lubuskich. Pozostała część terenu złoża pozostaje w użytkowaniu rolniczym.

Mały, izolowany fragment złoża, położony na południe od głównego masywu złożowego, znajduje się w granicach Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa. Znaczna część złoża wchodzi częściowo w granice Obszaru Chronionego Krajobrazu 19 – Gubińskie Mokradła oraz Obszaru Chronionego Krajobrazu 30A Zachodnie Okolice Lubska. Mały skrawek południowo-zachodniej części złoża wkracza na Obszar Chronionego Krajobrazu 27 Dolina Nysy. Południowa część złoża wchodzi w obręb specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura'2000: nr PLH080060 Uroczyska Borów Zasieckich, a w części centralnej i północnej znajdują się niewielkie specjalne obszary ochrony siedlisk nr PLH080039 Mierkowskie Wydmy, nr PLH080052 Jezioro Brodzkie i nr PLH080069 Dąbrowy Gubińskie. Na obszarze złoża znajduje się także Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Wąwozy oraz zabytkowy park podworski w Brodach (Tabela 2.4.4.).

Tabela 2.4.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Gubin-Zasieki-Brody (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Gubin	Gubin / krośnieński	2011	F – Gubińskie Mokradła	0,9 ha
P	Brody	Brody / żarski	1985	Platan klonolistny	1 szt.
P	Grężawa	Brody / żarski	1997	Sosna zwyczajna	1 szt.
P	Pole	Gubin / krośnieński	1997	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Starosiedle	Gubin / krośnieński	1971	Dąb szypułkowy	3 szt
U	Nabłotna	Brody / żarski	2002	Siedlisko „Ruskie Stawy"	15,4 ha
U	Starosiedle	Brody / żarski	2003	Siedlisko „Żekieciowa Dąbrowa"	0,7 ha
U	Nowa Rola	Brody / żarski	2003	Bagno „Żurawie Bagna"	3,9 ha
U	Sękowice	Gubin / krośnieński	1997	Bagno „Mokre"	5,3 ha
U	Zawada	Gubin / krośnieński	1997	Bagno „Chociejów"	1,3 ha
U	Gubin	Gubin / krośnieński	1997	Torfowisko „Topiel II"	0,6 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: F – faunistyczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Dyląg, J.K., 1993. Wyniki poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Gubin – Zasieki – Brody. Dokumentacja geologiczna w kat. D_1 złoża węgla brunatnego Gubin – Zasieki – Brody, *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 1433/93*, Warszawa.

Dyląg, J.K., 1994. Węglonośność i węglozasobność trzeciorzędowej formacji brunatnowęglowej w regionie gubińskim. W: I. Lipiarski [red.]: *17. Sympozjum: Geologia formacji węglonośnych Polski,* **17**: 43–47*, Akademia Górniczo-Hutnicza*, Kraków.

Dyląg, J.K., 1999. Podsumowanie w wyników badań węglonośności oraz ocena bazy zasobowej węgla brunatnego w Polsce Zachodniej między Cybinką a Mostami. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 18/2000*, Warszawa.

Dyląg, J.K., Szczygielski, W., Kasiński, J.R., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin-Zasieki--Brody w kategorii D. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2773/2011*, Warszawa.

Kasiński, J.R., 2009. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. 35 s., *Państwowy Instytut Geologiczny,* geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_wegla_brunatnego.pdf, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Łużycko-lubuski masyw złóż węgla brunatnego i jego znaczenie gospodarcze. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **429**: 59–68, Warszawa.

Kasztelewicz, Z., 2011. Czy lubuskie złoża mogą zastąpić bełchatowskie zagłębie górniczo-energetyczne węgla brunatnego? *Polityka Energetyczna*, **14**:2, 167–179, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Sypniowski, S., Zajączkowski, M., 2011. Określenie możliwości zagospodarowania lubuskich złóż węgla brunatnego. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**: 3; 133–145, Kraków.

Marciniak, M., 1988. Oznaczenie parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej metodą „Paramex" w rejonie złoża węgla brunatnego *Gubińskie Zakłady Pomiarów Elektronicznych Położenia Lustra Wody*. Pleszew.

Mucha, J., Wasilewska-Błaszczyk, M., 2011. Budowa numerycznego modelu złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody. 59–62, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Nowak, A., Modrzejewski, S., 2010. Ogólna charakterystyka stanu zagospodarowania przestrzennego oraz uwarunkowań środowiskowych w rejonie złoża węgla brunatnego Gubin. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, Seria Inżynieria Środowiska*, **138**:18, Zielona Góra.

Piwocki, M., 1995. Tertiary lignites of the Żary Pericline. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego,* **150**; 77–95, Warszawa.

Płak, M., Klich, J., Haładus, A., Kulma, R., Zdechlik, R., 2011. Budowa numerycznego modelu warunków hydrogeologicznych złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody. 63–64, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

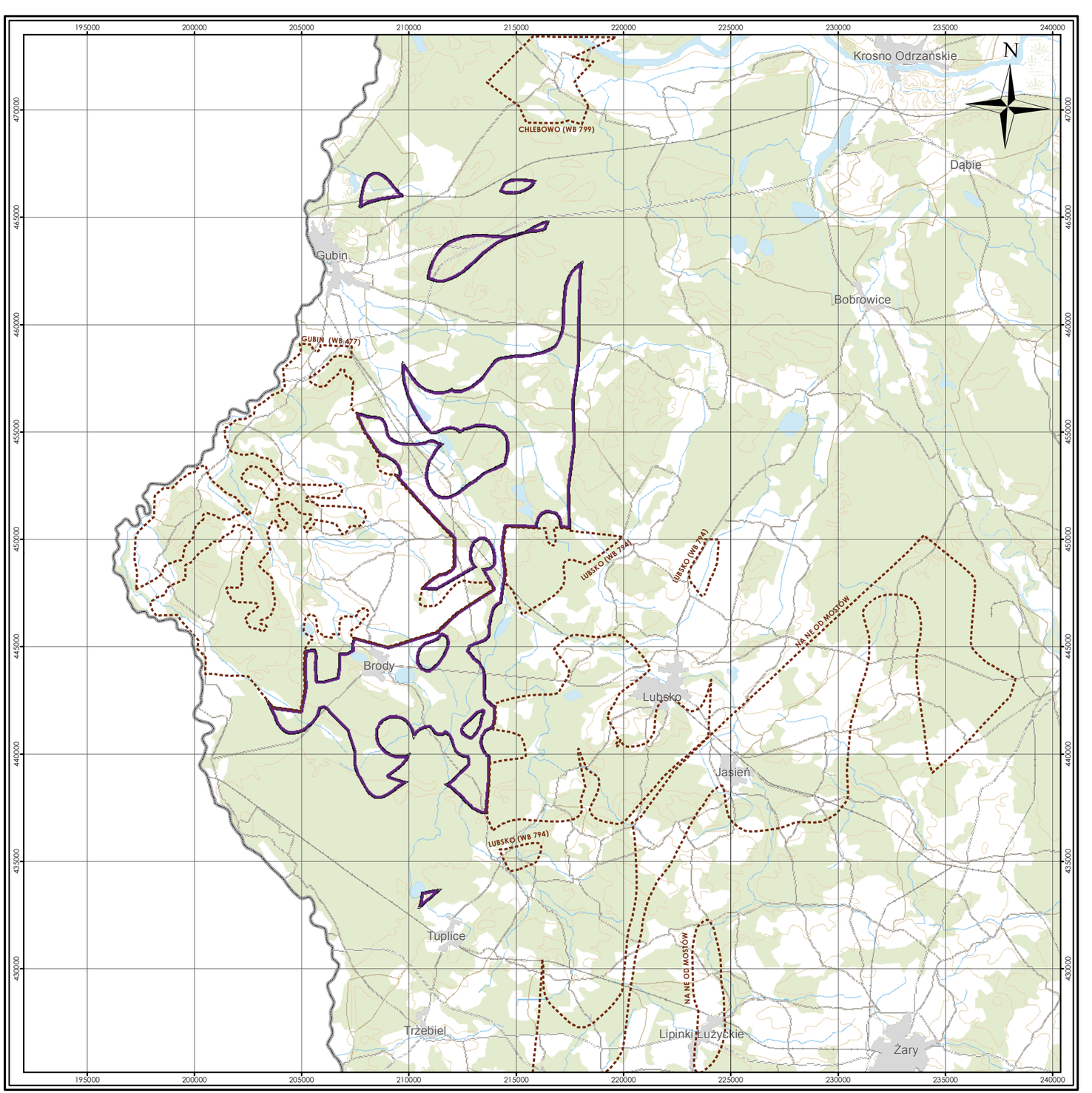
Sypniowski, S., 2011. Rekomendacja wariantów zagospodarowania złóż gubińskich i złoża Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody. 179–188, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

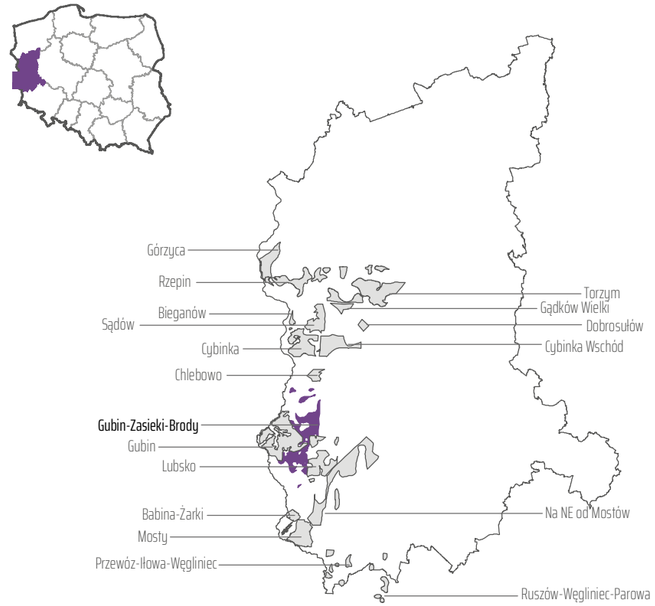
Zajączkowski, M., Płak, M., 2011. Charakterystyka złoża węgla brunatnego Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 43–58, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Żygar, J., 1978. Sprawozdanie z wykonania dwóch otworów kontrolnych za węglem brunatnym w rejonie Lubsko-Krosno Odrzańskie. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego nr 8025*, Zielona Góra.

ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 9371)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Dyląg, J.K., Szczygielski, W., Kasiński, J., R., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin-Zasieki-Brody w kategorii D, Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2773/2011, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

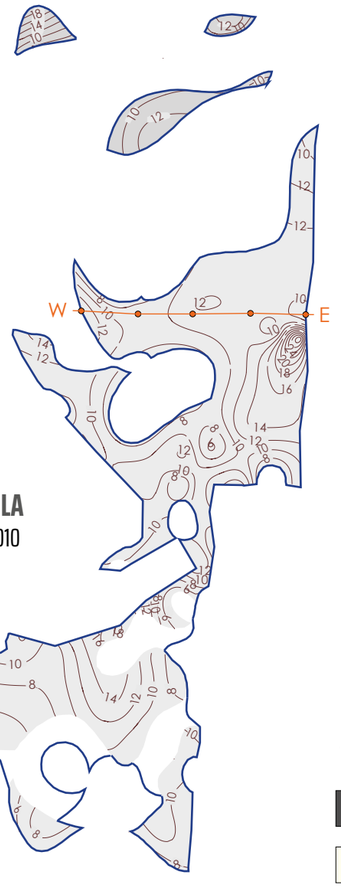
Fig. 2.4.A.

ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE – POKŁAD II

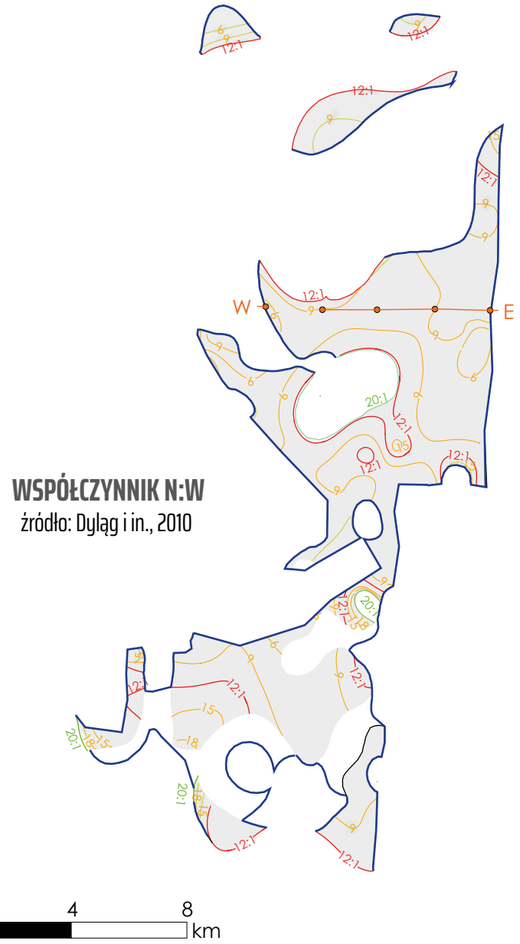
(MIDAS: WB 9371)

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- obszar pokładu II
- izolinie miąższości węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1
- izolinia współczynnika N:W = 20:1
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

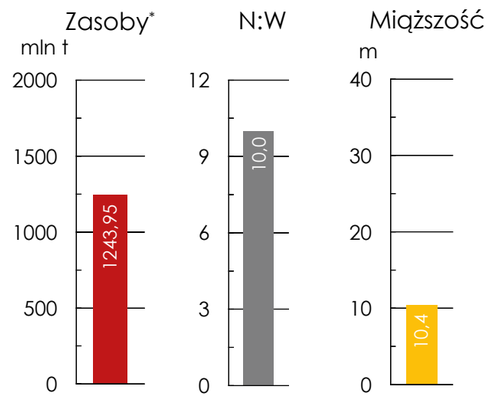


MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: Dyląg i in., 2010



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Dyląg i in., 2010

0 4 8 km

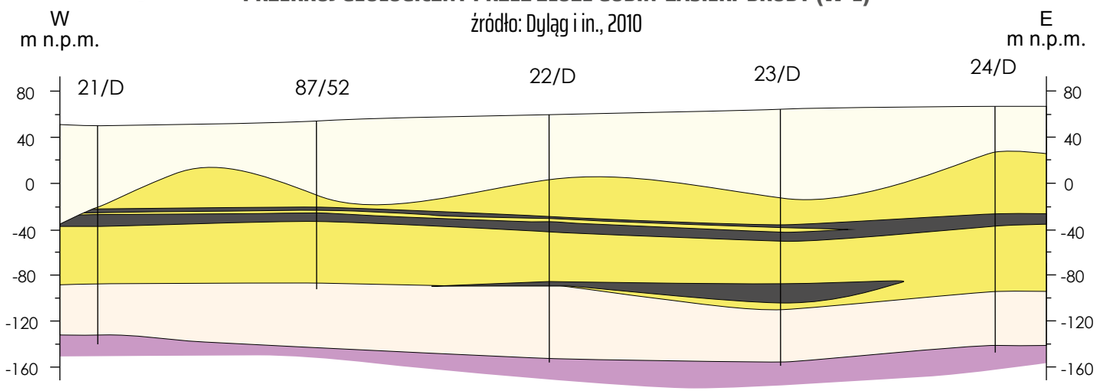


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- trias

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY (W-E)
źródło: Dyląg i in., 2010



0 1 2 km

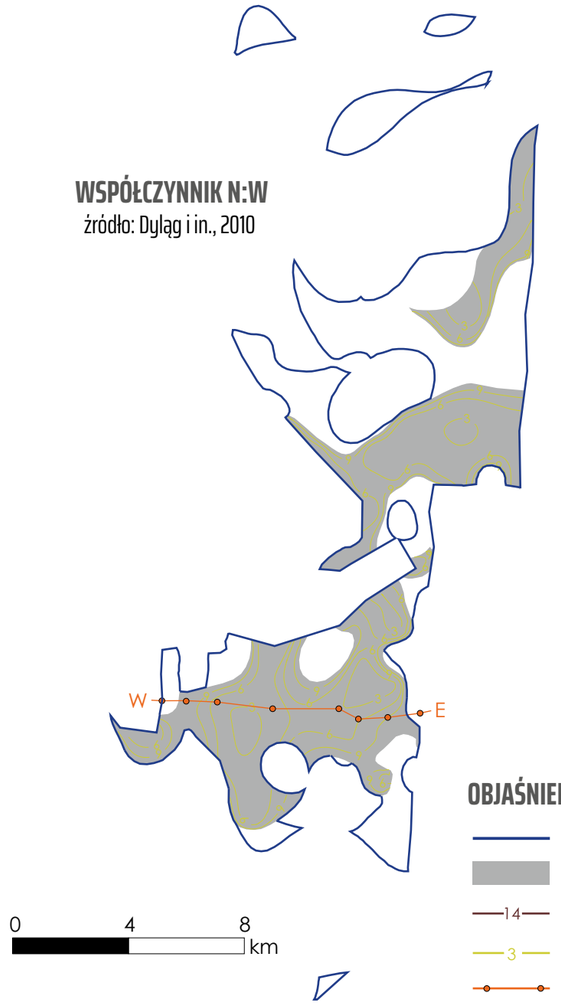
Fig. 2.4.B.

ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE – POKŁAD IV

(MIDAS: WB 9371)

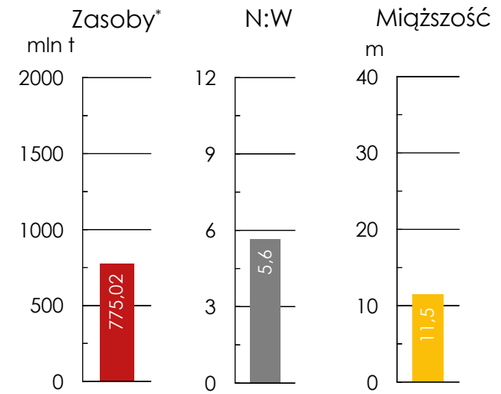
MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: Dyląg i in., 2010

WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Dyląg i in., 2010



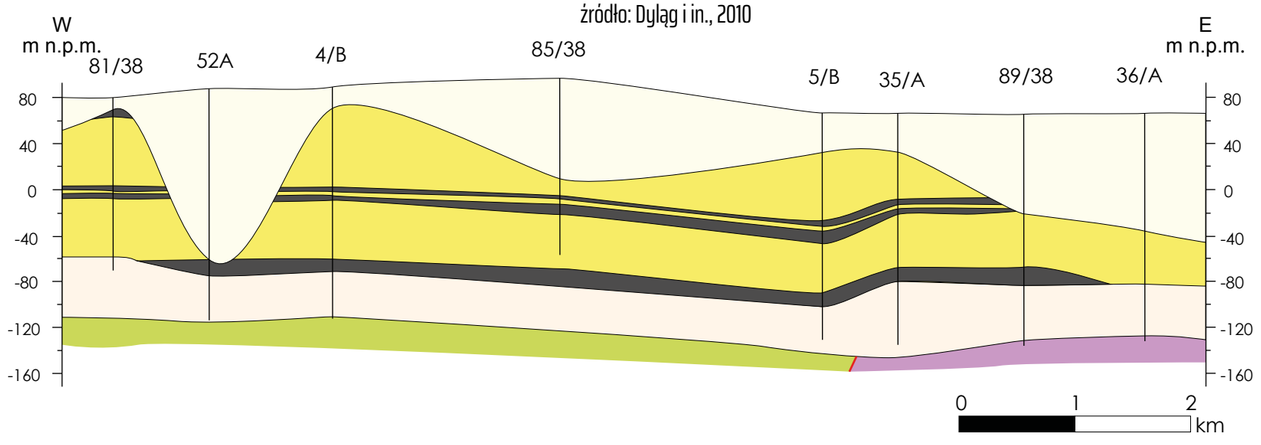
OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- obszar pokładu IV
- 14 izolinie miąższości węgla
- 3 izolinie współczynnika N:W
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY (W-E)
źródło: Dyląg i in., 2010



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

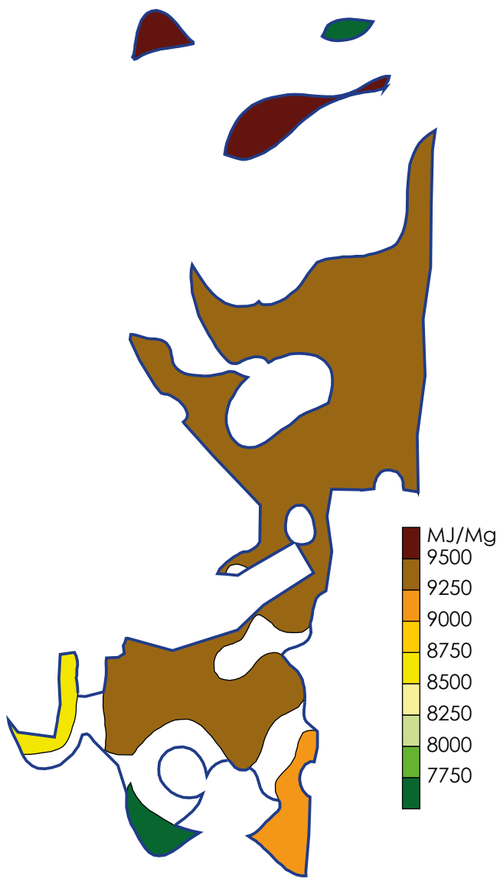
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda
- trias

Fig. 2.4.B'.

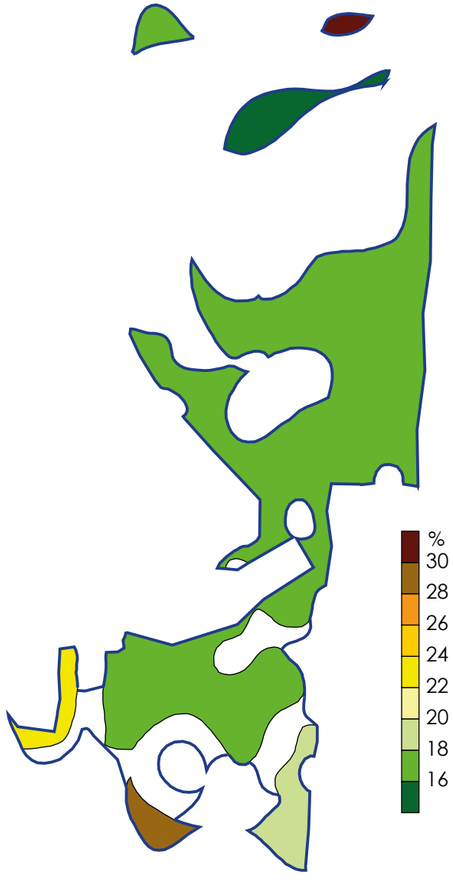
ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE – POKŁAD II

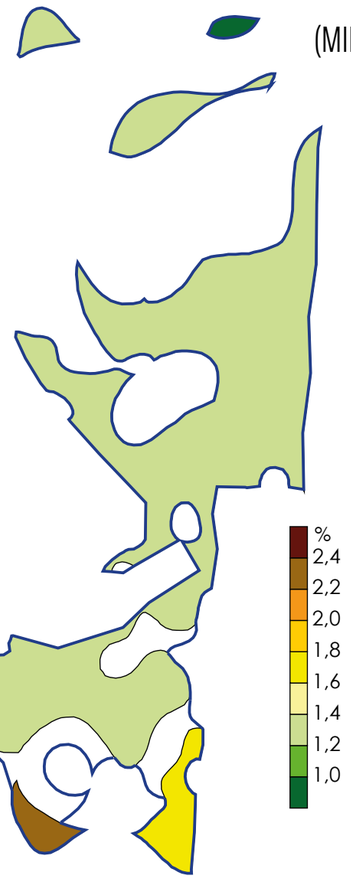
(MIDAS: WB 9371)



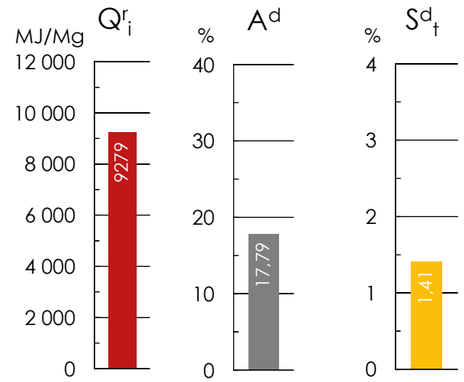
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

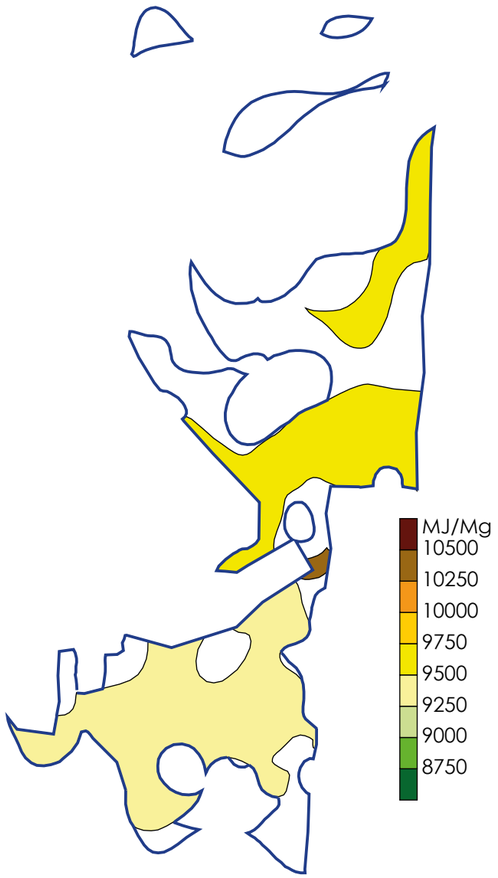
granica złoża

0 4 8 km

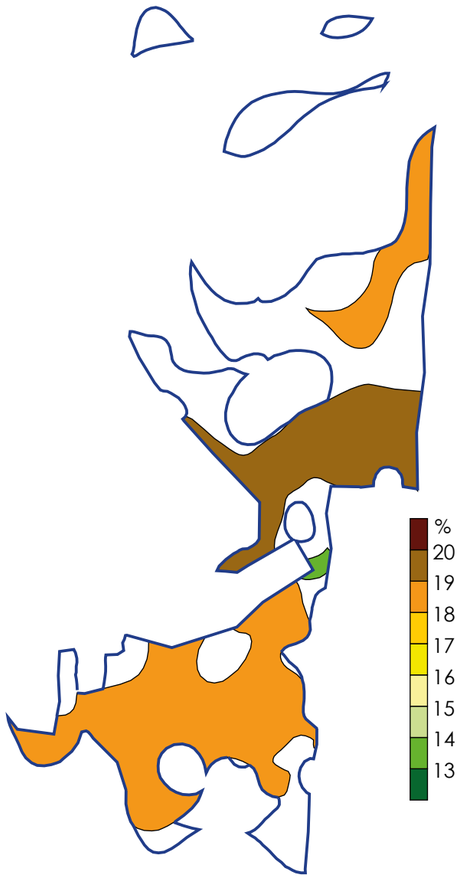
Fig. 2.4.C.

ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE – POKŁAD IV

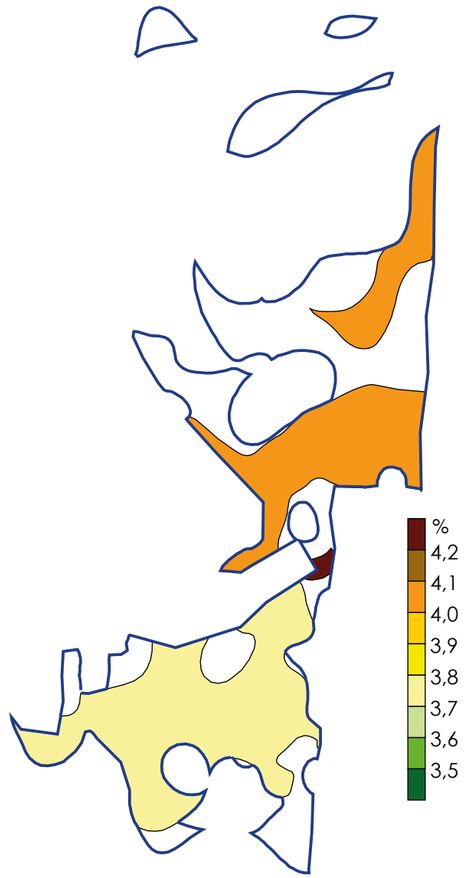
(MIDAS: WB 9371)



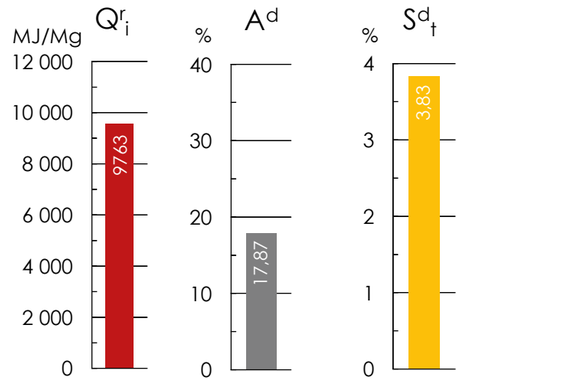
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

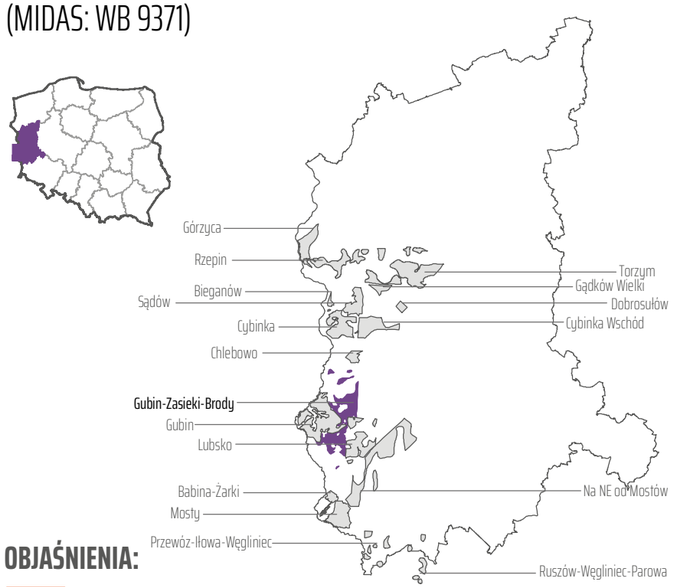
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.4.C'.

ZŁOŻE GUBIN-ZASIEKI-BRODY
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 9371)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Gubin-Zasieki-Brody*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Stanowiska dokumentacyjne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Dyląg, J.K., Szczygielski, W., Kasiński, J., R., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gubin-Zasieki-Brody w kategorii D, Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2773/2011, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny

BDOO | BDOT

Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.4.D.

2.5. Złoże Lubsko

(MIDAS: WB 794)

Województwo: lubuskie; **powiat:** żarski;
gminy: Brody, Jasień, Lubsko, Tuplice

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Lubsko jest częścią rozległego kompleksu złóż dolnołużyckich, w skład którego po wschodniej stronie granicy polsko-niemieckiej wchodzą m.in. graniczące ze sobą złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Lubsko, i który rozciąga się na obszarze kilkunastu tysięcy kilometrów kwadratowych w granicach Polski, Saksonii i Brandenburgii, od Finsterwalde na zachodzie po Zieloną Górę na wschodzie i od Kostrzyna na północy po Hoyerswerdę na południu. Zasoby złoża Lubsko występują w sześciu polach złożowych (Tabela 2.5.1.): Budziechów, Dłużek, Górzyn, Gręzawa, Rębarz Wschód i Rębarz Zachód. Pola te są rozdzielone głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi, z których większość rozcina **II pokład łużycki**, a najgłębsze, głównie w centralnej części złoża, nawet **IV pokład dąbrowski**. Powierzchnia całkowita złoża wynosi 66,90 km^2, natomiast powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 26,74 km^2.

Tabela 2.5.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Lubsko (źródło: zasoby bilansowe wg. Kasińskiego i in., 2010, zasoby pozabilansowe – opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria D			
Pole Budziechów	0,90	bd	0,90
Pole Dłużek	235,89	298,95	534,84
Pole Górzyn	12,48	25,26	37,74
Pole Gręzawa	6,17	11,93	18,10
Pole Rębarz Wschód	19,34	82,06	169,76
Pole Rębarz Zachód	68,36		
Razem zasoby udokumentowane	343,15	418,20	761,35
Zasoby ogółem	**343,15**	**418,20**	**761,35**

bd – brak danych

W złożu Lubsko obliczono bilansowe zasoby geologiczne węgla brunatnego w kategorii D w ilości 343,15 mln ton, z czego wpisano do bilansu zasoby 340,67 mln ton (Kasiński i in., 2010). Nie wpisano do bilansu m.in. zasobów w polu złożowym Budziechów w ilości 0,90 mln ton, ze względu na jego ograniczoną powierzchnię, niewielką ilość zasobów i kontynuację tego pola złożowego na obszarze sąsiedniego obszaru prognostycznego węgla brunatnego – złoża Na NE od Mostów. W dokumentacji geologicznej (Kasiński i in., 2010) nie obliczono zasobów pozabilansowych węgla brunatnego (w czasie realizacji ww. dokumentacji było to pojęcie nieformalne). Zasoby takie zostały oszacowane oddzielnie na potrzeby niniejszego atlasu (Tabela 2.5.1.).

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Lubsko jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny złoża wygląda następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci mułków, namułów organicznych i torfów, występujące głównie w dolinie rzeki Lubszy oraz w okolicy jeziora Żurawno;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z węglem brunatnym;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), który jest pokładem bilansowym na obszarze dwóch izolowanych płatów w polach Rębarz i Grężawa; ze względu na ograniczony obszar występowania nie został uwzględniony przy obliczaniu zasobów;
(5) kompleks utworów górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcony w postaci mułków piaszczystych i mułków;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), ma charakter bilansowy jedynie w jednym otworze wiertniczym w polu Górzyn; ze względu na ograniczony obszar występowania nie został uwzględniony przy obliczaniu zasobów;
(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) jest głównym pokładem złożowym, ma charakter bilansowy we wszystkich polach złożowych;
(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami węgla brunatnego;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;
(11) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny) ma charakter bilansowy w polach Dłużek, Górzyn i Rębarz. Największe miąższości osiąga przy zachodniej i północnej granicy złoża, wzdłuż granicy złoża Gubin-Zasieki-Brody;
(12) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(13) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(14) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z węglem brunatnym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(15) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji rupelskiej (oligocen dolny);
(16) wapienie i margle kredy górnej;
(17) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.
Istotne znaczenie złożowe w złożu Lubsko mają **II pokład łużycki** i **IV pokład dąbrowski** (Tabela 2.5.2.).
W granicach złoża węgla brunatnego Lubsko znajdują się złoża iłów ceramiki budowlanej i IB 2339 Lubsko-Dachówczarnia I, IB 2335 Glinka Górna, IB 2336 Lubsko-Kaflarnia, IB 2338 Lubsko-Dachówczarnia II.

Tabela 2.5.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Lubsko (źródło: Kasiński i in., 2008, 2010)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	26,8	bd	bd	94,1	bd	bd	110,2	bd	bd	155,8	209,0	bd	117,7	209,0
Grubość nadkładu	[m]	8,0	23,0	38,0	bd	91,0	bd	76,3	94,8	150,5	126,0	149,4	153,4	8,0	106,3	153,4
Miąższość węgla	[m]	bd	3,8	bd	bd	4,1	bd	bd	12,2	bd	bd	6,4	bd	6,8	12,8	24,8
N:W	[-]	bd	6,1	bd	bd	22,2	bd	bd	7,7	bd	bd	bd	bd	4,7	8,7	13,3

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Lubsko jest węglem energetycznym dobrej jakości, o podwyższonej do wysokiej zawartości siarki – średnio w stanie roboczym S^d_t = 1,22%, przy czym zawartość siarki wzrasta wraz z głębokością i wynosi średnio dla **I pokładu środkowopolskiego** S^d_t = 0,67%, dla **II pokładu łużyckiego** S^d_t = 2,04% i dla **IV pokładu dąbrowskiego** S^d_t = 3,77%. W zakresie analizowanych parametrów (Tabele 2.5.3. i 2.5.4.) węgiel ten spełnia w całości również kryteria dla brykietowania, nie można go jednak uznać za taki na obecnym etapie badań ze względu na brak badań petrograficznych, pozwalających na określenie udziału poszczególnych mikrolitotypów.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Lubsko leży w prawej części dorzecza Nysy Łużyckiej i należy wraz z nią do zlewni Odry. Obszar złoża jest odwadniany przez prawobrzeżny dopływ Nysy Łużyckiej – rzekę Lubszę i jej niewielkie dopływy, , a ponadto przez sieć drobniejszych cieków i rowów melioracyjnych. Rzeka Lubsza przepływa z południowego wschodu na północny zachód, przez centralną część złoża. Największymi zbiornikami wód stojących na obszarze złoża są płytkie jeziora: Chełmo, Staw Żarski i Żurawno w zachodniej części omawianego obszaru. W szerokiej, płaskiej dolinie rzeki Lubszy, pociętej siecią rowów melioracyjnych oraz w okolicy jeziora Żurawno występują miejscami bagna i torfowiska.

Tabela 2.5.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w pokładach bilansowych w złożu Lubsko (źródło: Kasiński i in., 2008, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,96	2,04	4,01	0,86	3,77	5,18	0,86	2,43	5,18
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,56	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	4,31
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	45,00	46,00	48,00	69,00	71,00	74,00	45,00	58,00	74,00
Popielność	A^d	[%]	8,17	15,08	32,08	13,27	19,65	25,16	8,17	17,25	32,08
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,64	1,52	2,44	bd	3,03	3,28	0,64	1,68	3,28
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,49	0,99	1,57	bd	1,04	1,56	0,49	0,87	1,57
Wartość opałowa	Q^r_i	MJ/Mg	8 090	9 582	10 484	8 528	9 407	10 502	8 090	9 514	10 502
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,04	0,15	0,29	0,05	0,17	0,27	0,04	0,14	0,29
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,07	3,62	14,32	0,00	0,60	6,82	0,00	2,77	14,32
Zawartość piasku	P^d	[%]	2,09	4,89	11,73	2,01	8,25	18,68	2,01	5,90	18,68

bd – brak danych

Tabela 2.5.4. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w poszczególnych polach złoża Lubsko (źródło: Kasiński i in., 2008, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole Budziechów			Pole Dłużek			Pole Górzyn			Pole Gręzawa			Pole Rębarz Wschód			Pole Rębarz Zachód		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	bd	2,15	bd	0,62	1,95	2,81	bd	bd	bd	bd	2,17	bd	1,11	3,09	5,18	1,98	2,74	4,33
Ciepło spalania	Q^{daf}_s	[MJ/Mg]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	22 312	bd	26 567	27 331	28 140	24 685	26 270	27 736
	Q^r_s	[MJ/Mg]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	10 949	bd	10 747	11 448	12 110	10 594	11 130	11 472
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	2,54	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	0,00	0,00	0,00
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	bd	bd	bd	bd	61,00	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	45,00	55,00	69,00
Popielność	A^d	[%]	bd	14,43	bd	13,52	17,35	26,08	bd	bd	bd	bd	32,08	bd	8,17	15,48	23,20	12,74	16,41	20,22
	A^r	[%]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	16,04	bd	4,08	7,83	11,79	6,55	8,96	10,11
Siarka palna	S^d_c	[%]	bd	bd	bd	1,13	1,68	2,14	bd	bd	bd	bd	1,55	bd	0,64	1,92	3,28	1,20	1,87	3,27
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	bd	bd	bd	0,67	0,73	0,81	bd	bd	bd	bd	0,62	bd	0,49	0,75	1,03	0,78	1,06	1,25
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	bd	9 819	bd	8 090	9 505	10 115	bd	bd	bd	bd	9 234	bd	9 025	9 697	10 333	8 955	9 452	9 751
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	bd	0,16	bd	0,04	0,11	0,21	bd	bd	bd	bd	0,04	bd	0,11	0,17	0,23	0,17	0,21	0,29
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	bd	7,70	bd	bd	3,38	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	1,18	bd
Zawartość piasku	P^d	[%]	bd	bd	bd	2,18	7,04	11,73	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	2,09	4,66	7,43

bd – brak danych

Na obszarze złoża Lubsko nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Warunki hydrogeologiczne zostały określone na podstawie litologii skał nadkładu, przerostów i podłoża złoża, ekstrapolacji danych z badań hydrogeologicznych prowadzonych na złożu Gubin (Cieluch, 1961). W obrębie **piętra plejstoceńskiego**, w złożu Lubsko występuje praktycznie jeden poziom wodonośny o miąższości 1,8–28,6 m (średnio 11,7 m), związany z różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi. W jego obrębie miejscami występują dwa horyzonty wodonośne, częściowo oddzielone od siebie poziomem glin zwałowych. Horyzonty te mają ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich rynien subglacjalnych, również wypełnionych piaskami i żwirami. Zwierciadło wód podziemnych poziomu plejstoceńskiego występuje na głębokości 0,4–23,0 m p.p.t. (średnio 5,0 m p.p.t.), ma przeważnie charakter naporowy i ustala się na głębokości 0,3–10,6 m p.p.t. (średnio 3,7 m p.p.t.). Współczynnik filtracji w utworach piaszczystych piętra plejstoceńskiego osiąga wartość od $9{,}2 \cdot 10^{-4}$ do $1{,}8 \cdot 10^{-2}$ m/s (średnio $7{,}4 \cdot 10^{-3}$ m/s), a odsączalność sięga 23%. W górnej części **piętra neogeńskiego**, ponad II łużyckim pokładem węgla brunatnego, występuje nadwęglowy poziom wodonośny o miąższości 5,0–24,0 m (średnio 15,5 m), na który składają się dwa horyzonty związane z: (1) I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego (niezbyt zasobny i występujący tylko lokalnie) i (2) drobnopiaszczystymi utworami formacji pawłowickiej pod I pokładem środkowopolskim. Oba horyzonty, powiązane licznymi kontaktami hydraulicznymi, mają na całym omawianym obszarze charakter subartezyjski. Zwierciadło wód podziemnych poziomu neogeńskiego występuje na głębokości 8,0–100,0 m p.p.t. (średnio 47,5 m p.p.t.) i ustala się na głębokości 1,2–35,8 m p.p.t. (średnio 5,2 m p.p.t.). Współczynnik filtracji w utworach drobnopiaszczystych i piaskach mułkowatych piętra neogeńskiego waha się w granicach $5{,}8 \cdot 10^{-4}$–$11{,}4 \cdot 10^{-3}$ m/s (średnio $9{,}7 \cdot 10^{-4}$ m/s), a odsączalność sięga 13%. W soczewach piaszczystych serii mułkowo-ilastej, w przerostach pokładów węgla i pomiędzy tymi pokładami, współczynnik filtracji jest znacznie niższy i osiąga wartości rzędu 10^{-5}–10^{-8} m/s, a odsączalność jest niższa niż 10%. Wydajność tego kompleksu waha się w granicach 1,3 – 37,0 m^3/h (średnio 14,4 m^3/h) przy depresji 2,6 – 50,4 m (średnio 29,3 m). Głębokie kopalne doliny neogeńskie, reaktywowane w plejstocenie przez młodsze procesy erozyjne, doprowadziły lokalnie do powstania kontaktów hydraulicznych pomiędzy większością horyzontów neogeńskich i poziomem plejstoceńskim. Pod IV dąbrowskim pokładem węgla brunatnego występują utwory **paleogeńsko-mezozoicznego piętra wodonośnego**. W spągu złoża w drobnopiaszczystych utworach formacji leszczyńskiej o miąższości 40-50 m, występuje najwyższy poziom tego piętra. Poziom ten jest w znacznym stopniu izolowany zarówno od poziomów wyżej- jak i niżejległych. Miejscami, bezpośrednio pod złożem, występuje niższy poziom tego piętra, obejmujący głównie piaszczysto-mułkowe utwory formacji czempińskiej i formacji mosińskiej dolnej, pozostające w kontakcie z podłożem mezozoicznym. Wody tego poziomu mają charakter subartezyjski. Głównymi elementami systemu wodonośnego złoża są głębokie plejstoceńskie doliny kopalne, oddzielające od siebie poszczególne pola złożowe. Doliny te są połączone na zachodzie z doliną Nysy Łużyckiej, skąd są alimentowane. Złoże Lubsko nie leży w obrębie żadnego głównego zbiornika wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Lubsko jest w znacznej części porośnięty lasem sosnowym, stanowiącym fragment Borów Lubuskich. Pozostała część terenu złoża, położona w większości w dolinie rzeki Lubszy, a także w zachodniej części rejonu, w okolicy jeziora Żurawno, pozostaje w użytkowaniu rolniczym: występują tam głównie łąki rozwinięte na glebach pochodzenia organicznego.

Mały, izolowany fragment złoża, położony na południe od głównego masywu złożowego, znajduje się częściowo w granicach Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa. Większa część powierzchni złoża wchodzi w skład Obszaru Chronionego

Krajobrazu nr 30A. Na terenie złoża znajdują się ponadto rezerwaty, Woskownica, Żurawno i Mierkowskie Suche Bory oraz użytki ekologiczne: Bagna przy Rabym Kamieniu, Śródleśne Oczka oraz siedlisko Kanały (Tabela 2.5.5.). W części wschodniej na obszar złoża wchodzi skraj niewielkiego specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH080065 Lubski Łęg Śnieżycowy, a północne fragmenty złoża wchodzą w obręb obszaru specjalnej ochrony siedlisk nr PLH080039 Mierkowskie Wydmy. Duży wschodni fragment złoża usytuowany jest na obszarze Natura 2000 nr PLH080060.

Tabela 2.5.5. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Lubsko (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Brody	Brody / żarski	2006	L – „Mierkowskie Suche Bory"	187,4 ha
R	Brody	Brody / żarski	2013	T – „Woskownica"	9,5 ha
R	Brody	Brody / żarski	2013	T – „Woskownica Otulina"	25,1 ha
R	Brody	Brody / żarski	2006	L – „Żurawno"	22,8 ha
P	Chełm Żarski	Lubsko / żarski	1995	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Jasień	Jasień / żarski	2004	Sosna zwyczajna	1 szt.
P	Proszów	Brody / żarski	2003	Długosz królewski	2 szt
P	Świdniki	Jasień / żarski	2004	„Naturalne Źródlisko"	[-]
U	Mierków	Lubsko / żarski	2002	„Bagna przy Rabym Kamieniu"	21,1 ha
U	Nowa Rola	Brody / żarski	2002	Bagno „Śródleśne Oczka "	0,6 ha
U	Jasień	Jasień / żarski	2004	Siedlisko „Kanały"	3,0 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: L – leśny; T – torfowiskowy

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Cieluch, E., 1961. Dokumentacja hydrogeologiczna złoża węgla brunatnego Gubin, kategoria C_1. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/22*, Warszawa.

Dyląg, J.K., 1994. Węglonośność i węglozasobność trzeciorzędowej formacji brunatnowęglowej w regionie gubińskim. W: I. Lipiarski [red.]: *17. Sympozjum: Geologia formacji węglonośnych Polski*, **17**: 43–47*, Akademia Górniczo-Hutnicza*, Kraków.

Dyląg, J.K., 1999. Podsumowanie wyników badań węglonośności oraz ocena bazy zasobowej węgla brunatnego w Polsce Zachodniej między Cybinką a Mostami. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 18/2000*, Warszawa.

Kasiński, J.R., 2009. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. 35 s., *Państwowy Instytut Geologiczny,* geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_ wegla_brunatnego.pdf, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Lubsko w kategorii D. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 55 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4119/22*, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Łużycko-lubuski masyw złóż węgla brunatnego i jego znaczenie gospodarcze. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **429:** 59–68, Warszawa.

Marciniak, B., Pudło, A., 1986. Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych za węglem brunatnym na obszarze województwa zielonogórskiego. Rejony: Sulechów – Świebodzin, Stary Kisielin - Trzebiechów, Otyń - Siedlisko, Lubsko. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima" SA, nr kat. SPR/WI/644*, Wrocław.

Piwocki, M., 1995. Tertiary lignites of the Żary Pericline. *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego,* **150**: 77–95, Warszawa.

ZŁOŻE LUBSKO
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 794)

OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Kasiński, J., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Lubsko" w kat. D, Państwowy Instytut Geologiczny, 60 s., Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 7913/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

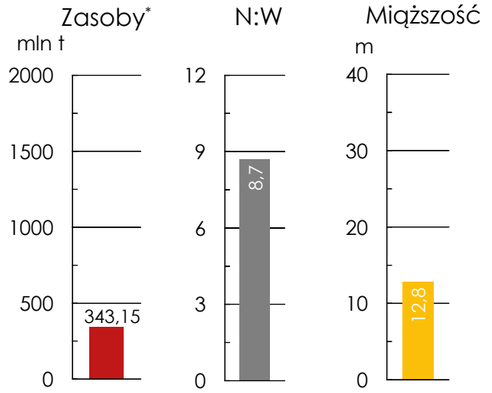
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.5.A.

ZŁOŻE LUBSKO
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 794)

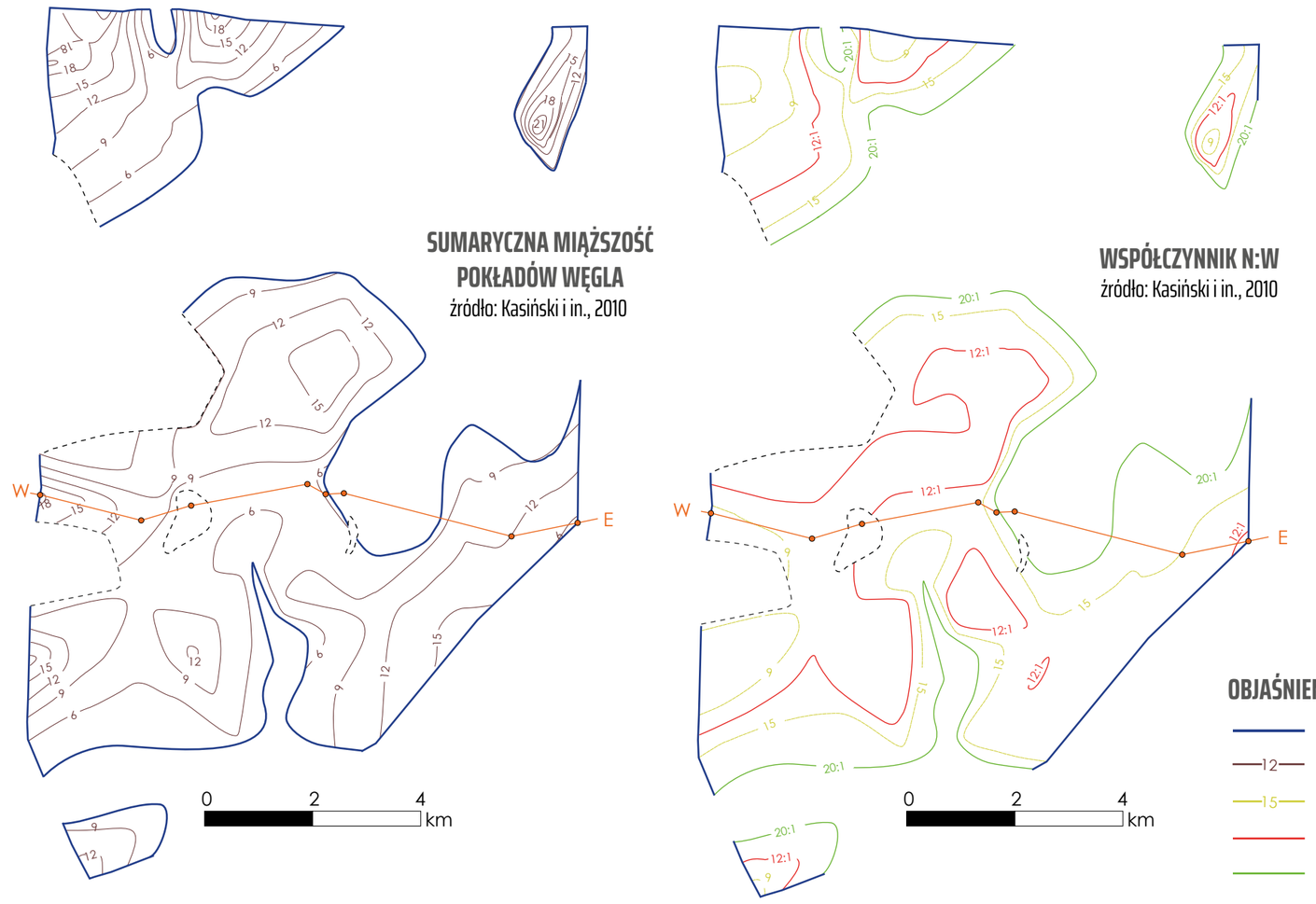


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Kasiński i in., 2010

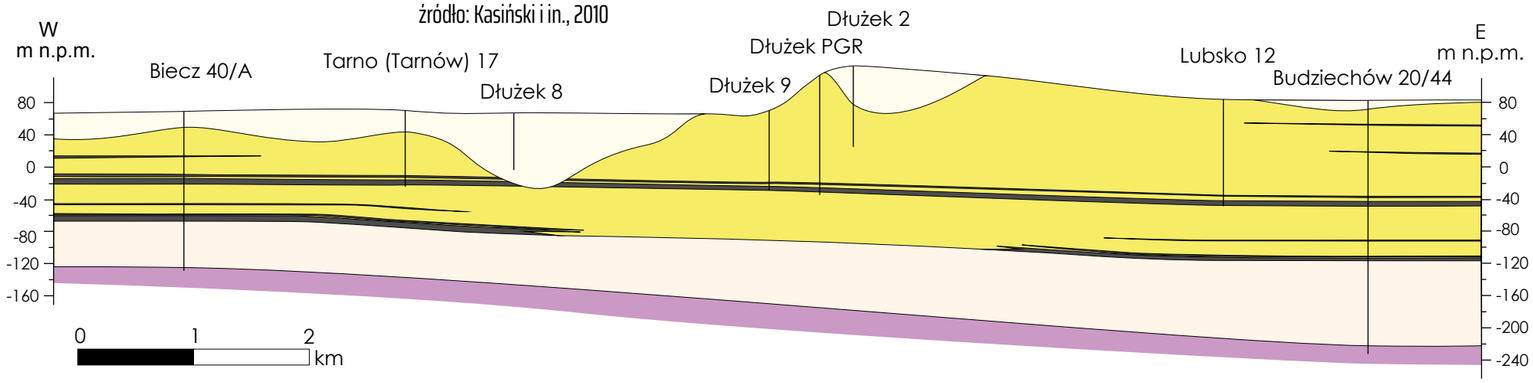
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kasiński i in., 2010



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE LUBSKO (W-E)
źródło: Kasiński i in., 2010



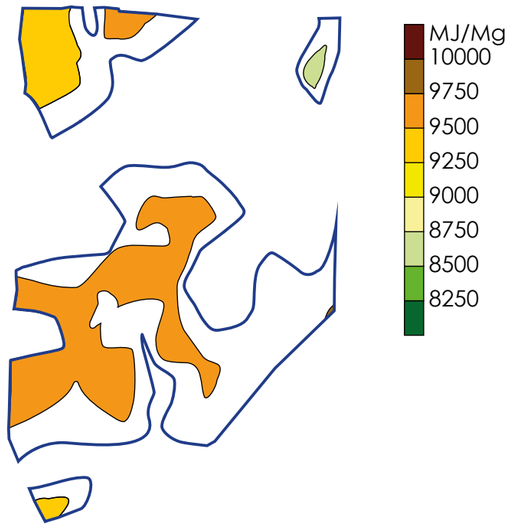
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- trias

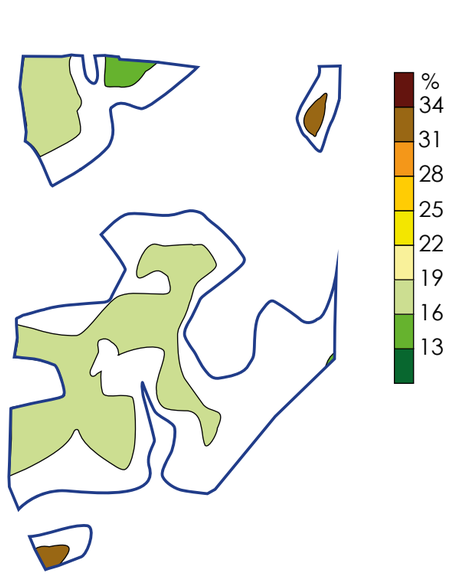
Fig. 2.5.B.

ZŁOŻE LUBSKO
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

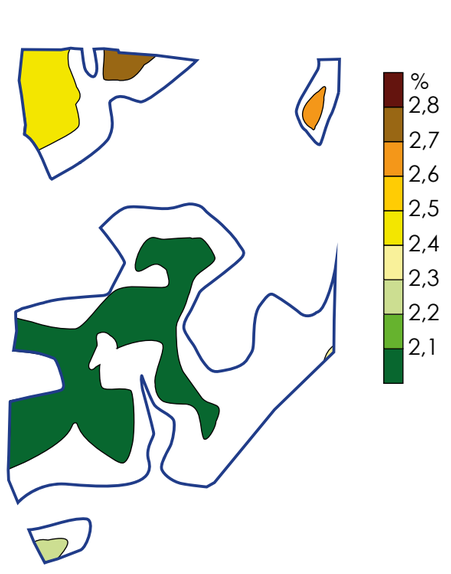
(MIDAS: WB 794)



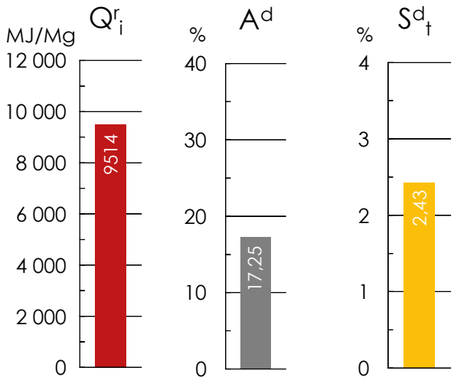
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

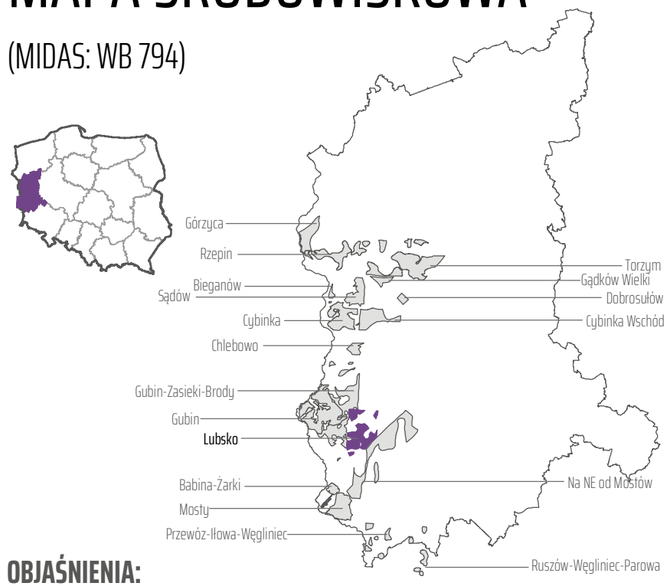
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.5.C.

ZŁOŻE LUBSKO
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 794)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Lubsko*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Stanowiska dokumentacyjne
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Kasiński, J., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego "Lubsko" w kat. D, Państwowy Instytut Geologiczny, 60 s., Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 7913/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.5.D.

2.6. Złoże Mosty

(MIDAS: WB 496)

Województwo: lubuskie; **powiat:** żarski;
gminy: Łęknica, Przewóz i Trzebiel

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Mosty należy do zespołu złóż południowolubuskich i jest położone około 20 km od kompleksu złóż gubińskich. Od północnego zachodu graniczy ze złożem Babina-Żarki, od północnego wschodu z obszarem prognostycznym określanym jako Na NE od Mostów. Na południowym zachodzie, w pobliżu złoża, znajduje się złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec. Złoże Mosty zajmuje powierzchnię 47,50 km^2 i posiada obliczone zasoby o cechach bilansowych w ilości 485,17 mln ton, w tym zasoby bilansowe w kategorii C_2 w ilości 216,17 mln ton. W bilansie wpisano tylko udokumentowane zasoby pokładu II (Ciuk i Nosek, 1961). Powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 20,21 km^2. Zasoby węgla brunatnego zostały udokumentowane w dwóch pokładach: **II pokładzie łużyckim** i **IV pokładzie dąbrowskim,** w czterech polach złożowych: Dąbrowa Łużycka, Mosty, Niwica i Przewoźniki (Tabela 2.6.1.).

Należy zwrócić uwagę, że zasoby węgla brunatnego II pokładu łużyckiego i IV pokładu dąbrowskiego były liczone w obrębie konturu izarytmy N:W = 10 (Ciuk i Nosek, 1961). Jeśli zastosować aktualnie obowiązujące kryteria bilansowości, należałoby liczyć zasoby w obrębie konturu ograniczonego izarytmą N:W = 12, w wyniku czego uzyskana ilość zasobów wzrosłaby o około 8%. W związku z powyższym można uznać, że sumaryczne zasoby o cechach bilansowości w złożu Mosty w kategoriach C_2+D wynoszą około:

- II pokład łużycki 377,41 mln ton x 108% = 407,60 mln ton
- IV pokład dąbrowski 107,76 mln ton x 108% = 116,38 mln ton

tak więc sumaryczne zasoby o cechach bilansowości w pokładach II i IV wynoszą *de facto* około 524,0 mln ton. W bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce nie uwzględniono IV pokładu dąbrowskiego (Żygar i in., 1987).

Tabela 2.6.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Mosty (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
I pokład środkowopolski	bd	49,55	49,55
II pokład łużycki	175,39	102,75	278,14
IV pokład dąbrowski	40,78	15,36	56,14
Razem zasoby udokumentowane	216,17	167,66	383,83
Zasoby szacunkowe			
I pokład środkowopolski	bd	59,85	59,85
II pokład łużycki	202,02	bd	202,02
IV pokład dąbrowski	66,98	bd	66,98
Razem zasoby szacunkowe	269,00	59,85	328,85
Zasoby ogółem	**485,17**	**227,51**	**712,68**

bd – brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Mosty jest złożem wielopokładowym o prostej budowie wewnętrznej, jedynie nieznacznie zaburzonej (głównie na obrzeżu zachodnim) w wyniku procesów glacitektonicznych. Profil litologiczny przedstawia się następująco:

(1) utwory holocenu, wykształcone w postaci piasków rzecznych i mułków, występujące głównie w dolinie Nysy Łużyckiej i w południowej części pola Dąbrowa Łużycka;

(2) utwory plejstocenu, piaski ze żwirami i cienkimi przewarstwieniami iłów i mułków;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), reprezentowane przez iły i mułki piaszczyste, tzw. iły poznańskie, do tej samej formacji należą osady wypełniające niższą część kopalnych dolin erozyjnych, są one jednak wykształcone w grubszej frakcji Dominują tam osady piaszczysto-żwirowe, osady fluwialne facji korytowej, wśród których występują soczewkowe przeławicenia typowych iłów i mułków formacji poznańskiej, osady starorzeczy;

(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy, formacja poznańska), strefa najmniejszych głębokości stropu tego pokładu jest związana z pojedynczym wydłużonym obszarem glacitektonicznych wypiętrzeń osadów węglonośnych w centralnej części złoża, a strefa największych głębokości – z północną częścią pola Niwica. Na części obszaru złoża I pokład środkowopolski rozdziela się na dwie ławy;

(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych, mułków piaszczystych i mułków;

(6) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych, miejscami zawęglonych;

(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), zalegający najgłębiej w północnej części pola Niwica, na większej części obszaru złoża rozdzielający się na dwie ławy;

(8) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowo-skaleniowych z przewarstwieniami węgli brunatnych i iłów;

(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), niemający charakteru bilansowego;

(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych, mułków i iłów;

(11) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny), rozdzielony na dwie ławy, zalegający najgłębiej w północnej części pola Niwica;

(12) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);

(13) piaski glaukonitowo-kwarcowe z przeławiceniami mułków formacji rupelskiej (oligocen dolny);

(14) wapienie i margle kredy górnej;

(15) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.

Cechy bilansowe wykazują **II pokład łużycki** i **IV pokład dąbrowski** (Tabela 2.6.2.). Charakter bilansowy ma lokalnie także I pokład środkowopolski (tylko w kilku profilach otworów wiertniczych). W dokumentacji geologicznej złoża zostały zatwierdzone jedynie zasoby w II łużyckim pokładzie węgla brunatnego.

W granicach złoża węgla brunatnego Mosty znajdują się dwa duże złoża kruszywa naturalnego: KN 1808 Przewoźniki i KN 16127 Przewoźniki WD oraz złoże glin ogniotrwałych GO 514 Chwaliszowice.

Tabela 2.6.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Mosty (źródło: Żygar i in., 1987)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			IV pokład dąbrowski		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	20,3	65,0	124,7	57,6	82,7	162,0	112,4	175,0	237,6
Grubość nadkładu	[m]	15,2	61,9	122,8	40,8	73,6	150,5	108,2	168,0	227,8
Miąższość węgla	[m]	0,4	2,6	21,5	0,7	9,1	20,7	4,2	7,0	9,8
N:W	[-]	1,6	36,8	156,8	7,5	8,0	10,7	bd	bd	bd

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Mosty jest w całości węglem energetycznym dobrej jakości ,o podwyższonej do wysokiej zawartości siarki. Wysoką całkowitą zawartość siarki (S^d_t>2,0%) ma węgiel I pokładu w polu Mosty oraz węgiel I i IV pokładu w polu Niwica (Tabela 2.6.3.). W wybranych polach (pokład II i IV w polu Niwica, pokład IV w polu Dąbrówka) węgiel spełnia także kryteria dla węgla wytlewnego; szczególnie korzystne parametry dla procesu wytlewania ma węgiel I i II pokładu w polu Przewoźniki, gdzie średnia wydajność prasmoły wynosi odpowiednio 16,38% i 19,77%. Niska zawartość alkaliów pozwala zaliczyć węgiel ze złoża Mosty do węgli niezasolonych.

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Mosty należy do zlewni Nysy Łużyckiej i wraz z nią do zlewni Odry. Obszar złoża jest odwadniany przez Nysę Łużycką, rzekę Skrodę, prawy dopływ Nysy Łużyckiej i jej dopływ rzekę Skródkę. Na tym obszarze przebiegają działy wodne trzeciego i czwartego rzędu. Nysa Łużycka w rejonie złoża Mosty jest rzeką nieuregulowaną i niespławną. W okresach większych opadów łatwo występuje z brzegów zalewając teren aż po skarpę doliny.

Dane hydrogeologiczne z obszaru złoża Mosty w praktyce nie istnieją. Badań hydrogeologicznych na potrzeby pierwszej dokumentacji (Ciuk i Nosek, 1959) wykonano niewiele, co jednak wówczas nie przeszkodziło zatwierdzeniu zasobów złoża. Na potrzeby dokumentacji późniejszej (Żygar i in., 1987) nie wykonano żadnych dodatkowych badań hydrogeologicznych, co tym razem nie pozwoliło na zatwierdzenie obliczonych zasobów węgla. W tej sytuacji ocenę warunków hydrogeologicznych na złożu przedstawiono na podstawie fragmentarycznych badań hydrogeologicznych, danych regionalnych oraz interpretacji profilu geologicznego złoża. Na obszarze złoża można spodziewać się występowania trzech pięter wodonośnych: plejstoceńskiego, neogeńskiego i paleogeńskiego. W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** w części obszaru występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi, rozdzielający się lokalnie na dwa, a w części złoża na trzy poziomy wodonośne, częściowo oddzielone od siebie poziomami glin zwałowych. Poziomy te mają ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych i rynien subglacjalnych, również wypełnionych piaskami i żwirami. **Piętro neogeńskie** zawiera pięć poziomów wodonośnych. Najwyższy (1) poziom jest związany z I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego. Niższe horyzonty wodonośne są związane z (2) drobnopiaszczystymi utworami formacji pawłowickiej pod I pokładem środkowopolskim, (3) węglami brunatnymi II pokładu łużyckiego, (4) drobnopiaszczysto-mułkowymi osadami formacji ścinawskiej w spągu II pokładu łużyckiego i (5) drobnoziarnistymi utworami piaszczysto-mułkowymi formacji rawickiej i po części węglami III pokładu ścinawskiego. Wody horyzontów (2) i (3) mają zwierciadło napięte i występują pod ciśnieniem kilku atmosfer (wody subartezyjskie). Głębokie

Tabela 2.6.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Mosty (źródło: Żygar i in., 1987)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole Dąbrowa Łużycka			Pole Mosty			Pole Niwica			Pole Przewoźniki		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,40	1,50	1,73	1,89	2,19	bd	1,75	3,26	3,35	1,13	1,49	1,92
Gęstość objętościowa	d^d_a	[Mg/m^3]	bd	1,068	bd	bd	1,095	bd	1,167	1,171	bd	bd	1,160	bd
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,36	0,54	0,55	bd	0,00	8,11	11,32	bd	0,49	bd
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	49,90	80,55	84,35	bd	bd	bd	61,19	65,77	65,94	bd	59,53	bd
Popielność	A^d	[%]	16,69	23,87	26,58	14,82	15,42	bd	14,15	17,95	21,81	16,23	14,37	23,56
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,18	0,57	0,64	0,69	0,78	bd	0,41	0,74	1,17	0,43	0,64	0,67
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,62	1,08	1,12	0,67	1,23	bd	0,79	0,96	2,18	0,49	0,64	0,66
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 198	8 537	9 175	9 666	9 884	bd	8 477	9 166	10 350	8 358	9 592	9 664
Wydajność gazu	G^d_{sk}	[%]	14,24	15,70	21,23	16,96	17,65	bd	12,94	14,92	18,48	14,35	17,00	17,39
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	62,21	65,93	67,87	60,02	61,30	bd	61,86	63,95	64,05	61,82	63,65	64,29
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,59	11,62	12,22	11,96	13,53	bd	12,07	12,10	13,44	9,57	16,38	19,77
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,69	4,05	4,28	4,85	5,63	bd	3,09	4,08	4,78	3,14	3,89	4,23
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	bd	0,01	bd	bd	0,01	bd	bd	0,01	bd	bd	0,01	bd
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	50,45	54,22	55,01	50,82	52,08	bd	51,81	52,08	52,37	51,25	52,90	54,17
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	4,07	7,64	47,58	2,00	36,37	bd	2,86	46,02	47,71	11,37	22,79	45,47
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,90	8,65	9,49	4,31	5,94	bd	3,05	5,93	8,75	3,79	3,80	7,98
Zawartość potasu	$(K_2O)^d$	[%]	0,01	0,02	0,04	0,03	0,03	bd	0,03	0,06	0,07	0,02	0,03	0,07
Zawartość sodu	$(Na_2O)^d$	[%]	0,04	0,05	0,13	0,12	0,14	bd	0,01	0,04	0,09	0,01	0,02	0,09

bd – brak danych

kopalne doliny neogeńskie, reaktywowane w plejstocenie przez młodsze procesy erozyjne, przyczyniły się lokalnie do powstania kontaktów hydraulicznych pomiędzy większością poziomów neogeńskich i poziomami plejstoceńskimi. Pod IV dąbrowskim pokładem węgla brunatnego występują utwory **paleogeńskiego piętra wodonośnego**. W spągu złoża, w drobnopiaszczystych utworach formacji leszczyńskiej, występuje najwyższy, niezbyt zasobny w wodę poziom tego piętra. Poziom ten jest w znacznym stopniu izolowany zarówno od poziomów wyżej jak i niżejległych.
Wody złożowe ze złoża Mosty są wodami niskiej jakości i nie nadają się do celów konsumpcyjnych (Ciuk i Nosek, 1961). W związku z tym na obszarze złoża Mosty nie wyznaczono żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP).

Tabela 2.6.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Mosty (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Przewóz	Przewóz / żarski	1970	L – „Nad Młyńską Strugą"	45,4 ha
P	Dąbrowa Łużycka	Przewóz / żarski	2013	Dąb bezszypułkowy	1 szt.
P	Karsówka	Trzebiel / żarski	2013	Lipa drobnolistna	1 szt.
P	Straszów	Przewóz / żarski	2013	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Dąbrowa Łużycka	Przewóz / żarski	2013	Modrzew europejski	3 szt.
P	Straszów	Przewóz / żarski	2013	Lipa ciążowa	1 szt.
P	Łęknica	Łęknica / żarski	2002	Dąb szypułkowy	1 szt.
U	Karsówka	Trzebiel / żarski	2014	Siedlisko „Niecka"	0,2 ha
U	Dąbrówka	Przewóz / żarski	2002	Siedlisko „Dolina"	4,4 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: L – leśny

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Mosty jest w znacznej części (około 75%) porośnięty lasami iglastymi (sosna z domieszką buka i brzozy). W dolinie Nysy Łużyckiej występują grądy i lasy łęgowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego.
Przeważająca część złoża na zachodzie i w centrum leży w obrębie Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa, a niewielki fragment zachodniej części złoża w polu węglowym Przewoźniki, znajduje się w granicach rezerwatu leśnego Nad Młyńską Strugą, położonego na zachód od miejscowości Dąbrowa Łużycka. Południowa część pól Przewoźniki i Mosty leży również w granicach obiektów sieci Natura 2000: specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH080038 Łęgi nad Nysą Łużycką i PH080044 Wilki nad Nysą oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków nr PLB020005 Bory Dolnośląskie. Na obszarze pola Mosty w rejonie Dąbrowy Łużyckiej znajdują się ponadto dwa użytki ekologiczne – siedliska Dolina i „Niecka". Na obszarze złoża występuje także kilka pomników przyrody żywej (Tabela 2.6.4.).

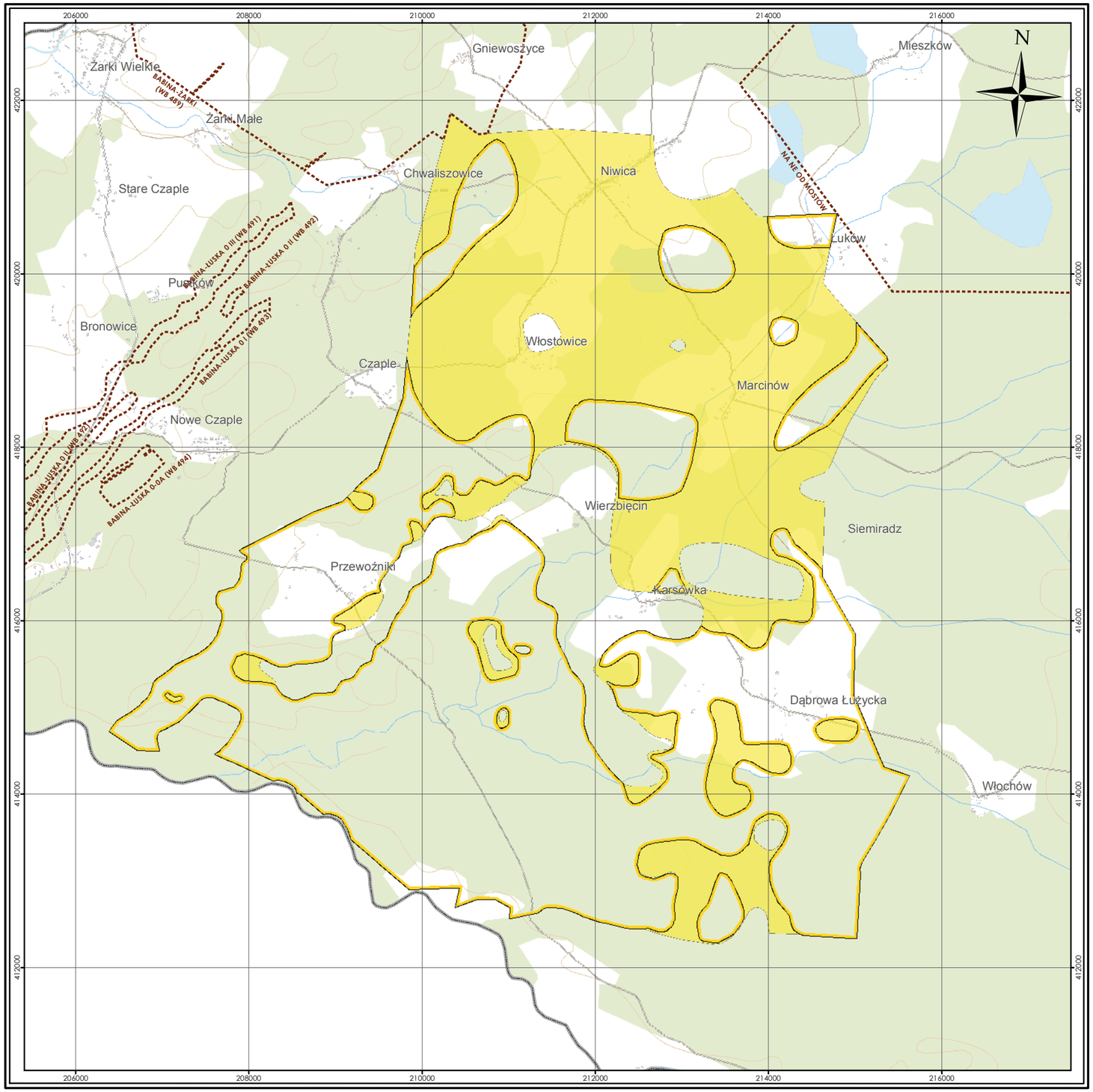
Spis literatury i opracowań archiwalnych

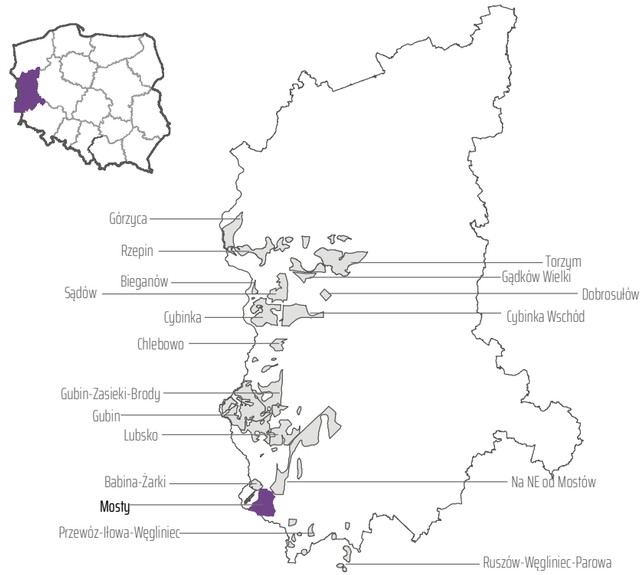
Ciuk, E., Nosek, M., 1959. Złoże węgla brunatnego w okolicy Mostów. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4219/28*, Warszawa.
Ciuk, E., Nosek, M., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Mostów. Państwowy Instytut Geologiczny, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. Dok/sł/AI/197 CUG*, Warszawa.
Kasztelewicz, Z., 2011. Czy lubuskie złoża mogą zastąpić bełchatowskie zagłębie górniczo-energetyczne węgla brunatnego? *Polityka Energetyczna*, **14**:11; 167–179, Kraków.
Kasztelewicz, Z., Flisiak, J., 2011. Studium doboru układów technologicznych z uwzględnieniem maszyn nowych generacji. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 93–110, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Kasztelewicz, Z., Kasztelewicz, Z., Sypniowski, S., Zajączkowski, M., 2011. Określenie możliwości zagospodarowania lubuskich złóż węgla brunatnego. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**:3; 133–145, Kraków.
Kasztelewicz, Z., Zajączkowski, M., Kozioł, W., 2011. Wielowariantowa koncepcja udostępnienia i eksploatacji złoża. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 119–150, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Kasztelewicz, Z., Zajączkowski, M., Mucha, J., Wasilewska-Błaszczyk, M., Klich, J., Haładus, A., Kulma, R., Zdechlik, R., Polak, K., Flisiak, J., 2011. Opracowanie granic eksploatacji z uwzględnieniem minimalizacji wpływu działalności górniczej na środowisko. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 65–92, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Libicki, J., Burzyński, Z., Hewryk, R., Mazur, J., Dulski, W., 1959. Analiza ekonomiczna eksploatacji złóż Cybinka, Trzcianka, Gubin, Mosty. Dolnośląskie Biuro Projektów Górnictwa, 34 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. ONW/6*, Warszawa.
Mucha, J., Wasilewska-Błaszczyk, M., 2011. Budowa numerycznego modelu złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 59–62, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Ptak, M., Klich, J., Haładus, A., Kulma, R., Zdechlik, R., 2011. Budowa numerycznego modelu warunków hydrogeologicznych złoża Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 63–64, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Sypniowski, S., 2011. Rekomendacja wariantów zagospodarowania złóż gubińskich i złoża Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 179–188, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Sypniowski, S., Zajączkowski M., 2011. Określenie możliwości zagospodarowania lubuskich złóż węgla brunatnego. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**:3; 133–145; Kraków.
Zajączkowski, M., Ptak, M., 2011. Charakterystyka złoża węgla brunatnego Gubin, Gubin-Zasieki-Brody i Mosty. W: Z. Kasztelewicz [red.]: Uwarunkowania zagospodarowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego na przykładzie planowanej wieloodkrywkowej kopalni Gubin-Mosty-Brody, 43–58, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.
Żygar J., Pudło, A., Kaca, M., Goldsztejn, J., 1987. Sprawozdanie z wykonanych w I etapie uzupełniających prac geologiczno-poszukiwawczych dla dolnego (III) pokładu węgla brunatnego na złożu Mosty w kategorii C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu*, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4220/298*, Warszawa.

ZŁOŻE MOSTY

MAPA ZASOBOWA – POKŁAD II

(MIDAS: WB 496)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., Nosek, M., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Mostów. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr Dok.sł.AI/197 CUG, Warszawa.
Żygar J., Pudło, A., Kaca, M., Goldsztejn, I., 1987. Sprawozdanie z wykonanych w I etapie uzupełniających prac geologiczno-poszukiwawczych dla dolnego (III) pokładu węgla brunatnego na złożu Mosty w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4220/298, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

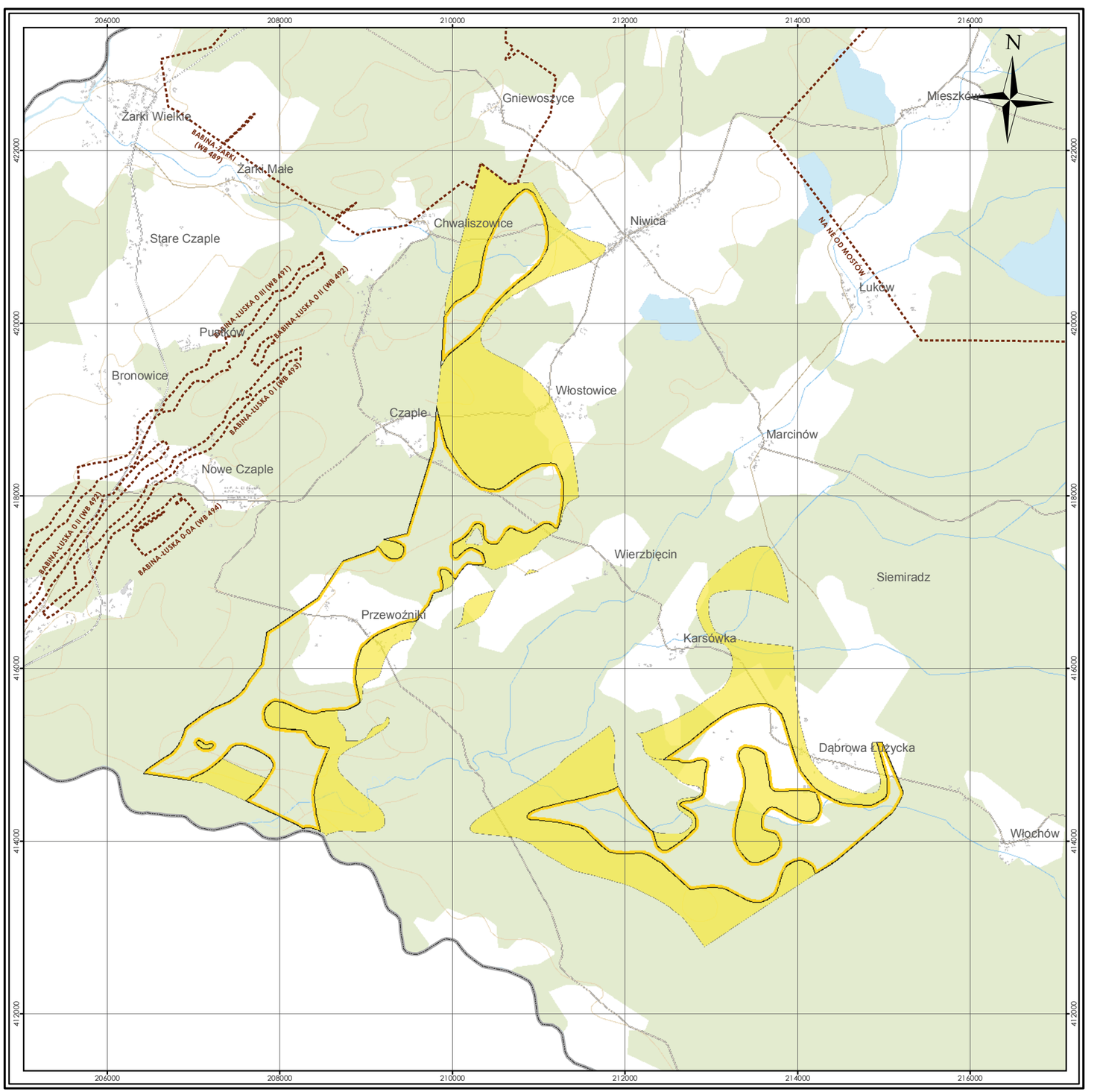
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.6.A.

ZŁOŻE MOSTY

MAPA ZASOBOWA – POKŁAD IV

(MIDAS: WB 496)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., Nosek, M., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Mostów. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr Dok.sł.AI/197 CUG, Warszawa.
Żygar J., Pudło, A., Kaca, M., Goldsztejn, I., 1987. Sprawozdanie z wykonanych w I etapie uzupełniających prac geologiczno-poszukiwawczychdla dolnego (III) pokładu węgla brunatnego na złożu Mosty w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4220/298, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

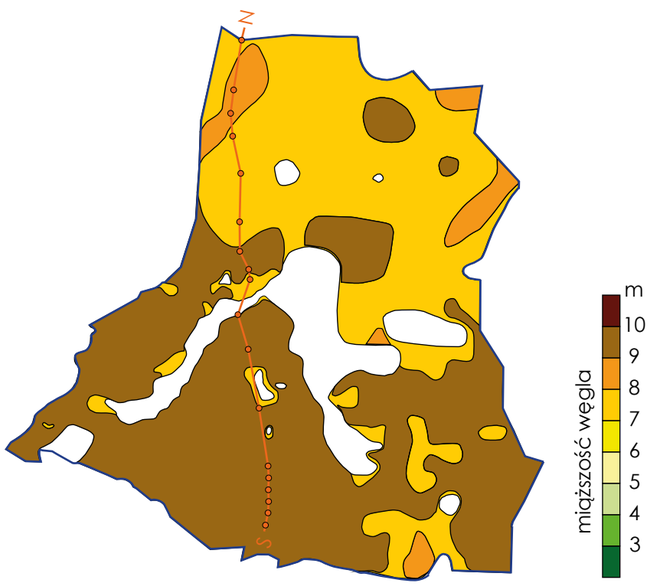
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.6.A'.

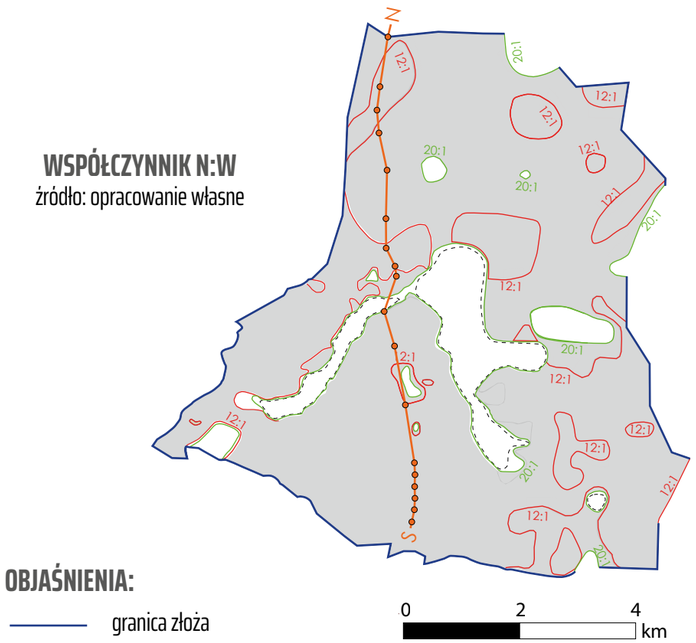
ZŁOŻE MOSTY
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE – POKŁAD II

(MIDAS: WB 496)

MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: opracowanie własne

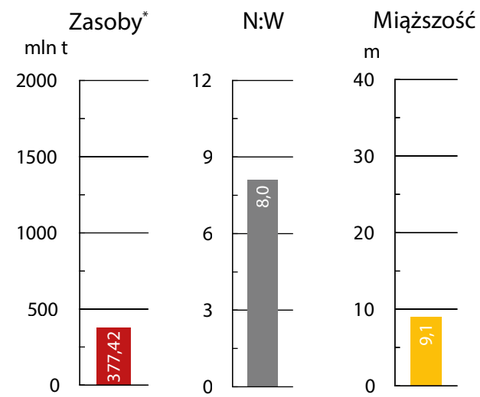


WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- obszar pokładu II
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE MOSTY (S-N)
źródło: Żygar i in., 1987

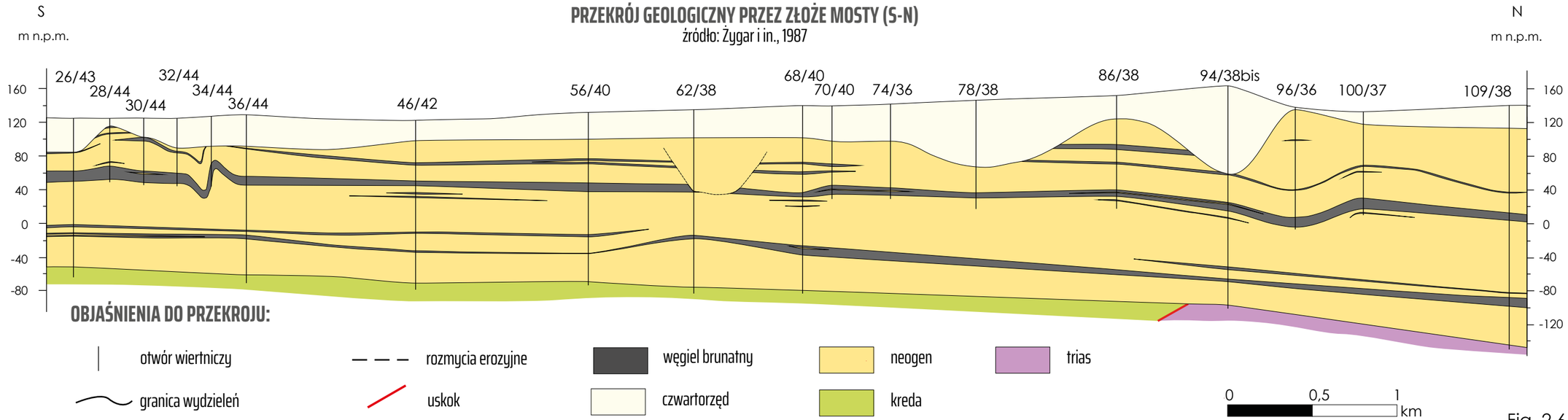
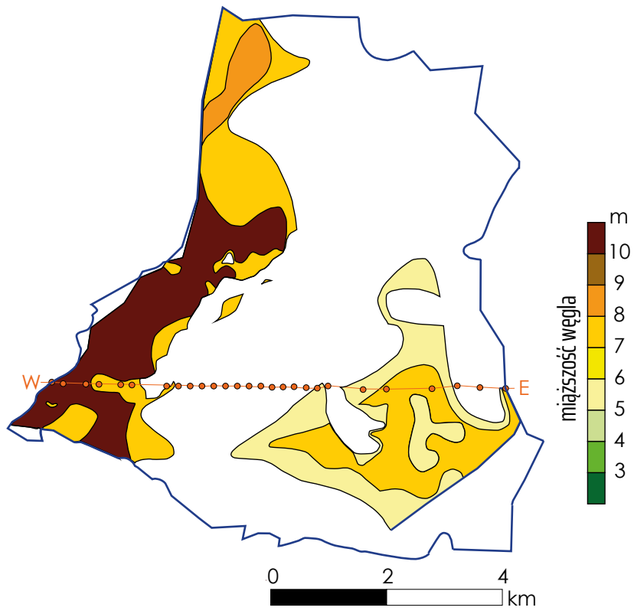


Fig. 2.6.B.

