TOM 2

ATLAS GEOLOGICZNY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE

REJON PÓŁNOCNO-ZACHODNI I REJON KONIŃSKI

Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

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 2

Jacek R. Kasiński, Paweł Urbański

ATLAS GEOLOGICZNY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE

REJON PÓŁNOCNO-ZACHODNI I REJON KONIŃSKI

Warszawa 2022

Autorzy:
dr Jacek R. Kasiński, dr Paweł Urbański

Współpraca:
mgr inż. Paweł Kuć, mgr Maciej Młynarczyk, mgr inż. Rafał Nasiłowski, mgr inż. Dominika Sieradz, dr hab.Barbara Słodkowska, mgr Katarzyna Sobień

Redakcja techniczna:
Monika Masiak, Olga Rosowiecka, Anna Kalinowska

Projekt okładki:
Monika Cyrklewicz

Projekt typograficzny:
Łukasz Borkowski

Skład i łamanie:
Łukasz Borkowski

Akceptował do druku dnia 20.12.2022
Zastępca dyrektora ds. służby geologicznej
dr Andrzej GŁUSZYŃSKI

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,
Warszawa 2022 r.
ISBN 978-83-67197-98-4

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., Urbański P. (red.) 2022. Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce. Tom 2. Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.
Kasiński J.R., Urbański P. (ed.) 2022. Geological atlas of polish selected lignite deposits in Poland. Volume 2. Polish Geological Institute – NRI, Warszawa, 162 pp (in Polish).

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP ... 10
Kryteria wyboru obiektów ... 11
Lista wybranych obiektów ... 11
Forma prezentacji danych ... 15
Objaśnienia skrótów i symboli użytych w tekście ... 15
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 15

2. REJON PÓŁNOCNO-ZACHODNI

ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 16

2.1. Złoże Nakło (MIDAS: WB 726) ... 16
Zasoby węgla brunatnego ... 16
Warunki geologiczno-górnicze ... 16
Parametry jakościowe węgla ... 16
Warunki hydrogeologiczne ... 17
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 17
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 17

2.2. Złoże Trzcianka (MIDAS: WB 450) ... 22
Zasoby węgla brunatnego ... 22
Warunki geologiczno-górnicze ... 22
Parametry jakościowe węgla ... 23
Warunki hydrogeologiczne ... 23
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 24
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 24

2.3. Złoże Więcbork (MIDAS: WB 728) ... 29
Zasoby węgla brunatnego ... 29
Warunki geologiczno-górnicze ... 29
Parametry jakościowe węgla ... 29
Warunki hydrogeologiczne ... 30
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 30
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 30

OBSZARY PROGNOSTYCZNE ... 35

2.4. Obszar prognostyczny Drezdenko ... 35
Zasoby węgla brunatnego ... 35
Warunki geologiczno-górnicze ... 35
Parametry jakościowe węgla ... 35
Warunki hydrogeologiczne ... 36
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 36
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 36

3. REJON KONIŃSKI

ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 41

3.1. Złoże Chełmce (MIDAS: WB 414) ... 41
Zasoby węgla brunatnego ... 41
Warunki geologiczno-górnicze ... 41
Parametry jakościowe węgla ... 41
Warunki hydrogeologiczne ... 42
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 42
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 42

3.2. Złoże Dęby Szlacheckie (MIDAS: WB 5605) ... 47
Zasoby węgla brunatnego ... 47
Warunki geologiczno-górnicze ... 47
Parametry jakościowe węgla ... 47
Warunki hydrogeologiczne ... 48
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 48
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 48

3.3. Złoże Grochowy-Siąszyce (MIDAS: WB 16755) ... 53
Zasoby węgla brunatnego ... 53
Warunki geologiczno-górnicze ... 53
Parametry jakościowe węgla ... 53
Warunki hydrogeologiczne ... 54
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 54
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 54

3.4. Złoże Mąkoszyn-Grochowiska (MIDAS: WB 748) ... 59
Zasoby węgla brunatnego ... 59
Warunki geologiczno-górnicze ... 59
Parametry jakościowe węgla ... 60
Warunki hydrogeologiczne ... 60
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 61
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 61

3.5. Złoże Morzyczyn (MIDAS: WB 5332) ... 66
Zasoby węgla brunatnego ... 66
Warunki geologiczno-górnicze ... 66
Parametry jakościowe węgla ... 67
Warunki hydrogeologiczne ... 67
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 67
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 67

3.6. Złoże Piaski (MIDAS: WB 6092) ... 72
Zasoby węgla brunatnego ... 72
Warunki geologiczno-górnicze ... 72
Parametry jakościowe węgla ... 73
Warunki hydrogeologiczne ... 73
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 74
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 74

3.7. Złoże Radziejów (MIDAS: WB 15371) ... 79
Zasoby węgla brunatnego ... 79
Warunki geologiczno-górnicze ... 79
Parametry jakościowe węgla ... 80
Warunki hydrogeologiczne ... 80
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 80
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 80

3.8. Złoże Uniejów (MIDAS: WB 431) ... 85
Zasoby węgla brunatnego ... 85
Warunki geologiczno-górnicze ... 85
Parametry jakościowe węgla ... 85
Warunki hydrogeologiczne ... 86
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 86
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 86

ZŁOŻA NIEUDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE ... 91

3.9. Złoże Lenartowo (MIDAS: WB 742) ... 91
Zasoby węgla brunatnego ... 91
Warunki geologiczno-górnicze ... 91
Parametry jakościowe węgla ... 92
Warunki hydrogeologiczne ... 92
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 92
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 92

3.10. Złoże Radojewice (MIDAS: WB 727) ... 96
Zasoby węgla brunatnego ... 96
Warunki geologiczno-górnicze ... 96
Parametry jakościowe węgla ... 97
Warunki hydrogeologiczne ... 97
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 97
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 97

3.11. Złoże Słupca (MIDAS: WB 745) ... 102
Zasoby węgla brunatnego ... 102
Warunki geologiczno-górnicze ... 102
Parametry jakościowe węgla ... 102
Warunki hydrogeologiczne ... 103
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 103
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 103

3.12. Złoże Włocławek (MIDAS: WB 779) ... 108
Zasoby węgla brunatnego ... 108
Warunki geologiczno-górnicze ... 108
Parametry jakościowe węgla ... 108
Warunki hydrogeologiczne ... 109
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 109
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 109

3.13. Złoże Wójcin (MIDAS: WB 751) ... 114
Zasoby węgla brunatnego ... 114
Warunki geologiczno-górnicze ... 114
Parametry jakościowe węgla ... 115
Warunki hydrogeologiczne ... 115
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 115
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 115

OBSZARY PROGNOSTYCZNE ... 120

3.14. Obszar prognostyczny Chodów-Łęczyca ... 120
Zasoby węgla brunatnego ... 120
Warunki geologiczno-górnicze ... 120
Parametry jakościowe węgla ... 121
Warunki hydrogeologiczne ... 121
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 121
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 121

3.15. Obszar prognostyczny Damasławek ... 126
Zasoby węgla brunatnego ... 126
Warunki geologiczno-górnicze ... 126
Parametry jakościowe węgla ... 127
Warunki hydrogeologiczne ... 127
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 127
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 128

3.16. Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta ... 132
Zasoby węgla brunatnego ... 132
Warunki geologiczno-górnicze ... 132
Parametry jakościowe węgla ... 132
Warunki hydrogeologiczne ... 132
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 133
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 133

3.17. Obszar prognostyczny Kościelec ... 137
Zasoby węgla brunatnego ... 137
Warunki geologiczno-górnicze ... 137
Parametry jakościowe węgla ... 137
Warunki hydrogeologiczne ... 138
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 138
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 138

3.18. Obszar prognostyczny Lubień ... 142
Zasoby węgla brunatnego ... 142
Warunki geologiczno-górnicze ... 142
Parametry jakościowe węgla ... 143
Warunki hydrogeologiczne ... 143
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 143
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 144

3.19. Obszar prognostyczny Łanięta ... 149
Zasoby węgla brunatnego ... 149
Warunki geologiczno-górnicze ... 149
Parametry jakościowe węgla ... 150
Warunki hydrogeologiczne ... 150
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 151
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 151

3.20. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola ... 156
Zasoby węgla brunatnego ... 156
Warunki geologiczno-górnicze ... 156
Parametry jakościowe węgla ... 156
Warunki hydrogeologiczne ... 157
Poziom konfliktu ze środowiskiem ... 157
Spis literatury i opracowań archiwalnych ... 157

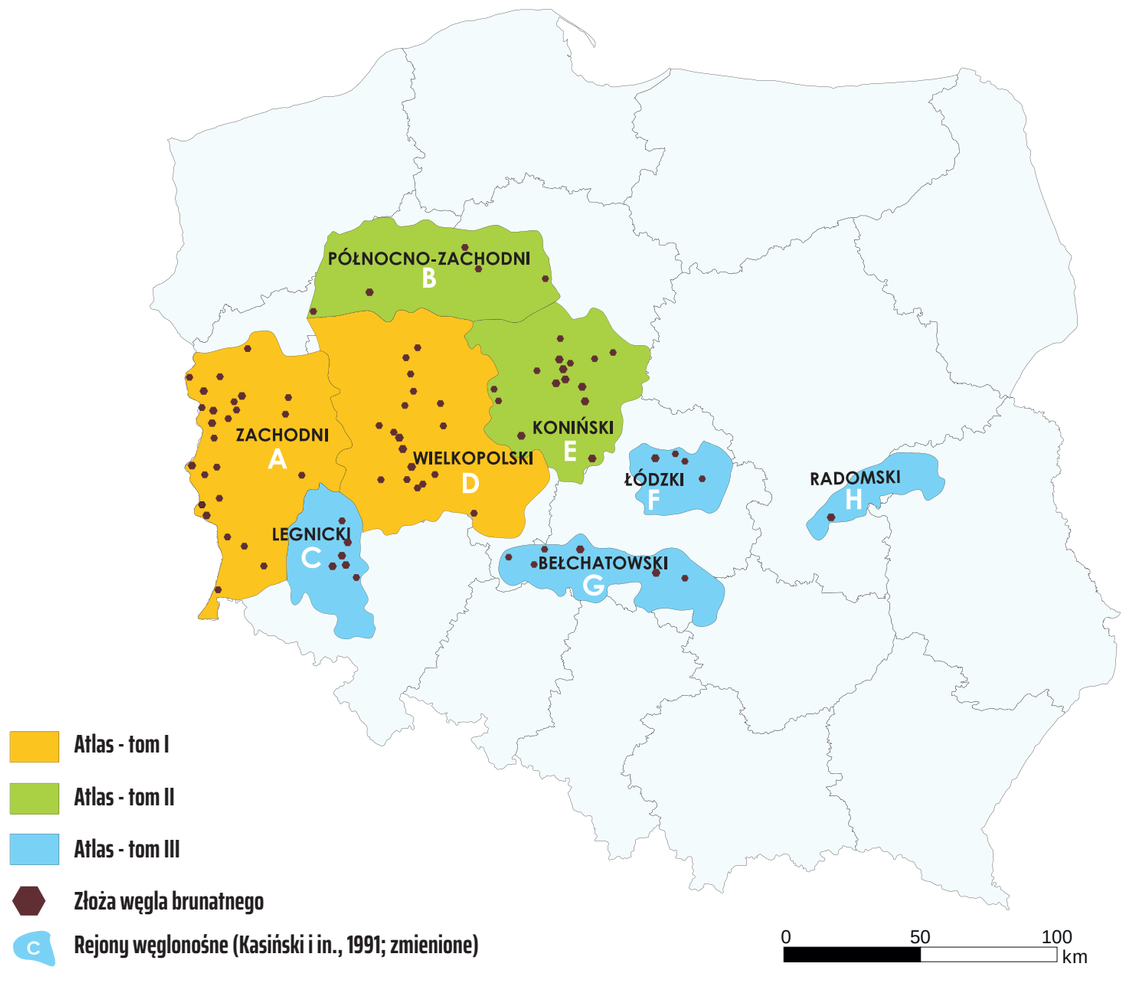
4. SPIS FIGUR ... 162

1. WSTĘP

Tom II Atlasu geologicznego wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce stanowi kontynuację publikacji, która ukazała się w roku 2019 nakładem Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (Kasiński i in., 2019). W tym tomie omówiono złoża należące do kolejnych dwóch rejonów występowania złóż węgla brunatnego: konińskiego i północno-zachodniego (Fig. 1.1.).

We wstępie do tomu I obszernie przedstawiono dane dotyczące klasyfikacji zasobów węgla brunatnego i występowania jego złóż w Polsce. Ponadto omówiono historię jego wydobycia na terenie kraju, a także współczesną eksploatację węgla brunatnego w Polsce.

Fig. 1.1. Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce (źródło: Kasiński i in., 1991)



Kryteria wyboru obiektów

W tomie II Atlasu geologicznego wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce zastosowano system kryteriów wyboru obiektów analogiczny jak w tomie I. Nadal istniał tu ten sam problem selekcji obiektów objętych opracowaniem, ponieważ na obszarze Polski zarejestrowano dotychczas łącznie 162 niezagospodarowane nagromadzenia węgla brunatnego o charakterze złożowym, w tym 73 złoża udokumentowane (Mazurek i Tymiński, 2021) i 89 obszarów prognostycznych (Kasiński i in., 2020), w większości uwzględnionych na arkuszach Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Podobnie jak w tomie I zostały tu pominięte obecnie eksploatowane złoża węgla brunatnego.

Zasadniczym kryterium doboru obiektów do atlasu pozostała wartość ekonomiczna złoża, wyrażona parametrycznie wielkością jego zasobów, podstawowymi parametrami geologiczno-górniczymi oraz parametrami jakościowymi kopaliny (Kasiński i in., 2006). Niektóre złoża, niespełniające tych kryteriów, mogą jednak w przyszłości stać się obiektami zainteresowania, ponieważ w miarę rozwoju niekonwencjonalnych technologii eksploatacji węgla, takich jak np. zgazowanie podziemne UCG (*Underground Coal Gasification*) (Bielowicz i Kasiński, 2014; Matl i in., 2014), wartość złóż może wzrosnąć. W wyborze złóż uwzględniono także wyniki najważniejszych rankingów dotyczących złóż węgla brunatnego, uwzględniających kryteria wielkości zasobów, jakości surowca, warunków geologiczno-górniczych i w mniejszym stopniu poziomu konfliktu eksploatacji ze środowiskiem a także poziomu społecznej akceptacji inwestycji. Ocena konfliktu eksploatacji ze środowiskiem, choć niesłychanie istotna dla przyszłych decyzji gospodarczych, nie ma charakteru w pełni obiektywnego i jest uwarunkowana aktualnym (zmieniającym się w czasie) statusem formalno-prawnym potencjalnych terenów.

Z kolei oceny poziomu społecznej akceptacji inwestycji, zakładające uzależnienie stopnia akceptacji od szeregu czynników społeczno-ekonomicznych (m.in. zamożności gminy, wskaźnika uprzemysłowienia czy też poziomu bezrobocia), nie sprawdzają się w konfrontacji z rzeczywistością: protesty społeczne wybuchają z wielką intensywnością niemal w każdym przypadku podejmowanej inwestycji górniczej (Kasiński i in., 2006; Kozłowski i in., 2008; Radwanek-Bąk i in., 2015).

Lista wybranych obiektów

W ramach niniejszego tomu przedstawiono wybrane złoża z dwóch kolejnych rejonów brunatnowęglowych Polski: północno-zachodniego i konińskiego (Fig. 1.1.–1.3.).

Listę wytypowanych obiektów zestawiono odpowiednio w Tabeli 1 i 2.

Tabela 1. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie północno-zachodnim wg stanu na 31.12.2021 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										
Nakło	WB 726	D	245,3	136,7	115,1	18,5	7,3	8 299	24,13	0,90
Trzcianka	WB 450	$B+C_1+C_2$	300,1	45,9	43,0	4,2	11,9	8 390	23,07	1,84
Więcbork	WB 728	D	509,1	201,2	166,3	20,0	9,7	7 758	28,00	0,96
Obszary prognostyczne										
Drezdenko	brak	prognoza	141,4	97,2	88,9	8,3	10,7	6 439	37,84	0,59
Solec Kujawski	brak	prognoza	16,2	38,4	32,4	6,0	5,4	no	no	no

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

*N:W – stosunek nadkładu i przerostów do grubości węgla

Tabela 2. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie konińskim wg stanu na 31.12.2021 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)										
Adamów	WB 430	$B+C_1$	9,9	47,0	41,7	5,3	7,9	8 987	20,16	0,57
Gosławice	brak	$B+C_1+C_2$	bd	27,0	18,7	8,3	2,2	8 554	17,20	0,40
Koźmin	WB 422	$B+C_1+C_2$	11,2	38,5	33,9	7,5	6,9	9 257	19,33	0,40
Lubstów	WB 433	B	1,9	79,9	50,4	5,4	2,8	9 722	18,02	0,83
Lubstów Północ	WB 9140	B	2,7	54,5	45,3	10,1	5,3	8 225	28,68	1,98
Niesłusz	brak	B	bd	24,0	14,5	9,5	1,5	7 909	19,58	2,00
Pątnów I	WB 427	$B+C_1$	—	48,1	37,2	10,9	3,8	9 383	18,30	0,94
Pątnów II	WB 424	$B+C_1$	2,9	54,7	46,2	8,5	5,6	9 458	19,34	1,59
Pątnów III	WB 438	$B+C_1$	3,8	55,1	47,4	7,7	6,4	9 069	23,03	2,02
Władysławów	WB 432	B	1,4	39,1	31,5	8,6	3,7	8 987	31,39	0,85
Złoża eksploatowane										
Drzewce	WB 426	$B+C_1$	1,6	32,6	26,2	6,9	3,7	8 834	24,76	1,59
Pątnów IV	WB 740	B	3,7	61,5	54,9	6,6	8,3	8 960	22,82	2,05
Tomisławice	WB 8203	$B+C_1$	34,2	46,1	40,7	6,5	6,3	8 967	24,42	1,08
Złoża niezagospodarowane udokumentowane										
Brzezie	WB 476	C_2	53,9	64,1	55,4	8,7	7,4	6 507	42,84	4,58
Chełmce	WB 414	C_2	44,3	,7	53,6	6,1	9,2	6 962	35,42	1,30
Dęby Szlacheckie	WB 5605	C_1	103,2	72,3	71,6	8,3	9,1	8 074	24,96	1,48
Dobrów	WB 7862	C_2	17,8	36,8	33,0	4,0	8,5	8 376	24,79	0,33
Grochowy-Siąszyce	WB 16755	C_1	48,2	56,6	50,3	6,4	8,4	9 065	24,10	1,62
Kobielice	WB 474	C_2	6,7	76,7	67,4	6,1	7,3	8 128	25,81	2,50
Lisiec Nowy	brak	C_2	0,5	14,7	11,2	3,2	3,5	8 461	23,00	no
Lubraniec	WB 475	C_2	3,18	73,8	65,1	5,7	15,3	4 951	48,37	1,60
Małgorzata	WB 429	C_1+C_2	5,8	36,8	29,4	6,9	4,3	8 629	23,48	3,68
Mąkoszyn-Grochowiska	WB 748	$B+C_1+C_2$	50,9	55,7	47,8	5,9	8,6	8 682	25,80	0,82
Morzyczyn	WB 5332	C_1+C_2	26,1	53,9	47,9	5,7	8,9	7 043	34,18	1,84
Ochle	WB 425	C_2	1,2	13,7	10,2	4,3	1,2	8 114	22,13	1,32
Ościsłowo	WB 11548	$B+C_1+C_2$	41,3	57,4	50,5	5,8	9,2	8 959	24,70	2,48
Piaski	WB 6092	$B+C_1+C_2$	108,4	48,5	42,8	6,1	7,3	8 193	24,90	1,44
Radziejów	WB 15371	D	43,0	56,1	49,1	7,0	7,7	8 665	25,97	2,03
Rogi	WB 428	C_2	0,9	38,6	33,0	5,6	6,0	8 256	23,87	0,25
Rumin	WB 858	C_1	0,1	5,8	3,2	2,6	1,2	7 380	33,43	no
Uniejów	WB 431	C_1+C_2	42,0	28,2	25,7	3,8	7,0	6 557	20,60	0,80
Władysławów II	WB 11830	C_1+C_2	11,8	65,2	58,3	14,5	8,7	6 852	17,60	0,74

Tabela 2. c.d.

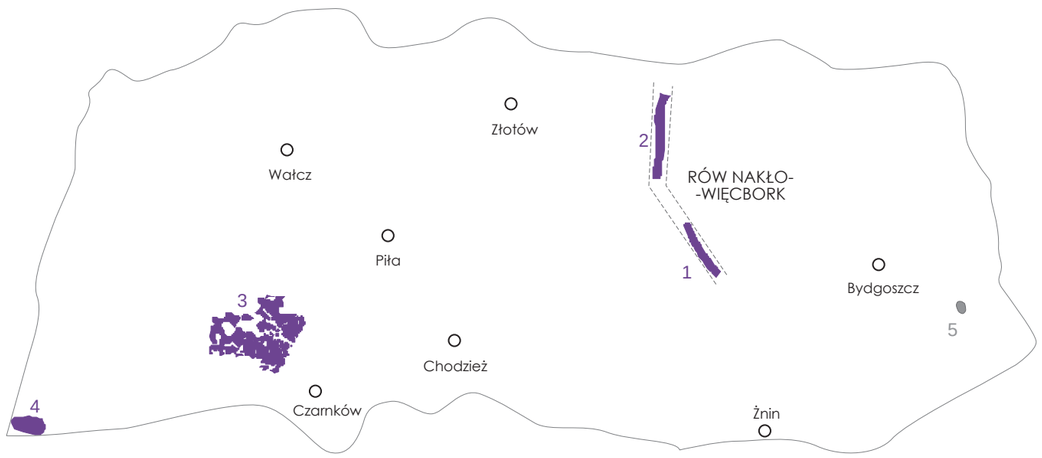
Złoże	Kod „Midas”	Kategoria rozpoznania	Zasoby o cechach bilansowych [mln t]	Głębokość spągu [m]	Grubość nadkładu [m]	Miąższość węgla [m]	Liniowy współczynnik N:W [-]	Wartość opałowa Q^r_i [MJ/Mg]	Popielność A^d [%]	Całkowita zawartość siarki S^d_t [%]
Złoża nieudokumentowane niezagospodarowane, posiadające kod MIDAS										
Barczygłów	WB 743	prognoza	5,0	38,0	31,4	6,6	4,7	6 308	38,86	0,33
Główiew	WB 744	prognoza	3,8	26,9	23,4	3,5	6,7	8 211	27,07	3,27
Krośniewice	WB 766	prognoza	12,2	45,4	43,1	2,2	19,2	9 423	24,89	1,59
Lenartowo	WB 742	prognoza	bd	58,8	55,0	3,8	14,5	8 959**	24,70**	2,48**
Pątnów III – soczewka Danków	WB 437	prognoza	1,6	55,1	47,4	6,4	6,4	9 069	23,03	2,02
Piotrków Kujawski	WB 780	prognoza	8,8	57,5	51,8	5,7	9,1	5 622	44,17	1,60
Radojewice	WB 727	prognoza	83,9	69,5	63,2	6,3	10,0	8 489	25,72	1,34
Sławęcin	WB 742	C_1+C_2	15,9	46,4	39,6	6,0	6,6	7 524	36,05	0,90
Słupca	WB 745	prognoza	39,3	41,2	35,0	6,2	5,6	9 255	18,45	2,19
Włocławek	WB 779	prognoza	55,1	47,4	43,2	4,2	10,3	8 122	30,43	3,14
Wójcin	WB 751	prognoza	20,7	92,2	84,0	8,2	10,2	7 831	33,08	1,03
Obszary prognostyczne										
Chodów-Łęczyca	brak	prognoza	311,5	63,8	57,4	6,4	8,7	9 423**	24,89**	1,59**
Chrapczew	brak	prognoza	21,0	65,4	59,1	6,2	9,4	8 987**	20,16**	0,57**
Ciświca	brak	prognoza	1,7	62,0	57,9	4,1	14,1	7 650	31,13	1,64
Damasławek	brak	prognoza	263,2	113,8	97,8	16,0	8,0	no	no	no
Dzierżążna	brak	prognoza	2,2	34,2	27,2	6,2	5,1	8 292	27,80	0,19
Gawłowice-Warta	brak	prognoza	132,8	75,6	52,1	9,4	7,6	no	no	no
Holendry Giewartowskie	brak	prognoza	4,0	50,4	46,6	3,8	14,6	no	no	no
Janowo p. Mielżyn	brak	prognoza	22,5	69,7	63,0	6,3	9,4	8 178	27,31	1,57
Kościelec	brak	prognoza	299,7	71,1	62,7	7,9	8,2	no	no	no
Lubień	brak	prognoza	94,9	132,6	99,6	6,3	7,6	7 923**	27,26**	3,91**
Łanięta	brak	prognoza	199,0	179,9	166,0	17,5	9,4	7 923	27,26	3,91
Łazińsk-Obory	brak	prognoza	10,6	74,4	67,9	4,7	14,3	9 305	20,66	1,70
Mogilno	brak	prognoza	101,9	bd	114,6	14,2	bd	7 831**	33,08**	1,03**
Maliniec	brak	prognoza	1,0	25,0	15,6	4,0	3,9	9 211	19,00	0,92
Milżyn	brak	prognoza	126,7	92,2	80,2	8,0	11,0	5 323	39,99	1,60
Nowe Grądy	brak	prognoza	9,2	67,3	54,5	3,5	15,7	6 676	39,82	1,67
Osięciny-Kąkowa Wola	brak	prognoza	132,9	72,7	66,9	5,8	11,5	4 951**	48,37**	1,60**
Sokolniki	brak	prognoza	6,0	65,2	59,4	5,1	11,6	7 482	30,04	1,68
Strzałkowo	brak	prognoza	6,3	71,8	65,2	6,6	9,9	9 932	14,86	1,69
Strzelno Wschód	brak	prognoza	22,7	85,3	77,2	9,1	9,5	8 315	23,72	1,68
Wielenin	brak	prognoza	9,5	23,9	21,1	3,7	6,1	6 557**	20,60**	0,80**

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

* N:W – stosunek nadkładu i przerostów do grubości węgla

** nie analizowano węgla, dane podano na podstawie badań prowadzonych w pobliskim złożu: dla złoża Lenartowo jest to udokumentowane złoże Ościsłowo, dla obszaru Lubień – obszar prognostyczny Łanięta, dla obszaru prognostycznego Chrapczew – złoże Adamów, dla obszaru Mogilno – złoże Wójcin, dla złoża Wielenin – wstępnie rozpoznane złoże Uniejów, dla złoża Osięciny-Kąkowa Wola – wstępnie rozpoznane złoże Lubraniec, dla złoża Chodów-Łęczyca – wstępnie rozpoznane złoże Kobielice.

Fig. 1.2. Złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie północno-zachodnim (źródło: opracowanie własne)



OBJAŚNIENIA:

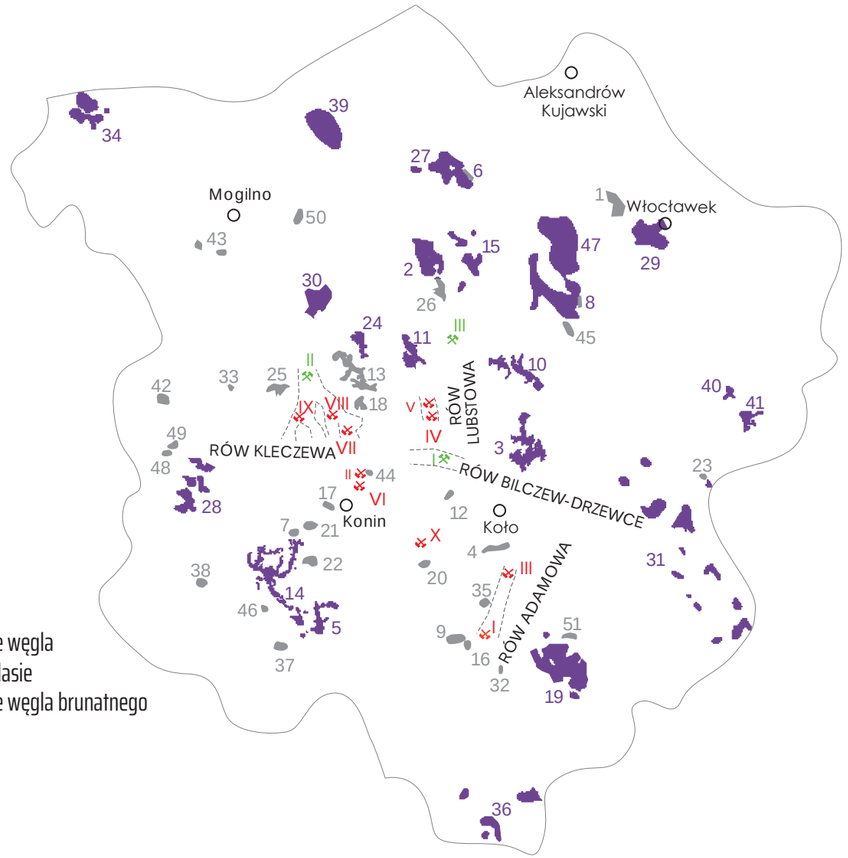
- rejon północno-zachodni
- 4 złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego opracowane w atlasie
- 5 złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- strefa uskokowa
- miasto

0 20 40 km

Złoża węgla brunatnego: Nakło [1], Więcbork [2], Trzcianka [3]

Obszary prognostyczne węgla brunatnego: Drezdenko [4], Solec Kujawski [5]

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



OBJAŚNIENIA:

- rejon koniński
- 2 złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego opracowane w atlasie
- 1 złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- II kopalnia czynna
- V kopalnia zaniechana
- strefa uskokowa
- miasto

0 20 40 km

Złoża węgla brunatnego: Brzezie [1], Chełmce [2], Dęby Szlacheckie [3], Dobrów [4], Grochowy-Siąszyce [5], Kobielice [6], Lisiec Nowy [7], Lubraniec [8], Małgorzata [9], Mąkoszyn-Grochowiska [10], Morzyczyn [11], Ochle [12], Ościsłowo [13], Piaski [14], Radziejów [15], Rogi [16], Rumin [17], Sławęcin [18], Uniejów [19], Władysławów II [20], Barczygłów [21], Główiew [22], Krośniewice [23], Lenartowo [24], Pątnów III – soczewka Danków [25], Piotrków Kujawski [26], Radojewice [27], Słupca [28], Włocławek [29], Wójcin [30]

Obszary prognostyczne węgla brunatnego: Chodów-Łęczyca [31], Chrapczew [32], Ciświca [33], Damasławek [34], Dzierżążna [35], Gawłowice-Warta [36], Holendry Giewartowskie [37], Janowo p. Mielżyn [38], Kościelec [39], Lubień [40], Łanięta [41], Łazińsk-Obory [42], Mogilno [43], Maliniec [44], Milżyn [45], Nowe Grądy [46], Osięciny-Kąkowa Wola [47], Sokolniki [48], Strzałkowo [49], Strzelno Wschód [50], Wielenin [51]

Kopalnie czynne: Drzewce [I], Pątnów IV [II], Tomisławice [III]

Kopalnie zaniechane: Adamów [I], Gosławice [II], Koźmin [III], Lubstów [IV], Lubstów Północ [V], Niesłusz [VI], Pątnów I [VII], Pątnów II [VIII], Pątnów III [IX], Władysławów [X]

Forma prezentacji danych

W tomie II atlasu zachowano formę prezentacji danych z tomu I, a zatem w formie graficznej wybrano następujące elementy:

- położenie złoża na tle topografii terenu z uwzględnieniem kategoryzacji udokumentowania;
- wybrane parametry geologiczno-górnicze złoża (miąższość węgla i grubość nadkładu);
- wybrane parametry chemiczno-technologiczne węgla (wartość opałowa Q^r_i, popielność A^d i całkowita zawartość siarki S^d_t);
- mapę środowiskową obszaru złoża;
- przekrój geologiczny przez złoże;

a w części tekstowej atlasu przedstawiono pakiet danych geologicznych, określających zasoby węgla brunatnego, warunki geologiczno-górnicze wraz ze skróconym profilem geologicznym, charakterystykę jakości surowca, warunki hydrogeologiczne i poziom konfliktu potencjalnej eksploatacji ze środowiskiem.

Podobnie jak w tomie I w wielu przypadkach dokonano uzupełnień i przeliczeń wartości zasobów węgla czy jego podstawowych parametrów ustalonych w dokumentach źródłowych, nawet w przypadku, jeśli zostały one formalnie zatwierdzone. Mogło to mieć miejsce w odniesieniu zarówno do złóż udokumentowanych, jak i obszarów prognostycznych występowania węgla brunatnego. W przypadku już udokumentowanych złóż przyczyną były zmiany kryteriów bilansowości, a także brak obliczonych zasobów pozabilansowych. 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 oszacowane. W przypadku obszarów prognostycznych przyczynę dokonania przeliczeń stanowiły z reguły braki lub nieścisłości w operatach szacujących zasoby (nie podlegające 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.

Objaśnienia skrótów i symboli użytych w tekście

A^d – zawartość popiołu (popielność) w węglu w stanie suchym (ang. *ash content in the dry basis*)
B^d – zawartość bituminów w stanie suchym (ang. *bitumen content in the dry basis*)
C^{daf} – zawartość pierwiastka C w węglu w stanie suchym i bezpopiołowym (ang. *content of C in coal/lignite on dry and ash-free basis*)
Ca^d – zawartość pierwiastka Ca w węglu w stanie suchym (ang. *content of Ca in coal/lignite on dry basis*)
Cl^d – zawartość pierwiastka Cl w węglu w stanie suchym (ang. *content of Cl in coal/lignite on dry basis*)
d^d_a – gęstość pozorna węgla w stanie suchym (ang. *apparent relative density in the dry basis*)
G^d_{sk} – zawartość gazu wytlewnego w węglu w stanie suchym (ang. *low-temperature gas content in the dry basis*)
GrH – indeks podatności przemiałowej Hardgrove'a (ang. *Hardgrove Grindability Index*)
H^{daf} – zawartość pierwiastka H w węglu w stanie suchym i bezpopiołowym (ang. *content of H in coal/lignite on dry and ash-free basis*)
K_c – całkowita zawartość ksylitu w węglu (ang. *xylitol content in the dry basis*)
K_w – zawartość ksylitu włóknistego w węglu (ang. *fibrous xylitol content in the dry basis*)
$(Na_2O + K_2O)^d$ – zawartość alkaliów w stanie suchym (ang. *alkali content in the dry basis*)
N:W – stosunek nadkładu i przerostów do grubości węgla (ang. *overburden ratio*)
P^d – zawartość piasku w stanie suchym (ang. *sand content in the dry basis*)
Q^r_i – wartość opałowa w stanie roboczym (ang. *caloriffic value*)
S^d_t – całkowita zawartość siarki w węglu w stanie suchym (ang. *total sulfur content in the dry basis*)
S^d_A – siarka zawarta w popiele (siarka popiołowa) w stanie suchym (ang. *sulfur in ash content in the dry basis*)
S^d_C – palne związki siarki zawarte w węglu (siarka palna) w stanie suchym (ang. *combustible sulfur content in the dry basis*)
$S^d_{SO_4}$ – siarka występująca w węglu w postaci siarczanów (siarka siarczanowa) w stanie suchym (ang. *sulfate sulfur content in the dry basis*)
S^d_p – siarka występująca w węglu w postaci pirytu lub markasytu (siarka pirytowa) w stanie suchym (ang. *pyrite sulfur content in the dry basis*)
sk^d – wydajność półkoksu w węglu w stanie suchym (ang. *semi-coke* efficiency *in the dry basis*)
T^d_{sk} – wydajność smoły wytlewnej (prasmoły) w węglu w stanie suchym (ang. Tar yield efficiency *in the dry basis*)
V^{daf} – zawartość części lotnych w węglu w stanie suchym i bezpopiołowym (ang. *volatile matter on dry and ash-free basis*)
W^r_t – wilgotność naturalna węgla w stanie roboczym (ang. *total water content*)
W^d_{sk} – zawartość wody rozkładowej w węglu w stanie suchym (ang. *decomposition water content*)

Spis literatury i opracowań archiwalnych

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.

Ciuk, E., Piwocki, M., 1990. Map of brown-coal deposits and prospect areas in Poland, 1:500 000. 23 s., Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński, J.R., Mazurek, S., Młynarczyk, M., 2020. Węgiel brunatny. W: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski, stan na 31.12.2018; 93-110, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński, J.R., Piwocki, M., Porzycki, J., Zdanowski, A., 1991. Węgiel kamienny i węgiel brunatny W: S. Kozłowski [red.]: Atlas zasobów surowców i odpadów mineralnych oraz zagrożeń środowiska w układzie gminnym, **2**; 1–22, 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., Saternus, A., Urbański, P., 2019. Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce – tom I: Rejon Zachodni i Rejon Wielkopolski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Kasiński J.R., Mazurek, S., Młynarczyk, M., 2020. Węgiel brunatny. W: Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski, stan na 31.12.2018; 93–110. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

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 Wydawnicza 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.

Mazurek, S., Tymiński, S., 2021. Węgiel brunatny. W: M. Szuflicki, A.Malon, M.Tymiński [red.]: Bilans zasobów kopalin w Polsce, stan na 31.12.2020; 93–110, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Radwanek-Bąk, B., Czapowski, G., Jureczka, J., Kasiński, J.R., Koźma, 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 4323/2005, Warszawa.

2. REJON PÓŁNOCNO-ZACHODNI – ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

2.1. Złoże Nakło

(MIDAS: WB 726)

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiat:** nakielski;
gmina: Nakło nad Notecią, Sadki

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Nakło występuje wewnątrz rowu tektonicznego o orientacji (NW–SE), stanowiącego południową część strefy tektonicznej Nakło-Więcbork. Od wschodu i zachodu złoże jest ograniczone uskokami rowu tektonicznego. Całkowita powierzchnia złoża Nakło wynosi 13,58 km^2 (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 11,44 km^2), a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii D wynoszą 245,34 mln ton (Tabela 2.1.1.).

Tabela 2.1.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Nakło (źródło: Sawicka i Bogacz, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D	245,34	41,26	286,60
Zasoby ogółem	**245,34**	**41,26**	**286,60**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Nakło przedstawia się następująco:
(1) piaski rzeczne ze żwirem oraz namuły i torfy holocenu, osiągające znaczniejszą miąższość w południowej części złoża w dolinie Noteci;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków i mułków zastoiskowych oraz piasków i żwirów fluwioglacjalnych;
(3) iły, mułki i piaski kwarcowe drobnoziarniste formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen);
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego,** o ograniczonym rozprzestrzenieniu (formacja poznańska – miocen środkowy);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków muskowitowo-kwarcowych drobnoziarnistych;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja krajeńska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym (Tabela 2.1.2.);
(7) utwory niższej części formacji krajeńskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych z pyłem węglowym;
(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe średnioziarniste;
(9) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych z glaukonitem;
(10) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez mułowce piaszczyste z węglem brunatnym stanowiące ekwiwalent V czempińskiego pokładu węgla brunatnego;
(11) utwory podłoża podkenozoicznego: piaskowce kwarcowe ze żwirem jury dolnej (hettang i synemur).
Ze względu na niewielkie miąższości pokładu I (3,0–4,2 m), dużą grubość przerostu płonnego pomiędzy pokładami I i II (26,4–28,3 m) oraz niewielkie rozprzestrzenienie pokładu I (na dużej części obszaru złożowego pokład I został wyerodowany), I środkowopolski pokład węgla brunatnego nie został zaliczony do złoża. Charakter bilansowy ma tyko dolny pokład węgla brunatnego (**II pokład łużycki**), ale tylko wewnątrz zapadliska tektonicznego. Poza granicami rowu miąższość obu pokładów węgla jest wielokrotnie mniejsza i miąższość żadnego z nich nie osiąga tam wartości granicznych dla złoża.
W pobliżu południowej granicy złoża, jednak poza jego obrębem, leżą dwa niewielkie złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem): KN 4964 Rozwarzyn (eksploatacja zaniechana) i KN 12158 Rozwarzyn I.

Tabela 2.1.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Nakło (źródło: Sawicka i Bogacz, 2010)

Parametr	Jednostka	II pokład łużycki		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	115,1	136,7	170,5
Grubość nadkładu	[m]	100,0	115,1	152,0
Miąższość węgla	[m]	13,6	18,5	21,6
N:W	[-]	5,8	7,3	9,2

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Nakło jest węglem energetycznym dość dobrej jakości. Węgiel II pokładu łużyckiego charakteryzuje niska zawartość siarki (Tabela 2.1.3.). Węgiel ze złoża Nakło nie nadaje się do brykietowania, wytlewania ani ekstrakcji (Piwocki, 1977; Sawicka i Bogacz, 2010).

Tabela 2.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Nakło (źródło: Sawicka i Bogacz, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,25	0,90	2,90
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,05	1,20	1,33
Popielność	A^d	[%]	9,40	24,13	83,29
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,08	0,46	1,93
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,15	0,44	1,02
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 220	8 299	10 704
Wydajność gazu wytlewnego	G^d_{sk}	[%]	5,41	16,60	20,35
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	55,81	67,00	89,19
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	2,70	9,42	15,12
Wydajność wody rozkładowej	W^d_{sk}	[%]	2,59	6,38	8,72
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,02	0,04	0,09
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,38	3,94	9,65
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	47,20	53,47	59,85
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,00	10,23	69,70
Zawartość węgla pierwiastkowego	C^{daf}	[%]	57,21	65,95	69,16
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	3,39	4,52	7,03

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Nakło leży w całości w zlewni Noteci, a wraz z nią należy do zlewni Warty. Dolina Noteci zajmuje południową część obszaru złoża. Omawiany teren jest odwadniany bezpośrednio do Noteci i jej dwóch niewielkich prawobrzeżnych dopływów – rzek Orla i Rokitka. W pobliżu północnej granicy złoża znajduje się kompleks niewielkich jezior należących do Pojezierza Krajeńskiego, z których najbliżej złoża leży Jezioro Witosławskie. W obrębie złoża Nakło występują wody podziemne należące do dwóch pięter wodonośnych: piętra czwartorzędowego i piętra neogeńskiego. Ponadto można spodziewać się także występowania wód podziemnych pięter: paleogeńskiego i jurajskiego. Horyzonty wodonośne **piętra czwartorzędowego** są głównymi użytkowymi poziomami wodonośnymi w rejonie złoża. Występują tu dwa takie horyzonty: przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym oraz podglinowy o zwierciadle naporowym. Poziom podglinowy wykazuje znaczną wydajność. Oba poziomy mają kontakty hydrauliczne w obrębie doliny Noteci. Wody **piętra neogeńskiego** występują w utworach piaszczystych formacji pawłowickiej poniżej I pokładu węgla brunatnego. Poziom ten prowadzi wody pod ciśnieniem około 600–800 kPa i wykazuje znaczną wydajność 18–120 m³/h (Piwocki, 1973) przy wydajności jednostkowej 3,5–7,1 m³/h. Wody tego piętra mogą występować także w izolowanych soczewach piaszczystych w osadach formacji poznańskiej powyżej I pokładu węgla brunatnego. Wody **piętra paleogeńskiego** mogą występować w utworach piaszczystych oligocenu. Wody **piętra jurajskiego** charakteryzują się zwierciadłem napiętym i to one są zapewne przyczyną występowania samowypływów notowanych w otworach wykonanych w dolinie Noteci, w których stabilizacja zwierciadła wody zachodziła na wysokości 4,5 m p.p.t.