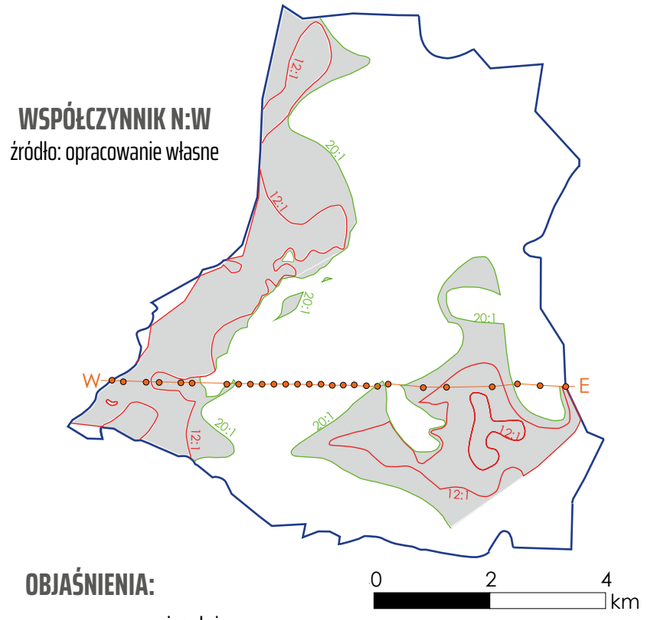
ZŁOŻE MOSTY
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE – POKŁAD IV

(MIDAS: WB 496)

MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: opracowanie własne

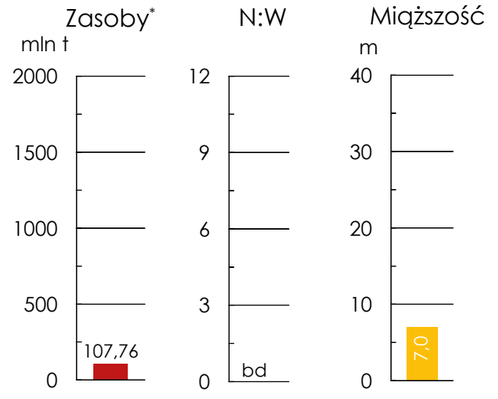


WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



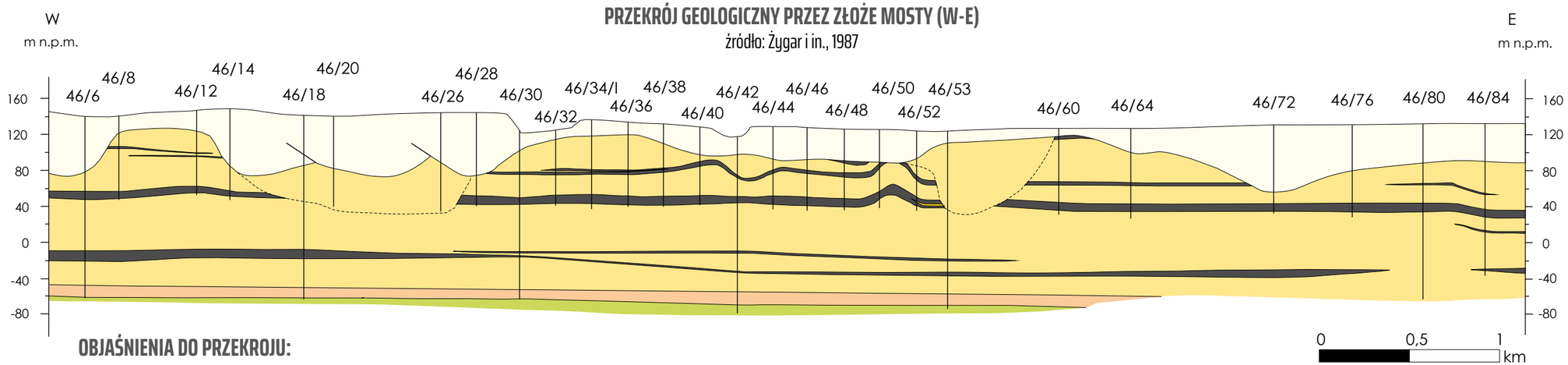
OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- obszar pokładu IV
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
bd - brak danych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE MOSTY (W-E)
źródło: Żygar i in., 1987



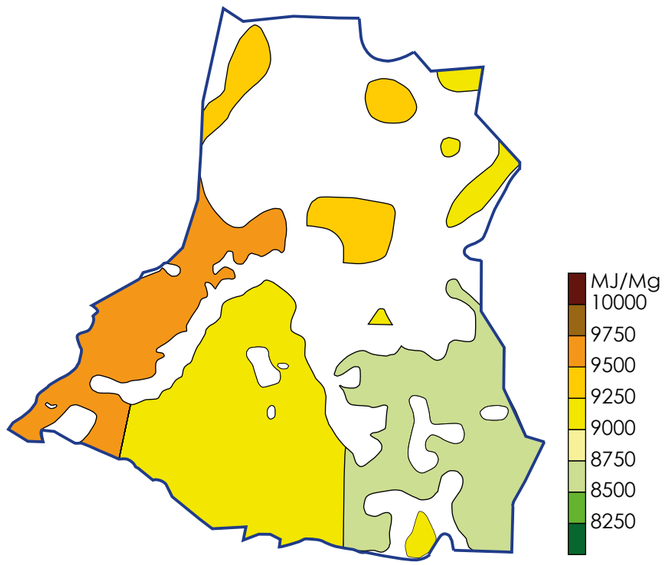
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- rozmycia erozyjne
- węgiel brunatny
- paleogen
- kreda
- czwartorzęd
- neogen

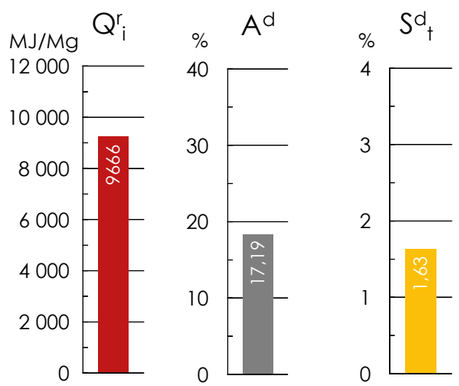
Fig. 2.6.B'.

ZŁOŻE MOSTY
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE – POKŁAD II

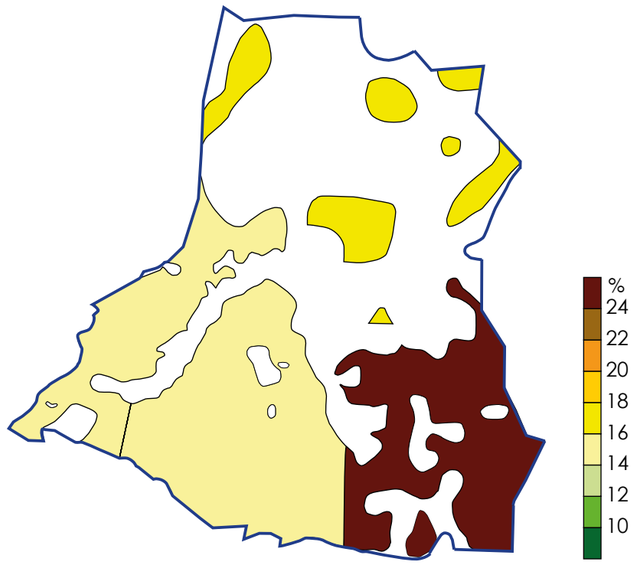
(MIDAS: WB 496)



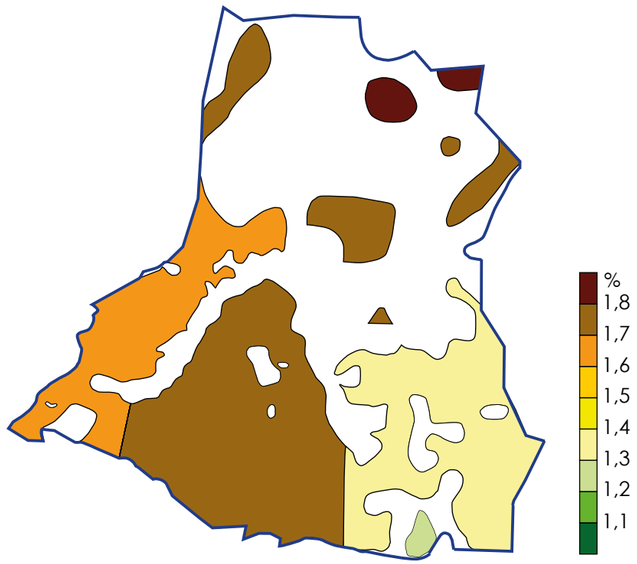
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

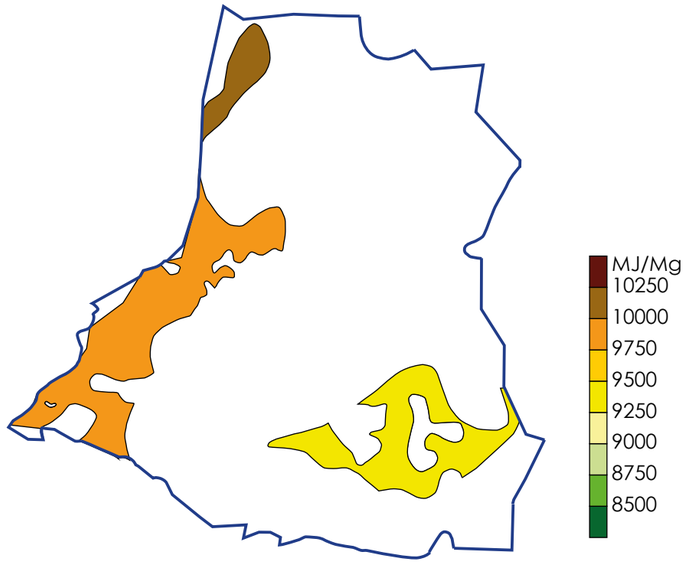
granica złoża

0 2 4 km

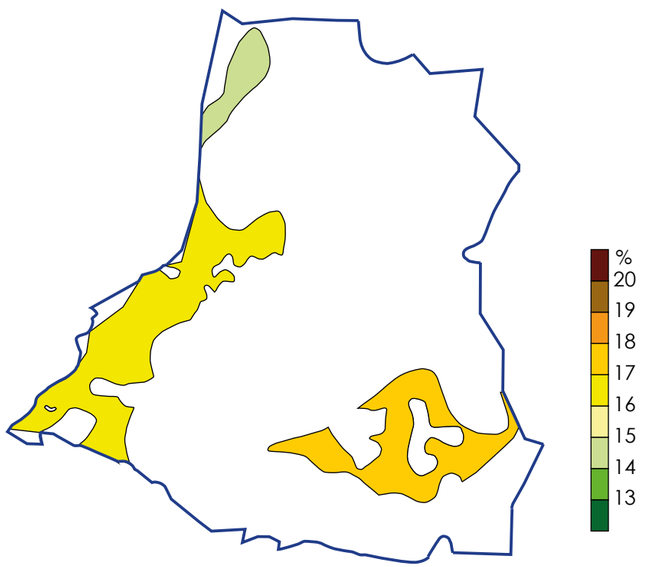
Fig. 2.6.C.

ZŁOŻE MOSTY
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE – POKŁAD IV

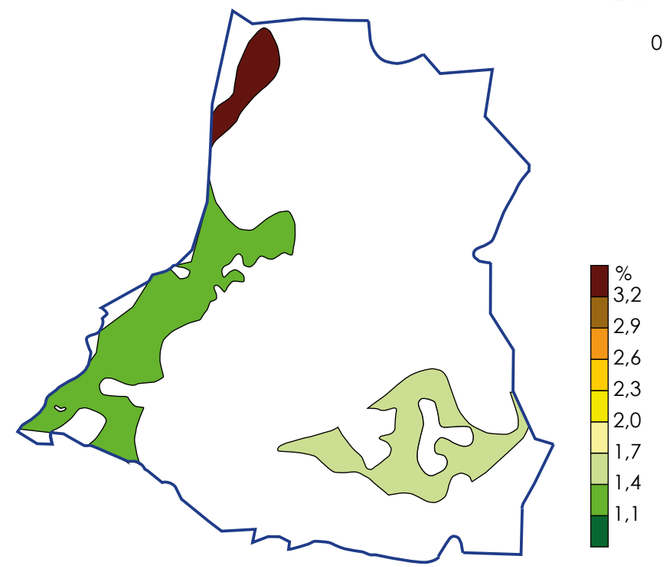
(MIDAS: WB 496)



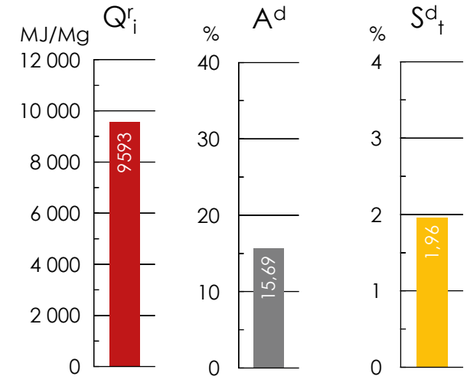
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

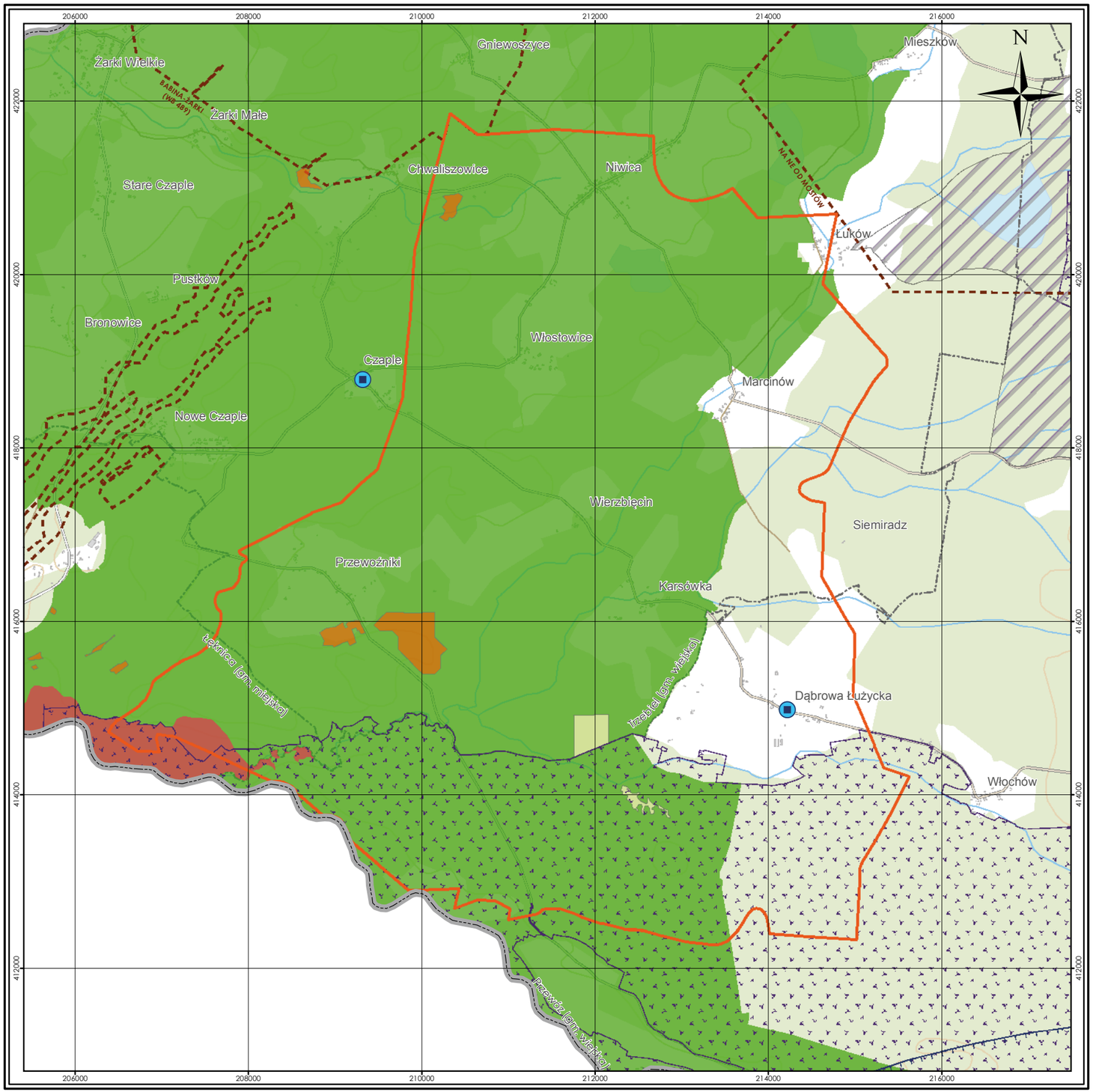
granica złoża

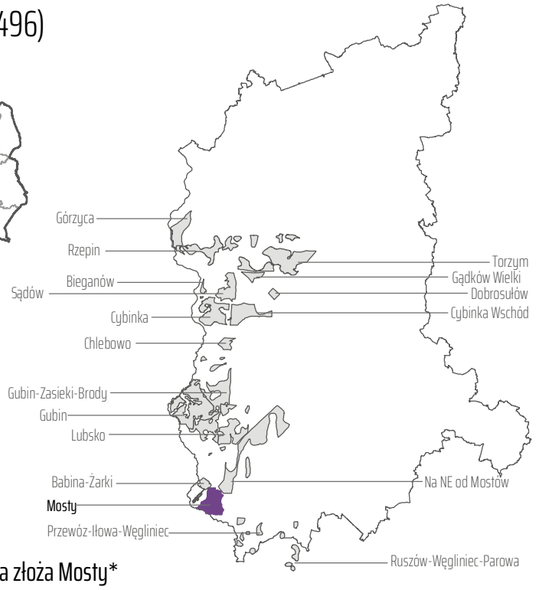
0 2 4 km

Fig. 2.6.C'.

ZŁOŻE MOSTY
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 496)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Mosty*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., Nosek, M., 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Mostów. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr Dok.sł.AI/197 CUG, Warszawa.
Żygar J., Pudło, A., Kaca, M., Goldsztejn, J., 1987. Sprawozdanie z wykonanych w I etapie uzupełniających prac geologiczno-poszukiwawczych dla dolnego (III) pokładu węgla brunatnego na złożu Mosty w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4220/298, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.6.D.

2.7. Złoże Radomierzyce

(MIDAS: WB 733)

Województwo: dolnośląskie; **powiat:** zgorzelecki;
gminy: Bogatynia, Sulików, Zgorzelec

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Radomierzyce leży w Górnołużyckim Zagłębiu Węgla Brunatnego (opodal eksploatowanego złoża Turów); jest jednym ze złóż wypełniających nieckę bersdorfsko-radomierzycką leżącą na pograniczu Polski i Niemiec. W niemieckiej części niecki, na zachodnim brzegu Nysy Łużyckiej, udokumentowano złoże Bersdorf (Hirsch i in., 1989), które przez wiele lat było przedmiotem eksploatacji w kopalni „Bersdorf", zamkniętej w 1998 roku, z pozostawionymi zasobami 14,20 mln ton. W polskiej (wschodniej) części niecki, na wschodnim brzegu Nysy Łużyckiej, stwierdzono kontynuację występowania bilansowych pokładów węgla brunatnego w dwupokładowym złożu Radomierzyce (Kasiński i in., 2010a). Złoże Radomierzyce zajmuje powierzchnię 26,28 km^2 i posiada udokumentowane zasoby bilansowe węgla brunatnego w kategorii C_2 w łącznej ilości 349,09 mln ton, występujące w pięciu polach złożowych (Tabela 2.7.1.). Powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 16,69 km^2.

Tabela 2.7.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Radomierzyce (źródło: Kasiński i in., 2010b)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
Pole Kunów	9,64	nu	9,64
Pole Łomnica	5,29	nu	5,29
Pole Osiek Łużycki	318,23	nu	318,23
Pole Ręczyn	10,82	nu	10,82
Pole Studniska Dolne	5,11	nu	5,11
Razem zasoby udokumentowane	349,09	nu	349,09
Zasoby szacunkowe	bd	nu	bd
Zasoby ogółem	**349,09**	nu	**349,09**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża przedstawia się następująco (Kasiński, 2000):
(1) osady fluwialne holocenu, reprezentowane przez piaski ze żwirem i żwiry, często z otoczakami kwarcu, bazaltu i granitu;
(2) utwory formacji gozdnickiej (pliocen górny) wykształcone w postaci piasków różnoziarnistych i żwirów kwarcowych;
(3) utwory formacji zawidowskiej miocenu środkowego, wykształcone w postaci piasków kwarcowych i iłów piaszczystych, w części stropowej z przewarstwieniami węgla brunatnego;
(4) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja koźmińska, miocen środkowy), występujący na znacznej części pola Osiek Łużycki (poza okolicami miejscowości Osiek), gdzie zajmuje powierzchnię 8,8 km^2, co stanowi 65% obszaru pola. Pokład ten jest także jedynym pokładem złożowym w polach satelickich i łącznie zajmuje powierzchnię 11,9 km^2, co stanowi 71% całego obszaru złoża. Pokład ten w części zachodniej złoża jest jednorodny i osiąga znaczną miąższość (Tabela 2.7.2.), stanowiąc kontynuację głównego pokładu węgla eksploatowanego dawniej w kopalni „Bersdorf"; rozszczepia się ku wschodowi na szereg wyklinowujących się w tym kierunku ław węglowych;
(5) utwory niższej części formacji koźmińskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów piaszczystych z przewarstwieniami piasków;
(6) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja osiecka, miocen dolny), występujący w centralnej części pola złożowego Osiek Łużycki na powierzchni około 6,2 km^2, co stanowi 46% obszaru pola Osiek Łużycki i 37% całej powierzchni złoża;
(7) utwory niższej części formacji osieckiej (miocen dolny), reprezentowane przez iły piaszczyste ze żwirem i z otoczakami;
(8) utwory formacji kunowskiej (oligocen górny), zbudowane z iłów piaszczystych i piasków skaleniowo-kwarcowych z otoczakami, w których spągu występują pakiety utworów piroklastycznych. W podkenozoicznym podłożu krystalicznym występują skały wulkaniczne bazaltoidowe i trachitowo-fonolitowe oraz skały metamorficzne (granitognejsy zawidowskie) i plutoniczne: granity rumburskie i granity łużyckie.
W granicach złoża węgla brunatnego Radomierzyce znajduje się złoże kruszywa naturalnego KN 2924 Radomierzyce oraz złoże kamieni budowlanych i drogowych KD 598 Góra Borowa.

Tabela 2.7.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Radomierzyce (źródło: Kasiński i in., 2010b)

Parametr	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	22,5	57,4	101,5	bd	bd	149,9	22,5	78,5	149,9
Grubość nadkładu	[m]	2,3	41,5	78,5	79,5	97,2	122,7	2,3	59,8	122,7
Miąższość węgla	[m]	2,9	15,9	23,0	bd	26,0	bd	4,6	17,6	37,0
N:W	[-]	0,1	2,6	bd	bd	4,5	11,8	0,1	4,5	11,8

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Radomierzyce jest węglem brunatnym miękkim, atrytowym, z licznymi przewarstwieniami (a często wręcz z grubymi pokładami) węgla ksylitowego; ksylity włókniste występują w większych ilościach znacznie rzadziej, co potwierdza średnia wartość K_c/K_w = 35,62/1,25. Węgiel ten odznacza się raczej niską wartością opałową (średnio Q^r_i = 7 818 MJ/Mg) i wysoką popielnością (średnio A^d = 32,97%). Jest to węgiel o nieco podwyższonej zawartości siarki (średnio S^d_r = 1,12%), przy czym zawartość siarki jest znacznie niższa w dolnym pokładzie złożowym – **III pokładzie ścinawskim** – gdzie wynosi średnio 0,79% wobec 1,21% w pokładzie górnym – **II pokładzie łużyckim**. Zawartość alkaliów wzrasta natomiast wraz z głębokością, wynosi średnio w **II pokładzie łużyckim** $(Na_2O+K_2O)^d$ = 0,13%, a w **III pokładzie ścinawskim** $(Na_2O+K_2O)^d$ = 0,28% (Tabela 2.7.3.). Ponad dwukrotnie wyższa zawartość alkaliów w węglu III pokładu łużyckiego wynika zapewne z bliskości zwietrzelin skał wulkanicznych podłoża krystalicznego niecki bersdorfsko-radomierzyckiej, które stanowiły źródło alkaliów, podobnie jak w sąsiedniej niecce żytawskiej (Kasiński i in., 2010b).

Warunki hydrogeologiczne

Pod względem hydrologicznym złoże Radomierzyce leży w górnej części dorzecza Nysy Łużyckiej i wraz z nim wchodzi w skład dorzecza Odry. Obok Nysy Łużyckiej, Kotlinę Zgorzelecką odwadniają trzy mniejsze dopływy tej rzeki: część wschodnią (polską) wraz ze złożem Radomierzyce – rzeka Witka, która w górnym biegu na obszarze Czech nosi nazwę Smède, i rzeka Czerwona Woda, a część zachodnią (niemiecką) odwadnia rzeka Pleśnica (Pließnitz). Rzeki Nysa Łużycka i Witka (Smède) mają na południowym skraju Kotliny Zgorzeleckiej charakter rzek górskich. Przebijają się one tam głębokimi dolinami o charakterze przełomów antecedencyjnych przez Grzbiet Działoszyna. Działalność gospodarcza człowieka nie pozostała bez wpływu na sieć hydrograficzną Kotliny Zgorzeleckiej. Olbrzymie wyrobisko odkrywkowe kopalni „Bersdorf", w okresie prowadzenia eksploatacji, zbierało wody wielu potoków płynących z zachodu. Wody te były następnie odpompowywane i poprzez osadniki zrzucane bezpośrednio do koryta Nysy Łużyckiej. Koryto Pleśnicy zostało przełożone poza obszar odkrywki. Obecnie w wyrobisku kopalni „Bersdorf" powstał w ramach rekultywacji duży zbiornik wodny o powierzchni około 10 km^2.

Tabela 2.7.3. Parametry chemiczno-technologiczne w złożu Radomierzyce (źródło: Kasiński i in., 2010b)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,60	1,21	2,36	0,64	0,79	0,89	0,60	1,12	2,36
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,99	7,62	0,00	1,48	13,69	0,00	1,25	13,69
Popielność	A^d	[%]	20,23	31,55	57,80	27,50	36,08	47,61	20,23	32,97	57,80
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,07	0,77	2,00	0,47	0,55	0,69	0,07	0,73	2,00
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,15	0,26	0,57	0,14	0,23	0,30	0,14	0,26	0,57
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	5 137	8 041	10 154	6 300	7 221	7 779	5 137	7 818	10 154
Wydajność gazu	G^d_{sk}	[%]	4,33	10,90	20,51	11,6	15,73	23,40	4,33	11,88	23,40
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,84	11,82	16,55	9,67	12,69	16,36	6,84	12,03	16,55
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,05	0,13	0,29	0,24	0,28	0,35	0,05	0,17	0,35
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,89	5,74	7,87	3,83	5,75	7,04	2,89	5,70	7,87
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	1,08	35,22	94,00	7,80	57,17	94,00	1,08	35,62	94,00

W złożu Radomierzyce występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie i proterozoiczne. **Piętro czwartorzędowe** jest związane z wystąpieniami piaszczysto-żwirowych osadów współczesnych koryt rzecznych oraz plejstoceńskich dolin kopalnych i rynien subglacjalnych (jedna z takich dolin, dolina pra Witki, wkracza na pole złożowe Studniska Dolne), a także z piaskami i żwirami pochodzenia fluwioglacjalnego, występującymi często pod nadkładem i z przewarstwieniami glin. W obrębie tych utworów występują wody o zwierciadle swobodnym lub nieznacznie naporowym. Zwierciadło statyczne stabilizuje się na głębokościach od kilkudziesięciu centymetrów do około 3 metrów, a sporadycznie poniżej 10 metrów. Strop utworów wodonośnych występuje płytko, na głębokościach od kilkudziesięciu centymetrów do nieco ponad 7 metrów, a ich miąższość jest dość zmienna. W przeważającej liczbie przypadków zawarta jest ona w przedziale od około metra do prawie 20 metrów. Potencjalne wydajności pojedynczych studni mogą wahać się w przedziale od kilku do ponad 70 m^3/h, a w obrębie dolin kopalnych – nawet 130 m^3/h przy depresjach nie przekraczających kilku metrów. Wartość współczynnika filtracji waha się w granicach od $4 \cdot 10^{-6}$ m/s do $3 \cdot 10^{-3}$ m/s. **Piętro neogeńskie** jest związane z występowaniem przewarstwień i soczew piaszczysto-żwirowych o ograniczonym rozprzestrzenieniu, występujących w obrębie utworów ilastych oraz ilasto-mułkowych i tworzących dwa nieciągłe horyzonty: międzywęglowy pomiędzy II i III pokładem i podwęglowy poniżej spągu III pokładu. Utwory wodonośne występują pod nieprzepuszczalną warstwą iłów na głębokości od około 10 do ponad 40 metrów, a ich sumaryczna miąższość waha się w granicach od kilku do około 15 metrów.

Utwory wodonośne są przemieszczone wzdłuż licznych powierzchni uskokowych. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. W okolicach Koźmina i Studnisk Dolnych występują wody artezyjskie, których zwierciadło stabilizuje się na wysokości do około 4,5 m n.p.t. Wydajności potencjalne w piętrze neogeńskim są raczej niskie – od kilku do kilkunastu m^3/h przy depresjach dochodzących do ponad 20 m; sporadycznie można oczekiwać wydajności przekraczających 30 m^3/h. Wartość współczynnika filtracji może się zmieniać w granicach od $2 \cdot 10^{-5}$ m/s do $3 \cdot 10^{-4}$ m/s. **Piętro proterozoiczne** jest bardzo słabo rozpoznane i nie ma większego znaczenia użytkowego. Wody występować tu mogą w przypowierzchniowej strefie zwietrzelinowej, bądź też na głębokościach kilkudziesięciu metrów w obrębie górotworu jako wody szczelinowe.W rejonie złoża Radomierzyce nie ma głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Obszar obniżonego zwierciadła wód gruntowych i ilość wody odpompowywanej w procesie odwadniania kopalni w razie podjęcia potencjalnej eksploatacji metodą odkrywkową można szacować przez porównanie z wielkościami notowanymi podczas działalności kopalni „Bersdorf" w niemieckiej części złoża. W czasie trwania eksploatacji pompowano tam wodę w ilości 20–33 m^3/min, a powierzchnia leja depresji sięgała 14,0 km^2 (Keinhorst i in., 1995). Ze względu na mniejszą powierzchnię i mniejszą głębokość spągu złoża Radomierzyce, potencjalne oddziaływanie eksploatacji tego złoża będzie z pewnością mniejsze (Kasiński, 1995). Transgraniczna propagacja leja depresji na stronę niemiecką byłaby z pewnością znacznie ograniczona przez istniejący wodoszczelny ekran, przebiegający wzdłuż zachodniego brzegu Nysy Łużyckiej od miejscowosci Hagenwerder do południowych przedmieść miasta Görlitz (miejscowość Deutsch-Ossig).

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Na obszarze złoża występują niewielkie skupiska leśne o charakterze lasu przekształconego, gdzie wśród drzew dominuje sosna. Pas złoża w jego zachodniej (niestety zasobowo najbogatszej) części, wzdłuż granicy państwa, leży w obrębie obszaru specjalnej ochrony siedlisk (SOO) sieci Natura 2000 nr PLH020066 Przełomowa dolina Nysy Łużyckiej.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Hirsch, D., Rascher, J., Schulze, H., 1989. Die Braunkohlen-Lagerstätten der Oberlausitz (Tertiär-becken von Berzdorf und Zittau). W: R. Vulpius, M. Süß [red.]: *Beiträge zur geologie der Braunkohlenlagerstätten, Wissenschliche-Technische Informationdienst*, **A 30**:1; 10–19, *Zentral. Geologisches Institüt*, Berlin.

Kasiński, J.R., 1995. Budowa geologiczna trzeciorzędowej asocjacji brunatnowęglowej a oddziaływania transgraniczne podczas eksploatacji węgla brunatnego. W: I. Lipiarski [red.]: *18. Sympozjum: „Geologia formacji węglonośnych Polski"*, 24–27, *Akademia Górniczo-Hutnicza*, Kraków.

Kasiński, J.R., 2000. Propozycja podziału litostratygraficznego osadów trzeciorzędowej asocjacji brunatnowęglowej w polskiej części Górnołużyckiego Zagłębia Węgla Brunatnego. W: I. Lipiarski [red.]: *23. Sympozjum: „Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **23**:69–79, *Wyd. Akad. Górn.-Hutn.*, Kraków.

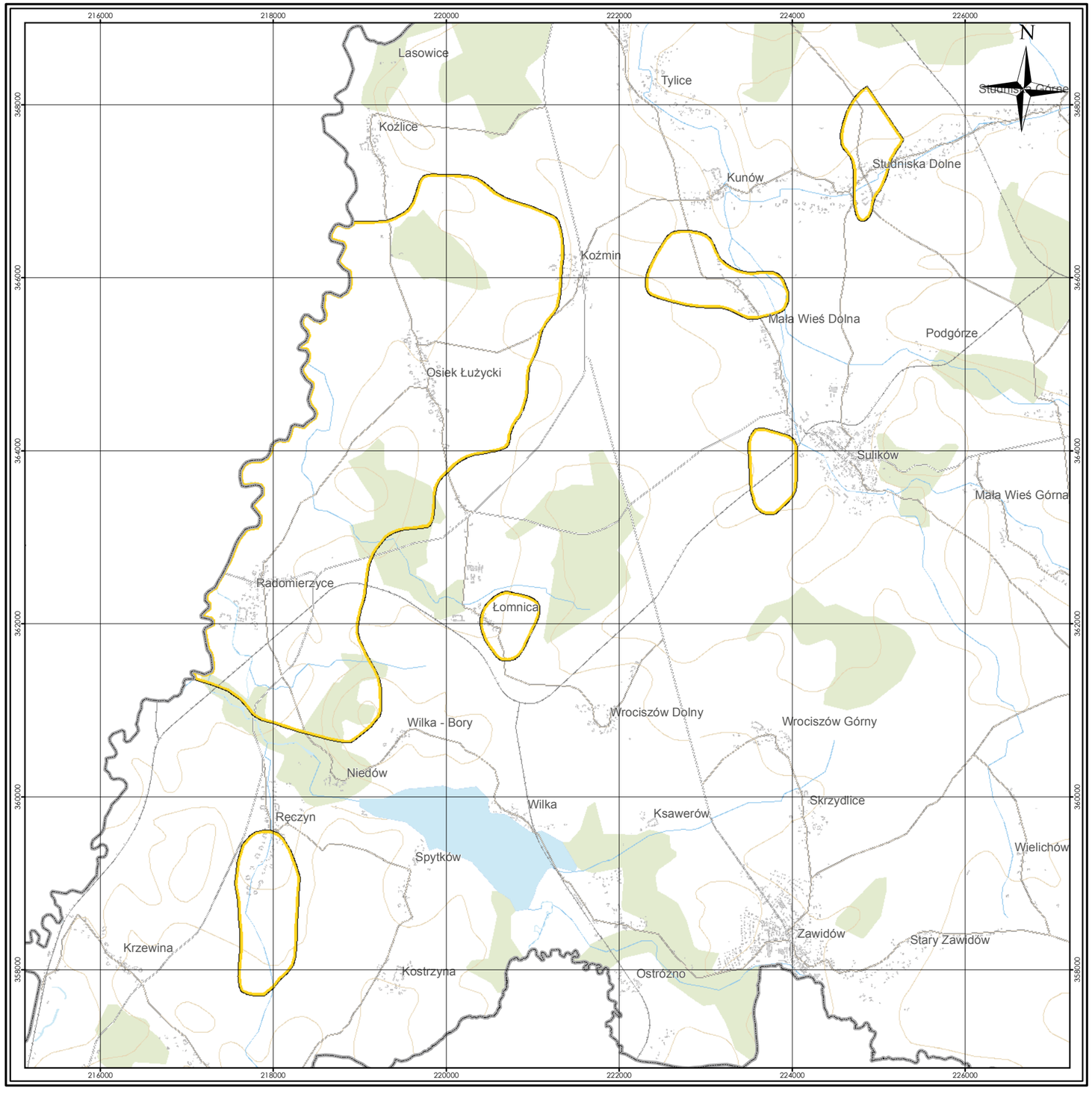
Kasiński, J.R., Karoń, R., Saternus, A., 1999. Utwory trzeciorzędowej asocjacji brunatnowęglowej w niecce berzdorfsko-radomierzyckiej na północno-zachodnim przedgórzu Sudetów – wykształcenie facjalne i tektonika. *Państwowy Instytut Geol*ogiczny, 140 p., *Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 19/2000*, Warszawa.

Kasiński, J.R., Piwocki, M., Swadowska, E., Ziembińska-Tworzydło, M., 2010a. Charakterystyka węgla brunatnego z mioceńskich pokładów Niżu Polskiego na podstawie wybranych profili. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego.*, **439**:1; 99–153, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., 2002. Złoże węgla brunatnego Radomierzyce i jego potencjalne znaczenie. W: I. Lipiarski [red.]: *25. Sympozjum: „Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **25**: 57–70, *Akademia Górniczo-Hutnicza*, Kraków.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2010b. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radomierzyce w kategorii C_2. *Państwowy Instytut Geol*ogiczny, 72 s., *Centralne Archiwum Geologiczne nr 5173/2011*, Warszawa.

Keinhorst, J., Bendig, M., Moskwa, G., Schwarze, H., Sohst, P., Steiger, E.-M., Jaśkiewicz, J., Kaczarewski, T., Kasiński, J., R., Pichiewicz, S., Stanisławski, J., Szymański, M., Turzańska-Chrobak, B., 1995. Kraftwerke und Tagebaue beiderseits der Deutsch-Polnischen Grenze. 98 s., *Deutsch-Polnische Kommission für nachtbarschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Umweltschutzes*, Berlin.



ZŁOŻE RADOMIERZYCE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 733)

OBJAŚNIENIA:

Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*

*Kasiński, J., R., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radomierzyce w kategorii C_2. Państwowy Instytut Geologiczny, 72 s., Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5173/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

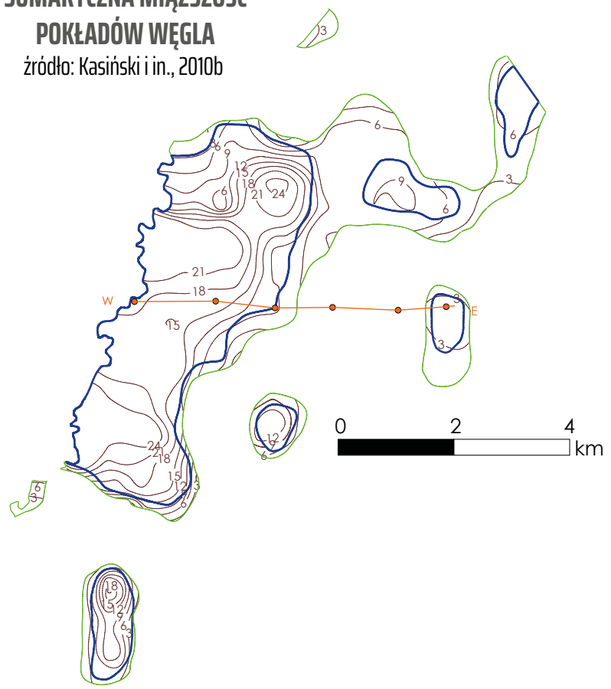
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.7.A.

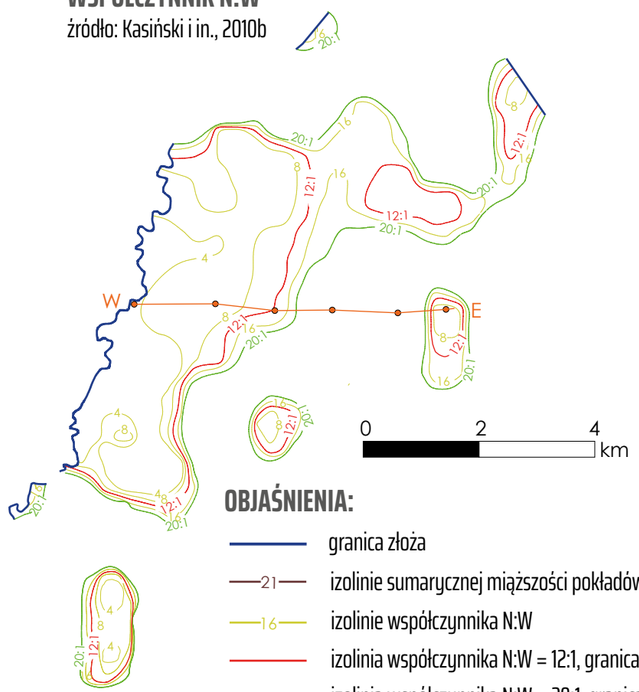
ZŁOŻE RADOMIERZYCE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 733)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Kasiński i in., 2010b

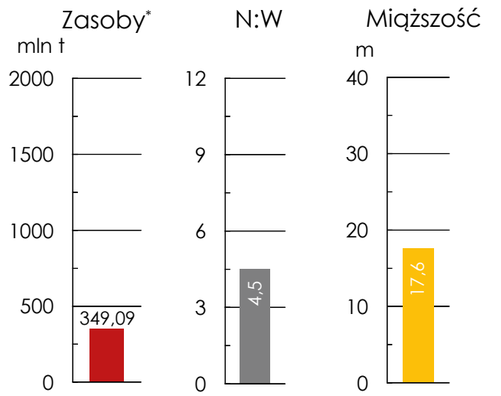


WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kasiński i in., 2010b



OBJAŚNIENIA:

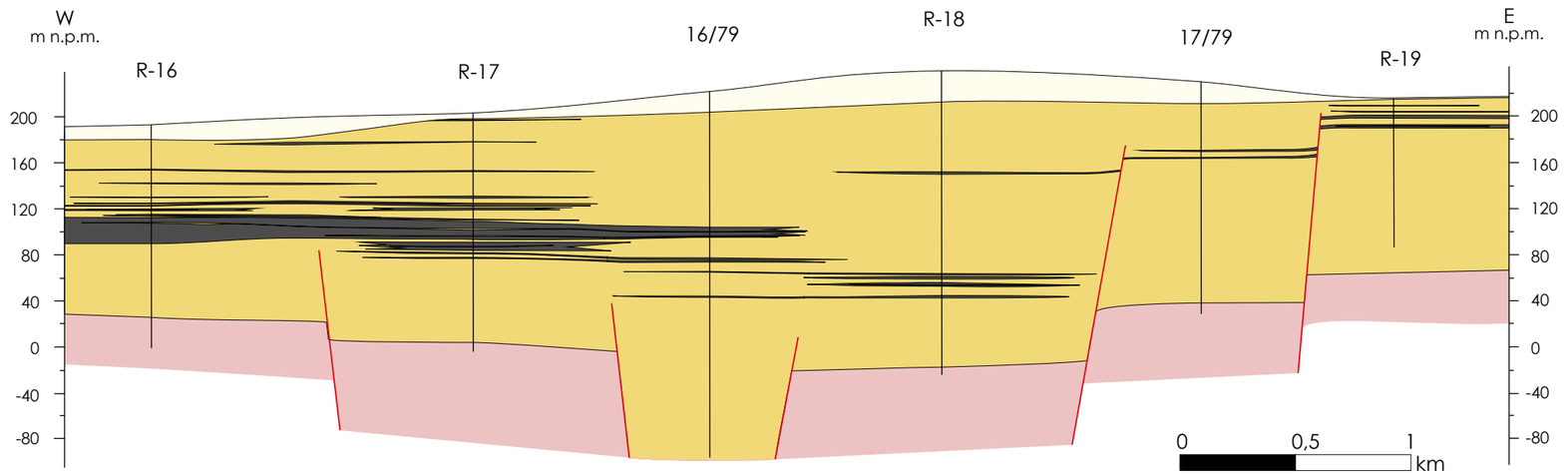
- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE RADOMIERZYCE (W-E)
źródło: Kasiński i in., 2010b



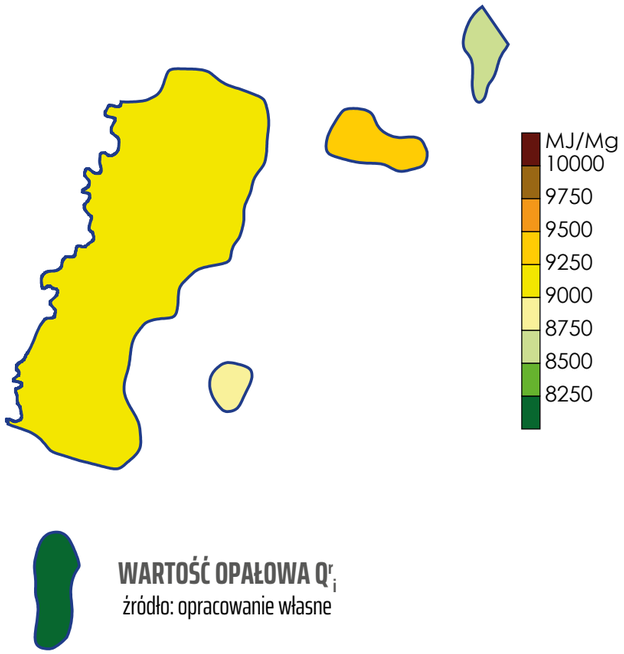
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- proterozoik

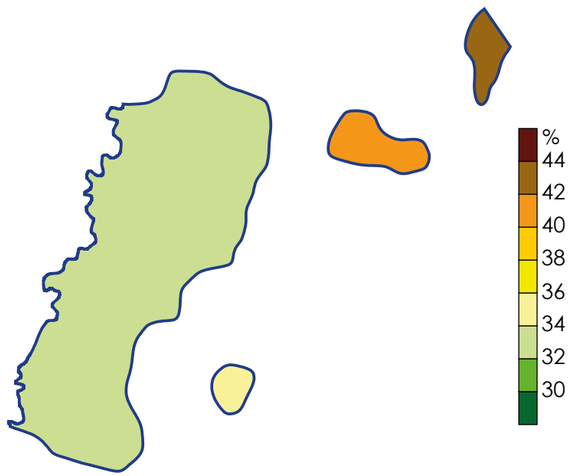
Fig. 2.7.B.

ZŁOŻE RADOMIERZYCE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

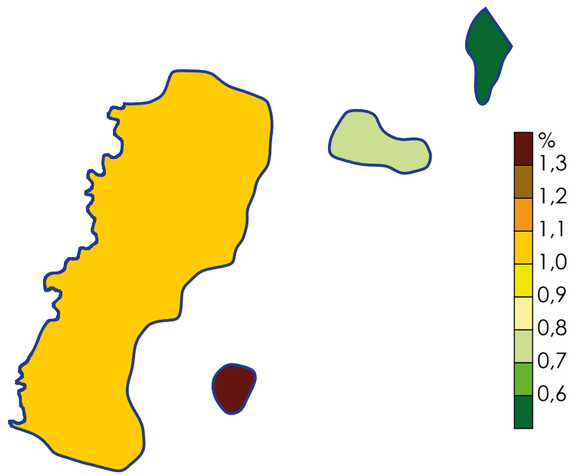
(MIDAS: WB 733)



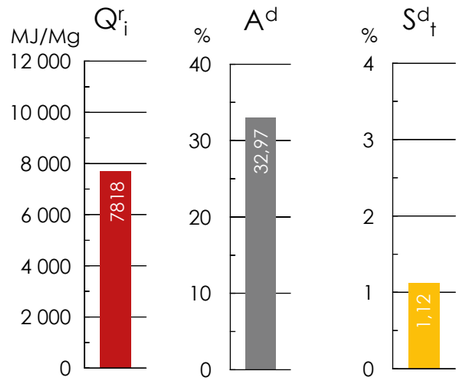
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

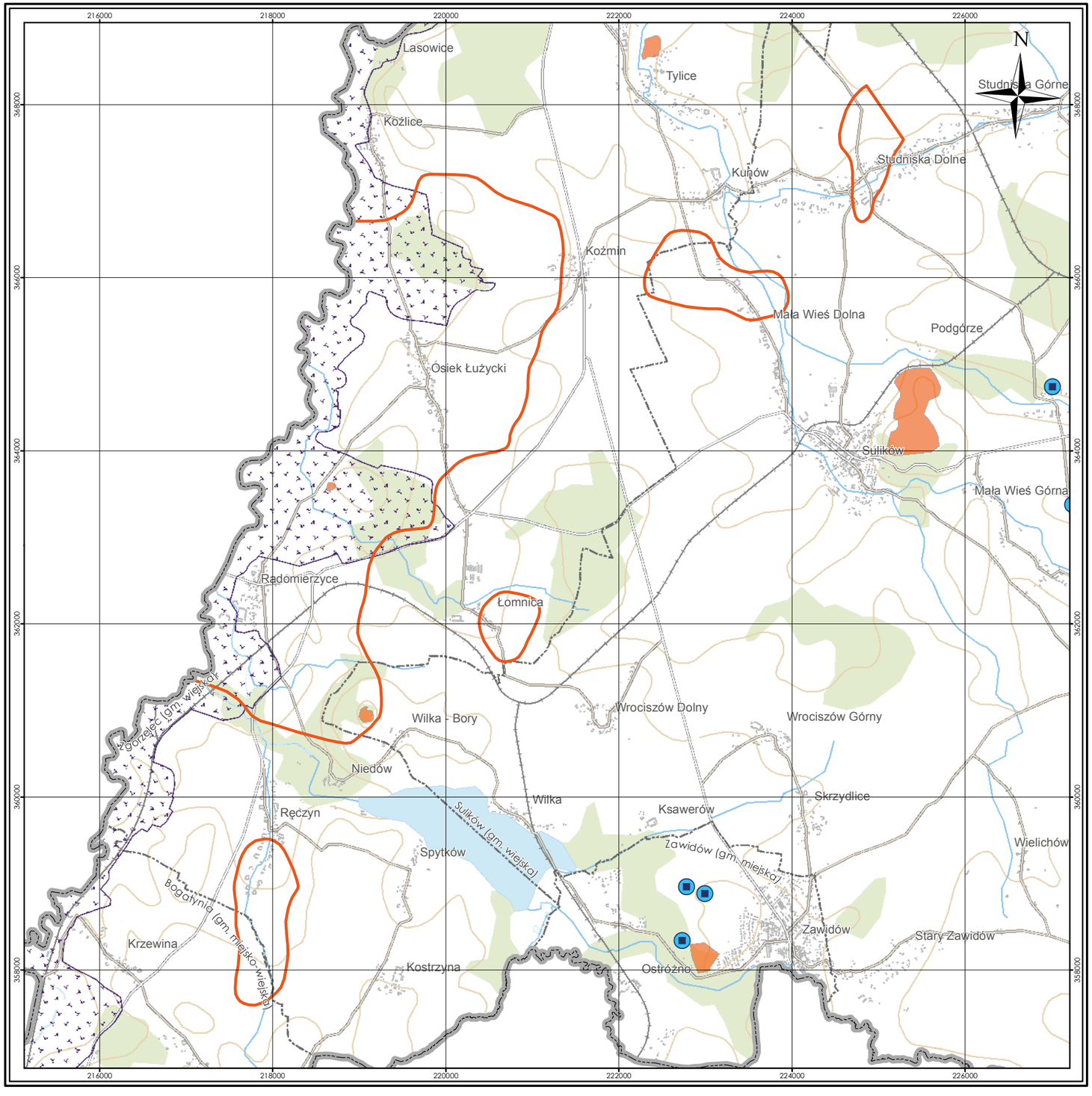
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 2.7.C.

ZŁOŻE RADOMIERZYCE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 733)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Radomierzyce*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Natura 2000
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Kasiński, J., R., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radomierzyce w kategorii C$_2$. Państwowy Instytut Geologiczny, 72 s., Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5173/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.7.D.

2.8. Złoże Rzepin

(MIDAS: WB 5604)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** słubicki; sulęciński;
gminy: Cybinka, Rzepin, Słubice, Torzym

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Rzepin należy do grupy złóż północnolubuskich. Jest położone na zachód od złoża Torzym i na południowy wschód od obszaru prognostycznego Górzyca. Na południe, w bliskim sąsiedztwie, leżą złoża węgla brunatnego Sądów i Bieganów. W złożu o powierzchni 57,63 km^2 udokumentowano zasoby bilansowe węgla energetycznego w kategorii C_2 w ilości 249,53 mln ton (Żygar, 1990). Zasoby występują w dwóch polach: Rzepin i Słubice. Powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 20,36 km^2 (Tabela 2.8.1.).

Tabela 2.8.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Rzepin (źródło: Żygar, 1990)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
Rzepin	155,70	254,89	410,59
Słubice	93,83	90,92	184,75
Razem zasoby udokumentowane	249,53	345,81	595,34
Zasoby szacunkowe	bd	bd	bd
Zasoby ogółem	**249,53**	**345,81**	**595,34**

bd – brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Rzepin przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci rzecznych żwirów, piasków i mułków piaszczystych, występujące jedynie w północnej części obszaru, w szerokich dolinach rzecznych;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) cienki pakiet mułków i piasków kwarcowych bardzo drobnoziarnistych, reprezentujący górną część formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(4) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), nieciągły, pozbawiony cech bilansowych, o maksymalnej miąższości sumarycznej 9,0 m, występujący w formie serii cienkich soczew węglowych na znacznej części obszaru złoża;
(5) kompleks piasków kwarcowych, mułkowatych i mułków piaszczystych z wkładkami mułków i iłów węglistych, budujący niższą część formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, występujący w formie ciągłej na całym obszarze złoża, o maksymalnej miąższości 27,7 m (Tabela 2.8.2.). Strop zapada ku północnemu wschodowi; pokład ten na części obszaru złoża rozwarstwia się na dwie ławy, przy czym miąższość ławy dolnej jest niewielka i nie przekracza kilku metrów;
(7) mułki i iły mułkowate (często zawęglone) z przeławiceniami piasków kwarcowych, drobnoziarnistych (niższa część formacji ścinawskiej, miocen dolny);
(8) heterolit piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych i mułków (utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej, miocen dolny);
(9) morskie osady formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny): piaski kwarcowe drobnoziarniste z domieszką glaukonitu i cienkimi wkładkami mułków;
(10) osady brakiczne: mułki ilaste i iły z przewarstwieniami piasków kwarcowych (formacja czempińska, oligocen dolny);
(11) morskie utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych, drobnoziarnistych;
(12) wapienie i wapienie margliste z przeławiceniami margli kredy górnej (cenoman-santon);
(13) piaskowce glaukonitowo-kwarcowe albu górnego;
(14) piaskowce kwarcowe liasu.

W granicach złoża węgla brunatnego Rzepin znajdują się dwa złoża kruszywa naturalnego KN 12067 Maczków Północ I i KN 14751 Maczków Północ II oraz złoże kredy jeziornej KR 8510 Tarnawa.

Tabela 2.8.2. Parametry geologiczno-górnicze II łużyckiego pokładu węgla brunatnego (bilansowego) w złożu Rzepin (źródło: Żygar, 1990)

Parametr	Jednostka	Pole Rzepin			Pole Słubice			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	39,7	91,2	200,7	62,3	94,5	133,0	39,7	97,3	200,7
Grubość nadkładu	[m]	31,0	76,6	173,0	54,0	84,2	121,0	31,0	80,8	173,0
Miąższość węgla	[m]	8,7	14,6	27,7	8,3	10,2	12,0	8,3	12,2	27,7
N:W	[-]	1,2	7,4	9,5	5,3	8,3	11,6	1,2	7,9	11,6

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Rzepin jest węglem energetycznym dobrej jakości, o niskiej popielności i nieznacznie podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.8.3.). Pewne partie, szczególnie na obszarze pola Słubice, spełniają również kryteria dla węgla wytlewnego.

Tabela 2.8.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Rzepin (źródło: Żygar, 1990)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole Rzepin			Pole Słubice			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,78	1,09	1,22	0,68	1,27	2,25	0,68	1,20	2,25
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	3,10	10,69	0,00	3,24	15,85	0,00	3,15	15,85
Popielność	A^d	[%]	13,42	15,55	19,68	9,06	14,87	21,51	9,06	15,14	21,51
Siarka pirytowa	S^d_S	[%]	0,08	0,10	0,14	0,05	0,12	0,35	0,05	0,11	0,35
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,12	0,28	0,45	0,07	0,33	0,80	0,07	0,30	0,80
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 181	8 989	9 491	7 800	9 106	10 019	7 800	9 060	10 019
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	44,70	52,76	59,70	nb	nb	nb	44,70	52,76	59,70
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,19	11,14	12,83	8,60	12,13	12,88	8,60	11,51	12,88
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,08	0,15	0,29	0,01	0,13	0,14	0,01	0,14	0,29
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,43	3,37	4,17	2,06	2,76	3,54	2,06	3,14	4,17
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	51,26	53,41	55,25	50,74	52,30	54,09	50,74	52,96	55,25
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	6,69	12,76	19,57	5,49	13,21	28,84	5,49	13,36	28,84
Zawartość piasku	P^d	[%]	3,70	4,12	5,17	2,04	4,61	8,20	2,04	4,30	8,20

nb – nie badano

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Rzepin leży w prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry. Obszar złoża jest odwadniany bezpośrednio do Odry przez sieć drobnych cieków i rowów melioracyjnych oraz do dwóch niewielkich dopływów Odry – Ilanki i Pliszki, które przepływają ze wschodu na zachód wzdłuż północnej i południowej granicy złoża. Doliny obu rzek są w znacznej części podmokłe i zatorfione. W szerokiej, zabagnionej dolinie przecinającej południowo-zachodnią część pola złożowego Rzepin znajduje się zespół niewielkich jezior (Głębiniec, Linie, Oczko, Popienko), a w północnej części tego pola, w podmokłej dolinie dopływu Ilanki – Tarnawki znajduje się kolejny zespół niewielkich jeziorek. Na obszarze wysoczyznowy, na całym złożu, występują także liczne niewielkie jeziora polodowcowe.

Na obszarze złoża Rzepin występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie, oligoceńsko-mioceńskie i mezozoiczne. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje kilka poziomów wodonośnych: (1) poziom przypowierzchniowy, zasilany głównie opadami atmosferycznymi, o zwierciadle swobodnym, (2) poziom międzyglinowy w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, o zwierciadle lokalnie naporowym i (3) poziom podglinowy w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, również o zwierciadle lokalnie naporowym. W **piętrze mioceńskim** występuje jeden poziom wodonośny (nadwęglowy) w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach formacji poznańskiej i piaskach formacji adamowskiej, który lokalnie może charakteryzować zwierciadło naporowe (subartezyjskie). W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim,** w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu, występuje również jeden poziom wodonośny o znacznej miąższości, którego zwierciadło ma zapewne charakter naporowy.

W zachodniej części pola złożowego Słubice, w dolinie Odry, warstwy wodonośne są odkryte (pozbawione izolacji), zatem zwierciadło wody jest swobodne. Strop poziomu występuje na głębokości od 0 do 5 m p.p.t. Miąższości warstwy wodonośnej są zmienne i wahają się w granicach 10,0–39,6 m (średnio 23 m), a średni współczynnik filtracji wynosi $7{,}70 \cdot 10^{-4}$ m/s. Wydajności potencjalne są niewielkie i wynoszą poniżej 10 m^3/h.

Do **piętra czwartorzędowego** należy główny, użytkowy poziom wodonośny. Poziom ten, o średniej miąższości około 15 m, budują piaszczyste utwory fluwioglacjalne występujące na powierzchni terenu. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter naporowy i stabilizuje się na rzędnych od 25 m n.p.m. w części zachodniej od 50 m n.p.m. w części wschodniej. Współczynnik filtracji warstwy waha się w granicach $4{,}05 \cdot 10^{-5}$ m/s–$6{,}52 \cdot 10^{-4}$ m/s i średnio wynosi $2{,}42 \cdot 10^{-4}$ m/s. Wydajność potencjalna sięga 120 m^3/h. **Piętro mioceńskie** jest wykształcone w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie utworów ilasto-mułkowych. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 17 m, a zwierciadło ma charakter naporowy. Zasilanie poziomu mioceńskiego odbywa się drogą infiltracji wód z poziomów położonych wyżej. Wody **piętra oligoceńsko-mioceńskiego** tworzą jeden poziom wodonośny o znacznej miąższości i o zwierciadle naporowym, występujący w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu. Wody **piętra mezozoicznego** są wodami szczelinowymi, występującymi wśród wapieni i margli kredowych i piaskowców jurajskich. Wody pięter kenozoicznych pozostają w kontakcie hydraulicznym ze względu na istnienie na obszarze złoża głębokich kopalnych dolin erozyjnych.

Złoże Rzepin leży w całości w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, w utworach czwartorzędowych. W przeważającej części jest to obszar wysokiej ochrony (OWO), ale w centralnej części złoża, na wschód od miasta Rzepin, przebiega wąski pas podlegający najwyższej ochronie (ONO).

Na obszarze pola złożowego Słubice, w miejscowości Kunowice, funkcjonuje jedno duże ujęcie wód podziemnych dla miasta Słubice (ujęcie Lotnisko), które ujmuje wody z poziomu czwartorzędowego i posiada udokumentowaną strefę ochrony pośredniej. W mieście Rzepin, w pobliżu północnej granicy pola Rzepin, bezpośrednio poza jego granicami, funkcjonują trzy duże ujęcia wód przemysłowych z tego samego poziomu. Trzy studnie w Słubicach ujmują wody piętra neogeńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża jest w około 75% porośnięty lasem iglastym, w większości przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej; w skład flory obok dominującej sosny wchodzą: brzoza, świerk i modrzew.

Zachodnia część pola złożowego Słubice leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 15 Słubicka Dolina Odry, a północna i południowy fragment pola Rzepin – w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 17 Dolina Ilanki. Zachodni fragment doliny Odry, porośnięty przez las łęgowy, jest objęty ochroną w formie leśnego rezerwatu przyrody Łęgi koło Słubic. Część doliny Odry ciągnąca się wzdłuż rzeki wchodzi w skład sieci Natura 2000. Znajduje się tu specjalny obszar ochrony siedlisk nr PLH080013 Łęgi Słubickie i obszar specjalnej ochrony ptaków nr PLB080004 Dolina Środkowej Odry. Południową część pola Rzepin przecina wąski pas specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH080049 Rynna Jezior Rzepińskich, a fragment części północnej pola złożowego leży w granicach specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH080009 Dolina Ilanki. Niewielkie fragmenty tego obszaru zostały także objęte ochroną jako użytki ekologicze: Wokół Jeziora Popienko, Oczko i Przy Oczku (Tabela 2.8.4.).

Tabela 2.8.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Rzepin (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Rzepin	Rzepin / słubicki	1990	Wierzba biała	1 szt.
P	Rzepin	Rzepin / słubicki	1990	Topola czarna	1 szt.
P	Rzepin	Rzepin / słubicki	1990	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Cybinka	Cybinka / słubicki	1993	Dąb bezszypułkowy	1 szt.
P	Cybinka	Cybinka / słubicki	2012	Daglezja zielona	1 szt.
U	Kunowice	Słubice / słubicki	2002	Jezioro	3,5 ha
U	Rzepin	Rzepin / słubicki	2002	Siedlisko „Przy Iliance"	0,4 ha
U	Rzepin	Rzepin / słubicki	2002	Siedlisko „Wzdłuż Ilianki"	41,1 ha
U	Gajec	Rzepin / słubicki	2002	Bagno „Przy Oczku"	2,3 ha
U	Gajec	Rzepin / słubicki	2002	Śródleśne oczko wodne „Oczko"	9,4 ha
U	Gajec	Rzepin / słubicki	2002	Siedlisko „Wokół Jeziora Popienko"	16,0 ha

P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

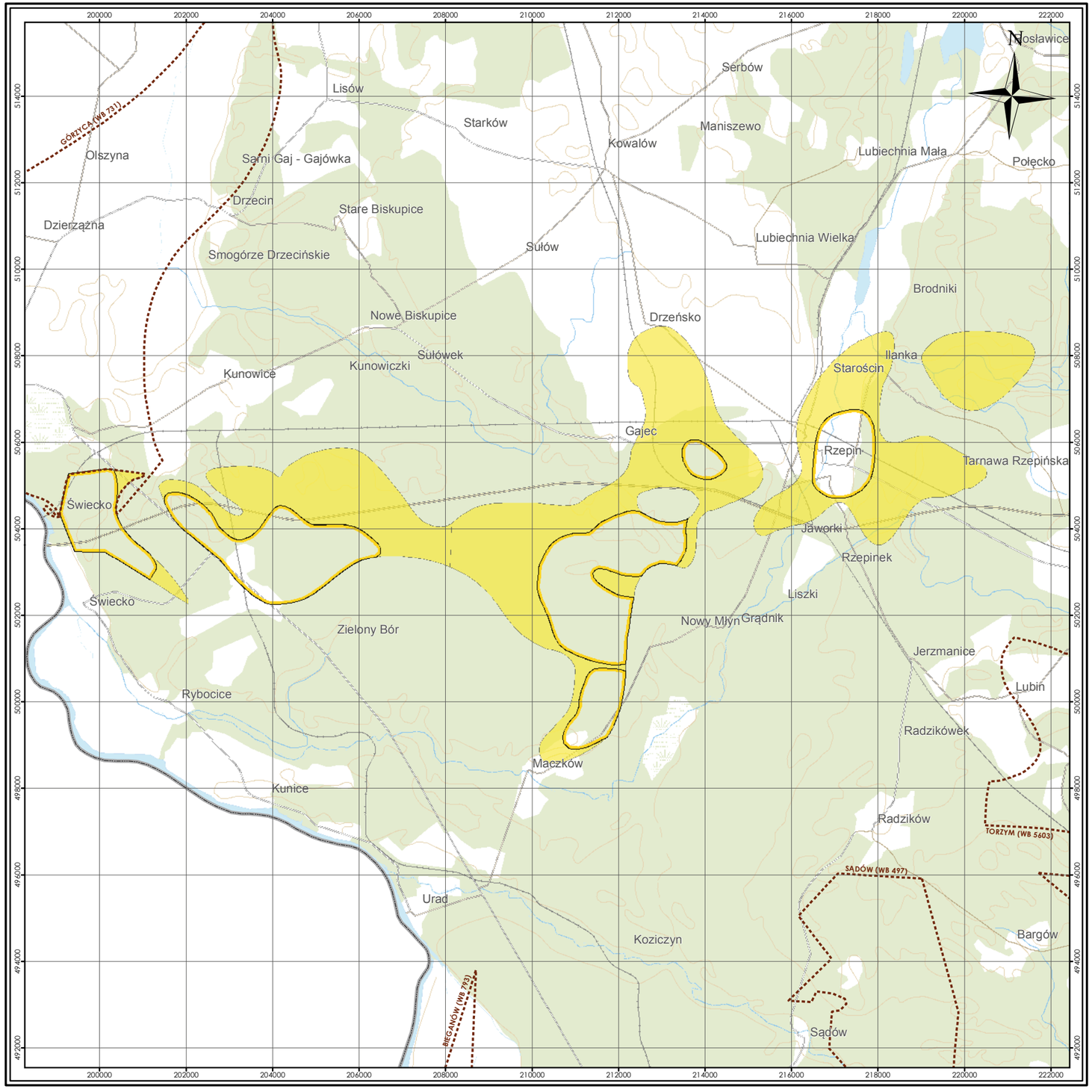
Kasiński, J.R., 1985. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Górzycy. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 61 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3919/181*, Warszawa.

Różycki, Z., 1984. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym na obszarze na zachód od Sieniawy (Słubice-Rzepin-Koryta). Przedsiębiorstwa Geologiczne we Wrocławiu, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3920/272*, Warszawa.

Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu Na zachód od Sieniawy w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 1061/92a*, Warszawa.

ZŁOŻE RZEPIN
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 5604)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 1061/92, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

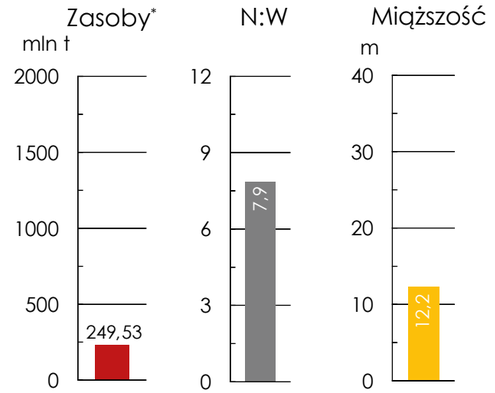
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.8.A.

ZŁOŻE RZEPIN
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 5604)



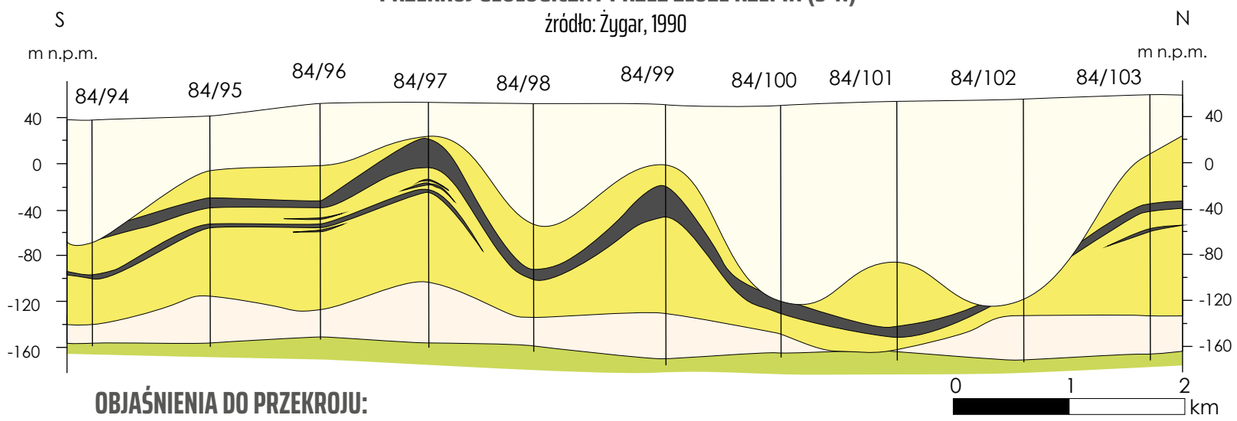
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

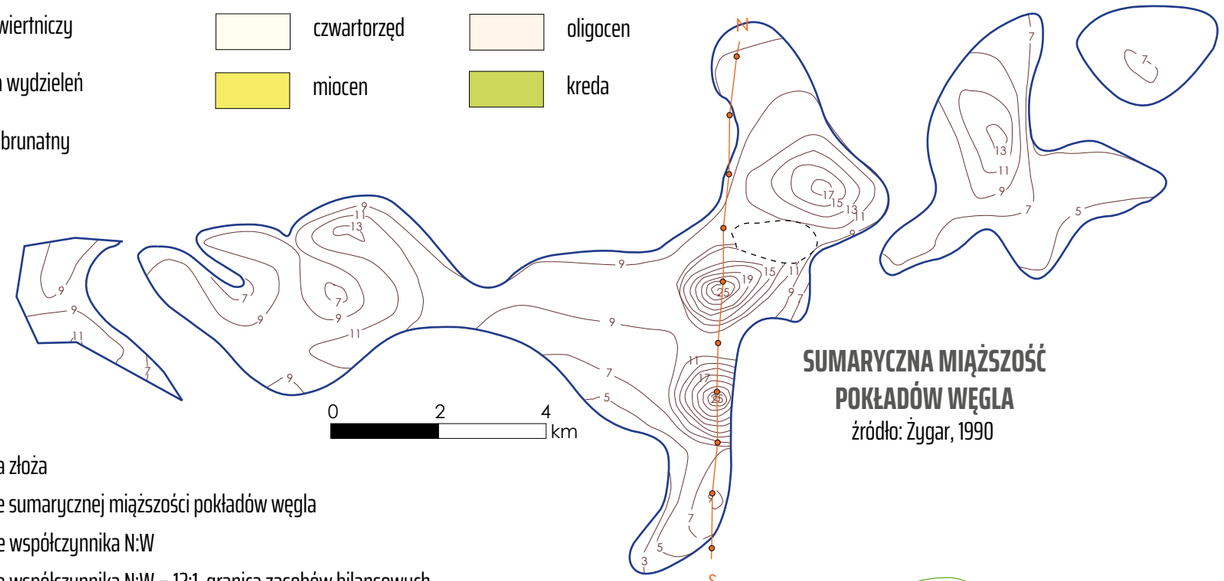
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE RZEPIN (S-N)

źródło: Żygar, 1990



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

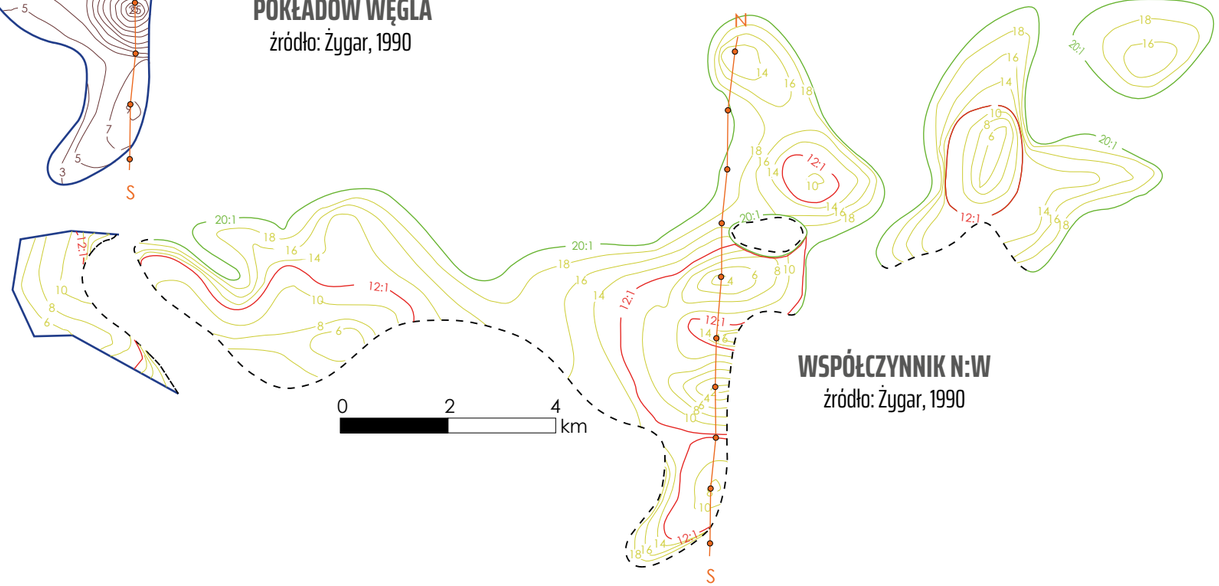


OBJAŚNIENIA

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

źródło: Żygar, 1990



WSPÓŁCZYNNIK N:W

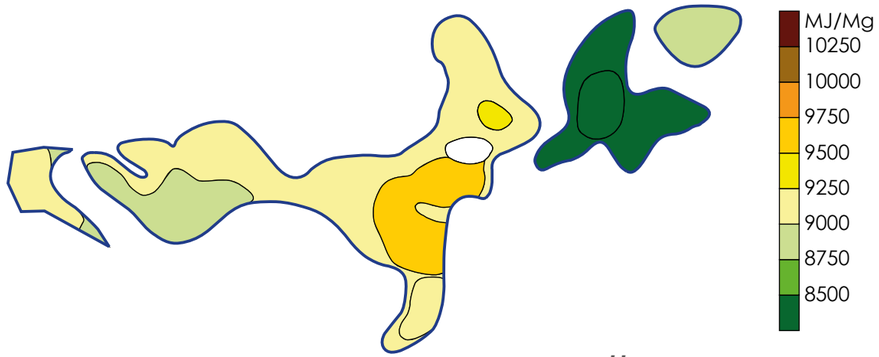
źródło: Żygar, 1990

Fig. 2.8.B.

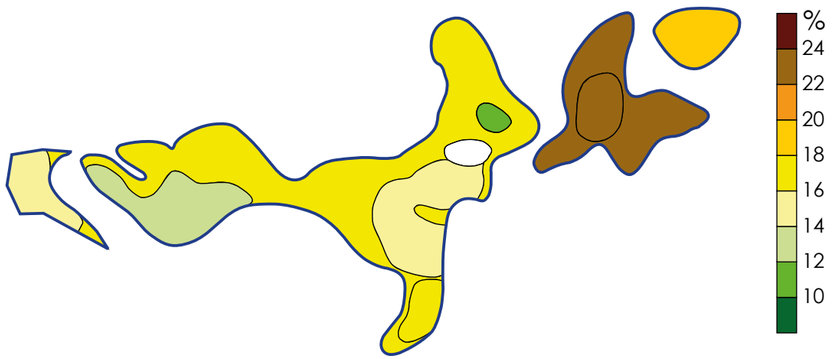
ZŁOŻE RZEPIN

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

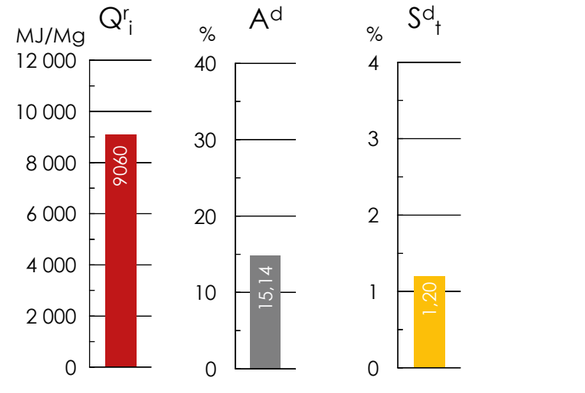
(MIDAS: WB 5604)



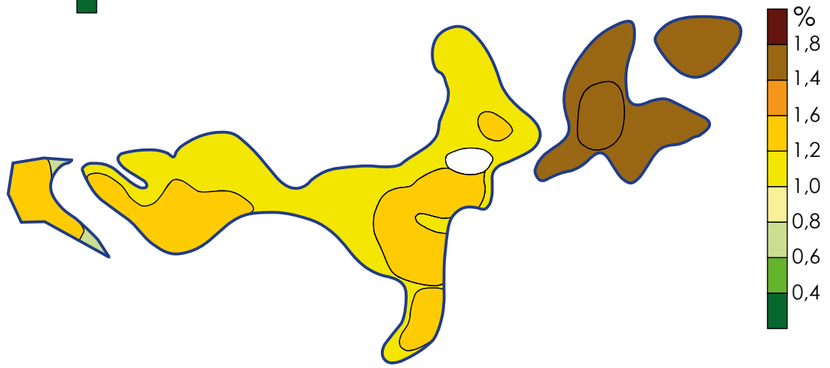
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

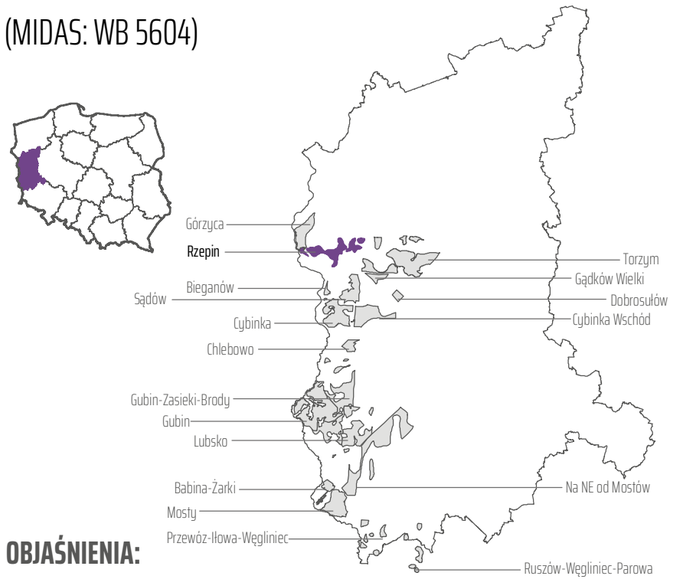
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.8.C.

ZŁOŻE RZEPIN
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 5604)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Rzepin*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 1061/92, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.8.D.

2.9. Złoże Sądów

(MIDAS: WB 497)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, słubicki;
gminy: Maszewo, Cybinka

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Sądów należy do grupy złóż północnolubuskich. Złoże to leży w bezpośrednim pobliżu złoża Cybinka, na północ od niego. Powierzchnia złoża wynosi 36,98 km^2 (Tabela 2.9.1.), natomiast powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 14,82 km^2.

Tabela 2.9.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Sądów (źródło: Ciuk, 1985)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_2	226,47	274,82	501,29
Razem zasoby udokumentowane	226,47	274,82	501,29
Zasoby szacunkowe	bd	bd	bd
Zasoby ogółem	**226,47**	**274,82**	**501,29**

bd – brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Sądów przedstawia się następująco:
(1) namuły i torfy holocenu (w dolinie rzeki Pliszki);
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący jedynie lokalnie w jednym otworze wiertniczym, na zachód od centrum złoża, w rejonie miejscowości Sądów;
(4) mułki z wkładkami węgla brunatnego formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), występujący na znacznej części obszaru złoża, o zmiennej miąższości;
(6) niższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez mułki i piaski drobnoziarniste;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża, o zmiennej miąższości;
(8) osady niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, reprezentowany przez zespół cienkich soczew węglowych, występujący na głębokości 254,4–265,1 m p.p.t. i miejscami przechodzący w ciągły pokład o zmiennej miąższości;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(11) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(12) mułki ilaste i piaszczyste z pyłem węglowym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) piaski kwarcowo-glaukonitowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(14) drobnoziarniste piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(15) wapienie i wapienie margliste kredy górnej.
Znaczenie złożowe mają dwa pokłady węgla brunatnego: **II pokład łużycki** i **III pokład ścinawski** (Tabela 2.9.2.). Oba pokłady charakteryzuje zmienna miąższość, co jest związane z ich sedymentacyjnym wyklinowaniem oraz rozcięciem głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi.

Tabela 2.9.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Sądów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II+III)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	bd	127,5	bd	bd	127,5	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	bd	bd	bd	127,5	bd	90,8	115,3	154,7
Miąższość węla	[m]	0,3	6,0	10,2	0,1	4,0	13,9	9,0	12,2	14,6
N:W	[-]	bd	bd	bd	bd	31,9	bd	bd	10,2	bd

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Sądów jest węglem energetycznym dobrej (pokład II łużycki) i miernej jakości (pokład III ścinawski), o dużej zmienności wartości opałowej, o średniej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.9.3.). Na uwagę zasługuje wysoka zawartość kwasów huminowych (szczególnie w pokładzie II), zbliżająca pod względem składu chemicznego węgiel brunatny ze złoża Sądów do leonardytu. Z tego powodu węgiel brunatny ze złoża Sądów może być wykorzystany do produkcji nawozów organicznych oraz do brykietowania.

Tabela 2.9.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Sądów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II+III)		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,39	1,42	1,43	0,34	1,05	1,96	0,50	1,39	2,86	0,36	1,54	3,44	0,36	1,39	3,44
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	16,85	17,18	17,40	17,39	18,10	18,61	10,22	17,40	19,14	9,13	16,95	18,93	9,13	17,18	19,14
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	bd	bd	bd	1,17	1,21	1,31	1,05	1,24	1,65	1,15	1,34	1,75	1,05	1,29	1,75
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	bd	bd	bd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kurczliwość	K^s	[%]	bd	bd	bd	11,11	13,62	17,26	5,36	13,65	20,73	6,71	15,04	61,51	5,36	14,34	61,51
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	bd	bd	bd	11,50	19,70	26,10	10,20	33,81	63,10	3,91	28,21	40,55	3,91	31,01	63,10
Podatność przemiałowa	GrH		bd	bd	bd	37,26	43,03	54,58	33,79	45,54	74,00	37,26	52,51	86,00	33,79	49,02	86,00
Popielność	A^d	[%]	18,82	21,40	25,26	7,26	13,99	22,08	7,67	19,16	56,47	10,08	24,02	75,32	7,67	19,16	75,32
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,72	0,86	0,95	0,29	0,70	1,00	0,30	1,11	2,73	0,20	1,19	2,50	0,20	1,15	2,73
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,69	0,79	0,85	0,42	0,90	1,60	0,04	1,01	1,74	0,10	0,85	1,88	0,04	0,93	1,88
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,48	0,56	0,67	0,03	0,35	0,86	0,03	0,46	0,99	0,13	0,35	1,23	0,03	0,40	1,23
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,22	0,22	0,22	0,08	0,21	0,73	0,04	0,33	1,45	0,01	0,32	1,00	0,01	0,32	1,45
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	7 928	8 472	8 835	8 283	9 477	10 608	3 530	9 456	10 426	978	8 323	10 777	978	8 890	10 777
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	5,43	6,08	6,52	5,81	7,23	8,47	1,61	6,24	10,11	0,93	6,13	8,33	0,93	6,18	10,11
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	64,67	66,63	69,57	56,50	61,90	66,86	56,92	64,77	86,02	59,44	67,61	90,31	56,92	66,19	90,31
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	8,15	10,11	11,41	8,72	12,77	15,82	2,15	11,59	15,64	2,06	9,31	14,92	2,06	10,45	15,64
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+ K_2O)^d$	[%]	0,09	0,10	0,13	0,07	0,15	0,29	0,06	0,19	0,35	0,02	0,11	0,23	0,02	0,15	0,35
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,14	1,24	1,30	0,14	2,24	3,63	0,49	1,82	5,45	0,58	3,88	8,84	0,49	2,85	8,84
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	bd	bd	bd	0,02	0,03	0,06	0,02	0,04	0,09	0,01	0,02	0,05	0,01	0,03	0,09
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	54,66	55,72	57,32	51,18	54,12	57,91	46,47	54,11	62,35	44,03	54,38	60,40	44,03	54,24	62,35
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	bd	bd	bd	0,00	1,10	1,70	0,00	0,90	6,70	0,00	0,06	4,40	0,00	0,48	6,70
Zawartość piasku	P^d	[%]	7,74	11,10	16,15	1,15	7,46	14,58	0,00	4,92	32,23	3,84	18,06	69,21	0,00	11,49	69,21
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	63,83	64,36	64,71	60,75	64,27	65,92	56,70	64,71	69,59	57,04	66,47	73,43	56,70	65,59	73,43
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	5,06	5,10	5,12	4,02	4,83	5,18	4,22	4,84	5,35	4,08	5,12	6,11	4,08	4,98	6,11

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Sądów należy do prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry. Przez środek obszaru złoża przepływa rzeka Pliszka, prawy dopływ Odry, która wraz z drobnymi dopływami odwadnia całe złoże. W dolinie Pliszki występują niewielkie jeziorka, a na wschód od granic złoża znajduje się nieco większe Jezioro Wielkie, o powierzchni 1,03 km^2.

Na obszarze złoża Sądów nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z profili otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje kilka poziomów wodonośnych w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, z których najgrubszy sięga kilkudziesięciu metrów miąższości; pozostałe poziomy międzyglinowe są znacznie cieńsze. W **piętrze mioceńskim** występuje (1) najwyższy poziom wodonośny w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach formacji poznańskiej i adamowskiej, soczewowy z wodami zawieszonymi, a na części obszaru złoża ciągły i (2) poziom wodonośny o charakterze soczewowym, z wodami zawieszonymi w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach międzywęglowych formacji ścinawskiej. W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim** występuje gruby poziom wodonośny o miąższości 80–100 m w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu, którego zwierciadło ma lokalnie charakter naporowy. Poniżej tego poziomu, bezpośrednio ponad stropem utworów kredowych, występuje jeszcze jeden poziom wodonośny w piaskach glaukonitowych oligocenu.

Północny skraj złoża Sądów znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, związanego z wodami piętra czwartorzędowego; zbiornik ten w przeważającej części jest obiektem wysokiej ochrony (OWO).

W pobliżu południowej granicy złoża w miejscowości Drzeniów funkcjonuje niewielkie komunalne ujęcie wód czwartorzędowych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża jest w niemal 90% porośnięty lasem iglastym, częściowo przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej. Północna i centralna część (łącznie około 75% powierzchni złoża) znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 16 Puszcza nad Pliszką. W centralnej części obszar złoża przecina obszar specjalny ochrony siedlisk sieci Natura 2000, PLH080011 Dolina Pliszki, obejmujący niewielką dolinę rzeczną z mokradłami i nadrzecznymi zbiorowiskami leśnymi. Na obszarze złoża Sądów znajduje się także kilka pomników przyrody, a także użytków ekologicznych (Tabela 2.9.4.).

Tabela 2.9.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Sądów (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Cybinka	Cybinka / słubicki	2012	Dąb szypułkowy	3 szt.
P	Drzeniów	Cybinka / słubicki	2012	Dąb szypułkowy	13 szt
U	Sądów	Cybinka / słubicki	2002	„Gęsie Bagna"	11,0 ha
U	Sądów	Cybinka / słubicki	2002	„Zapadliska Kopalniane"	9,6 ha
U	Sądów	Cybinka / słubicki	2004	„Wełnianka"	0,74 ha
U	Cybinka	Cybinka / słubicki	2002	„Zapadliska Pokopalniane II"	13,9 ha

P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny

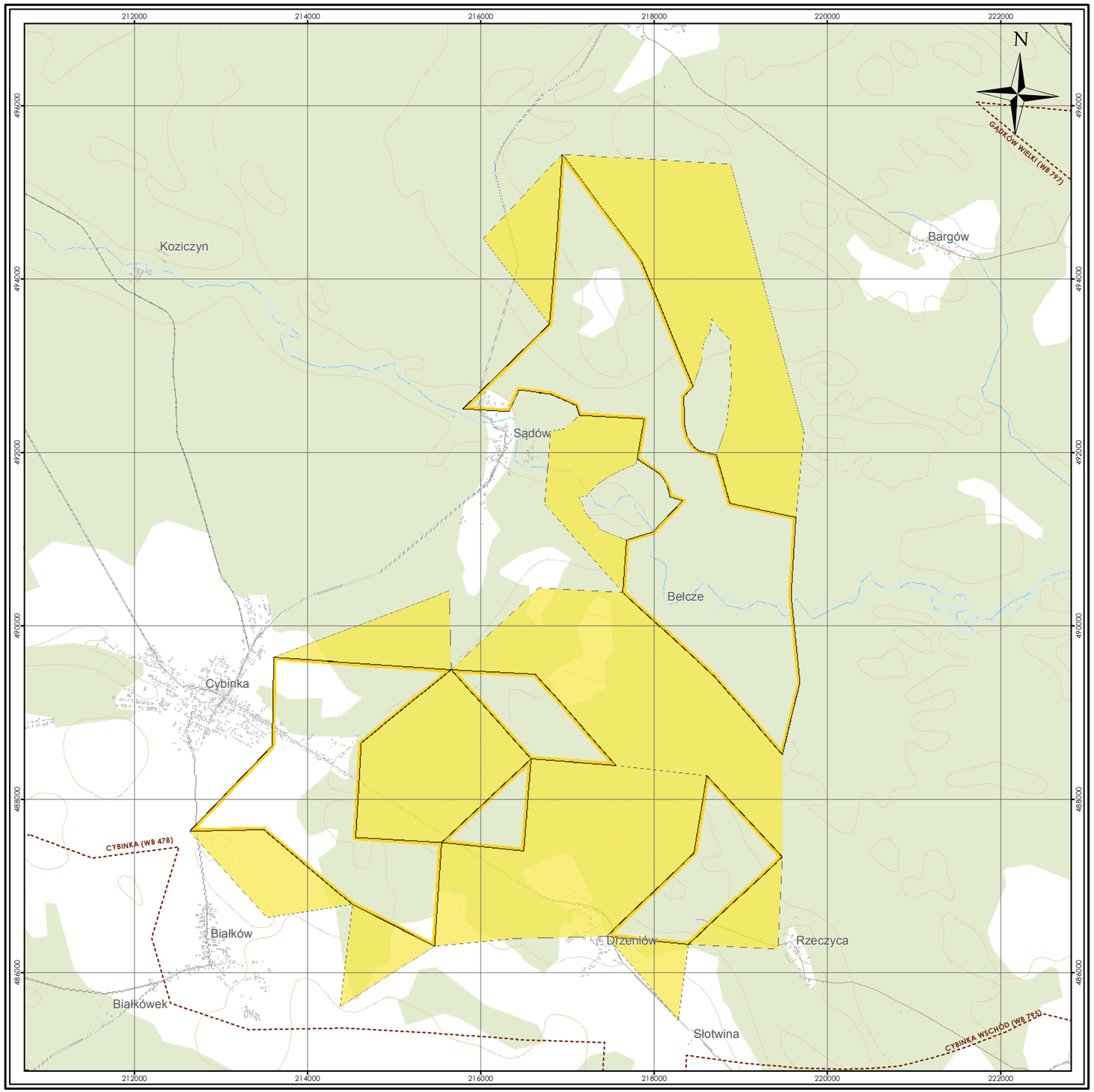
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200*, Warszawa.

Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

ZŁOŻE SĄDÓW
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 497)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C2+D1. Państw. Inst, Geol., 261 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200, Warszawa.

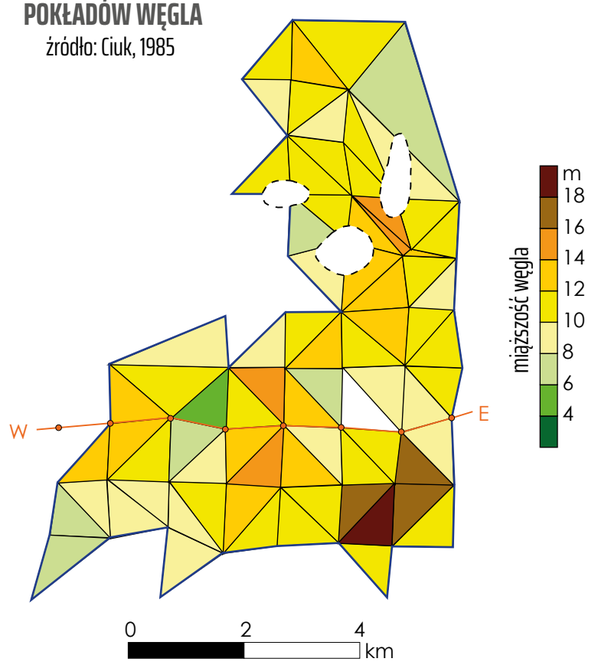
0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

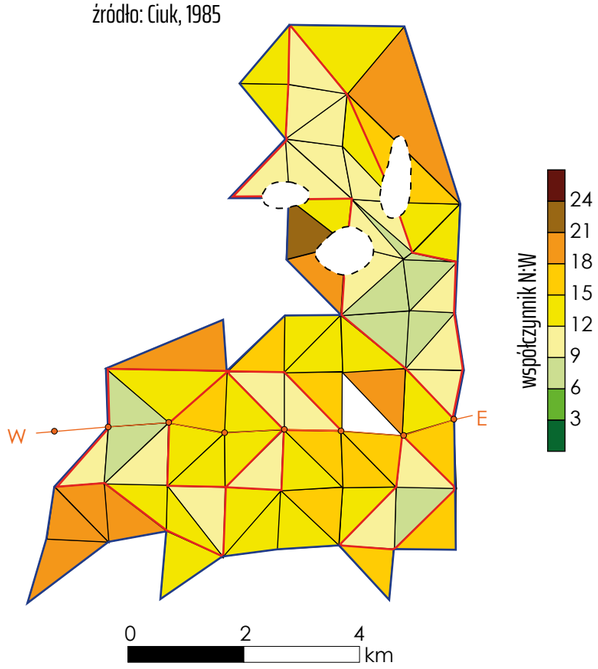
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.9.A.

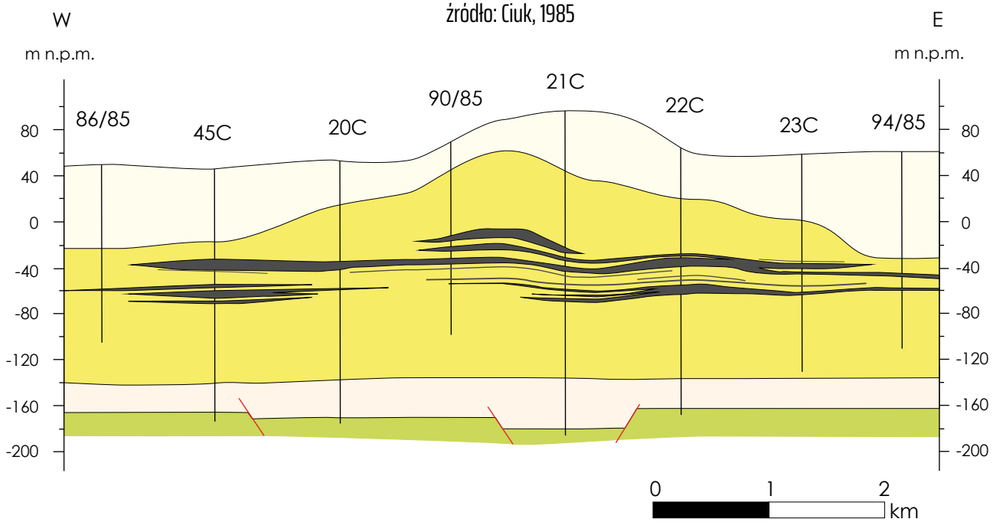
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Ciuk, 1985



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Ciuk, 1985

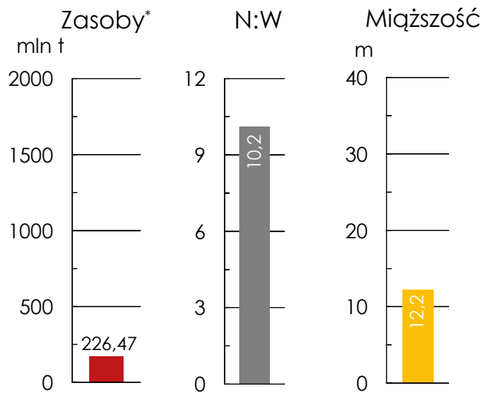


PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SĄDÓW (W-E)
źródło: Ciuk, 1985



ZŁOŻE SĄDÓW
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 497)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- rozmycia erozyjne
- granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

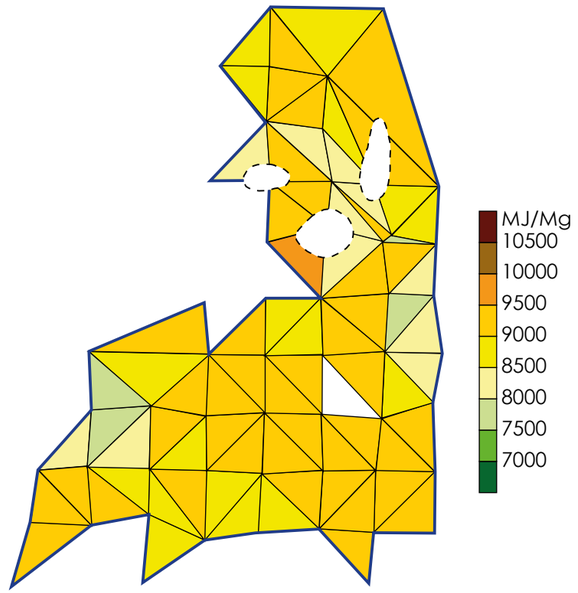
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

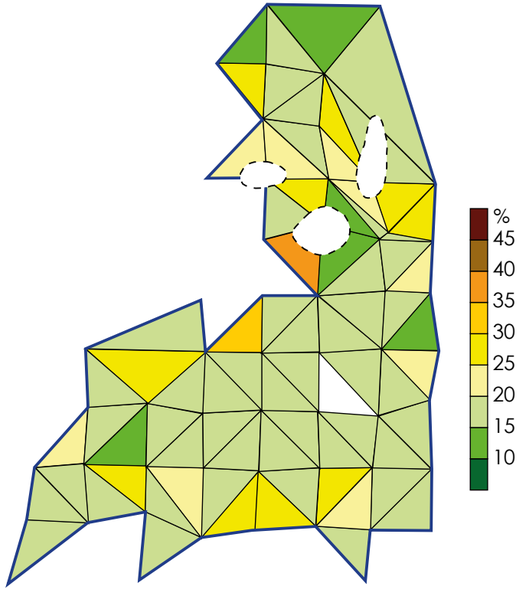
Fig. 2.9.B.

ZŁOŻE SĄDÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

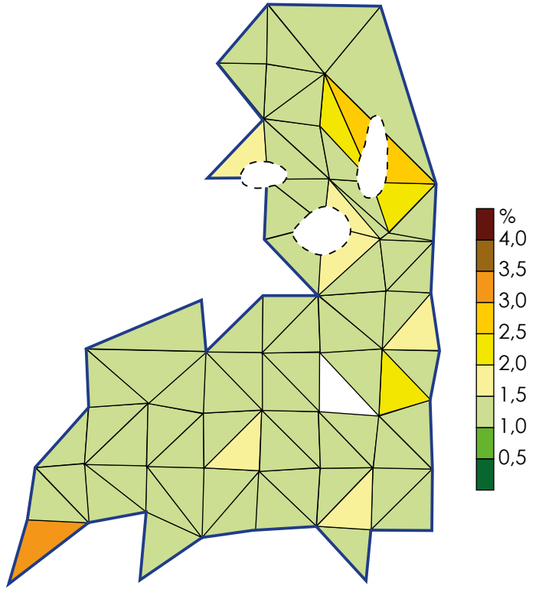
(MIDAS: WB 497)



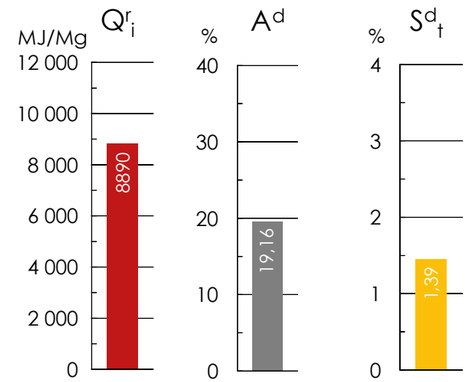
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

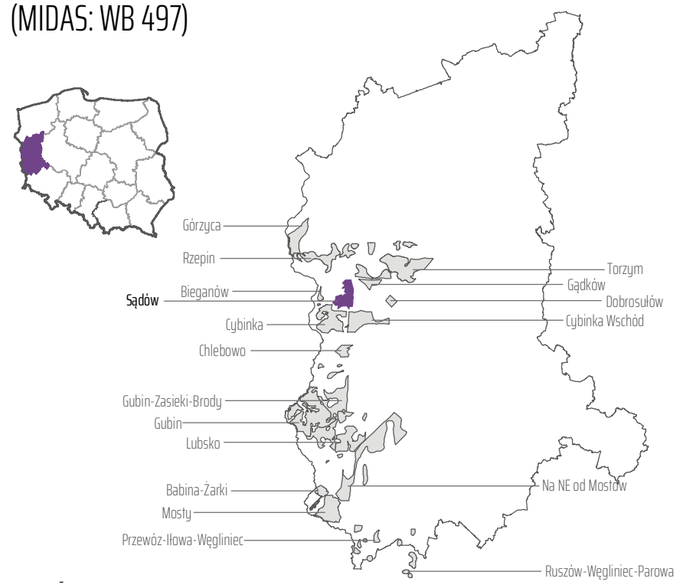
granica złoża

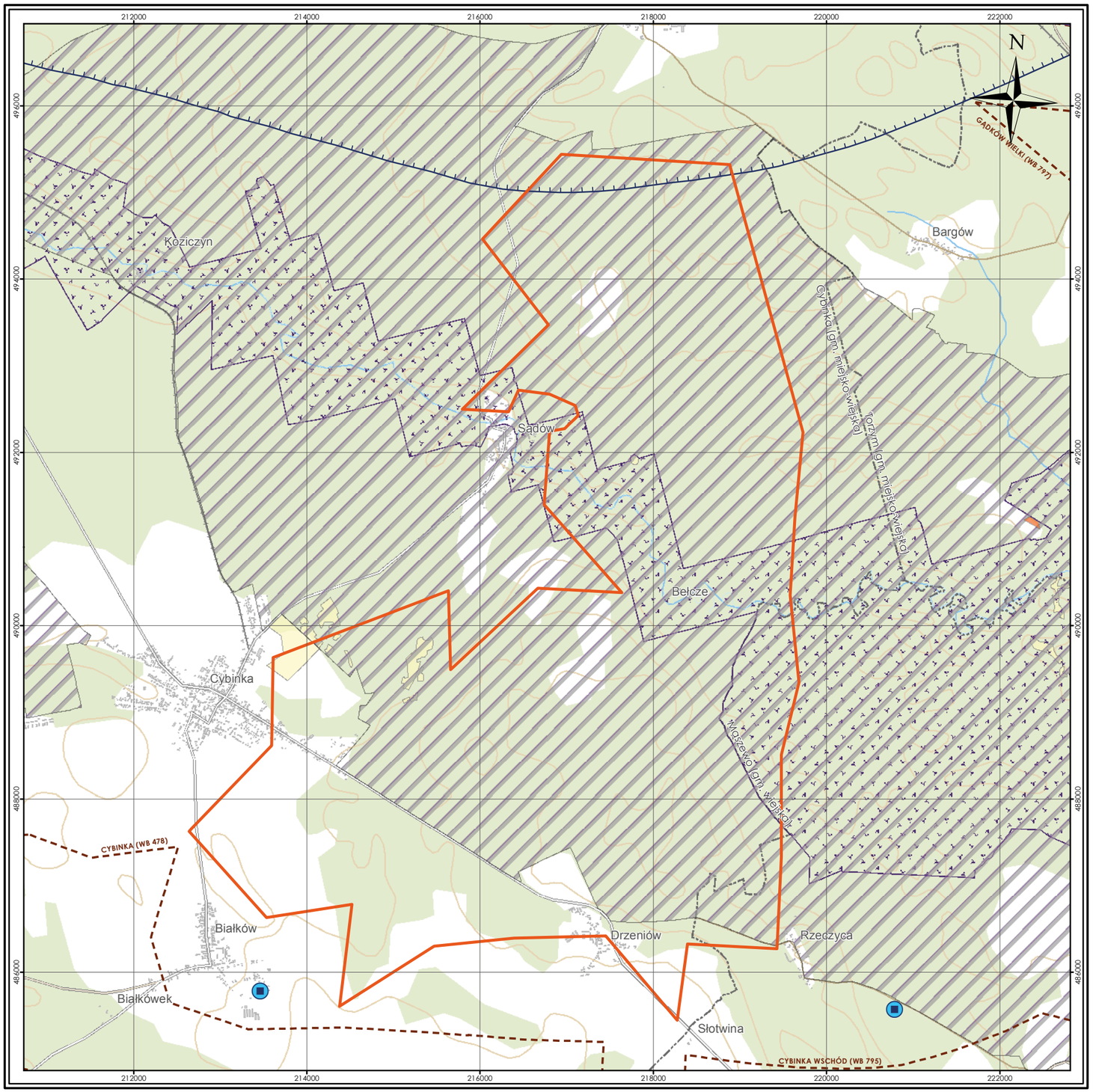
0 2 4 km

Fig. 2.9.C.

ZŁOŻE SĄDÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 497)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Sądów*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. Państw. Inst, Geol., 261 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.9.D.

2.10. Złoże Torzym

(MIDAS: WB 5603)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** sulęciński, świebodziński;
gminy: Sulęcin, Torzym, Łagów

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Torzym należy do zespołu złóż północnolubuskich i jest położone na wschód od złoża Rzepin i na północny wschód od złóż: Sądów, Gądków Wielki i Dobrosułów. W złożu o powierzchni 128,18 km^2, udokumentowano zasoby bilansowe węgla energetycznego w kategorii C_2 w ilości 843,88 mln ton (Żygar, 1990). Powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 39,27 km^2. Zasoby występują w dwóch polach: Torzym i Tursk. W polu Torzym oszacowano dodatkowo zasoby prognostyczne (w kategorii D_1), które można uznać za mniej więcej równoważne zasobom udokumentowanym w kategorii D. Ogólne zasoby o cechach bilansowych w złożu Torzym wynoszą 1 112,78 mln ton (Tabela 2.10.1.).

Tabela 2.10.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Torzym (źródło: Żygar, 1990)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
Pole Torzym	736,57	381,46	1 118,03
Pole Tursk	107,31	56,22	163,53
Razem zasoby udokumentowane	843,88	437,68	1 281,56
Zasoby szacunkowe – kategoria D_1			
Pole Torzym	268,90	nu	268,90
Pole Tursk	bd	nu	bd
Razem zasoby szacunkowe	268,90	nu	268,90
Zasoby ogółem	**1 112,78**	**437,68**	**1 550,46**

bd – brak danych; nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Torzym przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci rzecznych żwirów, piasków i mułków piaszczystych, występujące jedynie w północnej części obszaru, w szerokich dolinach rzecznych;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) cienki pakiet mułków i piasków kwarcowych bardzo drobnoziarnistych, reprezentujący górną część formacji pawłowickiej miocenu środkowego;
(4) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), nieciągły, występujący w formie serii cienkich soczew na znacznej części obszaru złoża;
(5) kompleks piasków kwarcowych mułkowatych i mułków piaszczystych z wkładkami mułków i iłów węglistych, budujący niższą część formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** o cechach bilansowych (formacja ścinawska, miocen środkowy), występujący w formie ciągłej na całym obszarze złoża, o maksymalnej miąższości 35,8 m (Tabela 2.10.2.), którego strop zapada ku północnemu wschodowi; pokład ten na części obszaru złoża rozwarstwia się na dwie ławy, przy czym miąższość ławy dolnej jest niewielka i nie przekracza kilku metrów;
(7) mułki i iły mułkowate (często zawęglone) z przeławiceniami piasków kwarcowych drobnoziarnistych (niższa część formacji ścinawskiej, miocen dolny);
(8) heterolit piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych i mułków (ogniwo żarskie formacji rawickiej, miocen dolny);
(9) morskie osady formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny): piaski kwarcowe drobnoziarniste z domieszką glaukonitu i cienkimi wkładkami mułków;
(10) osady brakiczne: mułki ilaste i iły z przewarstwieniami piasków kwarcowych (formacja czempińska, oligocen dolny);
(11) morskie utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych, drobnoziarnistych;
(12) wapienie i wapienie margliste z przeławiceniami margli kredy górnej (cenoman-santon);
(13) piaskowce glaukonitowo-kwarcowe albu górnego;
(14) piaskowce kwarcowe liasu.
W złożu Torzym występują dwa pokłady węgla brunatnego, z których tylko dolny – **II pokład łużycki** – ma znaczenie złożowe.

Tabela 2.10.2. Parametry geologiczno-górnicze II łużyckiego pokładu węgla brunatnego w złożu Torzym (źródło: Żygar, 1990)

Parametr	Jednostka	Pole Torzym			Pole Tursk			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	130,6	181,1	275,6	107,4	177,0	205,6	107,4	180,8	275,6
Grubość nadkładu	[m]	117,3	160,2	239,8	92,0	156,3	182,8	92,0	159,5	239,8
Miąższość węla	[m]	13,5	21,6	35,8	15,4	20,7	22,8	13,5	21,4	35,8
N:W	[-]	4,4	7,7	11,9	4,7	7,7	10,7	4,4	7,9	11,9

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Torzym jest węglem energetycznym dobrej jakości, o niskiej popielności i nieznacznie podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.10.3.). Węgiel w całym polu złożowym Tursk i pewnych partiach pola Torzym spełnia również kryteria dla węgla wytlewnego.

Tabela 2.10.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Torzym (źródło: Żygar, 1990)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole Torzym			Pole Tursk			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,78	1,87	2,22	0,68	1,53	2,25	0,68	1,81	2,25
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	3,10	10,69	0,00	3,24	15,85	0,00	3,15	15,85
Popielność	A^d	[%]	13,42	17,39	19,68	9,06	13,99	21,51	9,06	16,80	21,51
Siarka pirytowa	S^d_S	[%]	0,08	0,10	0,14	0,05	0,12	0,35	0,05	0,11	0,35
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,12	0,28	0,45	0,07	0,33	0,80	0,07	0,30	0,80
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 181	9 770	9 972	7 800	9 650	10 019	7 800	9 504	10 019
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,19	11,14	12,83	8,60	12,13	12,88	8,60	11,51	12,88
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,08	0,20	0,29	0,01	0,13	0,14	0,01	0,14	0,29
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,43	3,37	4,17	2,06	2,76	3,54	2,06	3,14	4,17
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	51,26	53,41	55,25	50,74	52,30	54,09	50,74	52,96	55,25
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	6,69	12,76	19,57	5,49	13,21	28,84	5,49	14,18	28,84
Zawartość piasku	P^d	[%]	3,70	5,07	5,17	2,04	3,21	8,20	2,04	4,30	8,20

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Torzym leży w prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry. Obszar złoża jest odwadniany przez dwa niewielkie dopływy Odry – Ilankę i Pliszkę, które przepływają ze wschodu na zachód w pobliżu północnej i południowej granicy złoża. Doliny obu rzek są w znacznej części podmokłe i zatorfione. W południowo-zachodniej części pola złożowego Torzym znajduje się zespół jezior polodowcowych (Trawno, Trawienko), wśród których występują torfowiska i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Wzdłuż granicy pola Torzym, ale już poza konturem złoża, znajduje się kolejny zespół jeziorek (Ciemne, Dzikie, Garbicz, Jasne, Nowe, Pniewy). Wschodnią część pola złożowego Tursk zajmuje zespół jezior wypełniający dolinę Pliszki (jeziora: Ostrowicko, Piżmacze, Recze, Trzcinno).

Na obszarze złoża Torzym występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom górny związany z utworami fluwioglacjalnymi zlodowacenia bałtyckiego, zasilany głównie opadami atmosferycznymi i w wyniku ascenzji wód podziemnych, o zwierciadle swobodnym i tylko lokalnie naporowym oraz (2) poziom dolny w piaskach i żwirach wodnolodowcowych o zwierciadle lokalnie naporowym. Poziom górny (1) o miąższości do 35 m charakteryzuje się wartościami współczynnika filtracji w granicach $3{,}82 \cdot 10^{-5}$ m/s–$9{,}26 \cdot 10^{-4}$ m/s, a wydajności potencjalne zmieniają się w granicach 1–135 m^3/h. Poziom dolny (2) o miąższości od 5,0–23,0 metrów charakteryzuje się wartościami współczynnika filtracji w granicach $3{,}82 \cdot 10^{-5}$ m/s–$3{,}92 \cdot 10^{-4}$ m/s, a wydajność potencjalna zmienia się w granicach 1–135 m^3/h. W **piętrze mioceńskim** występuje jeden poziom wodonośny (nadwęglowy) w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach formacji poznańskiej i piaskach formacji adamowskiej, który lokalnie może charakteryzować zwierciadło naporowe (subartezyjskie). Wody **piętra oligoceńsko-mioceńskiego** występują w piaskach drobnoziarnistych i mułkach formacji rawickiej oraz piaskach drobnoziarnistych oligocenu dolnego.

Złoże Torzym leży niemal w całości w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, w utworach czwartorzędowych, choć w przeważającej części poza obszarem wysokiej ochrony. Zachodnia część pola złożowego Torzym znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 148 Sandr rzeki Pliszka, który jest w całości obszarem wyższej ochrony (OWO).

Na obszarze pola złożowego Torzym funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych w miejscowości Torzym. Drugie podobne ujęcie istnieje w bezpośrednim sąsiedztwie tego pola, w miejscowosci Walewice. Oba ujęcia pobierają wody z poziomu czwartorzędowego. W polu Tursk funkcjonują także dwa ujęcia komunalne: w Małuszowie i w Tursku – to ostatnie posiada wyznaczoną strefę ochronną o powierzchni około 1 km^2.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża jest w ponad 70% porośnięty lasem iglastym, w większości przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej i Lasów Torzymskich; w skład flory obok dominującej sosny wchodzą: dąb, buk i grab.

Niewielki fragment wschodniej części pola złożowego Torzym leży w granicach Łagowsko-Sulęcińskiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny, gdzie znajdują się rezerwaty Pawski Łęg i Nad Jeziorem Trześniowskim. Dalsza część tego pola i wschodnia część pola Tursk znajdują się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 11 Pojezierze Lubniewicko-Sulęcińskie. Zachodnia część pola złożowego Torzym leży w obrębie dwóch innych Obszarów Chronionego Krajobrazu: nr 14 – Dolina Ilanki i nr 16 – Puszcza nad Pliszką. Na obszar pola Torzym sięga ponadto fragment rezerwatu torfowiskowego Dolina Ilanki. Wschodnia część pola Torzym leży w granicach specjalnych obszarów ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH080008 Buczyny Łagowsko-Sulęcińskie i nr PLH080042 Stara Dąbrowa w Korytach, a południowa część tego pola – w granicach specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH080073 Rynna Jezior Torzymskich. Zachodnią część pola złożowego Torzym przecina wąski pas specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH080009 Dolina Ilanki. Na obszarze złoża Torzym występują również użytki ekologiczne i pomniki przyrody (Tabela 2.10.4.).

Tabela 2.10.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Torzym (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Łagów	Łagów / świebodziński	1965	L – „Nad Jeziorem Trześniowskim"	6,3 ha
R	Łagów	Łagów / świebodziński	1970	T – „Pawski Ług"	34,5 ha
R	Torzym	Torzym / sulęciński	2000	T – „Dolina Ilanki"	65,7 ha
P	Korytno	Torzym / sulęciński	2010	Sosna zwyczajna	1 szt.
P	Dolina	Torzym / sulęciński	1995	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Korytno	Torzym / sulęciński	2010	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Środkowo	Torzym / sulęciński	2010	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Pniów	Torzym / sulęcińskii	2010	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Korytno	Torzym / sulęciński	2010	Buk pospolity	5 szt.
P	Środkowo	Torzym / sulęciński	2010	Buk pospolity	2 szt.
P	Bobrówko	Torzym / sulęciński	2010	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Korytno	Torzym / sulęciński	2010	Dąb bezszypułkowy	1 szt.
U	Łagów	Łagów / świebodziński	2002	Torfowisko „Barcikowo"	3,6 ha
U	Torzym	Torzym / sulęciński	2010	Bagno „Grabówka"	1,1 ha
U	Torzym	Torzym / sulęciński	2010	Bagno „Poręby"	2,6 ha
U	Sieniawa	Sulęcin / sulęciński	2010	Torfowisko „Długie"	1,8 ha
U	Sieniawa	Sulęcin / sulęciński	2010	Torfowisko „Poligon"	1,3 ha
U	Torzym	Torzym / sulęciński	2002	Torfowisko „Dzikowiska"	10,5 ha
U	Bobrówka	Torzym / sulęciński	2002	Torfowisko „Bielickie Gniazdo"	5,4 ha
U	Torzym	Torzym / sulęciński	2010	Bagno „Mszar Wełniankowy"	1,6 ha
U	Torzym	Torzym / sulęciński	2010	Bagno „Przy Parkingu"	4,2 ha
U	Łagów	Łagów / świebodziński	2004	„Jezioro Bobrze"	12,7 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: L – leśny; T – torfowiskowy

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Maliszewski, M., Borowicz, A., Ślusarczyk, G., Blach, D., 2017. Zasoby wybranych złóż węgla brunatnego rejonu lubuskiego na podstawie bazy danych geologicznych (BDG). *Górnictwo Odkrywkowe*, **58**: 3; 64–70, Wrocław.

Różycki, Z., 1984. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym na obszarze na zachód od Sieniawy (Słubice-Rzepin-Koryta). Przedsiębiorstwa Geologiczne we Wrocławiu, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3920/272*, Warszawa.

Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 1061/92a*, Warszawa.

ZŁOŻE TORZYM
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 5603)

OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 1061/92, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

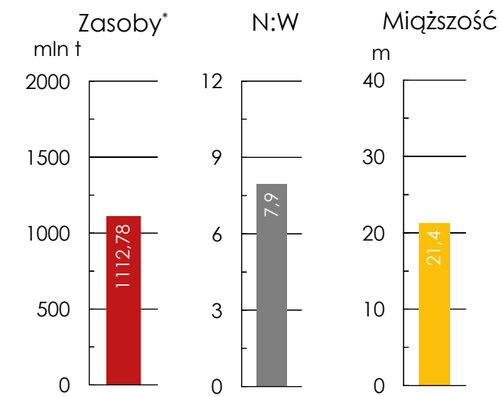
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.10.A.

ZŁOŻE TORZYM
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 5603)



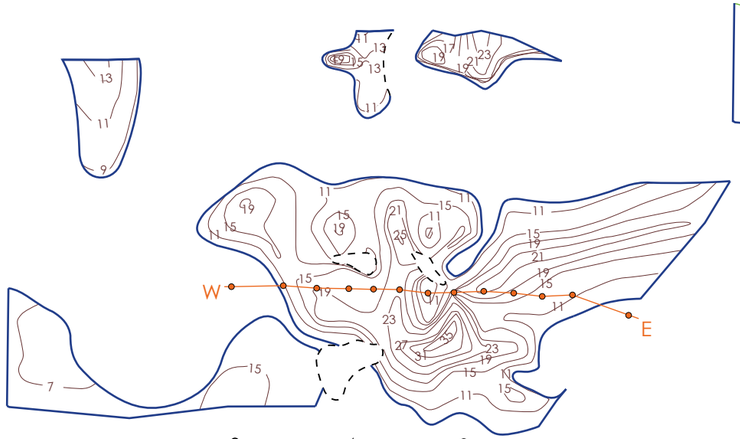
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

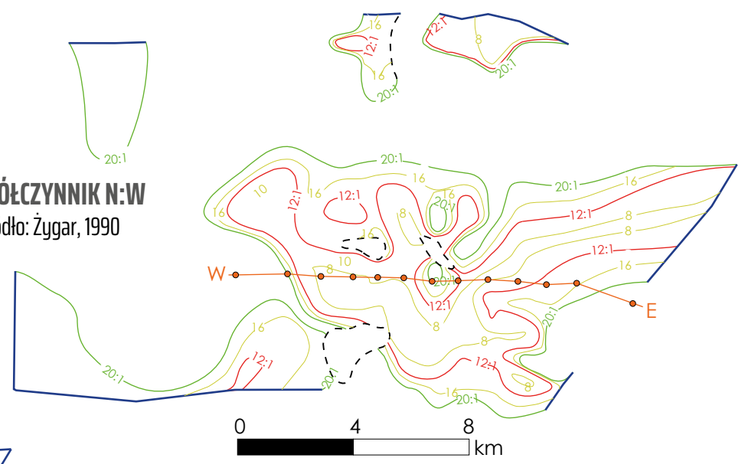
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

źródło: Żygar, 1990



WSPÓŁCZYNNIK N:W

źródło: Żygar, 1990

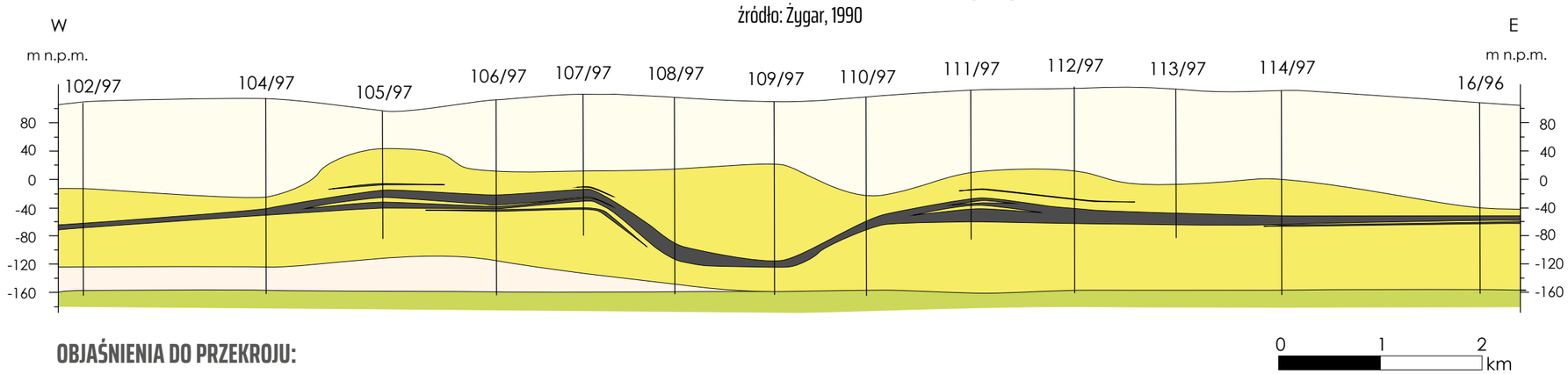


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE TORZYM (W-E)

źródło: Żygar, 1990



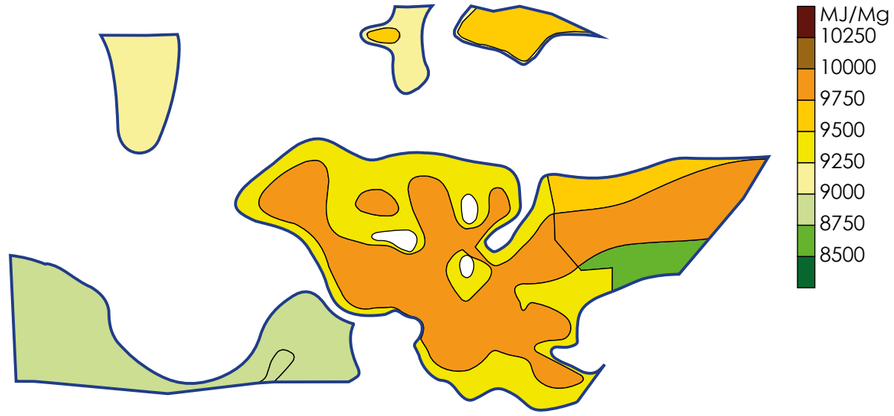
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

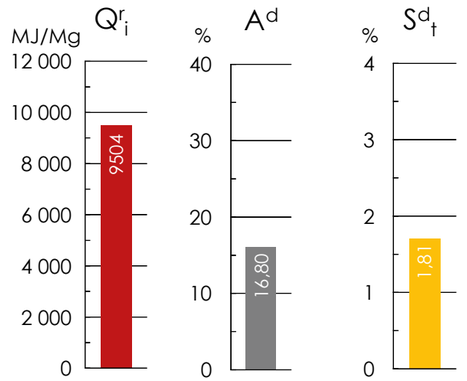
Fig. 2.10.B.

ZŁOŻE TORZYM
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

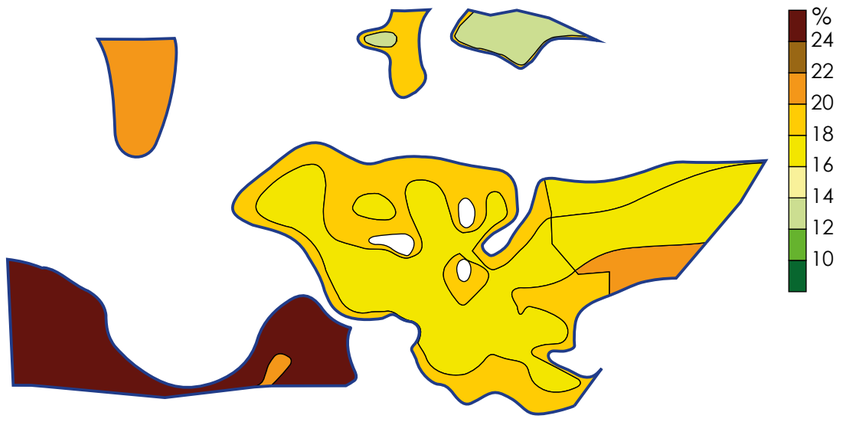
(MIDAS: WB 5603)



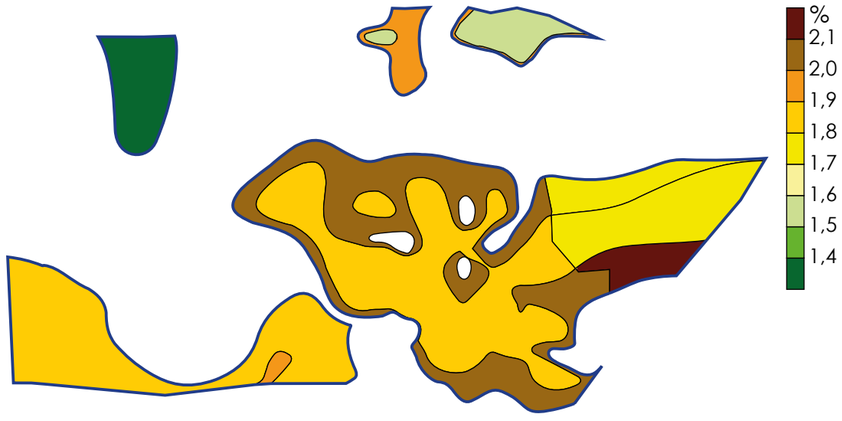
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

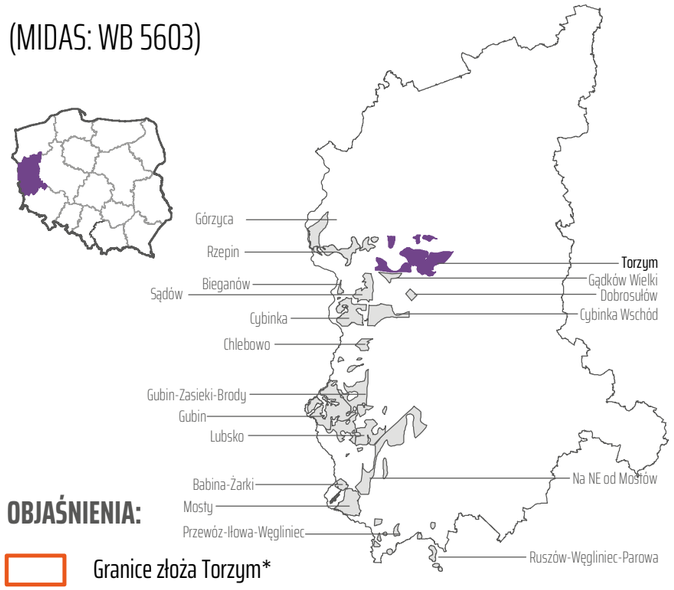
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.10.C.

ZŁOŻE TORZYM
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 5603)



OBJAŚNIENIA:

- Granice złoża Torzym*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Parki krajobrazowe
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 1061/92, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.10.D.

2.11. Złoże Bieganów

(MIDAS: WB 793)

Województwo: lubuskie; **powiat:** słubicki;
gmina: Cybinka

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Bieganów należy do grupy złóż północnolubuskich i leży w odległości około 3 km na zachód od złoża Sądów i na północny zachód od złoża Cybinka. Na powierzchni 4,19 km^2 oszacowano zasoby prognostyczne w kategorii D_1 (Tabela 2.11.1.). Zasoby te (zatwierdzone decyzją nr KZK/012/pf46/5040/85/87) mogą być traktowane jako równoważne zasobom udokumentowanym w kategorii D.

Tabela 2.11.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Bieganów (źródło: Ciuk, 1985)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	38,94	9,57	48,51
Zasoby ogółem	**38,94**	**9,57**	**48,51**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Na obszarze złoża Bieganów występuje kilka pokładów węgla brunatnego. Profil litologiczny osadów wygląda tu następująco:
(1) utwory holocenu wykształcone w postaci piasków i mad rzecznych, namułów i torfów, a u podnóża wysoczyzny także jako utwory deluwialne;
(2) utwory plejstocenu wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący w postaci cienkiej soczewy o miąższości 0,6 m na głębokości 49,1–49,7 m p.p.t.;
(4) mułki i piaski kwarcowe drobnoziarniste (górna część formacji pawłowickiej, miocen środkowy);
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), pokład złożowy o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża o zmiennej miąższości;
(6) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych z wkładkami mułków;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), pokład złożowy o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża, lecz o zmiennej miąższości;
(8) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci mułków i drobnoziarnistych piasków kwarcowych;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), występujący w formie izolowanej soczewy w centralnej części obszaru;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych, miejscami z cienkimi soczewami iłów i iłów mułkowatych;
(11) szarozielone piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny),
(12) mułki ilaste i piaszczyste z pyłem węglowym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) piaski kwarcowo-glaukonitowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(14) wapienie i wapienie margliste kredy górnej.
Znaczenie złożowe mają dwa pokłady węgla brunatnego: **IIA pokład lubiński** i **II pokład łużycki** (Tabela 2.11.2.).

Tabela 2.11.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Bieganów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Jednostka	IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady IIA+II)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	61,8	65,2	68,7	75,4	98,0	106,0	61,8	92,1	106,0
Grubość nadkładu	[m]	55,7	56,1	56,5	75,2	87,4	99,5	55,7	80,9	99,5
Miąższość węgla	[m]	6,1	9,8	13,5	0,2	3,4	6,5	0,2	11,2	12,2
N:W	[-]	3,7	6,1	9,9	15,3	25,7	37,6	3,7	7,2	9,9

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Bieganów jest węglem energetycznym bardzo dobrej i dobrej jakości (III pokład ścinawski), o średniej popielności i niskiej (pokład II łużycki) do wysokiej (III pokład ścinawski) zawartości siarki (Tabela 2.11.3.). Węgiel II pokładu łużyckiego spełnia ponadto niemal w całości kryteria dla węgla wytlewnego.

Tabela 2.11.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Bieganów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,22	0,99	2,69	0,87	1,72	4,98
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	17,40	18,21	18,83	10,59	16,98	18,28
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,06	1,12	1,28	1,15	1,43	2,06
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kurczliwość węgla	K^s	[%]	no	no	no	6,29	14,47	16,25
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	no	no	no	5,16	17,42	29,37
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	37,26	45,45	51,46	40,92	60,54	92,70
Popielność	A^d	[%]	6,38	13,54	22,64	11,61	27,62	67,91
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,14	0,69	1,63	0,51	1,01	3,82
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	no	no	no	0,61	1,50	2,00
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,01	0,30	1,05	0,06	0,71	1,16
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	no	no	no	0,09	0,20	0,62
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 128	9 104	10 069	1 737	8 266	10 805
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	6,25	7,31	8,57	0,53	6,20	8,38
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	57,71	61,73	65,57	59,22	67,38	88,30
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	10,23	12,75	15,43	0,53	9,44	18,33
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,21	0,34	0,42	0,17	0,38	0,57
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,43	2,11	3,33	0,32	3,97	7,61
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	no	no	no	0,03	0,06	0,18
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	53,67	55,35	57,40	49,37	54,71	59,80
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	1,70	10,20	0,00	0,00	0,00
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,75	8,20	11,59	1,52	12,26	54,16
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	61,52	63,47	65,69	61,36	67,11	70,38
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	4,13	4,64	5,07	4,40	5,00	5,98

no – nie oznaczono; pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Bieganów należy do prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry i znajduje się niemal w całości w szerokiej dolinie tej rzeki. Obszar doliny jest chroniony przed zalewami wałem przeciwpowodziowym. Złoże jest odwadniane systemem rowów melioracyjnych odprowadzających wodę wprost do Odry lub do dwóch, równoległych do koryta rzeki kanałów: Kanału Lubańskiego, przecinającego centralną część złoża i Kanału Cofkowego rzek Pliszki i Ilanki, biegnącego na wschód od granic złoża, u podstawy wysoczyzny. Na obszarze złoża występują liczne płytkie jeziorka, podmokłości i torfowiska.

Podczas dokumentowania obszaru prognostycznego Bieganów nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych zaczerpnięto z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje praktycznie jeden poziom wodonośny w holoceńskich piaskach rzecznych doliny Odry, kontaktujących z piaskami fluwioglacjalnymi plejstocenu; poziom ten lokalnie rozdziela się na kilka warstw oddzielonych od siebie warstwami mułków i iłów zastoiskowych lub glin morenowych; zwierciadło tego poziomu ma charakter swobodny lub nieznacznie naporowy (ciśnienie do 0,06 MPa), a wartość współczynnika filtracji sięga $9{,}88 \cdot 10^{-4}$m/s. W **piętrze mioceńskim** występuje również jeden poziom wodonośny, który na części obszaru rozdzielony jest przez II lubiński pokład węgla brunatnego na dwa podpoziomy: nadwęglowy, wykształcony w mułkach z wkładkami piasków formacji poznańskiej i międzywęglowy, rozwinięty w piaskach drobnoziarnistych formacji pawłowickiej. W obrębie **piętra oligoceńsko-mioceńskiego** występuje kilka poziomów wodonośnych: (1) miąższy i bardzo zasobny poziom wodonośny związany z piaskami drobnoziarnistymi formacji rawickiej, pozostającymi w kontakcie hydraulicznym z bardzo drobnoziarnistymi piaskami formacji mosińskiej górnej; w poziomie tym występują wody o zwierciadle naporowym, często o charakterze artezyjskim; (2) poziom o niewielkiej zasobności związany z izolowanymi soczewami piaszczystymi tkwiącymi wśród utworów mułkowo-ilastych formacji czempińskiej i (3) poziom związany z najniższą częścią formacji mosińskiej dolnej, izolowany od góry przez utwory ilasto-mułkowe wyższej części tej formacji.

We wschodniej części obszaru prognostycznego, w miejscowości Bieganów, funkcjonują dwa duże ujęcia przemysłowe wód piętra czwartorzędowego – jedno z nich znajduje się u stóp skarpy, a drugie na wysoczyźnie.

Obszar prognostyczny Bieganów nie leży w granicach żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Obszar prognostyczny Bieganów znajduje się na tarasie zalewowym Odry i w przeważającej części nie jest porośnięty lasem. Niemal cała powierzchnia złoża wchodzi w skład obszaru szczególnej ochrony ptaków sieci Natura 2000 nr PLB0800004 Dolina Środkowej Odry i leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 15 Słubicka Dolina Odry. Niewielki północny skrawek złoża usytuowany jest na obszarze siedliskowym PLH080028 Krośnieńska Dolina Odry.

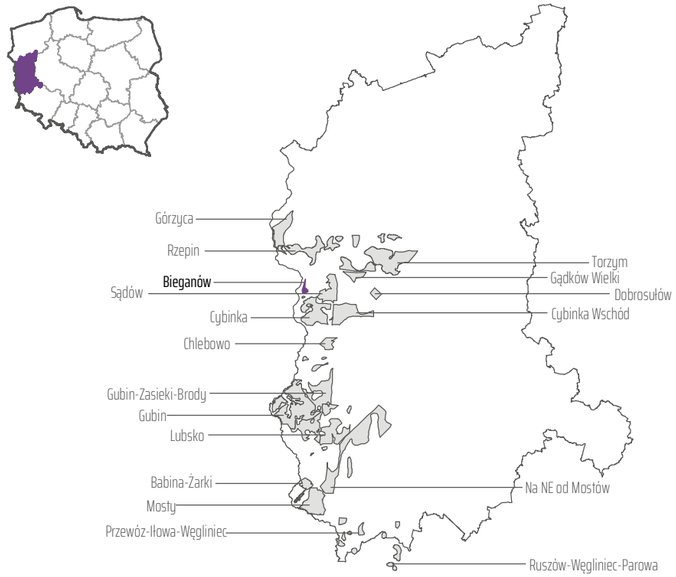
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. *Państwowy Instytut Geol*ogiczny, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200*, Warszawa.

Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

ZŁOŻE BIEGANÓW
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 793)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii D
- Zasoby pozabilansowe w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C2+D1. Państwowy Instytut Geologiczny, 261 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200, Warszawa.

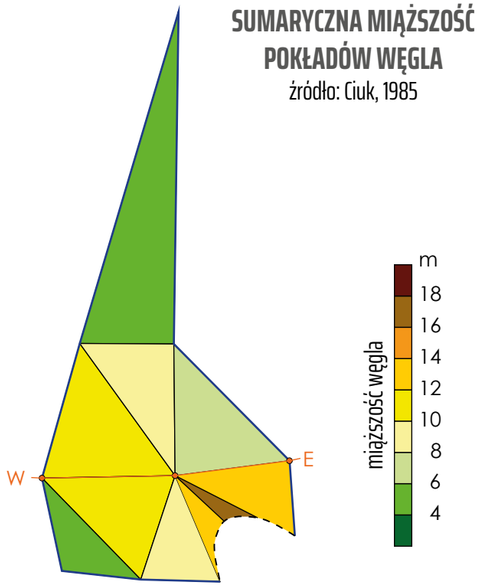
0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

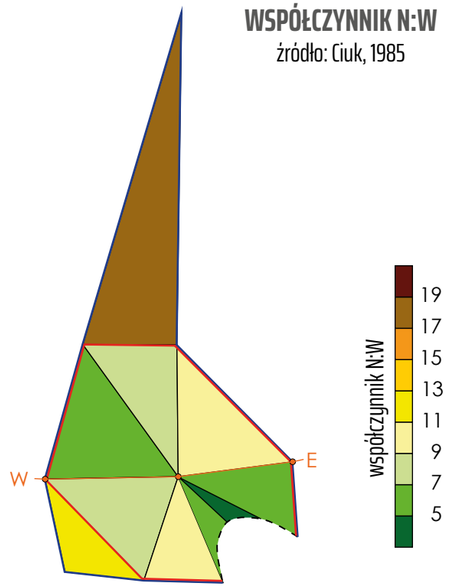
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.11.A.

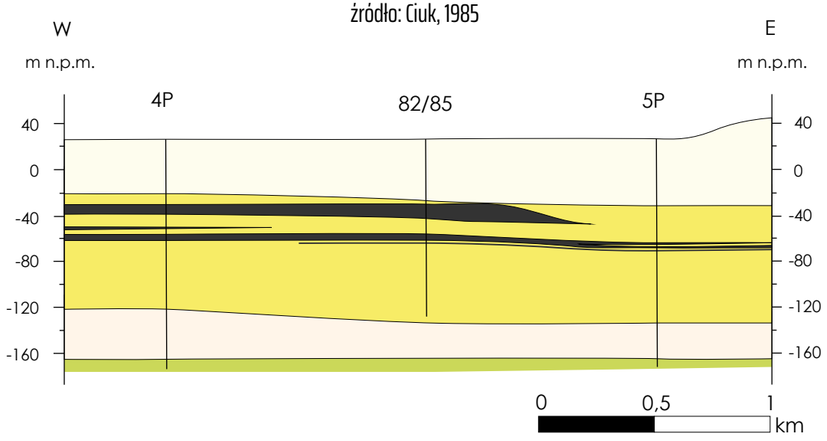
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Ciuk, 1985



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Ciuk, 1985

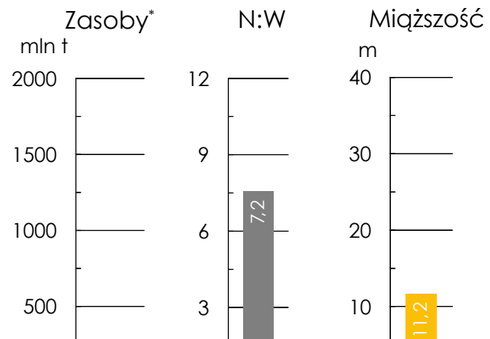


PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE BIEGANÓW (W-E)
źródło: Ciuk, 1985



ZŁOŻE BIEGANÓW
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 793)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- rozmycie erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

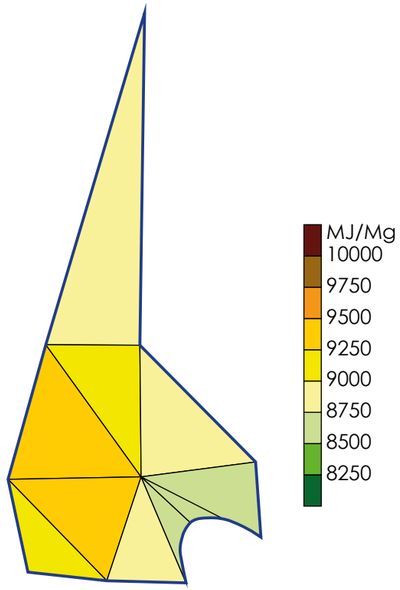
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

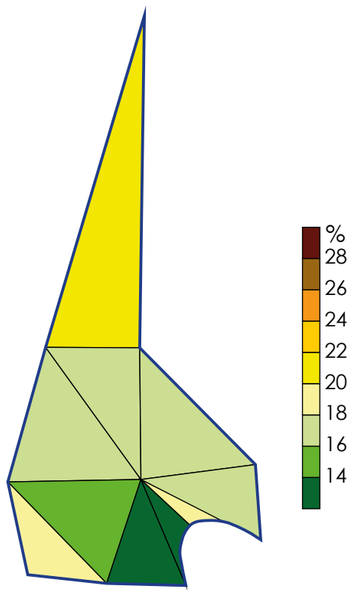
Fig. 2.11.B.

ZŁOŻE BIEGANÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

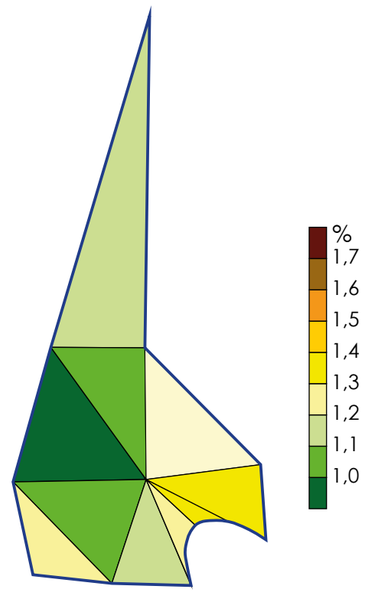
(MIDAS: WB 793)



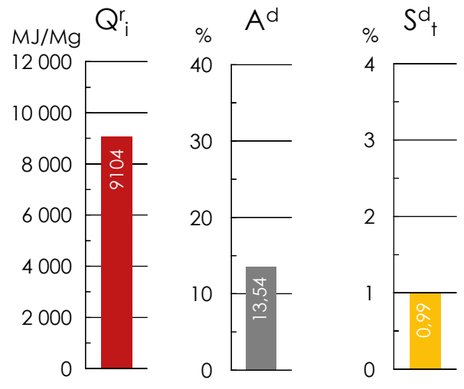
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

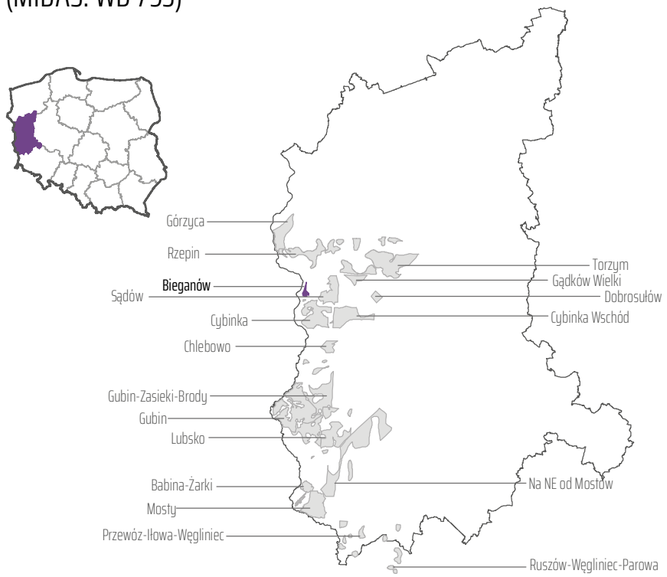
granica złoża

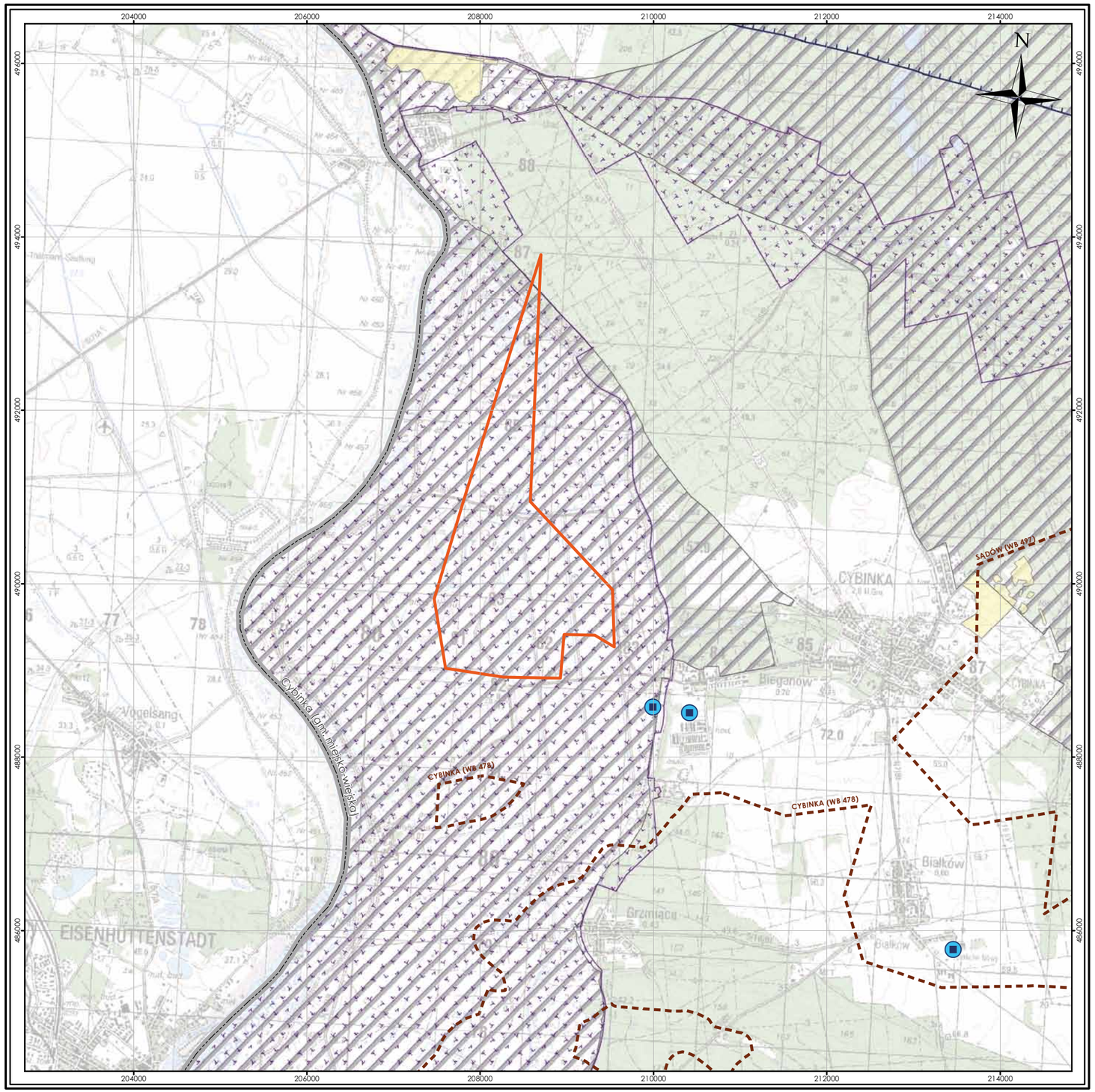
0 1 2 km

Fig. 2.11.C.

ZŁOŻE BIEGANÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 793)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Bieganów*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. Państwowy Instytut Geologiczny, 261 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.11.D.

2.12. Złoże Chlebowo

(MIDAS: WB 799)

Województwo: lubuskie; **powiat:** krośnieński;
gminy: Gubin, Maszewo

Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny węgla brunatnego Chlebowo należy do grupy złóż południowolubuskich. Na północy od złoża Cybinka oddziela go dolina Odry. Przez środek obszaru złoża przebiega wąski rów tektoniczny Rybaków o orientacji S-N, wewnątrz którego występuje najniższy pokład węgla brunatnego. Całkowita powierzchnia złoża wynosi 14,09 km^2, natomiast powierzchnia złoża o cechach bilansowych wynosi 3,48 km^2.
W dokumentacji geologicznej obszaru prognostycznego Chlebowo (Ciuk, 1985) przedstawiono do zatwierdzenia część zasobów w kategorii C_2, jednak w akcie zatwierdzenia przekwalifikowano wszystkie zasoby do kategorii D_1 (Tabela 2.12.1.), choć w tym okresie była to nieformalna kategoria zasobów. Autorzy niniejszego atlasu uznali je za równoważne obowiązującej aktualnie kategorii D.

Tabela 2.12.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Chlebowo (źródło: Ciuk, 1985)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	83,49	126,29	209,78
Zasoby ogółem	**83,49**	**126,29**	**209,78**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Chlebowo występuje kilka pokładów węgla brunatnego. Profil litologiczny wygląda następująco:
(1) piaski rzeczne, namuły i torfy holocenu, występujące w północnej części złoża w dolinie Odry;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków wodnolodowcowych i mułków zastoiskowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący jedynie lokalnie w postaci ostańca erozyjnego w rejonie miejscowości Chlebowo;
(4) osady piaszczysto-mułkowe wyższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy), występujący na znacznej części obszaru złoża, o nieznacznej miąższości, tylko lokalnie o cechach bilansowych; w rejonie miejscowości Połęcko w nadkładzie występuje rozległa soczewa o miąższości 0,2–1,1 m, należąca pod względem stratygraficznym również do pokładu IIA;
(6) niższa część formacji pawłowickiej (formacja pawłowicka, miocen środkowy), reprezentowana przez mułki i piaski drobnoziarniste;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża, o zmiennej miąższości (Tabela 2.12.2.);
(8) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, z licznymi przerostami mułkowo-piaszczystymi;
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(11) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), najniższy pokład złożowy o cechach bilansowych, występujący wyłącznie wewnątrz rowu tektonicznego Rybaków;
(12) drobnoziarniste piaski kwarcowo-glaukonitowe formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);

Tabela 2.12.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Chlebowo (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			V pokład czempiński			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II, III, IV)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	12,3	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	172,0	174,5	177,0	186,2	196,1	206,0	bd	189,0	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	10,5	bd	33,6	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	159,3	161,2	163,0	186,0	195,8	205,6	131,2	169,0	202,5
Miąższość węgla	[m]	bd	1,8	bd	0,5	1,8	4,2	1,8	6,3	9,6	3,4	5,0	6,6	12,7	13,4	14,0	0,2	0,3	0,4	15,6	20,1	20,9
N:W	[-]	bd	5,8	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	8,4	8,4	9,7

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

(13) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (oligocen dolny), reprezentowany przez zespół cienkich soczew węgla brunatnego (bez znaczenia złożowego), występujący wśród utworów mułkowych formacji czempińskiej;
(14) drobnoziarniste piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(15) utwory piaskowcowo-iłowcowe kajpru.
Znaczenie złożowe mają trzy (lokalnie cztery) pokłady węgla brunatnego: **II pokład łużycki**, **III pokład ścinawski** i **IV pokład dąbrowski** (?) (przynależność stratygraficzna tego ostatniego nie została jednoznacznie udokumentowana), a lokalnie także **IIA lubiński**.

Trzy wyższe pokłady charakteryzuje zmienna miąższość, związana z rozcinającymi je głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi, a IV pokład dąbrowski występuje wyłącznie w obrębie wąskiego rowu tektonicznego Rybaków szerokości 1,0–1,5 km. W granicach złoża Chlebowo i w jego bezpośrednim pobliżu znajdują się cztery złoża kruszywa naturalnego: KN 10243 Chlebowo, KN 12107 Chlebowo I, KN 12074 Chlebowo II i KN 14760 Chlebowo-Wschód, a północna granica złoża węgla wkracza nieznacznie na obszar złoża ropy naftowej RN 4806 Rybaki.

Tabela 2.12.3. Parametry węgla brunatnego w złożu Chlebowo (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II, III, IV)		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,22	1,30	1,37	2,27	2,61	3,05	0,30	1,41	3,00	1,57	2,89	5,49	1,75	2,04	2,79	0,30	2,04	5,49
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	17,13	18,37	19,36	17,49	17,61	17,68	10,59	16,22	19,01	10,16	16,25	18,50	17,77	18,07	18,29	10,16	16,85	19,01
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,05	1,11	1,31	bd	1,35	bd	1,15	1,45	1,68	1,28	1,52	1,69	bd	bd	bd	1,05	1,42	1,69
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00	bd	0,00	bd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Kurczliwość	K^s	[%]	9,88	10,28	10,59	bd	4,0	bd	4,00	7,53	12,20	2,47	10,37	19,53	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	10,50	19,90	30,60	bd	13,46	bd	3,32	21,97	49,13	5,14	10,08	14,03	bd	bd	bd	bd	bd	bd
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	bd	bd	bd	bd	40,00	bd	38,64	43,59	54,58	40,00	58,30	78,00	bd	bd	bd	38,64	bd	78,00
Popielność	A^d	[%]	10,53	20,96	33,99	20,54	21,44	24,70	7,58	26,56	59,68	13,61	28,17	55,98	11,03	13,77	23,90	7,58	19,95	59,68
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,92	0,96	1,00	1,70	1,97	2,67	0,18	0,95	1,95	0,98	2,17	4,49	1,53	1,82	2,38	0,18	1,65	4,49
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	1,10	1,12	1,13	1,29	1,39	1,61	0,13	0,93	1,74	0,81	1,66	4,02	1,02	1,43	1,85	0,13	1,34	4,02
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,30	0,34	0,37	0,38	0,64	0,85	0,09	0,46	1,14	0,33	0,72	1,17	0,15	0,22	0,41	0,09	0,30	1,30
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,09	0,09	0,10	0,82	0,98	1,35	0,03	0,31	0,73	0,07	0,39	1,30	0,11	0,19	0,48	bd	bd	bd
Temperatura topnienia popiołu	°C	[°]	1 240	1 258	1 280	bd	1 290	bd	1 278	1 360	1 400	1 180	1 259	1 320	bd	bd	bd	1 020	1 196	1 400
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 542	8 894	9 085	8 515	8 795	9 194	3 282	7 931	10 471	3 826	7 699	9 987	8 594	9 959	10 547	3 282	9 542	10 547
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	5,52	7,23	8,60	6,08	6,92	7,49	2,15	6,35	8,37	1,07	5,54	7,06	5,62	6,39	6,82	1,07	6,09	8,37
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	55,91	61,76	69,06	61,54	63,81	66,30	56,42	67,01	89,84	63,43	67,17	70,44	62,50	65,04	68,02	56,42	66,41	89,84
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	8,29	12,64	16,13	9,94	11,66	13,19	2,69	10,42	16,20	1,60	7,77	11,96	8,14	10,50	12,50	1,60	10,60	16,20
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+ K_2O)^d$	[%]	0,06	0,10	0,16	0,11	0,11	0,13	0,14	0,26	0,42	0,17	0,31	0,42	0,33	0,40	0,44	0,14	0,32	0,44
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,15	2,85	3,73	3,54	5,67	7,32	0,32	2,46	5,74	0,28	2,64	4,11	0,57	1,62	2,41	0,32	3,05	5,74
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,07	0,02	0,03	0,06	0,05	0,05	0,07	0,02	0,04	0,07
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	59,96	60,62	61,15	55,45	57,50	59,16	50,85	53,39	58,29	43,00	54,03	55,38	50,82	52,20	54,58	43,00	53,21	58,29
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	0,00	0,00	bd	0,00	bd	0,00	1,70	3,80	0,00	0,00	0,00	bd	bd	bd	0,00	bd	3,80
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,49	9,56	15,90	2,70	9,37	13,91	0,00	13,30	22,86	0,00	9,24	31,82	0,33	1,26	5,08	0,00	7,93	31,82
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	63,10	63,85	64,79	63,95	65,15	66,78	57,35	64,12	67,91	58,83	65,65	69,84	66,23	67,33	68,98	57,35	65,70	69,84
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	5,52	5,66	5,84	5,14	5,39	5,66	4,65	4,81	5,26	4,06	4,60	5,23	4,63	4,98	5,30	4,06	4,80	5,30

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Chlebowo jest węglem energetycznym dobrej jakości (pokład III ścinawski), o dużej zmienności wartości opałowej, o średniej popielności oraz podwyższonej (II pokład łużycki) i wysokiej (IIA pokład lubiński, III pokład ścinawski i IV pokład dąbrowski) zawartości siarki (Tabela 2.12.3.). Węgiel III pokładu ścinawskiego ma ponadto cechy węgla brykietowego. W dwóch otworach wiertniczych w sąsiedztwie miejscowości Chlebowo, w węglach IIA, II i III pokładu, stwierdzono szczególnie wysoką zawartość kwasów huminowych (średnio powyżej 50%), co pozwala uznać ten węgiel brunatny za zbliżony do leonardytu, a zatem predystynowany do wykorzystania w produkcji nawozów organicznych.

Warunki hydrogeologiczne

Złoże węgla brunatnego Chlebowo znajduje się w lewobrzeżnej części zlewni dolnej Odry, przy czym jego północno-wschodnia część leży bezpośrednio w dolinie Odry na terenach zalewowych. Południowy (lewy) brzeg Odry jest obwałowany. Obszar złoża Chlebowo jest odwadniany bezpośrednio do Odry i za pośrednictwem rzeki Łomianki, lewego dopływu Odry, przecinającej złoże z południowego wschodu na północny zachód.

Podczas dokumentowania złoża Chlebowo nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje na ogół poziom wodonośny, w skład którego wchodzą lokalnie także podścielające czwartorzęd mioceńskie piaski kwarcowe drobnoziarniste. W **piętrze mioceńskim** występuje horyzont wodonośny o charakterze soczewowym, wykształcony w postaci soczew piasków kwarcowych, drobnoziarnistych, tkwiących w osadach mułkowo-ilastych (wody zawieszone). W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim** występuje gruby poziom wodonośny o miąższości kilkudziesięciu metrów (znacznie cieńszy w obrębie rowu tektonicznego Rybaków) w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu, którego zwierciadło ma lokalnie charakter naporowy. Poniżej tego poziomu bezpośrednio ponad stropem utworów kredowych występuje jeszcze jeden poziom wodonośny w piaskach glaukonitowych oligocenu.

W strefie uskoków marginalnych rowu Rybaków mogą występować niezbyt obfite wody szczelinowe.

W północno-wschodniej części obszaru prognostycznego, w dolinie Odry, ma miejsce kontakt hydrauliczny pomiędzy wszystkimi poziomami kenozoicznymi aż do stropu podłoża.

Znaczna część obszaru prognostycznego Chlebowo znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 149 Sandr Krosno-Gubin, związanego z wodami piętra czwartorzędowego. Na obszarze tego zbiornika miąższość czwartorzędowego poziomu wodonośnego wynosi średnio 20 m, a w kopalnych dolinach erozyjnych sięga 100 m. Sandr Krosno-Gubin jest obiektem wysokiej ochrony (OWO).

W pobliżu południowo-wschodniej części obszaru, w miejscowości Wężyska, funkcjonuje komunalne ujęcie czwartorzędowych wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Południowo-zachodnia powierzchnia złoża Chlebowo, położona poza doliną Odry, jest w znacznej części (około 85%) porośnięta lasem iglastym, częściowo przekształconym. Północno-wschodnia część obszaru, leżąca w dolinie Odry (około 50% powierzchni), znajduje się w obrębie Krzesińskiego Parku Krajobrazowego, który obejmuje tereny pradoliny Odry i Nysy Łużyckiej, o specyficznej roślinności wodno-błotnej, stanowiące miejsce lęgowe licznych gatunków ptaków. Północno-wschodnia część złoża Chlebowo leży w granicach obszaru specjalnego ochrony siedlisk sieci Natura 2000 Krośnieńska Dolina Odry (PLH080028) i obszaru specjalnej ochrony ptaków Dolina Środkowej Odry (PLB080004).

Wschodni skrawek powierzchni złoża znajduje się w Obszarze Chronionego Krajobrazu (OChK) nr 21 Krośnieńska Dolina Odry.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne, nr kat. 4020/200*, Warszawa.

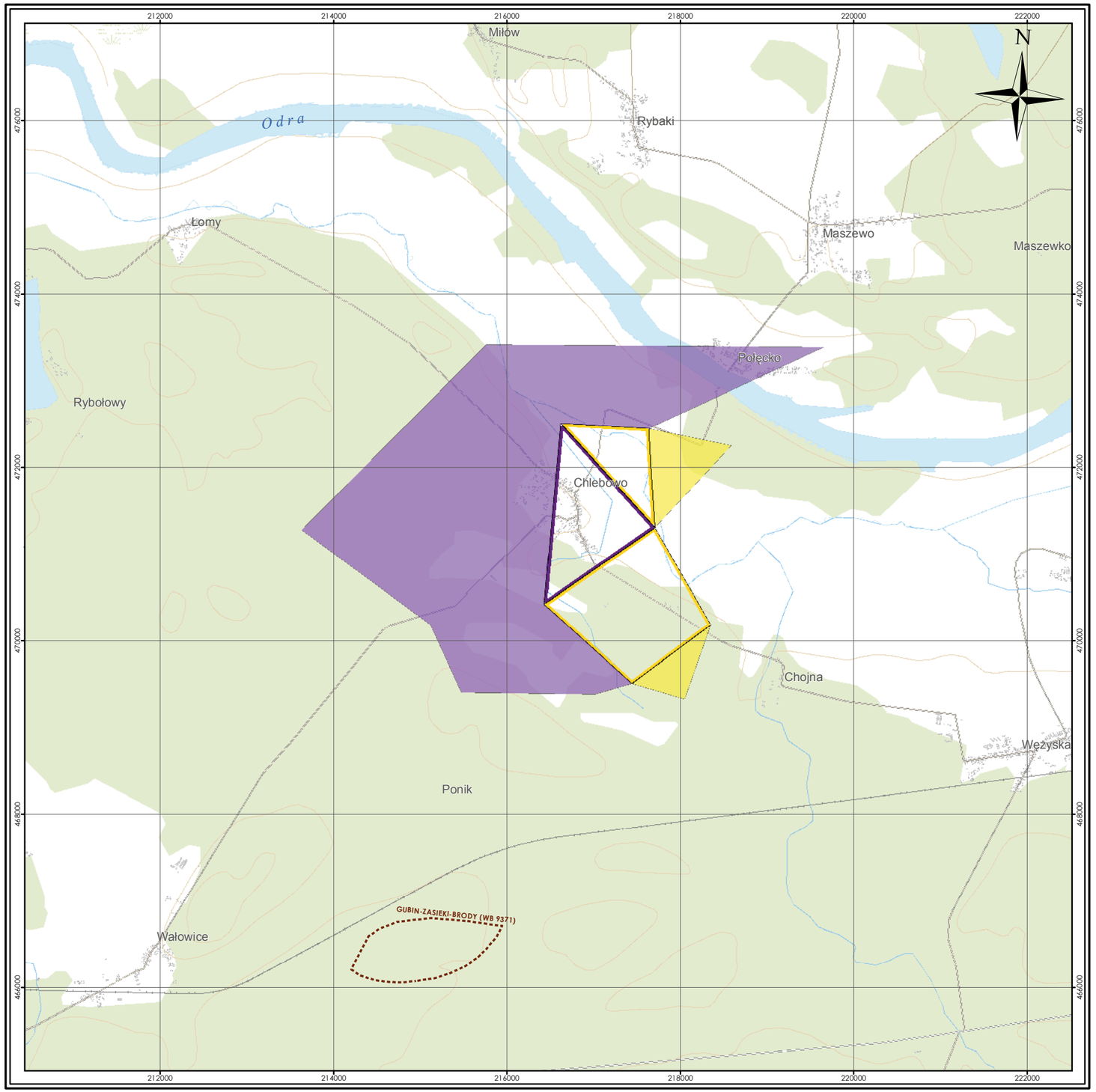
Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

Kasztelewicz, Z., 2011. Czy lubuskie złoża mogą zastąpić bełchatowskie zagłębie górniczo-energetyczne węgla brunatnego? *Polityka Energetyczna*, **14**: 11; 167–179, Kraków.

Kasztelewicz, Z., Sypniowski, S., Zajączkowski, M., 2011. Określenie możliwości zagospodarowania lubuskich złóż węgla brunatnego. *Górnictwo i Geoinżynieria*, **35**: 3; 133–145, Kraków.

ZŁOŻE CHLEBOWO
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 799)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii C_2*
- Zasoby bilansowe w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D, Państwowy Instytut Geologiczny, 261 s., Nar. Arch, Geol. Państw. Inst. Geol. nr kat. 4020/200, Warszawa

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.12.A.

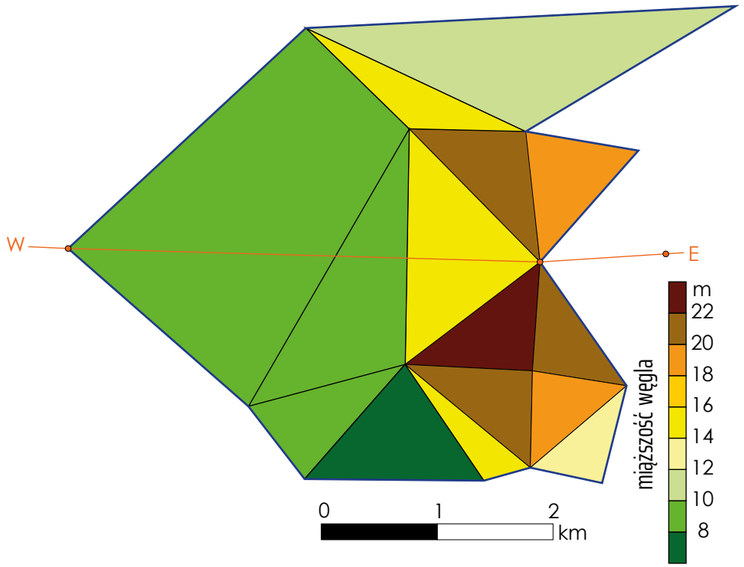
ZŁOŻE CHLEBOWO

PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 799)

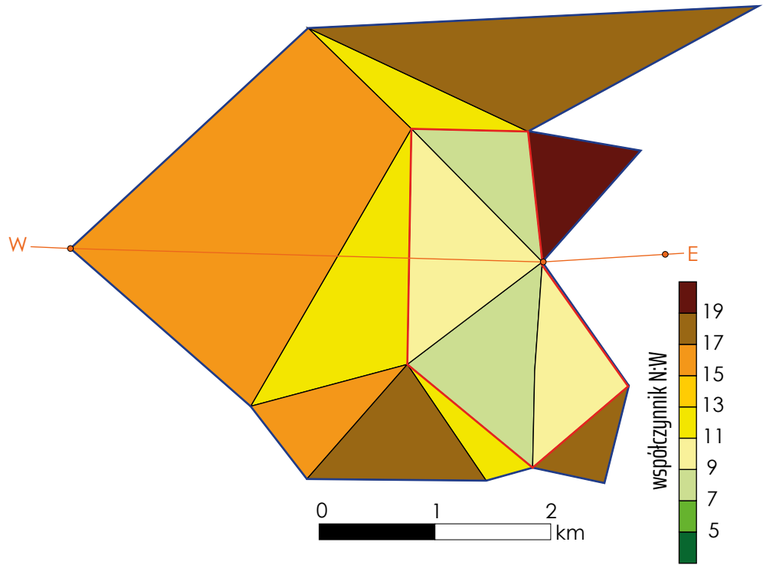
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

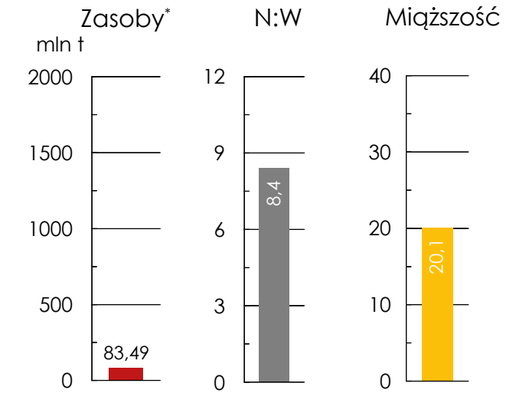
źródło: Ciuk, 1985



WSPÓŁCZYNNIK N:W

źródło: Ciuk, 1985





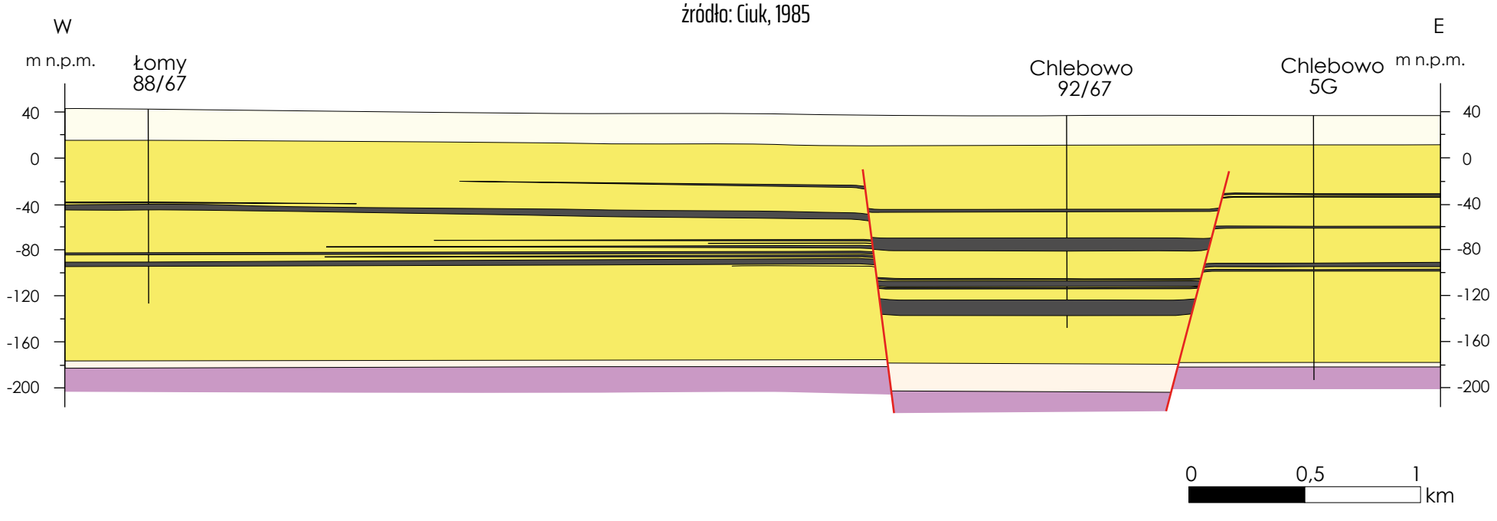
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CHLEBOWO (W-E)

źródło: Ciuk, 1985



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

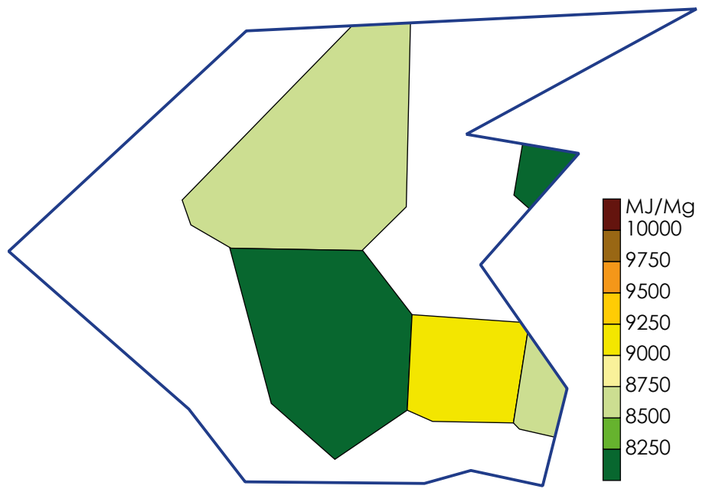
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- trias

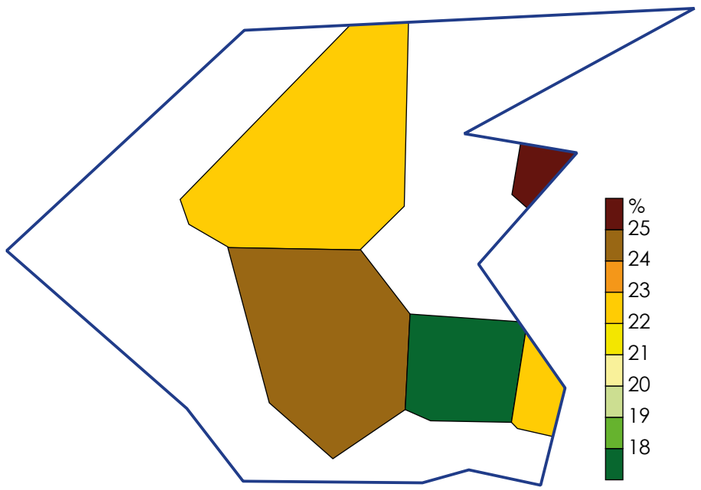
Fig. 2.12.B.

ZŁOŻE CHLEBOWO
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

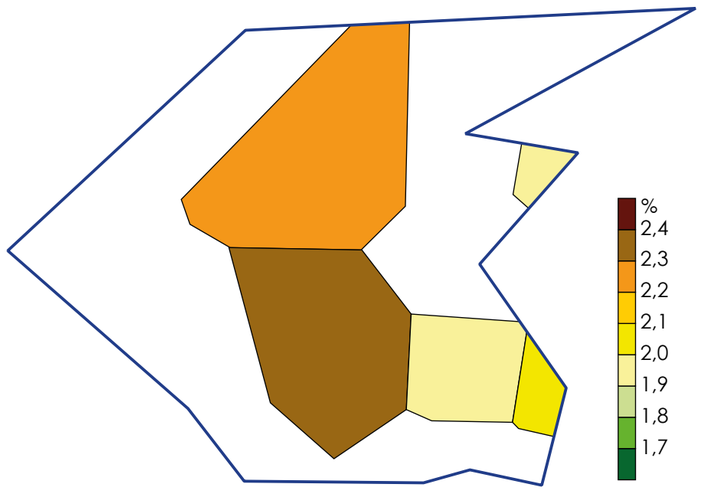
(MIDAS: WB 799)



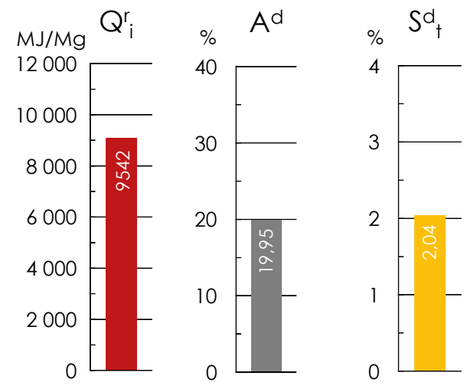
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

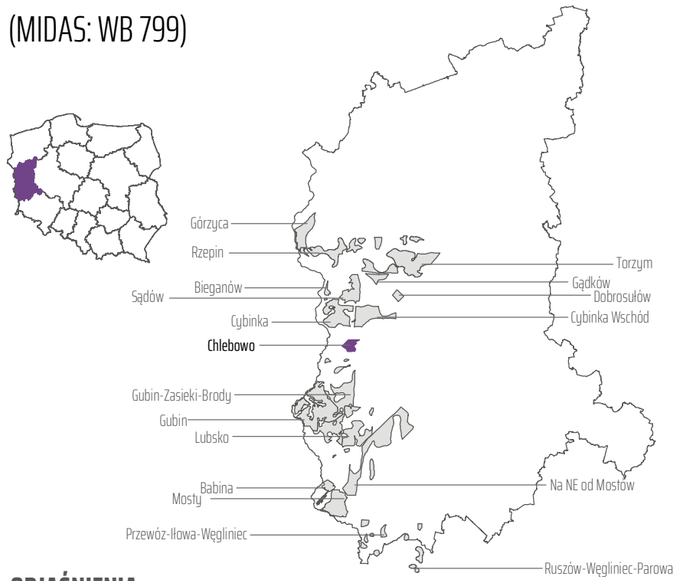
granica złoża

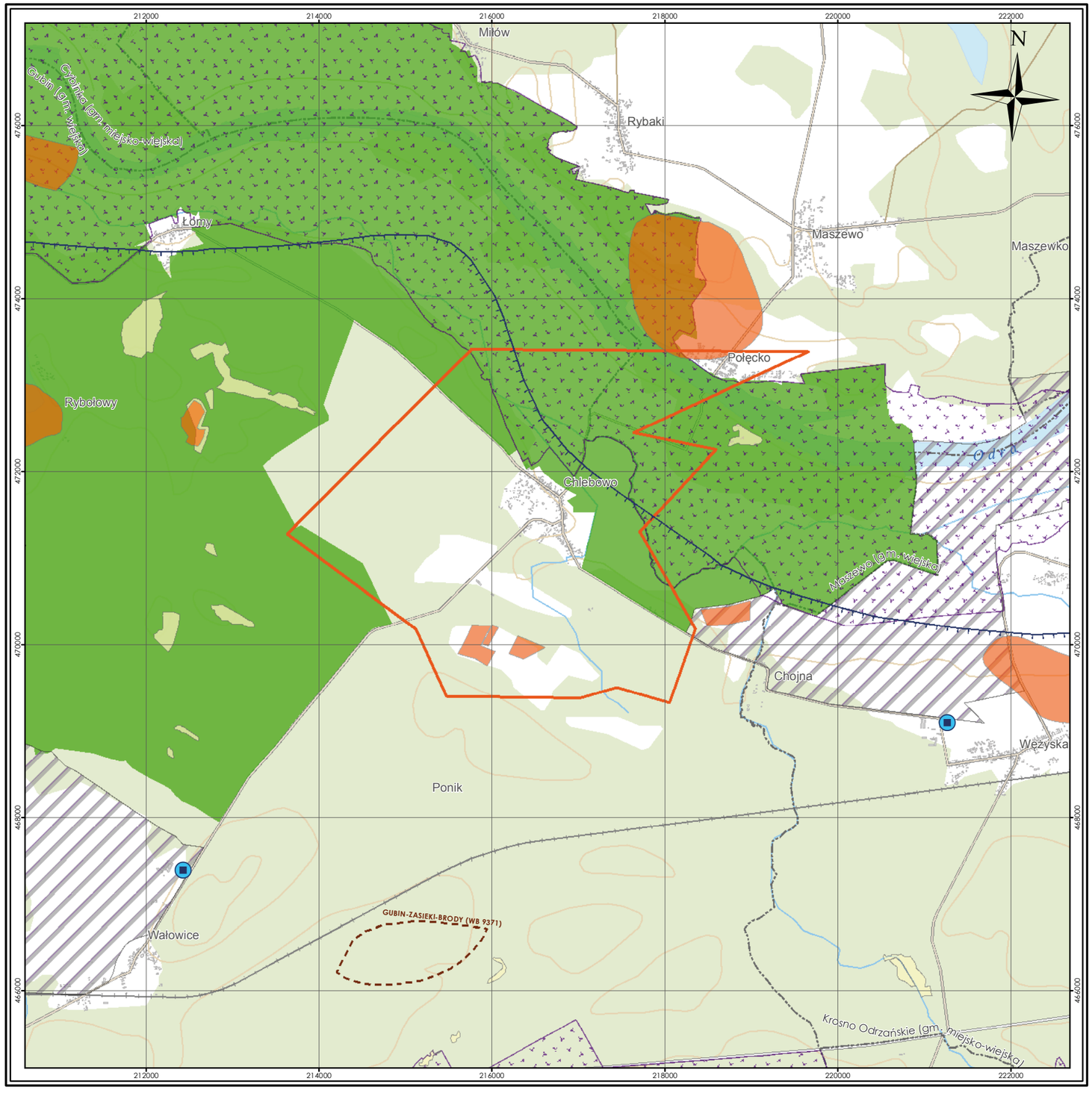
0 1 2 km

Fig. 2.12.C.

ZŁOŻE CHLEBOWO
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 799)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Chlebowo*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. Państw. Inst, Geol., 261 s., Nar. Arch, Geol. Państw. Inst. Geol. nr kat. 4020/200, Warszawa

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.12.D.