Południowa część złoża Nakło znajduje się w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 138 Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć), stanowiącego w całości obszar wysokiej ochrony OWO.

Na obszarze złoża Nakło występują dwa ujęcia wód podziemnych, w miejscowości Dębowo na północy oraz w miejscowości Rozwarzyn na południu. W pobliżu wschodniej granicy, jednak już poza obszarem złoża, funkcjonuje ujęcie wód czwartorzędowych dla miasta Nakło nad Notecią, posiadające strefę ochrony pośredniej oraz ujęcie wody dla miejscowości Olszewka. W pobliżu południowej granicy, także poza granicami złoża, występują dwa duże ujęcia wód czwartorzędowych dla celów przemysłowych oraz ujęcie wody dla miejscowości Polichno. W pobliżu zachodniej granicy usytuowane jest ujęcie wody dla miejscowości Śmielin.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża jest w około 50% pokryty żyznymi glebami brunatnymi klas IIIa–IVa użytkowanymi rolniczo. W szerokiej dolinie Noteci, na południowym skraju złoża, występują łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz rozległe torfowiska, zajmujące około 40% powierzchni złoża. W okolicy miejscowości Rozwarzyn na teren złoża zachodzi użytek ekologiczny. Środkowo-zachodnia część złoża znajduje się w obrębie Nadnoteckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W miejscowości Lubaszcz znajduje się zespół pałacowo-parkowy z dużym parkiem podworskim oraz pomnik przyrody żywej – 2 dęby bezszypułkowe. Południowa część złoża, położona w Dolinie Noteci, znajduje się w obszarze specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH300004 Dolina Noteci i obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB300001 Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego. Środkowo-zachodnia granica złoża Nakło przebiega w bliskim sąsiedztwie wschodniej granicy Nadnoteckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Na złożu Nakło znajduje się szesnaście pomników przyrody oraz jeden użytek ekologiczny, obejmujący zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu (Tabela 2.1.4.).

Tabela 2.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Nakło (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Dębowo	Nakło nad Notecią / nakielski	1955	Głaz narzutowy	1
P	Dębowo	Nakło nad Notecią / nakielski	1995	Jesion wyniosły	1
P	Lubaszcz	Nakło nad Notecią / nakielski	1995	Dąb szypułkowy	2
P	Dębowo	Nakło nad Notecią / nakielski	1985	Platan klonolistny	7
P	Dębowo	Nakło nad Notecią / nakielski	1990	Dąb szypułkowy	5
U	Rozwarzyn	Nakło nad Notecią / nakielski	1998	Bagno	22,8 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Klimek, W., 1982. Badania petrograficzno-geochemiczne węgla brunatnego złoża Poniec-Krobia oraz złoża Paterek-Nakło-Dębowo. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 33261, Warszawa.

Piwocki, M., 1973. Sprawozdanie z geologicznych badań podstawowych dla wyjaśnienia budowy geologicznej trzeciorzędu oraz występowania w nim surowców mineralnych stałych w rejonie Nakła. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 14660, Warszawa.

Piwocki, M., 1977. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Paterek-Nakło-Dębowo, woj. bydgoskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 30384, Warszawa.

Piwocki, M., 1978. Warunki geologiczne i możliwości wykorzystania złoża węgla brunatnego w rejonie Nakła nad Notecią. *Przegląd Geologiczny*, **26**: 10; 584–588, Warszawa.

Sawicka, K., Bogacz, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Nakło w kat. D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., 49 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 824/2011, Warszawa.

ZŁOŻE NAKŁO
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 726)

OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

*Sawicka, K., Bogacz, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Nakło w kat. D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., 49 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 824/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

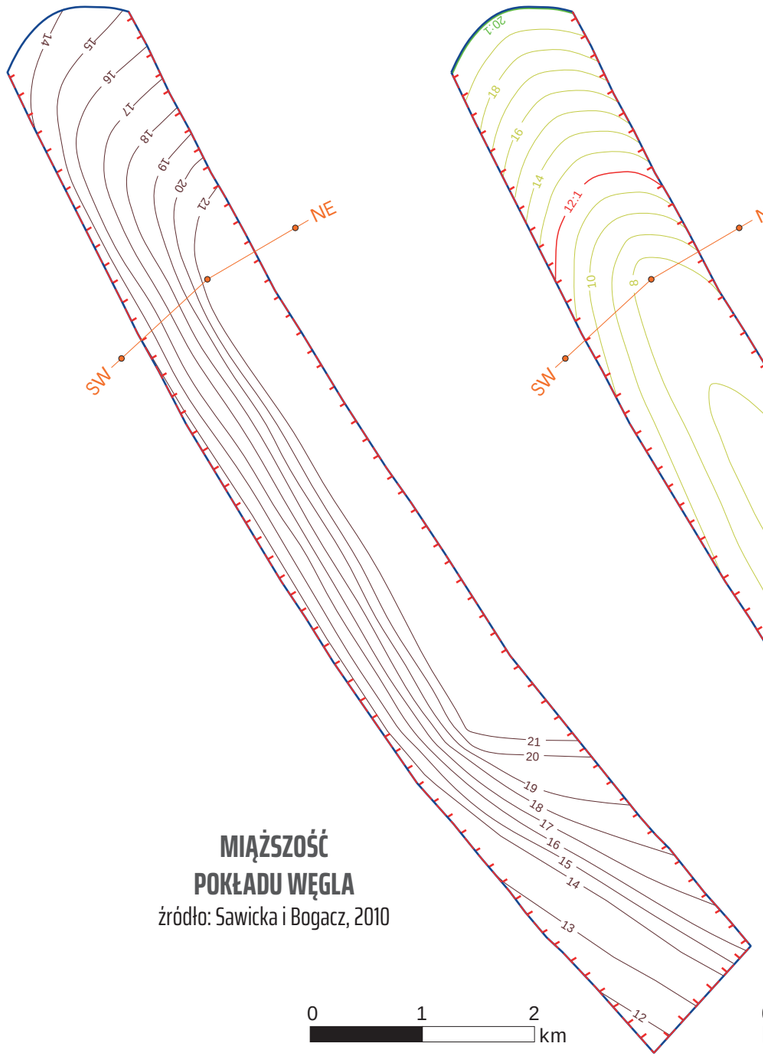
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

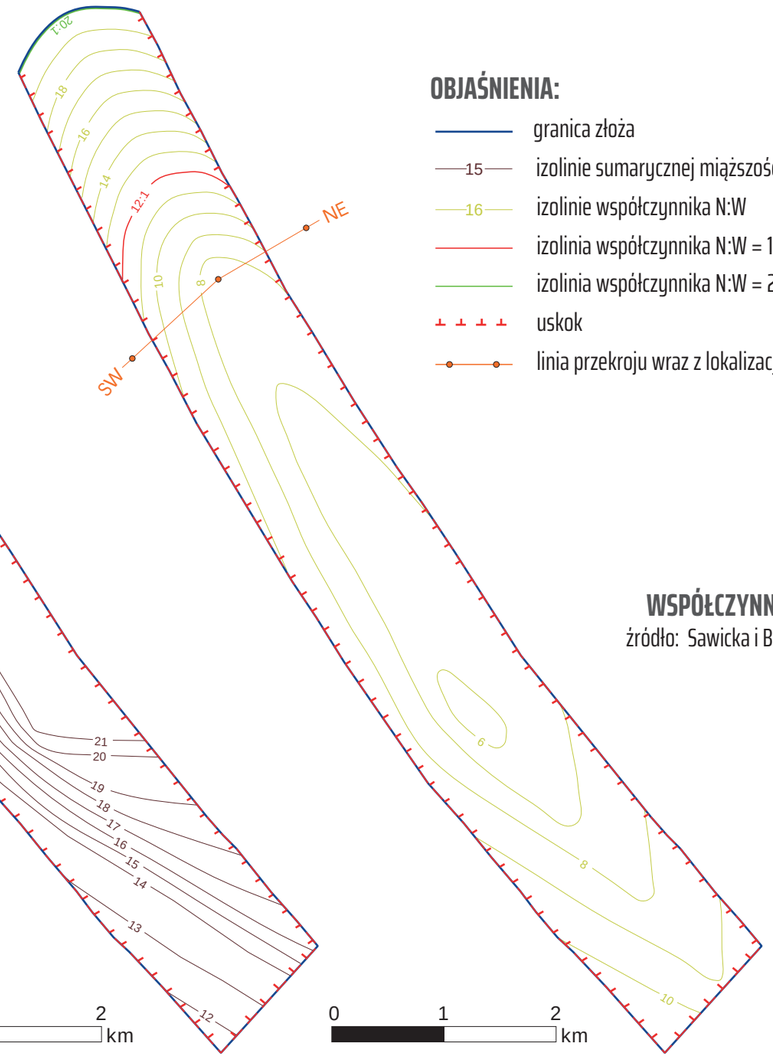
Fig. 2.1.A.

ZŁOŻE NAKŁO
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 726)



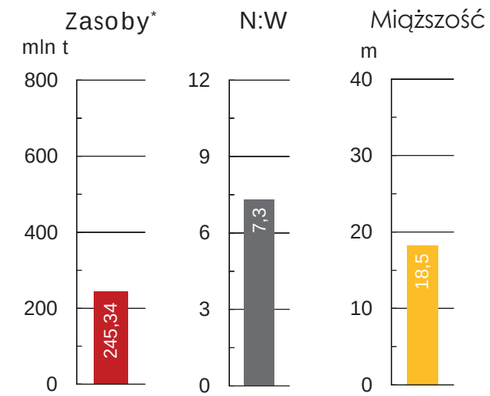
MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Sawicka i Bogacz, 2010



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Sawicka i Bogacz, 2010

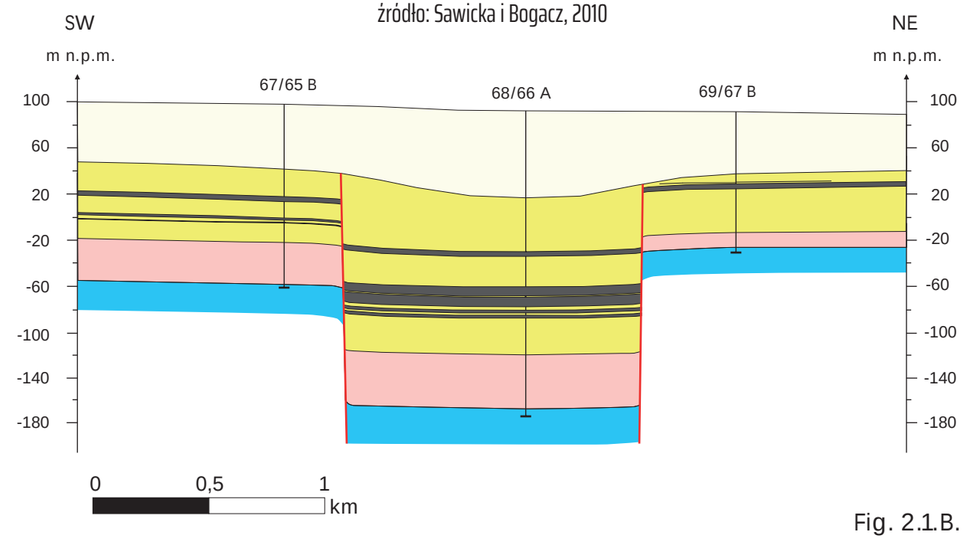
OBJAŚNIENIA:

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



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Sawicka i Bogacz, 2010

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE NAKŁO (SW–NE)
źródło: Sawicka i Bogacz, 2010



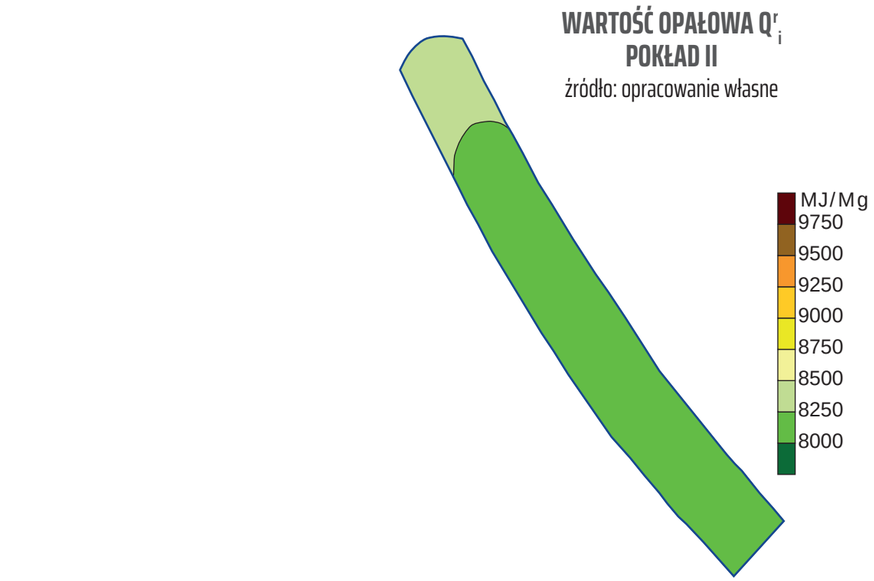
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

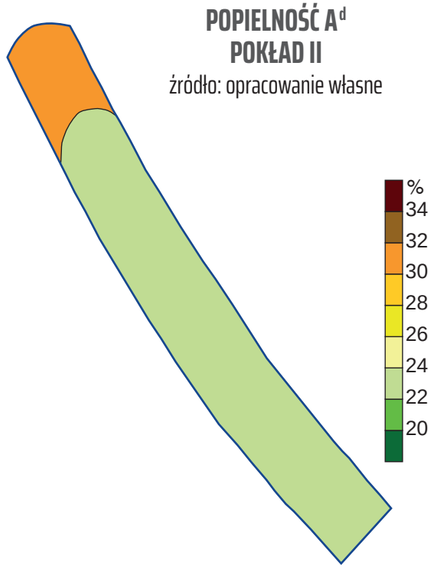
Fig. 2.1.B.

ZŁOŻE NAKŁO
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

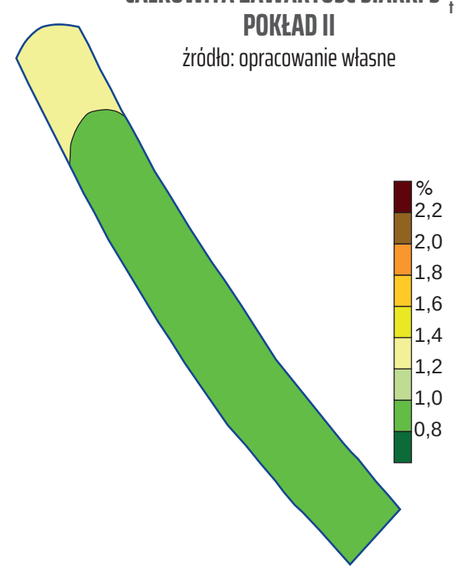
(MIDAS: WB 726)



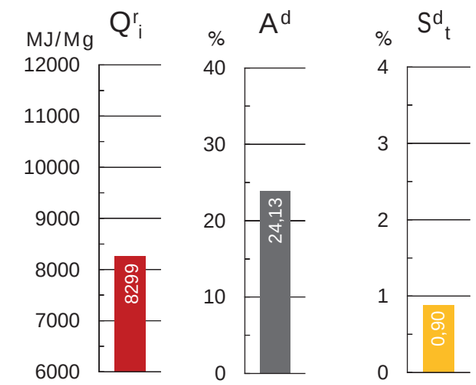
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
POKŁAD II
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
POKŁAD II
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
POKŁAD II
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Sawicka i Bogacz, 2010

OBJAŚNIENIA:

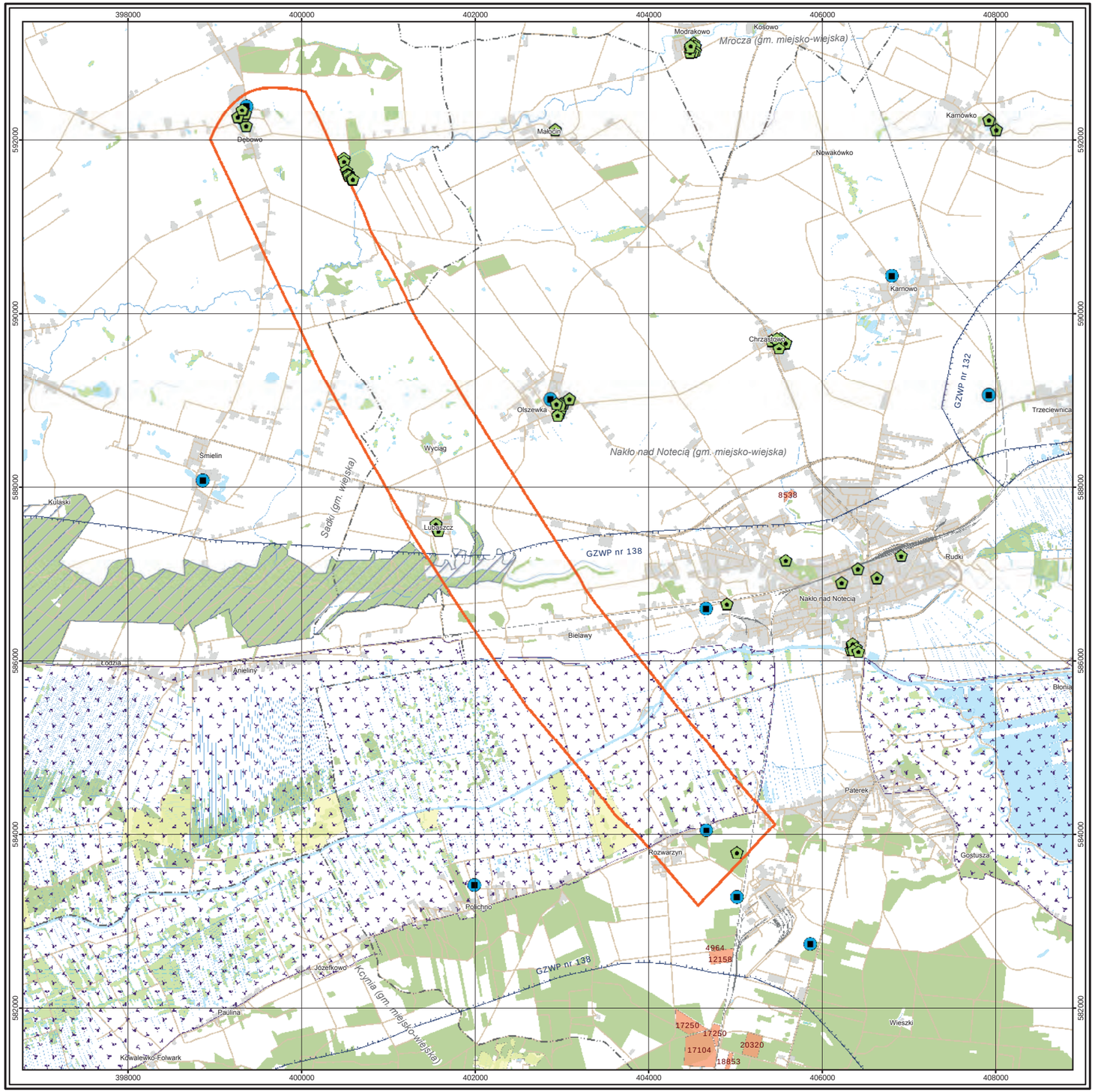
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 2.1.C.

ZŁOŻE NAKŁO
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 726)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Nakło*
- 4964 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Sawicka, K., Bogacz, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Nakło w kat. D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A., 49 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 824/2011, 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 Trzcianka

(MIDAS: WB 450)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** czarnkowsko-trzcianecki;
gmina: Czarnków, Trzcianka, Wieleń

Zasoby węgla brunatnego

Całkowita powierzchnia złoża Trzcianka wynosi 91,61 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 58,63 km²), a obliczone zasoby bilansowe wynoszą 300,07 mln ton, w tym zasoby bilansowe w kategorii B – 77,22 mln ton, w kategorii C_1 – 169,39 mln ton i w kategorii C_2 – 53,46 mln ton. Zasoby te występują w czterech polach złożowych: polu północnym, polu południowym oraz polach A i B (te ostatnie w dokumentacji występują łącznie jako A+B) (Tabela 2.2.1.).
Dodatkowo na obszarze wyznaczonych filarów ochronnych dla miasta Trzcianka i linii kolejowej znajdują się zasoby bilansowe w kategorii C_1+C_2 w ilości 21,47 mln ton oraz zasoby pozabilansowe w ilości 3,63 mln ton.