2.13. Złoże Cybinka Wschód

(MIDAS: WB 795)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, słubicki;
gminy: Bytnica, Krosno Odrzańskie, Maszewo, Cybinka

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Cybinka Wschód wchodzi w skład grupy złóż północnolubuskich. Jego zachodnia granica przebiega w niewielkiej odległości od wschodniej granicy złoża Cybinka. W pobliżu, na północ od złoża Cybinka Wschód, znajdują się złoża Sądów i Gądków Wielki, na północny wschód – złoże Dobrosułów, a na południe – złoże Chlebowo. W złożu Cybinka Wschód oszacowano zasoby węgla energetycznego w kategorii D_1 (Tabela 2.13.1.), które w świetle aktualnej klasyfikacji można uznać za odpowiadające kategorii D. Powierzchnia pola zasobów o cechach bilansowych wynosi 20,21 km^2. Całkowita powierzchnia złoża Cybinka Wschód wynosi 53,50 km^2.
Zasoby szacunkowe o cechach bilansowych węgla energetycznego w złożu obliczono w dwóch polach o następującej powierzchni:

- pole Cybinka (północna część obszaru) - 15,54 km^2
- pole Mielesznica Wschód (południowa część obszaru) - 4,67 km^2

Tabela 2.13.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Cybinka Wschód źródło: (Szumilak,1962)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	109,33	645,15	754,18
Zasoby ogółem	**109,33**	**645,15**	**754,48**

nu –nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny w złożu Cybinka Wschód przedstawia się następująco:
(1) namuły i torfy holocenu (w dolinach rzecznych);
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy);
(4) mułki z wkładkami węgla brunatnego wyższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(5) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy);
(6) niższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez mułki i piaski drobnoziarniste;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), będący w złożu Cybinka Wschód jednym z dwóch pokładów złożowych;
(8) utwory środkowej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych;
(9) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny);
(10) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(11) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(12) mułki ilaste i piaszczyste z pyłem węglowym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) drobnoziarniste piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(14) wapienie i wapienie margliste kredy górnej.
Znaczenie złożowe mają dwa pokłady węgla brunatnego: **II pokład łużycki** i **III pokład ścinawski**. Oba pokłady charakteryzuje zmienna miąższość związana z ich sedymentacyjnym wyklinowaniem oraz rozcięciem głębokimi kopalnymi dolinami erozyjnymi. Sumaryczna miąższość dwóch głównych pokładów węgla w złożu Cybinka Wschód (Szumilak, 1962) wynosi:

- w części złoża o cechach bilansowych- 8,3 m (Tabela 2.13.2.)
- w części złoża o cechach pozabilansowych - 6,5 m

Tabela 2.13.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w złożu Cybinka Wschód (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m ppt.]	bd	136,6	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	99,6	bd
Miąższość węgla	[m]	bd	8,3	bd
N:W		bd	9,1	bd

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Cybinka Wschód jest węglem energetycznym dobrej jakości o średniej popielności i podwyższonej do wysokiej zawartości siarki (Tabela 2.13.3.).

Tabela 2.13.3. Parametry chemiczno-technologiczne pokładów węgla brunatnego w złożu Cybinka Wschód (źródło: Szumilak, 1962)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,17	1,94	2,38
Popielność	A^d	[%]	11,48	15,12	18,75
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	9 216	9 596	9 982
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,42	9,55	9,68
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,74	4,00	4,27

Warunki hydrogeologiczne

Teren obszaru prognostycznego Cybinka Wschód należy do prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry i jest odwadniany przez system prawobrzeżnych dopływów rzeki Pliszki, prawego dopływu Odry. Na południowy wschód od złoża, w dolinie Pliszki, występuje kompleks niewielkich jezior, wśród których największy jest Wielki Staw.

Na obszarze prognostycznym Cybinka Wschód nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje kilka poziomów wodonośnych w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, z których najgrubszy sięga kilkudziesięciu metrów miąższości; pozostałe poziomy międzyglinowe są znacznie cieńsze. W **piętrze mioceńskim** występuje (1) najwyższy poziom wodonośny w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach formacji poznańskiej i adamowskiej, soczewowy z wodami zawieszonymi, a na części obszaru złoża ciągły i (2) poziom wodonośny o charakterze soczewowym z wodami zawieszonymi w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych w utworach międzywęglowych formacji ścinawskiej. W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim** poziom wodonośny występuje w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu. Poniżej tego poziomu, bezpośrednio ponad stropem utworów kredowych, występuje jeszcze jeden poziom wodonośny w piaskach glaukonitowych oligocenu.

Wschodni skraj złoża Cybinka Wschód leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 148 Sandr Rzeki Pliszki, a na północ od złoża znajduje się Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska. Oba zbiorniki należą do związanego piętra czwartorzędowego. Przy czym zbiornik nr 144 w przeważającej części jest obiektem wysokiej ochrony (OWO).

Na wschód od granicy złoża, w rejonie miejscowości Nowe Obory, funkcjonuje niewielkie komunalne ujęcie wód czwartorzędowych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren obszaru prognostycznego Cybinka Wschód jest w znacznej części (około 70%) porośnięty lasem iglastym, częściowo przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej. Północny skrawek powierzchni złoża znajduje się w Obszarze Chronionego Krajobrazu nr 16 Puszcza nad Pliszką, a równie niewielki obszar w zachodniej części złoża wchodzi w granice specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 Dolina Pliszki (PLH080011). W zachodniej części złoża znajduje się obszar siedliskowy Diabelski Staw koło Radomicka (PLH080056) oraz jeden pomnik przyrody i dwa użytki ekologiczne (Tabela 2.13.4.).

Tabela 2.13.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Cybinka Wschód (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Maszewo	Maszewo / krośnieński	1984	Dąb szypułkowy	2 szt.
U	Osiecznica	Maszewo / krośnieński	2012	„Diabelski Staw Koło Radomicka"	24,5 ha
U	Maszewo	Maszewo / krośnieński	2009	Bagno „Uroczysko Radomicko"	0,4 ha

P – pomnik przyrody; U – użytki ekologiczne

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

Derkacz, J., Krop, Z., Pruc, K., Kautzki, A., 1970. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Cybinka", kat. C2, C1, Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. *Narodowe Archiwum Geologiczne* nr inw. 11344 CUG, Warszawa.

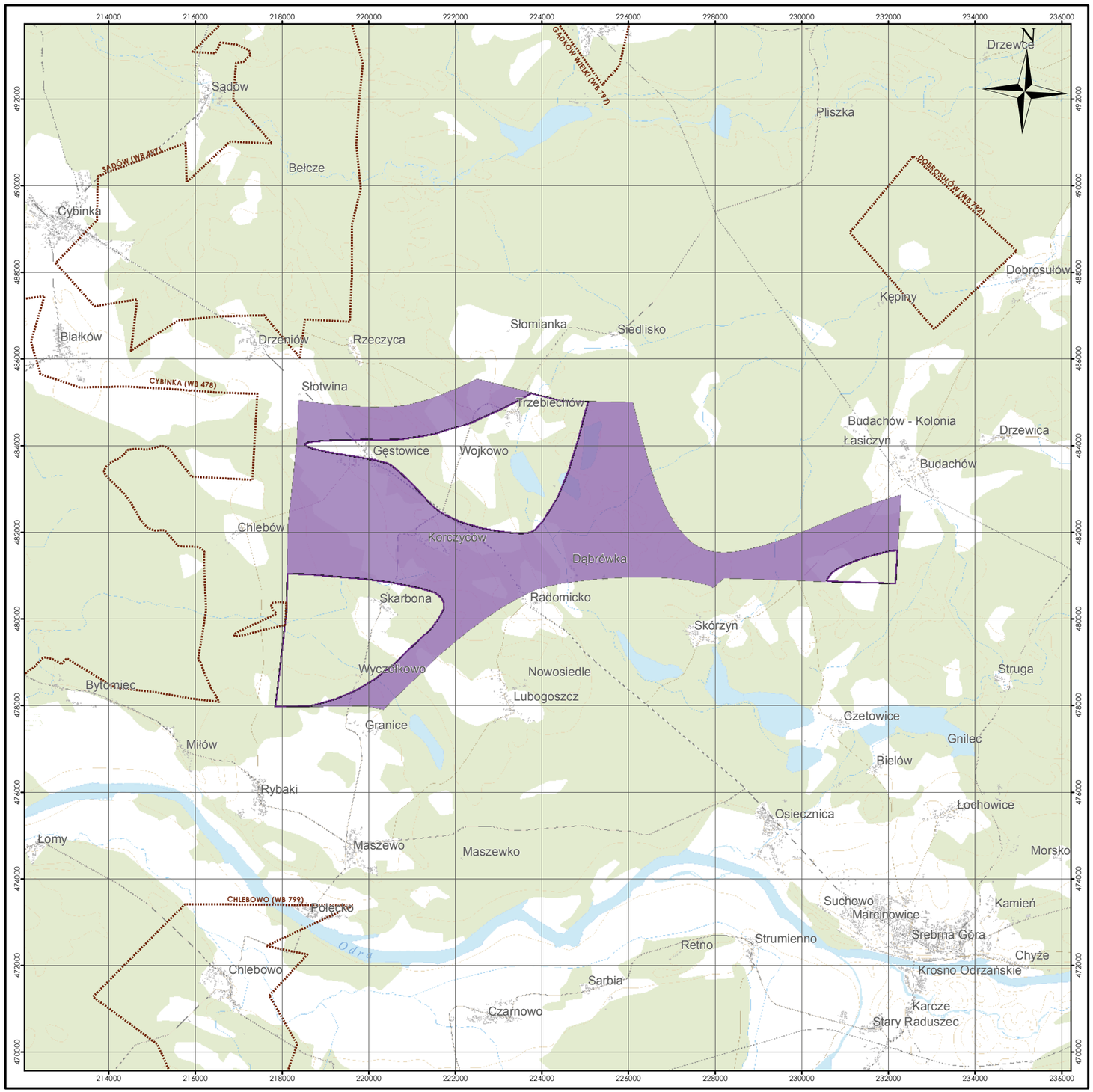
Libicki, J., Burzyński, Z., Hewryk, R., Mazur, J., Dulski, W., 1959. Analiza ekonomiczna eksploatacji złóż Cybinka, Trzcianka, Gubin, Mosty. Dolnośląskie Biuro Projektów Górnictwa, 34 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. ONW/6*, Warszawa.

Maliszewski, M., Borowicz, A., Ślusarczyk, G., Blach, D., 2017. Zasoby wybranych złóż węgla brunatnego rejonu lubuskiego na podstawie bazy danych geologicznych (BDG). *Górnictwo Odkrywkowe*, **58**: 3; 64–70, Wrocław.

Szumilak, J., 1962. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Państwowe*, Wrocław.

ZŁOŻE CYBINKA WSCHÓD
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 795)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Szumilak, I., 1962. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Państwowe, Wrocław.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

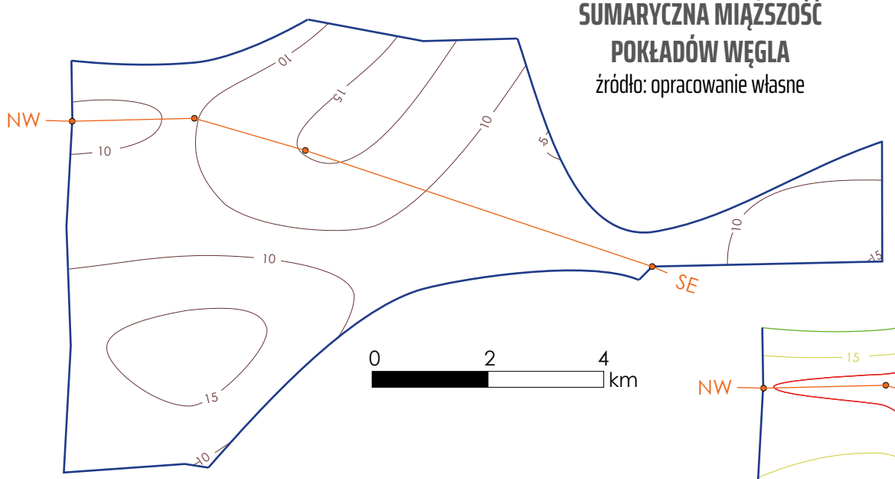
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.13.A.

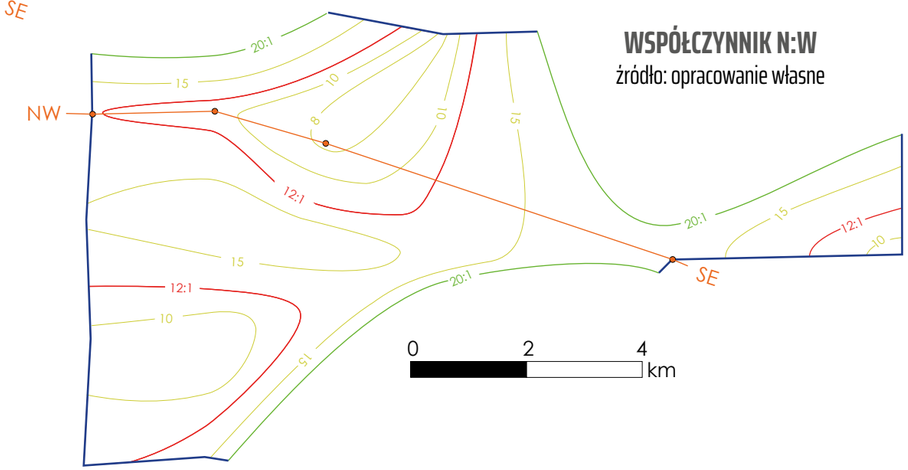
ZŁOŻE CYBINKA WSCHÓD
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

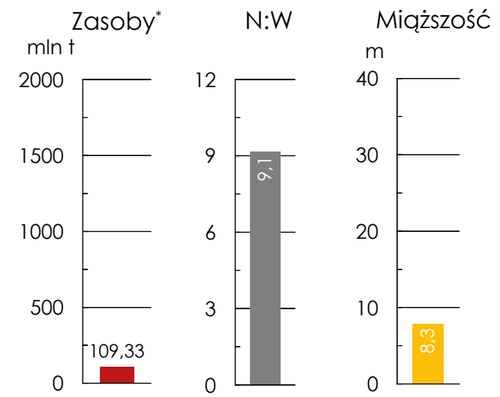
(MIDAS: WB 795)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



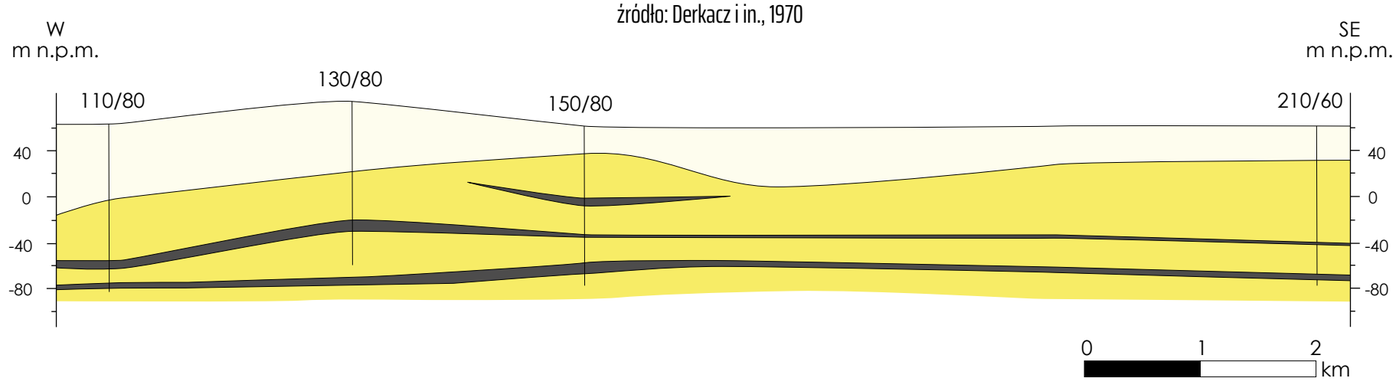


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CYBINKA WSCHÓD (W-SE)
źródło: Derkacz i in., 1970



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

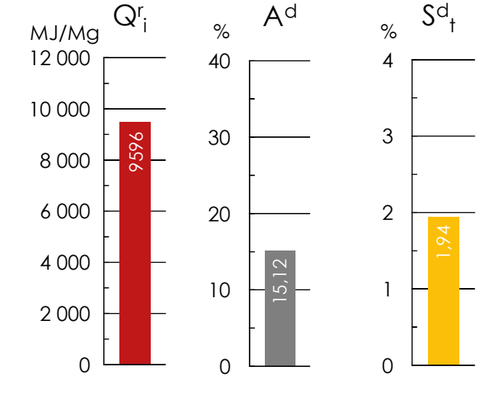
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- czwartorzęd
- miocen
- węgiel brunatny

Fig. 2.13.B.

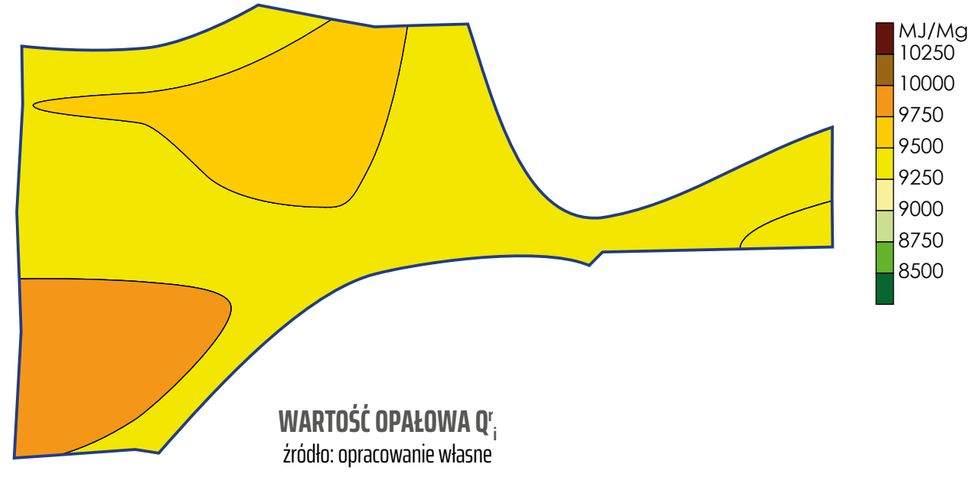
ZŁOŻE CYBINKA WSCHÓD

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

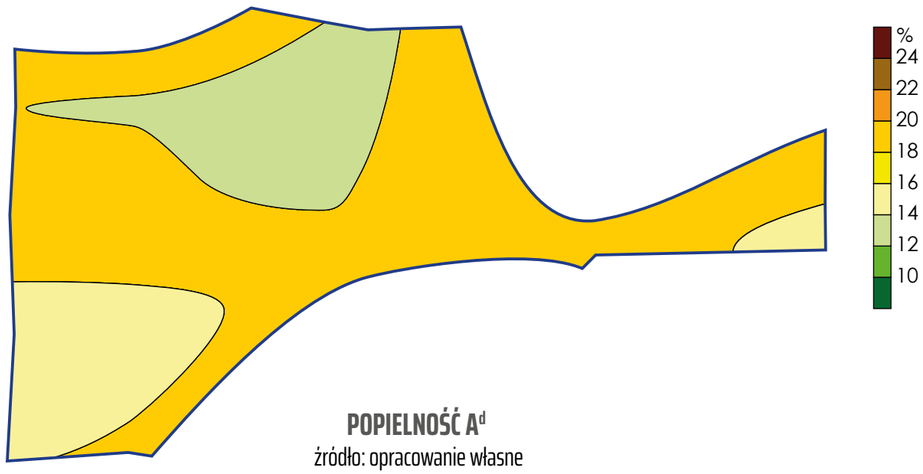
(MIDAS: WB 795)



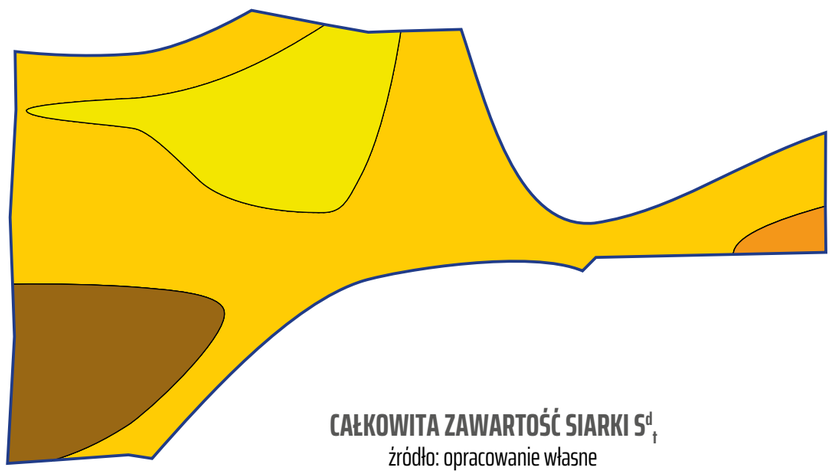
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



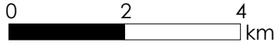
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



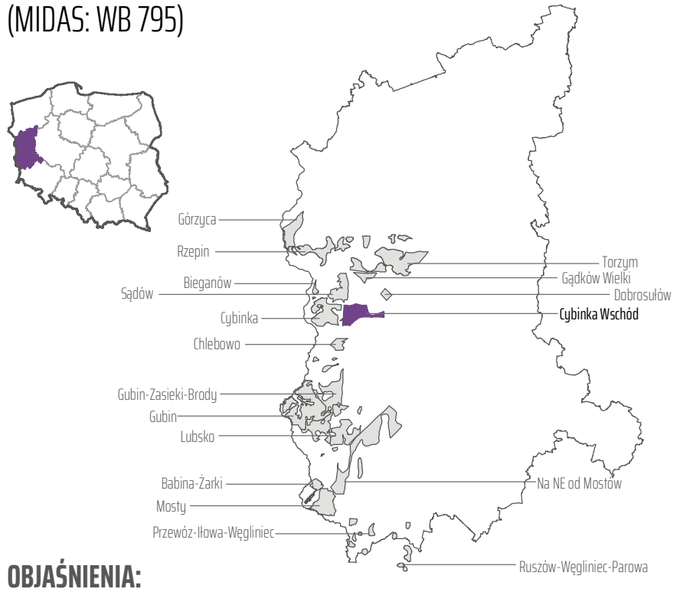
OBJAŚNIENIA:

granica złoża

Fig. 2.13.C.

ZŁOŻE CYBINKA WSCHÓD
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 795)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Cybinka Wschód*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Szumilak, I., 1962. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Cybinka. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Państwowe, Wrocław.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.13.D.

2.14. Złoże Dobrosułów

(MIDAS: WB 792)

Województwo: lubuskie; **powiaty:** krośnieński, świebodziński;
gminy: Bytnica, Łagów

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Dobrosułów należy do grupy złóż północnolubuskich i jest położone na północny wschód od obszaru prognostycznego Cybinka Wschód. W złożu Dobrosułów na powierzchni 7,62 km^2 oszacowano w kategorii D_1 zasoby węgla brunatnego o cechach bilansowych na 190,68 mln ton (Tabela 2.14.1.). Zasoby te można uznać za równoważne zasobom udokumentowanym w kategorii D.
Ponieważ wszystkie granice obszaru prognostycznego Dobrosułów poprowadzono po otworach bilansowych, istnieją możliwości powiększenia obszaru bilansowego w każdym kierunku.

Tabela 2.14.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Dobrosułów (źródło: Ciuk, 1985)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	190,68	bd	190,68
Zasoby ogółem	**190,68**	**bd**	**190,68**

nu – nie udokumentowano, bd -brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Dobrosułów przedstawia się następująco:
(1) namuły i piaski drobnoziarniste holocenu (głównie w obniżeniach na powierzchni wysoczyzny, w centralnej części złoża);
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków wodnolodowcowych, mułków zastoiskowych i piaszczystych osadów interglacjalnych;
(3) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), występujący jedynie w postaci cienkich soczew w części stropowej utworów neogeńskich;
(4) niższa część formacji pawłowickiej (miocen dolny), wykształcona w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków piaszczystych;
(5) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny) o cechach bilansowych – pokład złożowy;
(6) niższa część formacji ścinawskiej (miocen dolny), reprezentowana przez piaski drobnoziarniste i mułki;
(7) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), prawdopodobnie także o cechach bilansowych (dane niekompletne), występujący w postaci rozległej soczewy w centralnej części obszaru;
(8) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(9) drobnoziarniste piaski kwarcowo-glaukonitowe formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(10) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny), reprezentowany przez zespół cienkich soczew węgla brunatnego (bez znaczenia złożowego), występujący wśród utworów mułkowych formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(11) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(12) piaskowce liasu.
W złożu Dobrosułów występują cztery pokłady węgla brunatnego, znaczenie złożowe ma jednak tylko **II łużycki pokład węgla brunatnego** (Tabela 2.14.2.).

Tabela 2.14.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w złożu Dobrosułów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	162,0	193,6	206,5
Grubość nadkładu	[m]	140,2	174,3	192,3
Miąższość węgla	[m]	10,7	19,3	32,5
N:W	[-]	5,0	9,0	13,1

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Dobrosułów (pokład II łużycki) jest węglem energetycznym dobrej jakości, o dużej zmienności wartości opałowej, o średniej popielności i wysokiej zawartości siarki (Tabela 2.14.3.). Węgiel III pokładu ścinawskiego (niewliczonego do zasobów bilansowych) ma bardzo wysoką zawartość siarki, ale spełnia kryteria dla węgla wytlewnego i zapewne także dla węgla brykietowego (czego nie można stwierdzić jednoznacznie ze względu na brak badań petrograficznych).

Tabela 2.14.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Dobrosułów (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			III pokład ścinawski		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,73	1,83	3,62	3,08	3,76	4,66
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	10,11	17,45	19,68	17,77	17,81	17,88
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,10	1,29	1,82	1,32	1,38	1,44
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	2,91	19,88	45,96	17,81	26,04	39,29
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	46,96	59,19	73,98	56,66	66,57	75,37
Popielność	A^d	[%]	8,16	18,01	64,86	9,90	11,93	17,40
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,32	1,05	2,81	1,72	2,45	3,34
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,57	0,96	1,72	1,12	1,50	2,00
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,31	0,77	0,89	0,91	1,31	2,94
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,06	0,53	1,49	0,18	0,25	0,32
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	2 070	9 311	10 583	8 854	9 882	10 476
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	1,06	6,79	8,71	7,22	7,96	8,38
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	54,10	64,31	87,89	57,78	60,07	63,89
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	1,60	11,45	17,48	11,67	14,16	16,11
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+ K_2O)^d$	[%]	0,03	0,10	0,16	0,07	0,08	0,11
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,87	3,75	7,18	2,00	3,30	5,50
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,01	0,02	0,04	0,00	0,01	0,02
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	51,57	54,66	60,22	54,10	55,05	57,03
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	0,70	12,30	0,00	0,10	0,80
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,00	5,62	47,74	0,00	1,18	4,37
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	51,49	68,72	70,69	64,20	65,96	67,19
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	4,20	5,02	5,82	4,86	5,02	5,22

pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Dobrosułów znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry i jej prawego dopływu Pliszki. Na wschód od złoża znajduje się Jezioro Dobrosułowskie wypełniające centralną część zatorfionej poglacjalnej misy jeziornej. Na obszarze prognostycznym Dobrosułów nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa do czterech poziomów wodonośnych, w piaskach i żwirach wodnolodowcowych w pozycji międzyglinowej. W **piętrze mioceńskim** występuje horyzont wodonośny o charakterze soczewowym, wykształcony w postaci poziomów i soczew drobnoziarnistych piasków kwarcowych, tkwiących w osadach mułkowo-ilastych (wody zawieszone). W **piętrze oligoceńskim** występuje (1) gruby poziom wodonośny o miąższości kilkudziesięciu metrów, rozwinięty w piaskach glaukonitowo-kwarcowych górnej części oligocenu dolnego. Poniżej tego poziomu, bezpośrednio ponad stropem utworów kredowych, występuje (2) jeszcze jeden poziom wodonośny w piaskach kwarcowo-glaukonitowych najniższej części oligocenu.

Złoże Dobrosułów znajduje się w całości w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 148 Sandr rzeki Pliszki, związanego z wodami piętra czwartorzędowego. Strop głównego poziomu wodonośnego znajduje się na wysokości 62–74 m n.p.m., a średnia głębokość ujęć na obszarze tego zbiornika wynosi 35 m. Sandr rzeki Pliszki jest obiektem wysokiej ochrony (OWO).

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia złoża Dobrosułów jest w większości (około 85%) porośnięta lasem iglastym (sosnowym) i mieszanym (sosnowo-dębowym) należącym do Puszczy Rzepińskiej. Całość obszaru perspektywicznego znajduje się w obrębie specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 Lasy Dobrosułowskie (PLH080037), będącego ostoją populacji wilka. Na obszarze złoża znajduje się jeden pomnik przyrody (Tabela 2.14.4.).

Tabela 2.14.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Dobrosułów (źródło: opracowanie własne)

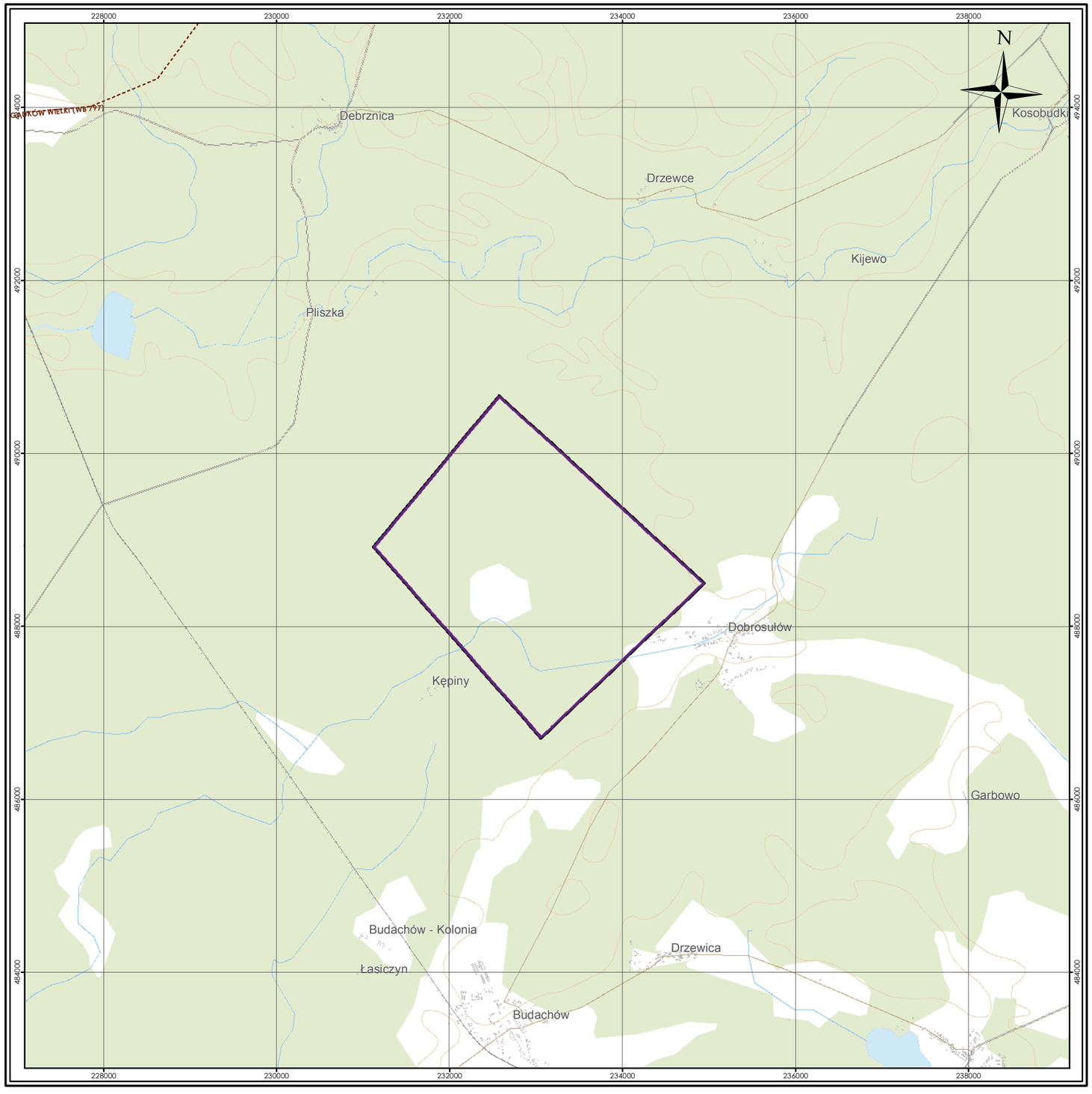
Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Dobrosułów	Bytnica / krośnieński	1976	Dąb szypułkowy	1 szt.

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200*, Warszawa.

Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.



ZŁOŻE DOBROSUŁÓW
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 792)

OBJAŚNIENIA:

Zasoby bilansowe w kategorii D*

Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

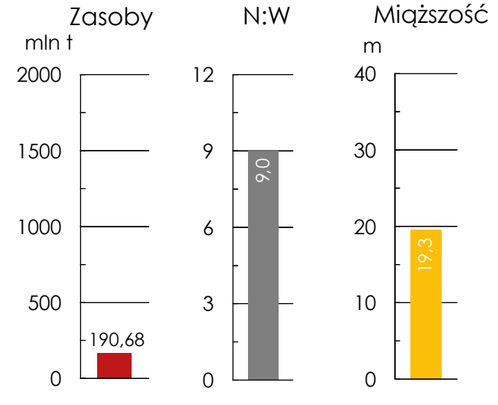
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.14.A.

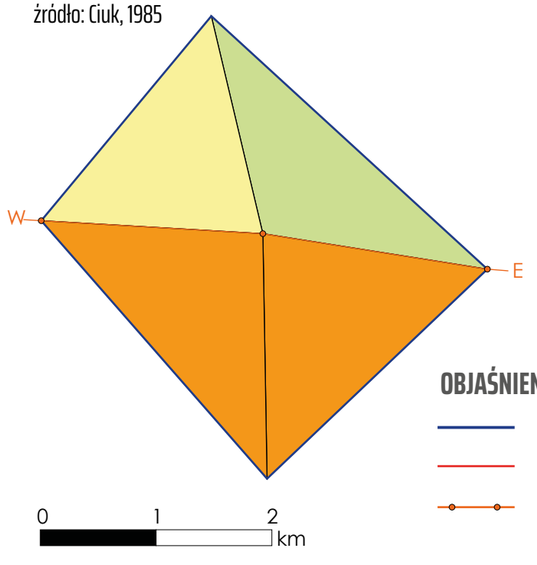
ZŁOŻE DOBROSUŁÓW
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

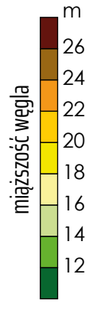
(MIDAS: WB 792)



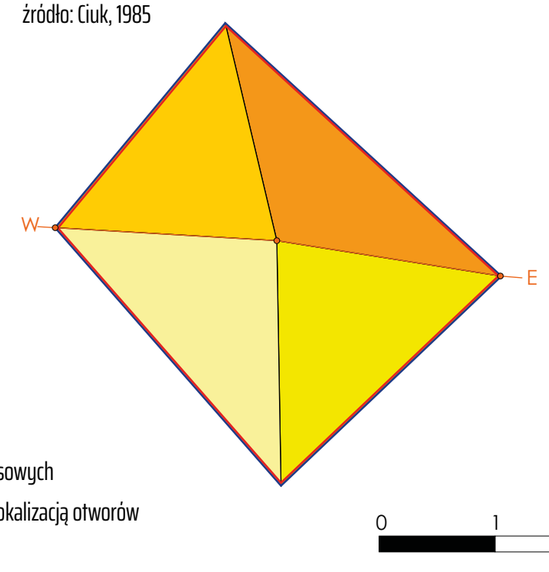
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
źródło: opracowanie własne

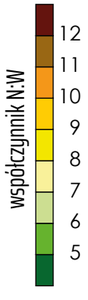
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Ciuk, 1985





WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Ciuk, 1985

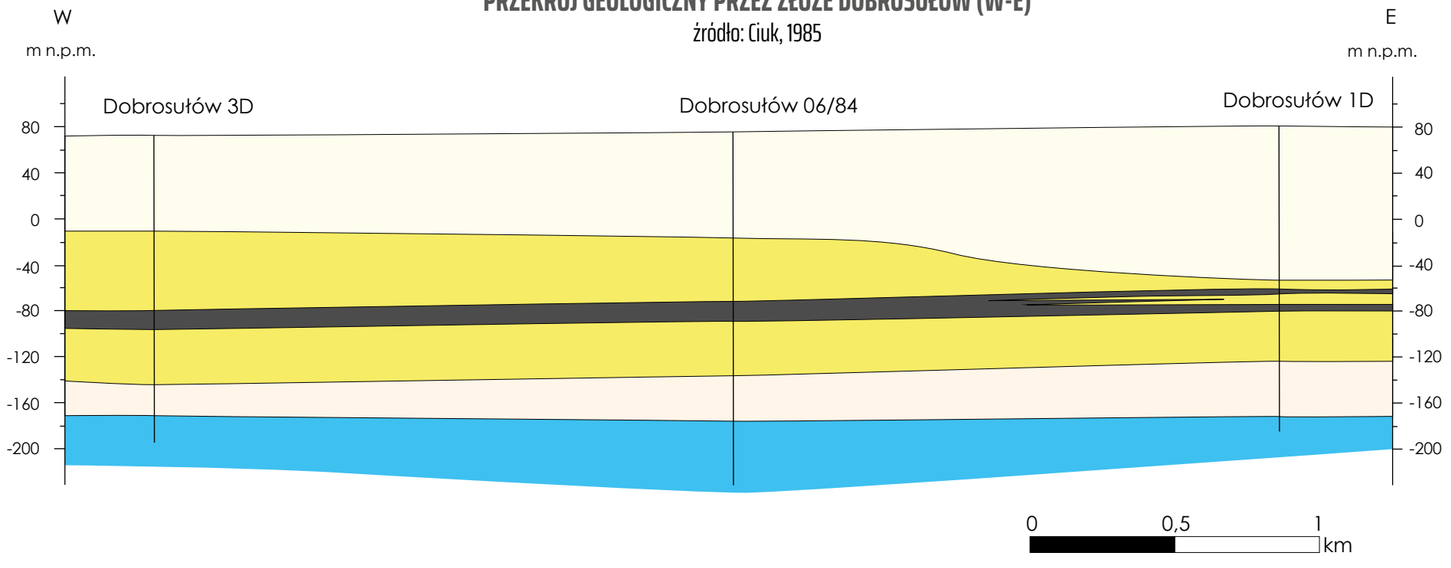




OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE DOBROSUŁÓW (W-E)
źródło: Ciuk, 1985



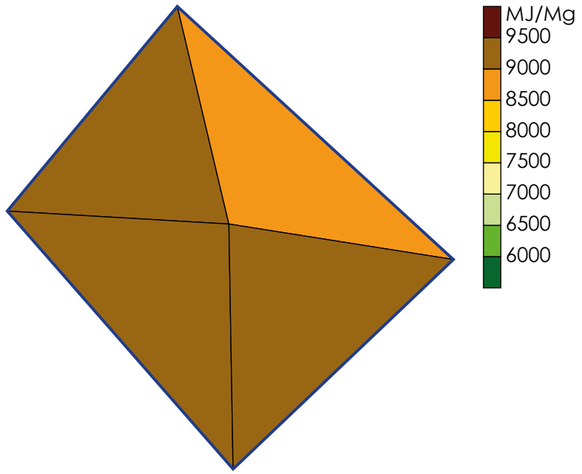
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- jura

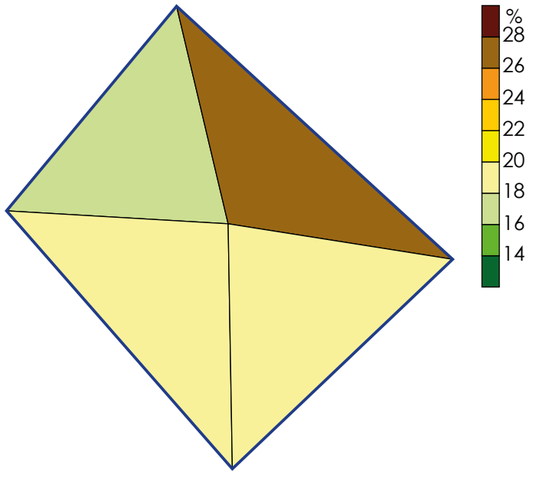
Fig. 2.14.B.

ZŁOŻE DOBROSUŁÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

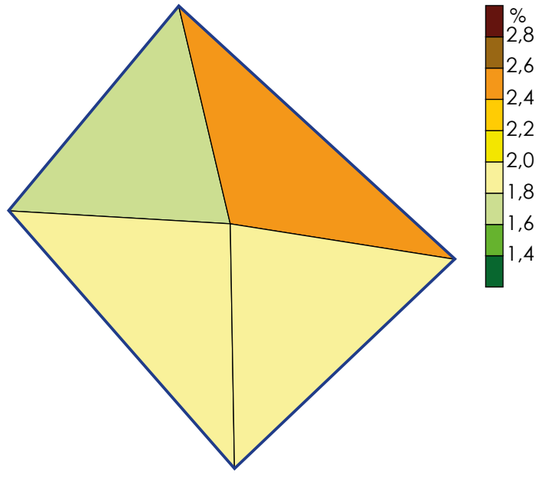
(MIDAS: WB 792)



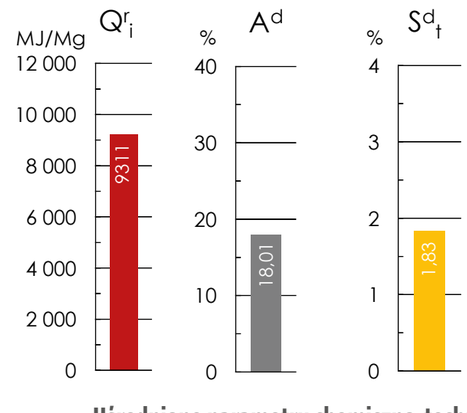
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

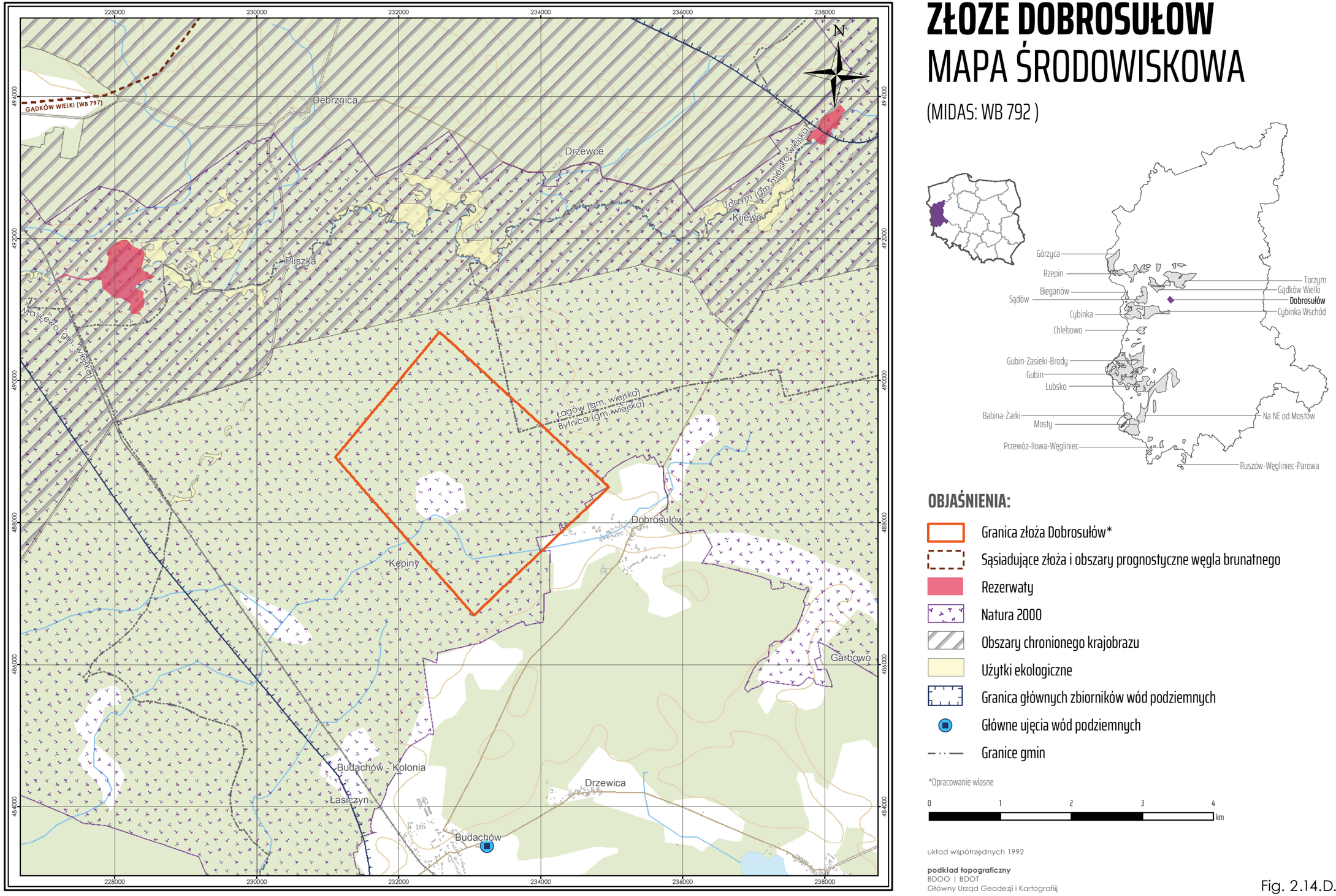
granica złoża

0 1 2 km

Fig. 2.14.C.

ZŁOŻE DOBROSUŁÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 792)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Dobrosułów*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografiij

Fig. 2.14.D.

2.15. Złoże Gądków Wielki

(MIDAS: WB 797)

Województwo: lubuskie; **powiat:** sulęciński;
gmina: Torzym

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Gądków Wielki należy do grupy złóż północnolubuskich i jest położony pomiędzy złożami rejonu Cybinki a złożem Torzym.
Zasoby szacunkowe obszaru prognostycznego Gądków Wielki można uznać wstępnie za równoważne zasobom udokumentowanym w kategorii D (Tabela 2.15.1.). Powierzchnia obszaru prognostycznego wynosi 14,59 km^2.
Ponieważ wschodnia i południowo-zachodnia granica obszaru prognostycznego Gądków Wielki zostały poprowadzone po otworach bilansowych, w obu tych kierunkach istnieje możliwość powiększenia obszaru.

Tabela 2.15.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Gądków Wielki (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	74,24	75,46	113,29
Zasoby ogółem	**74,24**	**75,46**	**113,29**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

W profilu litologicznym złoża Gądków Wielki poza pokrywą glebową praktycznie nie ma utworów holocenu. Profil ten przedstawia się następująco:
(1) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, drobnoziarnistych piasków kwarcowych, mułków i iłów zastoiskowych oraz piaszczysto-mułkowych osadów interglacjalnych;
(2) kompleks drobnoziarnistych piasków kwarcowych ze żwirem i z cienkimi przewarstwieniami mułków i iłów (formacja pawłowicka, miocen środkowy);
(3) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), nieciągły, pozbawiony cech bilansowych, o maksymalnej miąższości sumarycznej 6,8 m, występuje w formie cienkich soczew węglowych;
(4) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), o cechach bilansowych, o miąższości 0,5–15,7 m (średnio 6,0 m) – górny pokład złożowy;
(5) niższa część formacji ścinawskiej (miocen dolny), reprezentowana przez piaski drobnoziarniste i mułki;
(6) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), o cechach bilansowych, o miąższości 0,4–12,0 m (średnio 4,7 m) – dolny pokład złożowy;
(7) klastyczne utwory ogniwa dąbrowskiego (formacja rawicka, miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(8) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), nieciągły, reprezentowany przez trzy soczewy węgla brunatnego o sumarycznej miąższości do 5,8 m (bez znaczenia złożowego);
(9) drobnoziarniste piaski kwarcowe z domieszką glaukonitu (formacja leszczyńska, oligocen górny);
(10) zespół osadów piaszczysto-mułkowych z pyłem węglowym (formacja czempińska, oligocen dolny);
(11) pakiet drobnoziarnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych z konkrecjami syderytowymi, należących do formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny).

Tabela 2.15.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Gądków Wielki (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Jednostka	IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II+III)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	172,0	174,5	177,0	bd	127,5	bd
Grubość nadkładu	[m]	33,6	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	159,3	161,2	163,0	bd	112,0	bd
Miąższość węgla	[m]	0,5	3,5	6,8	0,5	6,0	15,7	0,4	4,7	12,0	2,7	3,4	5,8	bd	15,5	bd
N:W	[-]	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	bd	10,9	bd

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Tabela 2.15.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Gądków Wielki (źródło: Ciuk, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	Kra węglowa w czwartorzędzie			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			III pokład ścinawski			IV pokład dąbrowski			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady II+III)		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,01	1,82	3,00	0,66	1,37	2,89	0,66	0,94	2,45	0,92	1,78	5,30	0,72	2,78	5,30	0,66	1,36	5,30
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	10,57	17,23	18,79	10,74	17,54	18,89	10,99	16,68	17,69	14,67	17,72	18,78	10,52	16,04	18,23	10,99	17,20	18,78
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,06	1,19	1,93	1,12	1,35	1,95	1,20	1,29	1,61	1,11	1,28	1,52	1,11	1,50	2,10	1,11	1,29	1,61
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	bd	bd	bd	4,00	18,35	39,28	6,80	17,81	25,12	8,30	21,19	38,17	3,56	17,15	38,17	6,80	19,50	38,17
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	46,96	51,39	56,66	40,72	49,79	63,59	49,79	55,65	60,82	51,46	57,80	82,60	47,05	47,96	52,30	49,79	56,72	82,60
Popielność	A^d	[%]	10,32	19,04	66,55	10,14	19,71	58,49	10,70	23,05	45,82	9,89	17,31	41,88	9,89	29,49	65,46	9,89	20,18	45,82
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,45	0,89	1,89	0,20	0,71	2,06	0,26	0,38	1,31	0,28	0,99	4,13	0,39	0,85	1,22	0,26	0,68	4,13
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,39	0,69	1,58	0,36	0,59	1,12	0,35	0,46	1,49	0,45	1,04	3,58	0,40	1,53	3,58	0,35	0,75	3,58
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,56	0,93	1,21	0,38	0,71	2,06	0,38	0,56	1,14	0,52	0,79	1,22	0,33	1,93	4,13	0,38	0,68	1,22
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,07	0,32	1,47	0,03	0,20	0,53	0,10	0,18	0,68	0,07	0,78	1,25	0,05	0,33	1,25	0,07	0,48	1,25
Temperatura topnienia popiołu	°C	[°]	bd	bd	bd	bd	1 229	bd	bd	1 258	bd	bd	1 253	bd	bd	bd	bd	bd	1 256	bd
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	3 209	9 079	10 194	3 160	8 770	10 253	5 268	8 041	9 790	5 465	9 249	11 029	2 612	7 363	11 029	5 268	8 645	11 029
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	2,65	7,12	8,33	3,23	6,96	8,33	4,40	6,54	7,73	4,35	7,20	8,29	1,58	5,67	8,29	4,35	6,87	8,29
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	58,56	63,06	64,13	56,67	63,54	82,80	60,77	66,47	79,67	55,80	62,55	76,63	58,01	68,13	85,79	55,80	64,51	79,67
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	2,65	12,58	14,44	3,23	11,96	16,11	4,94	10,31	13,81	4,35	12,53	17,11	2,11	9,16	15,47	4,35	11,42	17,11
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,03	0,11	0,16	0,11	0,11	0,16	0,07	0,17	0,24	0,03	0,14	0,30	0,04	0,07	0,10	0,03	0,15	0,30
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,82	3,41	5,25	1,13	4,59	7,86	1,04	1,93	2,32	1,05	4,50	7,85	1,05	2,75	5,41	1,04	3,22	7,85
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	bd	bd	bd	52,53	55,92	64,26	51,76	53,37	53,50	51,28	55,47	58,79	53,85	55,43	56,36	51,28	54,42	58,79
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	0,50	2,90	0,00	1,50	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zawartość piasku	P^d	[%]	1,28	7,57	51,07	2,26	9,68	49,54	3,34	10,63	38,12	0,00	5,14	16,53	0,73	16,36	59,03	0,00	7,88	38,12
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	bd	bd	bd	56,24	64,66	66,80	62,32	63,13	63,99	59,68	65,90	68,33	59,68	63,94	67,89	59,68	64,52	68,33
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	bd	bd	bd	4,80	5,16	5,90	4,68	5,24	5,29	4,75	5,26	5,84	4,76	5,23	5,56	4,68	5,25	5,84

bd – brak danych; pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

W rejonie prognostycznym Gądków Wielki występują cztery pokłady węgla brunatnego. Ponadto w głębokiej dolinie kopalnej, wśród osadów czwartorzędowych, na głębokości 65,9–88,0 m p.p.t. (średnio 77,0 m p.p.t.) występuje kra węglowa o miąższości 19,0–21,5 m (średnio 20,0 m) i długości około 3 km, która powstała prawdopodobnie w wyniku osunięcia się części pokładu węgla po stoku doliny erozyjnej.
Znaczenie złożowe mają pokłady **II łużycki** i **III ścinawski** (Tabela 2.15.2.); należałoby również zbadać przydatność złożową kry węglowej tkwiącej w osadach czwartorzędowych.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Gądków Wielki jest węglem energetycznym dobrej (III pokład ścinawski) lub średniej (II pokład łużycki) jakości. Węgiel III pokładu ścinawskiego charakteryzuje się podwyższoną zawartością siarki (Tabela 2.15.3.). Węgiel III pokładu ścinawskiego spełnia kryteria dla procesu wytlewania.

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Gądków Wielki znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry i jej prawego dopływu Pliszki. Na południe od obszaru prognostycznego, w dolinie rzeki Pliszki, znajduje się przepływowe Jezioro Wielkie i kilka małych jeziorek. Wschodnia część obszaru prognostycznego jest pocięta systemem rowów melioracyjnych.
Na obszarze prognostycznym Gądków Wielki nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pozyskano z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie i oligoceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występuje jeden poziom wodonośny w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, który w rejonie występowania kry mioceńskiej rozdziela się na poziomy nad- i podwęglowy. Wody zawieszone występują także w soczewkach utworów klastycznych, w obrębie mułkowo-ilastych utworów zastoiskowych i glin zwałowych. W **piętrze mioceńskim** występują trzy horyzonty wodonośne: (1) horyzont nadwęglowy, rozwinięty w drobnoziarnistych utworach piaszczystych, wykazujący liczne kontakty z czwartorzędowym piętrem wodonośnym, (2) horyzont międzywęglowy w utworach piaszczysto-mułkowych i (3) horyzont podwęglowy o grubości kilkudziesięciu metrów, rozwinięty w piaskach kwarcowych drobno- i średnioziarnistych, miejscami zawęglonych. W **piętrze oligoceńskim** występuje nieciągły horyzont wodonośny, rozwinięty w soczewach piasków drobnoziarnistych tkwiących w nieprzepuszczalnych utworach mułkowo-ilastych. Zwierciadło wód tego horyzontu ma zapewne charakter naporowy.Centralna i wschodnia część złoża Gądków Wielki znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 148 Sandr rzeki Pliszki, związanego z wodami piętra czwartorzędowego. Średnia głębokość ujęć na obszarze tego zbiornika wynosi 35 m. Sandr rzeki Pliszki jest obiektem wysokiej ochrony (OWO). W miejscowości Gądków Wielki znajduje się komunalne ujęcie wód gruntowych z piętra czwartorzędowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Obszar prognostyczny Gądków Wielki jest w znacznej części porośnięty lasem iglastym (sosnowym) należącym do Puszczy Rzepińskiej. Północno wschodnia część obszaru znajduje się w Obszarze Chronionego Krajobrazu 16 Puszcza nad Pliszką. Niewielki południowy fragment złoża usytuowany jest w granicach obszaru siedliskowego nr PL 080011 Dolina Pliszki. W rejonie miejscowości Gądków Wielki znajduje się kilkanaście pomników przyrody żywej (Tabela 2.15.4.).

Tabela 2.15.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Gądków Wielki (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Grabicz	Torzym / sulęciński	2010	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Gądków Wielki	Torzym / sulęciński	2010	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Gądków Mały	Torzym / sulęciński	1983	Cis pospolity	2 szt.
P	Gądków Mały	Torzym / sulęciński	1983	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Grabicz	Torzym / sulęciński	1997	Dąb szypułkowy	4 szt.

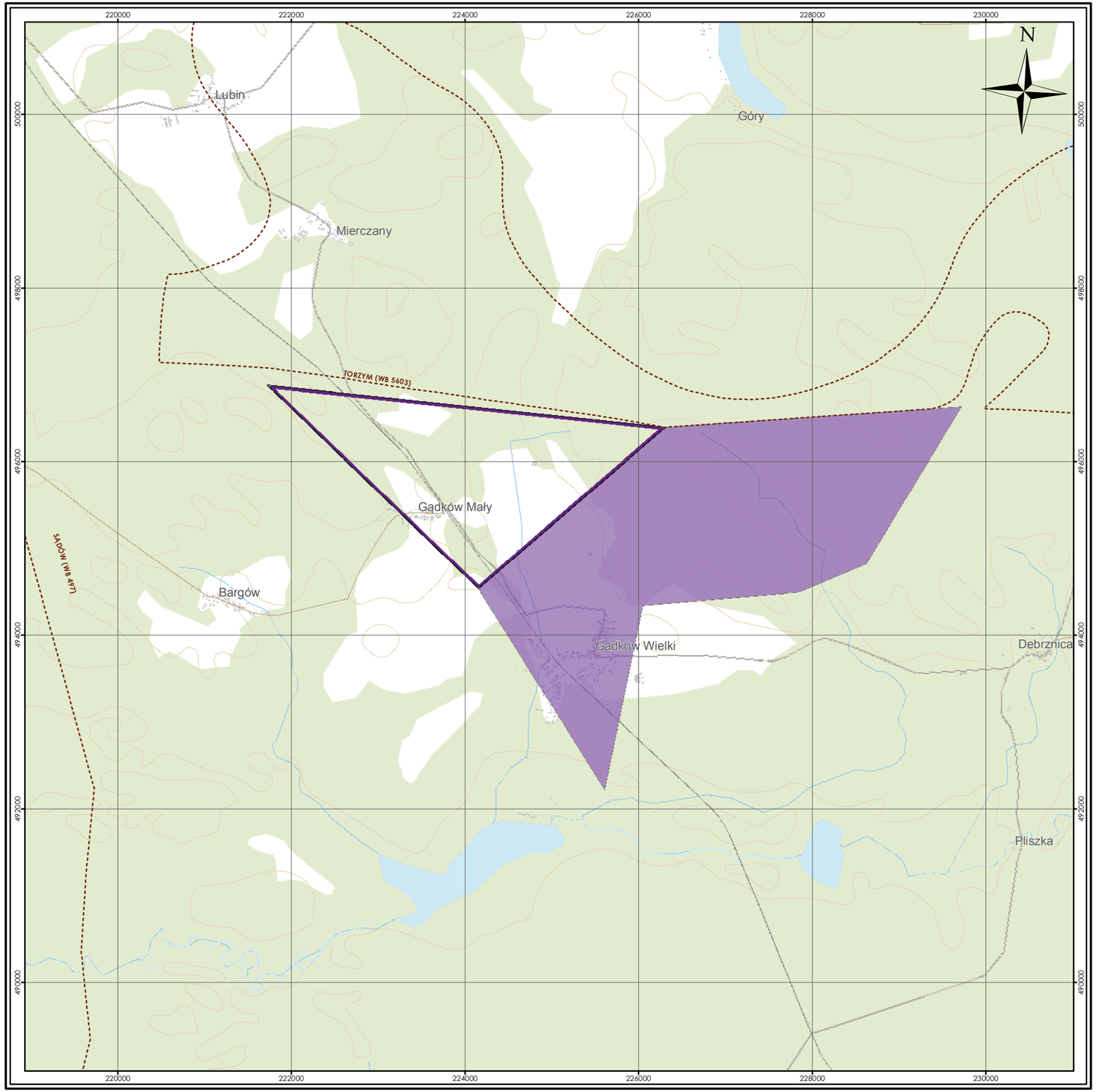
P – pomnik przyrody

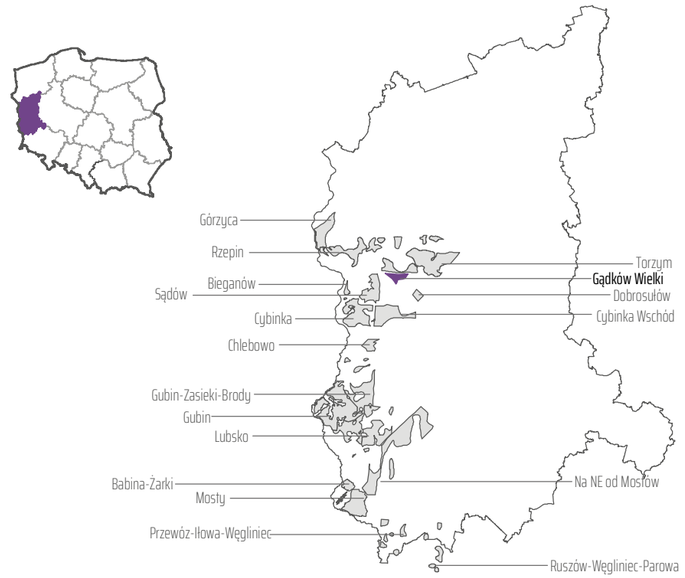
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1985. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Sądów w kategoriach C_2+D_1. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 261 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4020/200*, Warszawa.
Ciuk, E., 1987. Perspektywy powstania okręgu górniczo-energetycznego węgla brunatnego w rejonie Krosna Odrzańskiego – Słubic – Rzepina. *Górnictwo Odkrywkowe*, **29**: 3; 4–14, Wrocław.

ZŁOŻE GĄDKÓW WIELKI
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 797)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

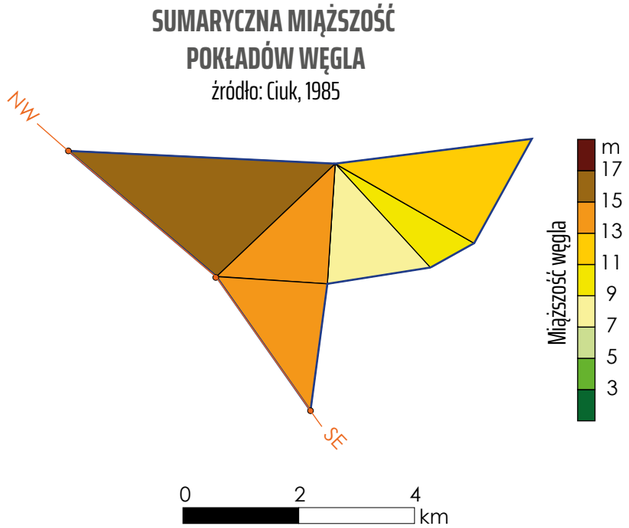
układ współrzędnych 1992

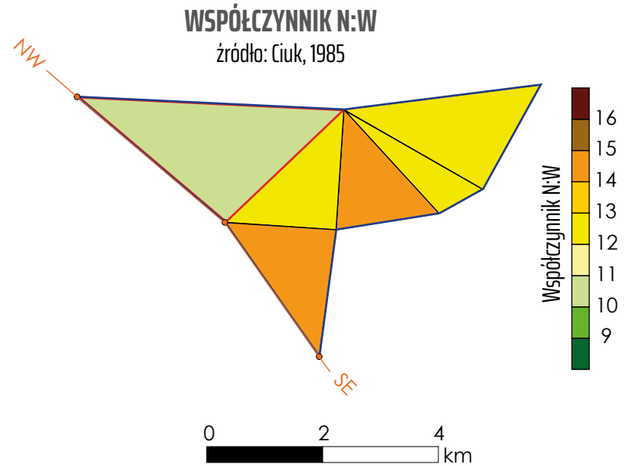
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.15.A.

ZŁOŻE GĄDKÓW WIELKI
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

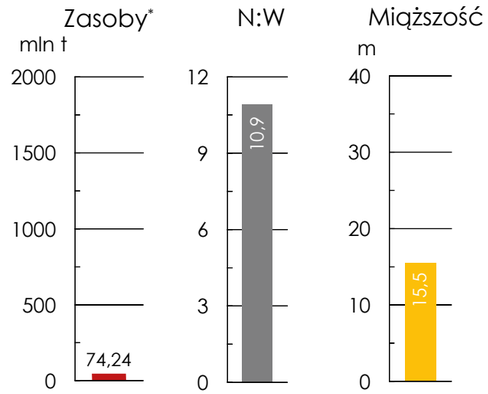
(MIDAS: WB 797)





OBJAŚNIENIA:

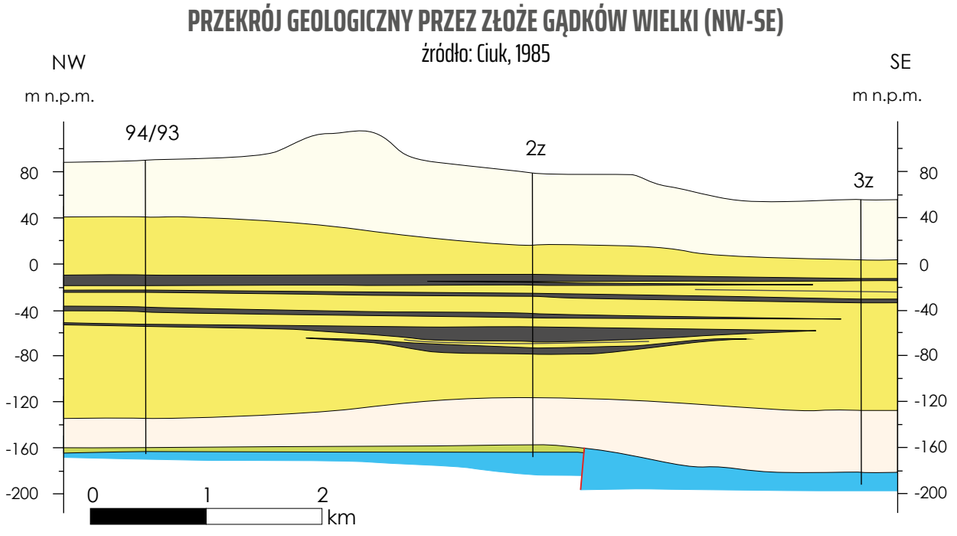
- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne



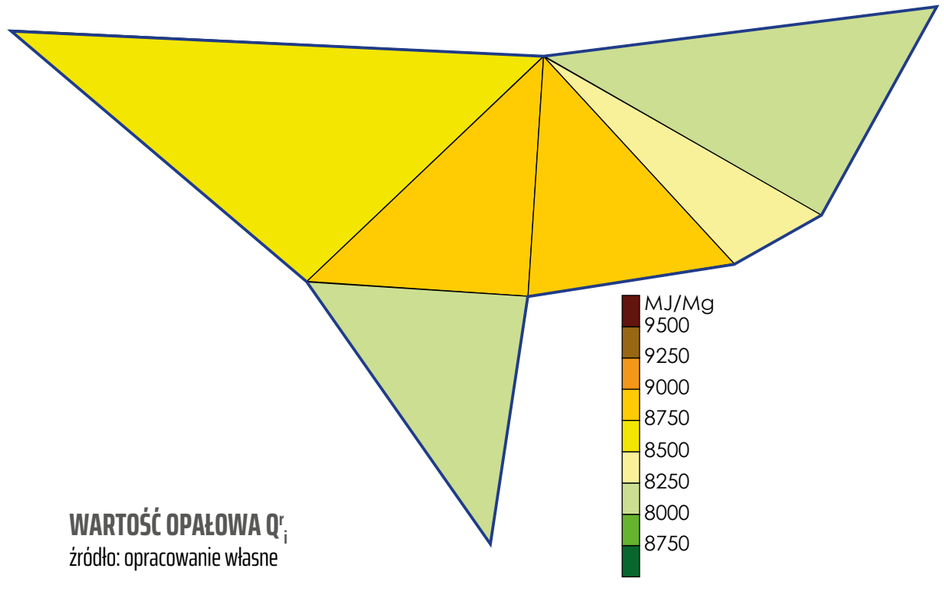
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda
- jura

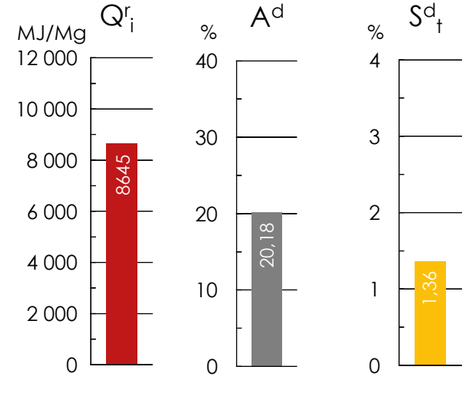
Fig. 2.15.B.

ZŁOŻE GĄDKÓW WIELKI
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

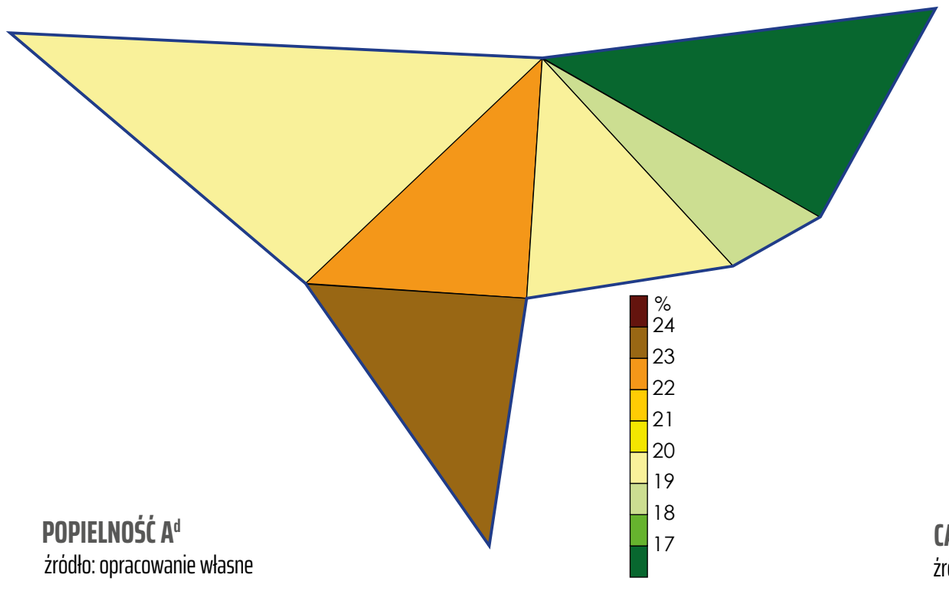
(MIDAS: WB 797)



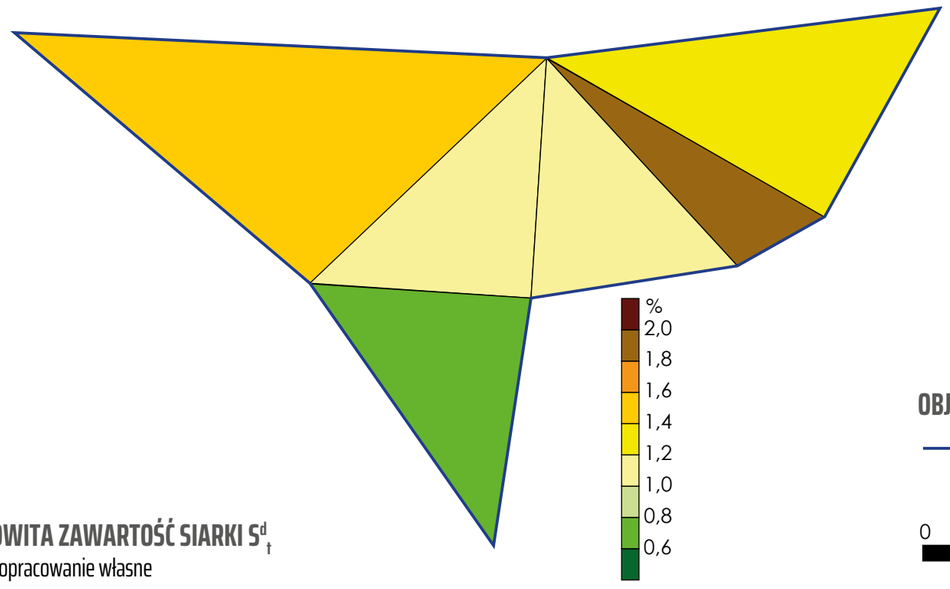
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

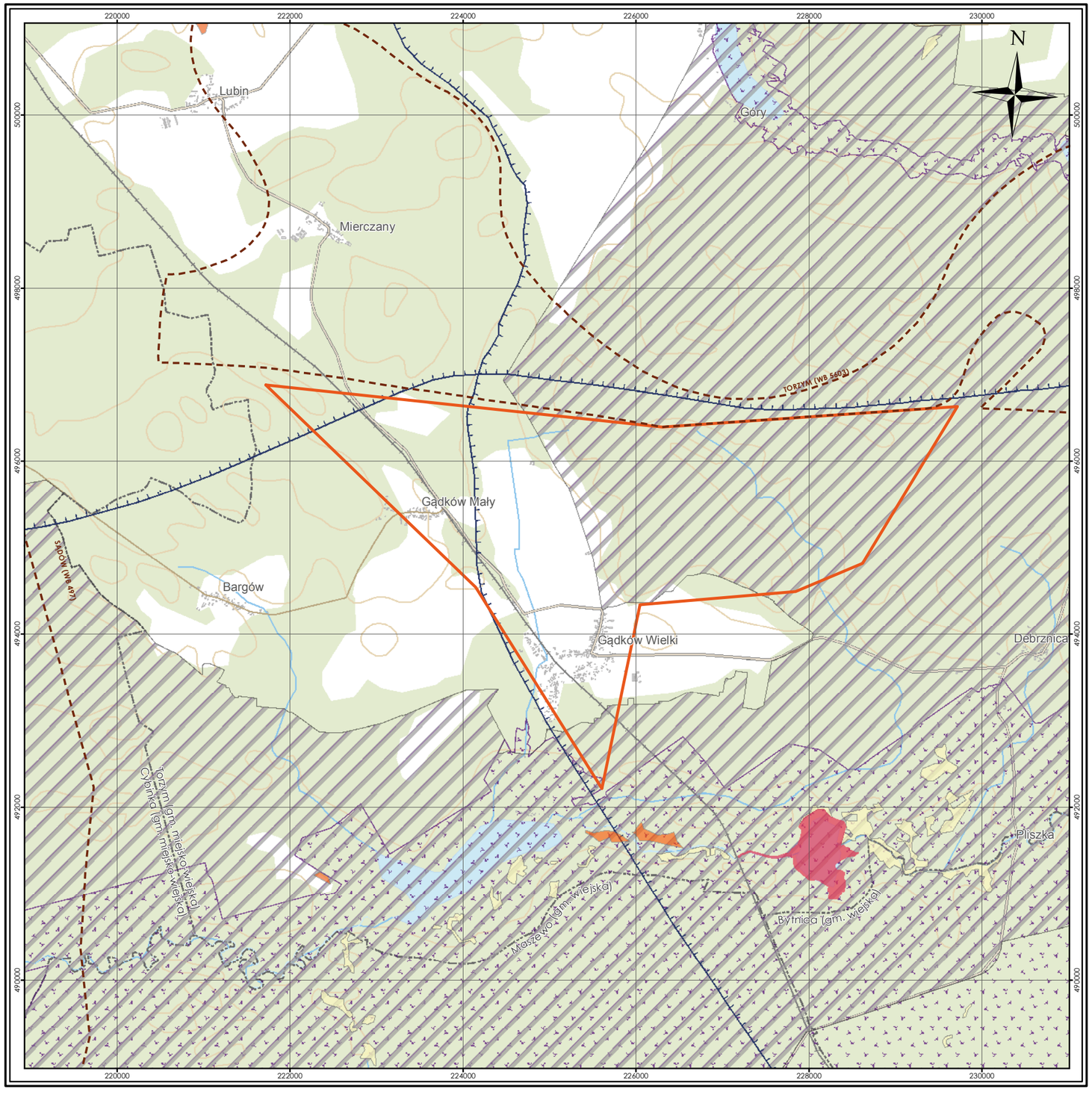
granica złoża

0 1 2 km

Fig. 2.15.C.

ZŁOŻE GĄDKÓW WIELKI
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 797)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Gądków Wielki*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.15.D.

2.16. Złoże Górzyca

(MIDAS: WB 731)

Województwo: lubuskie; **powiat:** słubicki;
gmina: Słubice

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Górzyca należy do zespołu złóż północnolubuskich i jest położone na zachód od złoża Rzepin. Szacunkowe zasoby węgla energetycznego w kategorii D_1 przedstawiono pierwotnie w ilości 369,71 mln ton na powierzchni 43,66 km^2 (Kasiński, 1985). Jednak w 1990 roku, podczas dokumentowania sąsiedniego złoża Rzepin, południowy fragment obszaru prognostycznego Górzyca, o powierzchni 3,19 km^2, włączono w obręb pola Słubice wchodzącego w skład złoża Rzepin (Żygar, 1990), co poskutkowało zmniejszeniem powierzchni złoża Górzyca (40,47 km^2) oraz jego zasobów. Aktualne parametry zasobowe złoża Górzyca przedstawiono w Tabeli 2.16.1. Zasoby złoża Górzyca można uznać za równoważne zasobom obliczonym w kategorii D.

Tabela 2.16.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Górzyca (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	339,92	bd	339,92
Zasoby ogółem	**339,92**	**bd**	**339,92**

bd – brak danych; nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Górzyca przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci rzecznych żwirów, piasków i mułków piaszczystych, występujące jedynie w północnej części obszaru w szerokich dolinach rzecznych;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych, piasków sandrowych oraz piasków i żwirów interglacjalnych;
(3) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), występujący w centralnej i południowej części obszaru prognostycznego, o zmiennej miąższości, niewykazujący cech bilansowych;
(4) kompleks piasków kwarcowych, mułkowatych i mułków piaszczystych, z wkładkami mułków i iłów węglistych, budujący niższą część formacji pawłowickiej (miocen środkowy);
(5) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), o cechach bilansowych, występujący na całym obszarze złoża, rozdzielający się na dwie ławy o zmiennej miąższości; znaczne różnice grubości nadkładu wynikają z lokalizacji otworów wiertniczych, z których część jest usytuowana w dolinie Odry, a część na skarpie wysoczyzny, gdzie grubość nadkładu jest znacznie większa;
(6) środkowa część formacji ścinawskiej (miocen dolny) – mułki i iły mułkowate (często zawęglone) z przeławiceniami piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(7) cienki i nieciągły **III ścinawski pokład węgla** brunatnego (formacja ścinawska, miocen dolny), niewykazujący cech bilansowych;
(8) utwory ogniwa żarskiego (miocen dolny) formacji rawickiej, wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych z wkładkami mułków, miejscami z drobnymi ksylitami i/lub pyłem węglowym;
(9) piaski muskowitowo-kwarcowe, drobnoziarniste, z niewielką domieszką glaukonitu i z przewarstwieniami mułków (formacja czempińska, oligocen dolny);
(10) cienkie izolowane soczewki węgla brunatnego wśród utworów węglistych i zawęglonych, stanowiące ekwiwalent sedymentacyjny **V czempińskiego pokładu węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(11) utwory formacji rupelskiej (oligocen dolny) wykształcone w postaci mułków, mułków ilastych i iłów z domieszką glaukonitu;
(12) bardzo drobnoziarniste piaski kwarcowe, mułkowate formacji pomorskiej (eocen górny);
(13) margle z niewielką domieszką mułku i piasku kwarcowego, należące do santonu i koniaku (kreda górna).
W złożu Górzyca występują cztery pokłady węgla brunatnego, z czego znaczenie złożowe ma wyłącznie **II łużycki pokład węgla brunatnego** (Tabela 2.16.2.). W obrębie pokładów stwierdzono deformacje glacitektoniczne.

Tabela 2.16.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Górzyca (źródło: Kasiński, 1985)

Parametr	Jednostka	IIA pokład lubiński			II pokład łużycki		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	14,0	19,8	39,2	61,7	88,6	128,5
Grubość nadkładu	[m]	12,5	18,5	36,7	31,4	57,9	124,5
Miąższość węgla	[m]	1,0	1,3	3,8	6,4	9,3	14,3
N:W	[-]	12,7	14,2	16,3	7,6	8,7	10,8

pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny obszaru prognostycznego Górzyca jest węglem energetycznym miernej jakości, o wysokiej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.16.3.).

Tabela 2.16.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Górzyca (źródło: Kasiński, 1985)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,60	1,49	2,93
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	10,70	14,61	18,29
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,11	1,50	1,89
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00
Kurczliwość węgla	K_s	[%]	2,60	8,06	16,46
Kwasy huminowe	$(HA)^{daf}$	[%]	20,20	33,12	54,40
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	31	73	151
Popielność	A^d	[%]	6,81	32,21	66,57
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,34	0,94	2,40
Siarka pirytowa	S^d_S	[%]	0,31	0,82	1,52
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,26	0,55	0,97
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,05	0,23	0,54
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	2 292	6 510	9 632
Woda rozkładowa	W_{sk}	[%]	4,37	6,29	15,22
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	42,93	50,64	70,79
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	4,30	8,30	26,09
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,04	0,09	0,18
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,75	1,54	2,576
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,01	0,01	0,01
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	52,17	56,80	66,53
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,60	15,90	97,00
Zawartość piasku	P^d	[%]	1,04	13,33	20,32
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	56,79	61,59	66,24
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	3,23	4,90	5,42

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Górzyca należy do prawobrzeżnej części zlewni dolnej Odry. Jego większa, zachodnia część leży (w szerokiej na tym odcinku dolinie tej rzeki) na obszarze Lubuskiego Przełomu Odry i jest odwadniana bezpośrednio do Odry przez sieć drobnych cieków i rowów melioracyjnych. Część wschodnia rejonu, położona na wysoczyźnie, jest odwadniana do niewielkiej rzeczki Racza Struga, która płynie przez środek obszaru. W dolinach drobnych cieków na wysoczyźnie występują liczne jeziorka. Niewielkie jeziorka występują także w zagłębieniach bezodpływowych na powierzchni wysoczyzny. Północny skraj złoża jest odwadniany do doliny Warty-Pustonii.

Na obszarze złoża Górzyca nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pozyskano z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i oligoceńsko-mioceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy zasilany głównie opadami atmosferycznymi, o zwierciadle swobodnym, którego strop występuje na głębokości 0–5 m p.p.t. i (2) poziom podglinowy w piaskach i żwirach wodnolodowcowych, o zwierciadle lokalnie naporowym. W dolinie Odry warstwy wodonośne są odkryte (pozbawione izolacji), zwierciadło wody jest zatem swobodne. Wydajność potencjalna studni waha się w granicach 50–70 m³/h, a średni współczynnik filtracji wynosi $7{,}70 \cdot 10^{-4}$ m/s. W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim** występuje jeden poziom wodonośny o znacznej miąższości w piaskach glaukonitowych oligocenu dolnego i zawęglonych piaskach miocenu, o zwierciadle naporowym.

Południowa część złoża Górzyca leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska w utworach czwartorzędowych i stanowi w całości obszar wysokiej ochrony (OWO).

W pobliżu granic złoża, w miejscowości Kunowice, funkcjonuje jedno duże ujęcie wód podziemnych dla miasta Słubice (ujęcie Lotnisko), ujmujące wody z poziomu czwartorzędowego i posiadające udokumentowaną strefę ochrony pośredniej. Wody tego poziomu ujmują także liczne drobne ujęcia w rejonie Słubic. Trzy otwory studzienne w mieście Słubice eksploatują ponadto wody z poziomu oligoceńsko-mioceńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Część powierzchni złoża Górzyca położona na wysoczyźnie jest w ponad 50% porośnięta lasem iglastym, w większości przekształconym, należącym do Puszczy Rzepińskiej; w skład flory obok dominującej sosny wchodzą: dąb, buk i brzoza. W rozszerzonej dolinie Odry występują łęgi wierzbowo-topolowe, a wzdłuż skarpy doliny – pas łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Około 59% powierzchni złoża jest objęte granicami obszaru chronionego krajobrazu nr 15 Słubicka Dolina Odry, a zachodni fragment doliny Odry porośnięty przez las łęgowy jest objęty ochroną w formie leśnego rezerwatu przyrody Łęgi koło Słubic. Część doliny Odry wchodzi w skład sieci Natura 2000. Znajduje się tu specjalny obszar ochrony siedlisk nr PLH0800013 Łęgi Słubickie i obszar specjalnej ochrony ptaków nr PLB080004 Dolina Środkowej Odry. W południowej części obszaru, w rejonie miasta Słubice, istnieją trzy pomniki przyrody żywej (dęby szypułkowe), a w centralnej części obszaru, na terenie rezerwatu Łęgi koło Słubic w rejonie miejscowości Świecko – jeden użytek ekologiczny (Tabela 2.16.4.).

Tabela 2.16.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Górzyca (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Słubice	Słubice / słubicki	2003	L – „Łęgi koło Słubic"	193,6 ha
P	Słubice	Słubice / słubicki	1989	Dąb szypułkowy	3
U	Świecko	Słubice / słubicki	2002	Łąki „Przy Torach"	0,9 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu: L – leśny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

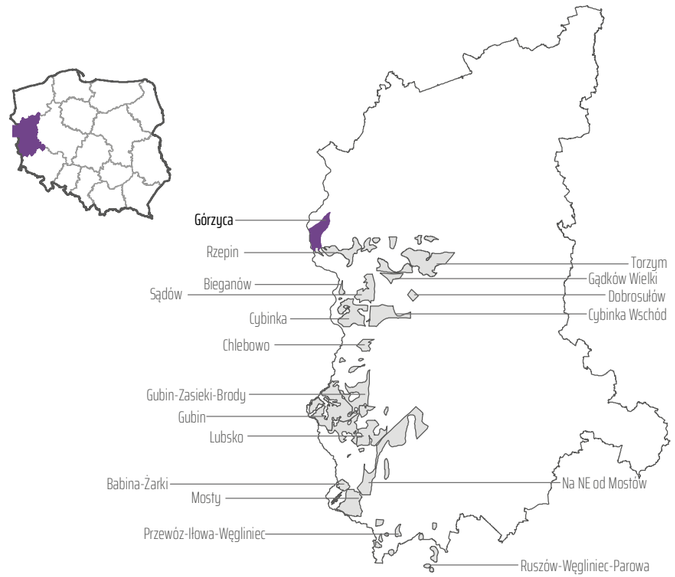
Kasiński, J.R., 1985. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Górzycy. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 61 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3919/181,* Warszawa.

Różycki, Z., 1984. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym na obszarze na zachód od Sieniawy (Słubice-Rzepin-Koryta). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3920/272,* Warszawa.

Żygar, J., 1990. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego Rzepin i Torzym z rejonu „Na zachód od Sieniawy" w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 122 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 1061/92a,* Warszawa.

ZŁOŻE GÓRZYCA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 731)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Kasiński, J.R., 1985. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Górzycy. Państwowy Instytut Geologiczny, 61 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 3919/181, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

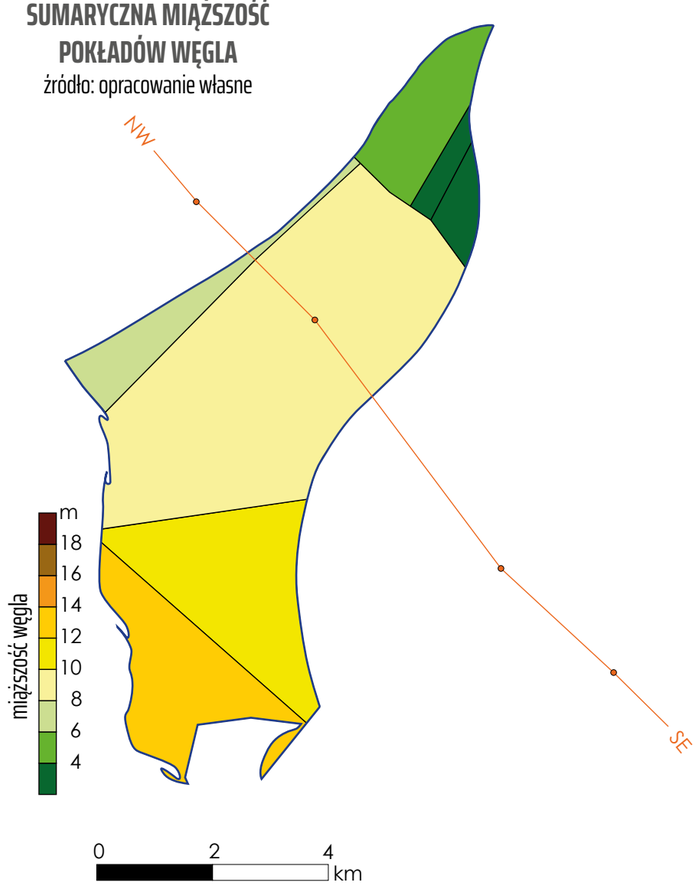
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.16.A.