Tabela 2.2.1. Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złoża Trzcianka (źródło: Hrycek i in., 1987)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Pole północne			
Kategoria B	38,97	2,81	41,78
Kategoria C_1	63,33	9,12	72,45
Kategoria C_2	12,95	5,92	18,87
Zasoby ogółem	115,25	17,85	133,10
Pole południowe			
Kategoria B	38,25	3,69	41,94
Kategoria C_1	40,15	8,33	48,48
Kategoria C_2	5,70	3,45	9,15
Zasoby ogółem	84,10	15,47	99,57
Pola A+B			
Kategoria C_1	65,91	36,48	102,39
Kategoria C_2	34,81	58,01	92,82
Zasoby ogółem	100,72	94,49	195,21
Złoże ogółem			
Kategoria B	77,22	6,50	83,72
Kategoria C_1	169,39	53,93	223,32
Kategoria C_2	53,46	67,38	120,84
Zasoby ogółem	**300,07**	**127,81**	**427,88**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Trzcianka przedstawia się następująco:
(1) cienka warstwa utworów holoceńskich (mułów i piasków drobnoziarnistych), głównie w dolinkach niewielkich cieków w północno-wschodniej części złoża;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych oraz piasków wodnolodowcowych;
(3) iły i mułki z cienkimi wkładkami węgla i utworów zawęglonych odpowiadających **IA pokładowi oczkowickiemu** (górna część formacji poznańskiej, miocen górny);
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(5) utwory wyższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(6) ekwiwalent sedymentacyjny **IIA lubińskiego pokładu węgla brunatnego** (formacja pawłowicka, miocen środkowy), wykształcony w postaci mułków i iłów zawęglonych, lokalnie z soczewami węgla brunatnego;
(7) utwory niższej części formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(8) cienki **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja krajeńska, miocen środkowy);
(9) utwory niższej części formacji krajeńskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowych i mułków;
(10) utwory formacji gorzowskiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe drobnoziarniste;
(11) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych ze żwirem, z domieszką glaukonitu;
(12) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez osady ilasto-mułkowe z wkładkami piasków;
(13) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych z domieszką muskowitu;
(14) utwory formacji pomorskiej (eocen górny), wykształcone w postaci mułkowatych piasków kwarcowych i – w wyższej części – iłowców i mułowców z glaukonitem;
(15) w podłożu podkenozoicznym: piaskowce glaukonitowo-kwarcowe z fauną, należące do kredy górnej (mastrycht).
Złoże Trzcianka jest złożem jednopokładowym. Znaczenie złożowe ma tu **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** o prostej budowie wewnętrznej. Plejstoceńskie doliny erozyjne dzielą złoże na cztery pola: północne, południowe oraz A i B (Tabela 2.2.2.). Najwyższy pokład węgla brunatnego odpowiadający **IA pokładowi oczkowickiemu** występuje głównie w postaci cienkich przemazów, jedynie w okolicy otworu 767,5/975 występuje soczewa o większej miąższości (4,2 m). Pokład ten nie ma charakteru bilansowego. **I pokład środkowopolski** o charakterze bilansowym występuje na głębokości 29,8–70,0 m p.p.t. (średnio 41,8 m p.p.t.), a rzędne jego stropu wynoszą 9,3–53,2 m n.p.m. (średnio 31,2 m n.p.m.). Strop (tam gdzie jest on nienaruszony przez erozję) i spąg pokładu zapadają nieznacznie w kierunku południowo-zachodnim. Głębokość spągu zmienia się w granicach 32,0–73,2 m p.p.t. (średnio 46,4 m), a rzędne spągu wahają się w granicach 5,9–51,4 m n.p.m. (średnio 28,6 m n.p.m.). Pokład obniża się gwałtownie w okolicy miejscowości Nowa Wieś i tam zalega najgłębiej. Obniżenie to ma charakter tekto-

niczny i powstało wzdłuż pary równoległych uskoków zawiasowych o orientacji NW–SE, rozwiniętych ponad uskokiem w podłożu mezozoicznym i zrzucających pokład w kierunku południowo-zachodnim. Amplituda zrzutu waha się w granicach 1–30 m w okolicy otworu Nowa Wieś 9. Pokład węgla jest generalnie jednolity, jednak sporadycznie występują w jego obrębie soczewy iłów zawęglonych o miąższości 1,0–2,1 m. I pokład środkowopolski jest rozcięty częściowo lub całkowicie przez liczne kopalne doliny erozyjne i plejstoceńskie rynny subglacjalne. W części centralnej złoża pokład rozcina głębokie rozmycie erozyjne o orientacji NW–SE, o długości 8,0 km i szerokości do 0,3 km, w obrębie którego żaden z otworów nie przebił utworów plejstoceńskich do głębokości 121,0 m. Rynna ta rozdziela złoże na pole północne i południowe. W południowej części pola południowego występuje kopalna dolina erozyjna o przebiegu równoleżnikowym, długości około 3,0 km i szerokości 0,1–0,9 km; w obrębie tej doliny utwory plejstoceńskie nie zostały przebite do głębokości 82,0 m. Rozległe rozmycie erozyjne ogranicza także od północy i częściowo rozdziela pola A i B. Drobne rozmycia erozyjne o niewielkim zasięgu występują ponadto na obszarze pól północnego i południowego. Niejednokrotnie erozja sięga w nich jedynie górnej części pokładu węgla, co zmniejsza jego miąższość. Miąższość I środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego waha się w granicach 3,0–15,5 m, wynosząc średnio 4,5 m, przy czym obszary najmniejszych miąższości są zazwyczaj związane z erozyjnymi dolinami plejstoceńskimi. Kolejny pokład węgla brunatnego – **IIA pokład lubiński** – zaznacza się jedynie w formie utworów zawęglonych i jedynie w okolicy otworu 757,5/973 występuje soczewa o większej miąższości (6,6 m). Pokład ten nie ma charakteru bilansowego. Cienkie warstwy węgla, stwierdzone w najgłębszych otworach na złożu 720/925 i 735/935, o miąższości 1,3–2,4 m (średnio 1,8 m) odpowiadają II pokładowi łużyckiemu, nie mają jednak charakteru bilansowego zarówno ze względu na niewielką miąższość, jak i zbyt wysoką wartość współczynnika nadkładu. Pod względem komplikacji budowy geologicznej złoże Trzcianka zostało zaliczone do II grupy złóż, ze względu na istnienie głębokich kopalnych dolin erozyjnych utworzonych w plejstocenie, które zmniejszają miąższość węgla lub całkowicie rozcinają pokład na izolowane od siebie elementy. Efektem procesów erozyjnych jest m.in. odseparowanie od głównego masywu węglowego niewielkich pól A i B w południowo-zachodniej części złoża Trzcianka.

Tabela 2.2.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w złożu Trzcianka (źródło: Hrycek i in., 1987)

Parametr	Jednostka	Złoże ogółem (pola N, S, A+B)		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	39,0	45,9	74,8
Grubość nadkładu	[m]	29,8	43,0	70,0
Miąższość węgla	[m]	3,0	4,2	15,5
N:W	[-]	5,7	11,9	23,1

W południowo-wschodniej części złoża (pole południowe), na jego granicy, znajdują się dwa złoża kruszywa naturalnego (piasek): KN 15880 Radosiew MP, KN 11674 Radosiew ZR**.** W sąsiedztwie północno-wschodniej granicy pola B, lecz już poza jego obrębem, znajduje się kolejne złoże kruszywa naturalnego KN 3667 Trzcianka.

Parametry jakościowe węgla

Średnie parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego ze złoża Trzcianka rozkladają się dość równomiernie (Tabela 2.2.3.). Węgiel brunatny ze złoża Trzcianka jest węglem energetycznym średniej jakości o podwyższonej zawartości siarki. W polu południowym złoża węgiel charakteryzuje wysoka zawartość siarki. Parametry węgla nie wskazują na jego przydatność do wytlewania czy brykietowania.

Tabela 2.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w złożu Trzcianka (źródło: Hrycek i in., 1987)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem (pola N, S, A+B)		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,32	1,84	9,02
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,01	1,20	1,36
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	43,00	81,00	153,00
Popielność	A^d	[%]	9,80	23,07	60,60
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,03	0,72	2,45
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	4 618	8 390	10 626
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	42,40	51,45	55,02
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	4,42	7,79	14,24
Zawartość alkaliów	$(Na_2O + K_2O)^d$	[%]	0,01	0,03	0,07
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,16	3,22	6,35
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	49,06	53,53	59,06
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	9,43	70,64
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,87	6,08	33,72

Warunki hydrogeologiczne

Obszar występowania złoża Trzcianka należy do zlewni Noteci i wraz z nią do zlewni Warty. Obszar złoża jest odwadniany przez Noteć i jej prawobrzeżne dopływy: Łagę, Kamionkę i Rudnicę. Najważniejszymi ciekami odwadniającymi bezpośrednio teren złoża są rzeki Trzcianka, Rudnica i Kamionka. W północnej części terenu, przeważnie już poza granicami złoża, występuje pas polodowcowych jezior rynnowych, w skład którego wchodzą jeziora: Bąblino, Lubociecz, Miejskie (Sarcz), Moczytko, Okunie, Smolarskie i Straduńskie (Długie). Jedynie dwa z nich – Lubociecz i Miejskie – znajdują się po części w granicach pola A. Rzeka Trzcianka przepływa przez jezioro Okunie i płynie na południe, wzdłuż wschodniej granicy miasta Trzcianka, a następnie skręca na południowy-wschód, zbierając wody z kilku niewielkich dopływów z północno-wschodniej części złoża. Następnie dolina rzeki pogłębia się i zmienia kierunek na wschodni, gdzie rzeka Trzcianka wpada do rzeki Łagi, poniżej miejscowości Radolin. Powierzchnia zlewni rzeki Trzcianki wynosi około 20 km². Rzeka Trzcianka i jej dopływy mają charakter drenujący. Rzeka Rudnica, płynąca wzdłuż południowych granic złoża Trzcianka, wpada do Noteci poniżej miejscowości Kuźnica Czarnkowska. Rzeka ta zbiera wody z południowej i środkowej części złoża poprzez szereg bezimiennych cieków i rowów melioracyjnych. Największym dopływem Rudnicy jest rzeka Rudawka o orientacji N–S, prowadząca wody z rejonu Nowej Wsi, Rudki i Runowa. Powierzchnia zlewni rzeki Rudnicy wynosi około 10 km², a rzeka i jej dopływy mają charakter drenujący. Rzeka Kamionka (znana również pod nazwą Bukówki) odwadnia, poprzez sieć drobnych cieków i rowów melioracyjnych, południową i zachodnią część złoża Trzcianka. Rzeka Kamionka bierze swój początek w okolicy Jeziora Smolarskiego, gdzie zbiera wody z licznych, bezimiennych dopływów i rowów, a następnie płynie w kierunku południowo-zachodnim, by w rejonie wsi Biernatowo skręcić ku zachodowi. Ujście Kamionki do Noteci leży poza granicami złoża. Największym (prawobrzeżnym) dopływem

Kamionki jest rzeka Dzierzążna, płynąca z północy na południe. W dolinach rzek, także niewielkich cieków, występują mokradła i torfowiska.

Warunki hydrogeologiczne w złożu Trzcianka są skomplikowane i z punktu widzenia potencjalnej eksploatacji prezentują się niezbyt korzystnie. W złożu, w jego bezpośrednim podłożu i nadkładzie, występują wody trzech pięter wodonośnych, związanych z osadami holocenu i plejstocenu, miocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra holoceńsko-plejstoceńskiego** w nadkładzie złoża występują trzy poziomy wodonośne:

- poziom holoceński w ciągłej warstwie piasków przypowierzchniowych o znacznej zasobności i współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{śr} = 1{,}41 \cdot 10^{-4}$ m/s;
- górny poziom plejstoceński związany z soczewkami i przewarstwieniami piasków w serii glin zwałowych;
- dolny poziom plejstoceński w formie ławic i soczew piaszczystych bezpośrednio w spągu glin zwałowych.

W obrębie **piętra neogeńskiego,** w złożu i jego nadkładzie, występują także trzy poziomy wodonośne:

- poziom mio-plioceński w soczewach i przewarstwieniach drobnopiaszczystych w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej;
- poziom mioceński zawierający wody szczelinowe w pokładzie węgla;
- poziom mioceński w piaskach drobnoziarnistych formacji adamowskiej, podścielających pokład węgla brunatnego, o znacznej zasobności i współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{śr} = 9{,}26 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Piętro kredowe jest reprezentowane przez wody szczelinowe występujące w wapieniach i marglach kredy górnej. Wszystkie poziomy wodonośne (oprócz najwyższego) mają charakter nieciągły i w każdym z nich lokalnie występuje zwierciadło naporowe o ciśnieniu sięgającym kilku atmosfer. Pomiędzy poziomami występują liczne kontakty hydrauliczne, związane przede wszystkim z kopalnymi dolinami plejstoceńskimi, wypełnionymi w znacznej części utworami piaszczystymi, a nawet piaszczysto-żwirowymi, które w wielu miejscach rozcinają pokład węgla brunatnego, sięgając do piasków formacji pawłowickiej. O przebiegu procesu odwodnienia górotworu będą decydować poziomy piętra plejstoceńskiego i poziom związany z utworami formacji pawłowickiej, ponieważ wyróżniają się one najszerszym zasięgiem i znaczną wodozasobnością. W świetle opracowanego modelu hydrogeologicznego (Koncepcja, 1979) w procesie odwodnienia rzeki Noteć i Bukówka zachowają swój drenujący charakter i ich wody nie będą alimentować górotworu. W pozostałych ciekach powierzchniowych przepływ zmniejszy się w istotnym stopniu. Na znacznym obszarze może też nastąpić zanik wód w studniach gospodarskich. Zmiany warunków hydrogeologicznych zapewne nastąpią także na obszarze jezior leżących na północ od przewidywanego konturu potencjalnej eksploatacji (jeziora: Miejskie, Okunie, Smolarskie i Straduńskie). Przewiduje się (Hrycek i in., 1987), że maksymalna wielkość dopływu do przyszłej odkrywki wyniesie 0,98 m^3/s, a zasięg obszaru obniżenia zwierciadła wód gruntowych (leja depresji) nie przekroczy 6,0 km.

W południowej części złoża (pole południowe i pole A) występuje plejstoceński Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) nr 138 Pradolina Toruń–Eberswalde (Warta). Obszar ochronny GZWP obejmuje około 30% pola południowego i 20% pola A. W granicach złoża nie występują obszary najwyższej ochrony (ONO) ani obszary wysokiej ochrony (OWO). W sąsiedztwie pola północnego, lecz poza jego obszarem, występuje Główny Zbiornik Wód Podziemnych nr 125 Wałcz-Piła, gromadzący wody z piętra czwartorzędowego.

W polu północnym, w rejonie miejscowości Trzcianka, znajduje się duże ujęcie komunalne wód podziemnych, które czerpie wodę z poziomu plejstoceńskiego. W polu południowym w miejscowości Rudka oraz w polu A i B w miejscowości Siedlisko występują dwa duże ujęcia komunalne wód podziemnych. W pobliżu północno-wschodniej granicy pola północnego, lecz już poza jego obrębem, występują trzy duże ujęcia komunalne wód podziemnych (ujęcie dla miasta Trzcianka), które czerpią wody z piętra neogeńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Trzcianka jest w istotnej części (około 60%) porośnięty lasem sosnowym, który stanowi część Puszczy Drawskiej. Najwięcej lasów występuje w zachodniej i północno-zachodniej części złoża. Pozostałą część terenu zajmują pola uprawne. W sąsiedztwie południowej granicy złoża w dolinie Noteci, na prawym brzegu rzeki, znajdują się rozległe obszary torfowisk niskich i bagien.

W północno-zachodniej i zachodniej części złoża Trzcianka został ustanowiony Obszar Chronionego Krajobrazu Puszcza nad Drawą, obejmujący fragment Puszczy Drawskiej. Ponadto w bliskim sąsiedztwie na wschód i południe od złoża Trzcianka, w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Noteci, występuje obszar specjalnej ochrony ptaków nr PLB300003 Nadnoteckie Łęgi oraz specjalny obszar ochrony siedlisk nr PLH300004 Dolina Noteci sieci Natura 2000.

Na obszarze złoża Trzcianka znajduje się jeden użytek ekologiczny oraz 26 pomników przyrody (Tabela 2.2.4.).

Tabela 2.2.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Trzcianka (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Górnica	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	2017	Dąb szypułkowy	1
P	Górnica	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	2019	Modrzew eurojapoński	1
P	Runowo	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1992	Dąb szypułkowy	1
P	Stary Młyn	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1956	Lipa drobnolistna	3
P	Nowa Wieś	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	2018	Dąb szypułkowy	10
P	Siedlisko	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	2019	Klon jawor „Wojciech"	1
P	Trzcianka	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1985	Buk pospolity	2
P	Trzcianka	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1985	Cis pospolity	4
P	Trzcinno	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1985	Cis pospolity	1
P	Trzcinno	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1992	Lipa drobnolistna	1
P	Rychlik	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	1992	Sosna zwyczajna	1
U	Rychlik	Trzcianka / czarnkowsko-trzcianecki	2013	Siedlisko „Nad Bukówką"	11,96 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., Marzec, M., 1959. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Trzcianki, powiat Piła, woj. poznańskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 667, Warszawa.

Dokumentacja, 1962. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Trzcianka w kategorii C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima", Wrocław.

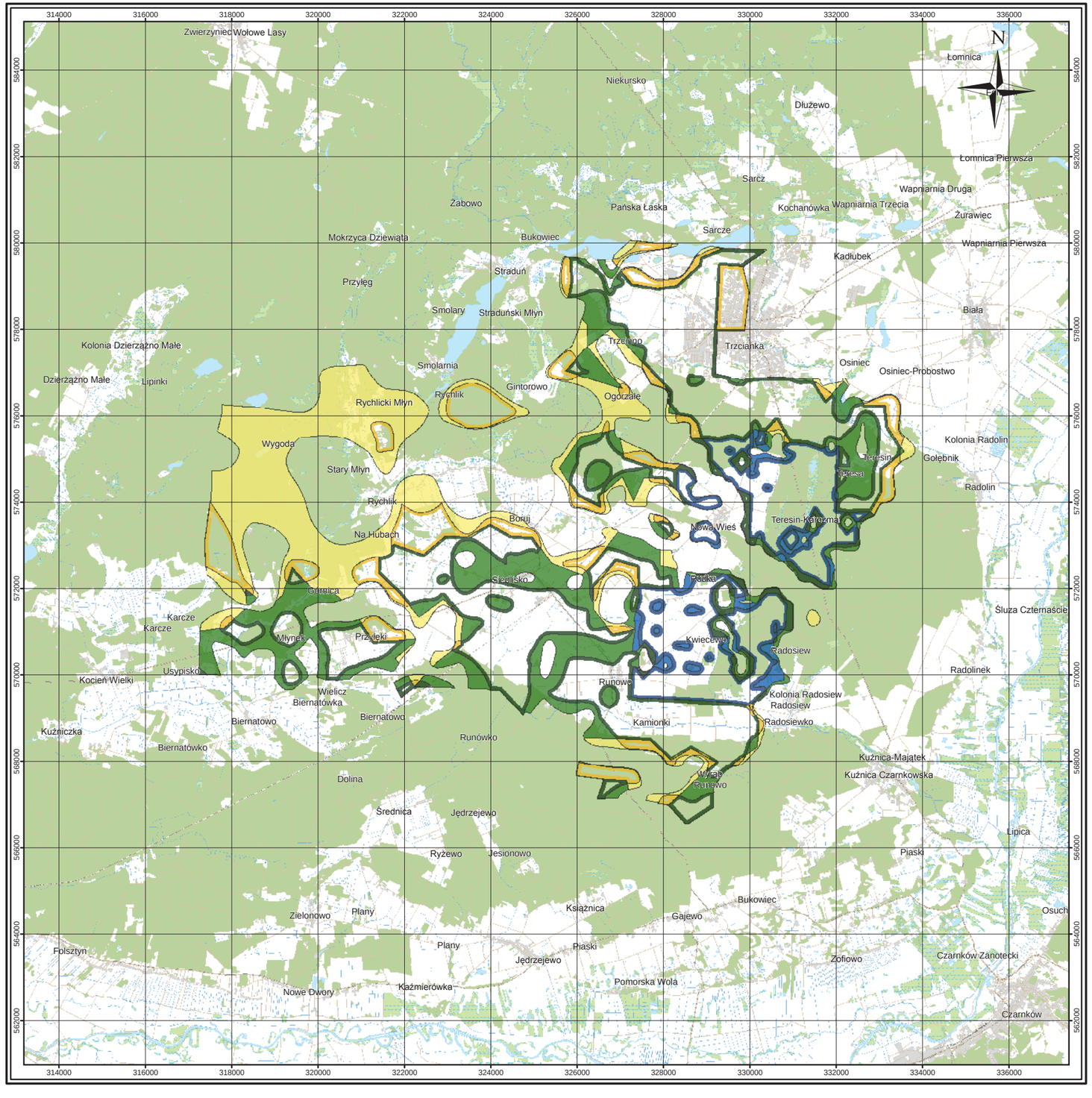
Dyląg, J.K., Górzyński, Z., 1982. Dokumentacja prac geologicznych dla zbadania węglonośności trzeciorzędu i budowy geologicznej rejonu Piła. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 31184, Warszawa.

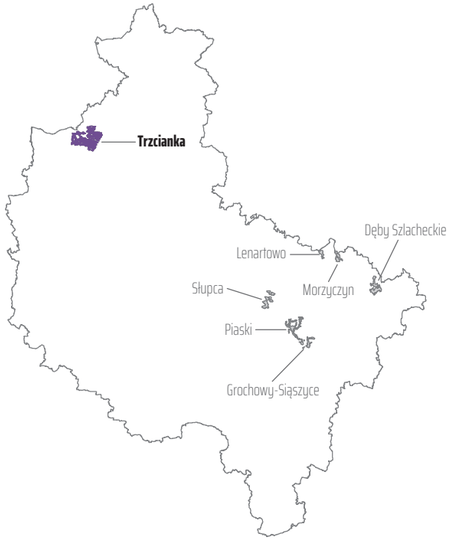
Hrycek, M., Gładysz, R., Kowalska, J., Brzezicka, I., 1987. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Trzcianka w kategorii C_1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 17089 CUG, Warszawa.

Koncepcja, 1979. Koncepcja udostępnienia i eksploatacji złoża węgla brunatnego Trzcianka. Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor" we Wrocławiu. Archiwum Biura Projektowego Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor-Projekt", Wrocław.

ZŁOŻE TRZCIANKA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 450)





OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B*
- Zasoby pozabilansowe 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*

*Hrycek, M., Gładysz, R., Kowalska, J., Brzezicka, I., 1987. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Trzcianka w kategorii C_1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 17089 CUG, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.2.A.

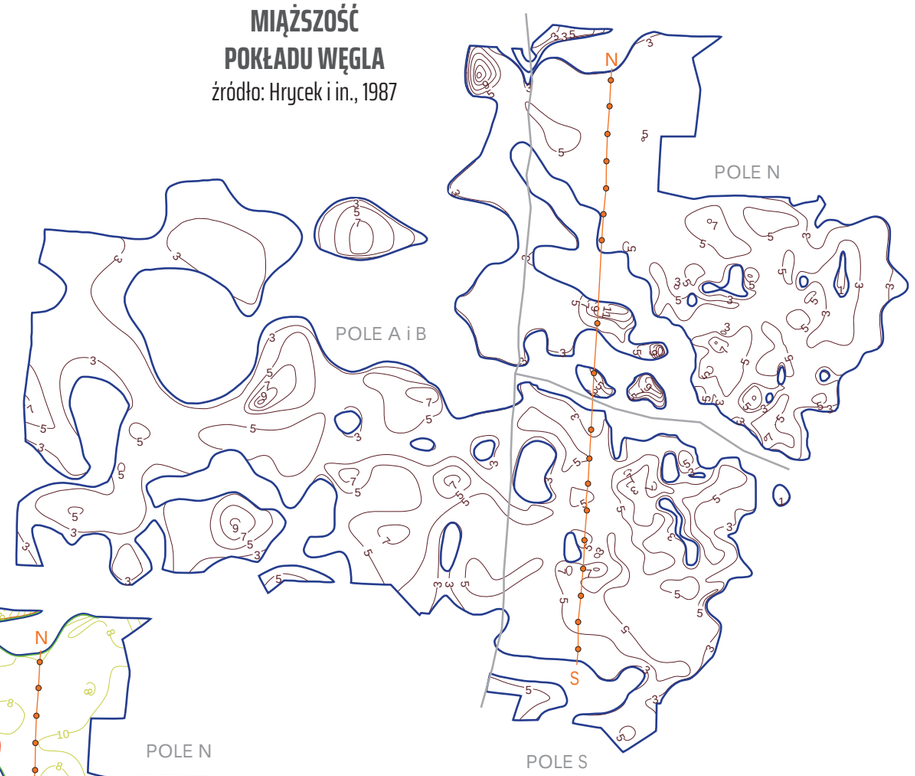
ZŁOŻE TRZCIANKA
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 450)

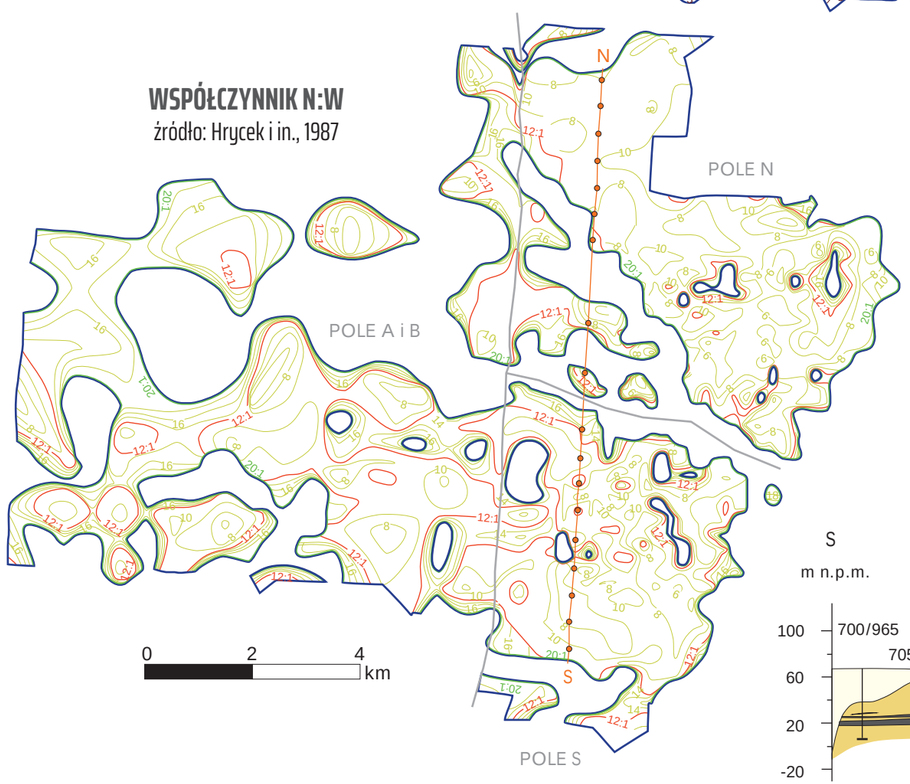
OBJAŚNIENIA:

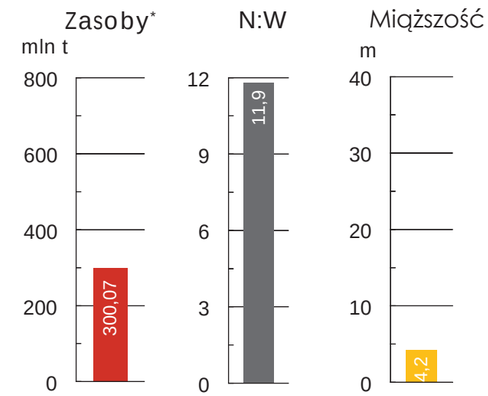
- granica złoża
- granica podziału złoża na pola złożowe
- 15 izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 16 izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją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

MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Hrycek i in., 1987



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Hrycek i in., 1987





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Hrycek i in., 1987

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE TRZCIANKA (S–N)
źródło: Hrycek i in., 1987

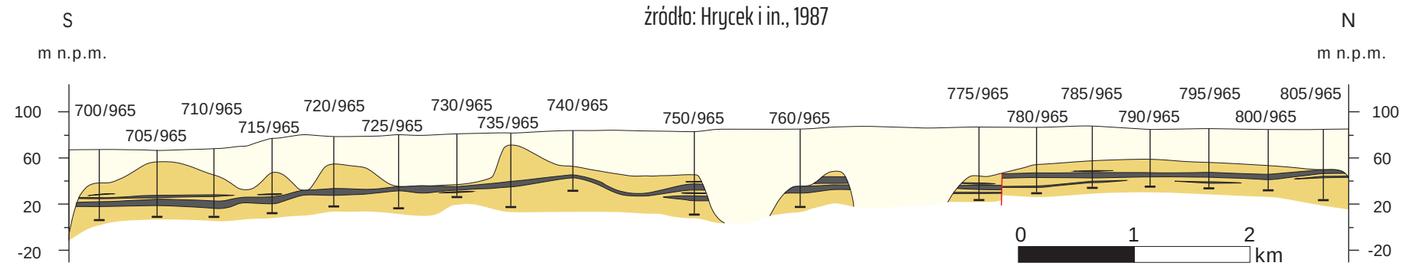
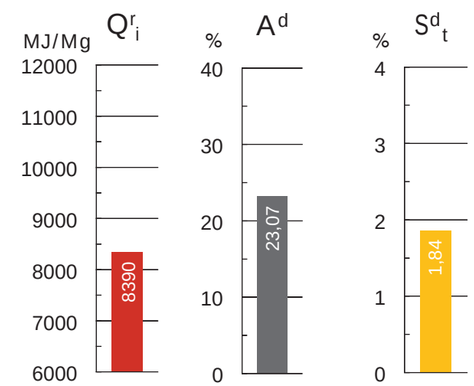


Fig. 2.2.B.

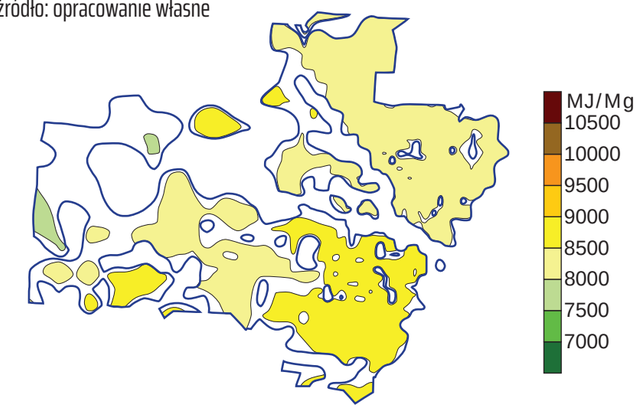
ZŁOŻE TRZCIANKA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 450)

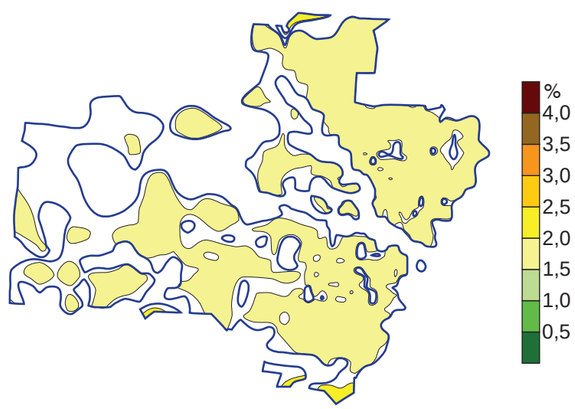


Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Hrycek i in., 1987

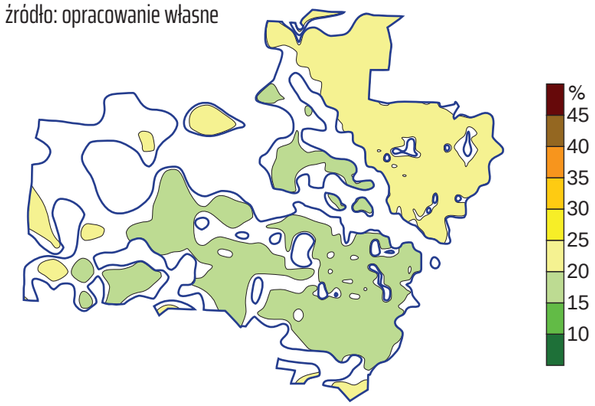
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

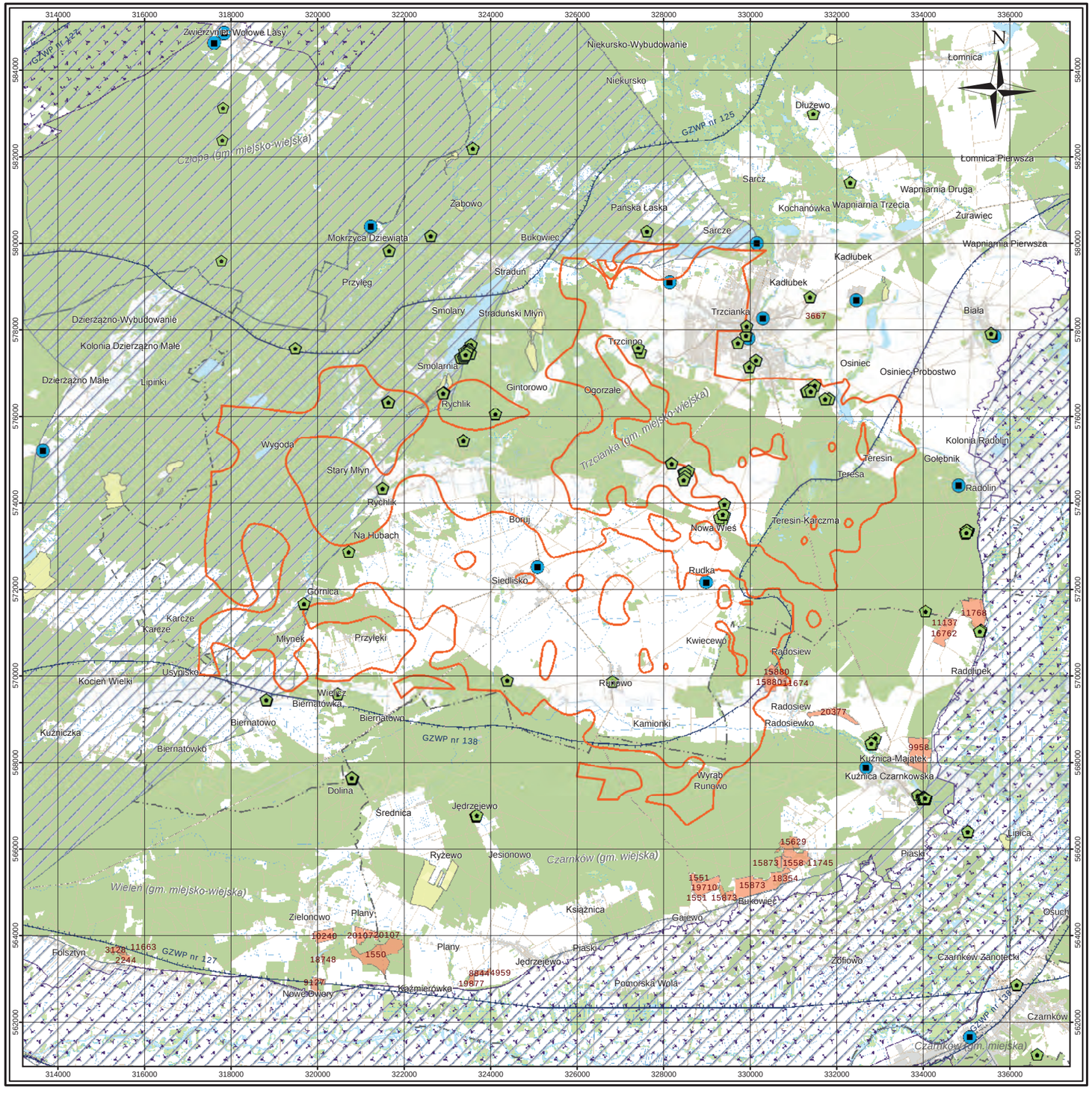
granica złoża

0 4 8 km

Fig. 2.2.C.

ZŁOŻE TRZCIANKA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 450)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Trzcianka*
- 16762 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Hrycek, M., Gładysz, R., Kowalska, J., Brzezicka, I., 1987. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Trzcianka w kategorii C_1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 17089 CUG, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.2.D.

2.3. Złoże Więcbork

(MIDAS: WB 728)

Województwo: kujawsko-pomorskie, wielkopolskie; **powiaty:** nakielski, sępoleński, pilski; **gminy:** Mrocza, Więcbork, Łobżenica

Zasoby węgla brunatnego

Całkowita powierzchnia złoża Więcbork wynosi 21,50 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 18,01 km²), a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii D wynoszą 509,11 mln ton (Tabela 2.3.1.).

Tabela 2.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Więcbork (źródło: Bogacz i Sawicka, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D	509,11	59,85	568,96
Zasoby ogółem	**509,11**	**59,85**	**568,96**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Więcbork przedstawia się następująco:

(1) cienka warstwa utworów holoceńskich (mułów i piasków drobnoziarnistych), głównie w dolinkach niewielkich cieków;
(2) osady plejstocenu, reprezentowane przez gliny morenowe i piaski wodnolodowcowe;
(3) utwory górnej części formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen dolny), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym (tylko łącznie z pokładem II łużyckim);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone jako drobnoziarniste piaski muskowitowo-kwarcowe;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny) o znaczeniu złożowym;
(7) utwory niższej części formacji krajeńskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych i mułków;
(8) nieciągły **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (najniższa część formacji krajeńskiej (miocen dolny);
(9) utwory formacji gorzowskiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe średnioziarniste;
(10) utwory górnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez piaski drobnoziarniste glaukonitowo-kwarcowe i mułki;
(11) cienki i nieciągły **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(12) utwory dolnej części formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez osady ilasto-mułkowe z wkładkami piasków;
(13) w podłożu podkenozoicznym: utwory węglanowe jury górnej (malm) oraz piaskowce i łupki liasu i doggeru.

Złoże węgla brunatnego Więcbork jest złożem dwupokładowym. Znaczenie złożowe, ze względu na miąższość i rozprzestrzenienie, mają węgle **I pokładu środkowopolskiego** i **II pokładu łużyckiego.** Pozostałe pokłady nie wykazują cech bilansowych. Leżący najpłycej I pokład środkowopolski samoistnie nie osiąga cech bilansowych, a cechy bilansowe wykazuje jedynie traktowany łącznie z pokładem II (Tabela 2.3.2.).

W pobliżu zachodniej granicy północnej części złoża Więcbork, lecz już poza jego obrębem, znajduje się eksploatowane złoże kruszywa naturalnego KN 8050 Zakrzewska Osada, wydobywające czwartorzędowe piaski i piaski ze żwirem. W pobliżu wschodniej części złoża Więcbork, również poza jego obrębem, znajduje się eksploatowane złoże kruszywa naturalnego KN 5970 Puszcza I.

Tabela 2.3.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w złożu Więcbork (źródło: Bogacz i Sawicka, 2010)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	120,2	128,8	138,3	159,3	201,2	207,0
Grubość nadkładu	[m]	108,0	115,2	133,8	147,6	166,3	181,1
Miąższość węgla	[m]	0,8	2,7	6,1	11,7	20,0	30,0
N:W	[-]	21,7	60,9	158,5	6,5	9,7	14,4

pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w złożu Więcbork jest węglem energetycznym dość niskiej jakości. Węgle pokładu górnego charakteryzuje wysoka (na granicy z podwyższoną) zawartość siarki, a węgle pokładu dolnego mają niską zawartość siarki (Tabela 2.3.3.). Węgiel ze złoża Więcbork nie nadaje się do brykietowania, wytlewania ani ekstrakcji (Piwocki, 1982).

Tabela 2.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w złożu Więcbork (źródło: Bogacz i Sawicka, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,23	1,85	3,92	0,52	0,96	1,45
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	0,80	1,30	2,40	1,21	1,33	1,41
Popielność	A^d	[%]	15,56	27,32	60,91	20,74	28,00	36,60
Siarka palna	S^d_C	[%]	0,20	1,29	2,52	0,36	0,71	1,04
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,03	0,48	0,90	0,10	0,26	0,41
Wydajność gazu wytlewnego	G^d_{sk}	[%]	10,98	17,40	18,50	15,02	16,85	18,19
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	3 044	7 753	9 4514	6 874	7758	8 508
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	58,10	65,85	82,97	64,35	67,60	70,76
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	3,30	10,18	13,71	7,91	9,40	10,74
Wydajność wody rozkładowej	W^d_{sk}	[%]	2,75	6,39	8,38	5,28	6,19	7,58
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,03	0,07	0,11	0,02	0,03	0,05
Zawartość piasku	P^d	[%]	2,65	11,89	30,75	5,72	14,50	26,13
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,14	3,71	4,74	3,08	4,08	4,84

pokład złożowy wyróżniono kolorem szarym

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Więcbork znajduje się w prawobrzeżnej części dorzecza Noteci i wraz z nią należy do zlewni Warty. Obszar jest odwadniany przez prawobrzeżny dopływ Noteci-Orlej. W sąsiedztwie złoża występuje kilka jezior Pojezierza Krajeńskiego (Czermińskie, Rościmińskie, Stryjewo, Witosławskie), z których największe jest Jezioro Czermińskie. Północną część złoża, w sąsiedztwie miejscowości Zakrzewek, przecina szeroka podmokła dolina o orientacji równoleżnikowej, w której występuje system niewielkich jezior oraz liczne torfowiska. W granicach złoża znajduje się fragment największego z nich Jeziora Zakrzewskiego. Druga, podobna dolina przecina środkową część złoża, w okolicy miejscowości Runowo Krajeńskie. W granicach złoża znajdują się tu dwa jeziora: Kłosowskie i Kłosowskie Małe oraz niewielkie torfowiska.

W złożu Więcbork występują wody podziemne należące do dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędowego i neogeńskiego. Ponadto, można spodziewać się także występowania wód podziemnych pięter: paleogeńskiego i jurajskiego.

Horyzonty wodonośne **piętra czwartorzędowego** są głównymi użytkowymi poziomami wodonośnymi w rejonie złoża. Występują tu dwa takie horyzonty: przypowierzchniowy, o zwierciadle swobodnym i o niewielkiej wydajności oraz podglinowy, o zwierciadle naporowym i o znacznej wydajności. Zwierciadło wód gruntowych poziomu przypowierzchniowego nawiercono na głębokości 0,0–6,0 m p.p.t. (średnio 3,2 m p.p.t.). Oba poziomy mają kontakty hydrauliczne. Wody **piętra neogeńskiego** występują w utworach piaszczystych formacji pawłowickiej. Poniżej I pokładu węgla brunatnego występują tylko wody zawieszone. Wody tego piętra mogą występować także w izolowanych soczewach piaszczystych, w osadach formacji poznańskiej powyżej I pokładu węgla brunatnego. Wody **piętra paleogeńskiego** mogą występować w utworach piaszczystych oligocenu. Wody **piętra jurajskiego** charakteryzują się zwierciadłem napiętym i to one są zapewne przyczyną występowania samowypływów notowanych w otworach wykonanych w dolinie Noteci, w których stabilizacja zwierciadła wody zachodziła na wysokości 4,5 m p.p.t. W strefach głębszych czwartorzędowych dolin kopalnych wszystkie poziomy wodonośne pozostają w kontakcie hydraulicznym.

Na obszarze złoża nie występują główne zbiorniki wód podziemnych. W pobliżu północno-zachodniej granicy złoża, lecz już poza jego obrębem, występuje Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) nr 127 Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie. Na obszarze złoża Więcbork występuje jedno ujęcie wód podziemnych, w miejscowości Resztówka na południu. W sąsiedztwie złoża Więcbork, jednak już poza obszarem złoża, funkcjonuje sześć ujęć wód czwartorzędowych dla miast Runowo Krajeńskie, Dębno, Witunia, Dźwierszno Wielkie.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Więcbork jest użytkowany wyłącznie rolniczo, ponadto w rejonie miejscowości Zakrzewek, Chłopigozd-Leśnictwo i Czarmuń występują niewielkie kompleksy leśne. W rozcinających złoże dwóch niewielkich podmokłych dolinach o orientacji równoleżnikowej występują gleby na gruntach organicznych i torfowiska.

Znaczna część złoża Więcbork (z wyjątkiem jego najbardziej południowego fragmentu) znajduje się w obrębie Krajeńskiego Parku Krajobrazowego. Na obszarze złoża nie ma obszarów ochrony siedlisk ani specjalnej ochrony ptaków sieci Natura 2000. Na złożu Więcbork znajduje się leśna aleja obejmująca 51 pomników przyrody (Tabela 2.3.4.).