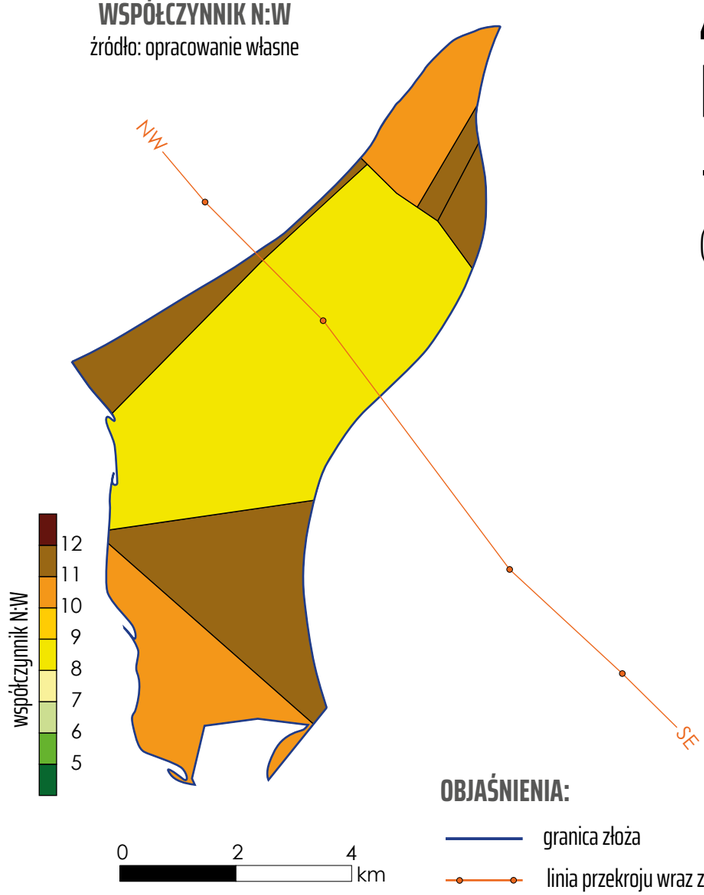
ZŁOŻE GÓRZYCA
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

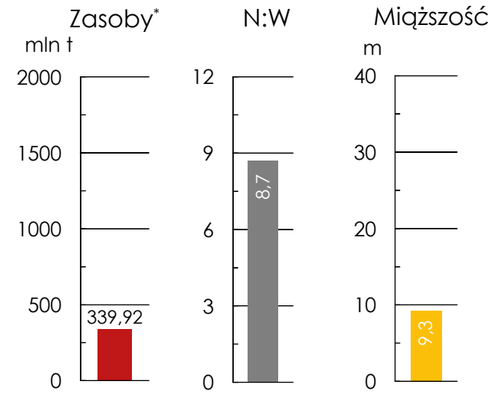
(MIDAS: WB 731)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



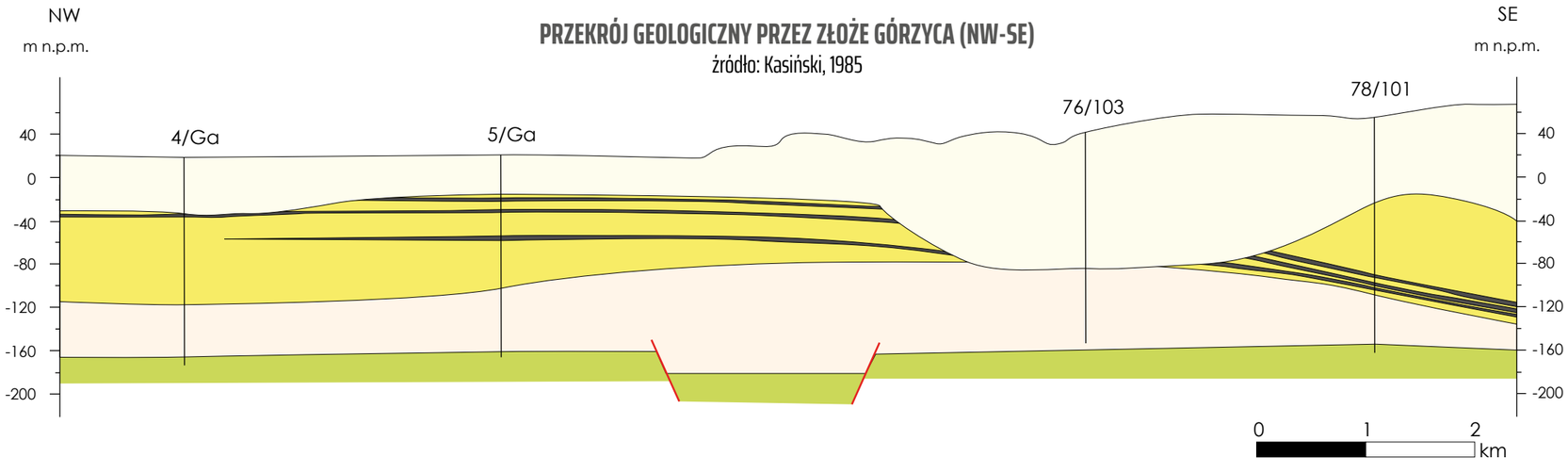


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GÓRZYCA (NW-SE)
źródło: Kasiński, 1985



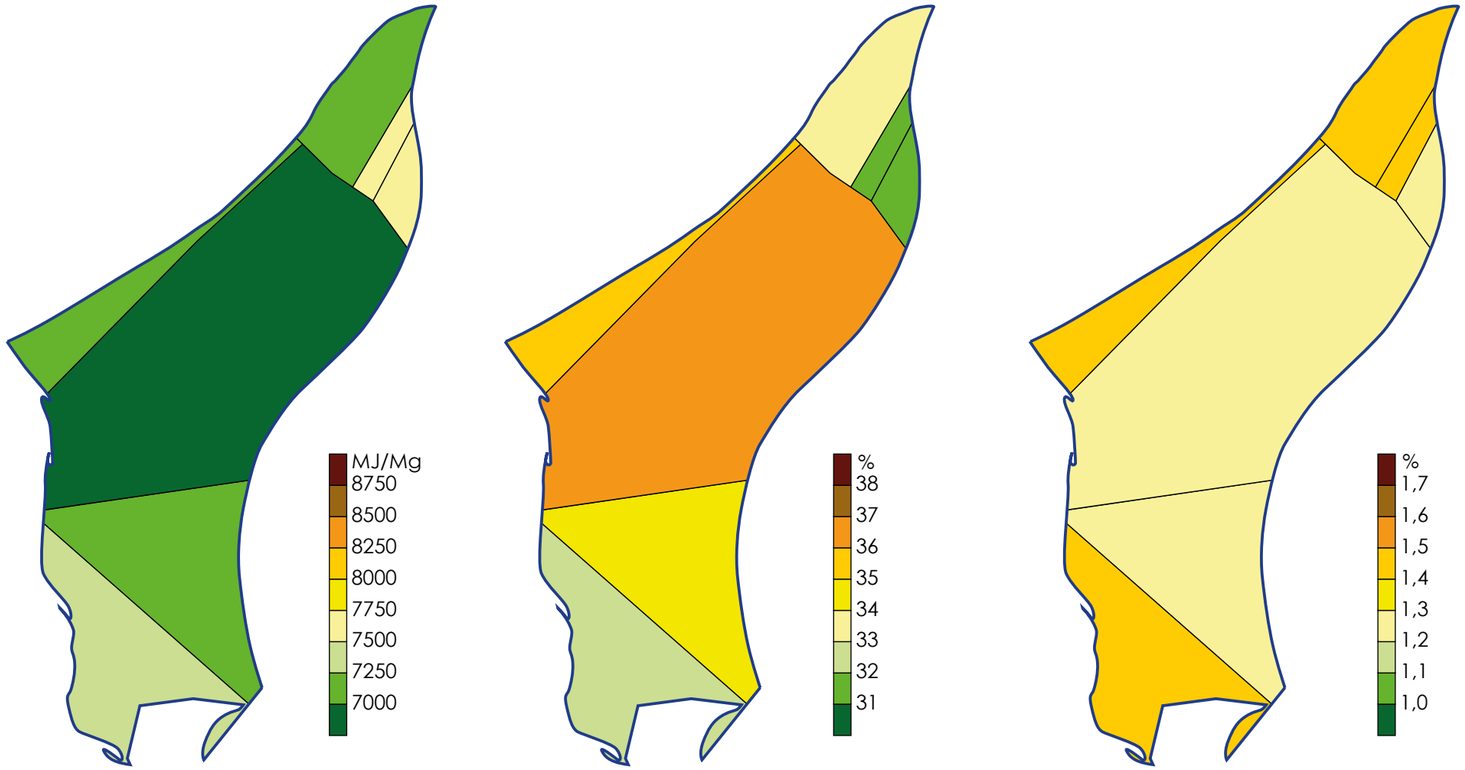
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

Fig. 2.16.B.

ZŁOŻE GÓRZYCA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

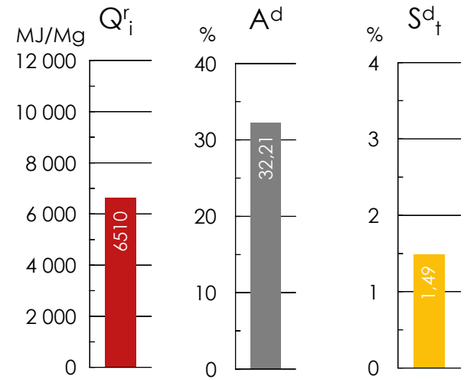
(MIDAS: WB 731)



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne

POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

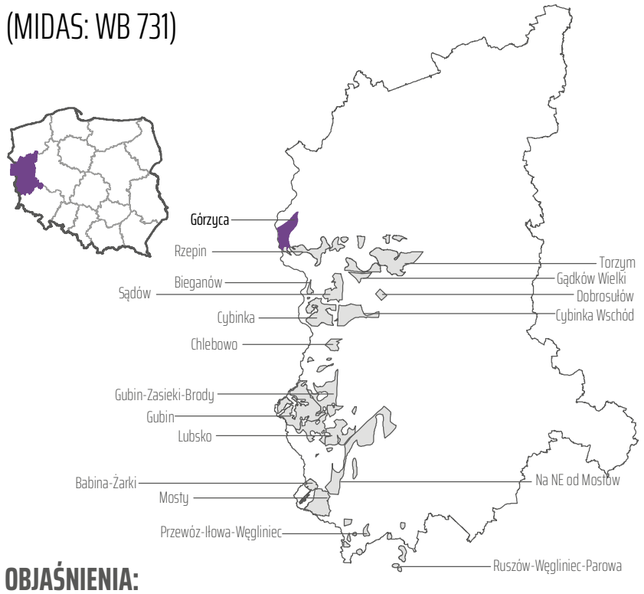
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 2.16.C.

ZŁOŻE GÓRZYCA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 731)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Górzyca*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Kasiński, J.R., 1985. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Górzycy. Państwowy Instytut Geologiczny, 61 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 3919/181, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.16.D.

2.17. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec

(MIDAS: WB 785)

Województwa: dolnośląskie, lubuskie; **powiaty:** zgorzelecki, żagański żarski;
gminy: Węgliniec, Przewóz, Iłowa

Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny węgla brunatnego Przewóz-Iłowa-Węgliniec należy do zespołu złóż południowolubuskich i jest położony około 40 km od kompleksu złóż gubińskich, w niewielkiej odległości na południowy wschód od złoża węgla brunatnego Mosty. Na południowym wschodzie, w niewielkiej odległości, leży obszar prognostyczny Ruszów-Węgliniec--Parowa.

W złożu Przewóz-Iłowa-Węgliniec na powierzchni 25,68 km^2, na obszarze ośmiu izolowanych pól złożowych, oszacowano zasoby o cechach pozabilansowych w ilości 62,28 mln ton (Tabela 2.17.1.).

Tabela 2.17.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Przewóz-Iłowa-Węgliniec (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	bd	62,28	62,28
Zasoby ogółem	**bd**	**62,28**	**62,28**

bd – brak danych; nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec charakteryzuje się prostą budową wewnętrzną, jedynie na obrzeżu zachodnim zaburzoną w wyniku procesów glacitektonicznych.

Profil litologiczny przedstawia się następująco:

(1) utwory holocenu (piaski rzeczne, mułki, namuły organiczne) osiągające znaczniejszą miąższość jedynie na obszarze pól zachodnich złoża, położonych w dolinie Nysy Łużyckiej;

(2) utwory plejstocenu, składające się z utworów fluwioglacjalnych: piasków ze żwirem i z cienkimi przewarstwieniami iłów i mułków;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), reprezentowane przez iły i mułki piaszczyste, tzw. iły poznańskie;

(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy, formacja poznańska), niemający charakteru bilansowego;

(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych, mułków piaszczystych i mułków;

(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy) jest cienkim pokładem o charakterze nieciągłym i nie ma charakteru bilansowego;

(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych, miejscami zawęglonych;

(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny) – pokład złożowy;

(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowo-skaleniowych, z przewarstwieniami węgli brunatnych i iłów;

(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), niemający charakteru bilansowego;

(11) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych, mułków i iłów;

(12) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny), niemający charakteru bilansowego;

(13) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny),

(14) piaski glaukonitowo-kwarcowe z przeławiceniami mułków formacji rupelskiej (oligocen dolny);

(15) wapienie i margle kredy górnej.

W zachodniej części złoża Przewóz-Iłowa-Węgliniec znajduje się fragment złoża kruszywa naturalnego KN1805 Sanice.

Tabela 2.17.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Przewóz-Iłowa-Węgliniec (źródło: Nosek, 1962, 1963a,b)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	17,3	91,5	103,6
Grubość nadkładu	[m]	19,0	81,5	102,7
Miąższość węgla	[m]	3,2	10,0	8,7
N:W	[-]	6,3	8,2	15,9

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z rejonu prognostycznego Przewóz-Iłowa-Węgliniec jest w całości węglem energetycznym średniej jakości, o wysokiej popielności i o wysokiej zawartości siarki (średnio S^d_t = 2,14%) (Tabela 2.17.3.).

Tabela 2.17.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Przewóz-Iłowa-Węgliniec (źródło: Nosek, 1962, 1963a,b)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,42	2,14	2,68
Popielność	A^d	[%]	22,30	28,30	34,18
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	7 004	8 281	9 303
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,36	10,00	12,74
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,38	4,70	6,30

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Przewóz-Iłowa-Węgliniec należy do zlewni Nysy Łużyckiej i wraz z nią do zlewni Odry. Obszar złoża jest odwadniany bezpośrednio przez Nysę Łużycką oraz jej niewielki prawobrzeżny dopływ Żółtą Wodę.

Na terenie obszaru występują trzy piętra wodonośne: plejstoceńskie, neogeńskie i kredowe. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi o miąższości 19,0–49,5 m. Zwierciadło wód podziemnych tego poziomu ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 2,0–10,0 m p.p.t., a wydajność waha się w granicach 6,0–72,0 m^3/h. Wody **piętra neogeńskiego** są związane w utworami piaszczysto-żwirowymi o miąższości 8,0–20,0 m, budującymi jeden poziom wodonośny. Zasilanie tego poziomu odbywa się przez rozległe okna hydrogeologiczne, a zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy, często są to wody subartezyjskie. Wody **piętra kredowego** są wodami szczelinowymi, występującymi wśród wapieni i margli kredy górnej.

Niemal cały obszar Przewóz-Iłowa-Węgliniec znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 315 Zbiornik Chocianów-Gozdnica (wody piętra plejstoceńskiego). Jest to obszar wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO).

W zachodniej części obszaru prognostycznego, w miejscowości Sanice, funkcjonuje niewielkie ujęcie komunalne wód podziemnych z piętra plejstoceńskiego. Drugie podobne ujęcie znajduje się w miejscowości Przewóz, poza północno-zachodnią granicą obszaru prognostycznego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Przewóz-Iłowa-Węgliniec jest w około 90% porośnięty lasami iglastymi (sosna z domieszką brzozy i dębu), należącymi do Borów Dolnośląskich. W dolinie Nysy Łużyckiej występują grądy i lasy łęgowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec leży w znacznej części w granicach obszaru chronionego krajobrazu nr 34 Bory Dolnośląskie. Cały obszar prognostyczny znajduje się w granicach obszaru specjalnej ochrony ptaków nr PLB020005 Bory Dolnośląskie sieci Natura 2000, a po części także w granicach specjalnych obszarów ochrony siedlisk: PLH080044 Wilki nad Nysą, PLH 080055 Przygiełkowiska koło Gozdnicy i PLH020086 Pieńska Dolina Nysy Łużyckiej. Jedno z pól złożowych wkracza na teren rezerwatu torfowiskowego Żurawie Bagno. Na złożu znajdują się także użytki ekologiczne i pomniki przyrody żywej (Tabela 2.17.4.).

Tabela 2.17.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Przewóz-Iłowa-Węgliniec (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Przewóz	Przewóz żarski	1970	T – „Żurawie Bagno"	5,8 ha
P	Dobrzyń	Przewóz żarski	2013	Aleja drzew pomnikowych „Za Kominem"	7 szt.
U	Iłowa	Iłowa żagański	2006	„Łąki nad Olszą"	37,7 ha

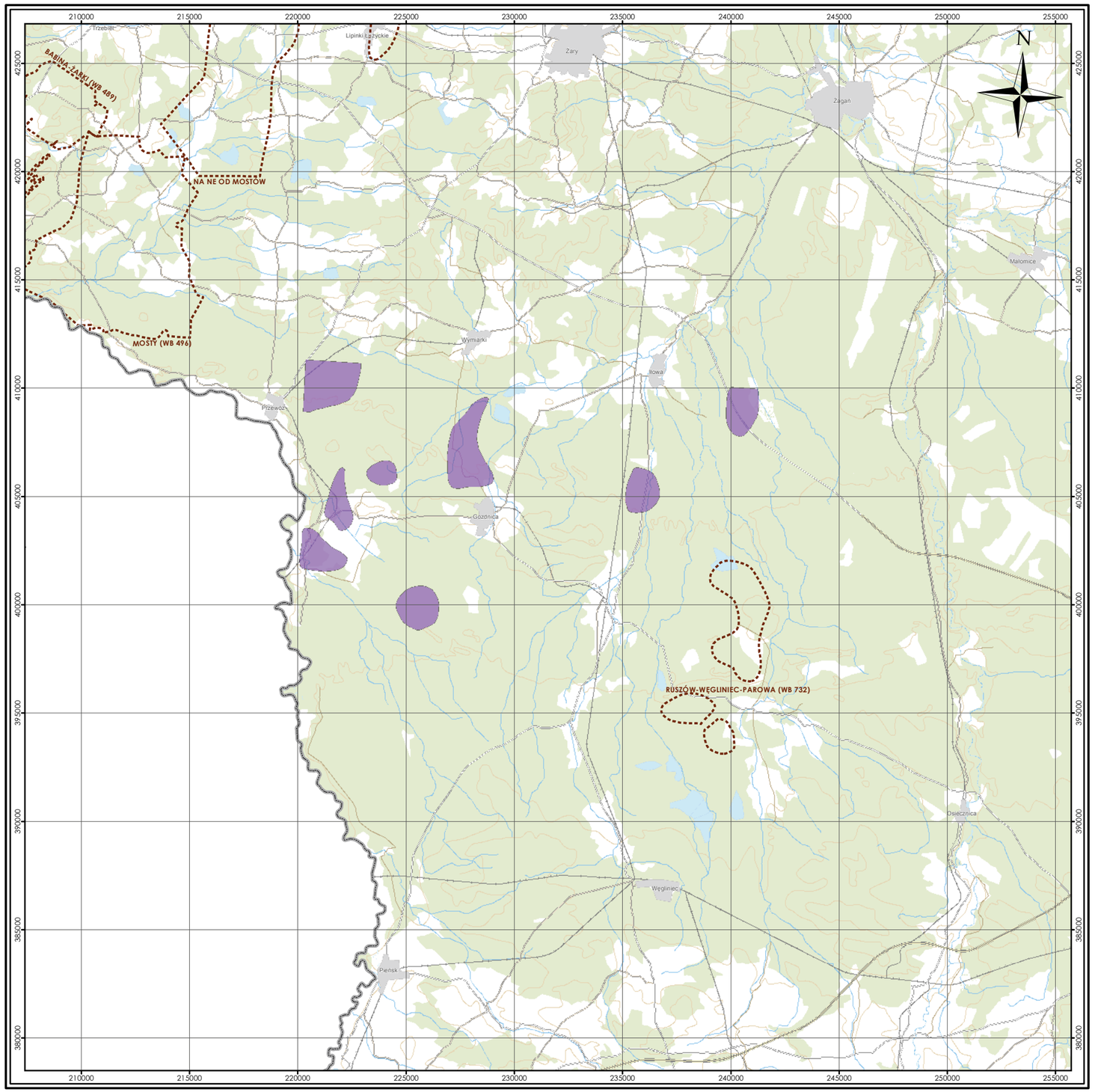
R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; rodzaj rezerwatu T – torfowiskowy

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Nosek, M., 1962. Sprawozdanie z poszukiwań złóż węgli brunatnych, wykonanych w roku 1958 w rejonie na SE od Węglińca. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/65*, Warszawa.

Nosek, M., 1963a. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w latach 1958–1959 w rejonie Przewóz-Iłowa-Węgliniec. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/66,* Warszawa.

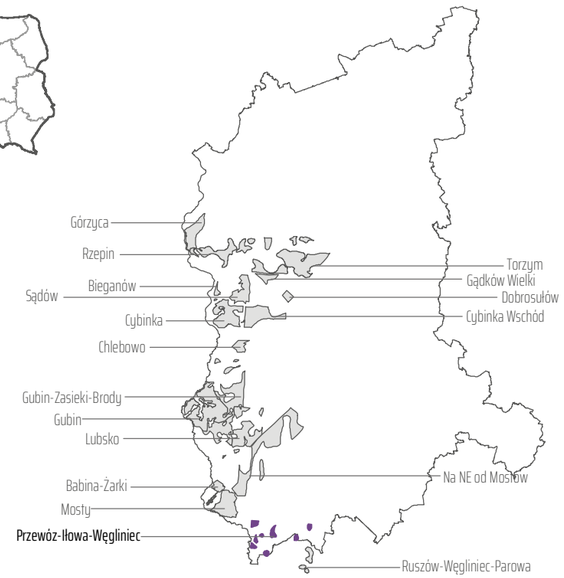
Nosek, M., 1963b. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych, wykonanych w roku 1960–1961 w rejonie Ruszowa-Węglińca-Parowej. *Państwowy Instytut Geologiczny,* 52 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/64*, Warszawa.



ZŁOŻE PRZEWÓZ-IŁOWA-WĘGLINIEC

MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 785)



OBJAŚNIENIA:

Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*OPRACOWANIE WŁASNE
Nosek, M., 1963b. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych, wykonanych w roku 1960–1961 w rejonie Ruszowa-Węglińca-Parowej. Państwowy Instytut Geologiczny, 52 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/64, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

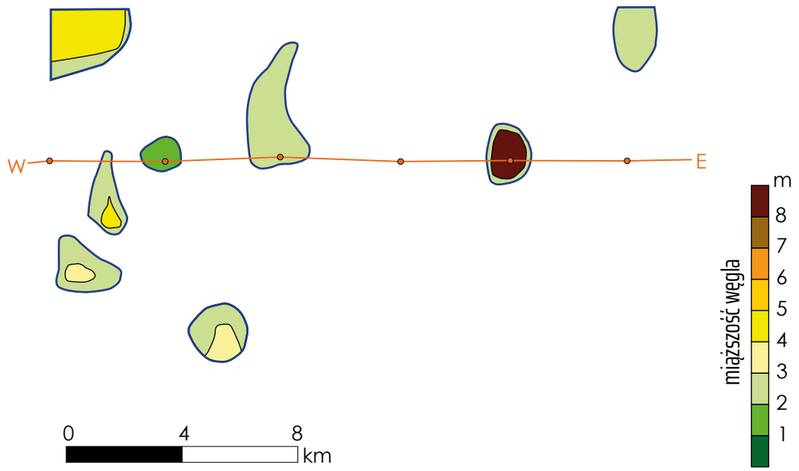
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.17. A.

ZŁOŻE PRZEWÓZ-IŁOWA-WĘGLINIEC
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 785)

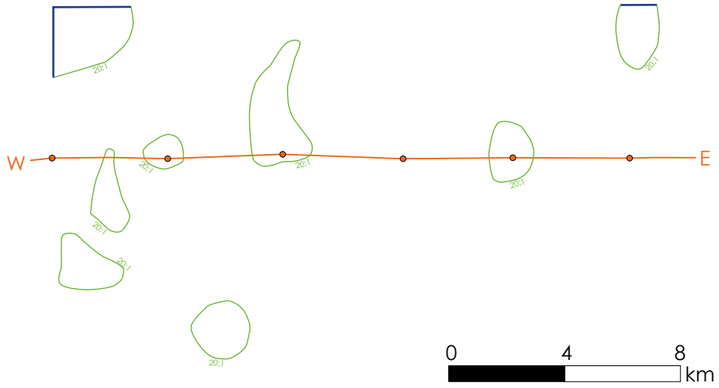
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne

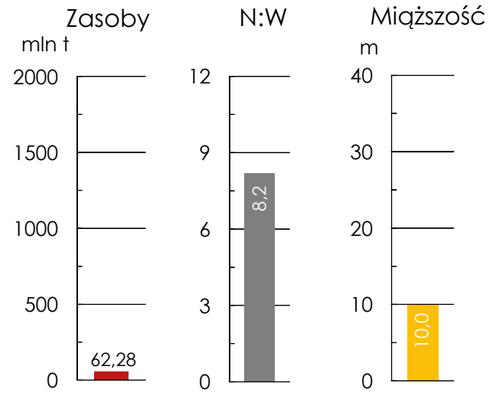


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

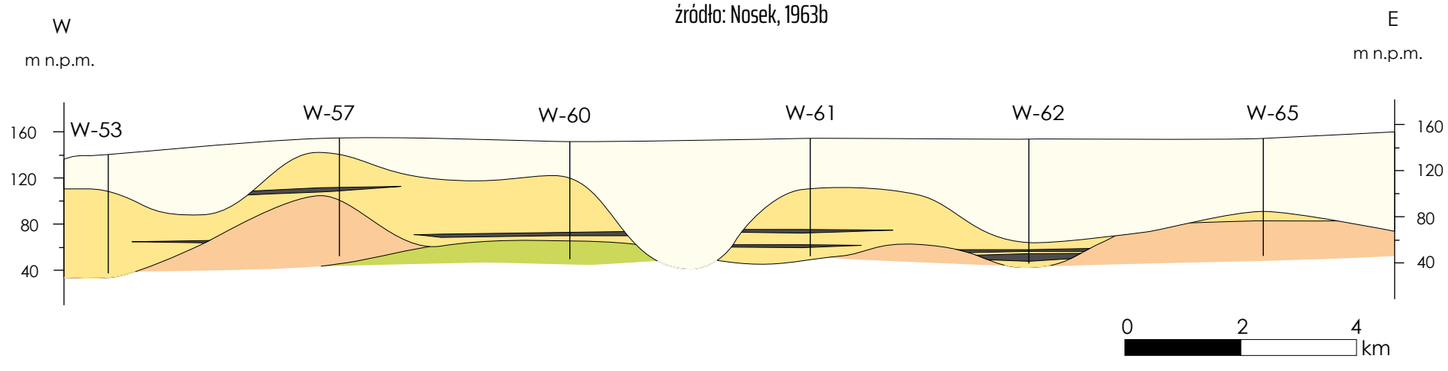
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Nosek, 1963b





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ PRZEZ ZŁOŻE PRZEWÓZ-IŁOWA-WĘGLINIEC (W-E)
źródło: Nosek, 1963b



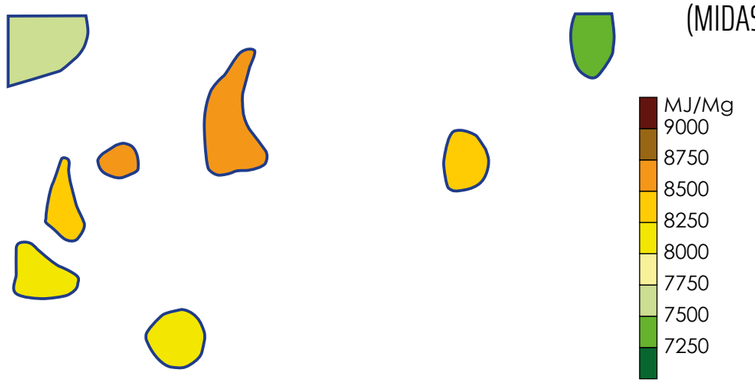
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- paleogen
- kreda

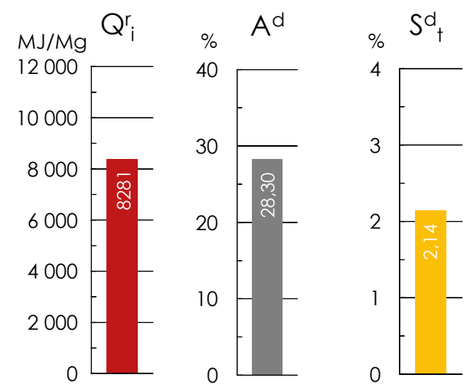
Fig. 2.17.B.

ZŁOŻE PRZEWÓZ-IŁOWA-WĘGLINIEC
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

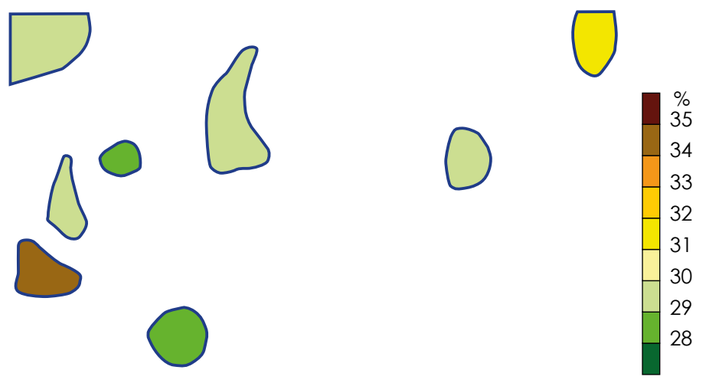
(MIDAS: WB 785)



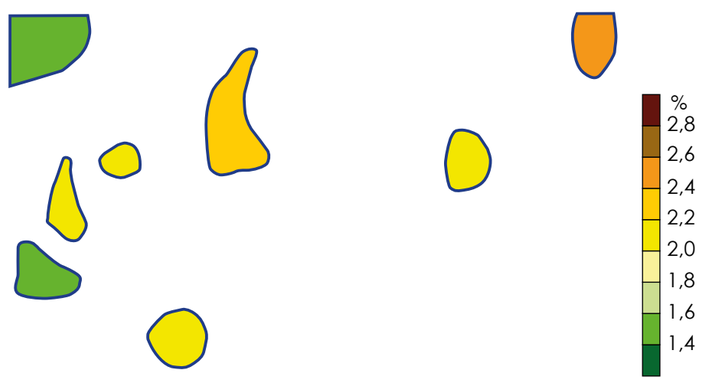
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

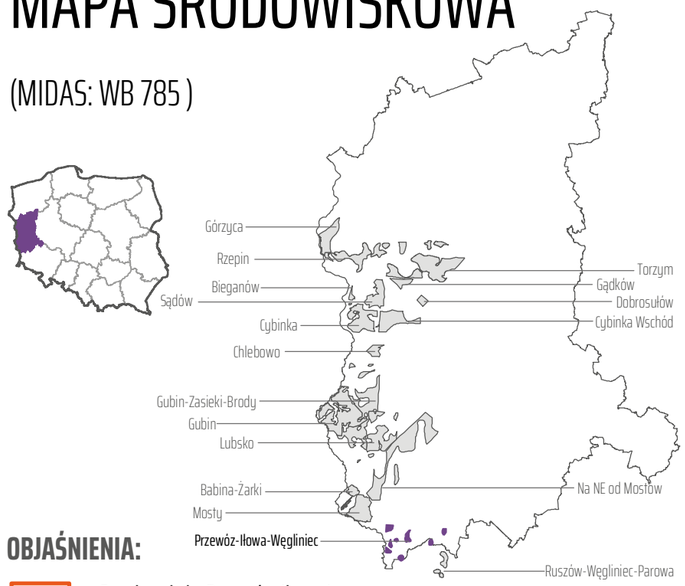
granica złoża

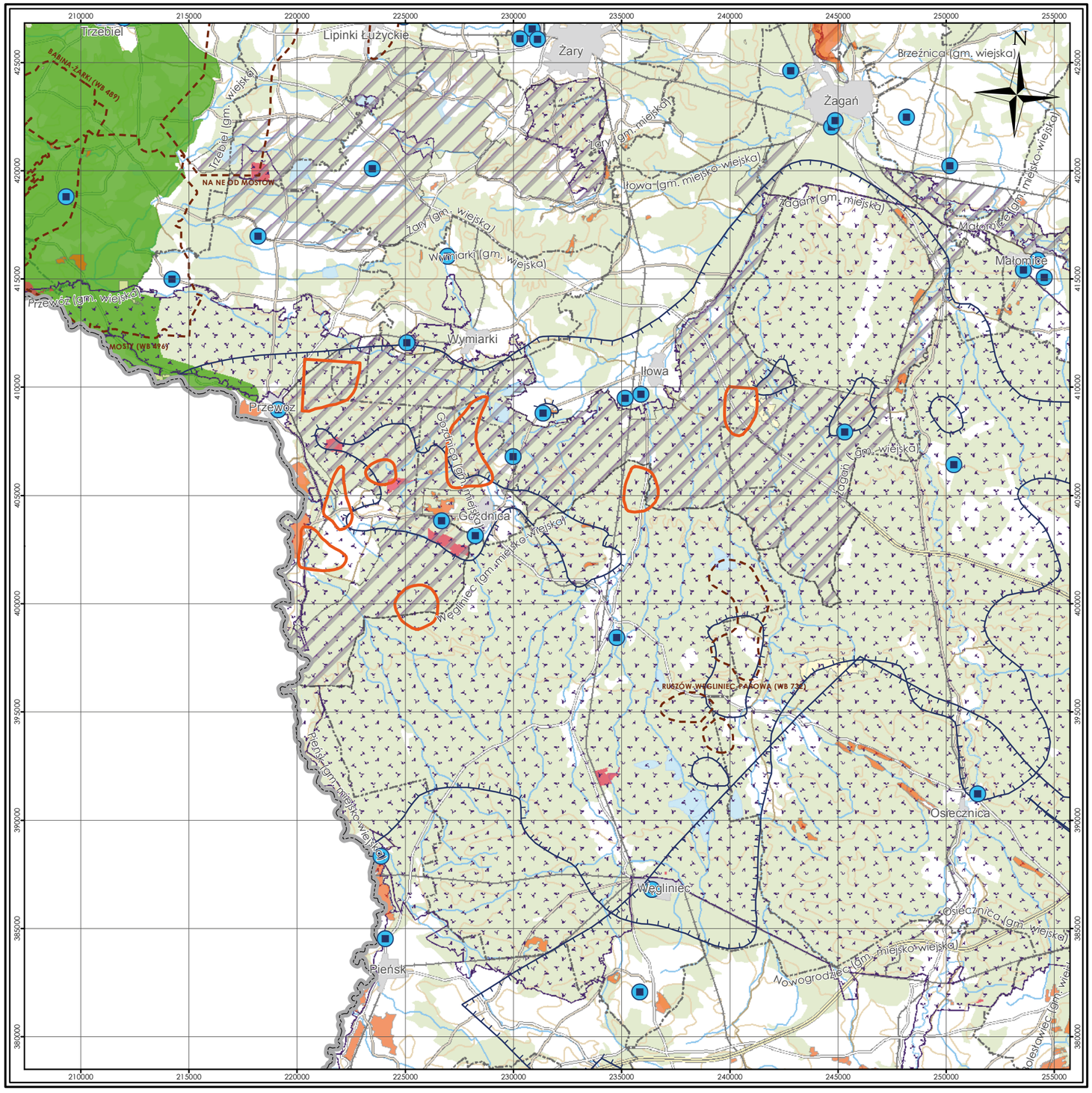
0 4 8 km

Fig. 2.17.C.

ZŁOŻE PRZEWÓZ-IŁOWA-WĘGLINIEC
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 785)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Przewóz-Iłowa*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

Nosek, M., 1963b. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych, wykonanych w roku 1960–1961 w rejonie Ruszowa-Węglińca-Parowej. Państwowy Instytut Geologiczny, 52 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/64, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.17.D.

2.18. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa

(MIDAS: WB 732)

Województwo: dolnośląskie; **powiaty:** bolesławiecki, zgorzelecki;
gminy: Osiecznica, Węgliniec

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Ruszów-Węgliniec-Parowa należy do zespołu złóż łużyckich i jest położone na południe od obszaru prognostycznego Przewóz-Iłowa-Węgliniec. Na południowy zachód od tego obszaru leży niewielkie udokumentowane złoże węgla brunatnego Kaławsk.
Złoże zajmuje powierzchnię 13,32 km^2 i ma szacunkowe zasoby węgla brunatnego o cechach bilansowych w ilości 84,22 mln ton, które można uznać za odpowiadające kategorii udokumentowania D. Oszacowano także zasoby pozabilansowe węgla na obszarze 7,44 km^2 w ilości 126,24 mln ton.
Zasoby węgla występują w dwóch pokładach: **I pokładzie środkowopolskim** i **II pokładzie łużyckim** w dwóch polach złożowych: Nowiny i Parowa (Tabela 2.18.1.).

Tabela 2.18.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Ruszów-Węgliniec-Parowa (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe – kategoria D_1			
I pokład środkowopolski			
Pole Nowiny	29,19	51,26	80,45
Pole Parowa	bd	bd	bd
Razem	29,19	51,26	80,45
II pokład łużycki			
Pole Nowiny	35,42	62,21	97,63
Pole Parowa	19,61	12,77	32,38
Razem	55,03	74,98	130,01
Złoże ogółem			
Pole Nowiny	64,61	113,47	178,08
Pole Parowa	19,61	12,77	32,38
Zasoby ogółem	**84,22**	**126,24**	**210,46**

nu – nie udokumentowano, bd -brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża przedstawia się następująco:
(1) osady fluwialne holocenu, reprezentowane przez piaski drobnoziarniste, mułki, namuły organiczne i torfy – głównie w szerokiej podmokłej dolinie rzeki Ziembiny;
(2) cienka seria utworów plejstocenu zbudowana z osadów fluwioglacjalnych: piasków ze żwirem i z cienkimi przewarstwieniami iłów i mułków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen), reprezentowane przez mułki piaszczyste z muskowitem i iłami kaolinowymi;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), bilansowy tylko w polu Nowiny (Tabela 2.18.2.);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków muskowitowo-kwarcowych, mułków piaszczystych i mułków;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), bilansowy w obrębie obu pól złożowych;
(7) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych, często zailonych, z licznymi okruchami węgla brunatnego i iłów. Piaski te są często wtórnie skrzemionkowane i opisywane jako kwarcyty;
(8) białe drobnoziarniste piaski muskowitowo-kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(9) mułowce margliste, margle i piaskowce kredy górnej;
(10) drobnoziarniste piaskowce kwarcowe pstrego piaskowca.

Tabela 2.18.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Ruszów-Węgliniec-Parowa (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady I+II)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Pole Nowiny										
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	33,3	55,6	90,6	79,5	79,8	80,1	33,3	65,3	90,6
Grubość nadkładu	[m]	28,1	51,8	86,6	71,4	72,7	74,0	28,1	60,1	86,6
Miąższość węgla	[m]	2,4	3,9	5,2	5,5	7,1	8,7	2,4	5,2	8,7
N:W	[-]	4,3	8,9	16,9	8,2	10,8	21,7	4,3	9,7	21,7
Pole Parowa										
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	81,1	89,6	94,7	81,1	89,6	94,7
Grubość nadkładu	[m]	bd	bd	bd	70,6	78,9	81,8	70,6	78,9	81,8
Miąższość węgla	[m]	bd	bd	bd	8,5	10,7	12,9	8,5	10,7	12,9
N:W	[-]	bd	bd	bd	6,3	7,5	9,6	6,3	7,5	9,6

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

W materiałach archiwalnych (Nosek, 1962) brak jest szczegółowych wyników analiz parametrów chemiczno-technologicznych węgla brunatnego, a został przedstawiony jedynie zakres zmienności i wartości średnie (Tabela 2.18.3.). Na tej podstawie można uznać, że węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Ruszów-Węgliniec-Parowa jest węglem energetycznym dobrej jakości, o podwyższonej zawartości siarki.

Tabela 2.18.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Ruszów-Węgliniec-Parowa (źródło: Nosek, 1962)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,02	1,73	2,44
Popielność	A^d	[%]	14,86	25,53	36,21
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,34	0,60	0,86
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 766	9 023	9 680
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,25	8,50	10,71
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,74	6,90	11,00
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	52,48	56,99	61,50

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny należy do lewobrzeżnej części zlewni rzeki Kwisy. W dolinach rzecznych występują zabagnienia, jeziorka (w tym zespół stawów na zachód od Parowej) i torfowiska.

Na obszarze złoża Ruszów-Węgliniec-Parowa nie prowadzono badań hydrogeologicznych, a ogólne dane hydrogeologiczne dotyczące omawianego terenu pochodzą z materiałów do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Na tym obszarze występują trzy piętra wodonośne: plejstoceńskie, neogeńskie i górnokredowe. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** występuje jeden poziom wodonośny, związany z różnoziarnistymi piaskami rzecznymi kopalnej doliny erozyjnej Czernej Wielkiej, pozostającymi w kontakcie hydraulicznym z utworami fluwioglacjalnymi na pobliskiej wysoczyźnie. Jest to główny poziom użytkowy, o współczynniku wodoprzepuszczalności w granicach $8{,}74 \cdot 10^{-4}$–$6{,}25 \cdot 10^{-4}$ m/s, którego zwierciadło o charakterze swobodnym występuje na głębokości 2-15 m p.p.t. **Neogeńskie piętro** wodonośne jest związane z piaskami drobnoziarnistymi formacji pawłowickiej. Zwierciadło poziomu wodonośnego tego piętra ma charakter swobodny i występuje na głębokości 15-30 m p.p.t., a współczynnik wodoprzepuszczalności osiąga wartość $6{,}94 \cdot 10^{-5}$ m/s. W **piętrze górnokredowym** występuje jeden poziom wodonośny związany z piaskowcami, charakteryzujący się zwierciadłem naporowym stabilizującym się na głębokości 5–15 m p.p.t. Współczynnik wodoprzepuszczalności osiąga tam względnie niewielkie wartości ($2{,}89 \cdot 10^{-5}$ m/s).

W sąsiedztwie obszaru prognostycznego znajdują się dwa komunalne ujęcia wód z poziomu czwartorzędowego: duże ujęcie w miejscowości Ruszów i mniejsze w Parowej.

Znaczna część pola złożowego Nowiny i niewielki fragment pola Parowa znajdują się w granicach obszaru wysokiej ochrony (OWO) czwartorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 315 Zbiornik Chocianów-Gozdnica.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

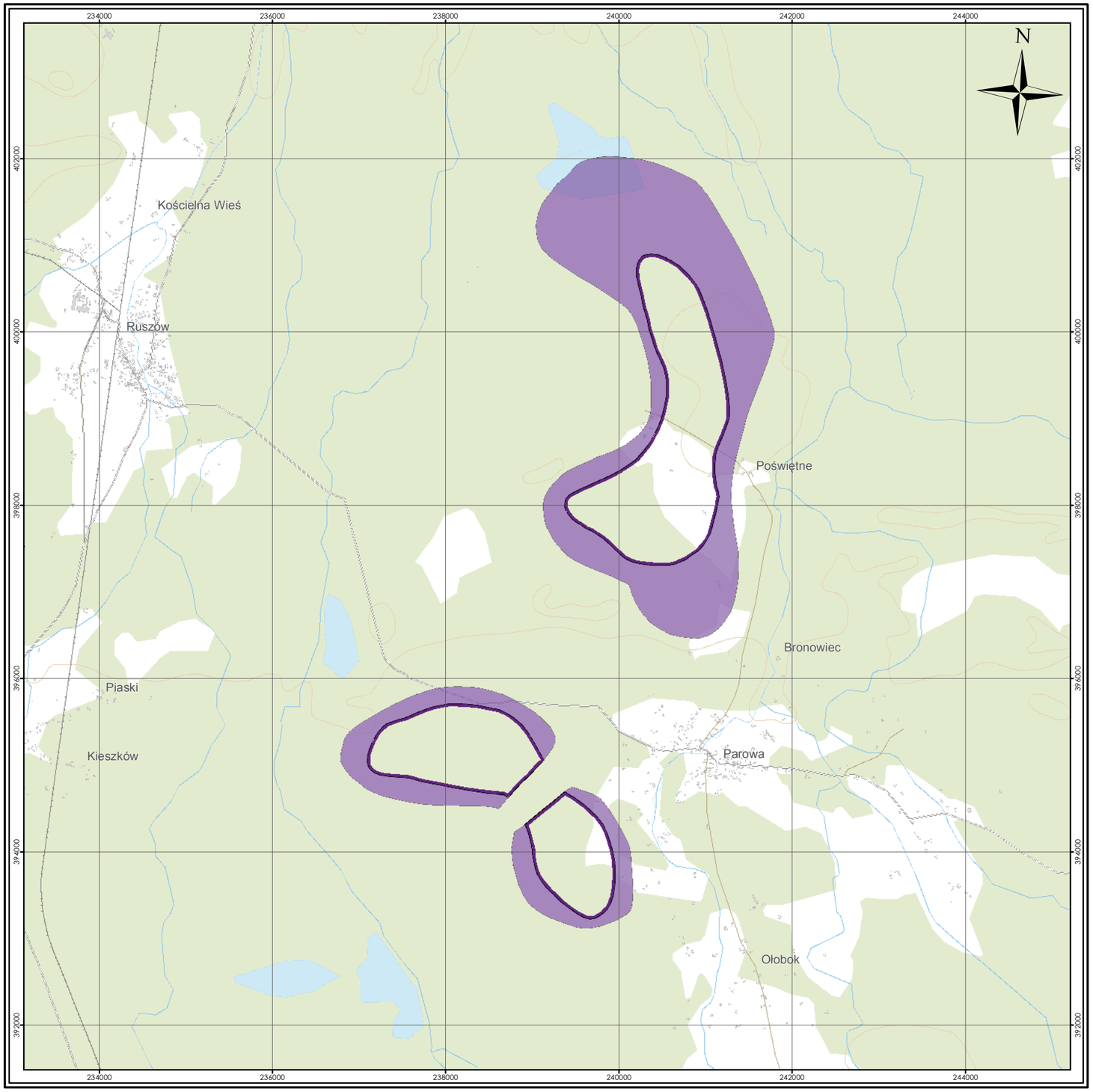
Obszar prognostyczny Ruszów-Węgliniec-Parowa jest w znacznej części (około 80%) porośnięty lasami iglastymi, głównie sosnowymi, należącymi do kompleksu Borów Dolnośląskich.

Cały teren w przyszłości ma znaleźć się w obrębie obszaru chronionego krajobrazu nr 34 Bory Dolnośląskie, który ma zostać rozszerzony ku południu. Omawiany obszar leży w granicach obiektów sieci Natura 2000. W całości leży w obrębie obszaru specjalnej ochrony ptaków nr PLB020005 Bory Dolnośląskie, a jego część południowa (pole Parowa) także w granicach specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH020072 Uroczyska Borów Dolnośląskich.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Nosek, M., 1962. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych, wykonanych w roku 1960–1961 w rejonie Ruszowa-Węglińca-Parowej. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 52 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/64*, Warszawa.

Nosek, M., 1963. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w latach 1958–1959 w rejonie Przewóz-Iłowa-Węgliniec. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4320/66,* Warszawa.



ZŁOŻE RUSZÓW-WĘGLINIEC-PAROWA

MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 732)

OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodeezji i Kartografii

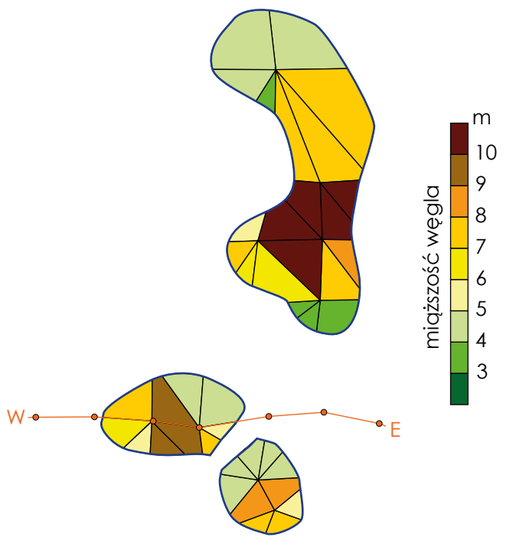
Fig. 2.18.A.

ZŁOŻE-RUSZÓW-WĘGLINIEC-PAROWA

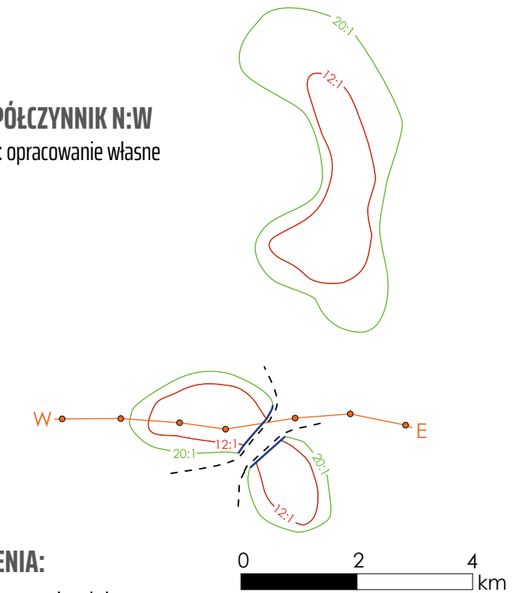
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 732)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne

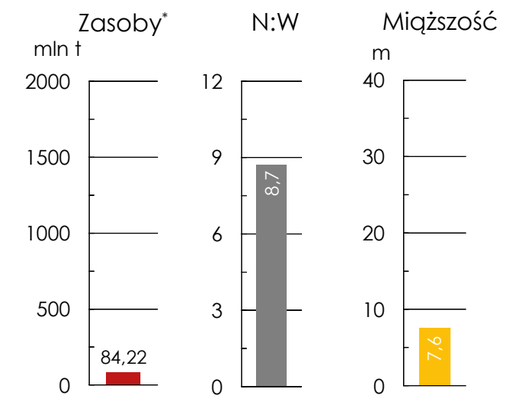


WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



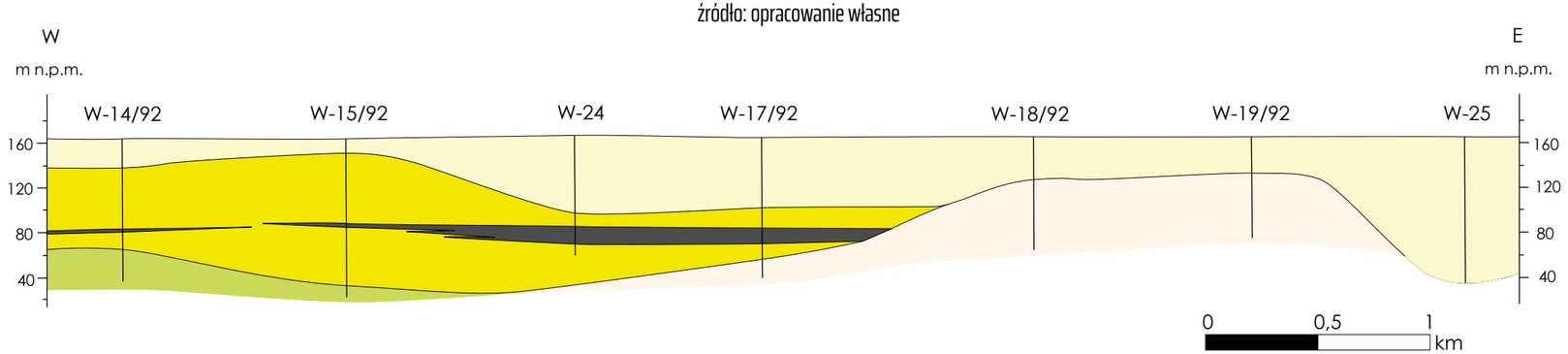
OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycie erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE RUSZÓW-WĘGLINIEC-PAROWA (W-E)
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

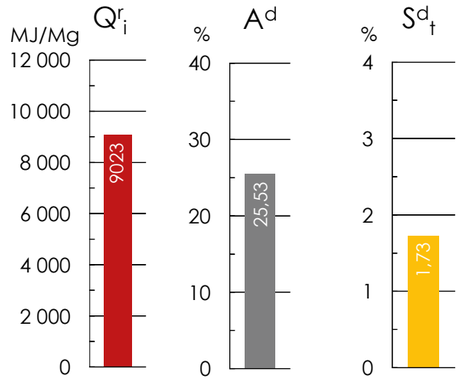
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- kreda

Fig. 2.18.B.

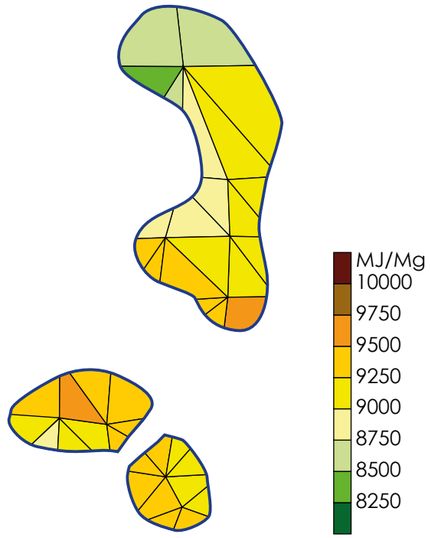
ZŁOŻE-RUSZÓW-WĘGLINIEC--PAROWA

PARAMETRY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE

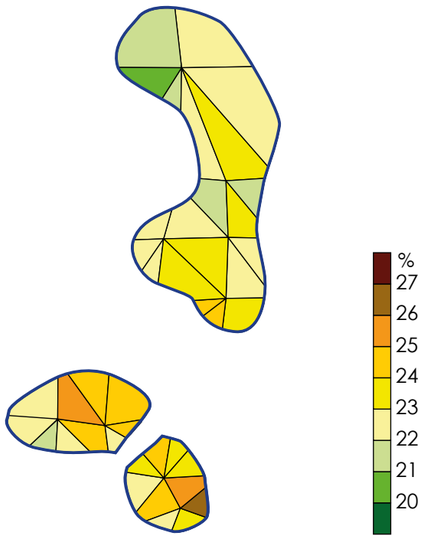
(MIDAS: WB 732)



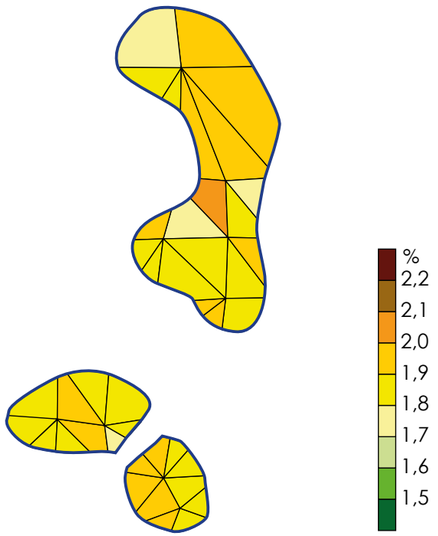
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

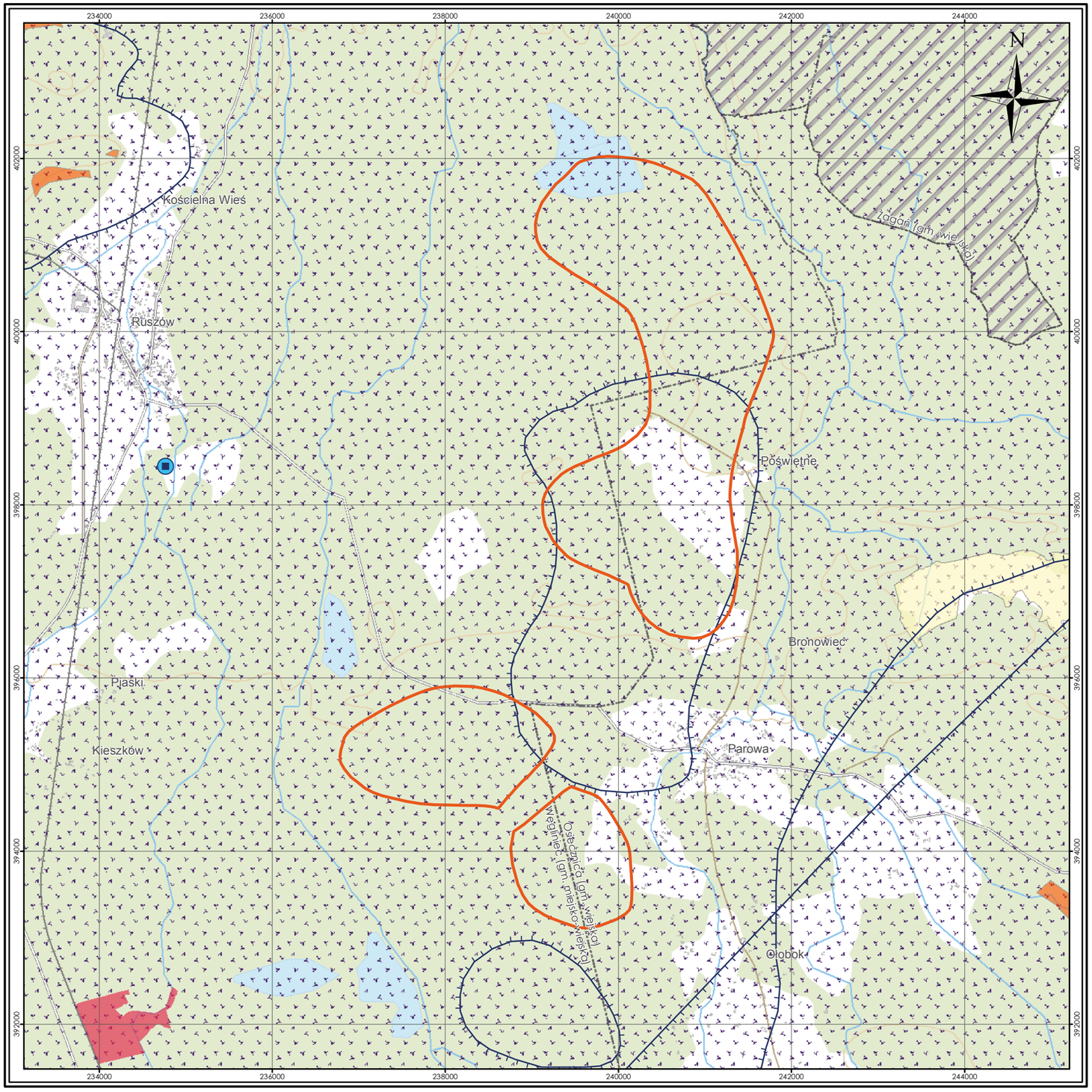
OBJAŚNIENIA:

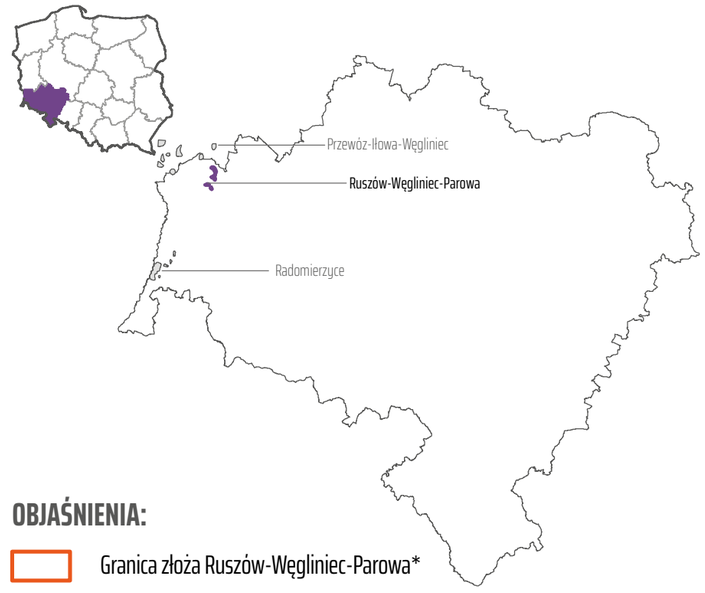
granica złoża

Fig. 2.18.C.

ZŁOŻE
RUSZÓW-WĘGLINIEC-PAROWA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 732)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Ruszów-Węgliniec-Parowa*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.18.D.

REJON ZACHODNI – OBSZARY PROGNOSTYCZNE

2.19. Obszar prognostyczny Na NE od Mostów

Województwo: lubuskie; **powiaty:** żarski, zielonogórski;
gminy: Jasień, Lipniki Łużyckie, Lubsko, Przewóz, Trzebiel, Tuplice, Nowogród Bobrzański

Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny węgla brunatnego określany jako Na NE od Mostów należy do zespołu złóż południowolubuskich i jest położony w pobliżu kompleksu złóż gubińskich. Od północnego zachodu graniczy ze złożem Lubsko, od południowego zachodu – ze złożem Mosty, a jego zachodnia granica przebiega w sąsiedztwie złoża Babina-Żarki.

Obszar prognostyczny Na NE od Mostów zajmuje powierzchnię 122,0 km^2 (w tym zasoby o cechach bilansowych 17,5 km^2) i posiada oszacowane zasoby o cechach bilansowych w nieformalnej kategorii D_1 w ilości 332,62 mln ton (Różycki, 1988). Zasoby bilansowe węgla brunatnego zostały obliczone w dwóch pokładach: II pokładzie łużyckim i IV pokładzie dąbrowskim, w trzech polach złożowych (A, B i C); zasoby o cechach pozabilansowych zostały oszacowane w polach D i E (Tabela 2.19.1.).

Tabela 2.19.1. Zasoby węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Na NE od Mostów (źródło: Różycki, 1988)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe – kategoria D_1			
II pokład łużycki			
Pole A	27,41	bd	27,41
Pole B	160,34	bd	160,34
Pole C	15,32	bd	15,32
Pole D	bd	976,38	976,38
Pole E	bd	38,32	38,32
Razem	203,07	1 014,70	1217,77
IV pokład dąbrowski			
Pole A	29,35	bd	29,35
Pole B	100,20	bd	100,20
Pole C	bd	bd	bd
Pole D	bd	416,10	416,10
Pole E	bd	46,17	46,17
Razem	129,55	462,27	591,82
Złoże ogółem			
Pole A	56,76	bd	56,76
Pole B	260,54	bd	260,54
Pole C	15,32	bd	15,32
Pole D	bd	1392,48	1392,48
Pole E	bd	84,49	84,49
Zasoby ogółem	**332,62**	**1476,97**	**1809,59**

bd – brak danych; nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny na obszarze prognostycznym przedstawia się następująco:

(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci mułków, namułów organicznych i torfów, występujące głównie w dolinie rzeki Lubszy;

(2) fluwioglacjalne utwory plejstocenu, wykształcone z piasków ze żwirem i z cienkimi przewarstwieniami iłów i mułków;

(3) seria utworów piaszczysto-żwirowych formacji gozdnickiej (pliocen górny);

(4) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy – pliocen dolny), reprezentowane przez iły piaszczyste;

(5) poziom soczew węgla brunatnego, odpowiadający **I środkowopolskiemu pokładowi węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy);

(6) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych, mułków piaszczystych i mułków, przeważnie zawęglonych;

(7) poziom cienkich soczewek węgla brunatnego, stanowiący ekwiwalent sedymentacyjny **IIA lubińskiego pokładu węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy);

(8) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych;

(9) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), stanowiący górny pokład złożowy, na całym obszarze rozdzielony na dwie ławy węglowe;

(10) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków skaleniowo-kwarcowych, z licznymi skaolinizowanymi skaleniami i ostrokrawędzistymi ziarnami niebieskiego kwarcu rumburskiego;

(11) zespół soczew węgla brunatnego o miąższości do 3,0 m, stanowiący ekwiwalent sedymentacyjny **III ścinawskiego pokładu węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny);

(12) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci mułków, ze znaczną domieszką muskowitu i drobnoziarnistych piasków skaleniowo-kwarcowych oraz mułków i iłów;

(13) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (ogniwo dąbrowskie formacji rawickiej, miocen dolny), stanowiący na omawianym obszarze dolny pokład złożowy, na części obszaru występowania rozdzielony na dwie ławy węglowe;
(14) piaski glaukonitowo-kwarcowe, z przeławiceniami mułków formacji rupelskiej (oligocen dolny);
(15) iłowce margliste i iłowce kajpru;
(16) margle i piaskowce z wkładkami dolomitów pstrego piaskowca.
Cechy bilansowe wykazują **II pokład łużycki** i **IV pokład dąbrowski** (Tabela 2.19.2.)**.** W granicach obszaru prognostycznego Na NE od Mostów znajdują się dwa złoża kopaliny pospolitej: KN 5157 Jasionna, IB 2333 Jasień II.

Tabela 2.19.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Na NE od Mostów (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Jednostka	II pokład łużycki			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	100,1	128.9	156,5	140,1	208,8	230,4	100,1	208,8	230,4
Grubość nadkładu	[m]	93,3	123,5	145,3	134,9	177,7	207,4	93,3	192,4	207,4
Miąższość węgla	[m]	7,4	8,7	11,2	5,2	9,7	13,0	8,7	16,4	21,4
N:W	[-]	9,8	14,4	18,0	13,9	21,5	35,6	8,2	11,7	17,1

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Na NE od Mostów jest w całości węglem energetycznym dość dobrej jakości, o podwyższonej popielności i wysokiej zawartości siarki (Tabela 2.19.3.).

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny węgla brunatnego Na NE od Mostów należy w całości do lewobrzeżnej zlewni Odry. Przeważająca część obszaru należy do zlewni Nysy Łużyckiej i jest odwadniana przez jej prawe dopływy – rzeki Lubsza i Skroda oraz szereg ich bezimiennych dopływów. Północno-wschodni fragment obszaru prognostycznego należy do zlewni Bobru. Centralna część obszaru została zmeliorowana licznymi kanałami, zbudowano tam również zbiornik retencyjny Stara Woda. Na północny wschód od Jasienia występują rozległe torfowiska.
Na obszarze prognostycznym Na NE od Mostów nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Z badań prowadzonych na potrzeby wykonania Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wynika, że na omawianym obszarze występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i mioceńsko-oligoceńskie. W obrębie **piętra czwartorzędowego** można wyróżnić trzy poziomy wodonośne: współczesnych dolin rzecznych, pradolin i wysoczyzny morenowej. Dwa pierwsze poziomy są pozbawione izolacji od powierzchni i pozostają często w kontakcie hydraulicznym, a ich współczynnik filtracji waha się w granicach $1{,}16 \cdot 10^{-5}$–$2{,}18 \cdot 10^{-3}$ m/s. Czwartorzędowy poziom wodonośny na wysoczyźnie jest częściowo izolowany od powierzchni warstwą glin morenowych lub iłów zastoiskowych, w takich przypadkach zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy. Współczynnik filtracji dla tego poziomu waha się w granicach $5{,}21 \cdot 10^{-5}$–$1{,}03 \cdot 10^{-3}$ m/s. W obrębie **piętra mioceńsko-oligoceńskiego** występuje jeden miąższy poziom wodonośny w piaskach kwarcowych miocenu i piaskach glaukonitowo-kwarcowych oligocenu dolnego. Zwierciadło wód gruntowych tego poziomu ma charakter naporowy (artezyjski lub subartezyjski), a wartości współczynnika filtracji wahają się w granicach $4{,}63 \cdot 10^{-6}$–$7{,}40 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Tabela 2.19.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Na NE od Mostów (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki			IV pokład dąbrowski			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,18	2,22	3,03	0,42	3,01	4,17	0,42	2,59	4,17
Popielność	A^d	[%]	9,88	20,27	39,25	10,82	17,62	25,45	9,88	19,28	39,25
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	5 865	8 695	10 204	8 112	9 612	10 567	5 865	9 133	10 567
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,63	10,13	14,35	10,51	11,64	12,82	6,63	10,85	14,35
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,12	0,18	0,34	0,13	0,19	0,26	0,12	0,18	0,26
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,82	2,92	4,00	2,73	3,44	4,07	0,82	3,17	4,07

W północno-wschodnim fragmencie obszaru prognostycznego Na NE od Mostów nie występuje żaden użytkowy poziom wodonośny, co jest związane z dużym nasileniem deformacji glacitektonicznych, angażujących nieprzepuszczalne utwory neogenu.
W północno-wschodniej i centralnej części obszaru, w okolicy miasta Jasień, funkcjonuje kilka dużych ujęć wód czwartorzędowych: ujęcie przemysłowe i komunalne w Mirkowicach oraz ujęcia komunalne w Białkowie i w Jasieniu (dwa). Ujęcie przemysłowe w niedalekiej Tucholi Żarskiej pobiera wody piętra mioceńsko-oligoceńskiego. W południowo-zachodniej części obszaru, pomiędzy Sieniawą Żarską a Lipinkami Łużyckimi, funkcjonują dwa komunalne ujęcia wód czwartorzędowych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Obszar prognostyczny Na NE od Mostów jest w około 30% porośnięty lasami iglastymi (sosna z domieszką buka i brzozy), występują tam także znaczne obszary gruntów ornych wyższych klas bonitacyjnych (I–IVa) podlegających ochronie. Na północny wschód od miasta Jasień, w rozległej podmokłej dolinie, występują łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz torfowiska.
Północna i centralna część obszaru prognostycznego znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 30B Wschodnie okolice Lubska, a niewielki fragment na południu – na Obszarze Chronionego Krajobrazu nr 33 Bory Bogumiłowskie. Południowo-zachodni skrawek obszaru perspektywicznego znajduje się w granicach Parku Krajobrazowego Łuk Mużakowa i geoparku UNESCO o tej samej nazwie. Niewielki fragment centralnej części obszaru leży ponadto w granicach dwóch specjalnych obszarów ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH080057 Dolina Lubszy i PLH080064 Skroda. W rejonie miejscowości Wymiarki znajduje się rezerwat florystyczny Wrzosiec, a ponadto na obszarze prognostycznym jest kilka użytków ekologicznych oraz pomników przyrody (Tabela 2.19.4.).

Tabela 2.19.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na obszarze prognostycznym Na NE od Mostów (źródło: opracowanie własne)

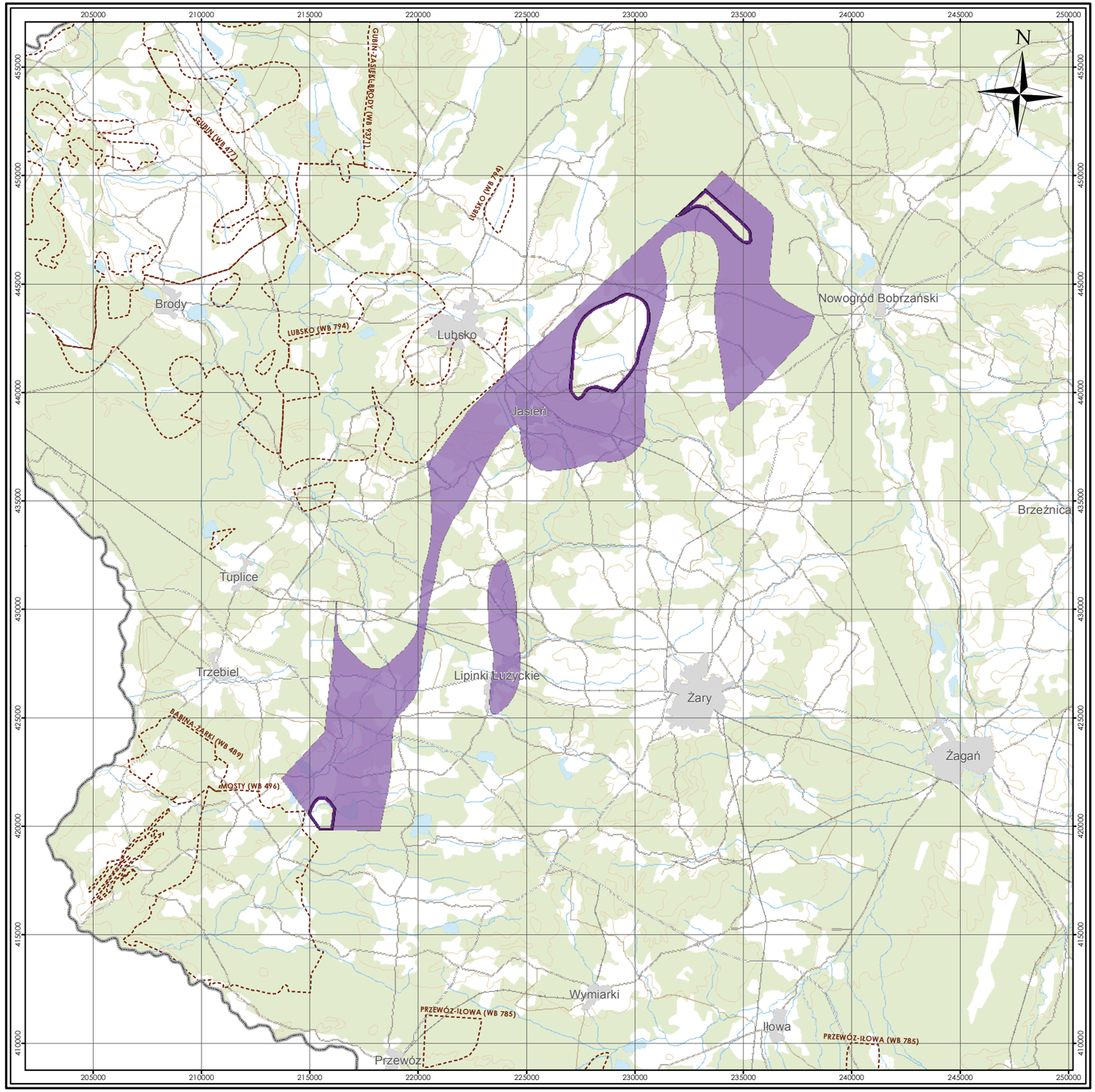
Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Lipinki Łużyckie	Lipinki Łużyckie / żarski	1970	F – „Wrzosiec"	24,3 ha
P	Zieleniec	Jasień / żarski	1982	Dąb szypułkowy	3 szt.
P	Biedrzychowice	Jasień / żarski	2006	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Zajączek	Lipinki Łużyckie / żarski	1970	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Lubsko	Lubsko / żarski	1993	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Strzeszowice	Trzebiel / żarski	1982	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Jasień	Jasień / żarski	2006	Buk zwyczajny	1 szt.
P	Jasień	Jasień / żarski	2014	Klon jawor	1 szt.
P	Roztoki	Jasień / żarski	2008	Wiąz szypułkowy	1 szt.
P	Jasień	Jasień / żarski	2014	Miłorząb dwuklapowy	2 szt.
U	Jasień	Jasień / żarski	2004	Siedlisko „Rabaty"	1,4 ha
U	Jasień	Jasień / żarski	2002	„Bagna Jasieńskie"	13,5 ha

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; U – użytki ekologiczne; F – faunistyczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Różycki, Z., 1988. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie na NE od Mostów. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu*, 70 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4220/297,* Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY NA NE OD MOSTÓW
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Różycki, Z., 1988. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie na NE od Mostów. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 70 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4220/97, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

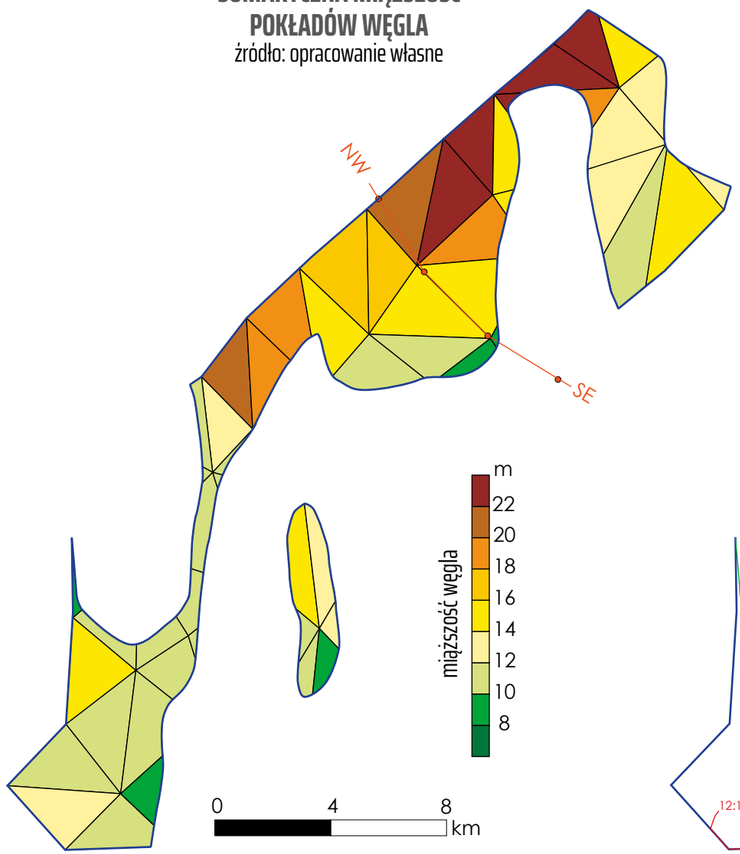
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.19.A.

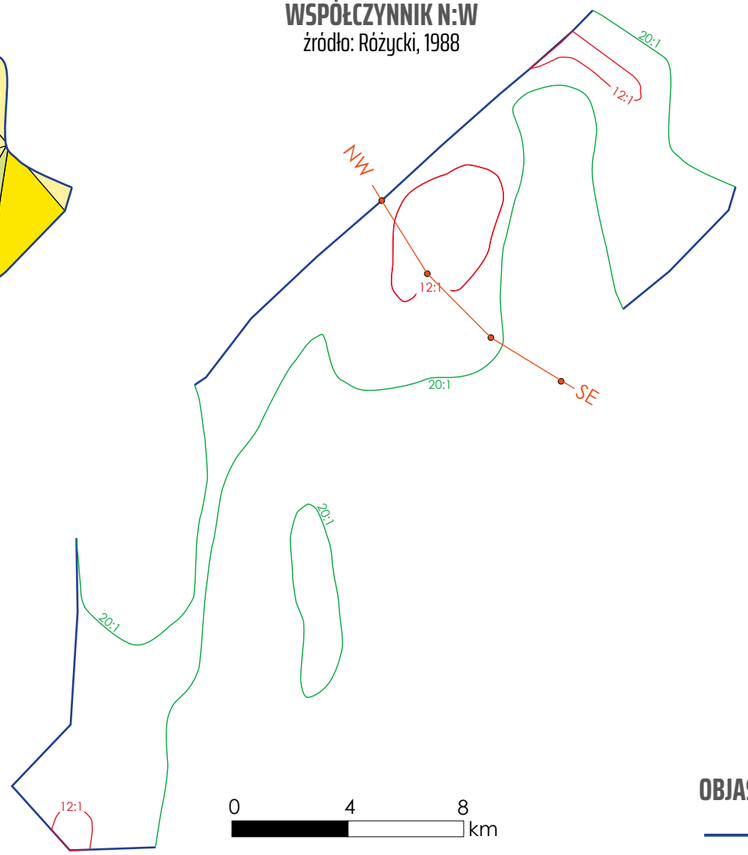
OBSZAR PROGNOSTYCZNY NA NE OD MOSTÓW

PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

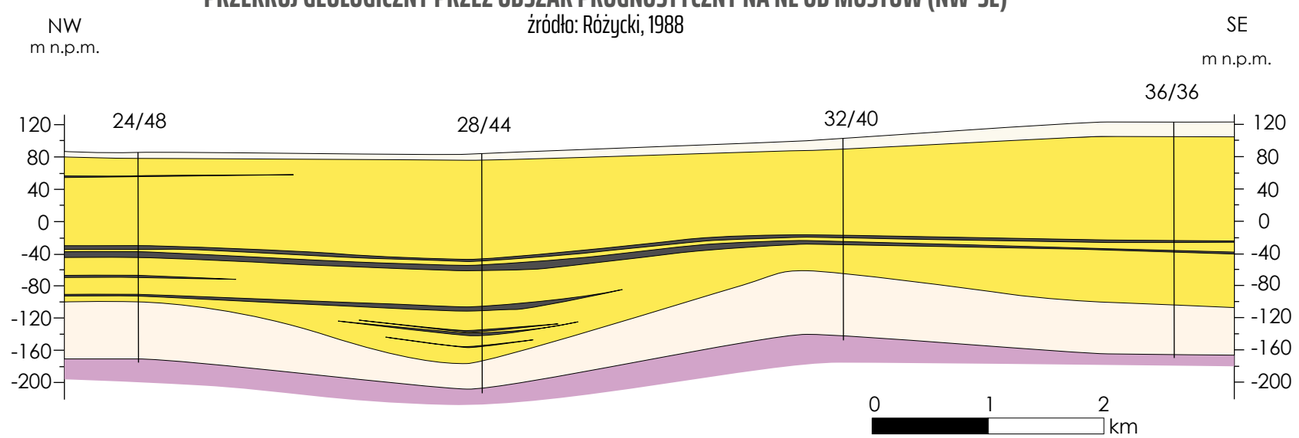
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne

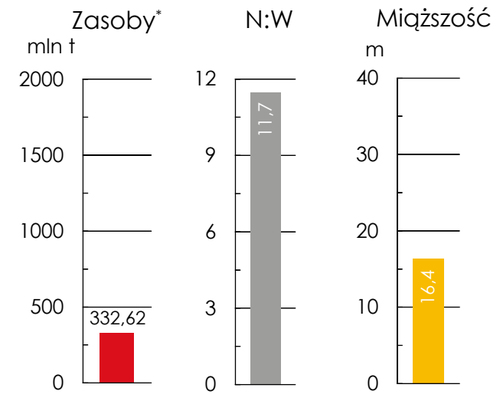


WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Różycki, 1988



PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY NA NE OD MOSTÓW (NW-SE)
źródło: Różycki, 1988





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach blansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

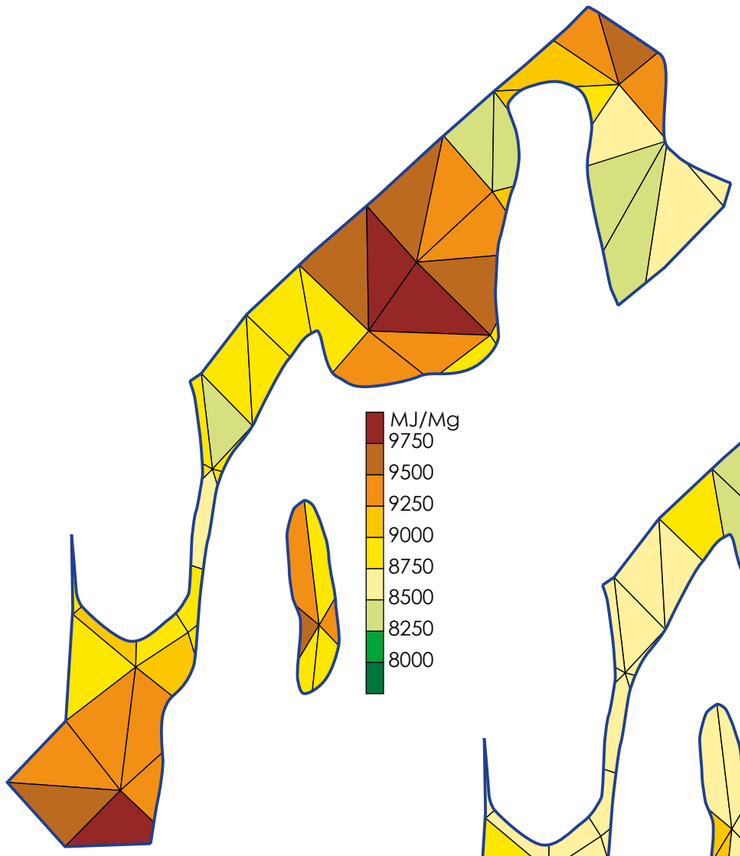
- granica obszaru prognostycznego
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

OBJAŒNIENIA DO PRZEKROJU:

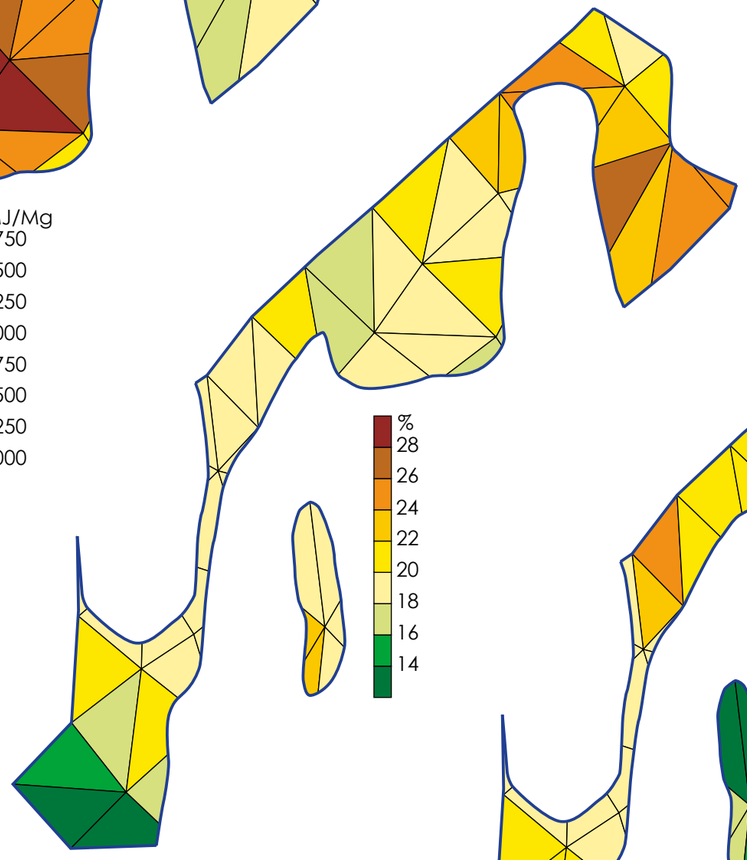
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen
- oligocen
- trias

Fig. 2.19.B.

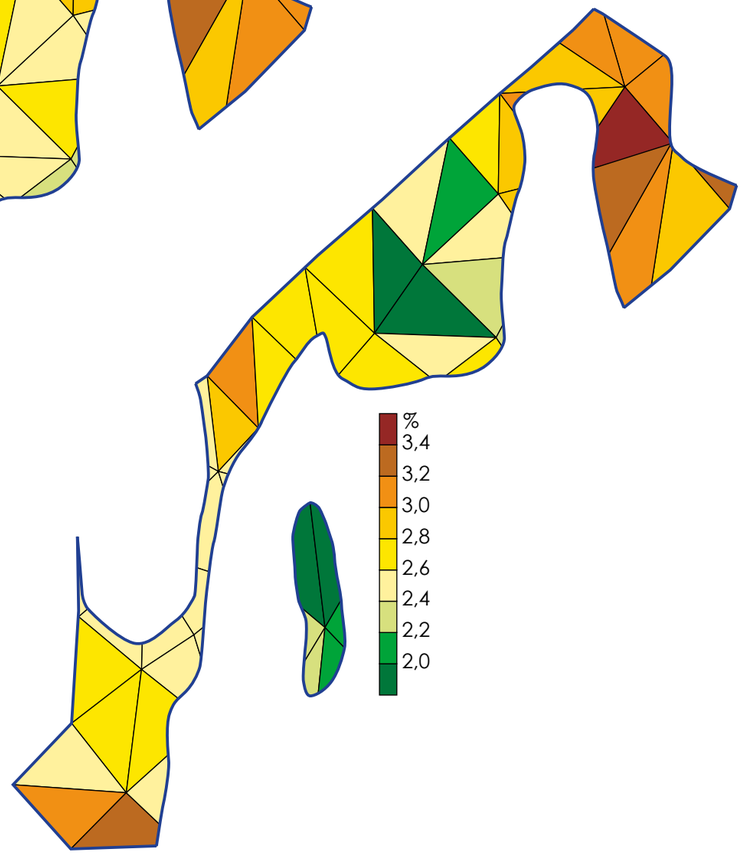
OBSZAR PROGNOSTYCZNY NA NE OD MOSTÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE



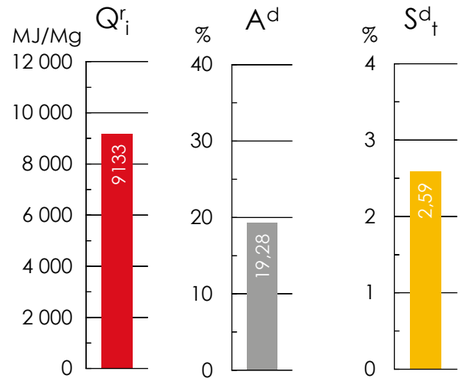
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

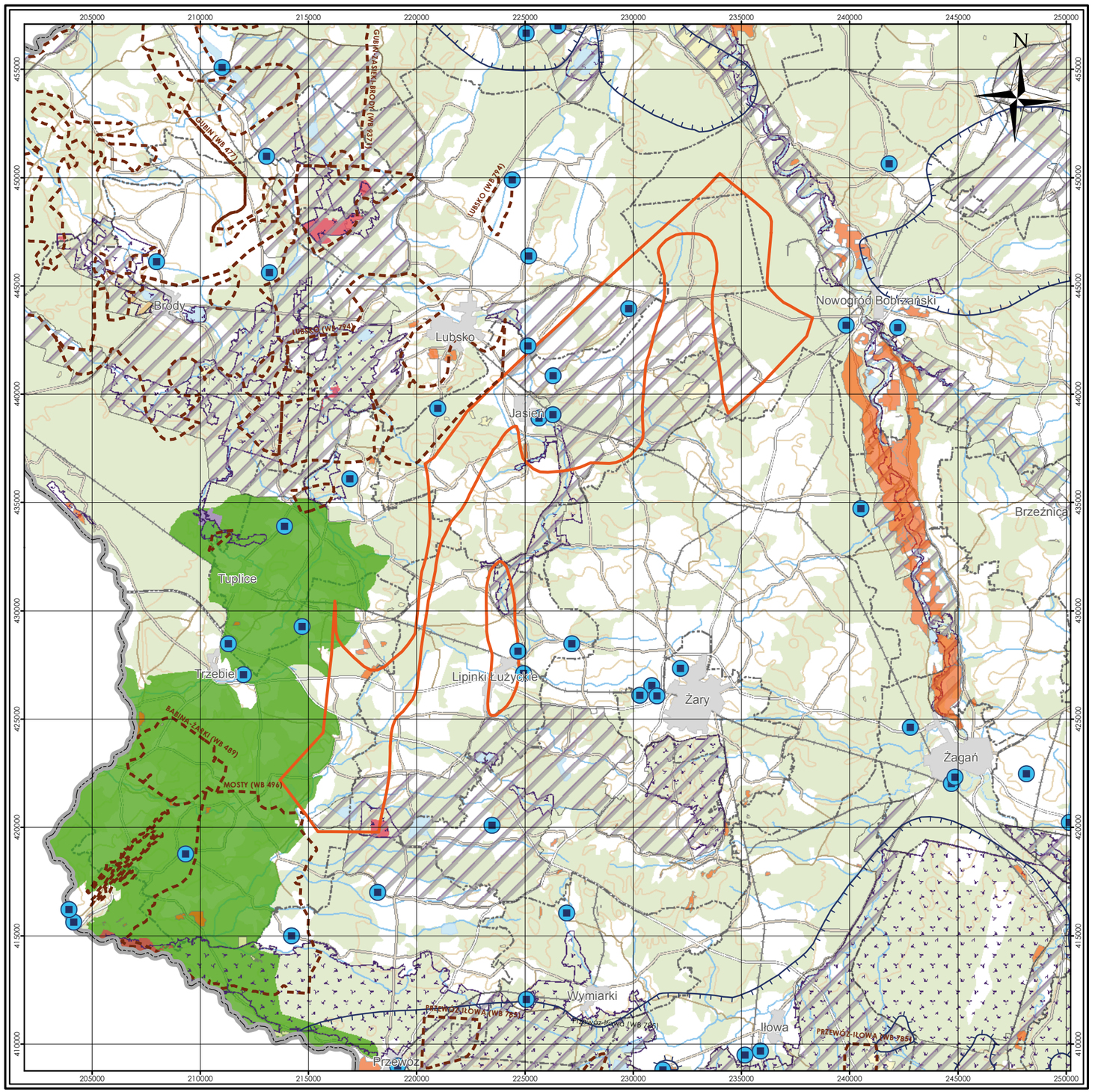
OBJAŚNIENIA:

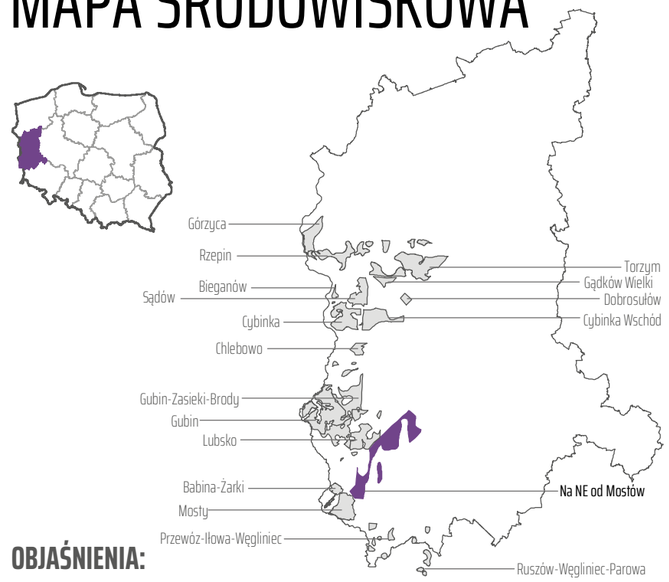
granica obszaru

0 4 8 km

Fig. 2.19.C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY NA NE OD MOSTÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA





OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Na NE od Mostów*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Stanowiska dokumentacyjne
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Różycki, Z., 1988. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie na NE od Mostów. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 70 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4220/97, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.19.D.

3. REJON WIELKOPOLSKI – ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

3.1. Złoże Czempiń

(MIDAS: WB 467)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** kościański;
gminy: Czempiń, Kościan

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Czempiń jest jednym ze złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. Złoże Czempiń od północy łączy się z obszarem prognostycznym Czempiń-miasto, leżącym pod miastem Czempiń i dalej ze złożem Mosina, a od południa – ze złożem Krzywiń. W złożu Czempiń udokumentowano i zatwierdzono zasoby węgla brunatnego w ilości 1 127,86 mln ton (Tabela 3.1.1.). Powierzchnia obszaru o cechach bilansowych złoża wynosi 25,50 km^2, natomiast powierzchnia całkowita złoża wynosi 30,97 km^2.

Tabela 3.1.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Czempiń (źródło: Ciuk, 1978)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_2	1 034,58	93,28	1 127,86
Zasoby ogółem	**1 034,58**	**93,28**	**1 127,86**

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Czempiń jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) cienka warstwa utworów holocenu: mułki, namuły organiczne i torfy w dolinach drobnych cieków;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych oraz piasków i żwirów;
(3) górna część formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen), wykształcona w postaci iłów z wkładkami mułków;
(4) **IA oczkowicki pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen górny), występujący jedynie lokalnie w postaci izolowanych soczew węglowych (został nawiercony w dwóch otworach); osiąga miąższość 3,2–8,9 m (średnio 6,0 m);
(5) dolna część formacji poznańskiej (miocen środkowy i górny), wykształcona w postaci iłów i mułków szarych;
(6) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o miąższości 3,4–7,9 m (średnio 5,1 m), występujący na całym obszarze złoża na głębokości poniżej 140,1 m p.p.t.;
(7) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych i mułków;
(8) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy) o miąższości 3,1–3,7 m (średnio 3,4 m), występujący na całym obszarze złoża, na głębokości 159,8–176,9 m p.p.t. (średnio 168,4 m p.p.t.);
(9) niższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez piaski drobnoziarniste z wkładkami mułków;
(10) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), występujący na całym obszarze złoża na głębokości 198,5–228,6 m p.p.t. (średnio 213,6 m p.p.t.);
(11) niższa część formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcona w postaci różnoziarnistych piasków mułkowatych;
(12) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), reprezentowany przez zespół cienkich soczew węglowych, występujący na głębokości 254,4–265,1 m p.p.t. i miejscami przechodzący w ciągły pokład o miąższości 1,7–1,9 m (średnio 1,8 m);
(13) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych z wkładkami mułków;
(14) formacja mosińska górna (oligocen dolny) wykształcona w postaci piasków kwarcowych z glaukonitem;
(15) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki górnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(16) **V czempińsk**i **pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny) o miąższości 0,1 – 1,1 m, występujący niemal na całym obszarze złoża na głębokości 325,9–342,6 m p.p.t. (średnio 334,2 m p.p.t.);
(17) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(18) podłoże podkenozoiczne – iłowce, mułowce i piaskowce jury dolnej.
W złożu Czempiń występuje sześć pokładów węgla brunatnego, jednak znaczenie złożowe mają dwa: **I pokład środkowopolski** i **II pokład łużycki**. Oba pokłady występują zarówno wewnątrz rowu tektonicznego, jak i w jego obrzeżeniu. Miąższość i głębokość zalegania I pokładu środkowopolskiego jest na całym obszarze niemal jednakowa, zmienia się natomiast miąższość II pokładu łużyckiego, która rośnie w obrębie rowu, a sam pokład występuje tam w niższej pozycji morfologicznej. Na obszarze złoża węgla leży niewielkie złoże gazu ziemnego GZ 7397 Gorzyce.

Tabela 3.1.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Czempiń (źródło: Ciuk, 1978)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	144,9	290,3	291,7
Grubość nadkładu	[m]	140,1	198,5	228,6
Miąższość węgla	[m]	8,5	33,4	63,1
N:W	[-]	3,6	7,6	33,9

Tabela 3.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Czempiń (źródło: Ciuk, 1978)

Parametr	Symbol	Jednostka	IA pokład oczkowicki			I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński			II pokład łużycki			V pokład czempiński			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,51	1,90	4,09	0,43	1,47	6,69	0,24	0,38	1,61	0,11	1,05	6,60	2,24	3,03	3,63	0,11	1,10	6,69
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,14	1,17	1,23	1,20	1,23	1,66	1,02	1,21	1,52	1,00	1,21	1,62	1,32	1,34	1,36	1,00	1,22	1,66
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Podatność przemiałowa	G^r_H	[-]	33,78	49,48	82,30	33,79	45,47	84,38	37,26	52,61	74,68	35,18	61,53	177,93	51,81	54,78	57,01	33,78	39,25	177,93
Popielność	A^d	[%]	8,93	16,35	25,05	6,20	19,89	63,98	7,16	19,09	60,77	3,63	15,27	83,78	19,32	25,70	30,49	3,63	16,55	83,78
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,42	1,34	3,23	0,17	0,88	5,52	0,07	0,18	0,31	0,03	0,63	5,91	1,14	1,96	2,58	0,03	0,66	5,91
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,09	0,56	1,29	0,08	0,59	1,01	0,07	0,20	0,40	0,03	0,42	2,19	1,05	1,07	1,10	0,03	0,44	2,19
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 248	9 659	10 819	1 444	8 695	11 363	3 228	9 065	11 095	213	9 386	11 518	8 206	8 497	8 886	213	9 475	11 518
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	10,92	13,94	16,29	3,19	11,80	17,04	2,13	12,54	16,82	1,03	11,44	17,34	9,18	9,48	9,88	1,03	11,52	17,34
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,12	0,14	0,17	0,00	0,15	0,33	0,14	0,22	0,32	0,09	0,34	0,55	0,44	0,55	0,63	0,00	0,32	0,55
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,26	4,61	7,25	0,37	3,09	7,93	1,12	4,42	9,17	0,15	2,53	8,37	1,24	2,43	4,01	0,15	2,78	9,17
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,0	0,1	0,6	0,0	3,0	31,1	0,0	6,6	29,8	0,0	1,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	35,0
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,00	2,30	5,55	0,00	5,79	37,44	0,00	7,11	48,73	0,00	4,74	78,29	1,21	4,57	9,06	0,00	4,77	78,29

pokłady złożowe wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Czempiń jest węglem energetycznym dobrej jakości, o dużej zmienności wartości opałowej, o średniej popielności i nieco podwyższonej zawartości siarki. Całkowita zawartość siarki jest najwyższa w I pokładzie środkowopolskim, gdzie osiąga średnio 1,47%, a maksymalnie 6,69% (Tabela 3.1.3.).

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Czempiń należy do lewobrzeżnej części zlewni Warty. Na obszarze złoża nie występują większe rzeki, a cały teren jest odwadniany przez drobne cieki do Rowu Racockiego i Kanału Mosińskiego, łączącego Wartę i Obrę.
Na obszarze złoża Czempiń nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z profili z otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie, oligoceńsko-mioceńskie i jurajskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, który występuje w utworach serii piaszczystej powyżej stropu glin morenowych i został nawiercony na głębokości 0,6–12,0 m p.p.t.; poziom ten jest zasilany przez infiltracje opadów atmosferycznych oraz (2) poziom międzyglinowy w soczewach piaszczystych w obrębie glin morenowych, o charakterze nieciągłym, miejscami o zwierciadle naporowym. W **piętrze mioceńskim** występuje (1) najwyższy poziom wodonośny w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej, o charakterze nieciągłym, zapewne o zwierciadle naporowym, (2) poziom wód nadwęglowych pomiędzy stropem głównego pokładu a spągiem iłów formacji poznańskiej, o zwierciadle naporowym, (3) poziom wód występujących w przewarstwieniach piaszczystych wśród II łużyckiego pokładu węgla brunatnego, o zwierciadle naporowym. W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim**, poniżej spągu pokładu węgla a ponad stropem podłoża mezozoicznego, w utworach piaszczystych miocenu dolnego i oligocenu, występuje poziom wód podwęglowych o zwierciadle naporowym. W utworach **piętra jurajskiego** w piaskowcach liasowych, występują wody o charakterze naporowym, które w sąsiednim złożu Mosina znajdują się pod wysokim ciśnieniem od 1–2 MPa w partiach brzeżnych złoża do 3–4 MPa w części centralnej, gdzie następują samowypływy.
W mieście Czempiń funkcjonuje ujęcie wód podziemnych z poziomu mioceńsko-oligoceńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża stanowi obszar intensywnych upraw o wysokiej kulturze rolnej, prowadzonych na glebach średnich i dobrych klas bonitacyjnych. Większa część obszaru złoża wchodzi w skład Parku Krajobrazowego im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego, gdzie znajduje się m.in. jedyny niewielki kompleks leśny na obszarze złoża – Las Rąbiński. Południowa część złoża leży ponadto w granicach Krzywińsko-Osieckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu wraz z zadrzewieniami Dezyderego Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna-Góra. Na obszarze złoża znajduje się także kilka pomników przyrody (Tabela 3.1.4.).

Tabela 3.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Czempiń (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Kościan	Kościan / kościański	2000	Dąb szypułkowy	6 szt.
P	Wyskoć	Kościan / kościański	1998	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Czempiń	Czempiń / kościański	1995	Aleja drzew – Lipa drobnolistna	41 szt.
P	Gorzyce	Czempiń / kościański	1995	Aleja drzew – Dąb szypułkowy	39 szt.
P	Gorzyczki	Czempiń / kościański	1956	Platan klonolistny	1 szt.
P	Gorzyczki	Czempiń / kościański	1995	Dąb szypułkowy	5 szt.

P – pomnik przyrody

Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną, złoże węgla brunatnego Czempiń, podobnie jak inne złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji konwencjonalnej Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Czempin, kategoria C_2. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 81 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 13160 CUG*, Warszawa.

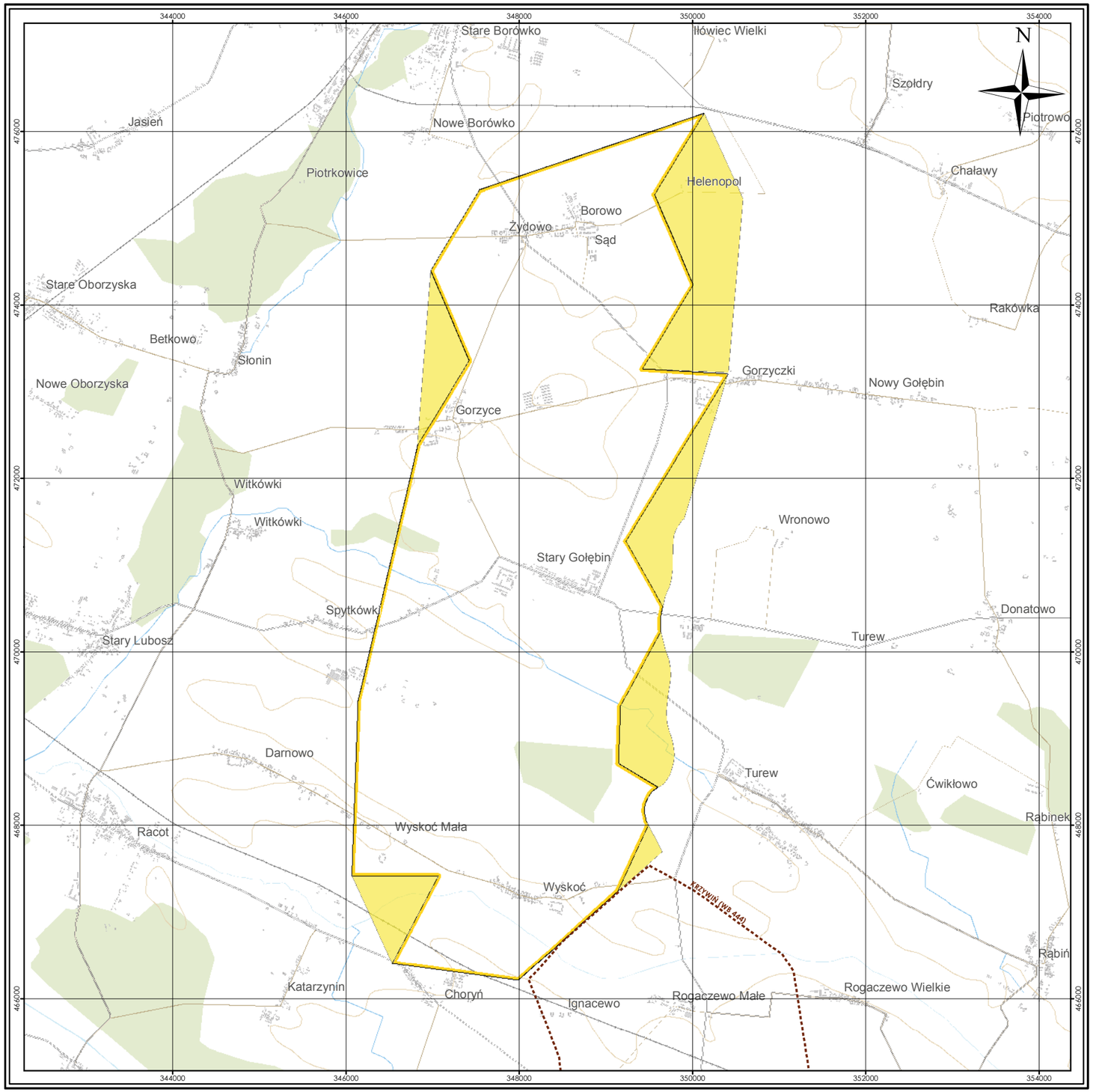
Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

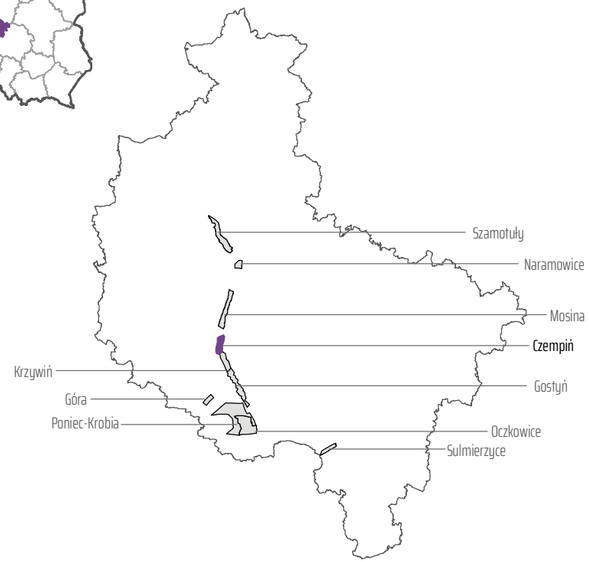
Urbański, P., 2010. Złoża węgla brunatnego południowej Wielkopolski, jako baza surowcowa potencjalnego kompleksu energetycznego. W: I. Lipiarski [red.]: *33. Sympozjum: "Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **33**; 85–94, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

Urbański, P., 2018. Węgiel brunatny systemu rowów poznańskich, jako gwarancja bezpieczeństwa energetycznego Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **472**: 81–90, Warszawa.

ZŁOŻE CZEMPIŃ
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 467)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Czempin, kategoria C_2. Państw. Inst, Geol., 81 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 13160 CUG, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

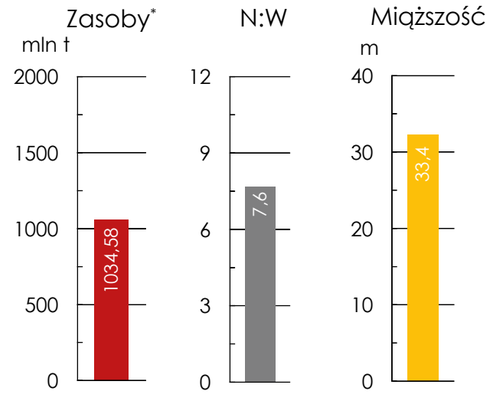
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
GłównyUrząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.1.A.

ZŁOŻE CZEMPIŃ
PARAMETRY GEOLOGICZNO -GÓRNICZE

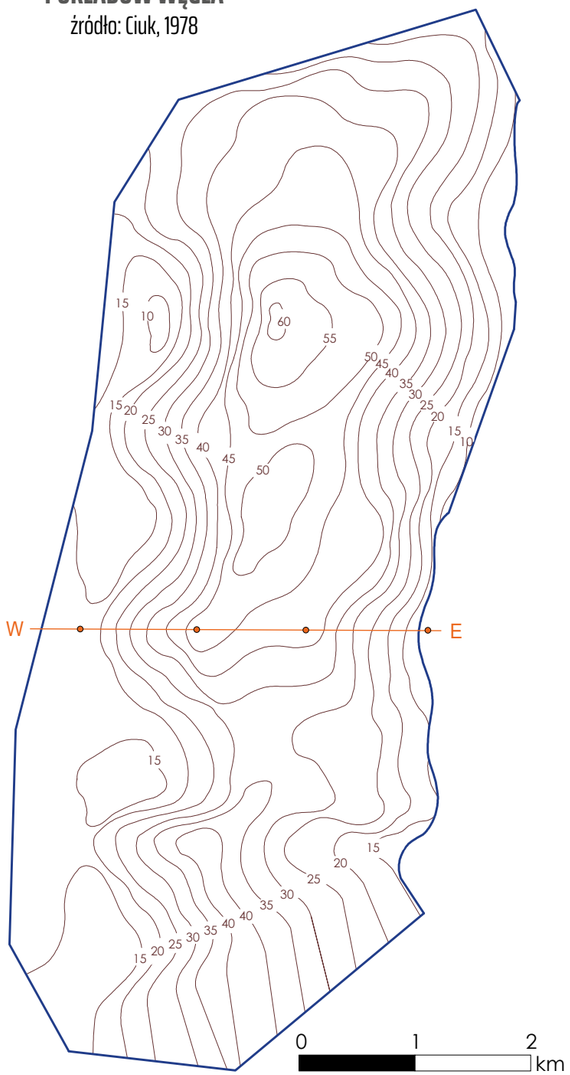
(MIDAS: WB 467)



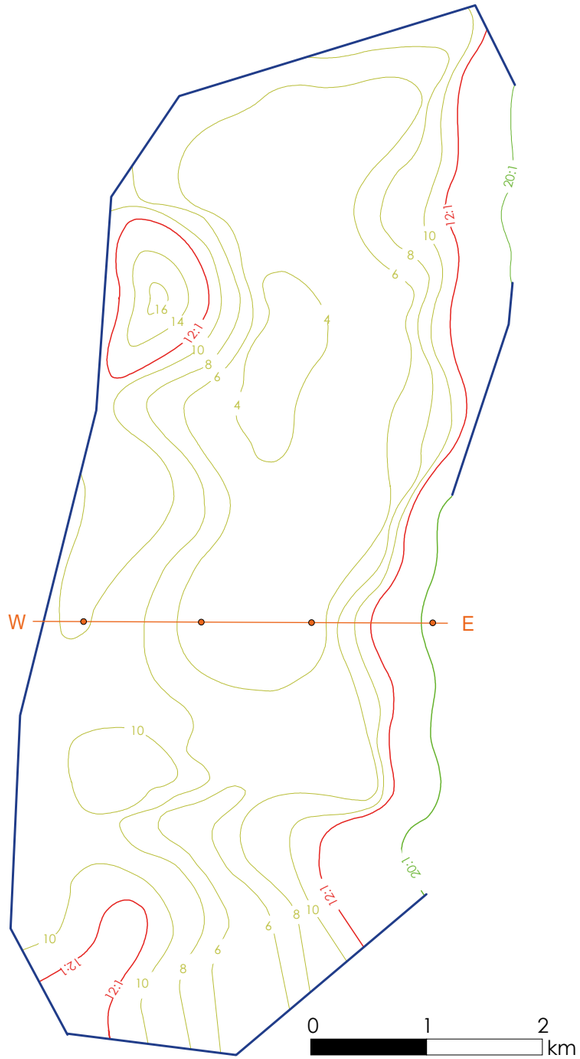
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Ciuk, 1978



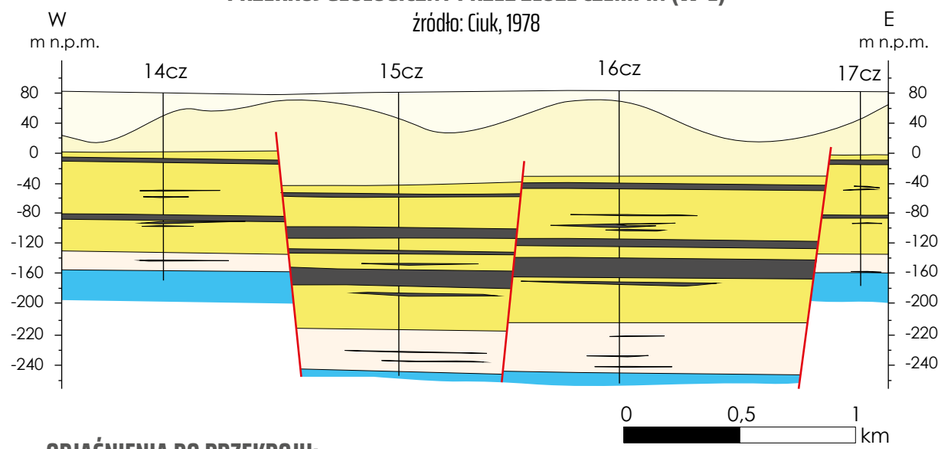
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Ciuk, 1978



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 14 — izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 14 — izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CZEMPIŃ (W-E)
źródło: Ciuk, 1978



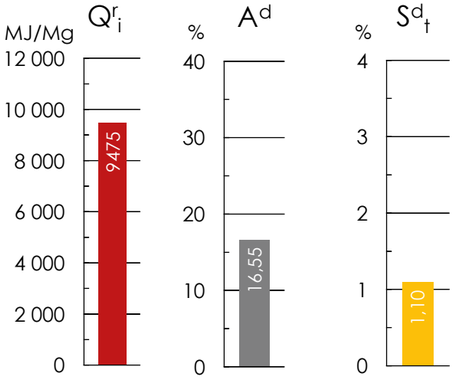
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- jura

Fig. 3.1.B.

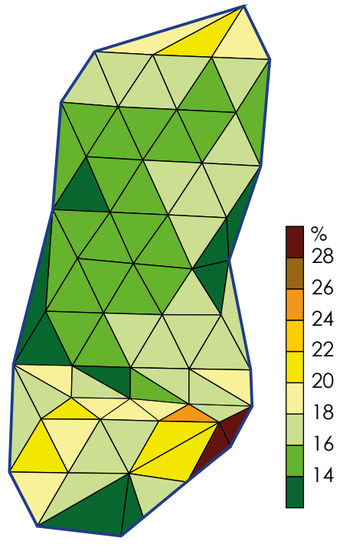
ZŁOŻE CZEMPIŃ
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 467)

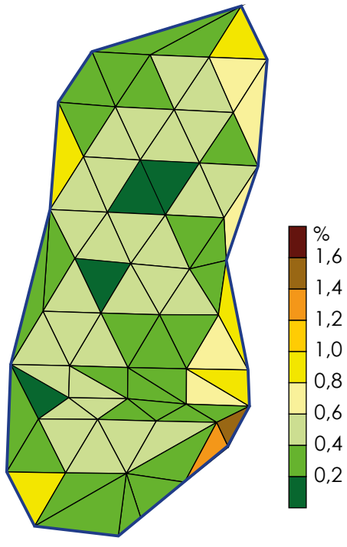


Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

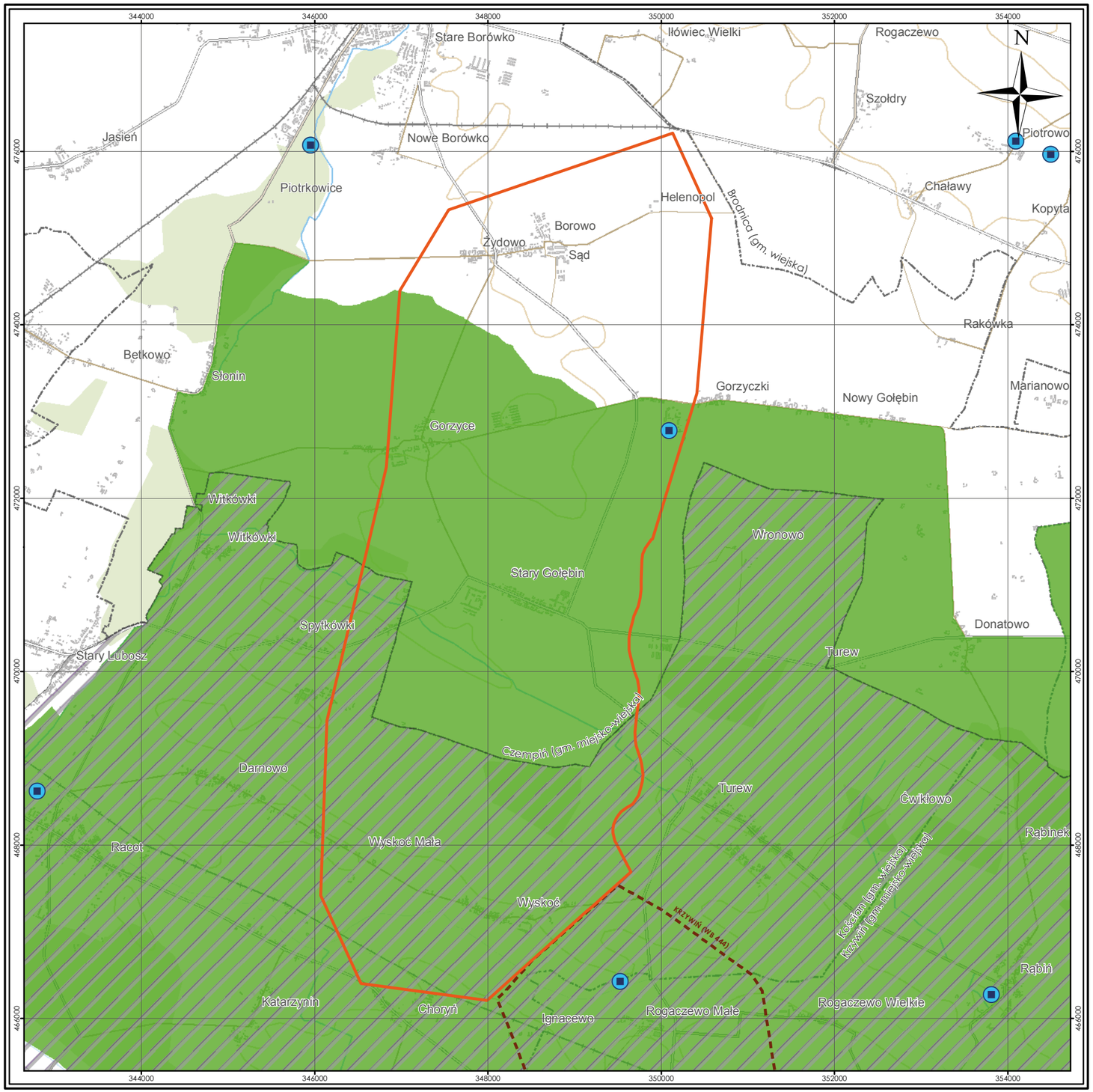
granica złoża

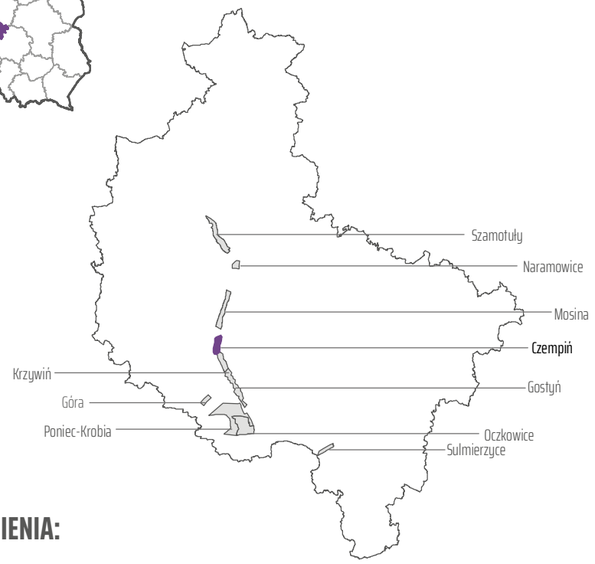
0 2 4 km

Fig. 3.1.C.

ZŁOŻE CZEMPIŃ
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 467)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Czempiń*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Parki krajobrazowe
- Obszary chronionego krajobrazu
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Czempin, kategoria C_2. Państw. Inst, Geol., 81 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 13160 CUG, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.1.D.

3.2. Złoże Gostyń

(MIDAS: WB 445)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** gostyński, kościański;
gminy: Gostyń, Krobia, Krzywiń

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Gostyń jest jednym ze złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. Złoże Gostyń od północy łączy się ze złożem Krzywiń, a od południa leży opodal złoża Poniec-Krobia, które znajduje się już poza systemem rowów poznańskich. W złożu Gostyń udokumentowano i zatwierdzono zasoby węgla brunatnego w ilości 2 049,84 mln ton (Tabela 3.2.1.). Obliczono również zasoby węgla brykietowego, które w obu pokładach łącznie wynoszą 557,22 mln ton. Powierzchnia obszaru bilansowego złoża wynosi 49,20 km^2.

Tabela 3.2.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Gostyń (źródło: Seredyńska-Iwaniuk, 1980)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
I pokład środkowopolski	391,40	14,41	405,81
II pokład łużycki	1 597,43	46,60	1 644,03
Zasoby ogółem	**1 988,83**	**61,01**	**2 049,84**

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Gostyń jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu: mułki, namuły organiczne i torfy, osiągające większe miąższości w dolinie kanału Obry i w szerokiej zabagnionej dolinie Rowu Polskiego;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków i iłów zastoiskowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z przewarstwieniami piasków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy, formacja poznańska);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy);
(7) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(8) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny);
(9) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;
(10) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(11) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(12) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z węglem brunatnym formacji czempińskiej;
(13) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji rupelskiej (oligocen dolny);
(14) wapienie i margle kredy górnej;
(15) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.
Znaczenie złożowe mają dwa pokłady węgla brunatnego: **I pokład środkowopolski** i **II pokład łużycki** (Tabela 3.2.2.). Obydwa pokłady występują zarówno wewnątrz rowu tektonicznego, jak i w jego obrzeżeniu, jednak podczas gdy miąższość i głębokość zalegania I pokładu środkowopolskiego jest na całym obszarze niemal jednakowa, to miąższość II pokładu łużyckiego jest w obrębie rowu znacznie większa, a sam pokład występuje tam w niższej pozycji morfologicznej. Na obszarze złoża węgla leży niewielkie złoże kruszywa naturalnego (żwiru) KN 11 735 Stary Gostyń - 3.

Tabela 3.2.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Gostyń (źródło: Seredyńska-Iwaniuk, 1980)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	245,4	bd
Grubość nadkładu	[m]	141,5	211,7	278,6
Miąższość węgla	[m]	bd	33,7	bd
N:W	[-]	bd	6,3	bd

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Gostyń jest węglem energetycznym dobrej jakości, o średniej popielności i niskiej do podwyższonej zawartości siarki. Całkowita zawartość siarki S^d_t jest wyższa w II pokładzie łużyckim, gdzie wynosi 1,33% (Tabela 3.2.3.). Wybrane fragmenty złoża zawierają także węgle przydatne do brykietowania i wytlewania.

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża należy do lewobrzeżnej części zlewni Warty i prawobrzeżnej części zlewni Baryczy. Na obszarze złoża nie występują większe rzeki, a cały teren jest odwadniany przez drobne cieki w dwóch kierunkach: na północ do Kanału Obry, który przecina północną część złoża i na południe do Rowu Polskiego. Szeroka zabagniona dolina Rowu Polskiego przecina południową część złoża. Sieć hydrograficzną uzupełniają liczne jeziora i stawy, zgrupowane w okolicy miejscowości Kosowo i Żelazno oraz na południe od Starego Gostynia.

Na obszarze złoża Gostyń nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z profili otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie, oligoceńsko-mioceńskie i mezozoiczne. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, który występuje w piaskach i glinach piaszczystych i został nawiercony na głębokości 0,3–4,5 m p.p.t. (poziom ten jest zasilany przez infiltrację opadu atmosferycznego) oraz (2) poziom międzyglinowy w soczewach piaszczysto-żwirowych, w obrębie glin morenowych o charakterze nieciągłym, miejscami o zwierciadle naporowym. Poziom międzyglinowy jest użytkowym poziomem wodonośnym i na przeważającej części obszaru występuje na głębokości 5–10 m p.p.t.; jedynie w sąsiedztwie Kanału Obry w północnej części złoża występuje płycej, na głębokości 2–5 m p.p.t. W **piętrze neogeńskim,** w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej, w kompleksie cienkich warstw piaszczystych o charakterze nieciągłym, występuje (1) poziom wodonośny (nadwęglowy) o zwierciadle naporowym; (2) poziom międzywęglowy o zwierciadle naporowym znajduje się pomiędzy stropem głównego pokładu węgla a spągiem iłów formacji poznańskiej, (3) poziom podwęglowy, reprezentowany przez wody występujące w piaskach drobnoziarnistych pomiędzy dwo-

Tabela 3.2.3. Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Gostyń (źródło: Seredyńska-Iwaniuk, 1980)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski	II pokład łużycki	Złoże ogółem
			średnio	średnio	średnio
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,85	1,33	1,09
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,84	0,31	0,41
Popielność	A^d	[%]	18,74	21,09	19,92
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,33	0,66	0,60
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,36	0,64	0,58
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 869	8 721	8 864
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	11,44	9,44	9,83
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,40	0,39	0,39
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,23	2,97	3,02
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	11,27	4,10	5,51
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,46	4,67	4,63

ma pokładami węgla brunatnego o zwierciadle naporowym; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności waha się w granicach 1,40•10^{-5}–4,14•10^{-5} m/s (średnio 2,77•10^{-5} m/s). W **piętrze oligoceńsko-mioceńskim**, poniżej spągu pokładu węgla a ponad stropem podłoża mezozoicznego, w utworach piaszczystych miocenu dolnego i oligocenu, występuje poziom wód podwęglowych o zwierciadle naporowym. W utworach **piętra mezozoicznego**, we wkładkach piaskowców i zlepieńców, występuje poziom wodonośny o zwierciadle naporowym i ciśnieniu od 1–2 MPa w partiach brzeżnych złoża oraz do 3–4 MPa w partii centralnej złoża.

Południowo-wschodnia część złoża Gostyń leży na obszarze głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) piętra czwartorzędowego nr 308 Zbiornik międzymorenowy rzeki Kani. Na obszarze złoża występuje kilka komunalnych ujęć wód podziemnych z czwartorzędowego poziomu międzyglinowego tego zbiornika: w Żelaźnie (1), Kosowie (2) i Goli (1). Istnieje także jedno ujęcie z neogeńskiego poziomu międzywęglowego w miejscowości Bukownica.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża stanowi obszar intensywnych upraw rolnych o wysokiej kulturze rolnej, prowadzonych na glebach średnich i dobrych klas bonitacyjnych. Dominują tu gleby bielicowe i brunatne, a w północnej części złoża, w sąsiedztwie Kanału Obry, także gleby pochodzenia organicznego. Istotne znaczenie na tym terenie ma hodowla koni i bydła. Północna część złoża leży w granicach Krzywińsko-Osieckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu wraz z zadrzewieniami im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna-Góra. Na obszarze złoża znajduje się ponadto rezerwat przyrody w Gostyniu Starym (torfowisko źródliskowe) (Tabela 3.2.4.) oraz projektowany rezerwat przyrody w Wyganowie. Na obszarze złoża nie ma obszarów Natura 2000.

Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną, złoże węgla brunatnego Gostyń, podobnie jak inne złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji konwencjonalnej Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Tabela 3.2.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Gostyń (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Gostyń	Gostyń / gostyński	1963	T – „Torfowisko Źródliskowe w Gostyniu Starym"	3,6 ha
P	Gola	Gostyń / gostyński	1954,1956,1957	Dąb szypułkowy	21 szt.
P	Mościszki	Krzywiń / kościański	1998	Dąb szypułkowy	3 szt.
P	Lubiń	Krzywiń / kościański	1998	Dąb szypułkowy	6 szt.
P	Czajkowo	Krzywiń / kościański	1998	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Kosowo	Gostyń / gostyński	1954	Dąb szypułkowy	1 szt.

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy

Spis literatury i materiałów archiwalnych

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/; dostęp 2016-07-18.

Seredyńska-Iwaniuk, L., 1980. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gostyń w kategorii C_2. *Kombinat Geol. „Zachód" we Wrocławiu.*, 84 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4124/212*, Warszawa.

Szumilak, J., 1965. Opracowanie geologiczne złoża węgla brunatnego Krzywiń. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima" SA.*, Wrocław.

Urbański, P., 2010. Złoża węgla brunatnego południowej Wielkopolski jako baza surowcowa potencjalnego kompleksu energetycznego. W: I. Lipiarski [red.]: *33. Sympozjum: „Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **33**; 85–94, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

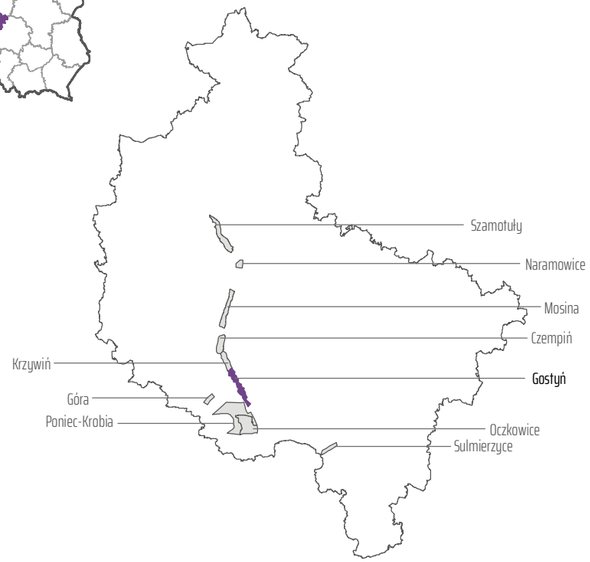
Urbański, P., 2018. Węgiel brunatny systemu rowów poznańskich jako gwarancja bezpieczeństwa energetycznego Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **472**:81–90, Warszawa.

Urbański, P., **Widera, M.,** 2016. Geologia złóż węgla brunatnego w południowo-zachodniej Wielkopolsce. *Przegląd Geologiczny*, **64**:10; 791–798, Warszawa.

ZŁOŻE GOSTYŃ

MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 445)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Seredyńska-Iwaniuk, L., 1980. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gostyń w kategorii C_2. Kombinat Geol. „Zachód" we Wrocławiu., 84 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4142/212, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

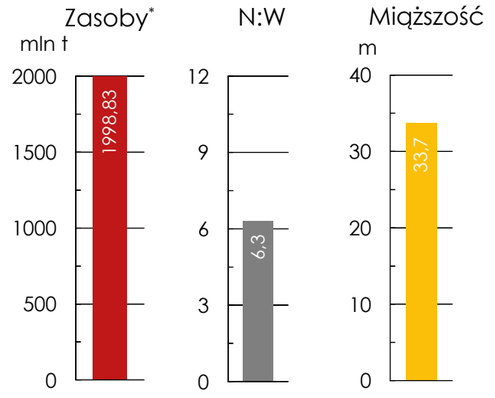
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.A.

ZŁOŻE GOSTYŃ
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

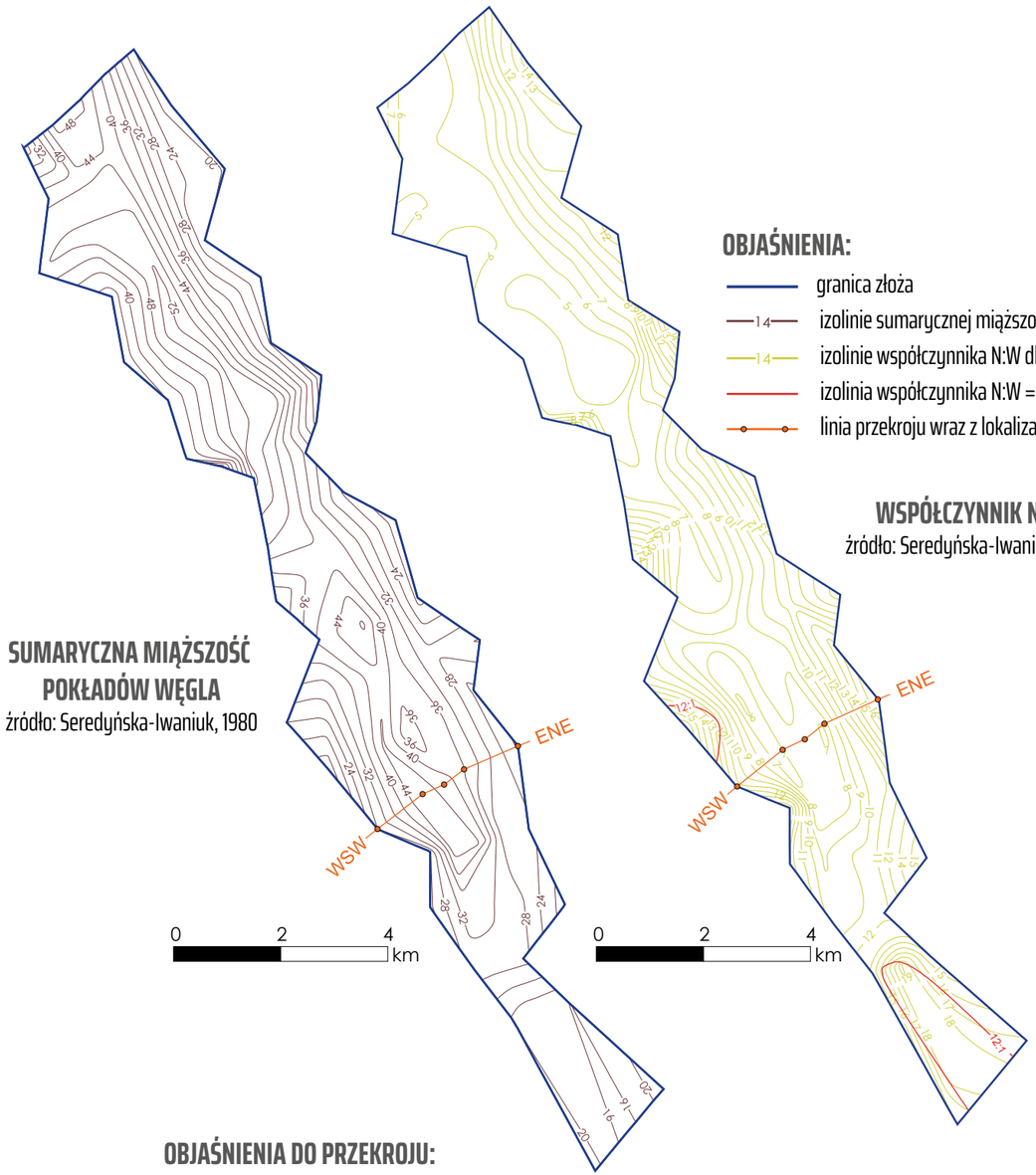
(MIDAS: WB 445)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne



PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GOSTYŃ (WSW-ENE)

źródło: Seredyńska-Iwaniuk, 1980

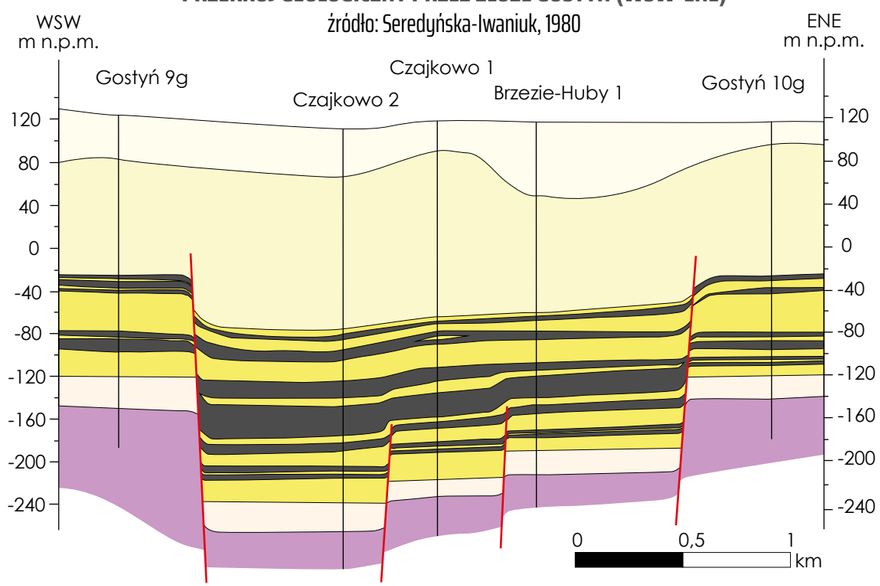
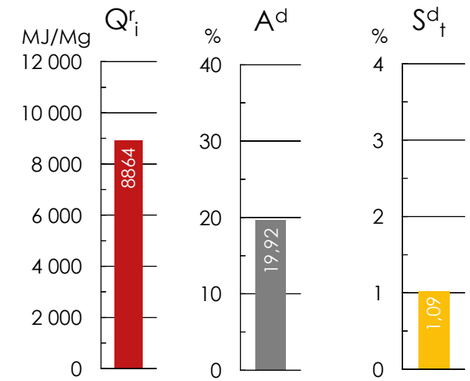


Fig. 3.2.B.

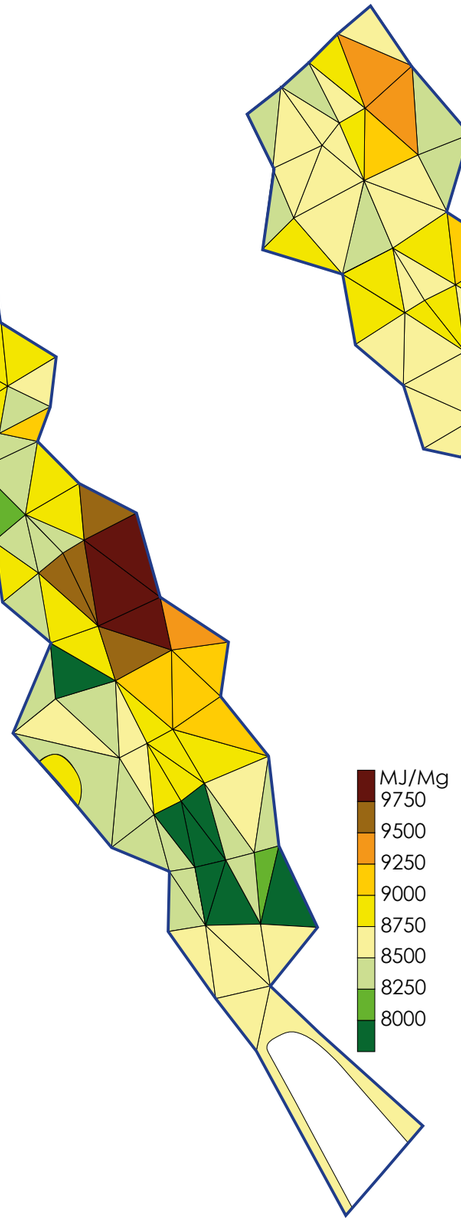
ZŁOŻE GOSTYŃ

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

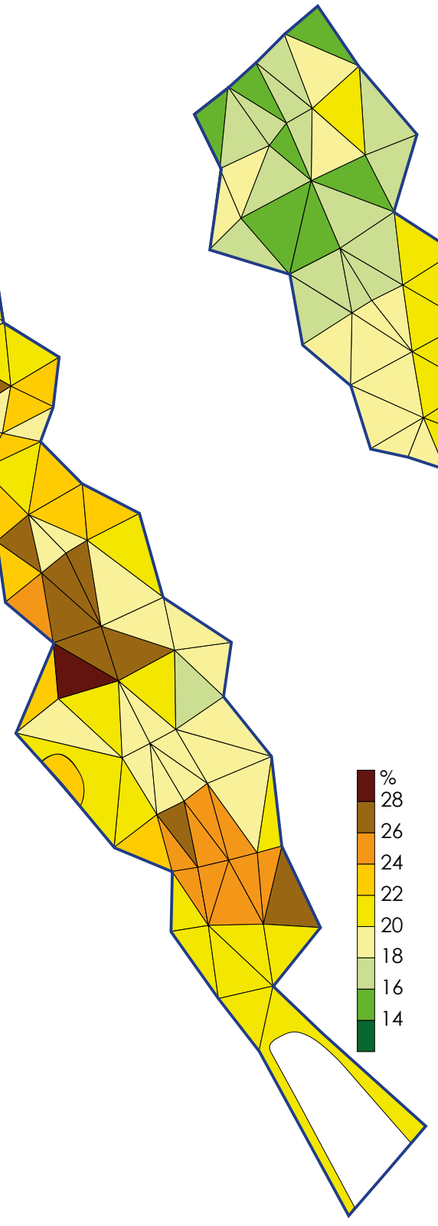
(MIDAS: WB 445)



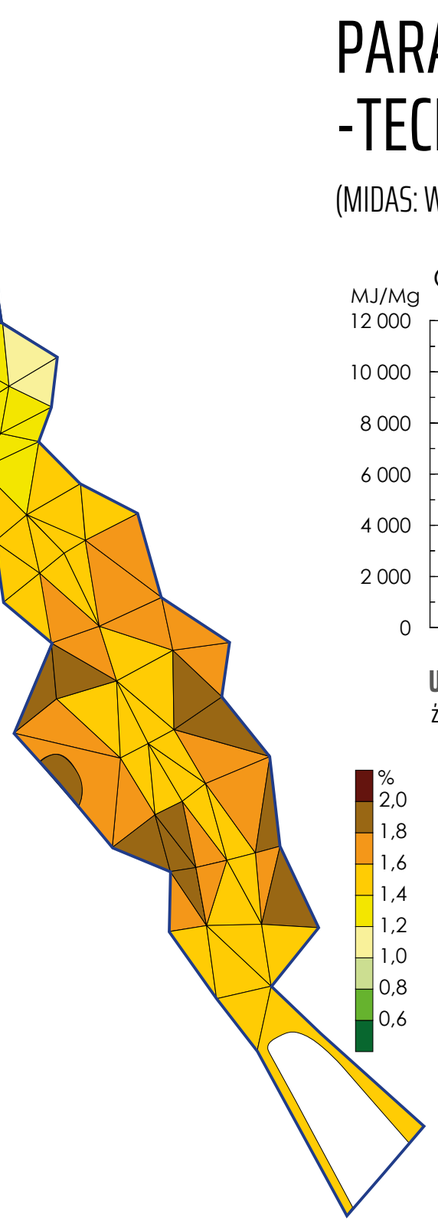
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

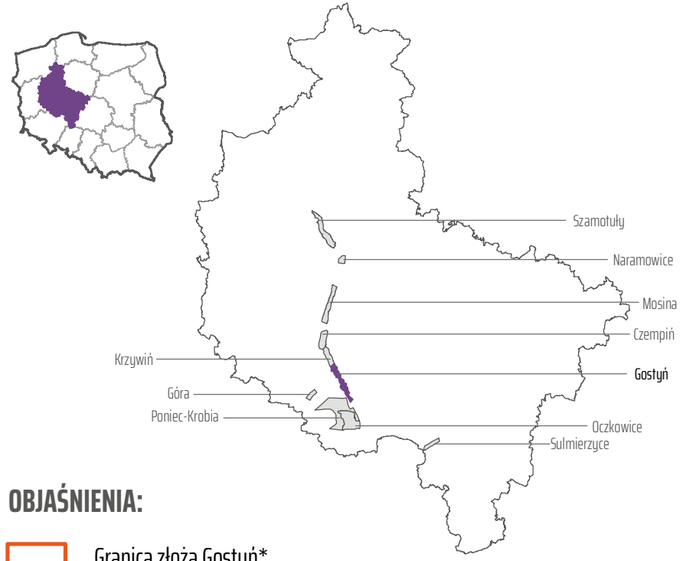
granica złoża

0 2 4
km

Fig. 3.2.C.

ZŁOŻE GOSTYŃ
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 445)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Gostyń*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Seredyńska-Iwaniuk, L., 1980. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Gostyń w kategorii C_2. Kombinat Geol. „Zachód" we Wrocławiu., 84 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4142/212, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.D.

3.3. Złoże Krzywiń

(MIDAS: WB 444)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** kościański;
gminy: Kościan, Krzywiń

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Krzywiń jest jednym ze złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. Złoże Krzywiń od północy łączy się ze złożem Czempiń, a od południa ze złożem Gostyń. W dokumentacji geologicznej złoża zostały zatwierdzone jedynie zasoby w II łużyckim pokładzie węgla brunatnego (Tabela 3.3.1.). W II pokładzie łużyckim obliczono także zasoby węgla brykietowego w ilości 549,12 mln ton lub węgla wytlewnego w ilości 217,66 mln ton. Powierzchnia całego złoża wynosi 25,28 km^2.

Tabela 3.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Krzywiń (źródło: Woszczatyńska i in., 1978)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych*	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
I pokład środkowopolski	44,56*	bd	44,56
II pokład łużycki	666,51	133,24	799,75
Zasoby ogółem	**711,07**	**133,24**	**844,31**

bd – brak danych; *zasoby niezatwierdzone

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Krzywiń jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny złoża wygląda następująco:
(1) utwory holocenu: mułki, namuły organiczne i torfy – w dolinie Rowu Wyskoć i podmokłych łąk koło miejscowości Jerka;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), jeden z dwóch pokładów złożowych;
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych i mułków;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) – główny pokład złożowy;
(7) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami węgla brunatnego;
(8) utwory ogniwa żarskiego formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;
(9) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(10) mułki z glaukonitem formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(11) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(12) piaskowce jury dolnej;
(13) wapienie margliste, iłowce i mułowce triasu.
Znaczenie złożowe mają **I pokład środkowopolski** i **II pokład łużycki**. I pokład środkowopolski występuje zarówno wewnątrz rowu tektonicznego, jak i na jego obrzeżeniu. Zasadniczym pokładem złożowym jest jednak II łużycki pokład węgla brunatnego, który występuje wyłącznie wewnątrz rowu tektonicznego, gdzie osiąga znaczną miąższość sięgającą 50,7 m.

Tabela 3.3.2. Parametry geologiczno-górnicze II łużyckiego pokładu węgla brunatnego w złożu Krzywiń (źródło: Woszczatyńska i in., 1978)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	198,3	bd
Grubość nadkładu	[m]	141,5	216,6	278,6
Miąższość węgla	[m]	bd	23,6	bd
N:W	[-]	bd	11,9	bd

bd – brak danych

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Krzywiń jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o średniej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.3.3.).

Tabela 3.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w II pokładzie łużyckim w złożu Krzywiń (źródło: Woszczatyńska i in., 1978)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	bd	0,70	bd
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	bd	0,04	bd
Popielność	A^d	[%]	bd	14,89	bd
Siarka palna	S^d_c	[%]	bd	0,36	bd
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	bd	0,34	bd
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	bd	9 383	bd
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	bd	10,56	bd
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	bd	0,28	bd
Zawartość bituminów	B^d	[%]	bd	3,49	bd
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	bd	2,94	bd
Zawartość piasku	P^d	[%]	bd	3,96	bd

bd – brak danych

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Krzywiń leży w zlewniach rzek Obry i Warty. Jest on odwadniany licznymi drobnymi ciekami i rowami melioracyjnymi ku południu do Kanału Obry za pośrednictwem Kanału Wonieść, Rowu Racockiego i Rowu Wyskości, na zachód do Kanału Kościańskiego. W pobliżu granic złoża, lecz już poza jego konturem, znajdują się dwa zgrupowania niewielkich jezior: ciąg jezior rynnowych w pobliżu południowo-wschodniej granicy złoża (jeziora: Bieżyny, Brzednie, Cichowo, Dolskie, Łagowo, Mórka i Zbęchy) i podobny ciąg na zachód od złoża (jeziora: Drzeczkowskie, Jezierzyckie, Witosławskie i Wyskoć).

Na obszarze złoża Krzywiń nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z profili otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńskie, mioceńsko-oligoceński i jurajskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, który występuje w utworach serii piaszczystej, powyżej stropu glin morenowych; poziom ten jest zasilany przez infiltrację opadów atmosferycznych oraz (2) poziom podglinowy w utworach piaszczystych, powyżej stropu iłów formacji poznańskiej, miejscami o zwierciadle naporowym; współczynnik wodoprzepuszczalności wynosi $9{,}6 \cdot 10^{-6}$–$1{,}0 \cdot 10^{-3}$ m/s (średnio $2{,}4 \cdot 10^{-4}$ m/s). W **piętrze mioceńskim** występuje (1) najwyższy poziom wodonośny w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej o charakterze nieciągłym, zapewne o zwierciadle naporowym, (2) poziom wód nadwęglowych pomiędzy stropem głównego pokładu a spągiem iłów formacji poznańskiej o zwierciadle naporowym, (3) poziom wód w przewarstwieniach piaszczystych wśród II łużyckiego pokładu węgla brunatnego o zwierciadle naporowym. W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim** występuje (1) poziom wodonośny w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej o charakterze nieciągłym, zapewne o zwierciadle naporowym; (2) poziom międzywęglowy pomiędzy stropem głównego pokładu węgla a spągiem iłów i węgli formacji poznańskiej o zwierciadle naporowym, współczynnik wodoprzepuszczalności wynosi $1{,}7 \cdot 10^{-5}$–$3{,}8 \cdot 10^{-5}$ m/s (średnio $2{,}4 \cdot 10^{-5}$ m/s) oraz (3) poziom podwęglowy w piaskach poniżej **II pokładu łużyckiego**, o zwierciadle naporowym, miejscami o charakterze artezyjskim (do 0,8 m n.p.t.); współczynnik wodoprzepuszczalności wynosi $1{,}4 \cdot 10^{-5}$–$4{,}2 \cdot 10^{-5}$ (średnio $2{,}8 \cdot 10^{-5}$ m/s). W utworach **piętra jurajskiego** w piaskowcach liasowych występują wody o charakterze naporowym, występujące również w sąsiednim złożu Czempiń. Złoże Krzywiń nie leży w obrębie żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia złoża Krzywiń jest użytkowana rolniczo w warunkach wysokiej kultury rolnej. Dominują tu gleby bielicowe i brunatne. Północna część obszaru złoża wchodzi w skład Parku Krajobrazowego im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego, a całe złoże leży w granicach Krzywińsko-Osieckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu wraz z zadrzewieniami im. Gen. Dezyderego Chłapowskiego i kompleksem leśnym Osieczna-Góra. Na złożu Krzywiń zlokalizowanych jest 18 pomników przyrody (Tabela 3.3.4.).

Na powierzchni złoża nie ma obszarów Natura 2000.

Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną złoże węgla brunatnego Krzywiń, podobnie jak inne złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego Województwa Wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Tabela 3.3.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Krzywiń (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Kopaszewo	Krzywiń / kościański	1998	Dąb szypułkowy	7 szt.
P	Rogaczewo Małe	Krzywiń / kościański	1998	Dąb szypułkowy	10 szt.

P – pomnik przyrody

Spis literatury i materiałów archiwalnych

Kasiński, J.R., 1984. Synsedimentary tectonics as a factor controlling sedimentation of brown-coal formation in tectonic depressions in western Poland. W: V.S. Borisov [red.]: Solid Fuel Mineral Deposits. Proceed. 27*th International Geological Congress, Moscow,* **14**: 247–279, *VNU Science Press*, Utrecht.

Kasiński, J.R., 2004. Paleogen i neogen w zapadliskach i rowach tektonicznych W: T.M. Peryt, M. Piwocki, [red.]: *Budowa geologiczna Polski. Stratygrafia. Trzeciorzęd*. **3**: 3a; 134–161, *Państwowy Instytut Geologiczny,* Warszawa.

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

Szumilak, J., 1965. Opracowanie geologiczne złoża węgla brunatnego Krzywiń. *Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima" S.A*. Wrocław.

Urbański, P., 2010. Złoża węgla brunatnego południowej Wielkopolski, jako baza surowcowa potencjalnego kompleksu energetycznego. W: I. Lipiarski [red.]: *33. Sympozjum: "Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **33**; 85–94, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej*, Kraków.

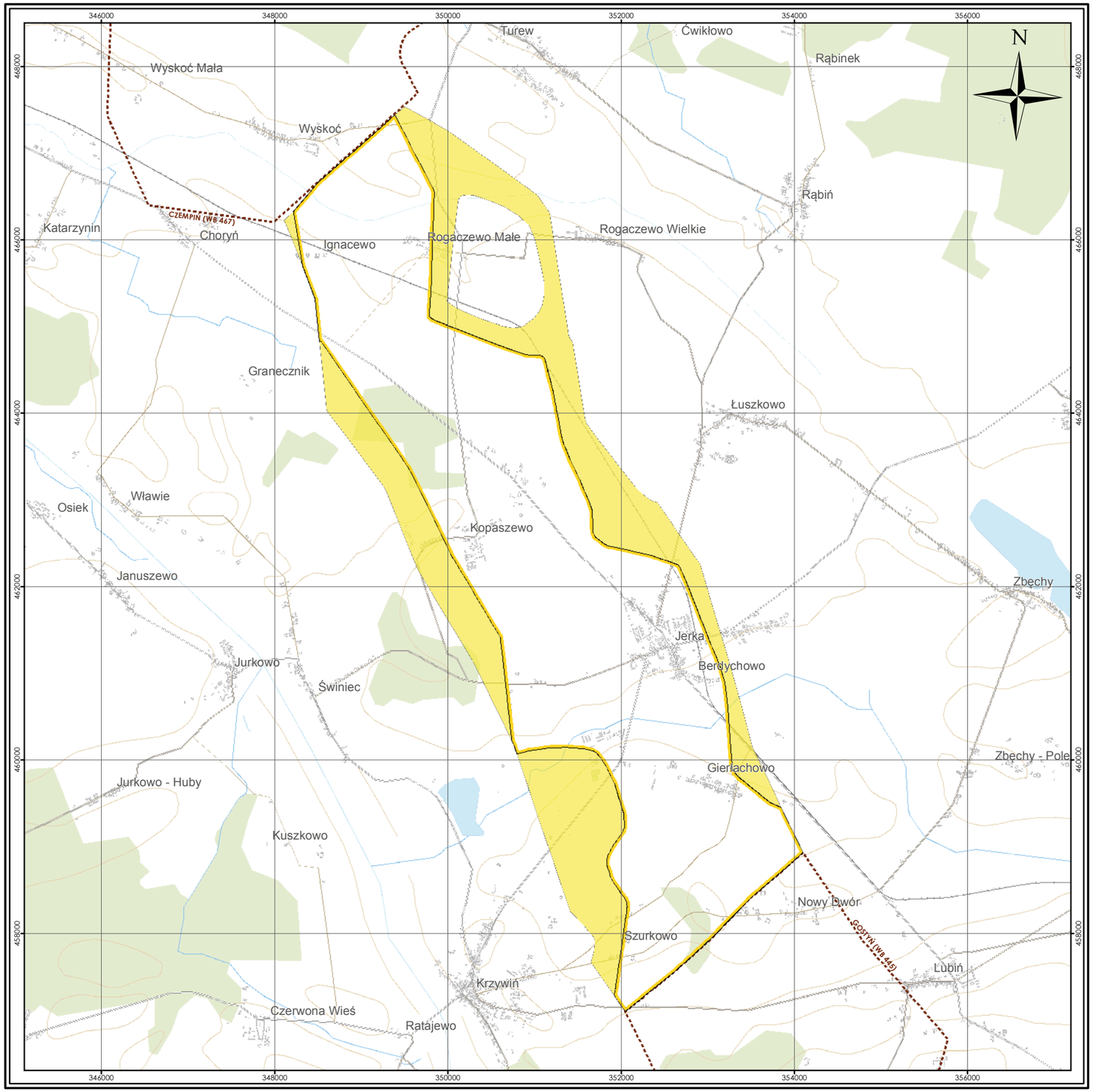
Urbański, P., 2018. Węgiel brunatny systemu rowów poznańskich, jako gwarancja bezpieczeństwa energetycznego Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **472**: 81–90., Warszawa.

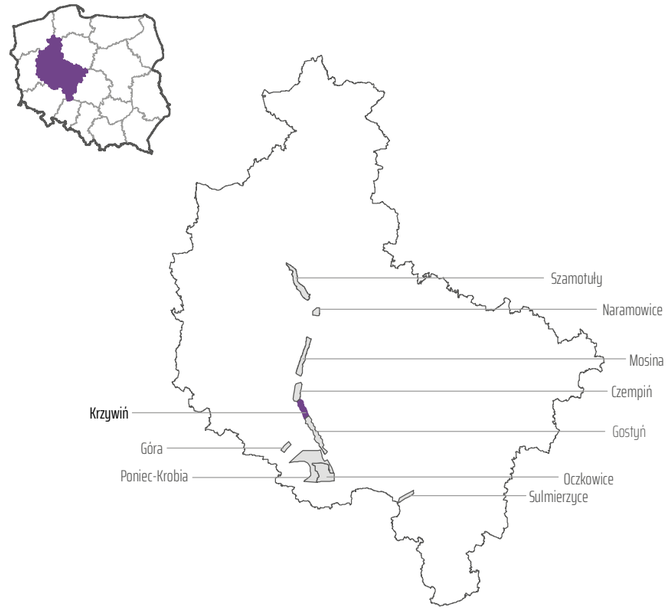
Urbański, P., **Widera, M.**, 2016. Geologia złóż węgla brunatnego w południowo-zachodniej Wielkopolsce. *Przegląd Geologiczny,* **64**:10; 791–798, Warszawa.

Woszczatyńska, Z., **Owczarek-Majchrzak, W., Buchowski, S.,** 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Krzywiń w kategorii C_2. *Kombinat Geologiczny „Zachód" we Wrocławiu.*, 110 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4023/295*, Warszawa.

ZŁOŻE KRZYWIŃ
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 444)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Woszczatyńska, Z., Owczarek-Majchrzak, W., Buchowski, S., 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Krzywiń w kategorii C_2. Kombinat Geologiczny „Zachód" we Wrocławiu., 110 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4023/295, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

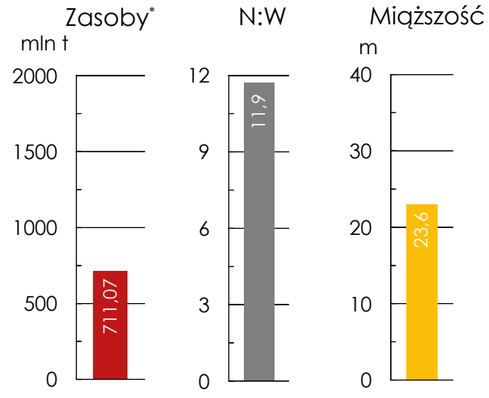
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.3.A.

ZŁOŻE KRZYWIŃ
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 444)



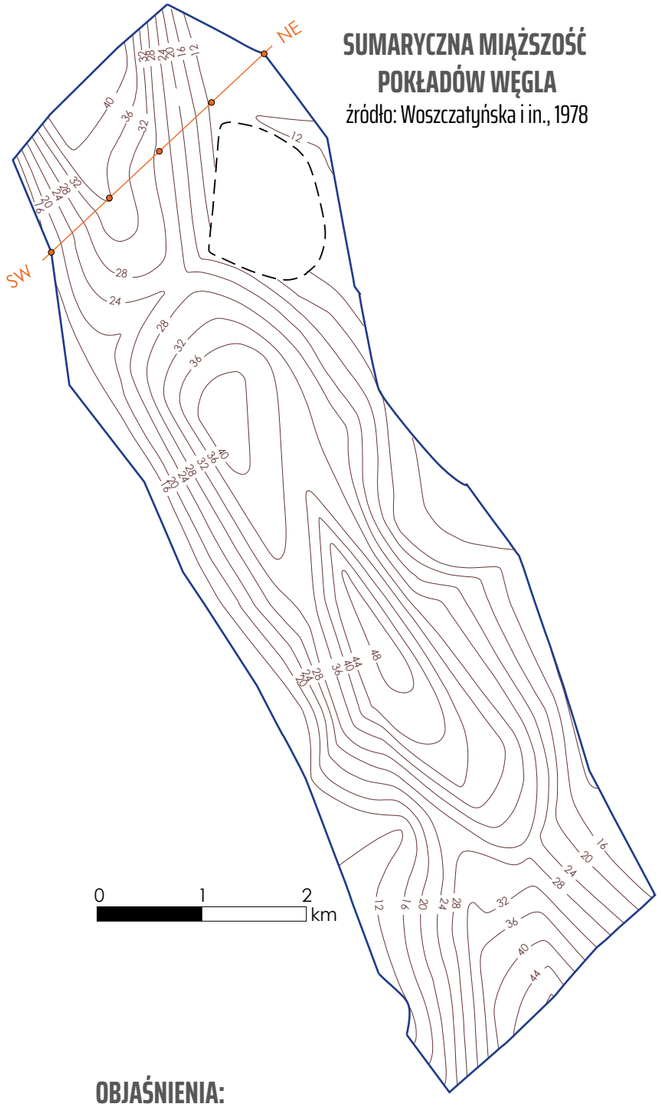
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

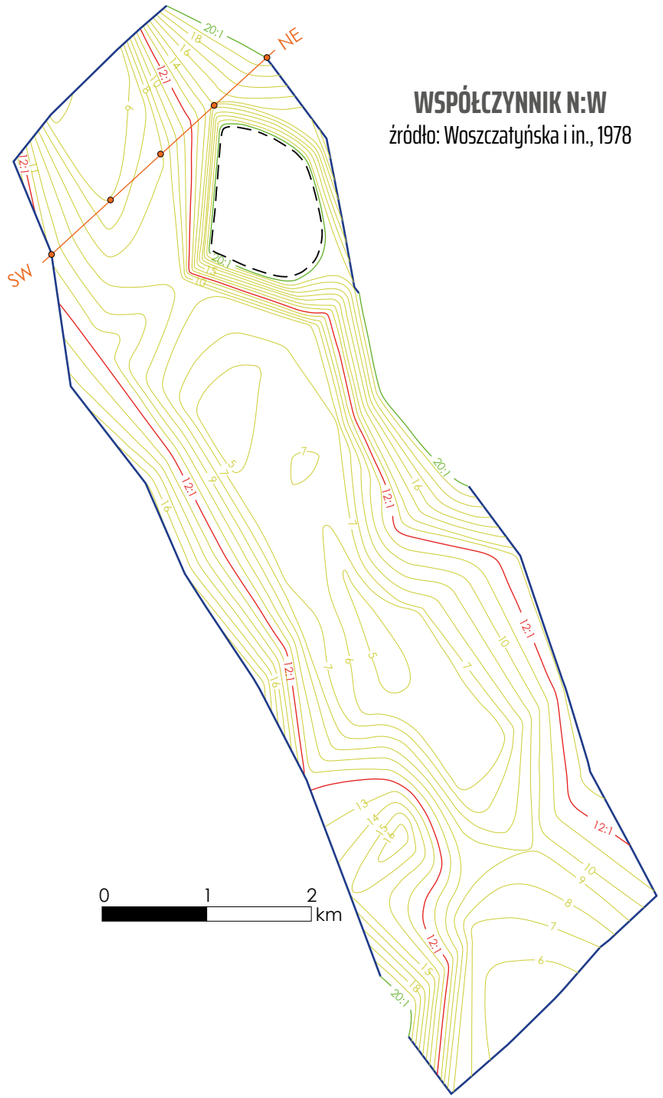
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

źródło: Woszczatyńska i in., 1978



WSPÓŁCZYNNIK N:W

źródło: Woszczatyńska i in., 1978

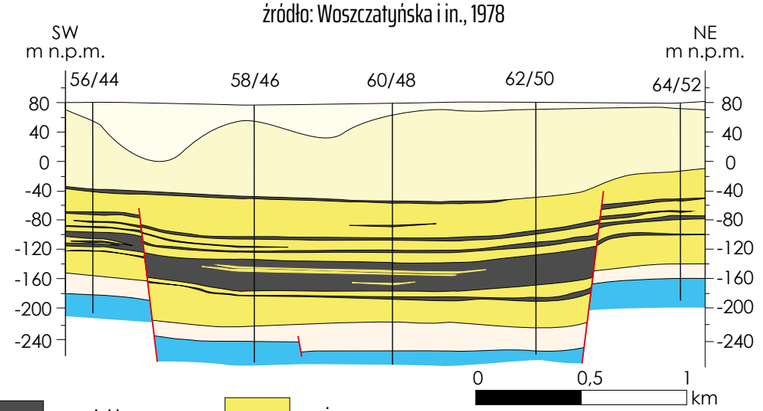


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- rozmycia erozyjne
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE KRZYWIŃ (SW-NE)

źródło: Woszczatyńska i in., 1978



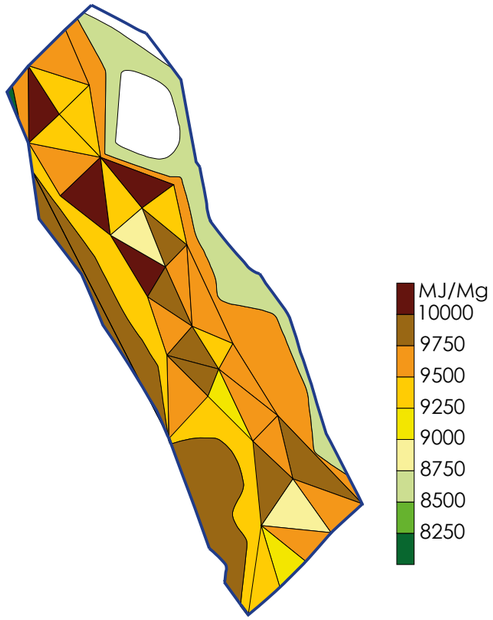
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- jura

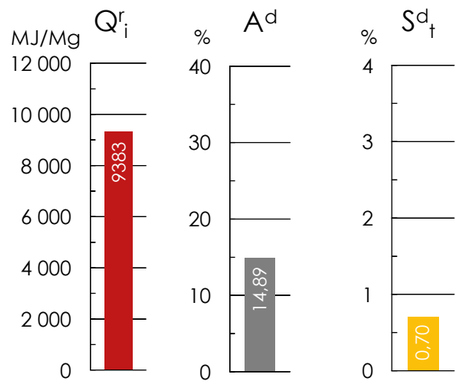
Fig. 3.3.B.

ZŁOŻE KRZYWIŃ
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

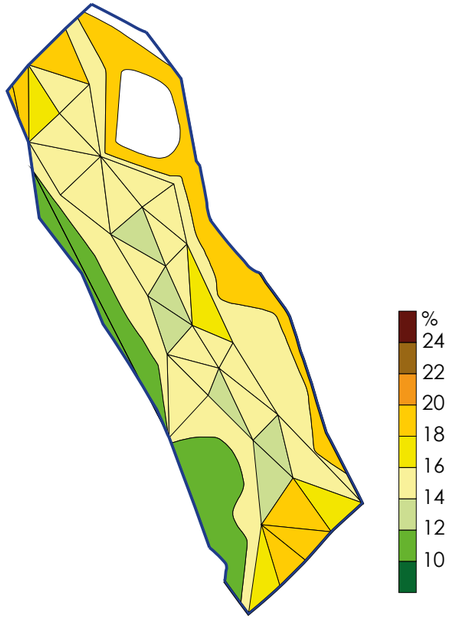
(MIDAS: WB 445)



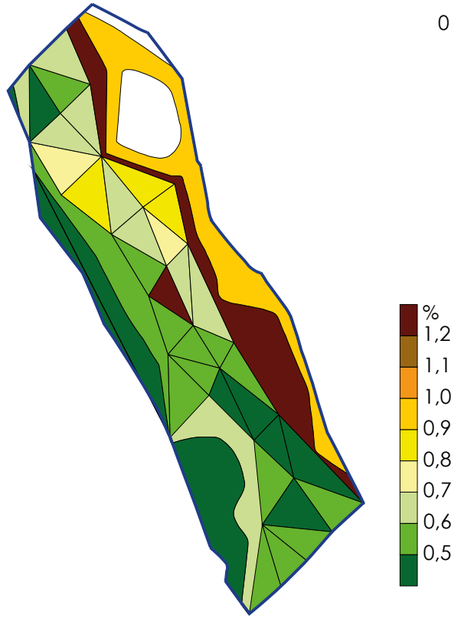
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

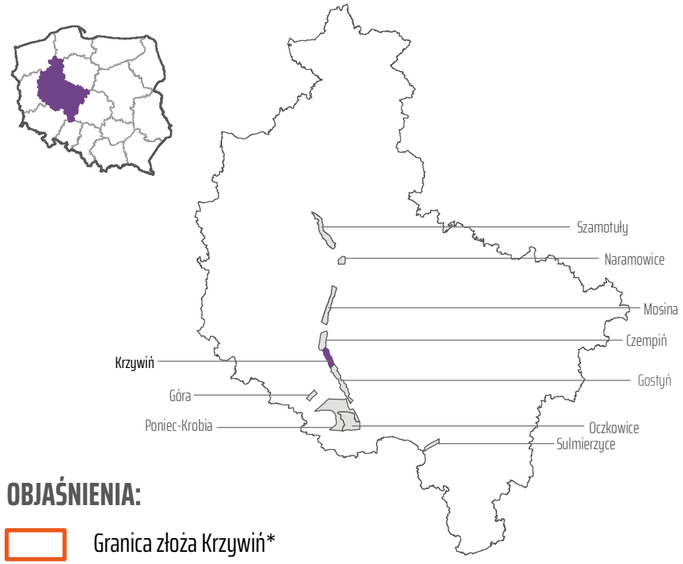
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.3.C.

ZŁOŻE KRZYWIŃ
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 444)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Krzywiń*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Woszczałyńska, Z., Owczarek-Majchrzak, W., Buchowski, S., 1978. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Krzywiń w kategorii C_2. Kombinat Geologiczny „Zachód" we Wrocławiu., 110 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4023/295, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.3.D.

3.4. Złoże Mosina

(MIDAS: WB 768)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** kościański, poznański, śremski;
gminy: Czempiń, Komorniki, Mosina, Puszczykowo, Stęszew, Brodnica; **miasto:** Luboń

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Mosina jest jednym ze złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. Złoże Mosina od północy łączy się z obszarem prognostycznym Poznań-miasto leżącym pod miastem Poznań i dalej ze złożem Naramowice, należącym do północnej części systemu rowów poznańskich, a od południa – z obszarem prognostycznym Czempiń-miasto leżącym pod miastem Czempiń i dalej ze złożem Czempiń.
W złożu Mosina udokumentowano i zatwierdzono zasoby węgla brunatnego w kategorii C_2 w ilości 1 495,41 mln ton. Obliczono także zasoby pozabilansowe, które jednak nie zostały zatwierdzone z uwagi na brak w okresie realizacji dokumentacji takiej kategorii formalnej dla węgla brunatnego (Tabela 3.4.1.). Powierzchnia obszaru bilansowego złoża wynosi 51,15 km^2.

Tabela 3.4.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Mosina (źródło: Misiorek i in., 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych*	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_2			
I pokład środkowopolski	51,79	bd	51,79
II pokład łużycki	1 443,62	97,26	1 540,88
Razem zasoby udokumentowane	1 495,41	97,26	1 592,67
Zasoby ogółem	**1 495,41**	**97,26**	**1 592,67**

* zasoby niezatwierdzone

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Mosina jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu (na obszarach podmokłości w centralnej części złoża) wykształcone głównie w postaci mułków, namułów organicznych i torfów;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków różnoziarnistych z wkładkami żwirów;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów z przeławiceniami mułków i piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), pokład bilansowy;
(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy) reprezentowane przez piaski drobnoziarniste muskowitowo-kwarcowe;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), nieciągły, o niewielkiej miąższości;
(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy) reprezentowane przez kwarcowe piaski drobnoziarniste;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) – główny pokład bilansowy o miąższości do 51,8 m;
(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, często węglistych;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), nieciągły, o niewielkiej miąższości;
(11) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(12) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki górnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) pakiet soczew węgla brunatnego, stanowiący ekwiwalent **V czempińskiego pokładu węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(14) mułki i mułki piaszczyste dolnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(15) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(16) margle kredy górnej (kampanu);
(17) wapienie skaliste malmu;
(18) piaskowce i mułowce doggeru.
W złożu Mosina występuje pięć pokładów węgla brunatnego: **I pokład środkowopolski**, **IIA pokład lubiński**, **II pokład łużycki**, **III pokład ścinawski** i **V pokład czempiński**. Znaczenie złożowe mają tylko dwa pokłady węgla brunatnego, przy czym podstawowym pokładem jest II pokład łużycki. Podstawowe parametry geologiczno-górnicze tego pokładu charakteryzuje niezbyt duża zmienność: współczynnik zmienności rzędnych zalegania II pokładu łużyckiego sięga 15,5%, a miąższości węgla 30,3%. I pokład środkowopolski charakteryzuje się podobną miąższością i głębokością występowania tak wewnątrz rowu tektonicznego, jak i w jego obrzeżeniu, natomiast II pokład łużycki występuje w obrębie rowu wyraźnie głębiej i jest tam znacznie grubszy.

Tabela 3.4.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Mosina (źródło: Misiorek i in., 2010)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	134,2	225,1	274,9
Grubość nadkładu	[m]	101,0	192,9	235,4
Miąższość węgla	[m]	10,3	32,1	51,8
N:W	[-]	4,5	6,6	9,8

W granicach złoża węgla brunatnego Mosina leży złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej IB 3172 Mosina oraz kilka złóż kruszywa naturalnego: KN 1588 Borkowice II, KN 1589 Krosno, KN 5227 Krosinko, KN 5647 Krosinko II, KN 7857 Krosno I i KN 8501 Borkowice I.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Mosina jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o raczej niskiej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.4.3.). Węgiel ze złoża Mosina spełnia w całości kryteria dla węgla koksowego.

Tabela 3.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w II pokładzie łużyckim w złożu Mosina (źródło: Misiorek i in., 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,30	0,66	1,68
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	11,99	18,04	23,01
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,03	0,54
Popielność	A^d	[%]	9,80	18,70	25,90
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,10	0,31	0,67
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,16	0,30	0,52
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 730	9 197	10 281
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	4,63	6,44	7,92
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	39,26	63,03	68,81
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	5,06	9,35	12,40
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,13	0,35	0,50
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,20	3,11	4,25
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	1,32	5,67
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,25	6,39	12,83

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża węgla brunatnego Mosina leży w dorzeczu Warty i wraz z nim należy do zlewni Odry. Rzeka Warta ma charakter meandrujący i płynie na wschód od złoża Mosina, z południa ku północy. Cały obszar złoża jest odwadniany przez rzekę Wartę oraz jej dopływy: na północy Wirenkę i Głuszynkę, a na zachodzie Samicę i Olszynkę. Rzeka Olszynka wpada do Warty poprzez Kanał Mosiński i Kanał Szymanowo-Grzybno. W dolinie Warty występują liczne podmokłości i starorzecza wypełniające rynny subglacjalne. Przy północno-zachodniej granicy złoża występuje ciąg połączonych ze sobą jezior rynnowych o charakterze przelewowym, o orientacji NW-SE, wśród których największymi są jeziora: Dymaczewskie (1,19 km^2), Witobelskie (1,1 km^2), Góreckie (0,64 km^2), Rosnowskie Duże (0,34 km^2) i Budzyńskie (0,21 km^2). W okresie wysokich stanów wód woda z jezior wypływa licznymi strumieniami i rowami melioracyjnymi do jezior sąsiednich i do rzek uchodzących do Kanału Mosińskiego oraz do Warty. W okolicy złoża występują także jeziora typu oczkowego, które powstały przez wytopienie brył martwego lodu.

W granicach złoża i w jego bliskim otoczeniu jest zlokalizowanych 11 studni ujmujących wody podziemne. Studnie te znajdują się w miejscowościach: Wiry, Komorniki, Szreniawa, Trzebaw, Dęblewo, Nowe Dymaczewo, Głuchowo, Czempin, Mosina, Sasinowo i Luboń.

Na obszarze złoża Mosina nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Dane na temat warunków hydrogeologicznych pochodzą z profili otworów złożowych oraz ujęć wód podziemnych w okolicy złoża. Na omawianym obszarze występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie, mioceńsko-oligoceńskie i mezozoiczne (Misiorek i in., 2010). W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, który występuje w serii utworów piaszczystych powyżej stropu glin morenowych, nawiercony na głębokości 0,7–11,2 m p.p.t., o wydajności 7,6 – 19,0 m^3/h (średnio 12,18 m^3/h) przy depresji 1,2–7,3 m – poziom ten jest zasilany przez infiltracje opadów atmosferycznych, a współczynnik wodoprzepuszczalności waha się w granicach 3,6•10^{-5}–31,0•10^{-5} m/s (średnio 15,0•10^{-5} m/s) oraz (2) poziom międzyglinowy w soczewach piaszczystych w obrębie glin morenowych o charakterze nieciągłym, miejscami o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem sięgającym 0,1 MPa, o wydajności 5,7–10,8 m^3/h (średnio 8,2 m^3/h) przy depresji 20,7–29,7 m i współczynniku wodoprzepuszczalności w granicach 1,0•10^{-5}–3,6•10^{-5} m/s (średnio 2,2•10^{-5} m/s). W **piętrze neogeńskim** występuje (1) najwyższy poziom wodonośny w przewarstwieniach piaszczystych w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej o charakterze nieciągłym, zapewne o zwierciadle naporowym, (2) poziom wód nadwęglowych pomiędzy stropem głównego pokładu węgla a spągiem iłów formacji poznańskiej, o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem w granicach 0,8–1,2 MPa, o wydajności 9,4–14,0 m^3/h (średnio 11,7 m^3/h) przy depresji 6,0–16,4 m i o współczynniku wodoprzepuszczalności w granicach 1,7•10^{-5}–3,8•10^{-5} m/s (średnio 2,8•10^{-5} m/s), (3) poziom wód w przewarstwieniach piaszczystych wśród II łużyckiego pokładu węgla brunatnego, o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem sięgającym 1,1 MPa (zwierciadło ustabilizowane na głębokości 12,0 m p.p.t.) i o wydajności do 3,3 m^3/h przy depresji 28,0 m. W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim,** poniżej spągu pokładu węgla, a ponad stropem podłoża mezozoicznego, w utworach piaszczystych miocenu dolnego i oligocenu, występuje poziom wód podwęglowych o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem w granicach 1,3–1,6 MPa (występują samowypływy), o wydajności 8,0–19,0 m^3/h (średnio 13,5 m^3/h) przy depresji 21,0–21,2 m i o współczynniku wodoprzepuszczalności w granicach 1,4•10^{-5}–4,2•10^{-5} m/s (średnio 2,8•10^{-5} m/s). W utworach **piętra mezozoicznego** występują wody o charakterze naporowym, pod ciśnieniem od 1–2 MPa w brzeżnych partiach złoża do 3–4 MPa w partii centralnej (występują samowypływy); ze względu na istniejące liczne kontakty hydrauliczne można przypuszczać, że zwierciadło wód gruntowych piętra mezozoicznego będzie się stabilizować na podobnej głębokości co wody z utworów piętra mioceńsko-oligoceńskiego. W pobliżu złoża węgla brunatnego Mosina znajduje się obszar ujęcia wody dla miasta Poznania – w toku prac odwodnieniowych złoża przy obniżeniu zwierciadła wody do głębokości 2 m poniżej spągu węgla, tj. około 250 m p.p.t., zasięg promienia leja depresyjnego będzie przypuszczalnie dość duży, może spowodować obniżenie zwierciadła wody w tym ujęciu i mieć w przyszłości ujemny wpływ na zaopatrzenie Poznania w wodę.

Obszar złoża pokrywa się częściowo z obszarem Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska uznanego za obszar wysokiej ochrony (OWO) oraz GZWP nr 150 Pradolina Warszawa – Berlin.

W pobliżu wschodniej granicy złoża, lecz poza jego konturem, funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych piętra czwartorzędowego dla miasta Puszczykowo.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Na obszarze złoża Mosina przeważają gleby wyższych klas bonitacyjnych (I – IVa). Znajdują się tu dwa duże kompleksy leśne: pierwszy z nich obejmuje centralną część złoża, drugi, mniejszy, znajduje się w południowej części złoża.

Centralna część złoża znajduje się w obrębie Wielkopolskiego Parku Narodowego o powierzchni 75,84 km^2. W parku utworzono 18 obszarów ochrony ścisłej o łącznej powierzchni 2,60 km^2.

Na złożu węgla brunatnego Mosina występują ponadto cztery obszary Natura 2000: dwa specjalne obszary ochrony siedlisk PLH300010 Ostoja Wielkopolska i Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków PLB300017 Ostoja Rogalińska o powierzchni 217,63 km^2. Ponadto na obszarze południowo-zachodniej części złoża planuje się utworzenie jeszcze jednego specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH300039 Będlewo-Bieczyny. Na południowy wschód, w odległości około 0,5 km od granic złoża,

znajduje się Rogaliński Park Krajobrazowy, obejmujący jedno z największych w Europie skupisk starych dębów szypułkowych. W północnej części złoża jest zlokalizowany Obszar Chronionego Krajobrazu nr 11 Dolina Rzeki Witrynki, który w całości położony jest w zasięgu otuliny Wielkopolskiego Parku Narodowego. Na południowym wschodzie, w odległości ok. 1 km od granic złoża, jest zlokalizowany rezerwat florystyczny Goździk Siny w Grzybnie. Na złożu Mosina zlokalizowanych jest kilkanaście pomników przyrody (Tabela 3.4.4.).

Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną, złoże węgla brunatnego Mosina, podobnie jak inne złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji konwencjonalnej Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

Misiorek, E., Kuliński, M., Bajszczak, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mosina w kategorii C_2. *Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu*, 65 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 144/2011,* Warszawa.

Szumilak, J., 1965. Opracowanie geologiczne złoża węgla brunatnego Mosina. *Przeds. Geol. we Wrocławiu*, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8382 CUG,* Warszawa.

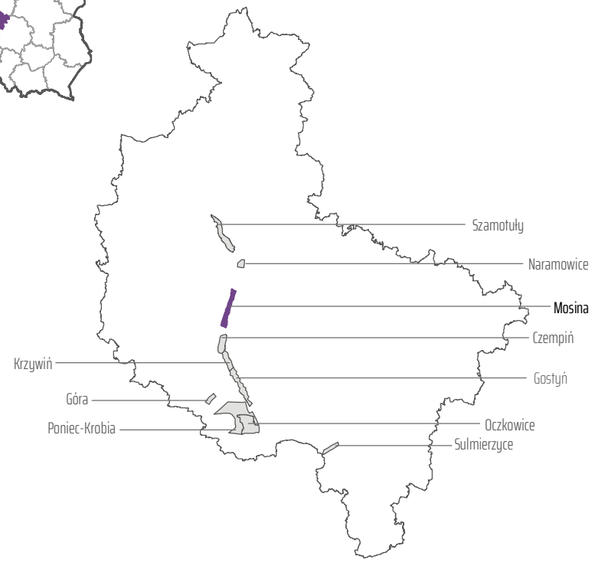
Tabela 3.4 .4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Mosina (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Osowa Góra	Mosina / poznański	1957	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Osowa Góra	Mosina / poznański	1965	Klon polny	4 szt.
P	Osowa Góra	Mosina / poznański	1989	Dąb szypułkowy	2 szt.
P	Osowa Góra	Mosina / poznański	1989	Lipa szerokolistna	1 szt.
P	Mosina	Mosina / poznański	1989	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Bieczyny	Mosina / poznański	1989	Dąb szypułkowy	7 szt.
P	Puszczykowo	Puszczykowo / poznański	1965	Dąb szypułkowy	2 szt.

P – pomnik przyrody

ZŁOŻE MOSINA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 768)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*

*Misiorek E., Kuliński, M., Bajszczak, A., 2010 Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mosina w kategorii C_2. Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 65 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 144/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

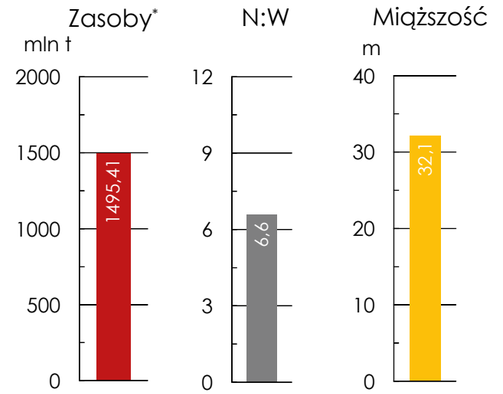
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.A.