Tabela 2.3.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Więcbork (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Runowo	Więcbork / sępoleński	1970	Klon pospolity	51

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

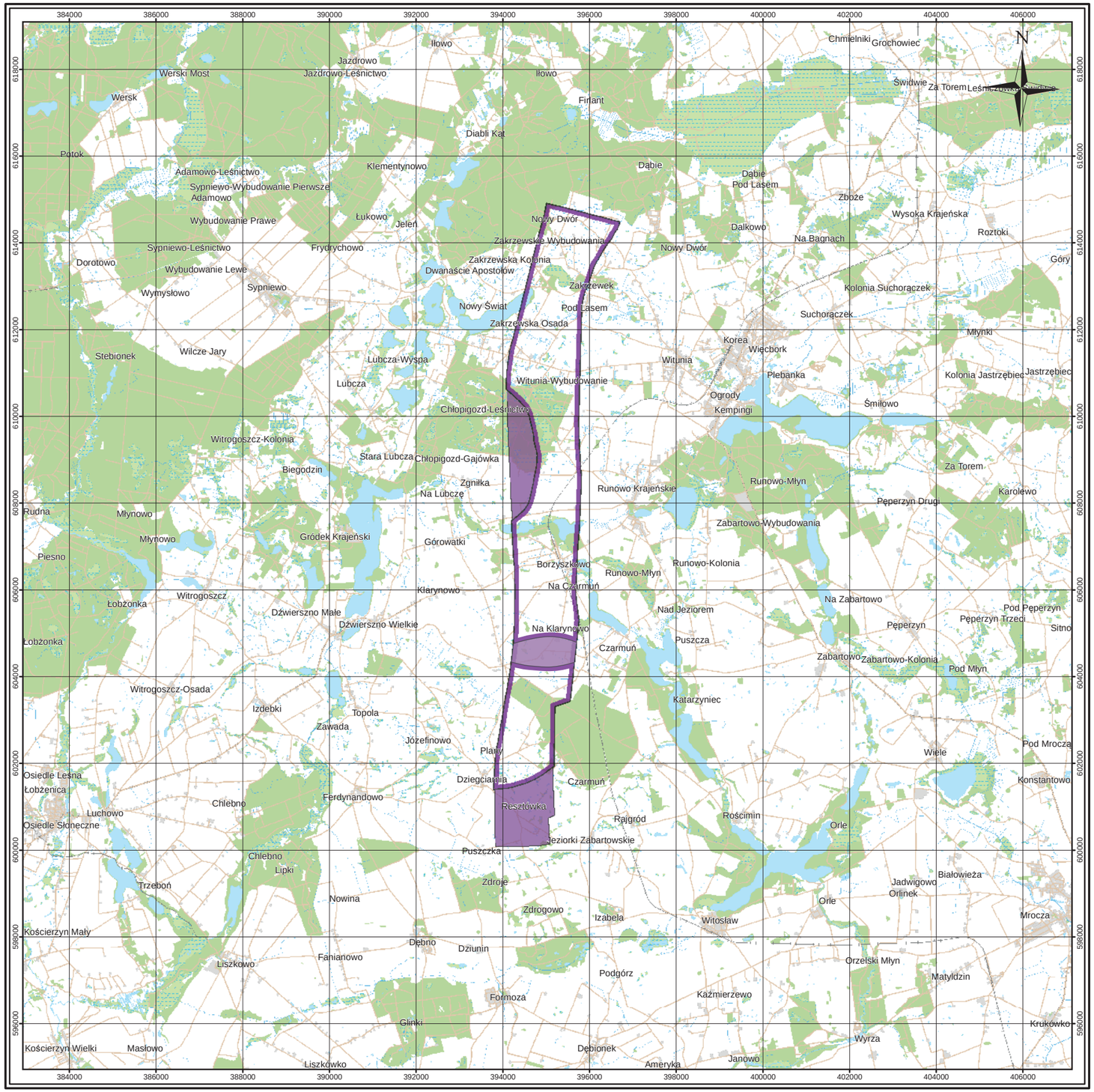
Bogacz, A., Sawicka, K., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Więcbork w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 392/2011, Warszawa.

Okulus, H., Wojas, A., 1979. Dokumentacja kompleksowych badań geofizycznych. Temat: Więcbork, rok badań 1979 (dokumentacja przejściowa). Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych w Warszawie. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 45234, Warszawa.

Piwocki, M., 1982. Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rej. Więcborka woj. bydgoskie i pilskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 31196, Warszawa.

ZŁOŻE WIĘCBORK
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 728)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

*Bogacz, A., Sawicka, K., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Więcbork w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 392/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

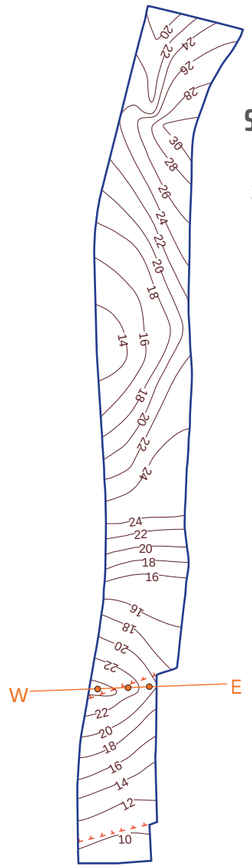
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.A.

ZŁOŻE WIĘCBORK
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 728)

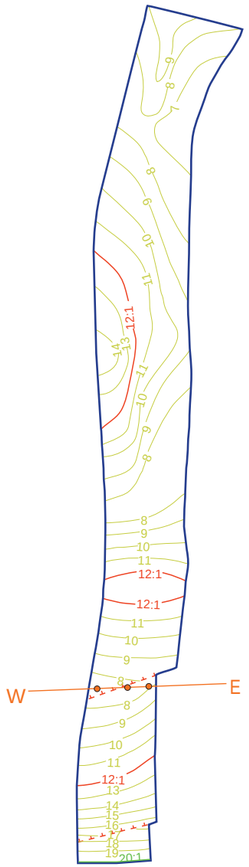


SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Bogacz i Sawicka, 2010

0 2 4 km

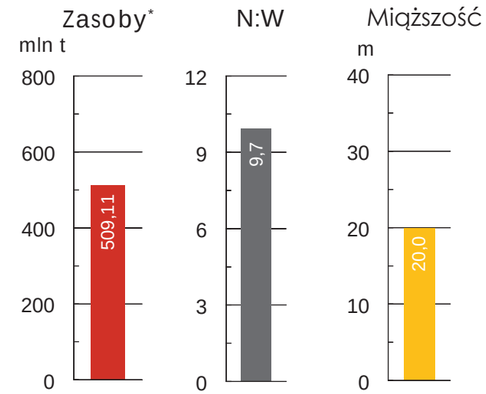
OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 20 — 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
- uskok
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



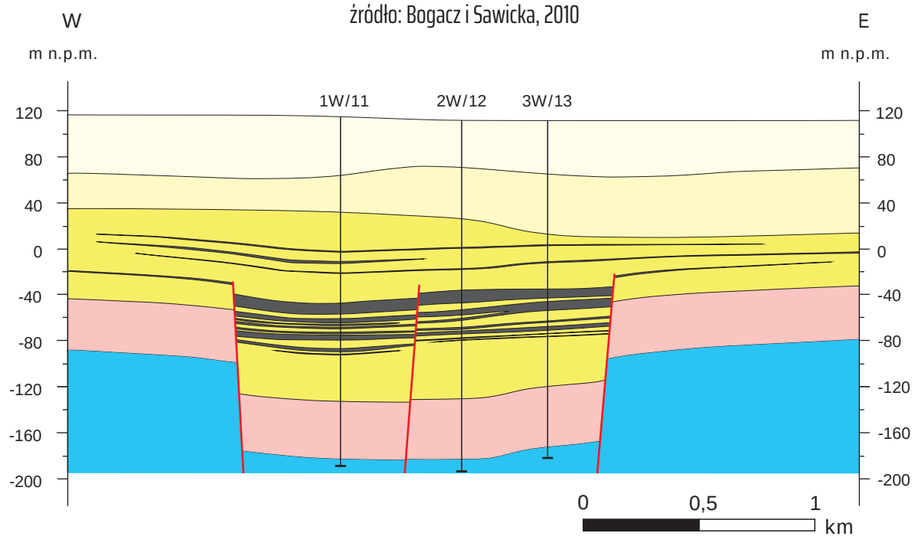
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Bogacz i Sawicka, 2010

0 2 4 km



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Bogacz i Sawicka, 2010

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE WIĘCBORK (W–E)
źródło: Bogacz i Sawicka, 2010



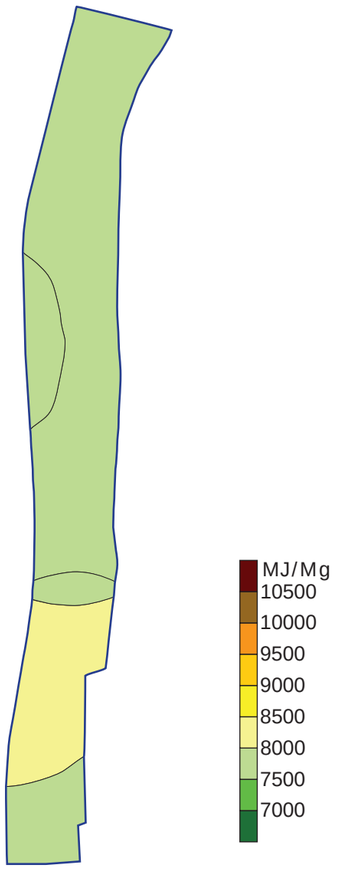
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

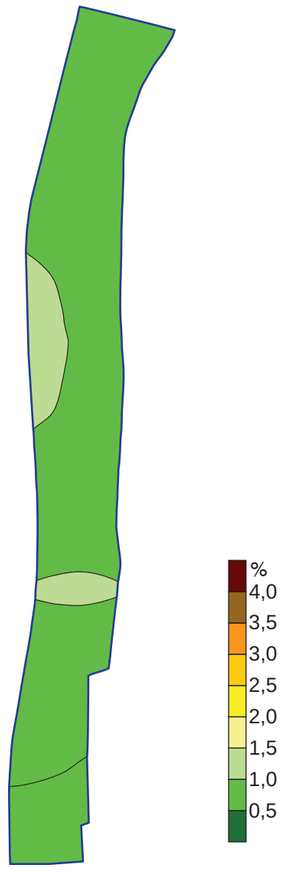
Fig. 2.3.B.

ZŁOŻE WIĘCBORK
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

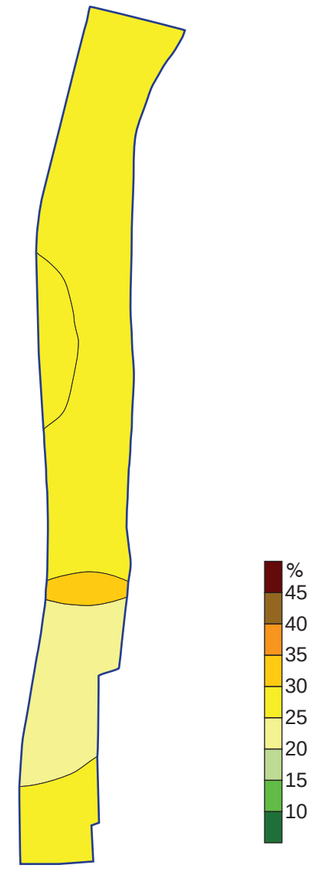
(MIDAS: WB 728)



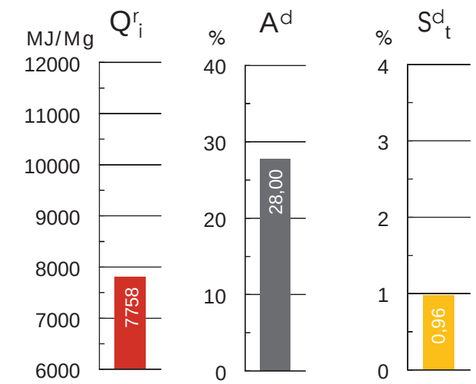
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Bogacz i Sawicka, 2010

OBJAŚNIENIA:

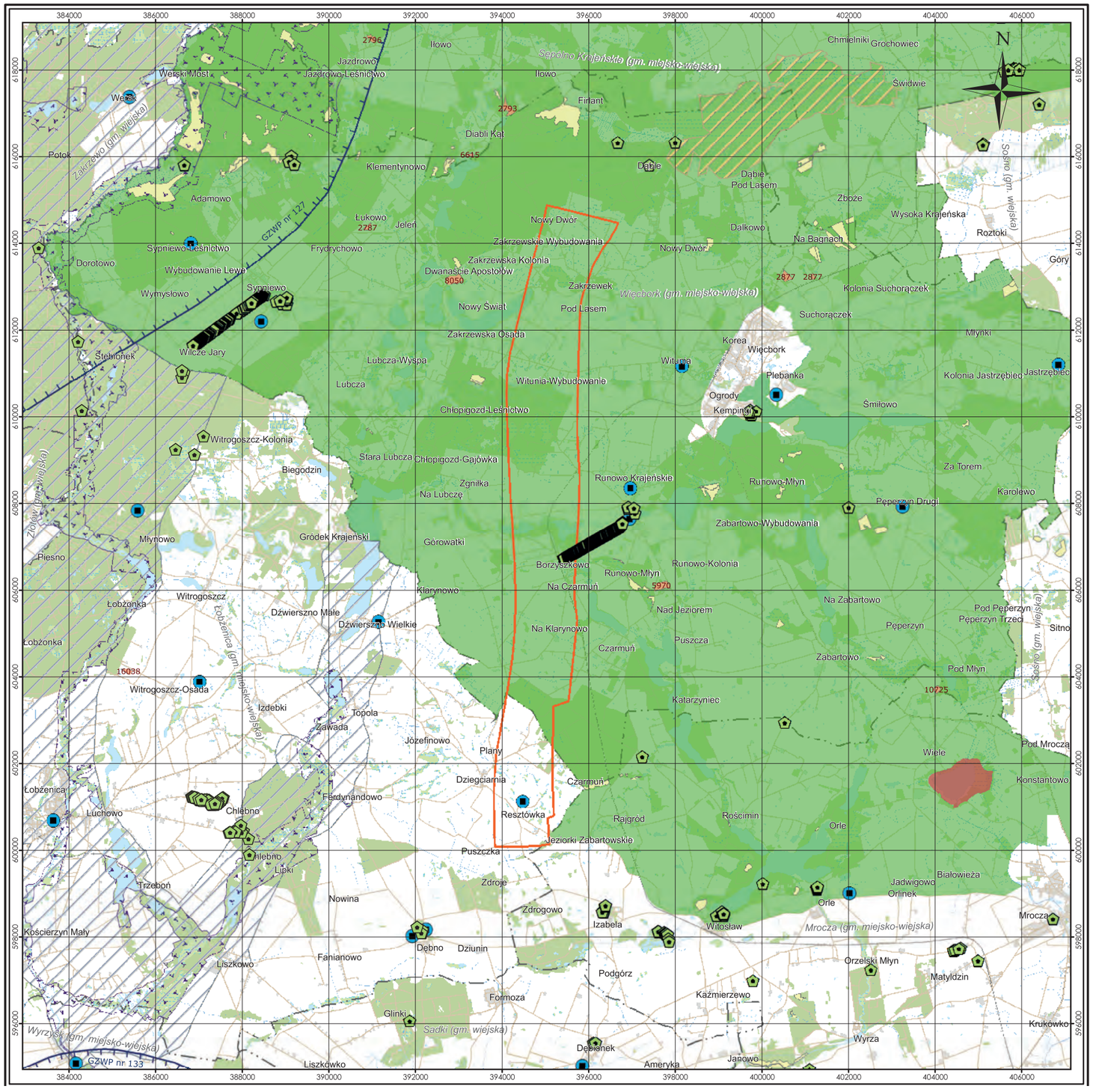
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 2.3.C.

ZŁOŻE WIĘCBORK
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 728)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Więcbork*
- 5970 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Bogacz A., Sawicka, K., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Więcbork w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 392/2011, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.D.

REJON PÓŁNOCNO-ZACHODNI – OBSZARY PROGNOSTYCZNE

2.4. Obszar prognostyczny Drezdenko

Województwo: lubuskie; **powiat:** strzelecko-drezdenecki; **gmina:** Drezdenko, Stare Kurowo

Zasoby węgla brunatnego

W obszarze prognostycznym Drezdenko występuje kilka otworów z bilansowym pokładem węgla brunatnego na obszarze miasta Drezdenko i na zachód od tej miejscowości. W tym obszarze na powierzchni 14,57 km² obliczono zasoby szacunkowe węgla brunatnego w ilości 141,43 mln ton (Tabela 2.4.1.), które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D.

Tabela 2.4.1. Zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Drezdenko (źródło: Różycki, 1964b)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D	141,43	—	141,43
Zasoby ogółem	**141,43**	—	**141,43**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny w obszarze prognostycznym Drezdenko przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie (mułki i piaski drobnoziarniste, mady, torfy w dolinie Noteci);
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci piasków i mułków wodnolodowcowych, w części przyspągowej z wkładkami glin morenowych;
(3) iły i mułki (formacja poznańska, miocen środkowy);
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), wykształcony w postaci cienkich, nieciągłych pokładów;
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja krajeńska, miocen środkowy);
(7) utwory niższej części formacji krajeńskiej (miocen dolny), wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowych i mułków;
(8) utwory formacji gorzowskiej (miocen dolny), reprezentowane przez piaski kwarcowe drobnoziarniste;
(9) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych ze żwirem z domieszką glaukonitu;
(10) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez osady ilasto-mułkowe z wkładkami piasków;
(11) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych z domieszką muskowitu;
(12) utwory formacji pomorskiej (eocen górny), wykształcone w postaci mułkowatych piasków kwarcowych i – w wyższej części – iłowców i mułowców z glaukonitem;
(13) w podłożu podkenozoicznym: margle kredy górnej (mastrycht) (w części południowo-wschodniej);
(14) w podłożu podkenozoicznym: mułowce i iłowce z fauną, należące do jury środkowej (dogger) (w części północno-zachodniej).
W obszarze prognostycznym Drezdenko występuje jeden pokład węgla brunatnego o znaczeniu złożowym (Tabela 2.4.2.). W sąsiedztwie obszaru prognostycznego Drezdenko występują trzy złoża kruszywa naturalnego: KN 12329 Niegosław MŁ., KN 10821 Lipno-Niegosław, KN 19743 Czartowo.

Tabela 2.4.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych obszaru prognostycznego Drezdenko (źródło: Różycki, 1964b)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	82,1	97,2	108,9
Grubość nadkładu	[m]	74,0	88,9	96,0
Miąższość węgla	[m]	8,0	8,3	13,0
N:W	[-]	7,4	10,7	11,2

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w obszarze prognostycznym Drezdenko jest węglem energetycznym dość niskiej jakości ze względu na wysoką popielność i niską wartość opałową (Tabela 2.4.3.). Węgiel charakteryzuje niska zawartość siarki. Brak danych na temat przydatności węgla z obszaru prognostycznego Drezdenko do brykietowania, wytlewania czy ekstrakcji.

Tabela 2.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych obszaru prognostycznego Drezdenko (źródło: Różycki, 1964b)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,43	0,59	0,87
Popielność	A^d	[%]	15,36	37,84	41,36
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	4 472	6 439	6 916

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Drezdenko należy do zlewni Noteci i wraz z nią do zlewni Warty. Obszar jest odwadniany przez Noteć i jej lewostronne dopływy: Stara Noteć, Leniwka Notecka i Kostny Rów. Rozległa dolina Noteci, o szerokości 4–11 km, jest pocięta bardzo licznymi drobnymi ciekami i rowami melioracyjnymi i jest w całości zagrożona podtopieniami. W północnej części terenu, przeważnie już poza granicami obszaru, występuje pas polodowcowych jezior rynnowych, w skład którego wchodzą jeziora: Radowskie (w granicach obszaru), Łubowo, Lublewo i Kosin Mały. Warunki hydrogeologiczne na obszarze prognostycznym Drezdenko są skomplikowane i z punktu widzenia potencjalnej eksploatacji prezentują się niezbyt korzystnie. Na tym obszarze w nadkładzie i w bezpośrednim podłożu węgla występują wody trzech pięter wodonośnych, związanych z osadami holocenu i plejstocenu, miocenu i kredy górnej. Miejscami w obrębie **piętra holoceńsko-plejstoceńskiego** w nadkładzie węgla brunatnego występują maksymalnie trzy poziomy wodonośne, rozdzielone cienkimi poziomami glin morenowych, najczęściej są one jednak połączone w jeden poziom wodonośny. Strop tego poziomu zalega na głębokości 0,9–8,0 m p.p.t., obniżając się w kierunku doliny Noteci. Zwierciadło wód gruntowych tego poziomu ma charakter swobodny, a współczynnik filtracji dla osadów tego poziomu waha się w granicach $2{,}70 \cdot 10^{-5}$ – $4{,}74 \cdot 10^{-4}$ m/s (średnio $3{,}01 \cdot 10^{-4}$ m/s) (Szumilak, 1965).

W obrębie **piętra neogeńskiego** występują liczne poziomy wodonośne jednak na ogół nie prowadzono w ich kontekście badań hydrogeologicznych. Miąższość utworów wodoprzepuszczalnych neogenu waha się w granicach 0,3–42,1 m (Szumilak, 1965). W rejonie Drezdenka poziom neogeński występuje na głębokości ok. 90–120 m p.p.t., a współczynnik filtracji w jego obrębie waha się w granicach 5,6–45,9 m/d. W tej części obszaru Drezdenko poziom mioceński został uznany za główny poziom użytkowy.

Wody **podziemne piętra kredowego** występujące w marglach kredy górnej mają charakter wód szczelinowych i pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami piętra neogeńskiego.