ZŁOŻE MOSINA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

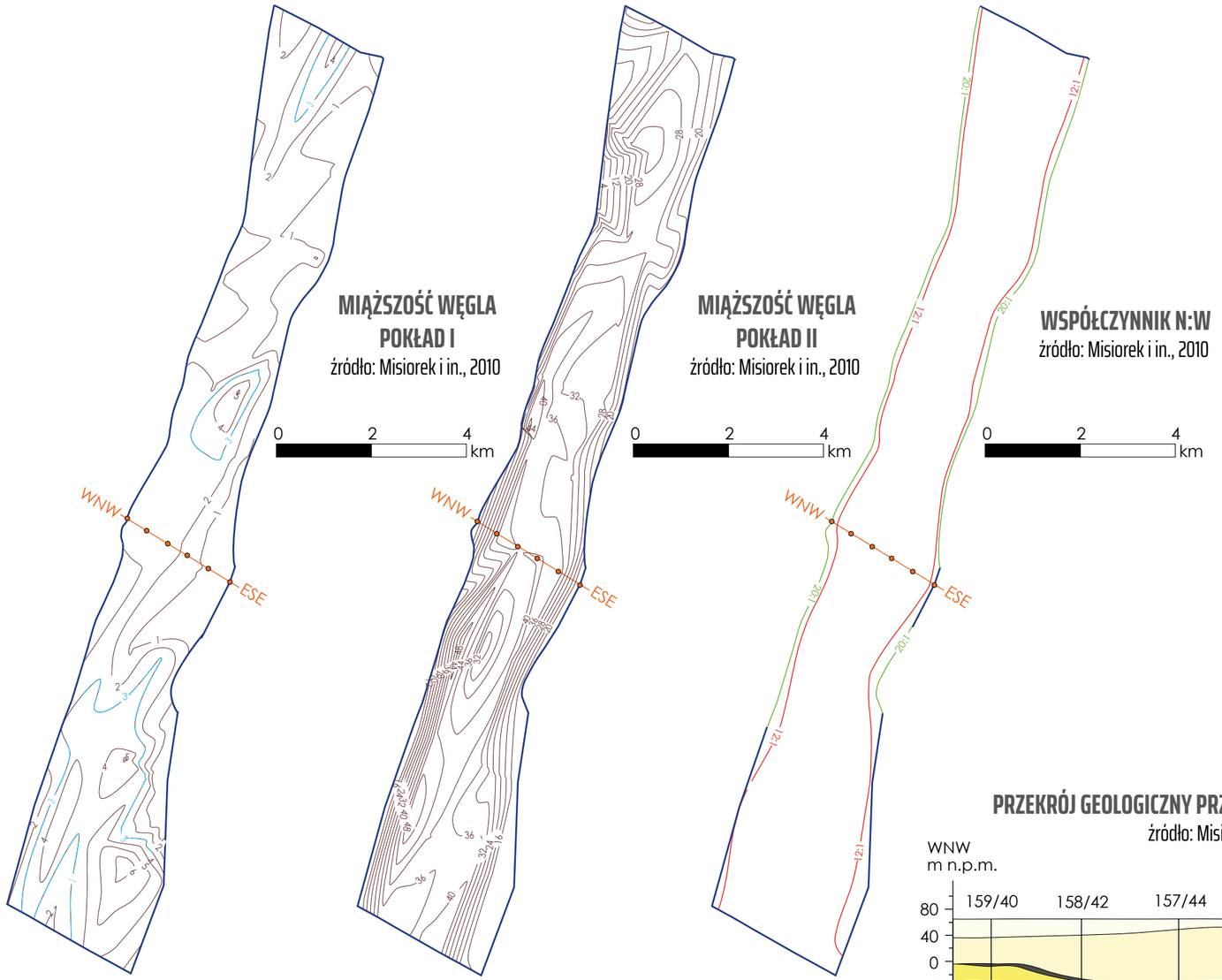
(MIDAS: WB 768)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

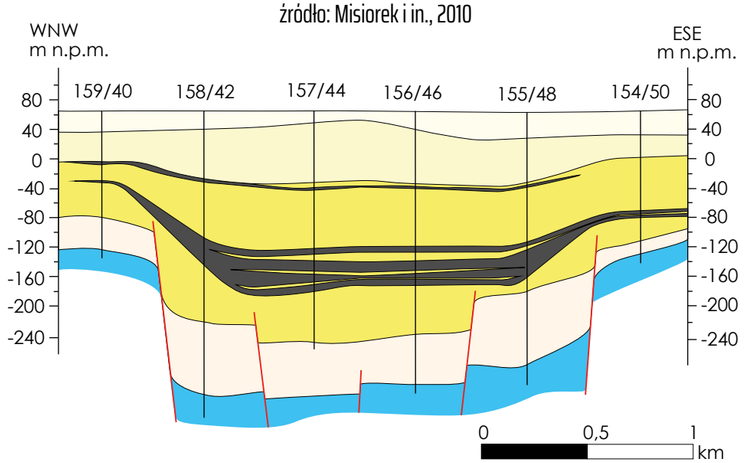


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 14 — izolinie miąższości pokładu węgla
- 3 — granica występowania 1 - górnego bilansowego pokładu węgla
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE MOSINA (WNW-ESE)

źródło: Misiorek i in., 2010



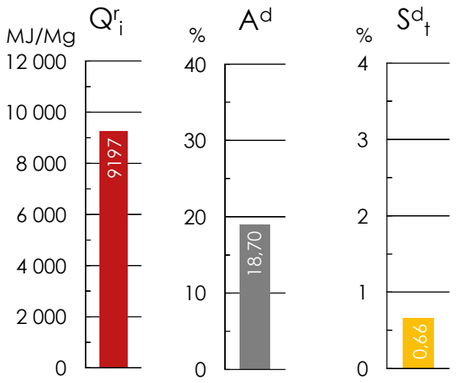
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- jura

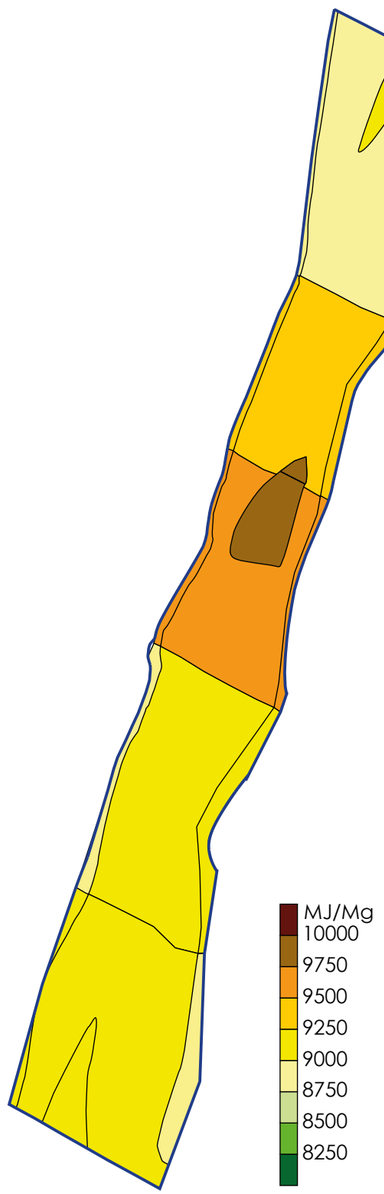
Fig. 3.4.B.

ZŁOŻE MOSINA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

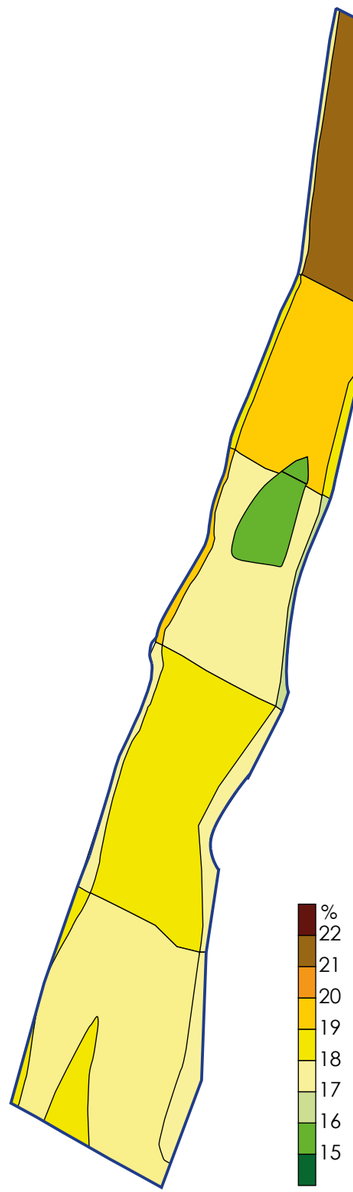
(MIDAS: WB 768)



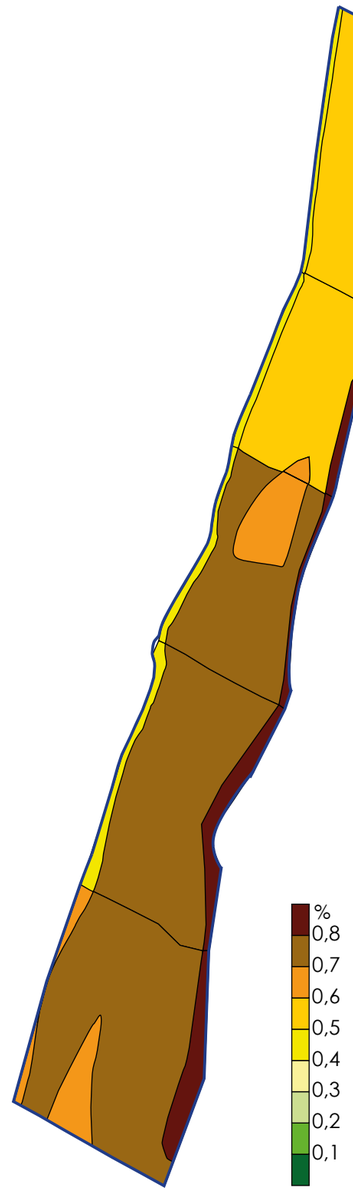
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

granica złoża

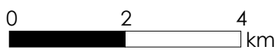
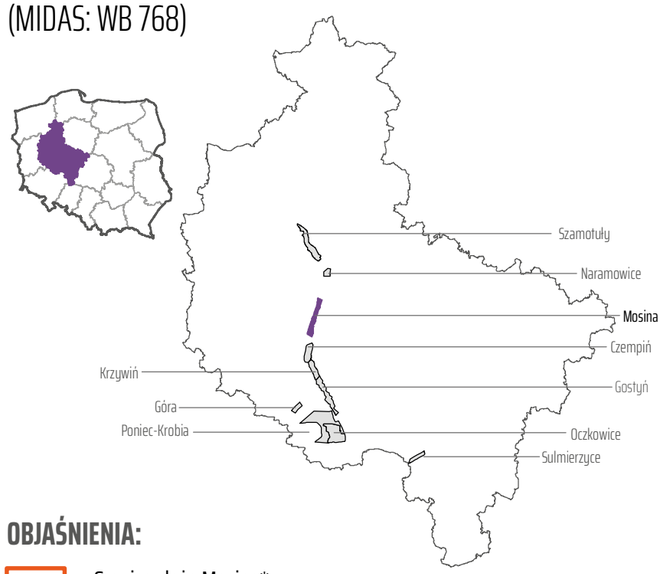


Fig. 3.4.C.

ZŁOŻE MOSINA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 768)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Mosina*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki narodowe
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Misiorek E., Kuliński, M., Bajszczak, A., 2010 Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mosina w kategorii C_2. Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 65 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 144/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.D.

3.5. Złoże Naramowice

(MIDAS: WB 769)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** poznański;
gmina: Suchy Las; **miasto:** Poznań

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Naramowice jest jednym ze złóż wypełniających północną część systemu rowów poznańskich. Północna granica złoża Naramowice przebiega w niewielkiej odległości na południe od złoża Szamotuły. Od południa złoże Naramowice – poprzez teren obszaru prognostycznego Poznań-miasto – łączy się ze złożem Mosina. Powierzchnia złoża wynosi 12,28 km^2. Występowanie zasobów o cechach bilansowych stwierdzono jedynie w II pokładzie łużyckim i obliczono w kategorii D (Tabela 3.5.1.).

Tabela 3.5.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Naramowice (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych*	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D	296,32	39,16	335,48
Zasoby ogółem	**296,32**	**39,16**	**335,48**

***** zasoby niezatwierdzone

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Naramowice jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, głównie w dolinie Warty, wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, mułków i namułów organicznych;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, mułków zastoiskowych oraz piasków i żwirów;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów z konkrecjami marglistymi i cienkimi przeławiceniami piasków kwarcowych, drobnoziarnistych;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o miąższości 0,3–3,0 m (Tabela 3.5.2.);
(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych i mułków;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego**, nieciągły, w formie zespołu soczew węglowych (formacja pawłowicka, miocen środkowy);
(7) utwory niższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez piaski drobnoziarniste z wkładkami mułków;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), rozdzielający się na kilka (2–6) ław węglowych, o miąższości rosnącej ku wschodniej krawędzi rowu tektonicznego;
(9) utwory środkowej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), piaski i mułki piaszczyste;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny) o niewielkiej miąższości, miejscami nieciągły;
(11) piaski drobnoziarniste formacji rawickiej (miocen dolny);
(12) piaski kwarcowe z glaukonitem i muskowitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(13) mułki muskowitowe formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(14) zespół soczew węgla brunatnego stanowiący ekwiwalent **V czempińskiego pokładu węgla brunatnego**, o ograniczonym rozprzestrzenieniu (formacja czempińska, oligocen dolny);
(15) piaski glaukonitowo-kwarcowe, w spągu z poziomem iłów zielonych, należące do formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(16) margle i wapienie margliste kredy górnej zaliczane do kampanu, występujące w podłożu podkenozoicznym w południowo-zachodniej części złoża;
(17) wapienie malmu (oksford i kimeryd), występujące na całym obszarze złoża.
W pobliżu złoża węgla brunatnego występuje jedno udokumentowane złoże kopalin pospolitych – złoże piasków czwartorzędowych KN 5883 Umultowo.

Tabela 3.5.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Naramowice (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	bd	bd	195,1	212,5	236,1	195,1	212,5	236,1
Grubość nadkładu	[m]	bd	bd	bd	161,9	172,7	196,5	161,9	184,6	196,5
Miąższość węgla	[m]	0,3	1,6	3,0	15,9	28,0	40,8	0,3	28,0	40,8
N:W	[-]	bd	bd	bd	4,8	5,8	10,2	4,8	6,9	10,2

bd – brak danych; pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Naramowice jest węglem energetycznym dobrej jakości, o średniej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.5.3.). Węgiel ze złoża Naramowice spełnia także w całości kryteria dla węgla koksowego.

Tabela 3.5.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w II pokładzie łużyckim w złożu Naramowice (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,32	0,50	0,90
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	12,82	14,76	18,68
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00
Popielność	A^d	[%]	15,20	19,40	22,50
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,15	0,25	0,49
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,15	0,61	3,71
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 117	8 692	9 476
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	3,58	4,73	7,94
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	65,97	72,10	75,92
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	5,89	7,19	8,78
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,25	0,54	2,71
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,19	2,74	3,81
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	0,81	2,23
Zawartość piasku	P^d	[%]	7,48	10,42	13,08
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	1,37	3,12	16,46

Warunki hydrogeologiczne

Złoże węgla brunatnego Naramowice leży w dorzeczu Warty i wraz z nim wchodzi w skład zlewni Odry. Cały obszar odwadniany jest przez rzekę Wartę oraz jej dopływy: w części centralnej jest to Strumień Różany przecinający obszar złoża równoleżnikowo, a na północy mniejsze bezimienne cieki. W dolinie Warty występują liczne podmokłości i starorzecza, które są pozostałością dawnego koryta rzeki lub stanowią wypełnienie rynien subglacjalnych. Największymi zbiornikami wód stojących na obszarze złoża jest zespół stawów przy Kampusie Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza na osiedlu Morasko. W pobliżu złoża występuje również zespół stawów w Umultowie.

Na obszarze złoża Naramowice występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i mioceńsko-oligoceńskie. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne. Poziom przypowierzchniowy, o zwierciadle swobodnym, występuje w tarasach rzecznych i utworach sandrowych powyżej stropu glin morenowych. Został on nawiercony na głębokości 0,6–12 m p.p.t. (rejon Umultowa) i podlega wahaniom sezonowym o 0,5–1,5 m; jest zasilany przez infiltracje opadów atmosferycznych, a drenowany przez wszystkie cieki i jeziora. Współczynnik wodoprzepuszczalności w jego obrębie waha się w granicach $9{,}2 \cdot 10^{-5}$ – $10{,}4 \cdot 10^{-4}$ m/s (średnio $5{,}7 \cdot 10^{-4}$ m/s) przy wodoprzewodności 3,5–1200,0 m^2/d. Poziom międzyglinowy występuje w południowo-zachodniej części złoża, w piaszczystych utworach fluwioglacjalnych, oddzielających gliny morenowe zlodowacenia Warty i zlodowacenia Wisły. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter naporowy i występuje na głębokości 0,7–13,0 m p.p.t. (średnio 5,0 m p.p.t.). Wartość współczynnika filtracji wynosi $2{,}2 \cdot 10^{-5}$–$5{,}8 \cdot 10^{-4}$ m/s (średnio $3{,}0 \cdot 10^{-4}$ m/s), a wodoprzewodność zawiera się w granicach od 10 do 500 m^2/d (średnio 255 m^2/d). Wody piętra czwartorzędowego są wodami złej jakości, ze względu na zanieczyszczenie związkami azotu, manganu i żelaza. W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim** na głębokości 50,0–150,0 m p.p.t. (średnio 65,0 m p.p.t.) występuje jeden poziom wodonośny w utworach miocenu. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter silnie naporowy, często typu artezyjskiego – w dolinie Warty występują samowypływy z dawnych niezlikwidowanych studni; zwierciadło ustala się na wysokości 30 m p.p.t. – 2 m n.p.t. Względem stanu naturalnego z drugiej polowy XIX wieku pozycja zwierciadła została obniżona o około 15 m wskutek intensywnego poboru wody i samowypływów artezyjskich. Obecnie, wraz ze zmniejszeniem poboru wody z tego poziomu, zachodzi częściowa rekonstrukcja poziomu wodonośnego. Współczynnik filtracji wynosi $1{,}2 \cdot 10^{-5}$–$2{,}9 \cdot 10^{-4}$ m/s (średnio $5{,}8 \cdot 10^{-5}$ m/s). Wody tego piętra są złej jakości ze względu na niewłaściwą barwę oraz przekroczoną dopuszczalną zawartość żelaza i amoniaku.

Złoże Naramowice nie leży w granicach żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych.

W granicach złoża Naramowice i w jego bliskim otoczeniu znajdują się cztery ujęcia wody z neogeńskiego piętra wodonośnego: ujęcie komunalne (Huby Moraskie) i trzy ujęcia przemysłowe (Osiedle Łokietka, Osiedle Koziegłowy i Osiedle Główna). Piąte ujęcie (przemysłowe) znajduje się na Osiedlu Naramowice i pobiera wodę z czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Na połowie obszaru złoża występuje zwarta zabudowa Poznania (osiedla: Jana III Sobieskiego, Bolesława Śmiałego, Różany Potok, Naramowice, Piątkowo, Umultowo, Podolany i Morasko). Na pozostałym obszarze przeważają użytki rolne, w większości utworzone na glebach wyższych klas bonitacyjnych (I–IVa). Na tym obszarze występują tylko trzy niewielkie kompleksy leśne po jednym na osiedlach Stefana Batorego i Bolesława Śmiałego oraz przy osiedlu Różany Potok. W południowej części złoża Naramowice znajduje się niewielki fragment specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH 300005 Fortyfikacje w Poznaniu, będącego miejscem zimowania nietoperzy. W bliskim sąsiedztwie złoża, w odległości około 1,5 km na północ od jego granic, jest zlokalizowany inny obszar siedliskowy nr PLH 300001 Biedrusko, zapewniający ochronę starorzeczu doliny Warty. Na wschód, w odległości około 4,5 km od granic złoża, znajduje się leśny Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka. W bliskim otoczeniu złoża Naramowice, około 1,5 km na północ od jego granic, znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu nr 7 Biedrusko. Na tym obszarze specjalnej ochronie podlega zespół przyrodniczo-krajobrazowy rynny Jeziora Glinnowieckiego ze zróżnicowaną roślinnością wodną, szuwarową, zawilcową i leśną o charakterze naturalnym. W bliskim sąsiedztwie złoża jest zlokalizowany rezerwat torfowiskowy Żurawiniec o powierzchni 0,01 km^2, a około 600 m od jego północno-zachodniej granicy znajduje się rezerwat krajobrazowy Meteoryt Morasko, zapewniający ochronę siedmiu kraterom meteorytowych na obszarze upadku meteorytu żelaznego sprzed około 5 tys. lat. W granicach złoża znajdują się ponadto cztery użytki: Fort IVa – Golęcin, Wilczy Młyn, Morasko i Jezioro Umultowskie. Forty: V–Lechicka i IVa – Golęcin stanowią miejsce zimowisk nietoperzy. Na obszarze złoża Naramowice znajdują się ponadto pomniki przyrody ożywionej (Tabela 3.5.4.).

Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną złoże węgla brunatnego Naramowice, podobnie jak inne złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji konwencjonalnej Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Tabela 3.5.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Naramowice (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Poznań (Podolany)	Poznań / Poznań	1987	Aleja – kasztanowce	30 szt.

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

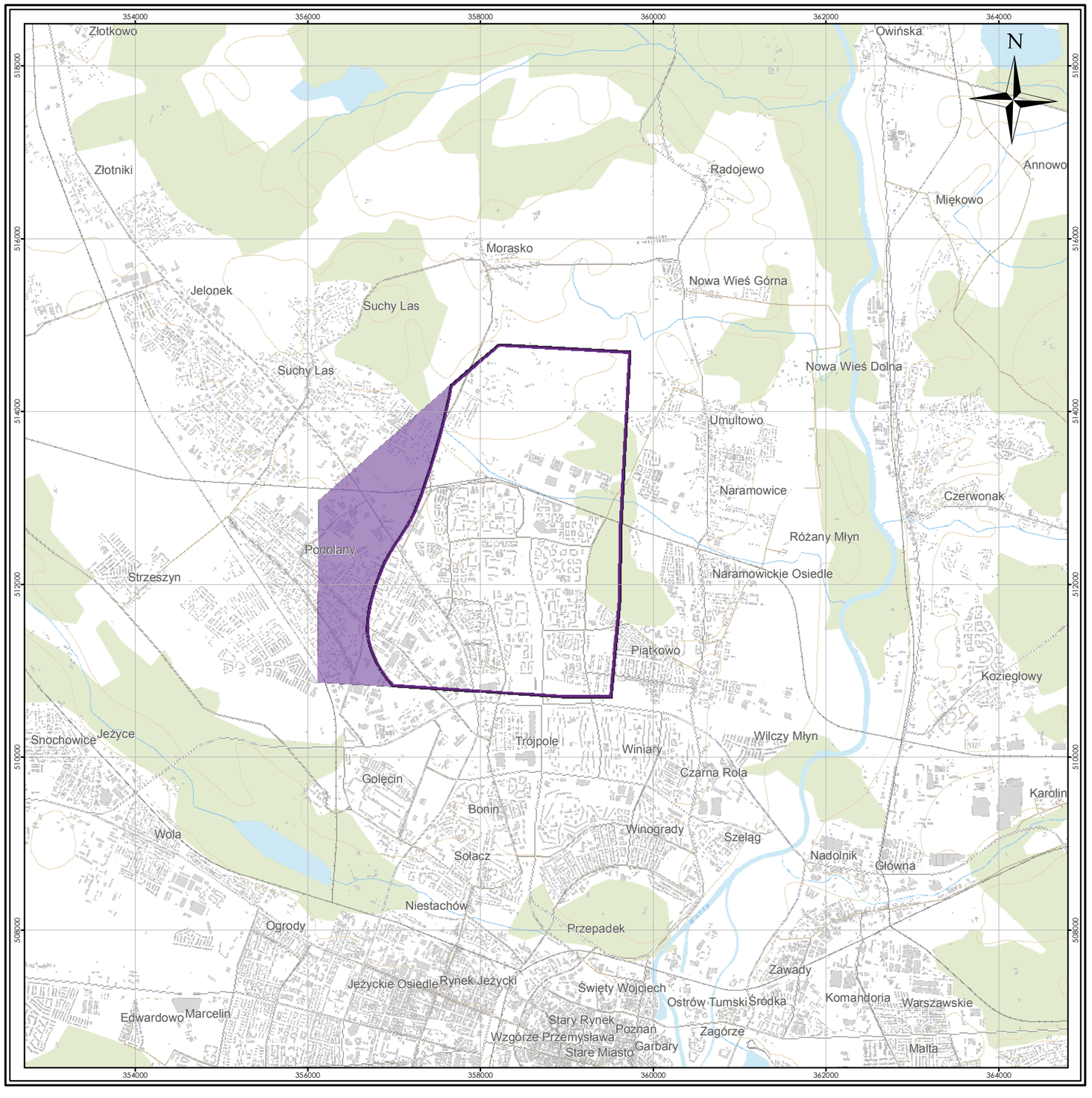
Ciuk, E., 1962. Sprawozdanie roczne z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w roku 1961 w okolicy Naramowic na północ od Poznania. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3924/114,* Warszawa.

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Naramowice w kategorii D. *Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu,* 65 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 5266/2011,* Warszawa.

ZŁOŻE NARAMOWICE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 769)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

*Misiorek E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Nara-mowice w kategorii D. Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 65 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 5266/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

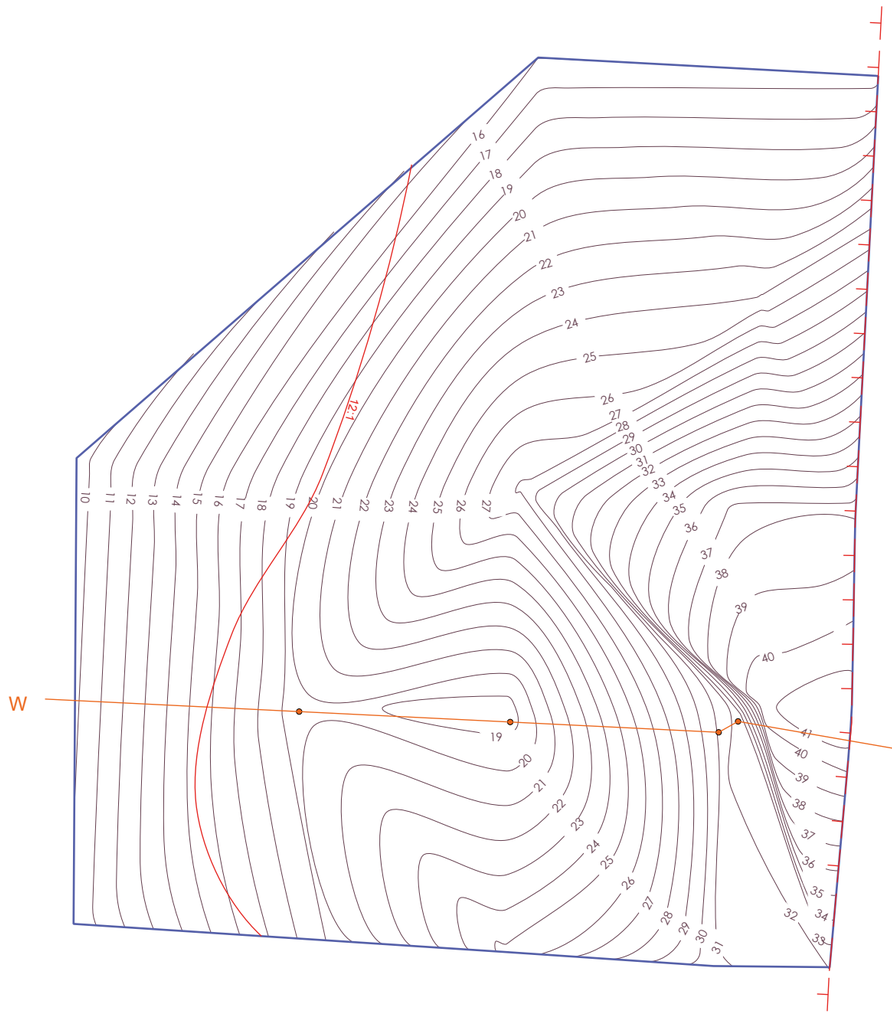
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.5.A.

ZŁOŻE NARAMOWICE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 769)

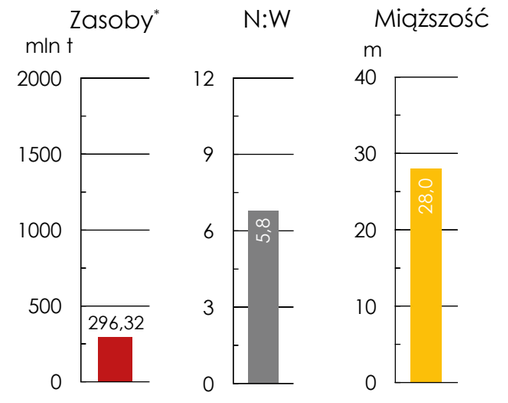


PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Misiorek i Kuliński, 2010

0 0,5 1 km

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- jura



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 14 izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- uskok
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE NARAMOWICE (W-E)
źródło: Misiorek i Kuliński, 2010

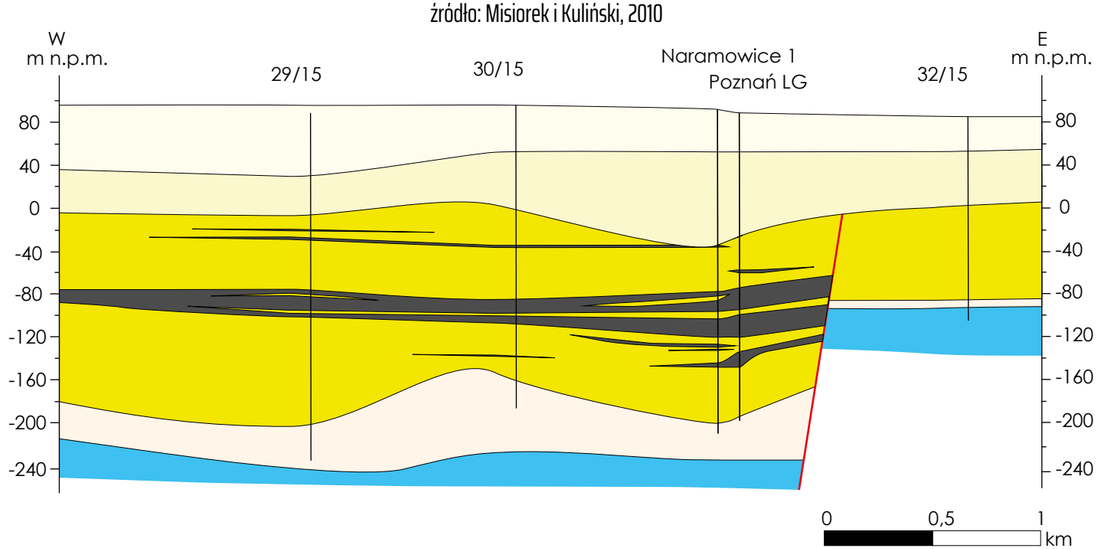
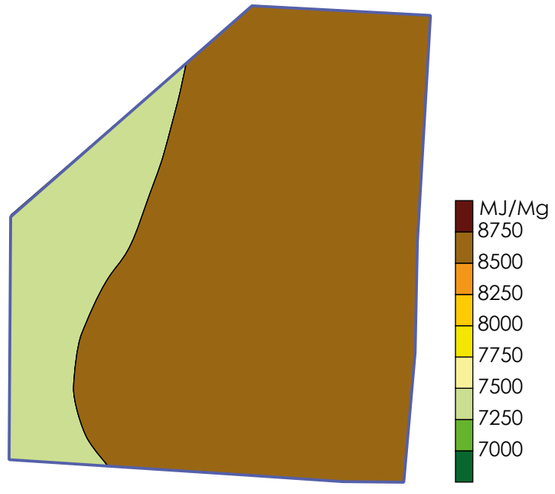


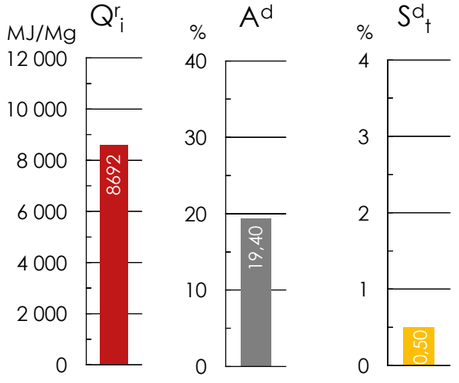
Fig. 3.5.B.

ZŁOŻE NARAMOWICE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

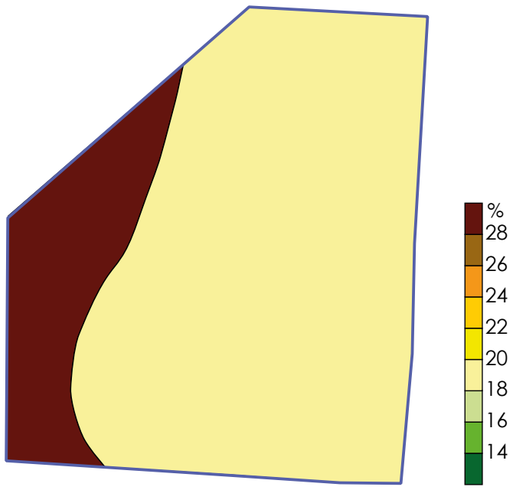
(MIDAS: WB 769)



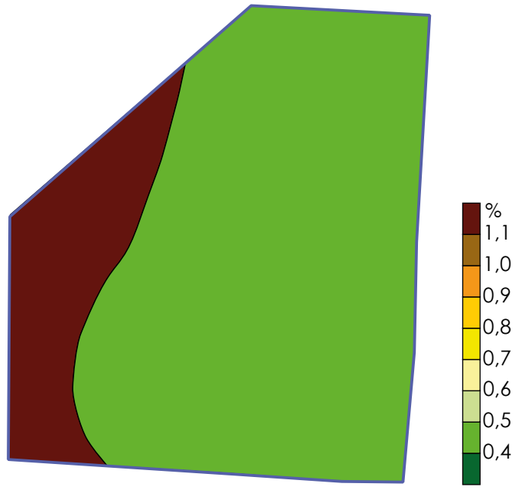
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

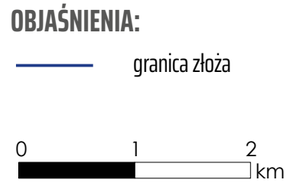
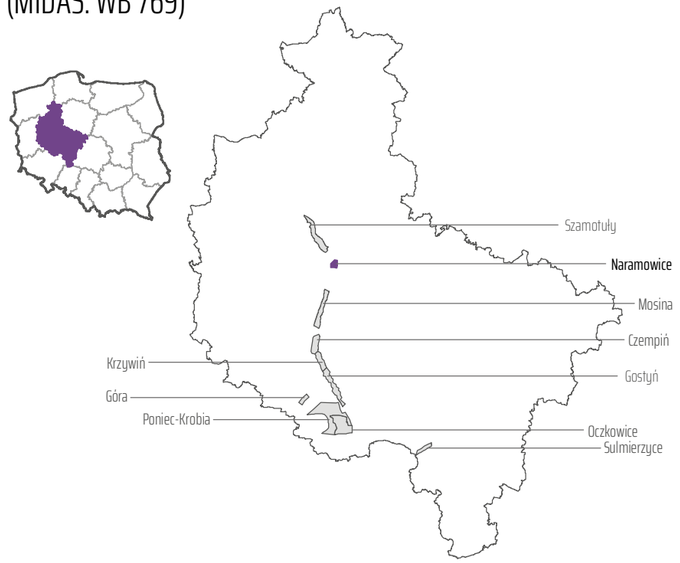
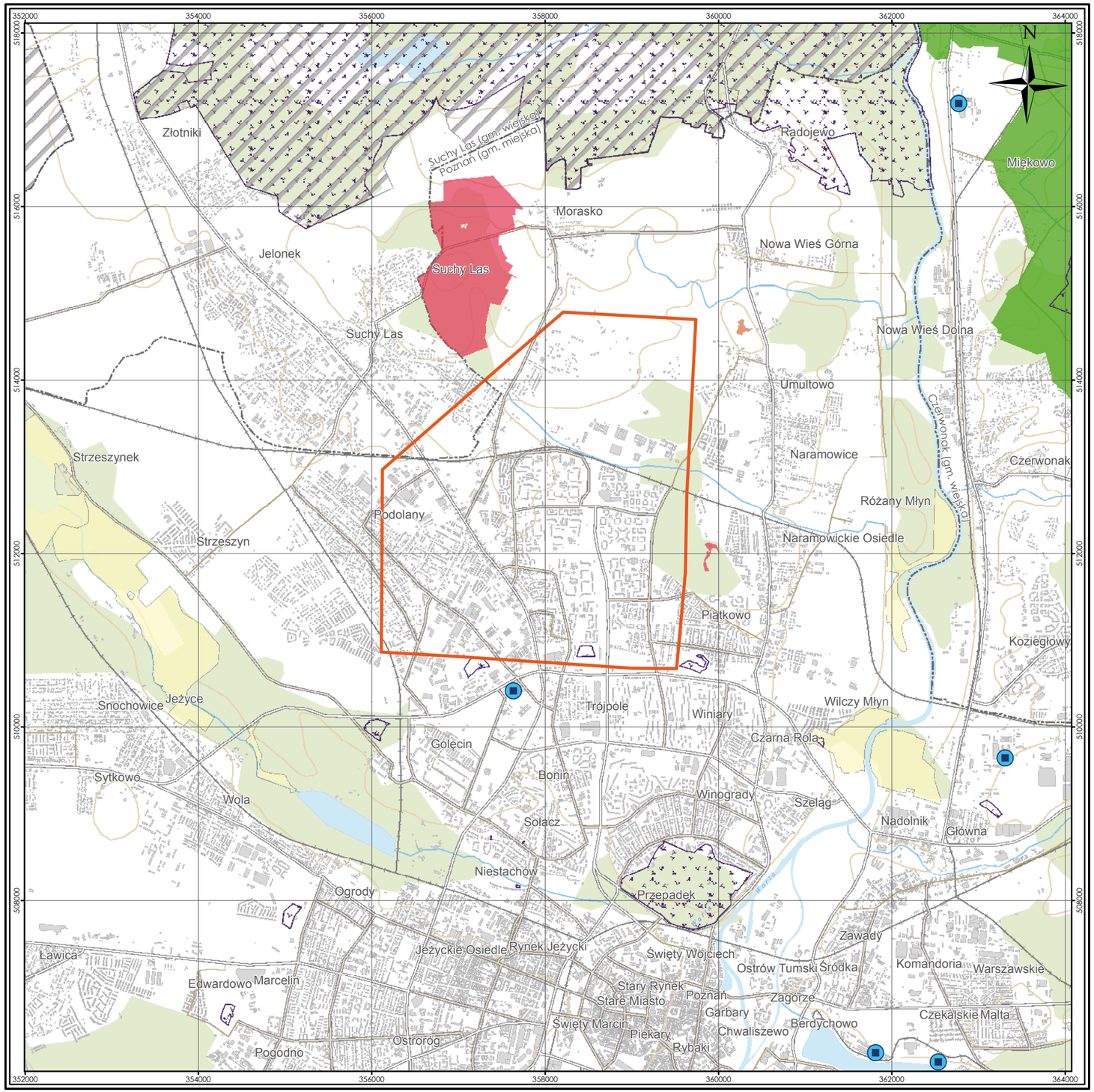


Fig. 3.5.C.

ZŁOŻE NARAMOWICE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 769)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Naramowice*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Misiorek E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Nara-mowice w kategorii D. Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 65 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 5266/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.5.D.

3.6. Złoże Oczkowice

(MIDAS: WB 756)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** gostyński, rawicki;
gminy: Krobia, Miejska Górka

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Oczkowice leży w sąsiedztwie złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. Złoże Oczkowice sąsiaduje od zachodu i północy z dużym obszarem prognostycznym Poniec-Krobia i dalej ze złożem Gostyń w systemie rowów poznańskich, a od południa z obszarem prognostycznym Rawicz-Skoraszewice. Na zachód od złoża znajdują się dwa niewielkie obszary prognostyczne Mieszkowo i Kawcze. Powierzchnia złoża wynosi 72,04 km^2. W złożu Oczkowice udokumentowano i zatwierdzono zasoby bilansowe węgla brunatnego w ilości 996,29 mln ton (Tabela 3.6.1.).

Tabela 3.6.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Oczkowice (źródło: Kuliński i Skóra, 2014)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_1	531,27	21,58	552,85
Kategoria C_2	465,02	8,25	473,27
Zasoby ogółem	**996,29**	**29,83**	**1 026,12**

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Oczkowice jest złożem wielopokładowym. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci mułków i namułów organicznych w szerokich dolinach drobnych dopływów Baryczy;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, osadów piaszczysto-żwirowych i mułków zastoiskowych;
(3) utwory górnej części formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów, mułków i piasków drobnoziarnistych;
(4) **IA oczkowicki pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen górny), występujący w postaci dość rozległej soczewy węglowej w południowo-wschodniej części złoża;
(5) utwory niższej części formacji poznańskiej (miocen środkowy i górny), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(6) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), występujący na całym obszarze złoża i stanowiący główny pokład złożowy;
(7) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez piaski drobnoziarniste muskowitowo-kwarcowe;
(8) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), występujący na całym obszarze złoża, na głębokości 159,8–176,9 m p.p.t. (średnio 168,4 m p.p.t.), o miąższości 3,1–3,7 m (średnio 3,4 m);
(9) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy) reprezentowane przez piaski drobnoziarniste i mułkowate muskowitowo-kwarcowe;
(10) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), występujący w formie niewielkich izolowanych soczew;
(11) niższa część formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcona w postaci piasków kwarcowo-muskowitowych, często węglistych;
(12) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny), występujący lokalnie na części obszaru złoża;
(13) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe różnoziarniste;
(14) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), o nieznacznej miąższości, występujący na niemal całym obszarze złoża;
(15) piaski muskowitowo-kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(16) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(17) iłowce i mułowce retyku;
(18) piaskowce i iłowce z przewarstwieniami gipsów, anhydrytów i dolomitów kajpru;
(19) wapienie i margle wapienia muszlowego.
Parametry bilansowe wykazują dwa pokłady węgla brunatnego: **IA pokład oczkowicki** i **I pokład środkowopolski**, ale ze względu na ograniczoną powierzchnię występowania pokładu oczkowickiego w dokumentacji geologicznej złoża (Kuliński i Skóra, 2014) uwzględniono jedynie I pokład środkowopolski (Tabela 3.6.2.).
Na obszarze złoża węgla Oczkowice zostało udokumentowane złoże iłów ceramiki budowlanej IB 2113 Rozstępniewo–Miejska Górka i złoże kruszywa naturalnego KN 16959 Karolinki.

Tabela 3.6.2. Parametry geologiczno-górnicze I środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego w złożu Oczkowice (źródło: Kuliński i Skóra, 2014)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	114,6	133,4	159,4
Grubość nadkładu	[m]	99,8	120,6	148,1
Miąższość węgla	[m]	9,4	12,8	34,5
N:W	[-]	2,9	9,7	12,0

Parametry jakościowe węgla brunatnego

Węgiel brunatny ze złoża Oczkowice jest węglem energetycznym dobrej jakości, o niskiej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.6.3.). Zawartość szkodliwych pierwiastków śladowych nie przekracza nigdzie dopuszczalnych wartości.

Tabela 3.6.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Oczkowice (źródło: Kuliński i Skóra, 2014)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,38	0,81	2,36
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	12,33	17,91	22,52
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	0,67	0,85	1,20
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,0	0,27	3,28
Kurczliwość węgla	K_s	[%]	7,78	25,41	42,46
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	33,34	57,61	81,20
Popielność	A^d	[%]	6,10	13,10	26,10
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,06	0,29	0,98
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,01	0,02	0,04
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 294	9 669	11 564
Wilgotność węgla	W^r_t	[%]	49,28	52,05	55,09
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	5,32	9,01	12,61
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	55,39	61,95	72,26
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,75	11,00	14,80
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,07	0,29	0,82
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,21	3,58	8,05
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,01	0,03	0,08
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	48,50	56,95	64,78
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,0	11,33	27,01
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,82	3,75	6,93
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	1,46	2,90	3,48
Zawartość węglanów	$(CO_2)^d$	[%]	0,04	0,14	0,31

Warunki hydrogeologiczne

Całość terenu złoża leży w granicach zlewni Baryczy i wraz z nią należą do zlewni Odry. Złoże odwadniają niewielkie rzeki: Dąbroczna, Samica Krobska, Masłówka i Rów Rogowski, stanowiące dopływy Orlej i Rowu Polskiego – prawych dopływów Baryczy.

W rejonie złoża Oczkowice występują wody podziemne należące do czterech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego, paleogeńskiego i mezozoicznego, które zostały połączone w trzy kompleksy wodonośne: przypowierzchniowy, nadwęglowy i podwęglowy (Woźniak i in., 2014). W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) przypowierzchniowy, sięgający 35,0 m p.p.t., o zwierciadle swobodnym na głębokości 0,1–7,4 m p.p.t. (średnio 1,4 m p.p.t.) i (2) międzymorenowy o zwierciadle naporowym. W północno-wschodniej części złoża występuje niewielka struktura wodonośna, wykształcona w obrębie doliny kopalnej. W utworach **piętra neogeńskiego** występują dwa poziomy wodonośne o zwierciadle naporowym: plioceńsko-górnomioceński i mioceński. Poziom plioceńsko-górnomioceński występuje w soczewach piasków drobnoziarnistych, tkwiących w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej oraz lokalnie w utworach drobno- i średnioziarnistych, bezpośrednio ponad górnym pokładem węgla. Współczynnik wodoprzepuszczalności osadów górnej części poziomu plioceńsko-górnomioceńskiego wynosi średnio $1{,}03 \cdot 10^{-5}$ m/s, a zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 9,0–27,1 m p.p.t. (średnio 12,3 m p.p.t.). Współczynnik wodoprzepuszczalności osadów dolnej części poziomu plioceńsko-górnomioceńskiego wynosi średnio $8{,}33 \cdot 10^{-8}$ m/s, a zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 8,5–20,6 m p.p.t. (średnio 9,7 m p.p.t.). Poziom mioceński, o zwierciadle naporowym, wykształcony jest w formie jednej do trzech warstw wodonośnych. Współczynnik wodoprzepuszczalności osadów poziomu plioceńsko-mioceńskiego wynosi średnio $1{,}07 \cdot 10^{-4}$ m/s przy wydajności 38,56 m^3/h i depresji 32,2 m, a zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 18,7–40,2 m p.p.t. (średnio 31,0 m p.p.t.). W utworach **piętra paleogeńskiego** występuje jeden poziom wodonośny, o zwierciadle naporowym, wykształcony w drobno- i średnioziarnistych piaskach oligoceńskich. Zwierciadło wody gruntowej tego poziomu stabilizuje się na głębokości 43,3–44,0 m p.p.t. (średnio 43,5 m p.p.t.). Wody **piętra mezozoicznego** są wodami szczelinowymi występującymi w skałach triasowych wapienia muszlowego. Ze względu na brak pompowań próbnych nie określono wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla pięter paleogeńskiego i mezozoicznego.

Dla złoża Oczkowice sporządzono model numeryczny warunków hydrogeologicznych (Woźniak i in., 2014).

Obszar złoża Oczkowice nie leży w granicach ani w najbliższym sąsiedztwie żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych.

Na obszarze złoża, w rejonie miejscowości Kuczynka i Ziemlin, znajdują się dwa duże ujęcia komunalne wód z piętra czwartorzędowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża stanowi obszar intensywnych upraw o wysokiej kulturze rolnej, prowadzonych na glebach średnich i dobrych klas bonitacyjnych (klasa I–IVa), które zajmują powierzchnię 53,7 km^2. Lasy występują tylko w postaci niewielkich kompleksów o łącznej powierzchni 3,7 km^2. Na obszarze złoża nie występują żadne obszary chronione, ale kilka takich obiektów występuje w pobliżu granic złoża.

Na północny-wschód od złoża zlokalizowane są dwa rezerwaty leśne: rezerwat Pępowo, mający na celu ochronę lasu mieszanego o bogatym składzie gatunkowym i rezerwat Czerwona Róża, zapewniający ochronę fragmentu lasu świeżego. Na obszarze złoża, w miejscowości Chwałkowo, znajduje się 10 pomników przyrody ożywionej (Tabela 3.6.4.).

Tabela 3.6.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Oczkowice (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Chwałkowo	Krobia / gostyński	1998	Jesion wyniosły	2 szt.
P	Chwałkowo	Krobia / gostyński	1998	Dąb szypułkowy	8 szt.

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

Kuliński, M., Skóra, M., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu*, 80 p., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 105/2015*, Warszawa.

Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Oczkowice w C_2. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu*, 79 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 143/2011*, Warszawa.

Piwocki, M., Ciuk, E., 1976. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Oczkowic, województwo leszczyńskie. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4224/237*, Warszawa.

Piwocki, M., 1963. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego wykonanych w latach 1962–1963 w rejonie Rawicz-Miejska Górka – Skoraszewice, powiat Rawicz, województwo poznańskie. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4224/49*, Warszawa.

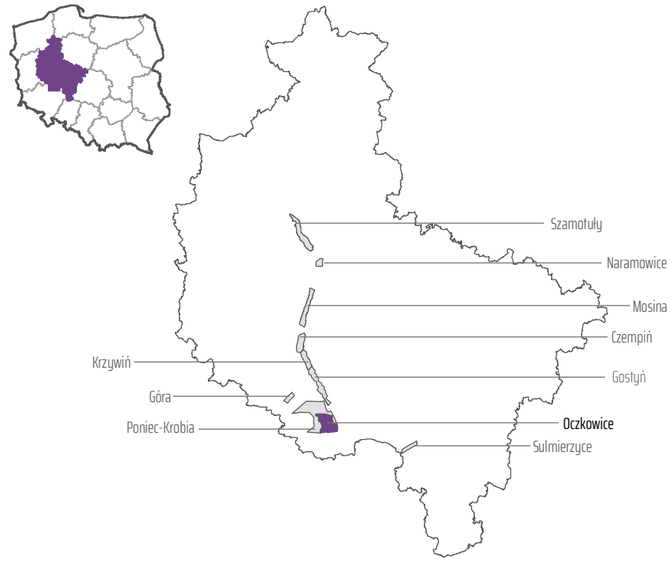
Piwocki, M., 1975. Trzeciorzęd okolic Rawicza i jego węglonośność. B*iulletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 284: 73–132, Warszawa.

Piwocki, M., 1979. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Poniec-Krobia, województwo leszczyńskie. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4123/223*, Warszawa.

Woźniak, M., Lewandowski, G., Więcławski, M., Korczak, A., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2, część hydrogeologiczna. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego nr inw. 105/2015*, Warszawa.

ZŁOŻE OCZKOWICE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 756)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Kuliński, M., Skóra, M., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 80 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 105/2015, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

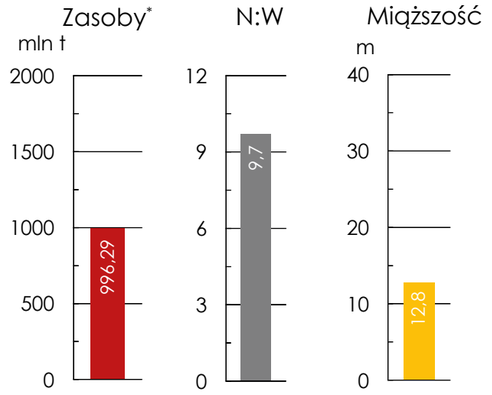
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.6.A.

ZŁOŻE OCZKOWICE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

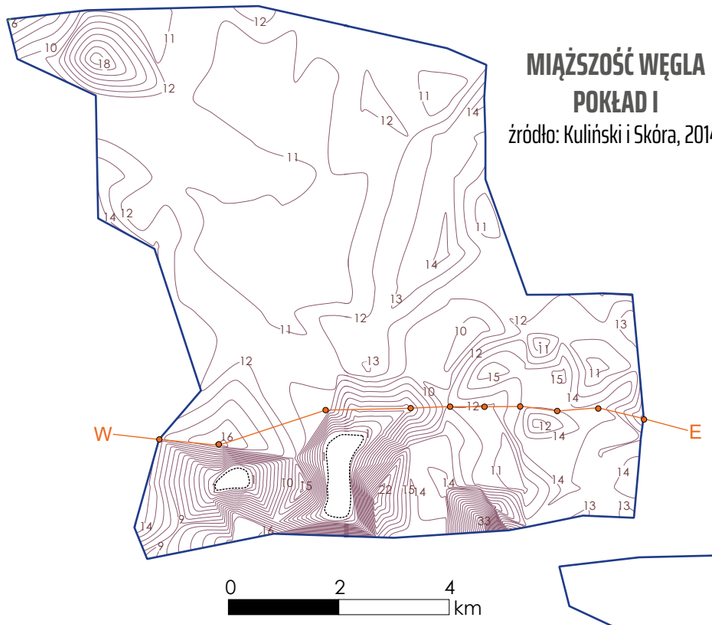
(MIDAS: WB 756)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

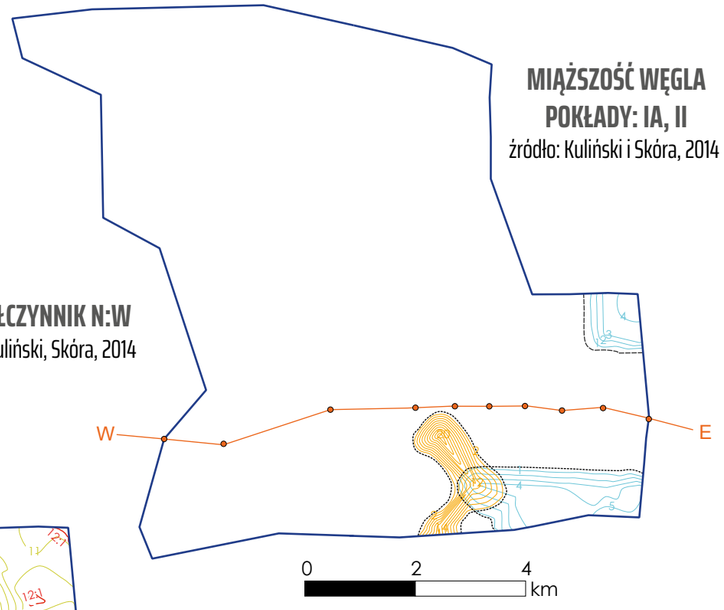
źródło: opracowanie własne



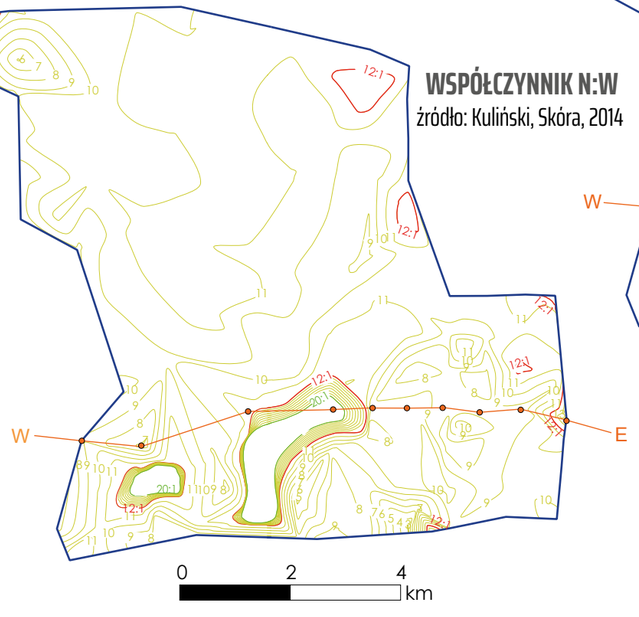
MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
POKŁAD I
źródło: Kuliński i Skóra, 2014

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie miąższości pokładu węgla – pokład IA
- izolinie miąższości pokładu węgla – pokład I
- izolinie miąższości pokładu węgla – pokład II
- izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów
- granica występowania poszczególnych pokładów węgla – 0 m miąższości

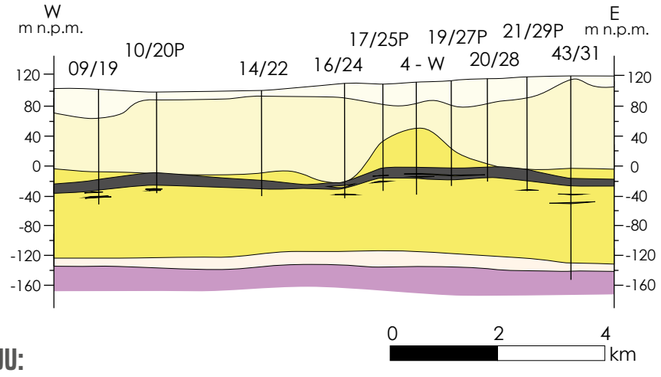


MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
POKŁADY: IA, II
źródło: Kuliński i Skóra, 2014



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kuliński, Skóra, 2014

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE OCZKOWICE (W-E)
źródło: Kuliński i Skóra, 2014



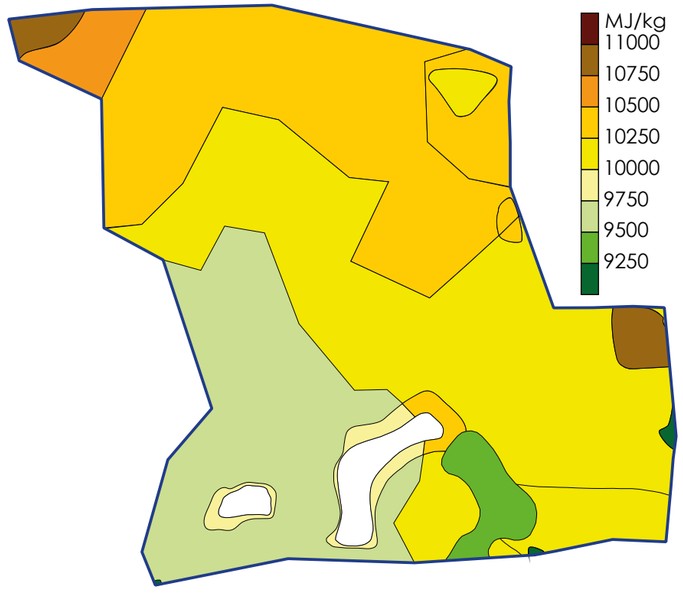
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- trias

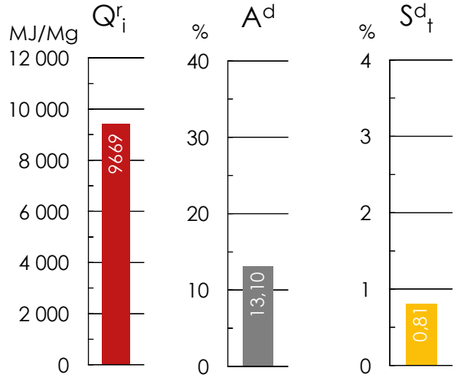
Fig. 3.6.B.

ZŁOŻE OCZKOWICE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

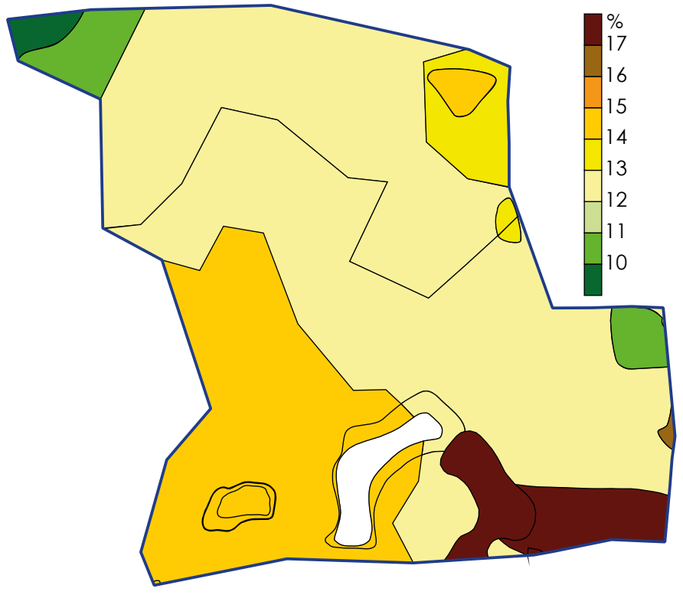
(MIDAS: WB 756)



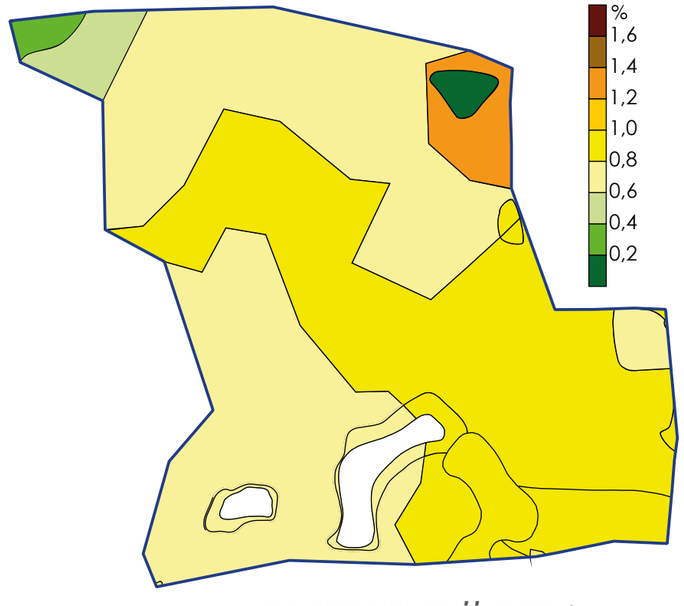
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

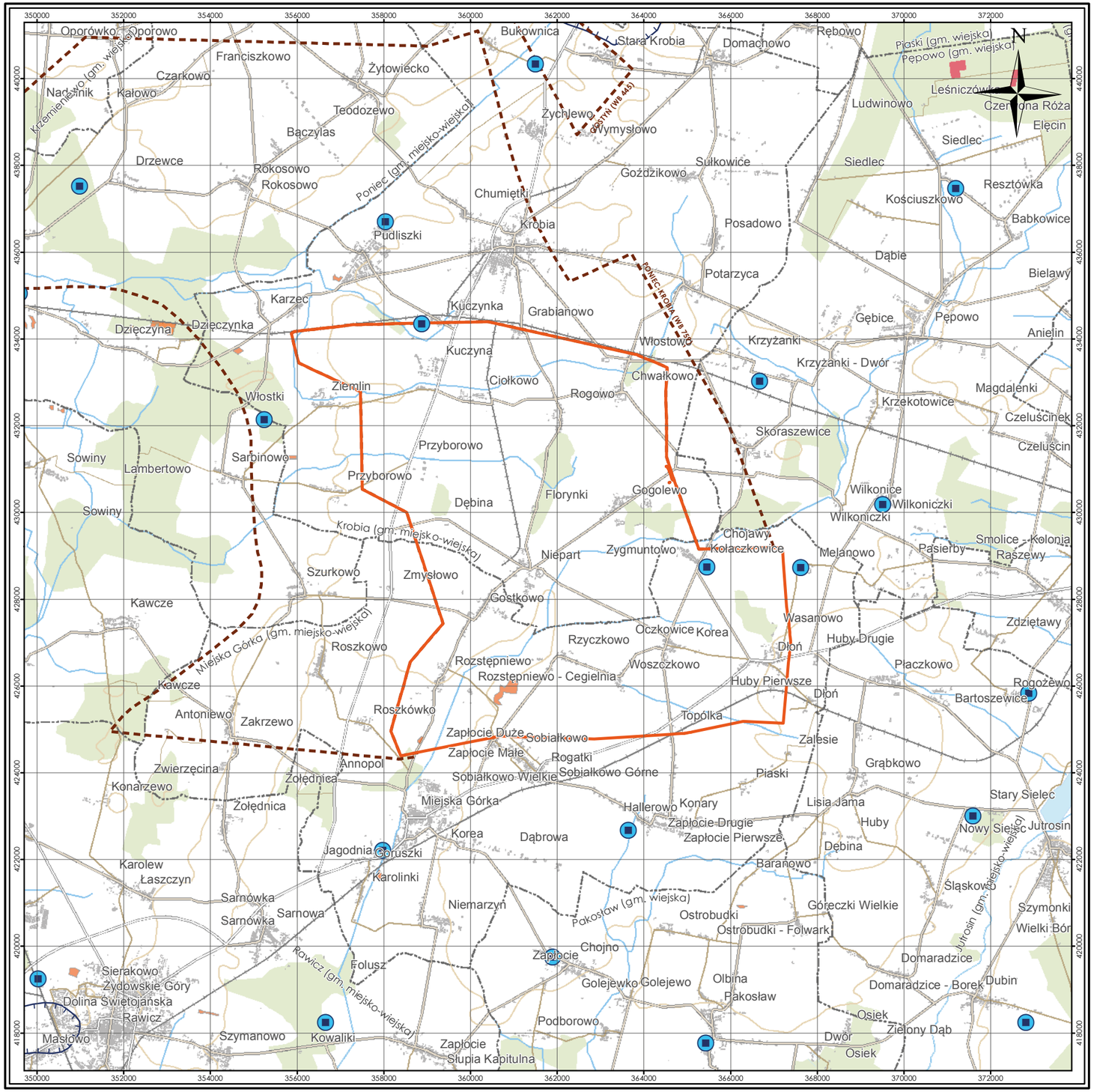
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.6.C.

ZŁOŻE OCZKOWICE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 756)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Oczkowice*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Kuliński, M., Skóra, M., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 80 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 105/2015, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.6.D.

3.7. Złoże Szamotuły

(MIDAS: WB 767)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** obornicki, poznański;
gminy: Rokietnica, Suchy Las

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Szamotuły jest złożem najdalej wysuniętym na północ spośród złóż wypełniających system rowów poznańskich.
W dokumentacji geologicznej złoża (Misiorek i Kuliński, 2010) nie zatwierdzono zasobów pozabilansowych, ponieważ taka kategoria w odniesieniu do zasobów węgla brunatnego była podczas realizacji dokumentacji nieformalna. Zasoby określone jako „niespełniające kryteriów bilansowości" obliczono jednak według kryteriów obowiązujących wcześniej dla zasobów pozabilansowych i dlatego można je uznać za równoważne zasobom pozabilansowym (Tabela 3.7.1.). Powierzchnia obszaru bilansowego złoża wynosi 75,51 km^2.

Tabela 3.7.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Szamotuły (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych*	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D_1	746,33	229,20	975,53
Zasoby ogółem	**746,33**	**229,20**	**975,53**

* zasoby niezatwierdzone

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Szamotuły przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci piasków drobnoziarnistych, mułków i namułów organicznych w dolinie Odry i wokół stawów w rejonie Objezierza;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych oraz piasków i żwirów;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów, mułków i piasków ilastych;
(4) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy) reprezentowane przez piaski drobnoziarniste muskowitowo-kwarcowe;
(5) mułki z wkładkami węgla brunatnego odpowiadające **IIA lubińskiemu pokładowi węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy);
(6) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez piaski drobnoziarniste, muskowitowo-kwarcowe i mułki z domieszką muskowitu;
(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy);
(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków muskowitowo-kwarcowych, drobnoziarnistych;
(9) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), piaski i mułki z glaukonitem;
(10) górna część formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowana przez osady mułowcowo-piaszczyste;
(11) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(12) osady mułowcowo-piaszczyste dolnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(13) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny);
(14) margle i wapienie margliste kredy górnej (w podłożu podkenozoicznym, w osiowej części rowu tektonicznego)
(15) mułowce i iłowce piaszczyste doggeru (w podłożu podkenozoicznym, w osiowej części rowu tektonicznego);
(16) piaskowce liasowe występujące na całym obszarze złoża.
Złoże Szamotuły jest w zasadzie złożem jednopokładowym, znaczenie złożowe ma tu tylko **II pokład łużycki** (Tabela 3.7.2.), obok którego występują zespoły soczew węglowych i cienkie przemazy odpowiadające **IIA pokładowi lubińskiemu** i **V pokładowi czempińskiemu**.
W granicach złoża węgla brunatnego Szamotuły znajduje się niewielkie złoże kredy jeziornej KR 156 Objezierze, a w zachodniej części dwa złoża kruszywa naturalnego: KN 6517 Sławienko i KN 11 020 Sławienko PS II.

Tabela 3.7.2. Parametry geologiczno-górnicze II łużyckiego pokładu węgla brunatnego w złożu Szamotuły (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	141,0	179,6	222,0
Grubość nadkładu	[m]	123,4	156,5	180,0
Miąższość węgla	[m]	12,2	23,1	48,0
N:W	[-]	3,8	7,6	10,1

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Szamotuły jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o niskiej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.7.3.).

Tabela 3.7.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w II pokładzie łużyckim w złożu Szamotuły (źródło: Misiorek i Kuliński, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,22	0,40	0,51
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	15,63	19,29	24,11
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00
Popielność	A^d	[%]	9,40	13,40	23,30
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,12	0,21	0,33
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,09	0,18	0,27
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 343	9 796	10 607
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	3,80	6,38	8,16
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	51,76	59,46	66,26
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,78	10,56	12,29
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,22	0,39	0,54
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,66	3,98	6,95
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	0,15	2,01
Zawartość piasku	P^d	[%]	1,45	3,41	3,24
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	0,95	1,47	1,95

Warunki hydrogeologiczne

Złoże węgla brunatnego Szamotuły leży w dorzeczu rzeki Warty, które jest częścią zlewni rzeki Odry. Koryto Warty przecina północny skraj złoża. Cały obszar jest odwadniany przez rzekę Wartę oraz (w części południowej) przez dopływ Warty – rzekę Samicę Kierską. W dolinie Warty występują liczne podmokłości i starorzecza, które są pozostałością dawnych koryt rzeki. Największymi zbiornikami wód stojących na obszarze złoża są stawy hodowlane w rejonie Żukowa i Ślepuchowa, zajmujące łącznie powierzchnię około 1,60 km^2. Naturalne zbiorniki są wykształcone w postaci małych jezior, zgrupowanych wzdłuż południowo-zachodniej granicy złoża; wśród nich największym obiektem jest Jezioro Leśne. Występuje również znaczna liczba jezior typu oczkowego, które powstały przez wytopienie brył martwego lodu. W centralnej części złoża, w rejonie miejscowości Objezierze, w dolinie rzeki Samicy, występują tereny podmokłe, torfowiska i rozległe stawy w miejscu, gdzie była eksploatowana kreda jeziorna i gytia wapienna.

Na obszarze złoża Szamotuły nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Podczas prac wiertniczych nie zaobserwowano wyraźnych zmian w przepływie płuczki i nie stwierdzono samowypływów. O warunkach hydrogeologicznych można wnioskować jedynie na podstawie interpretacji geologicznej i charakteru litologicznego przewierconych skał. W utworach omawianego obszaru należy spodziewać się kilku pięter wodonośnych. Dogodne warunki gromadzenia się wody podziemnej występują w piaskach mioceńskich serii nad- i podwęglowej oraz w piaskach oligoceńskich. Należy również założyć możliwość występowania wód wgłębnych w strefach uskokowych i szczelinach mezozoicznego podłoża. Na terenach głębokich kopalnych dolin plejstoceńskich wyższe poziomy czwartorzędowe są niewątpliwie połączone ze sobą, a horyzonty mioceńskich wód mogą być zasilane wodami czwartorzędowymi.

Na zachód od granic złoża znajduje się czwartorzędowy główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) nr 145 Dolina kopalna Szamotuły-Duszniki. Na całym obszarze tego zbiornika wyznaczono obszar wysokiej ochrony (OWO).

Na obszarze złoża Szamotuły, w miejscowości Sepno, funkcjonuje komunalne ujęcie wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego, a w miejscowości Kiszewo, w pobliżu północnej granicy złoża, istnieje przemysłowe ujęcie wód podziemnych z tego samego poziomu.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Szamotuły jest w 20% pokryty lasami, 43% zajmują użytki z glebami wyższych klas bonitacyjnych, 5% gleby niższych klas bonitacyjnych, 5% stanowi zabudowa i 27% tereny inne. Użytki rolne są wykorzystywane pod uprawy o wysokiej kulturze rolnej prowadzone na glebach średnich i dobrych klas bonitacyjnych.

Południową część złoża przecina wąski pas terenów objętych ochroną prawną, stanowiący północną część Pawłowicko-Sobockiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (nr 6) i Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 7, a południowo-zachodnia część złoża znajduje się w granicach obszarów chronionego krajobrazu nr 10 Dolina Samicy Kierskiej. Centralną część złoża w rejonie miejscowości Objezierze przecina wąska strefa obszaru szczególnej ochrony ptaków nr PLB300013 Dolina Samicy. W południowej części złoża znajduje się ponadto rezerwat torfowiskowy Gogulec (Tabela 3.7.4.). Południowo wschodnia część złoża leży w obrębie obszaru specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000 nr PLH300001 Biedrusko, a na północny zachód od granic złoża znajdują się dwa dalsze obszary tej sieci: specjalny obszar ochrony siedlisk nr PLH300037 Kiszewo i rozległy obszar specjalnej ochrony ptaków nr PLB300015 Puszcza Notecka.

Tabela 3.7.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Szamotuły (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Suchy Las	Suchy Las / poznański	2001	T – „Gogulec"	5,3 ha
P	Niemieczkowo	Oborniki / obornicki	2007	Sosna zwyczajna	1 szt.
P	Niemieczkowo	Oborniki / obornicki	2007	Dąb bezszypułkowy	1 szt.
P	Bąkówka	Oborniki / obornicki	2007	Sosna zwyczajna	1 szt.
P	Oborniki	Oborniki / obornicki	2008	Dąb szypułkowy	3 szt.
P	Suchy Las	Suchy Las / poznański	2001	Morwa biała	1 szt.
P	Suchy Las	Suchy Las / poznański	2001	Morwa czarna	1 szt.

R – rezerwat; P – pomnik przyrody; rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Marzec, M., 1965. Sprawozdanie końcowe z prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego wykonanych w latach 1962–1965 w rejonie Czarnków-Szamotuły-Poznań (odcinek Szamotuły-Oborniki) woj. poznańskie. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 3723/47,* Warszawa.

Misiorek E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Szamotuły w kategorii D. *Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu*, 54 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 829/2011,* Warszawa.

ZŁOŻE SZAMOTUŁY
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 767)

OBJAŚNIENIA:

Zasoby bilansowe w kategorii D*

Zasoby pozabilansowe w kategorii D*

* Misiorek E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Szamotuły w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 54 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 829/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.7.A.

ZŁOŻE SZAMOTUŁY
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 767)

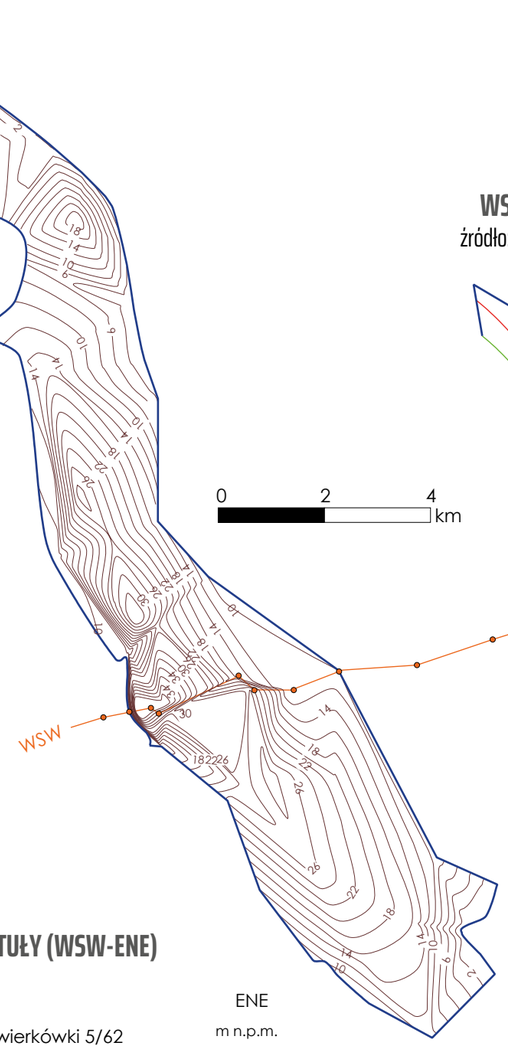
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

* zasoby o cechach bilansowych

źródło: opracowanie własne

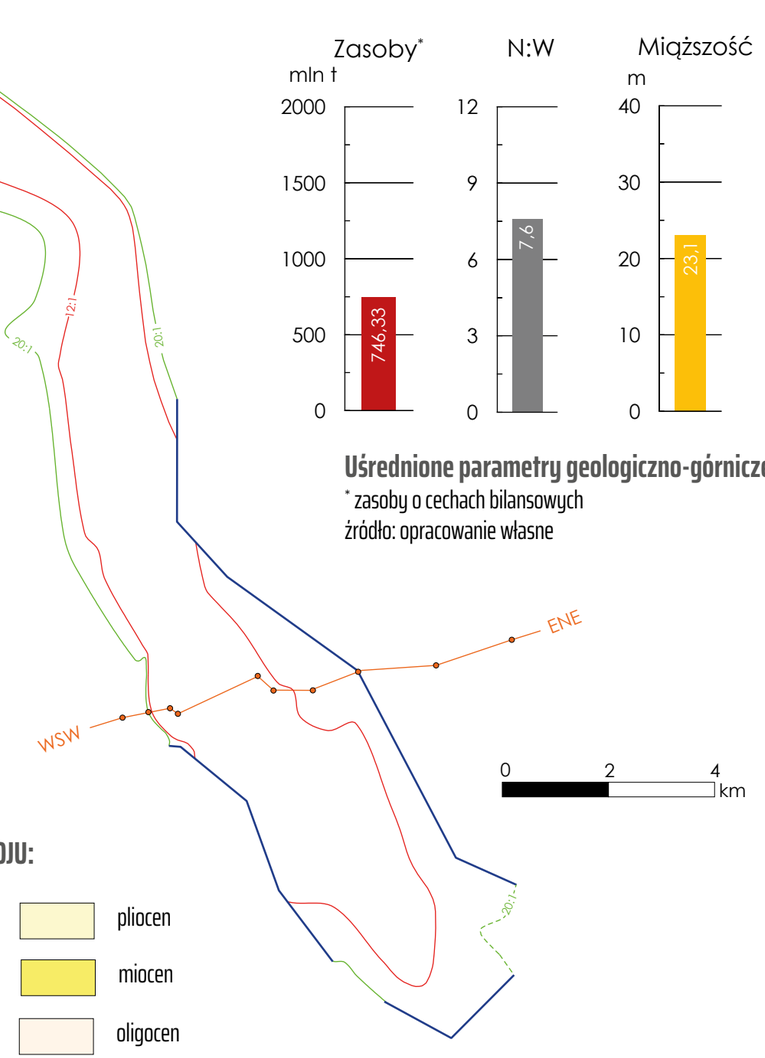
SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA

źródło: Misiorek i Kuliński, 2010



WSPÓŁCZYNNIK N:W

źródło: Misiorek i Kuliński, 2010

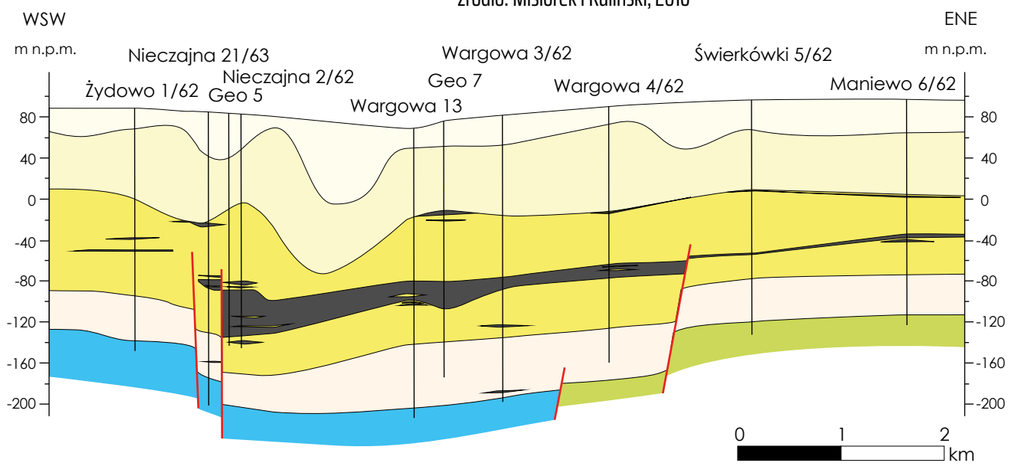


OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości węgla
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SZAMOTUŁY (WSW-ENE)

źródło: Misiorek i Kuliński, 2010



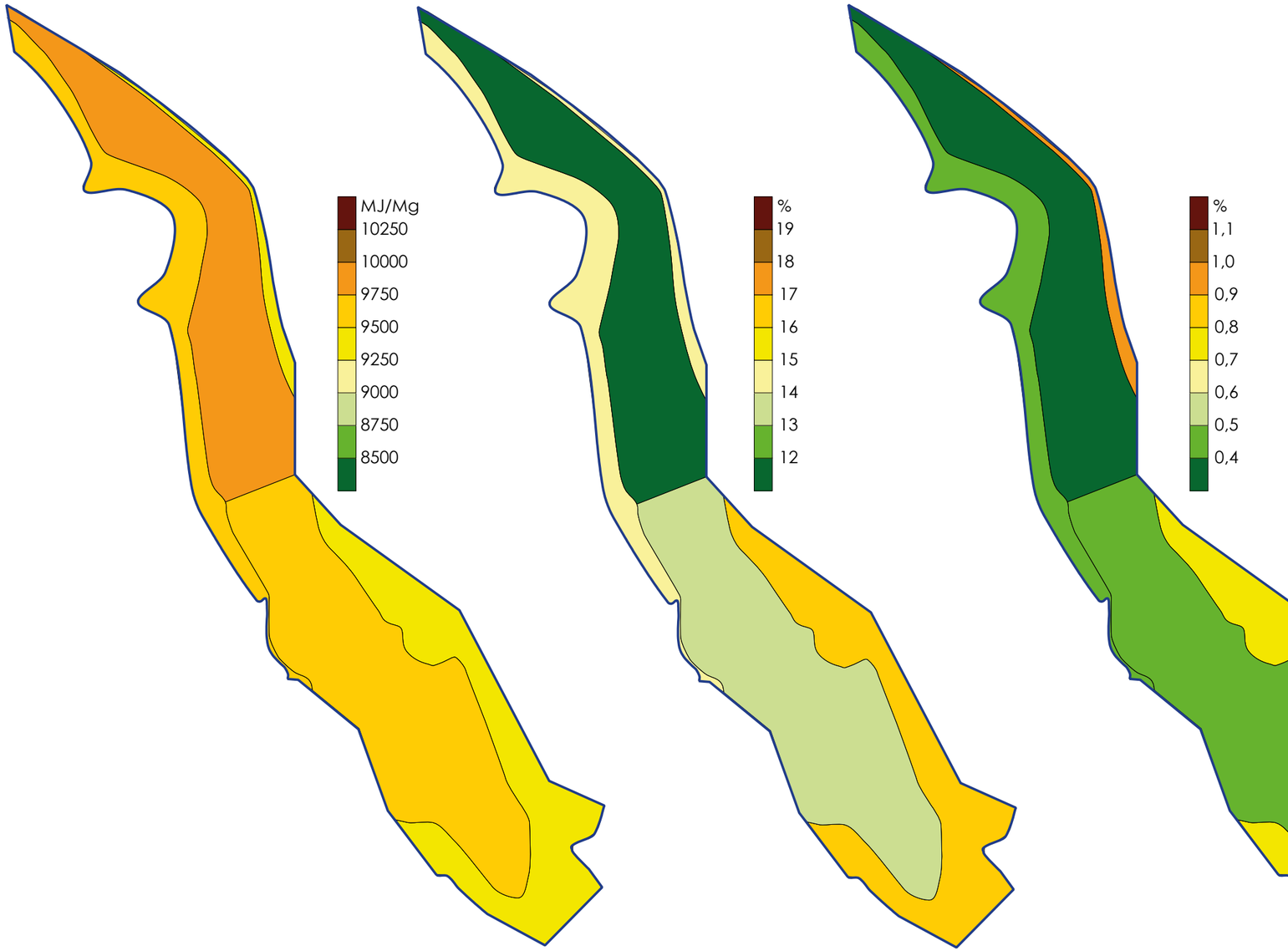
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- kreda
- jura

Fig. 3.7.B.

ZŁOŻE SZAMOTUŁY
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

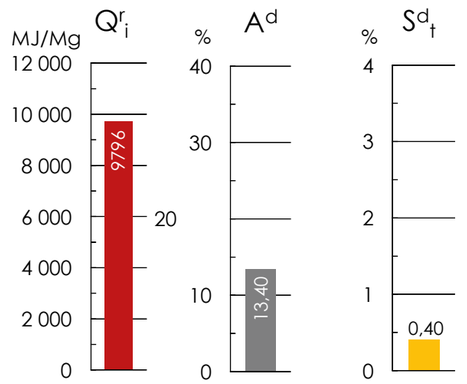
(MIDAS: WB 767)



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne

POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

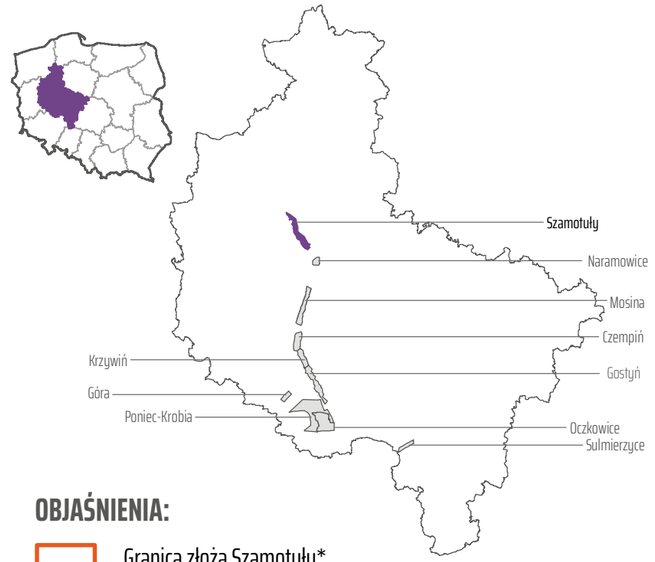
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.7.C.

ZŁOŻE SZAMOTUŁY
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 767)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Szamotuły*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

* Misiorek E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Szamotuły w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A. we Wrocławiu, 54 s., Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 829/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.7.D.

REJON WIELKOPOLSKI – ZŁOŻA NIEUDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

3.8. Złoże Góra

(MIDAS: WB 755)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** leszczyński;
gminy: Krzemieniewo, Rydzyna

Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny węgla brunatnego Góra leży wewnątrz rowu tektonicznego Chruścina-Nowa Wieś o orientacji SW-NE, stanowiącego strukturę kulisową południowej części systemu rowów poznańskich. W niewielkiej odległości na wschód od złoża Góra znajduje się złoże Gostyń.
W złożu Góra zostały oszacowane zasoby prognostyczne o cechach bilansowych w ilości 818,40 mln ton (przeliczone według: Piwocki i in., 2004) (Tabela 3.8.1.). Dla złoża brak zasobów zatwierdzonych. Powierzchnia występowania zasobów o cechach bilansowych wynosi 27,50 km^2.

Tabela 3.8.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Góra (źródło: Ciuk, 1966)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	818,40	bd	818,40
Zasoby ogółem	**818,40**	**bd**	**818,40**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Góra występuje pięć pokładów węgla brunatnego. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) cienka warstwa utworów holocenu: piaski i mułki, a w dolinach drobnych cieków także namuły organiczne;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (miocen środkowy, formacja poznańska), o niewielkiej miąższości, występujący na całym obszarze złoża;
(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych i mułków;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego**, występujący lokalnie w formie izolowanych soczew (formacja pawłowicka, miocen środkowy);
(7) niższa część formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowana przez piaski drobnoziarniste z wkładkami mułków;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** o miąższości kilkunastu metrów (formacja ścinawska, miocen środkowy), występujący na całym obszarze złoża (pokład o cechach bilansowych), poniżej spągu pokładu występuje zespół soczew węglowych;
(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** o miąższości kilkunastu metrów (formacja ścinawska, miocen dolny), występujący na całym obszarze złoża (pokład o cechach bilansowych);
(11) ogniwo żarskie formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych różnoziarnistych;
(12) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), o niewielkiej miąższości, występujący na całym obszarze złoża;
(13) drobnoziarniste piaski kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(14) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(15) piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z węglem brunatnym formacji czempińskiej (oligocen dolny);
(15) piaski glaukonitowo-kwarcowe formacji rupelskiej (oligocen dolny);
(16) wapienie i margle kredy górnej;
(17) wapienie margliste, łupki ilaste i piaskowce triasu.
Znaczenie złożowe mają cztery pokłady węgla brunatnego**: I pokład środkowopolski**, **II pokład łużycki**, **III pokład ścinawski** i **IV pokład dąbrowski**. I pokład środkowopolski i II pokład łużycki występują zarówno wewnątrz rowu tektonicznego, jak i w jego obrzeżeniu, jednak podczas gdy miąższość i głębokość zalegania I pokładu środkowopolskiego jest na całym obszarze niemal jednakowa, to miąższość II pokładu łużyckiego jest w obrębie rowu znacznie większa, a sam pokład występuje tam w niższej pozycji morfologicznej.

Tabela 3.8.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Góra (źródło: Ciuk, 1966)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	196,9	221,5	251,7
Grubość nadkładu	[m]	178,1	196,1	224,8
Miąższość węgla	[m]	15,3	24,8	39,8
N:W	[-]	5,4	7,9	11,9

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z rejonu prognostycznego Góra jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o wysokiej wartości opałowej i niskiej do średniej popielności (Tabela 3.8.3.). Zawartość siarki jest nieco podwyższona.

Tabela 3.8.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Góra (źródło: Ciuk, 1966)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,21	1,24	3,88
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,17	1,20	1,21
Popielność	A^d	[%]	7,30	14,50	19,75
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	9 415	9 755	11 015
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,20	11,32	16,00
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,11	0,15	0,22
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,62	3,27	5,09

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Góra leży w dorzeczu Baryczy i wraz z nią należy do prawobrzeżnej części zlewni środkowej Odry. Na obszarze złoża nie występują większe rzeki, a cały teren jest odwadniany przez drobne cieki do Rowu Polskiego (Kopanicy), przebiegającego równoleżnikowo, na południe od granic obszaru. W pobliżu północno-wschodniej granicy obszaru (poza jego konturem), w okolicy miejscowości Pawłowice, w wąskiej dolince, znajduje się zespół małych jeziorek.

Na złożu Góra nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Na tym obszarze występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceńsko-oligoceński i triasowo-permski. W utworach **piętra czwartorzędowego** występują trzy poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, który występuje w piaszczystych utworach sandru leszczyńskiego powyżej stropu glin morenowych i został nawiercony na głębokości 3,0–4,0 m p.p.t.; utwory wodoprzepuszczalne tego poziomu, zasilanego przez infiltrację opadu atmosferycznego, charakteryzują się współczynnikiem filtracji $1{,}62 \cdot 10^{-4}$–$4{,}86 \cdot 10^{-4}$ m/s; (2) poziom międzyglinowy w piaskach drobno- i średnioziarnistych, o współczynniku filtracji $8{,}11 \cdot 10^{-5}$–$4{,}86 \cdot 10^{-4}$ m/s i zwierciadle naporowym (subartezyjskim, lokalnie artezyjskim) oraz (3) poziom podglinowy,występujący lokalnie w piaskach średnio- i gruboziarnistych w obniżeniach stropu osadów neogeńskich, o wartościach współczynnika filtracji w granicach $2{,}78 \cdot 10^{-4}$–$4{,}06 \cdot 10^{-4}$ m/s. W **piętrze neogeńsko-paleogeńskim** występuje (1) górny poziom wodonośny w utworach drobnopiaszczystych i mułkowatych formacji rawickiej, o współczynniku filtracji w granicach $1{,}74 \cdot 10^{-5}$–$4{,}06 \cdot 10^{-4}$ m/s oraz (2) dolny poziom wodonośny w utworach drobnopiaszczystych formacji leszczyńskiej i formacji mosińskiej górnej. W **piętrze triasowo-permskim** występują zasolone wody szczelinowe.

Złoże Góra nie leży w granicach żadnego z głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP); granica najbliższego zbiornika GZWP nr 307 Sandr Leszno, gromadzącego wody piętra czwartorzędowego, przebiega w odległości około 2 km na zachód od granicy obszaru prognostycznego.

We wschodniej części miasta Leszno funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego. Ujęcie to posiada ustaloną strefę ochrony pośredniej, której kontur wkracza na północno-zachodnią część obszaru prognostycznego. Drugie duże ujęcie wód podziemnych (bez ustalonej strefy ochrony) dla miasta Rydzyna, także z poziomu czwartorzędowego, znajduje się w miejscowości Dąbcze w południowej części obszaru.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Góra jest wykorzystywany pod intensywne uprawy o wysokiej kulturze rolnej, prowadzone przeważnie na glebach dobrych klas bonitacyjnych. Na południe od konturu obszaru prognostycznego, w szerokiej dolinie Rowu Polskiego, występują rozległe obszary łąk na glebach organicznych.