Niemal cały obszar prognostyczny Drezdenko leży w granicach plejstoceńskiego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 138 Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć) i jest obszarem najwyższej ochrony (ONO). Północna część obszaru usytuowana jest w sąsiedztwie neogeńskiego międzymorenowego GZWP nr 127 Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie.

Holoceńsko-plejstoceński poziom wodonośny ma istotne znaczenie dla zaopatrzenia obszaru w wodę. W obszarze prognostycznym istnieją dwa komunalne ujęcia wód z tego poziomu w Drezdenku i Nowym Drezdenku, a wydajność studni z tego terenu wynosi 4,50–34,00 m^3/h (średnio 14,88 m^3/h).

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Drezdenko jest w niewielkiej części porośnięta lasami sosnowymi. Najwięcej lasów występuje w zachodniej części obszaru. Pozostałą część obszaru prognostycznego zajmują pola uprawne. W północnej i zachodniej części obszaru Drezdenko został ustanowiony Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Warty i Dolnej Noteci obejmujący zespół przyrodniczo-krajobrazowy Drezdeneckie Uroczyska oraz Obszar specjalnej ochrony ptaków PLB 080002 Dolina Dolnej Noteci sieci Natura 2000.

Na obszarze prognostycznym Drezdenko znajduje się 37 pomników przyrody (Tabela 2.4.4.).

Tabela 2.4.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem prognostycznym Drezdenko (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Nowe Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	1966	Głaz narzutowy	1
P	Nowe Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Cis pospolity	2
P	Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Lipa drobnolistna	1
P	Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Platan klonolistny	23
P	Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Dąb szypułkowy	3
P	Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Żywotnik olbrzymi	1
P	Drezdenko	Drezdenko / strzelecko-drezdenecki	2005	Cis pospolity	6

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

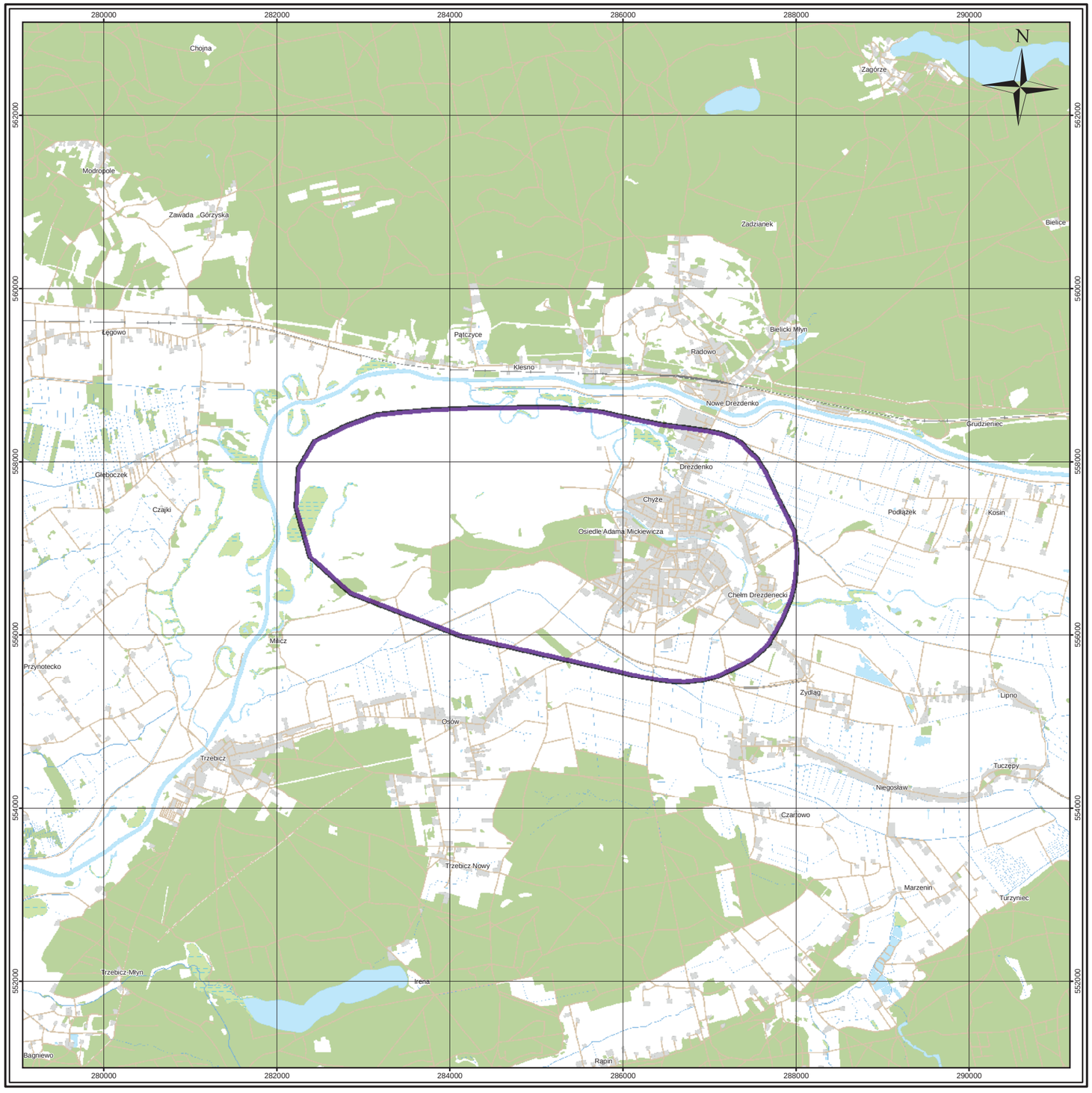
Kondratowicz, A., Niepielska, E., 1963. Projekt prac geologicznych dla poszukiwań złoża węgla brunatnego w rejonie Drezdenko-Międzychód, Międzyrzecz-Skwierzyna. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. Opr/sł/ŁI/239 CUG, Warszawa.

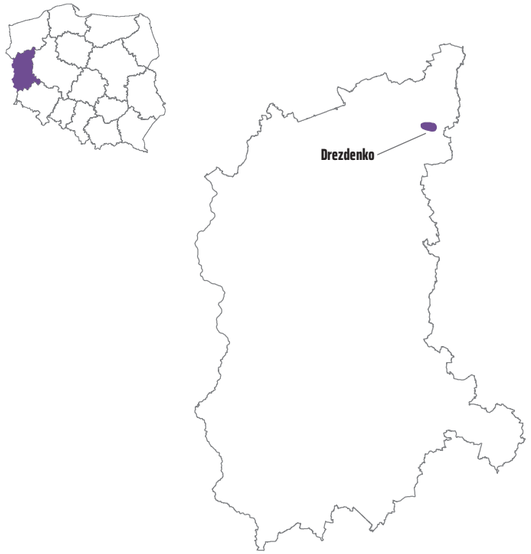
Różycki, Z., 1964a. Aneks do „Projektu prac geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Drezdenko-Międzychód-Międzyrzecz-Skwierzyna". Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. Opr/sł/ŁI/275 CUG, Warszawa.

Różycki, Z., 1964b. Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych w rejonach Drezdenko-Międzychód, Międzychód-Skwierzyna. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu, Wrocław.

Szumilak, J., 1965. Orzeczenie geologiczne ze zwiadowczych prac geologicznych za węglem brunatnym w rejonie „Drezdenko-Międzychód" (etap II). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3822/113, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY DREZDENKO
MAPA ZASOBOWA





OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

*Różycki, Z., 1964b. Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych w rejonach Drezdenko-Międzychód, Międzychód-Skwierzyna. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu, Wrocław.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

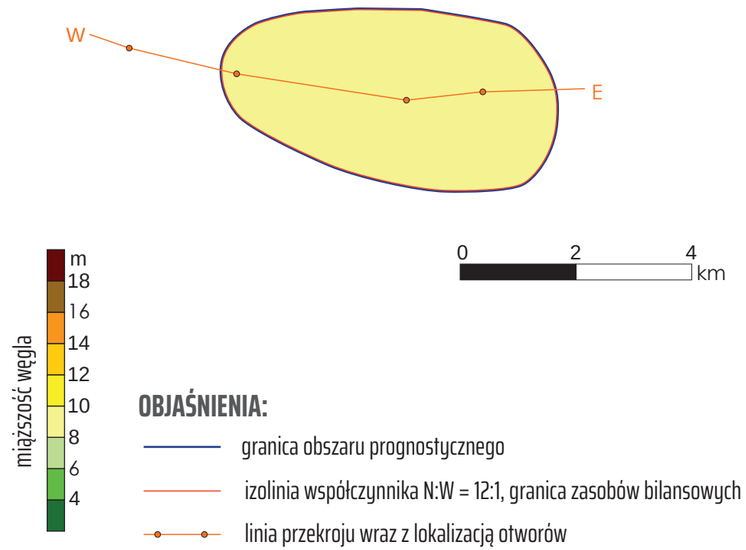
Fig. 2.4.A.

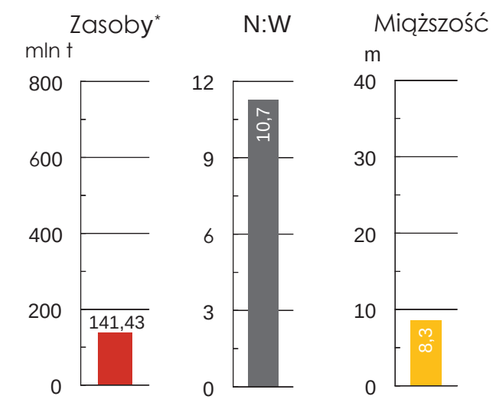
OBSZAR PROGNOSTYCZNY DREZDENKO

PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

źródło: Różycki, 1964b





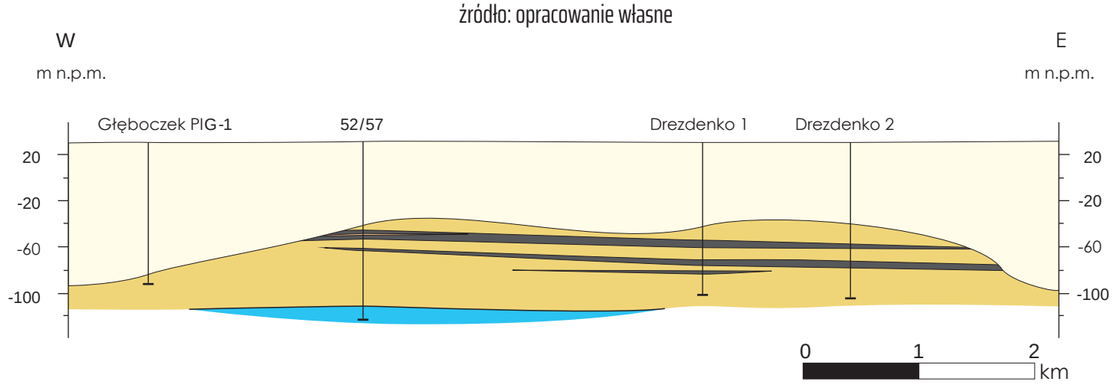
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych

źródło: Różycki, 1964b

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ REJON PROGNOSTYCZNY DREZDENKO (W–E)

źródło: opracowanie własne



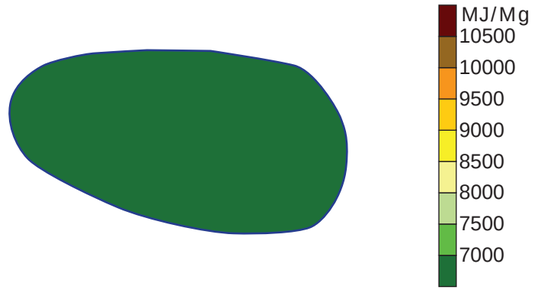
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- jura

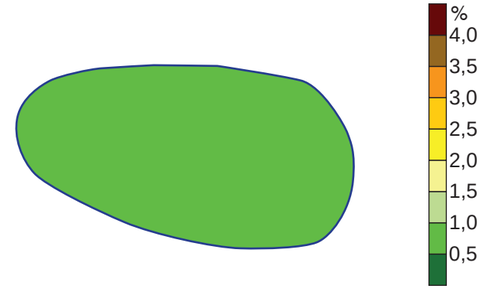
Fig. 2.4.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY DREZDENKO

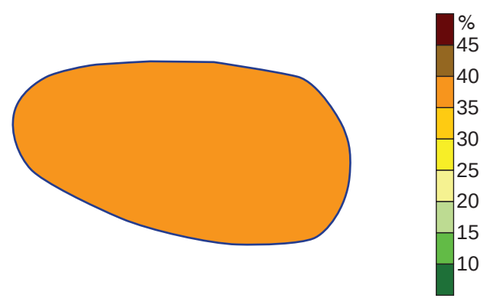
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE



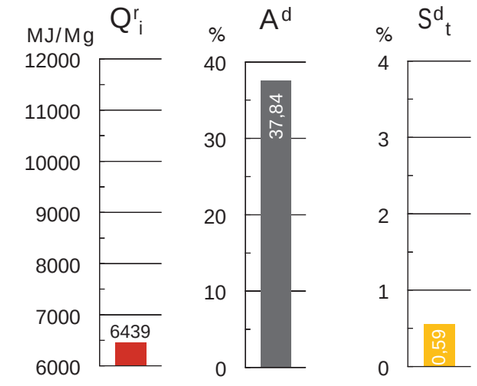
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



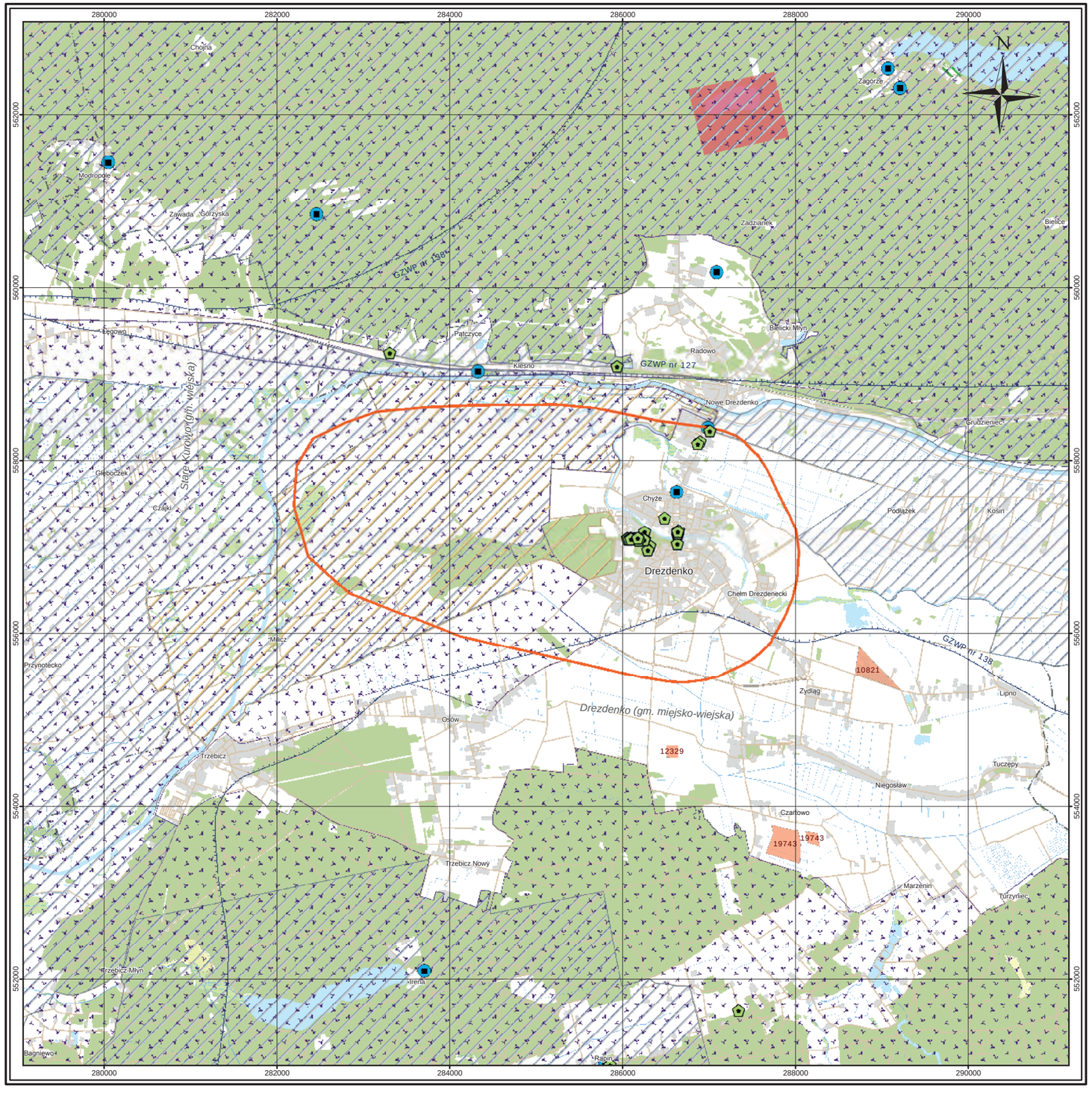
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Różycki, 1964b

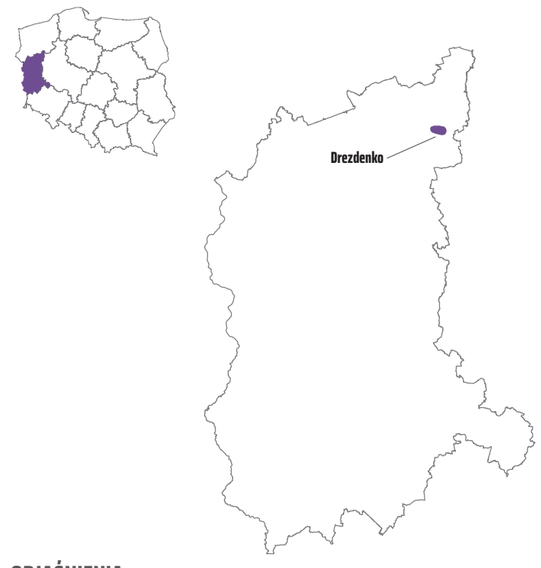
OBJAŚNIENIA:

granica obszaru prognostycznego

Fig. 2.4.C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY DREZDENKO
MAPA ŚRODOWISKOWA





OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Drezdenko*
- 10821 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Różycki, Z., 1964b. Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych w rejonach Drezdenko-Międzychód, Międzychód-Skwierzyna. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu, Wrocław.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.4.D.

3. REJON KONIŃSKI – ZŁOŻA UDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

3.1. Złoże Chełmce

(MIDAS: WB 414)

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiaty:** inowrocławski, radziejowski;
gminy: Kruszwica, Piotrków Kujawski, Radziejów

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Chełmce jest położone na wschodnim obrzeżeniu strefy tektonicznej Lubstów–Gopło, ograniczone plejstoceńskimi i holoceńskimi dolinami erozyjnymi. Na południu złoże Chełmce łączy się ze złożem węgla brunatnego Piotrków Kujawski WB 780. Natomiast w sąsiedztwie wschodniej granicy złoża Chełmce, lecz już poza jego obrębem, znajduje się złoże węgla brunatnego Radziejów WB 15371.
Złoże węgla brunatnego Chełmce zajmuje powierzchnię całkowitą 20,80 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 6,48 km²), a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii C_2 wynoszą 44,35 mln ton (Tabela 3.1.1.).

Tabela 3.1.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Chełmce (źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_2	44,35	64,82	109,17
Zasoby ogółem	**44,35**	**64,82**	**109,17**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Chełmce przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone w obniżeniach powierzchni morfologicznej, głównie w postaci namułów i torfów;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci piasków i glin morenowych;
(3) iły i mułki górnej części formacji poznańskiej (miocen górny);
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(6) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowane przez mułowce zawęglone z cienkimi wkładkami węgla brunatnego;
(7) w podłożu podkenozoicznym: margle i wapienie kredy górnej (mastrycht).
Złoże ma charakter jednopokładowy, a bilansowym pokładem węgla brunatnego jest **I pokład środkowopolski** (Tabela 3.1.2.).

Tabela 3.1.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Chełmce (źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	51,9	59,7	68,0
Grubość nadkładu	[m]	47,7	53,6	61,0
Miąższość węgla	[m]	4,3	6,1	9,7
N:W	[-]	5,8	9,2	11,3

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Chełmce jest węglem energetycznym niskiej jakości, o wysokiej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 3.1.3.).

Tabela 3.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Chełmce (źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,79	1,30	2,64
Popielność	A^d	[%]	29,36	35,42	37,75
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,19	0,40	1,06
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,54	0,93	1,66
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 535	6 962	7 642
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	3,62	4,34	5,41
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,15	0,18	0,23
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,24	1,45	1,94
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	48,11	50,61	53,09
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,40	4,70	8,70
Zawartośc piasku	P^d	[%]	12,24	18,44	27,30

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Chełmce znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni Noteci i wraz z nią w zlewni Warty. W pobliżu zachodniej granicy złoża znajduje się Jezioro Gopło – na omawianym obszarze istnieje sieć drobnych cieków i rowów melioracyjnych, odprowadzających wodę w kierunku zachodnim do tego jeziora.