Żadna część obszaru prognostycznego nie stanowi obszaru prawnie chronionego, nie ma tu również obiektów sieci Natura 2000. Ze względu na wpływ potencjalnej eksploatacji na gospodarkę rolną złoże węgla brunatnego Góra, podobnie jak złoża w zespole rowów poznańskich, zostało wyłączone z eksploatacji Uchwałą nr VI/36/89 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu z dnia 5 kwietnia 1989 r. w sprawie programu ochrony środowiska człowieka (przyrodniczego i kulturowego) dla województwa poznańskiego na lata 1989–2010. Decyzja ta została potwierdzona w kolejnych planach zagospodarowania przestrzennego województwa wielkopolskiego, uchwalonych przez Wielkopolski Sejmik Wojewódzki w latach 2001 i 2010 (Kasprzak, 2015).

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1966. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym wykonanych w latach 1963–1965 w rejonie Leszno-Góra. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4123/86*, Warszawa.

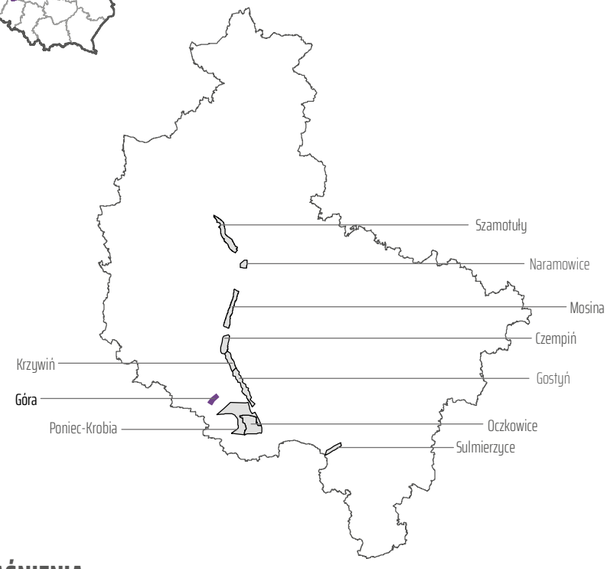
Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

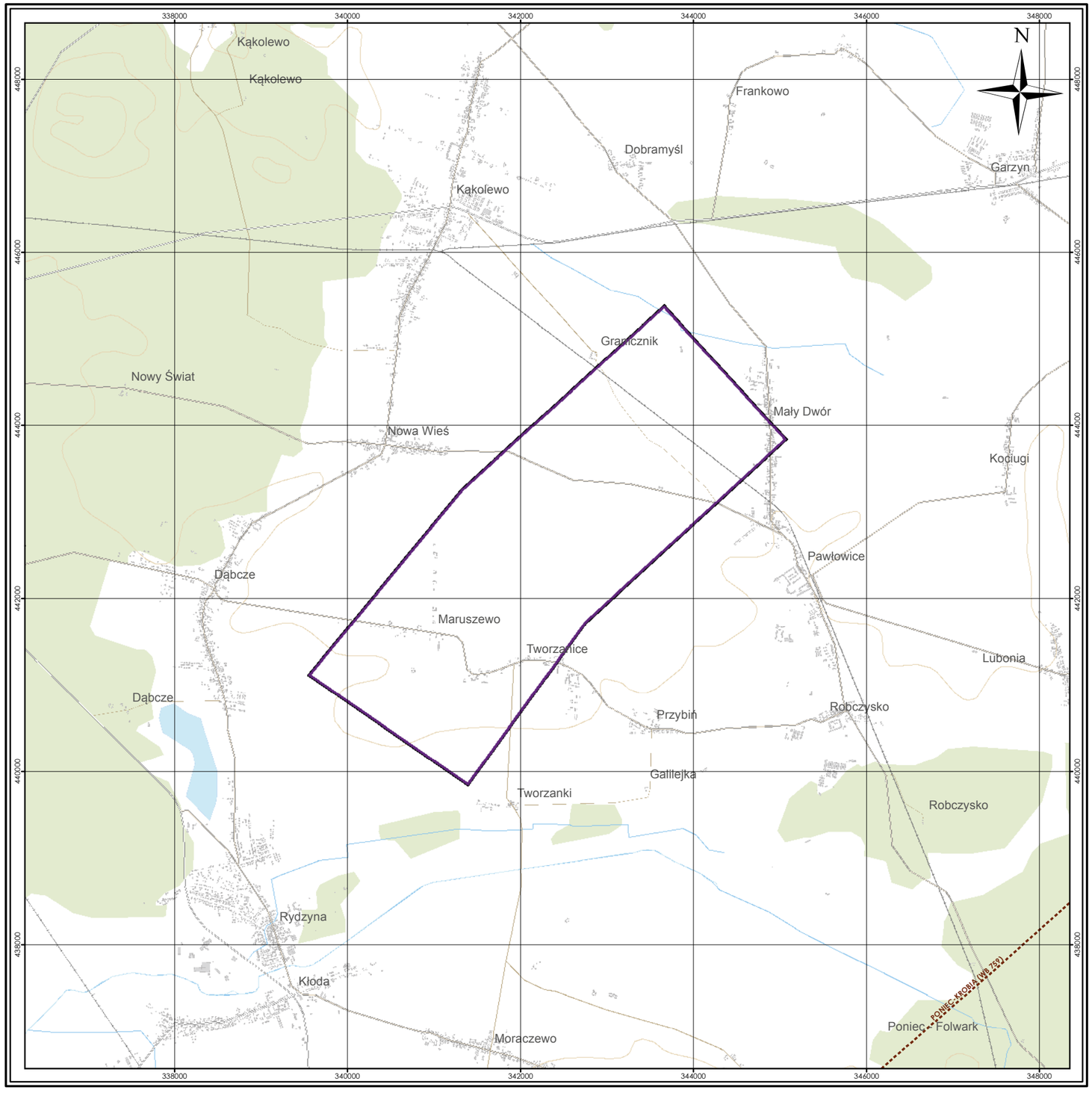
Piwocki, M., Kasiński, J.R., Saternus, A., Dyląg, J.K., Gientka, M., Walentek, I., 2004. Aktualizacja bazy zasobów złóż węgla brunatnego w Polsce. *Państwowy Instytut Geologiczny*, 98 s, *Narodowe Archiwum Geologiczne nr 4323/2005*, Warszawa.

Urbański, P., 2018. Węgiel brunatny systemu rowów poznańskich jako gwarancja bezpieczeństwa energetycznego Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **472**: 81–90, Warszawa.

ZŁOŻE GÓRA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 755)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Ciuk, E., 1966. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym wykonanych w latach 1963-1965 w rejonie Leszno-Góra. Państw. Inst. Geol., Narodowe Archiwum Geologiczne nr. 4123/86, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

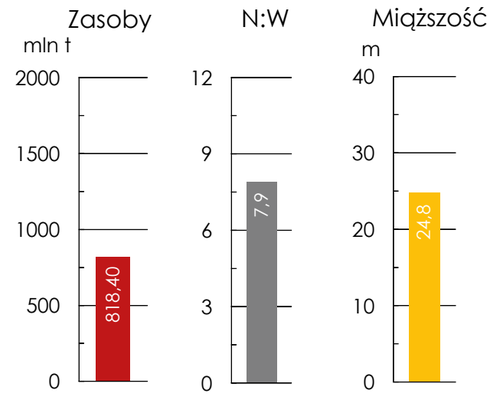
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.8.A.

ZŁOŻE GÓRA

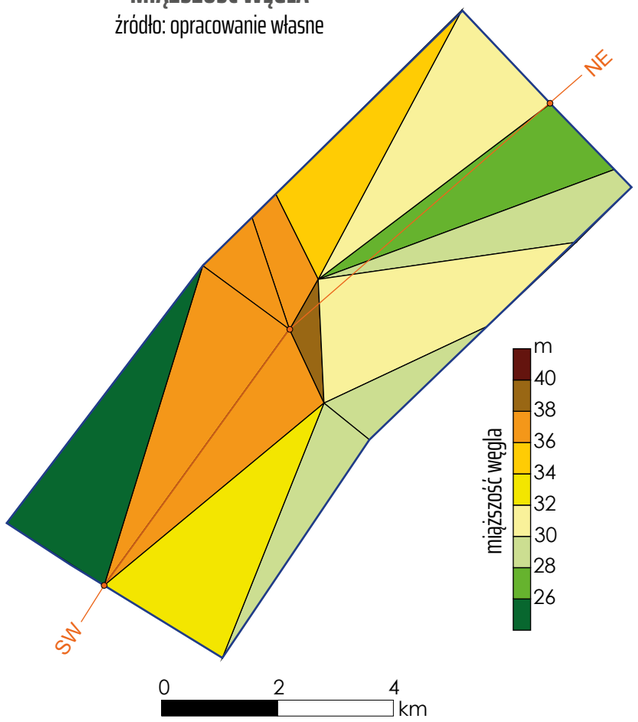
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 755)

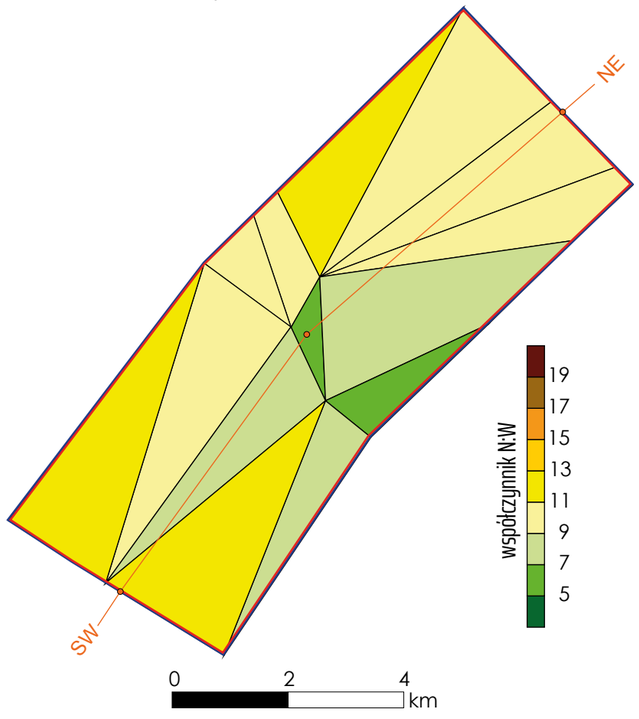


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
źródło: opracowanie własne

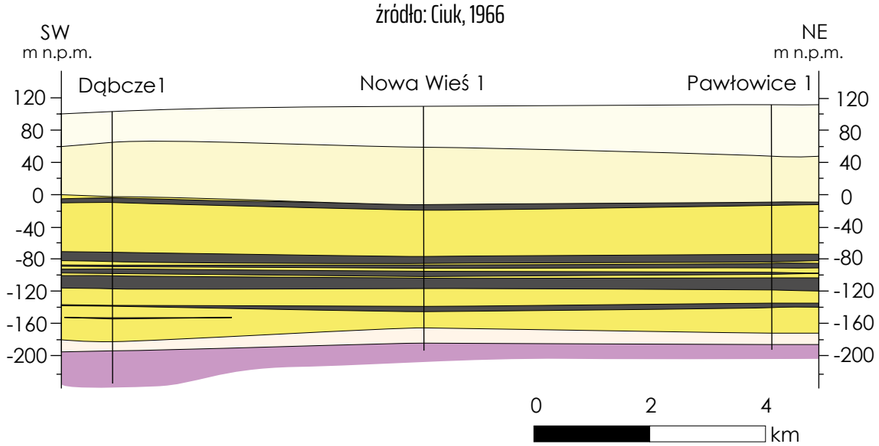
MAPA SUMARYCZNEJ MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: opracowanie własne



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY GÓRA (SW-NE)
źródło: Ciuk, 1966



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

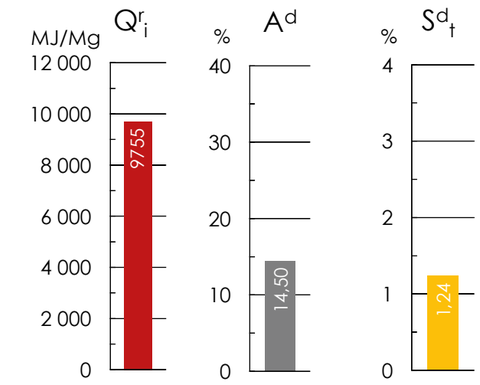
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- trias

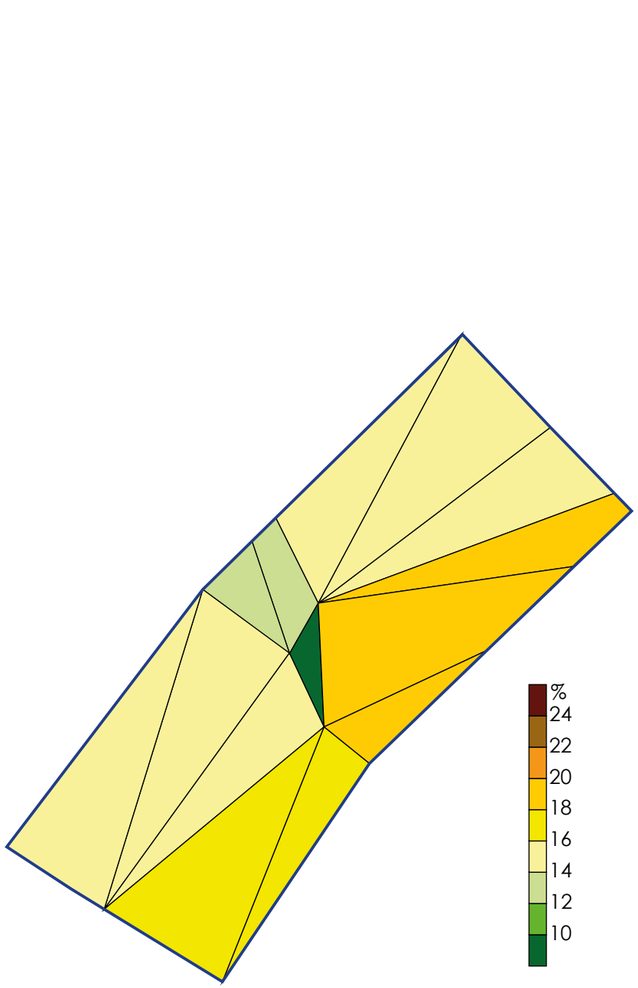
Fig. 3.8.B.

ZŁOŻE GÓRA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

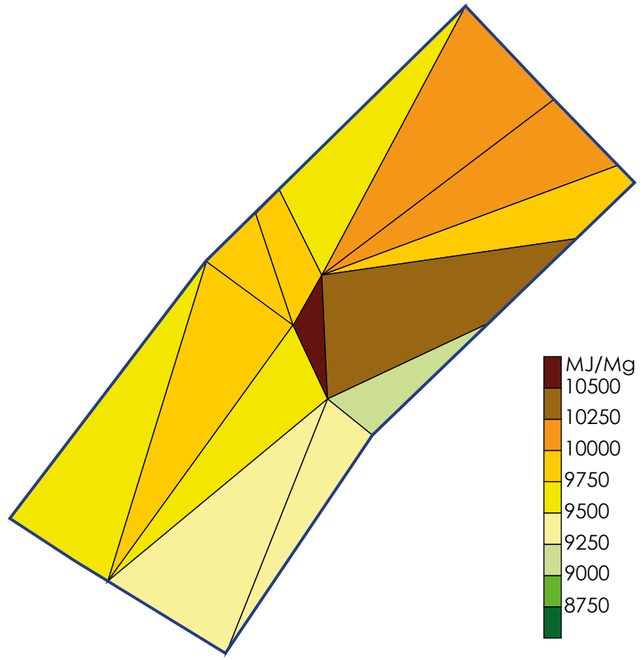
(MIDAS: WB 755)



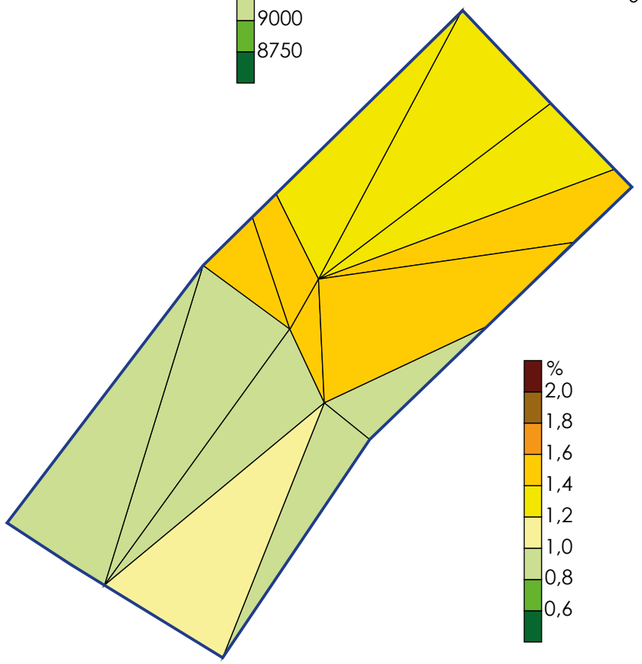
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
opracowanie autorskie



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
opracowanie autorskie



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
opracowanie autorskie

OBJAŚNIENIA:

granica złoża

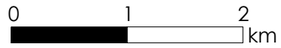
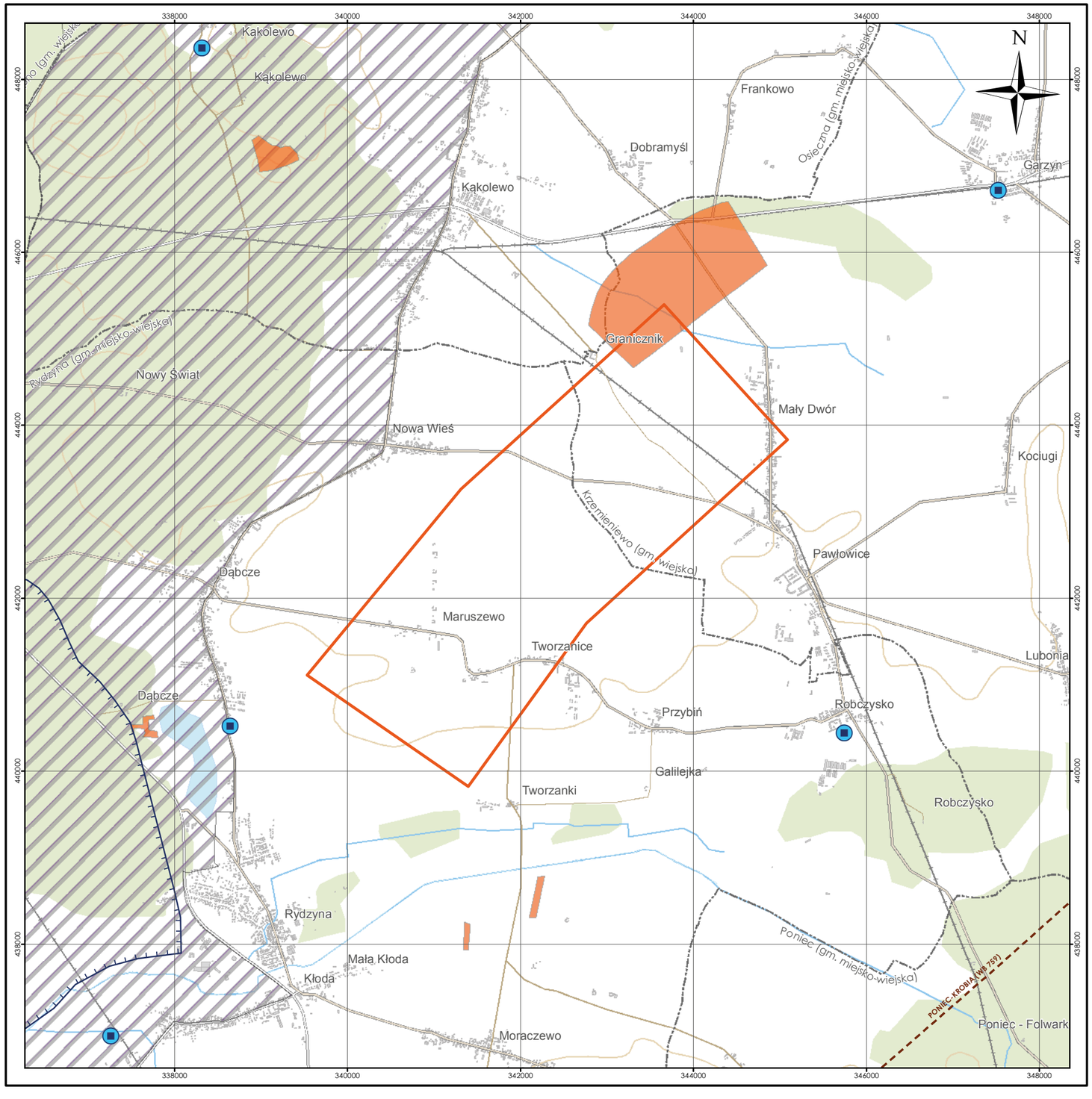
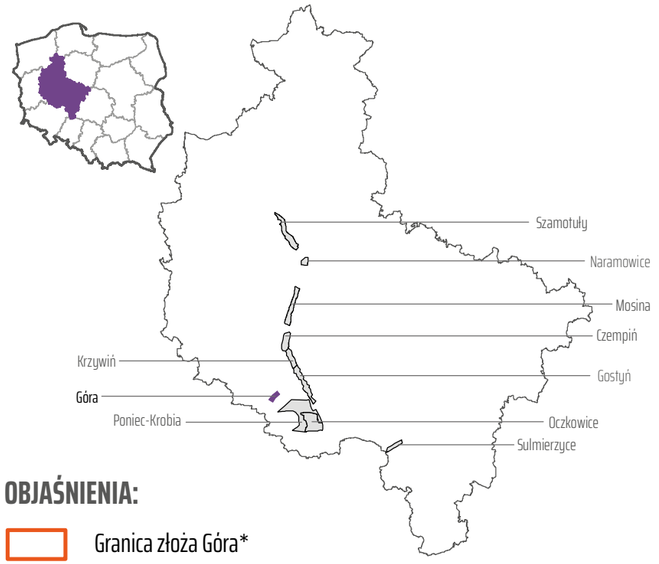


Fig. 3.8.C.

ZŁOŻE GÓRA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 755)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Góra*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Ciuk, E., 1966. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym wykonanych w latach 1963-1965 w rejonie Leszno-Góra. Państw. Inst. Geol., Narodowe Archiwum Geologiczne nr. 4123/86, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.8.D.

3.9. Złoże Poniec-Krobia

(MIDAS: WB 759)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** gostyński, leszczyński, rawicki;
gminy: Krobia, Pępowo, Poniec, Krzemieniewo, Bojanowo, Miejska Górka, Rawicz

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Poniec-Krobia leży w sąsiedztwie złóż wypełniających południową część systemu rowów poznańskich. W pobliżu jego północno-wschodniej granicy leży złoże węgla brunatnego Gostyń. Na północny zachód od obszaru prognostycznego Poniec-Krobia znajduje się obszar prognostyczny węgla brunatnego Góra, a na południowym wschodzie z omawianym złożem sąsiaduje bezpośrednio złoże Oczkowice. Na południe od obszaru Poniec-Krobia znajdują się dwa niewielkie obszary prognostyczne Mieszkowo i Kawcze. Szacunkowe zasoby geologiczne o cechach bilansowych na obszarze prognostycznym Poniec-Krobia wynoszą 954,55 mln ton węgla brunatnego (Tabela 3.9.1.). Razem z sąsiednim złożem Oczkowice (granica między złożami została ustalona arbitralnie i biegnie po linii otworów bilansowych) kompleks węglowy ma zasoby bilansowe 1 950,85 mln ton i należy do najzasobniejszych w Polsce. Powierzchnia całego złoża wynosi 133,92 km^2.

Tabela 3.9.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Poniec-Krobia (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Pole NW	948,73	299,90	1 248,63
Pole SE	5,82	527,93	533,75
Zasoby ogółem	**954,55**	**827,83**	**1782,38**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Poniec-Krobia występuje pięć pokładów węgla brunatnego. Profil litologiczny przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone głównie w postaci mułków i namułów organicznych w szerokich dolinach drobnych dopływów Baryczy;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, osadów piaszczysto-żwirowych i mułków zastoiskowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów, mułków i piasków drobnoziarnistych;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o cechach bilansowych, występujący na niemal całym obszarze złoża i stanowiący główny pokład złożowy;
(5) utwory górnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez piaski drobnoziarniste muskowitowo-kwarcowe;
(6) **IIA lubiński pokład węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), występujący na całym obszarze złoża i wykazujący cechy bilansowe w jego północno-zachodniej części (pole NW);
(7) utwory dolnej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez piaski kwarcowe drobnoziarniste i mułki z domieszką muskowitu;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), niewielkiej miąższości, występujący na całym obszarze;
(9) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowo-muskowitowych, często węglistych;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny) o nieznacznej miąższości, występujący w zachodniej części obszaru, miąższość pokładu rośnie w kierunku zachodnim;
(11) utwory wyższej części formacji rawickiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe różnoziarniste;
(12) **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego** (formacja rawicka, miocen dolny), o nieznacznej miąższości, występujący lokalnie we wschodniej części obszaru;

Tabela 3.9.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Poniec-Krobia (źródło: opracowanie własne).

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			IIA pokład lubiński+ II pokład łużycki			Część bilansowa złoża ogółem (pokłady I+IIA+II)		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	114,0	136,5	168,2	188,4	210,9	235,0	114,0	206,8	235,0
Grubość nadkładu	[m]	97,0	122,5	137,5	172,3	192,6	204,5	97,0	186,7	204,5
Miąższość węla	[m]	7,0	10,0	12,0	4,7	10,7	16,7	8,4	13,6	24,3
N:W	[-]	9,7	12,2	17,7	12,0	17,9	43,6	9,2	10,6	20,5

(13) drobnoziarniste piaski muskowitowo-kwarcowe formacji leszczyńskiej (oligocen górny);
(14) piaski kwarcowe z glaukonitem formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny);
(15) iłowce i mułowce retyku;
(16) piaskowce i iłowce z przewarstwieniami gipsów, anhydrytów i dolomitów kajpru;
(17) wapienie i margle wapienia muszlowego.
Znaczenie złożowe mogą mieć dwa pokłady węgla brunatnego – **I pokład środkowopolski i II pokład łużycki** (traktowany łącznie z **IIA pokładem lubińskim**) (Tabela 3.9.2.).
W granicach złoża obszaru prognostycznego Poniec-Krobia leży niewielkie złoże gazu ziemnego GZ 4719 Zakrzewo, złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej IB 3087 Pudliszki oraz kilka złóż kruszywa naturalnego: KN 6276 Śmiłowo, KN 7215 Poniec-Huta i KN 18968 Karzec.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Poniec-Krobia jest węglem energetycznym dobrej jakości, o niskiej popielności i niskiej zawartości siarki. Zawartość szkodliwych pierwiastków śladowych nigdzie nie przekracza dopuszczalnych wartości (Tabela 3.9.3.).

Tabela 3.9.3. Parametry jakościowe węgla brunatnego w złożu Poniec-Krobia (pole zasobów o cechach bilansowych) (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,27	0,90	4,91
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	14,93	16,13	20,00
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	0,90	1,17	1,73
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	37,28	56,70	129,42
Popielność	A^d	[%]	8,90	17,91	84,00
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,24	0,62	4,54
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,03	0,09	0,36
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 594	9 407	11 147
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	5,75	7,51	11,40
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	57,61	63,73	89,90
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,74	12,35	25,56
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,11	0,21	0,93
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,55	3,45	8,05
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	48,05	56,14	63,06
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	7,57	45,40
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	60,90	64,93	71,57
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	4,61	5,03	6,05

Warunki hydrogeologiczne

Całość obszaru prognostycznego należy do zlewni Baryczy i wraz z nią do zlewni Odry. Najważniejszą rzeką jest Rów Polski, będący prawobrzeżnym dopływem Baryczy. W rejonie Pońca występuje kilka niewielkich jeziorek.
W rejonie złoża Poniec-Krobia występują zapewne wody podziemne należące do czterech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego, paleogeńskiego i mezozoicznego (dane z sąsiedniego złoża Oczkowice, Woźniak i in., 2014). W utworach **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) przypowierzchniowy, o zwierciadle swobodnym na głębokości 1,0–5,0 m p.p.t. i o współczynniku filtracji w granicach $2{,}78 \cdot 10^{-4}$–$5{,}56 \cdot 10^{-4}$ m/s i (2) międzymorenowy, o zwierciadle naporowym i wydajności $1{,}38 \cdot 10^{-4}$–$8{,}89 \cdot 10^{-4}$ m/s. W utworach **piętra neogeńskiego** występują zapewne dwa poziomy wodonośne: (1) plioceńsko-górnomioceński, o zwierciadle naporowym, występujący w drobnoziarnistych utworach przepuszczalnych wykształconych w formie soczew w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej oraz – lokalnie – utworów drobno- i średnioziarnistych bezpośrednio ponad górnym pokładem węgla, i (2) mioceński, o zwierciadle naporowym stabilizującym się na rzędnej 72,0–92,0 m n.p.m. (średnio 80,0 m n.p.m.), występujący w utworach piaszczystych poniżej głównego pokładu węgla brunatnego. W utworach **piętra paleogeńskiego** w drobno- i średnioziarnistych piaskach oligoceńskich występuje jeden poziom wodonośny, o zwierciadle napiętym. Wody **piętra mezozoicznego** są wodami szczelinowymi, występującymi w skałach triasowych wapienia muszlowego.
W pobliżu północno-wschodniej granicy pola zasobów pozabilansowych, ale już poza granicami złoża, znajduje się główny zbiornik wód podziemnych piętra czwartorzędowego (GZWP) nr 308 Zbiornik międzymorenowy rzeki Kani. Na terenie złoża Poniec-Krobia funkcjonuje kilka dużych ujęć wód podziemnych, które szczerpują wody z poziomu międzymorenowego czwartorzędowego piętra wodonośnego. W polu zasobów o cechach bilansowych znajduje się ujęcie przemysłowe w Pudliszkach oraz ujęcia komunalne w Kuczynce (dla miasta Krobia) i w Drzewcach. W południowo-zachodnim polu zasobów pozabilansowych istnieje ponadto ujęcie komunalne w Pońcu na potrzeby tego miasta.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia złoża Poniec-Krobia jest terenem o średniej gęstości zabudowy użytkowanym rolniczo. Uprawy rolne są prowadzone głównie na glebach wyższych klas bonitacyjnych (klasa I–IVa) i charakteryzuje je wysoka kultura rolna – na obszarze znajdują się duże zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego Pudliszki. Teren złoża jest słabo zalesiony, niewielkie kompleksy leśne występują jedynie w rejonie Pońca oraz poza obszarem złoża w sąsiedztwie Bojanowa i Kawcz (Tabela 3.9.4.). Na omawianym obszarze nie występują żadne obszary chronione, ale kilka takich obiektów znajduje się w pobliżu granic obszaru. Na północny wschód od złoża zlokalizowane są dwa rezerwaty leśne: rezerwat Pępowo i Czerwona Róża.

Tabela 3.9.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Poniec-Krobia (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Rokosowo	Poniec / gostyński	1998	Lipa drobnolistna	1 szt.
P	Rokosowo	Poniec / gostyński	1954, 1975, 1998	Dąb szypułkowy	3 szt.
P	Rokosowo	Poniec / gostyński	1998	Platan klonolistny	4 szt.
P	Rokosowo	Poniec / gostyński	1954	Jesion wyniosły	1 szt.
P	Krobia	Krobia / gostyński	1998	Dąb szypułkowy	1 szt.
P	Karzec	Krobia / gostyński	1998	Dąb szypułkowy	1 szt.

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kasprzak, K., 2015. Węgiel brunatny zagrożeniem dla przyszłości Wielkopolski. http://portalkomunalny.pl/wegiel-brunatny-zagrozeniem-dla-przyszlosci-wielkopolski-314727/2/, dostęp 2016-07-18.

Kuliński, M., Skóra, M., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2. *Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu,* 79 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 105/2015,* Warszawa.

Piwocki, M., 1963. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego wykonanych w latach 1962–1963 w rejonie Rawicz-Miejska Górka – Skoraszewice, powiat Rawicz, województwo poznańskie. *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4224/49,* Warszawa.

Piwocki, M., 1976. Trzeciorzęd okolic Rawicza i jego węglonośność. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **284:** 73–132, Warszawa.

Piwocki, M., 1979. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Poniec-Krobia, województwo leszczyńskie. *Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4123/223,* Warszawa.

Urbański, P., 2010. Złoża węgla brunatnego południowej Wielkopolski, jako baza surowcowa potencjalnego kompleksu energetycznego. W: I. Lipiarski [red.]: *33. Sympozjum: "Geologia formacji węglonośnych Polski"*, **33**: 85–94, *Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej,* Kraków.

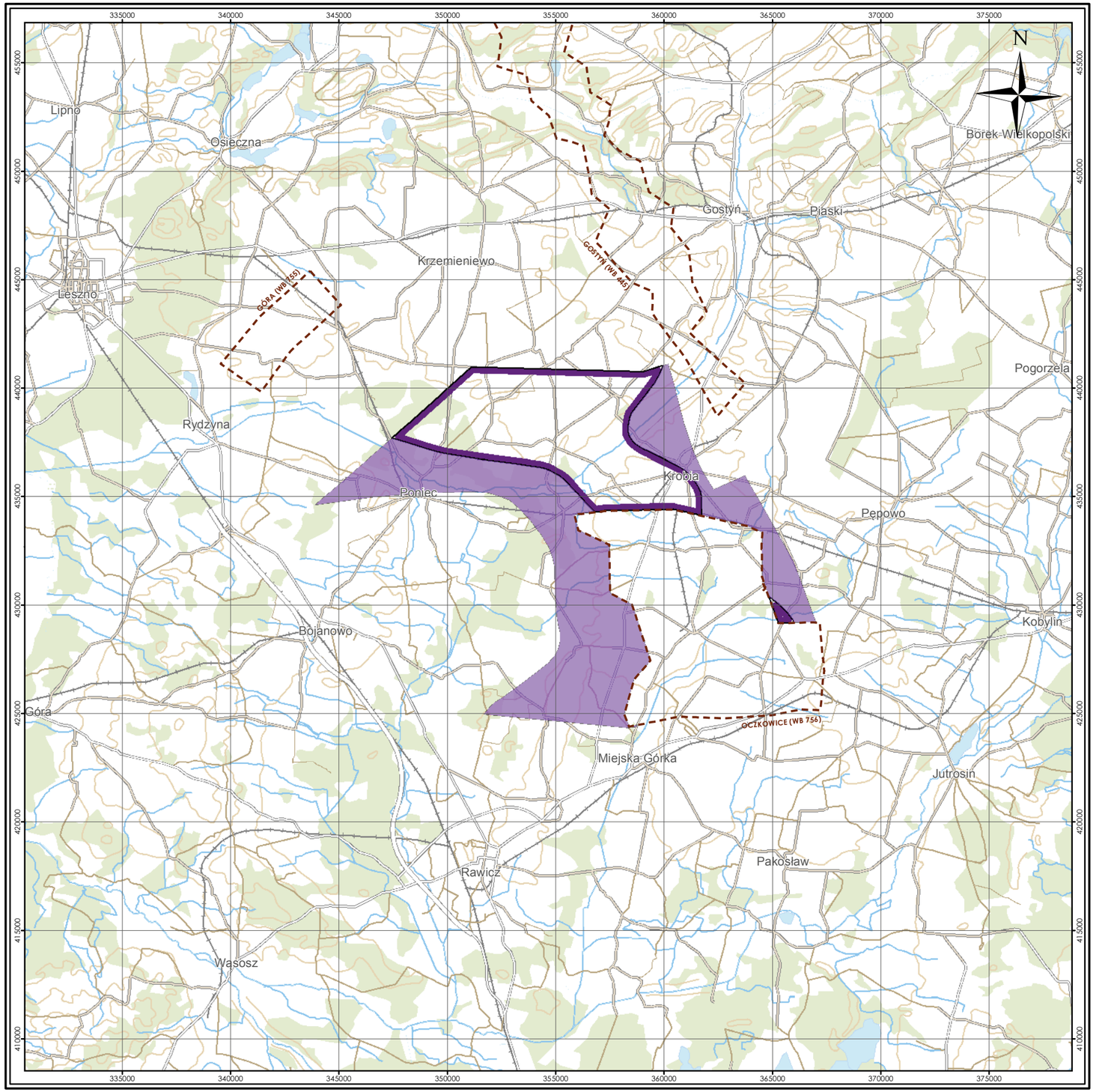
Urbański, P., Widera, M., 2016. Geologia złóż węgla brunatnego w południowo-zachodniej Wielkopolsce. *Przegląd Geologiczny,* **64**:10, 791–798, Warszawa.

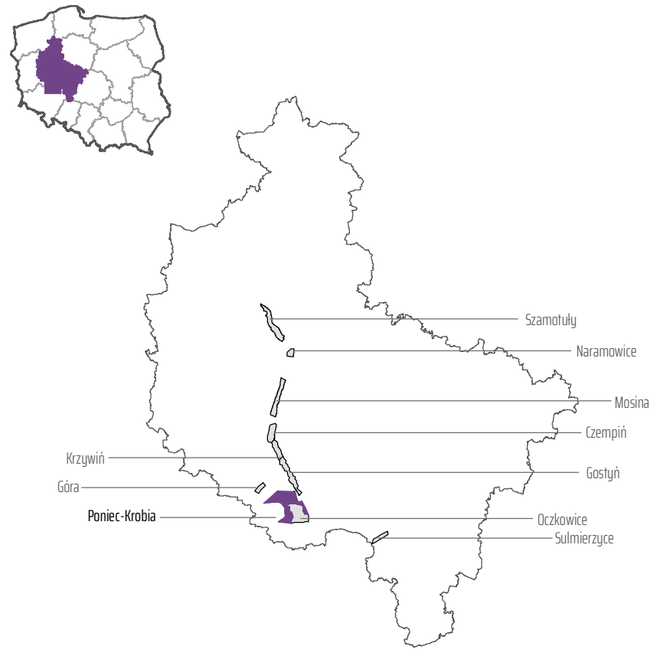
Woźniak, M., Lewandowski, G., Więcławski, M., Korczak, A., 2014. Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Oczkowice w kategorii C_1 i C_2, część hydrogeologiczna. *Przeds. Geol. „Proxima" S.A. we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 105/2015,* Warszawa.

ZŁOŻE PONIEC-KROBIA

MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 759)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Opracowanie własne
Piwocki, M., 1979. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Poniec-Krobia, województwo leszczyńskie. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4123/223, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

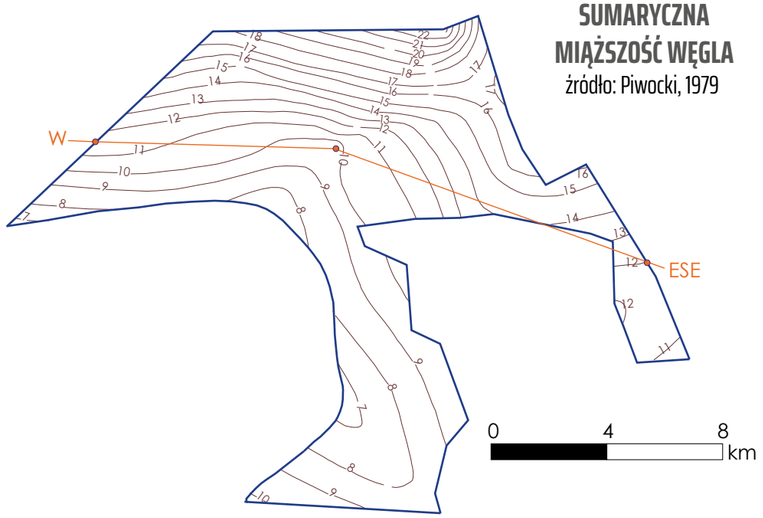
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.9.A.

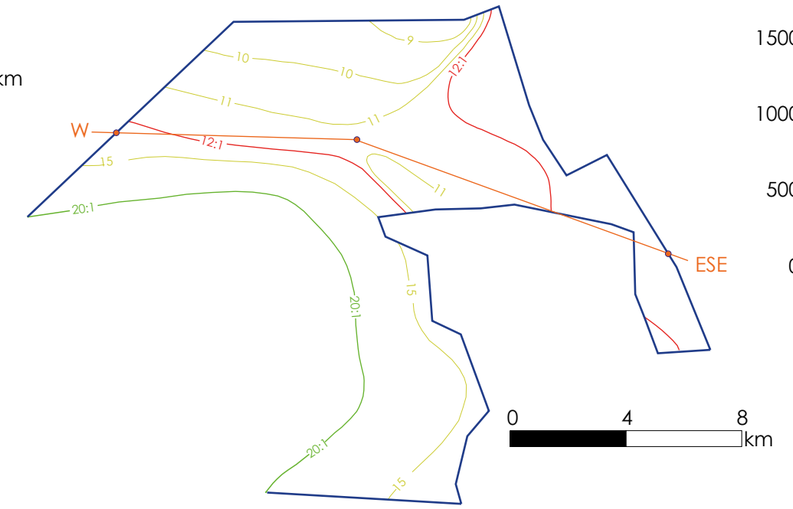
ZŁOŻE PONIEC-KROBIA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

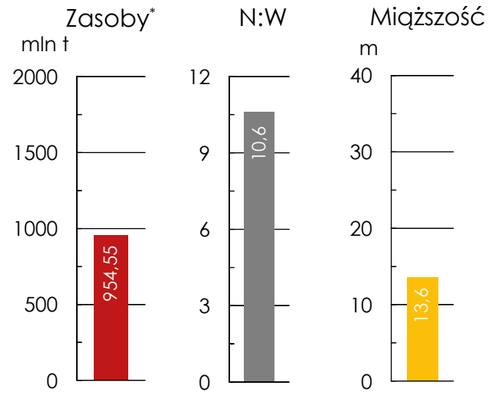
(MIDAS: WB 759)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ WĘGLA
źródło: Piwocki, 1979



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Piwocki, 1979



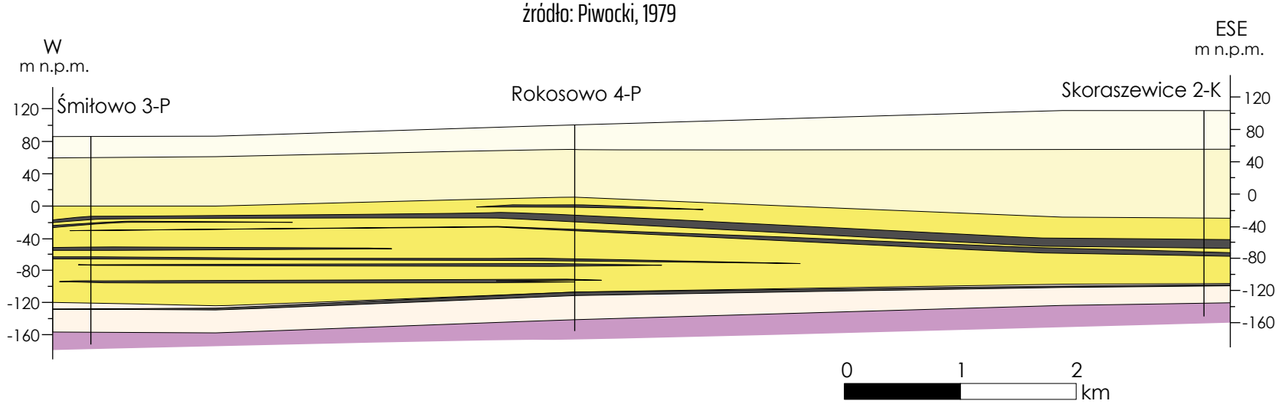


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- 14 — izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 10 — izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE PONIEC-KROBIA (W-ESE)
źródło: Piwocki, 1979



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

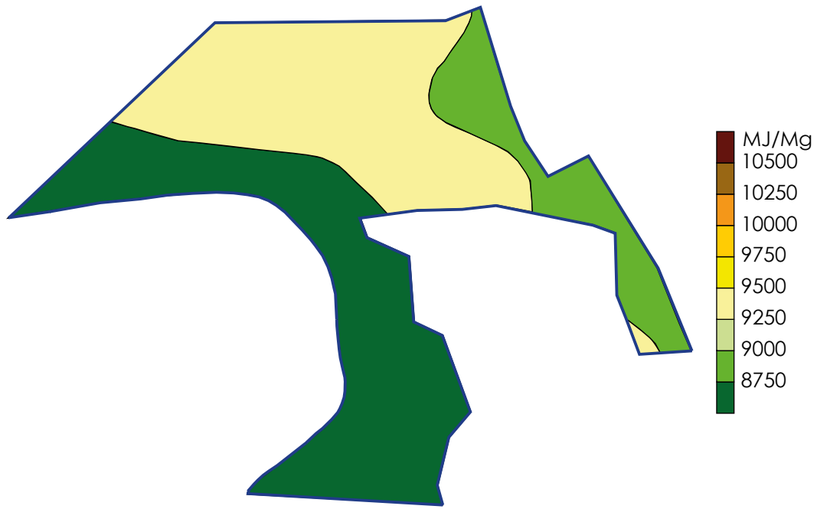
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- oligocen
- trias

Fig. 3.9.B.

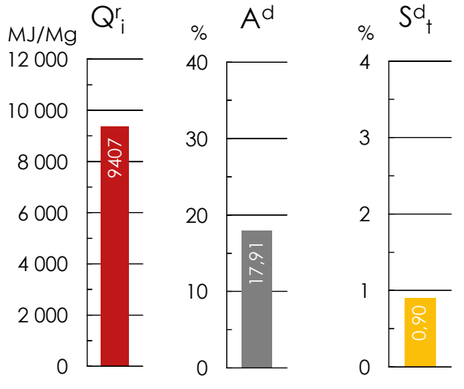
ZŁOŻE PONIEC-KROBIA

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

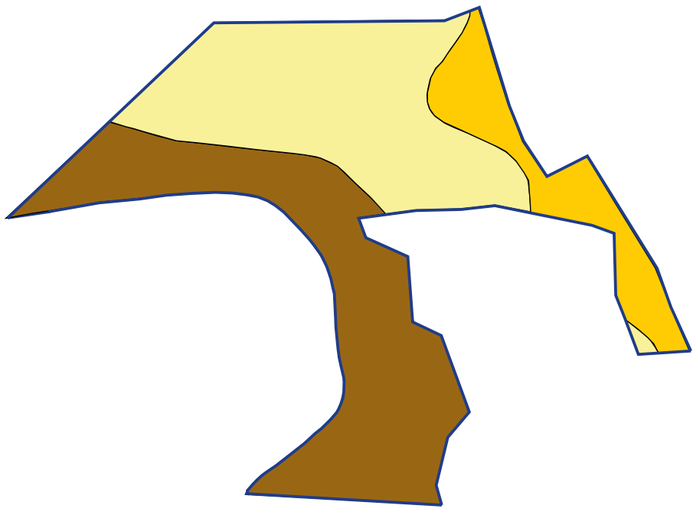
(MIDAS: WB 759)



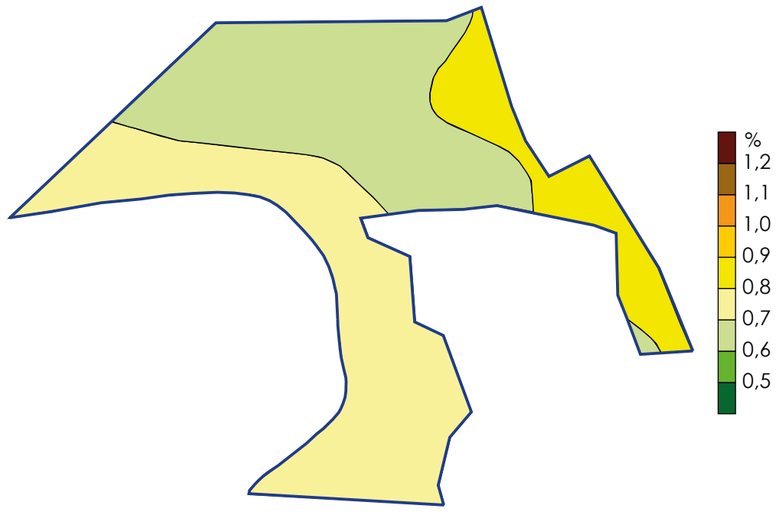
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

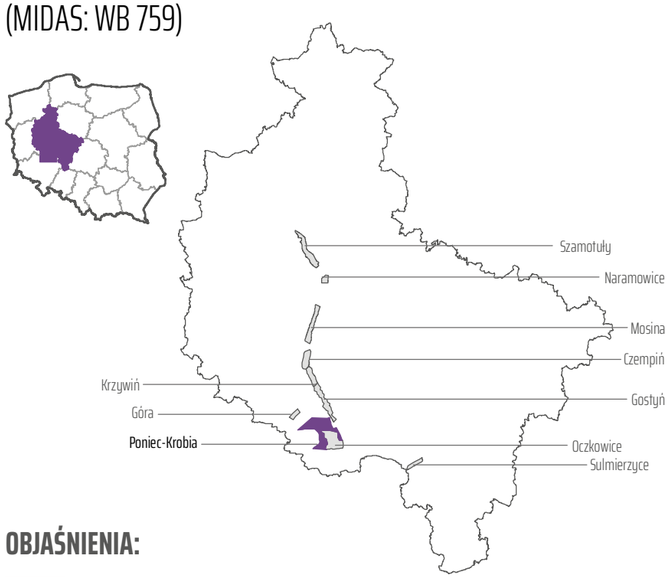
OBJAŚNIENIA:

granica złoża

Fig. 2.9.C.

ZŁOŻE PONIEC-KROBIA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 759)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Poniec-Krobia*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

Piwocki, M., 1979. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Poniec-Krobia, województwo leszczyńskie. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4123/223, Warszawa.

0 4 8 12 16 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.9.D.

3.10. Złoże Sulmierzyce

(MIDAS: WB 735)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** krotoszyński, ostrowski;
gminy: Sulmierzyce, Odolanów, Ostrów Wielkopolski

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego w rejonie Sulmierzyc leży w rowie tektonicznym Sulmierzyc, który jest strukturą kulisową związaną ze strefą dyslokacyjną Poznań-Kalisz. Powierzchnia całego złoża wynosi 15,37 km^2. W złożu Sulmierzyce oszacowano zasoby prognostyczne w kategorii D_1 (Tabela 3.10.1.).

Tabela 3.10.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Sulmierzyce (źródło: opracowanie własne)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane	nu	nu	nu
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D_1	13,13	40,74	53,87
Zasoby ogółem	**13,13**	**40,74**	**53,87**

nu – nie udokumentowano

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny obszaru prognostycznego Sulmierzyce przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci piasków wydmowych, torfów i namułów rzecznych oraz piasków rzecznych tarasów akumulacyjnych;
(2) utwory plejstoceńskie reprezentowane przez dwudzielną serię glin morenowych, rozdzielonych grubym pakietem piasków i żwirów fluwioglacjalnych oraz iłów i mułków zastoiskowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy – pliocen), osady ilasto-mułkowe z domieszką uwęglonego detrytusu roślinnego i wkładkami piasku kwarcowego drobnoziarnistego z drobnymi konkrecjami syderytowymi;
(4) niższa część formacji poznańskiej (miocen środkowy), osady ilasto-węglowe z domieszką ksylitów oraz z cienkimi wkładkami węgla brunatnego, które stanowią ekwiwalent sedymentacyjny **I środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego**, w całości o charakterze niebilansowym z uwagi na wysoką wartość liniowego współczynnika nadkładu N:W (powyżej 36);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), reprezentowane przez drobno- i różnoziarniste piaski kwarcowe z pyłem węglowym i uwęglonym detrytusem roślinnym;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy), główny pokład złożowy;

Tabela 3.10.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Sulmierzyce (źródło: opracowanie własne)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	114,9	133,6	158,3	151,6	181,9	200,9	114,9	191,2	200,9
Grubość nadkładu	[m]	107,1	125,3	144,6	146,8	168,2	188,5	107,1	172,0	188,5
Miąższość węgla	[m]	0,9	1,9	3,6	2,5	12,1	21,0	0,9	19,3	21,0
N:W	[-]	36,4	79,8	120,5	8,3	8,9	25,0	4,8	8,9	10,2

pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

(7) utwory środkowej części formacji ścinawskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci iłów mułkowatych i mułków, często zawęglonych lub węglistych oraz piasków kwarcowych drobnoziarnistych z domieszką żwirku kwarcowego;
(8) seria iłowców i mułowców z wkładkami węgla brunatnego o miąższości 0,1–0,3 m (formacja ścinawska, miocen dolny), stanowiąca ekwiwalent sedymentacyjny **III ścinawskiego pokładu węgla brunatnego;**
(9) seria zwietrzelinowa skał podłoża mezozoicznego, reprezentowana przez mułki piaszczyste z muskowitem oraz ostrokrawędzistymi okruchami kwarcu, margla i wapienia;
(10) wapienie i margle jury środkowej i górnej;
(11) łupki i piaskowce kwarcowe kajpru.
W rejonie prognostycznym Sulmierzyce występują trzy mioceńskie pokłady węgla brunatnego, z których tylko jeden – **II pokład łużycki** – ma znaczenie złożowe (Tabela 3.10.2.). W granicach obszaru prognostycznego Sulmierzyce udokumentowano złoże kruszywa naturalnego KN 9279 Gliśnica IV.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Sulmierzyce jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o niskiej popielności i bardzo niskiej zawartości siarki (Tabela 3.10.3.). W znacznej części, ze względu na wydajność prasmoły, spełnia także kryteria dla węgla wytlewnego.

Tabela 3.10.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w złożu Sulmierzyce (źródło: Nosek, 1966)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,35	0,37	0,38	0,06	0,26	1,50
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	14,87	16,58	18,29	11,30	19,36	21,92
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m^3]	1,30	1,31	1,32	1,08	1,22	1,47
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	39,33	42,12	44,88	36,26	59,33	86,46
Popielność	A^d	[%]	14,94	19,92	24,91	bd	15,18	bd
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,13	0,19	0,24	0,02	0,12	0,56
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,14	0,18	0,22	0,03	0,14	0,83
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	8 188	9 245	10 302	6 878	9 705	11 720
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	5,71	6,00	6,28	5,55	6,56	8,99
Wydajność półkoksu	$(sk)^d$	[%]	63,43	65,71	68,00	48,87	61,19	72,72
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	11,42	11,71	12,00	8,88	12,89	20,22
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,06	0,07	0,08	0,04	0,11	0,33
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,20	2,69	4,17	0,78	3,85	11,55
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	49,90	52,18	54,46	45,57	53,61	62,27
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,92	7,73	14,54	0,18	3,73	17,14
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	0,96	1,00	1,05	0,52	1,68	2,49
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	62,53	65,48	68,52	60,35	66,07	72,39
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	5,55	5,79	6,00	3,78	4,81	6,44

bd – brak danych; pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Warunki hydrogeologiczne

Złoże węgla brunatnego Sulmierzyce należy w całości do prawobrzeżnej części dorzecza Baryczy, prawego dopływu Odry. Dolina Baryczy, przebiegająca na południe od granic obszaru, jest silnie zabagniona i wypełniona licznymi niewielkimi jeziorkami, użytkowanymi często jako stawy rybne. Sam obszar perspektywiczny jest odwadniany przez rzeki Kuroch, Czarną Wodę i szereg drobniejszych bezimiennych cieków, płynących w szerokich, zabagnionych dolinach, w których powszechnie występują torfowiska.
W rejonie prognostycznym Sulmierzyce nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Podczas prac wiertniczych nie zaobserwowano wyraźnych zmian w przepływie płuczki i nie stwierdzono samowypływów. O warunkach hydrogeologicznych można wnioskować jedynie na podstawie interpretacji geologicznej i charakteru litologicznego przewierconych skał. W utworach omawianego obszaru należy spodziewać się od dwóch do trzech pięter wodonośnych. W obrębie **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom wód przypowierzchniowych, uzależniony głównie od opadów atmosferycznych, leżący na głębokości 0,0–5,0 m p.p.t. oraz (2) poziom wód międzymorenowych, związanych z piaskami i żwirami fluwioglacjalnymi; nie można wykluczyć, że mogą występować tu wody o zwierciadle naporowym. Wody **piętra mioceńskiego** występują w piaskach podwęglowych, a ich zwierciadło ma charakter naporowy. Niewielkie ilości wód szczelinowych piętra mezozoicznego, zwykle silnie zmineralizowanych, występują w utworach jury i kajpru.

Od północnego wschodu ze złożem Sulmierzyce sąsiaduje czwartorzędowy Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) nr 310 Dolina kopalna rzeki Ołobok, na którym w całości wyznaczono Obszar Wysokiej Ochrony (OWO) na południowy wschód od złoża leży drugi czwartorzędowy GZWP nr 303 Pradolina Barycz-Głogów (E), a na południe od złoża usytułowany jest GZWP nr 309 Zbiornik międzymorenowy Smoszew Chwaliszew – Sulmierzyce. W pobliżu północnej granicy obszaru prognostycznego Sulmierzyce, w miejscowości Łąkociny, funkcjonuje przemysłowe ujęcie wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

We wschodniej i zachodniej części obszaru prognostycznego Sulmierzyce występują niewielkie masywy leśne, a część centralną zajmują w znacznej mierze użytki rolne z glebami wyższych klas bonitacyjnych, wykorzystywane pod uprawy o wysokiej kulturze rolnej.

Obszar prognostyczny Sulmierzyce niemal w całości leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu (OChK) nr 15 Dąbrowy Krotoszyńskie Baszków – Rochy oraz w obrębie dwóch obiektów sieci Natura'2000: specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH300002 „Uroczyska Płyty Krotoszyńskiej" i obszaru specjalnej ochrony ptaków nr PLB300007 „Dąbrowy Krotoszyńskie". Teren ten jest także chroniony jako obszar chronionego krajobrazu Dąbrowy Krotoszyńskie-Baszków-Rochy o powierzchni 558 km^2. Na północny zachód od granic złoża znajduje się rezerwat leśny Dąbrowa koło Białek Krotoszyńskich, a na południowy zachód od złoża usytułowany jest rezerwat Stawy Milickie. W obrębie złoża występuje jeden pomnik przyrody (Tabela 3.10.4.).

Tabela 3.10.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Sulmierzyce (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Odolanów	Odolanów / ostrowski	1980	Dąb szypułkowy	1 szt.

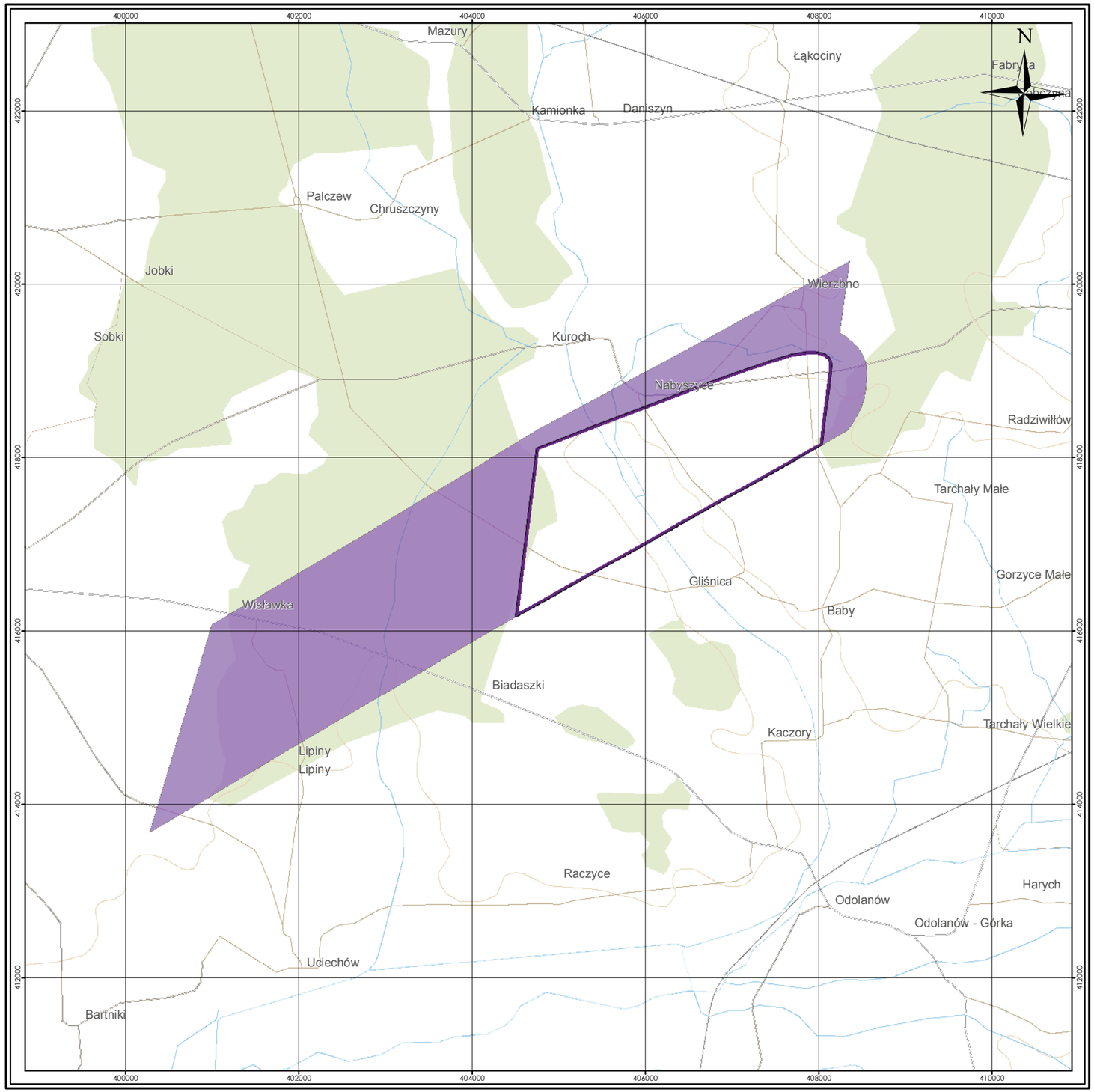
P – pomnik przyrody

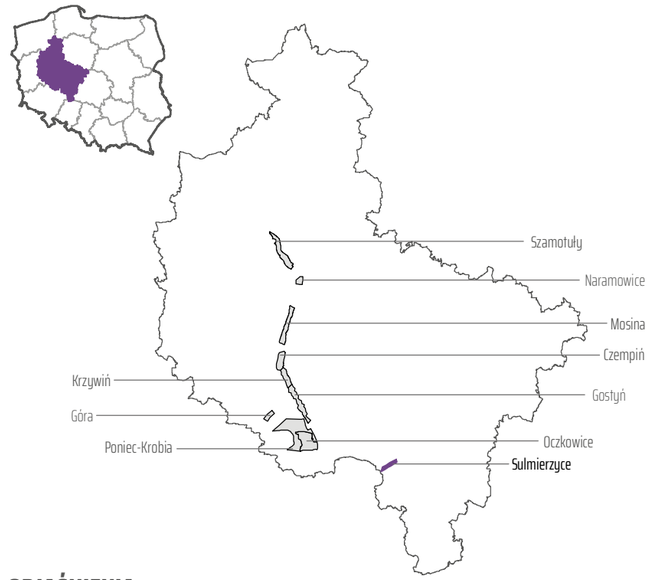
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Nosek, M., 1966. Sprawozdanie z poszukiwań złóż węgla brunatnego wykonanych w latach 1964–1966 w okolicy Sulmierzyc. Państwowy Instytut Geologiczny, 78 s., *Narodowe Archiwum Geologiczne nr kat. 4425/89*, Warszawa.

ZŁOŻE SULMIERZYCE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 735)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

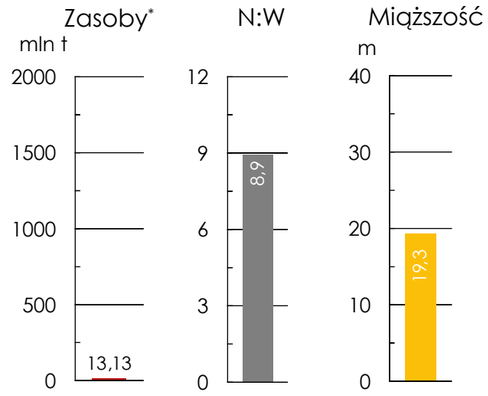
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.10.A.

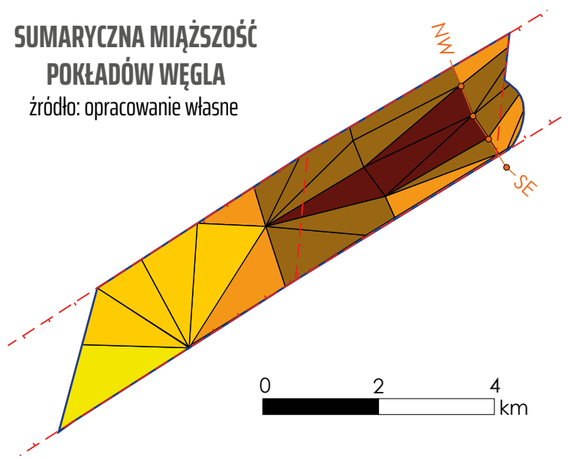
ZŁOŻE SULMIERZYCE
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

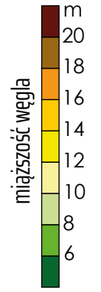
(MIDAS: WB 735)



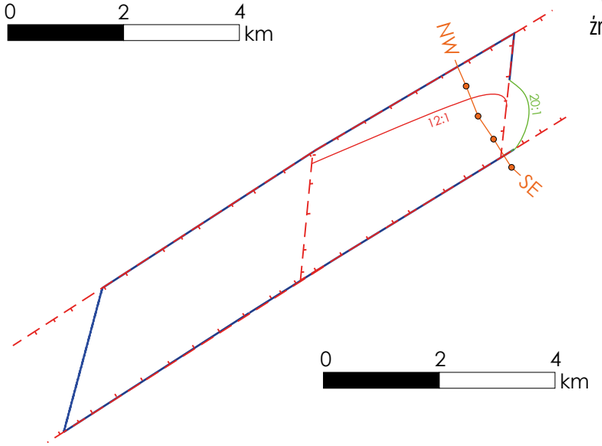
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: opracowanie własne





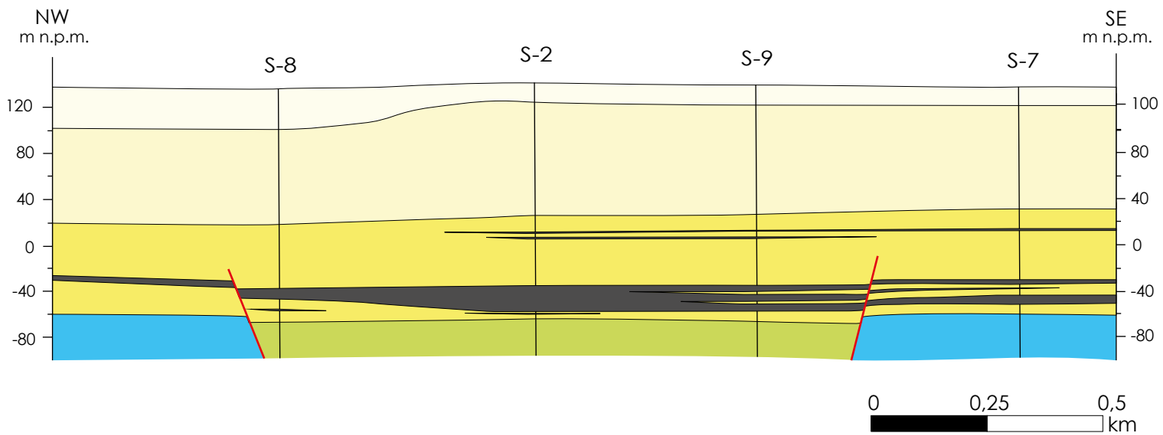
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- uskok
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SULMIERZYCE (NW-SE)
źródło: Nosek, 1966



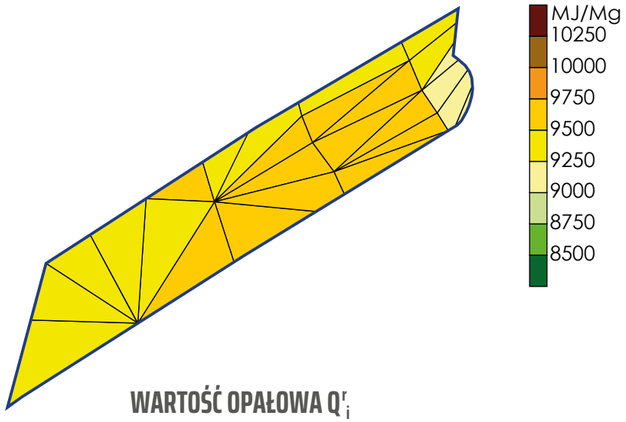
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- pliocen
- miocen
- kreda
- jura

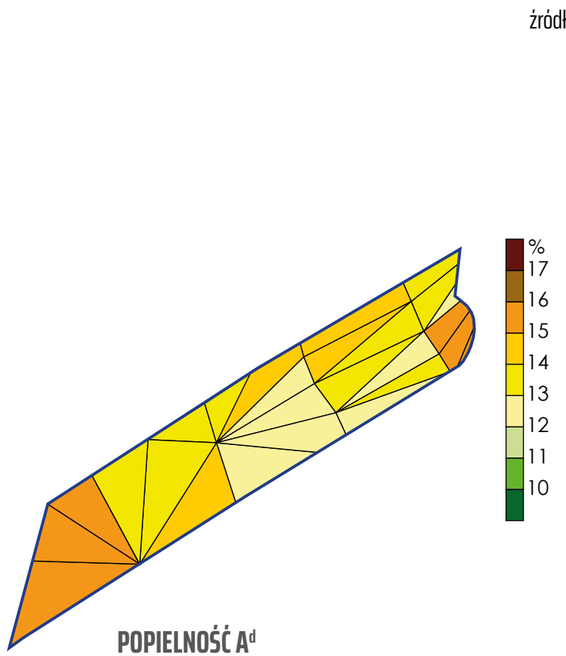
Fig. 3.10.B.

ZŁOŻE SULMIERZYCE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

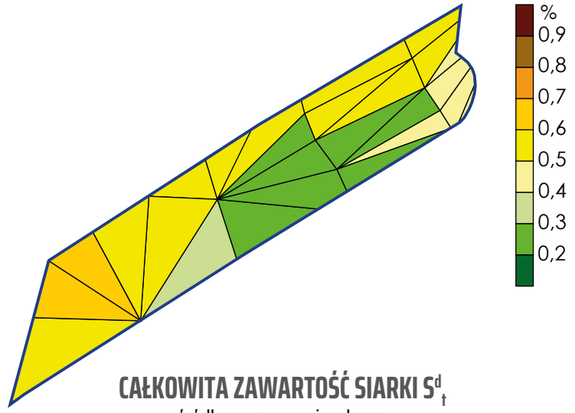
(MIDAS: WB 735)



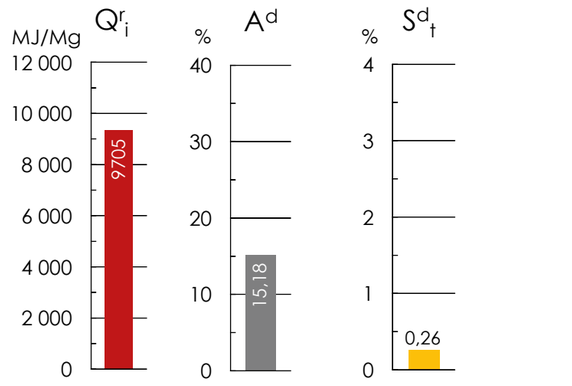
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

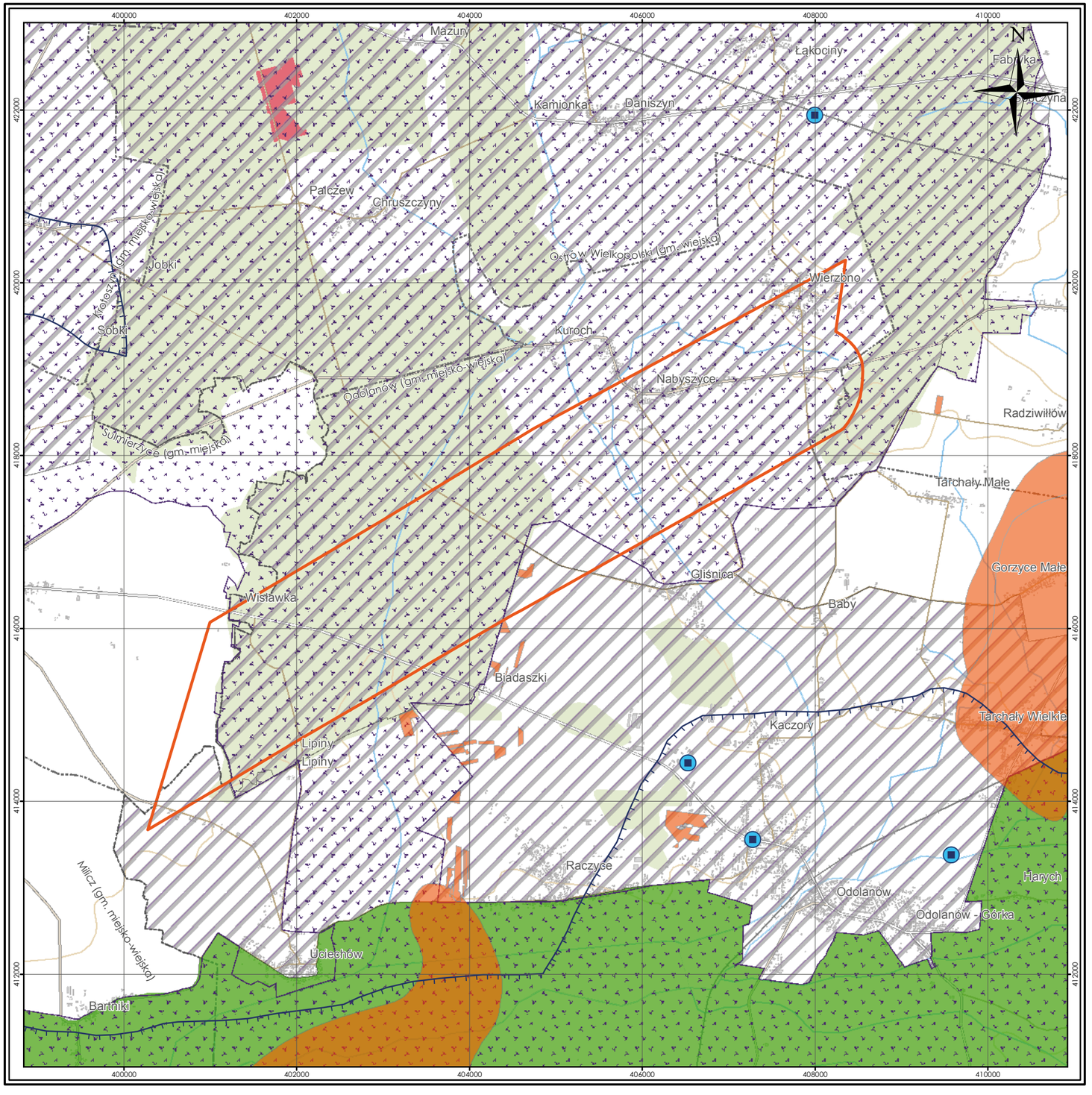
granica złoża

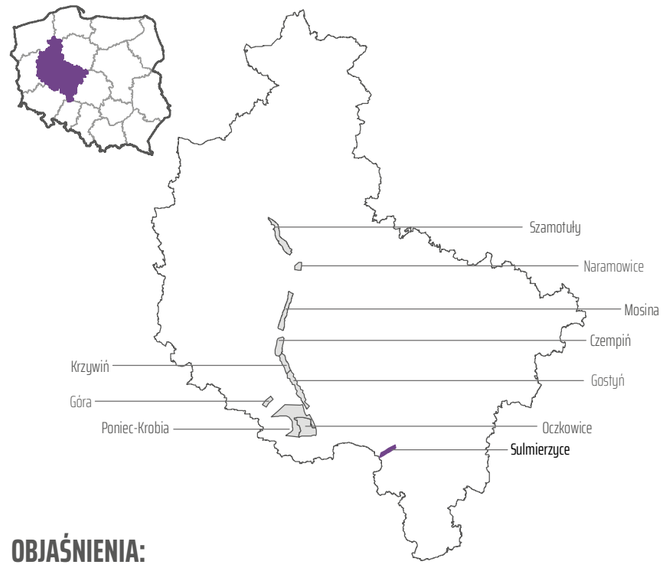
0 2 4 km

Fig. 3.10.C.

ZŁOŻE SULMIERZYCE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 735)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Sulmierzyce*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Ujęcia wód podziemnych
- Granice gmin

*Opracowanie własne

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

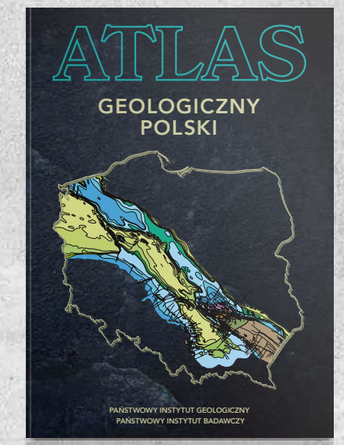
podkład topograficzny
BDOO | BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

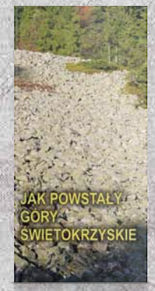
Fig. 3.10.D.

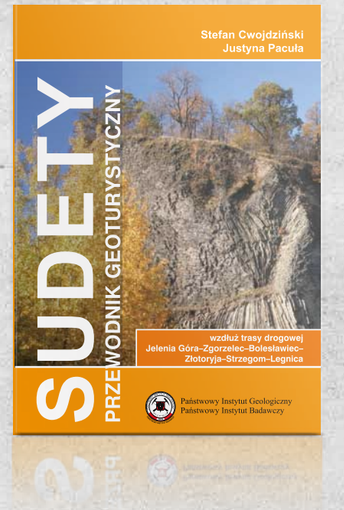
4. SPIS FIGUR

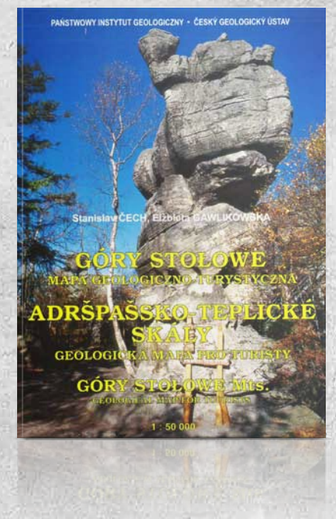
Fig. 1.1. Zasady klasyfikacji zasobów złóż kopalin stałych według Międzynarodowej Ramowej Klasyfikacji Zasobów.
Fig. 1.2. Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce.
Fig. 1.3. Złoża węgla brunatnego w rejonie zachodnim.
Fig. 1.4. Złoża węgla brunatnego w rejonie wielkopolskim.
Fig. 1.5. Syntetyczny profil stratygraficzny węglonośnej asocjacji brunatnowęglowej paleogenu i neogenu na Niżu Polskim.
Fig. 1.6. Mapy zasięgu węgli brunatnych na Niżu Polskim.
Fig. 1.7. Przekrój geologiczny przez złoże Bełchatów I – I'(W-E).
Fig. 1.8. Przekrój geologiczny przez złoże Lubstów II – II'(NW-ESE).
Fig. 1.9. KWB Bełchatów – lokalizacja odkrywek.
Fig. 1.10. KWB Konin lokalizacja odkrywek.
Fig. 1.11. Przekrój geologiczny przez złoże Turów III – III' (N-S).
Fig. 1.12. Przekrój geologiczny przez złoże Koźmin IV – IV' (W-E).
Fig. 1.13. KWB Turów – lokalizacja odkrywki.
Fig. 1.14. KWB Adamów – lokalizacja odkrywek.
Fig. 1.15. Przekrój geologiczny przez złoże Sieniawa V – V'(SSW-NNE).
Fig. 1.16. KWB Sieniawa – lokalizacja odkrywki.
Fig. 2.1.A. Złoże Babina-Żarki – mapa zasobowa.
Fig. 2.1.B. Złoże Babina-Żarki – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.1.C. Złoże Babina-Żarki – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.1.D. Złoże Babina-Żarki – mapa środowiskowa.
Fig. 2.2.A. Złoże Cybinka – mapa zasobowa – pokład II.
Fig. 2.2.A'. Złoże Cybinka – mapa zasobowa – pokład III.
Fig. 2.2.B. Złoże Cybinka – parametry geologiczno-górnicze – pokład II.
Fig. 2.2.B'. Złoże Cybinka – parametry geologiczno-górnicze – pokład III.
Fig. 2.2.C. Złoże Cybinka – parametry chemiczno-technologiczne – pokład II.
Fig. 2.2.C'. Złoże Cybinka – parametry chemiczno-technologiczne – pokład III.
Fig. 2.2.D. Złoże Cybinka – mapa środowiskowa.
Fig. 2.3.A. Złoże Gubin – mapa zasobowa.
Fig. 2.3.B. Złoże Gubin – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.3.C. Złoże Gubin – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.3.D. Złoże Gubin – mapa środowiskowa.
Fig. 2.4.A. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – mapa zasobowa
Fig. 2.4.B. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – parametry geologiczno-górnicze – pokład II.
Fig. 2.4.B'. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – parametry geologiczno-górnicze – pokład IV.
Fig. 2.4.C. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – parametry chemiczno-technologiczne – pokład II.
Fig. 2.4.C'. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – parametry chemiczno-technologiczne – pokład IV.
Fig. 2.4.D. Złoże Gubin-Zasieki-Brody – mapa środowiskowa.
Fig. 2.5.A. Złoże Lubsko – mapa zasobowa.
Fig. 2.5.B. Złoże Lubsko – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.5.C. Złoże Lubsko – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.5.D. Złoże Lubsko – mapa środowiskowa.
Fig. 2.6.A. Złoże Mosty – mapa zasobowa – pokład II.
Fig. 2.6.A'. Złoże Mosty – mapa zasobowa – pokład IV.
Fig. 2.6.B. Złoże Mosty – parametry geologiczno-górnicze – pokład II.
Fig. 2.6.B'. Złoże Mosty – parametry geologiczno-górnicze – pokład IV.
Fig. 2.6.C. Złoże Mosty – parametry chemiczno-technologiczne – pokład II.
Fig. 2.6.C'. Złoże Mosty – parametry chemiczno-technologiczne – pokład IV.
Fig. 2.6.D. Złoże Mosty – mapa środowiskowa.
Fig. 2.7.A. Złoże Radomierzyce – mapa zasobowa.
Fig. 2.7.B. Złoże Radomierzyce – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.7.C. Złoże Radomierzyce – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.7.D. Złoże Radomierzyce – mapa środowiskowa.
Fig. 2.8.A. Złoże Rzepin – mapa zasobowa.
Fig. 2.8.B. Złoże Rzepin – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.8.C. Złoże Rzepin – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.8.D. Złoże Rzepin – mapa środowiskowa.
Fig. 2.9.A. Złoże Sądów – mapa zasobowa.
Fig. 2.9.B. Złoże Sądów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.9.C. Złoże Sądów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.9.D. Złoże Sądów – mapa środowiskowa.
Fig. 2.10.A. Złoże Torzym – mapa zasobowa.
Fig. 2.10.B. Złoże Torzym – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.10.C. Złoże Torzym – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.10.D. Złoże Torzym – mapa środowiskowa.
Fig. 2.11.A. Złoże Bieganów – mapa zasobowa.
Fig. 2.11.B. Złoże Bieganów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.11.C. Złoże Bieganów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.11.D. Złoże Bieganów – mapa środowiskowa.
Fig. 2.12.A. Złoże Chlebowo – mapa zasobowa.
Fig. 2.12.B. Złoże Chlebowo – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.12.C. Złoże Chlebowo – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.12.D. Złoże Chlebowo – mapa środowiskowa.
Fig. 2.13.A. Złoże Cybinka Wschód – mapa zasobowa.
Fig. 2.13.B. Złoże Cybinka Wschód – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.13.C. Złoże Cybinka Wschód – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.13.D. Złoże Cybinka Wschód – mapa środowiskowa.
Fig. 2.14.A. Złoże Dobrosułów – mapa zasobowa.
Fig. 2.14.B. Złoże Dobrosułów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.14.C. Złoże Dobrosułów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.14.D. Złoże Dobrosułów – mapa środowiskowa.
Fig. 2.15.A. Złoże Gądków Wielki – mapa zasobowa.
Fig. 2.15.B. Złoże Gądków Wielki – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.15.C. Złoże Gądków Wielki – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.15.D. Złoże Gądków Wielki – mapa środowiskowa.
Fig. 2.16.A. Złoże Górzyca – mapa zasobowa.
Fig. 2.16.B. Złoże Górzyca – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.16.C. Złoże Górzyca – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.16.D. Złoże Górzyca – mapa środowiskowa.

Fig. 2.17.A. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec – mapa zasobowa.
Fig. 2.17.B. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.17.C. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.17.D. Złoże Przewóz-Iłowa-Węgliniec – mapa środowiskowa.
Fig. 2.18.A. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa – mapa zasobowa.
Fig. 2.18.B. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.18.C. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.18.D. Złoże Ruszów-Węgliniec-Parowa – mapa środowiskowa.
Fig. 2.19.A. Obszar prognostyczny na NE od Mostów – mapa zasobowa.
Fig. 2.19.B. Obszar prognostyczny na NE od Mostów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.19.C. Obszar prognostyczny na NE od Mostów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.19.D. Obszar prognostyczny na NE od Mostów – mapa środowiskowa.
Fig. 3.1.A. Złoże Czempiń – mapa zasobowa.
Fig. 3.1.B. Złoże Czempiń – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.1.C. Złoże Czempiń – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.1.D. Złoże Czempiń – mapa środowiskowa.
Fig. 3.2.A. Złoże Gostyń – mapa zasobowa.
Fig. 3.2.B. Złoże Gostyń – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.2.C. Złoże Gostyń – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.2.D. Złoże Gostyń – mapa środowiskowa.
Fig. 3.3.A. Złoże Krzywiń – mapa zasobowa.
Fig. 3.3.B. Złoże Krzywiń – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.3.C. Złoże Krzywiń – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.3.D. Złoże Krzywiń – mapa środowiskowa.
Fig. 3.4.A. Złoże Mosina – mapa zasobowa.
Fig. 3.4.B. Złoże Mosina – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.4.C. Złoże Mosina – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.4.D. Złoże Mosina – mapa środowiskowa.
Fig. 3.5.A. Złoże Naramowice – mapa zasobowa.
Fig. 3.5.B. Złoże Naramowice – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.5.C. Złoże Naramowice – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.5.D. Złoże Naramowice – mapa środowiskowa.
Fig. 3.6.A. Złoże Oczkowice – mapa zasobowa.
Fig. 3.6.B. Złoże Oczkowice – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.6.C. Złoże Oczkowice – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.6.D. Złoże Oczkowice – mapa środowiskowa.
Fig. 3.7.A. Złoże Szamotuły – mapa zasobowa.
Fig. 3.7.B. Złoże Szamotuły – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.7.C. Złoże Szamotuły – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.7.D. Złoże Szamotuły – mapa środowiskowa.
Fig. 3.8.A. Złoże Góra – mapa zasobowa.
Fig. 3.8.B. Złoże Góra – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.8.C. Złoże Góra – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.8.D. Złoże Góra – mapa środowiskowa.
Fig. 3.9.A. Złoże Poniec-Krobia – mapa zasobowa.
Fig. 3.9.B. Złoże Poniec-Krobia – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.9.C. Złoże Poniec-Krobia – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.9.D. Złoże Poniec-Krobia – mapa środowiskowa.
Fig. 3.10.A. Złoże Sulmierzyce – mapa zasobowa.
Fig. 3.10.B. Złoże Sulmierzyce – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.10.C. Złoże Sulmierzyce – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.10.D. Złoże Sulmierzyce – mapa środowiskowa.









SKLEP INTERNETOWY PIG-PIB

sklep.pgi.gov.pl

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

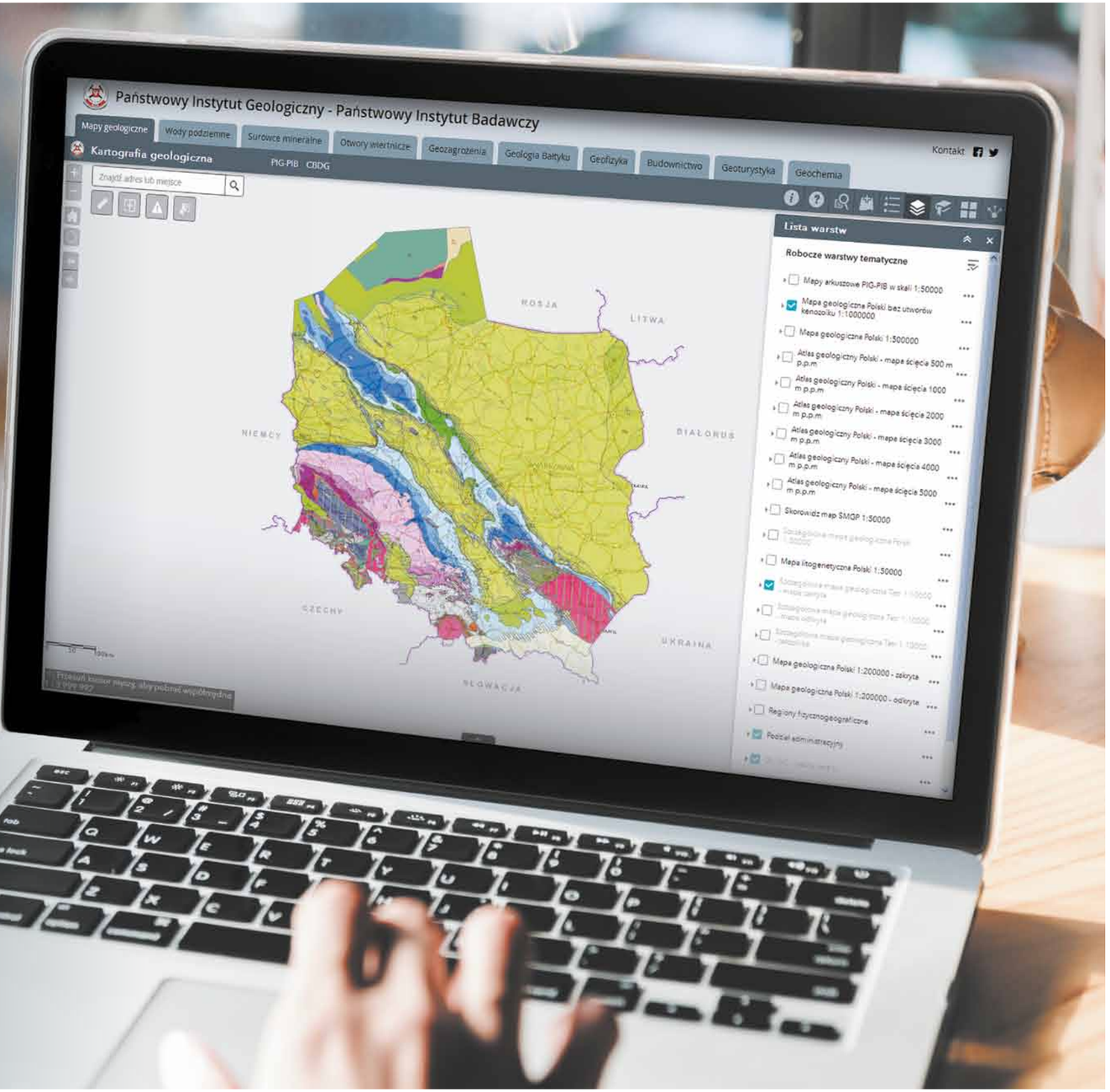
geologia.pgi.gov.pl

Zeskanuj kod smartfon'em
i dowiedz się więcej....

DOSTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

INTEGRACJA DANYCH PRZESTRZENNYCH NA POTRZEBY PAŃSTWA I BIZNESU

MAPY GEOLOGICZNE \ WODY PODZIEMNE
SUROWCE MINERALNE \ GEOZAGROŻENIA
BUDOWNICTWO \ GEOLOGIA BAŁTYKU
OTWORY WIERTNICZE \ GEOCHEMIA
GEOTURYSTYKA \ GEOFIZYKA



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. (+48) 22 45 92 000, biuro@pgi.gov.pl
www.pgi.gov.pl

100 LAT 1919 2019 PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

ISBN 978-83-66305-89-2