W rejonie złoża Chełmce nie prowadzono badań hydrogeologicznych, jednak można spodziewać się tu występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu, oligocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze można spodziewać się występowania czterech poziomów wodonośnych, związanych z piaskami rzecznymi i fluwioglacjalnymi ponad najwyższym poziomem nadglinowym, piaskami fluwioglacjalnymi dwóch poziomów międzyglinowych i piaskami drobnoziarnistymi w spągu serii utworów plejstoceńskich. Wydaje się, że największych dopływów można oczekiwać z poziomów międzyglinowych, tu także może występować zwierciadło naporowe. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są drobnoziarniste piaski mułkowate formacji adamowskiej, budujące jeden poziom wodonośny. Dopływy z tego poziomu nie będą wielkie ze względu na drobną frakcję osadów. Wody tego poziomu mają zapewne charakter naporowy. W obrębie **piętra oligoceńskiego,** w rejonie złoża Chełmce, występują zapewne dwa poziomy wodonośne. Wyższy z nich jest związany z dwoma kompleksami piasków bardzo drobno- i drobnoziarnistych, mułkowatych, niższy – z niżejległym cienkim kompleksem piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami mułowców. Ze względu na miąższość i uziarnienie serii, większych dopływów należy spodziewać się z poziomu wyższego. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera podstawowy użytkowy poziom wodonośny. Poziom wód kredowych o charakterze szczelinowym występuje w spękanych gezach i opokach kredy górnej.

Północno-zachodnia część złoża Chełmce leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, będącego obszarem wysokiej ochrony (OWO).

W centrum złoża, w miejscowości Chełmce, znajduje się duże przemysłowe ujęcie wód podziemnych. W południowej (Wąsewo) i w północnej (Janocin) części złoża występują dwa mniejsze, podobne ujęcia przemysłowe. Wszystkie te ujęcia czerpią wodę z piętra neogeńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Na obszarze złoża Chełmce dominują uprawy rolne. Kompleksy gleb chronionych tworzą zwartą pokrywę w obszarze złoża. Są to przeważnie gleby brunatne właściwe – wytworzone na podłożu gliniasto-ilastym oraz gleby pseudobielicowe i brunatne – powstałe na glinach i piaskach. Cechą charakterystyczną terenów rolnych są pasy zadrzewień śródpolnych oraz dobrze rozwinięty system rowów melioracyjnych. Obszar złoża jest niemal całkowicie pozbawiony lasów, jedynie w południowej jego części, na południe od miejscowości Kobylnica, występują dwa niewielkie zagajniki.

W północno-zachodniej części złoża Chełmce, granica złoża przebiega zgodnie ze wschodnią granicą parku krajobrazowego Nadgoplański Park Tysiąclecia – złoże jednak znajduje się w całości poza obszarem parku. W tym samym rejonie granica złoża niemal styka się z granicą specjalnego obszaru ochrony siedlisk sieci Natura 2000 nr PLH040007 Jezioro Gopło i w tym przypadku złoże Chełmce również pozostaje poza granicami obiektu podlegającego ochronie. Na obszarze złoża Chełmce oraz w bezpośrednim sąsiedztwie jego południowej granicy znajdują się trzy pomniki przyrody (Tabela 3.1.4.).

Tabela 3.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Chełmce (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Piotrków Kujawski	Piotrków Kujawski / radziejowski	1999	Dąb szypułkowy	3

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., Ocipka, S., 1954. Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w roku 1954 w okolicy Piotrkowa Kujawskiego. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 6109, Warszawa.

Ciuk, E., Kurlanc, S., 1958. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Piotrkowa Kujawskiego. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 10722, Warszawa.

Dec, J., Ślusarczyk, R., 2001. Sejsmiczne badania refleksyjne dla rozpoznania płytkich złóż węgla brunatnego na przykładzie prac w rejonie złoża Piaski koło Konina. *Przegląd Geologiczny*, **49**: 8; 692–697, Warszawa

Dyląg, J.K., 1992. Wyniki poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Piotrkowa Kujawskiego. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 1112/92, Warszawa.

Kozula, R., 1997. Dokumentacja geologiczna wyników prac geologiczno- rozpoznawczych w rejonie złoża węgla brunatnego Piotrków Kujawski w kat. D1. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 2440/98, Warszawa.

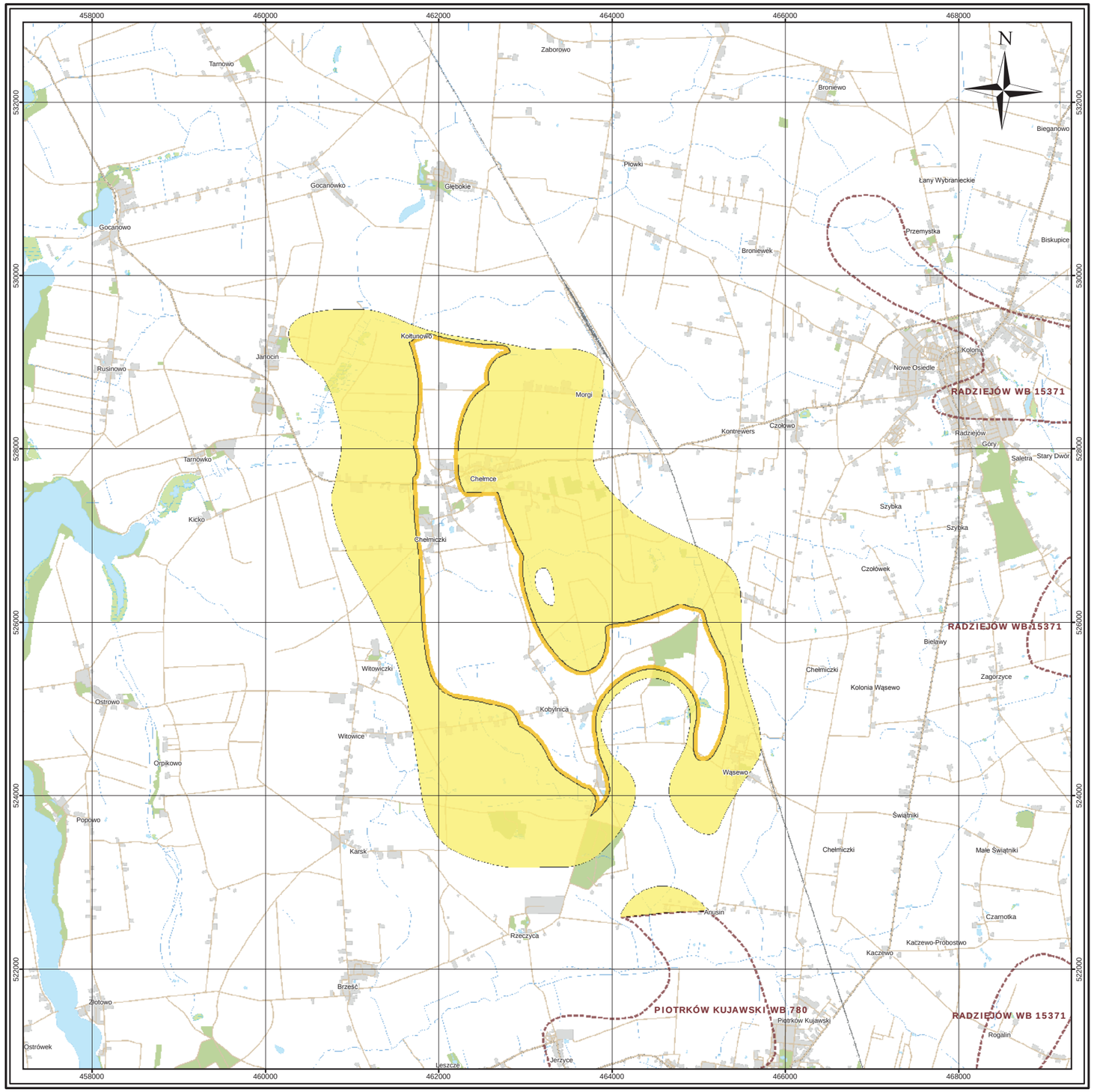
Pudło, A., Sztromwasser, E., 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Chełmce w kategorii C_2. Kombinat Geologiczny Zachód. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 10660/2022, Warszawa.

Żurak, J., Chomicka, G., 1996a. Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska na terenie gminy Piotrków Kujawski. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3499/96, Warszawa.

Żurak, J., Chomicka, G., 1996b. Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska na terenie gminy Radziejów Kujawski. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3526/96, Warszawa.

ZŁOŻE CHEŁMCE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 414)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_2*
- WB 780 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Pudło, A., Sztromwasser, E., 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Chełmce w kategorii C_2. Kombinat Geologiczny Zachód. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 45749, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

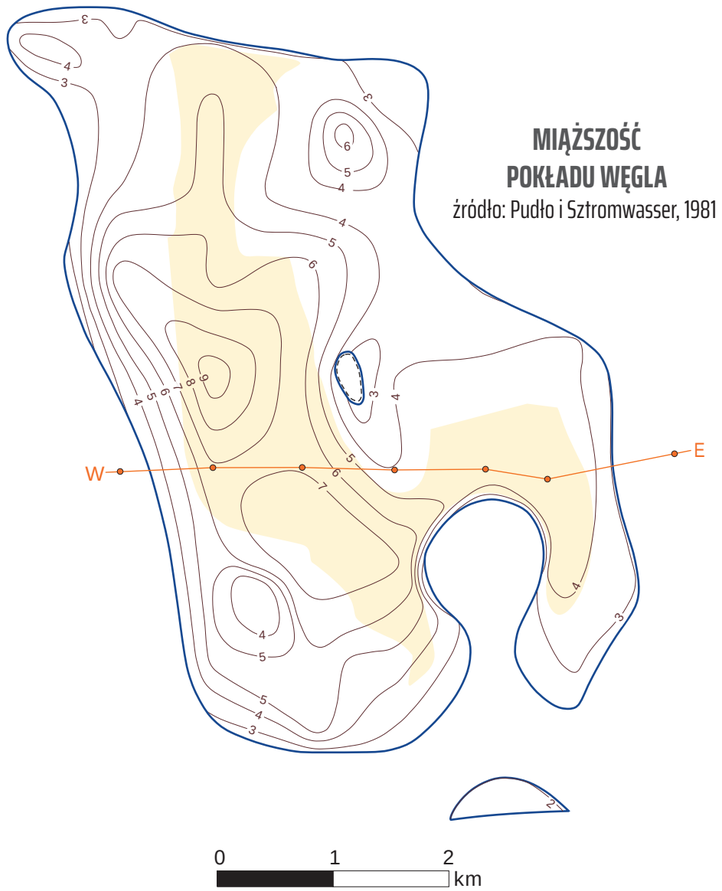
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

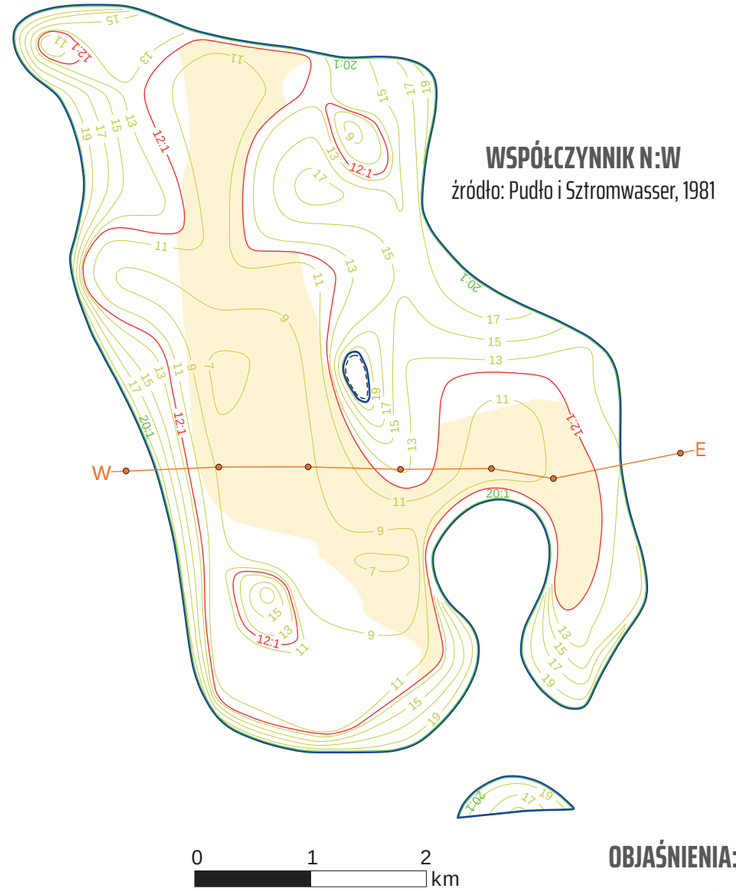
Fig. 3.1.A.

ZŁOŻE CHEŁMCE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

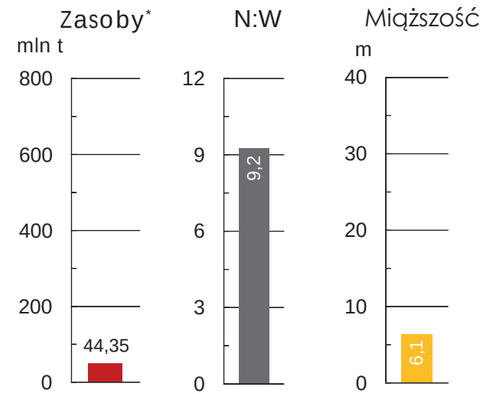
(MIDAS: WB 414)



MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981



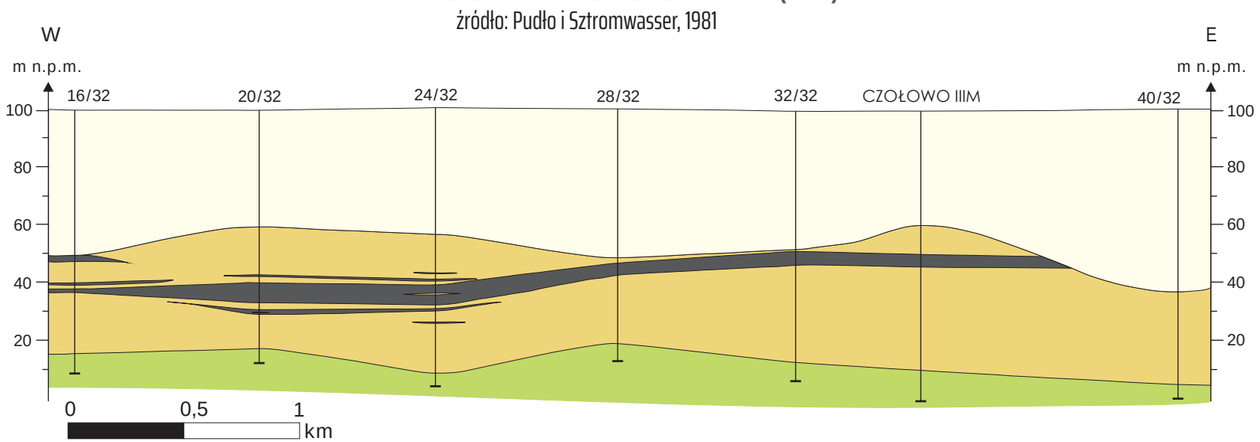
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych
źródło: opracowanie własne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE CHEŁMCE (W–E)
źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych (wyznaczono w oparciu o izolinię N:W=12:1 oraz izolinię Q^r_i =6280 MJ/Mg)
- 8 — izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 16 — izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów
- rozmycie erozyjne

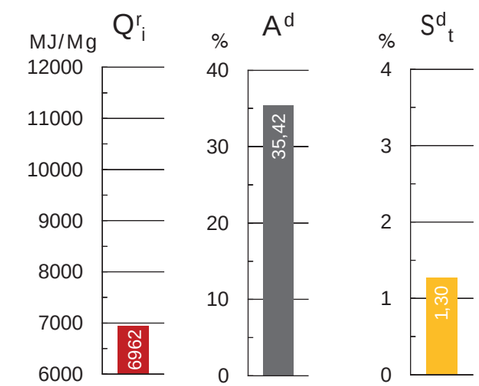
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

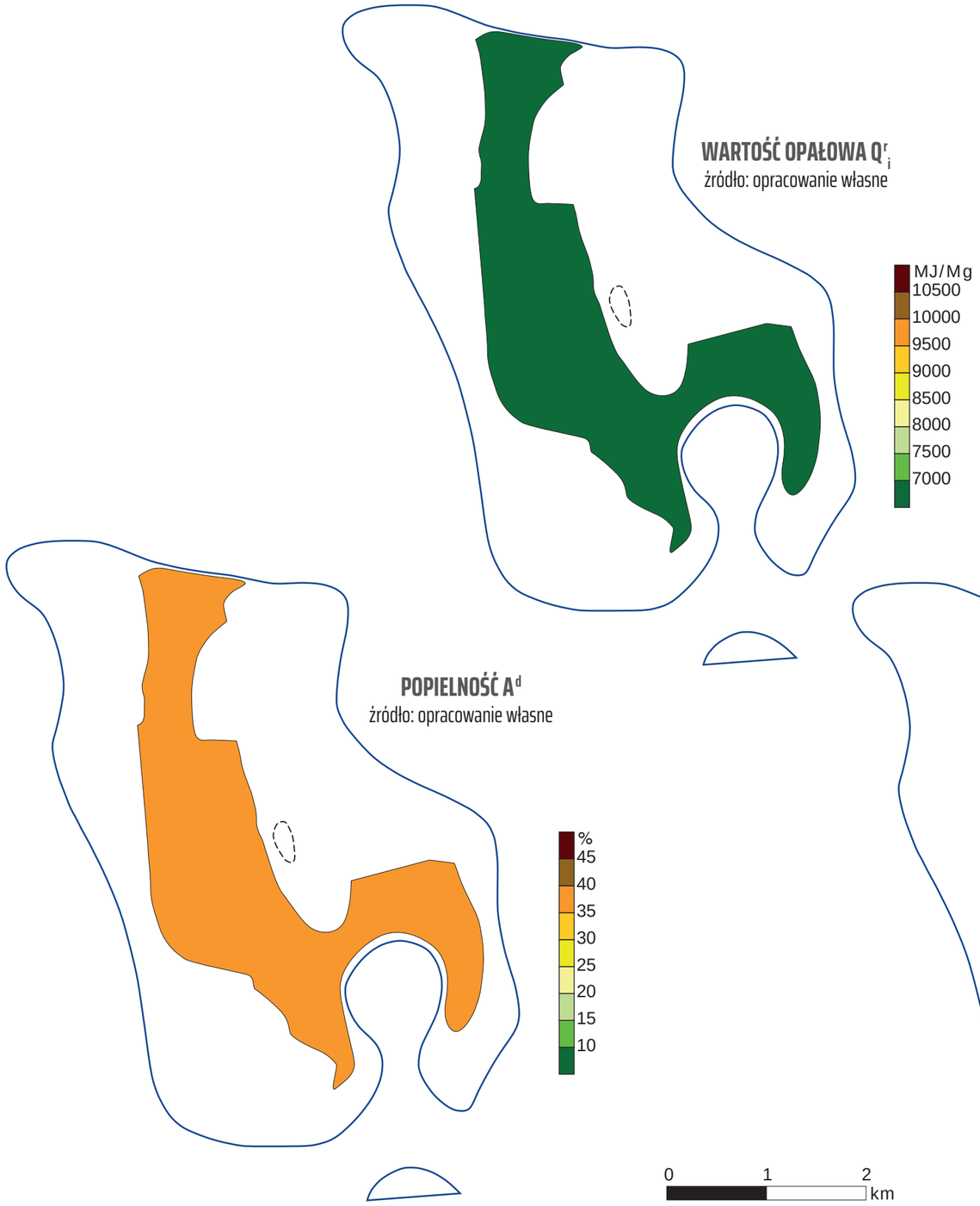
Fig. 3.1.B.

ZŁOŻE CHEŁMCE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 414)



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Pudło i Sztromwasser, 1981



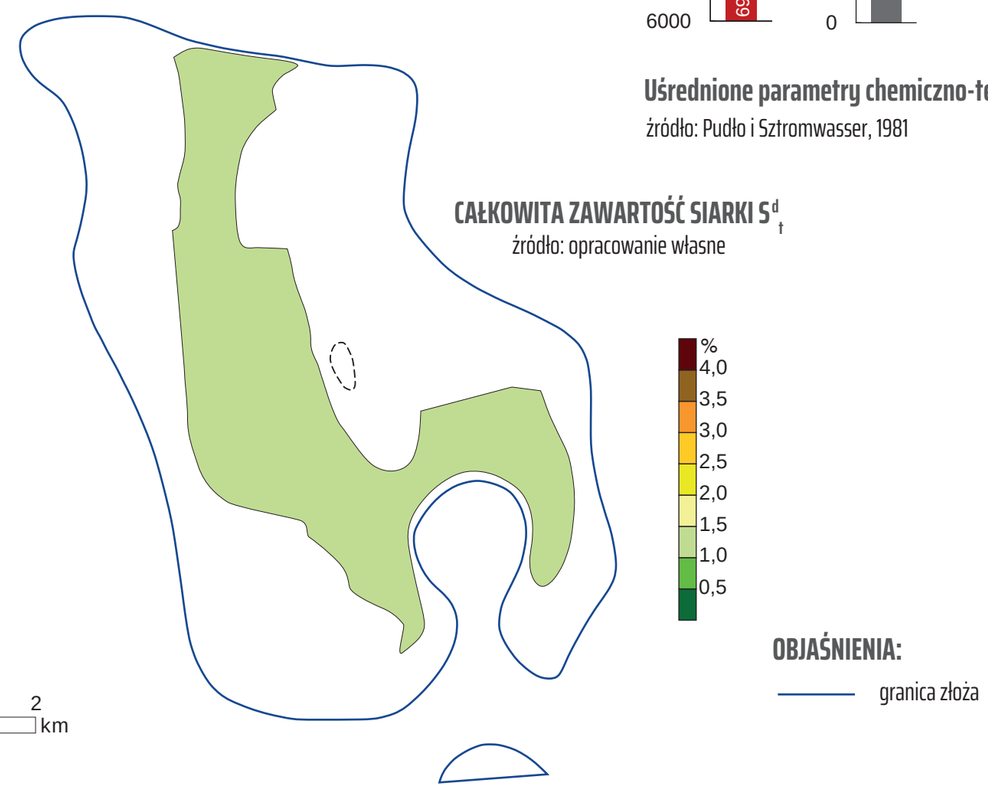
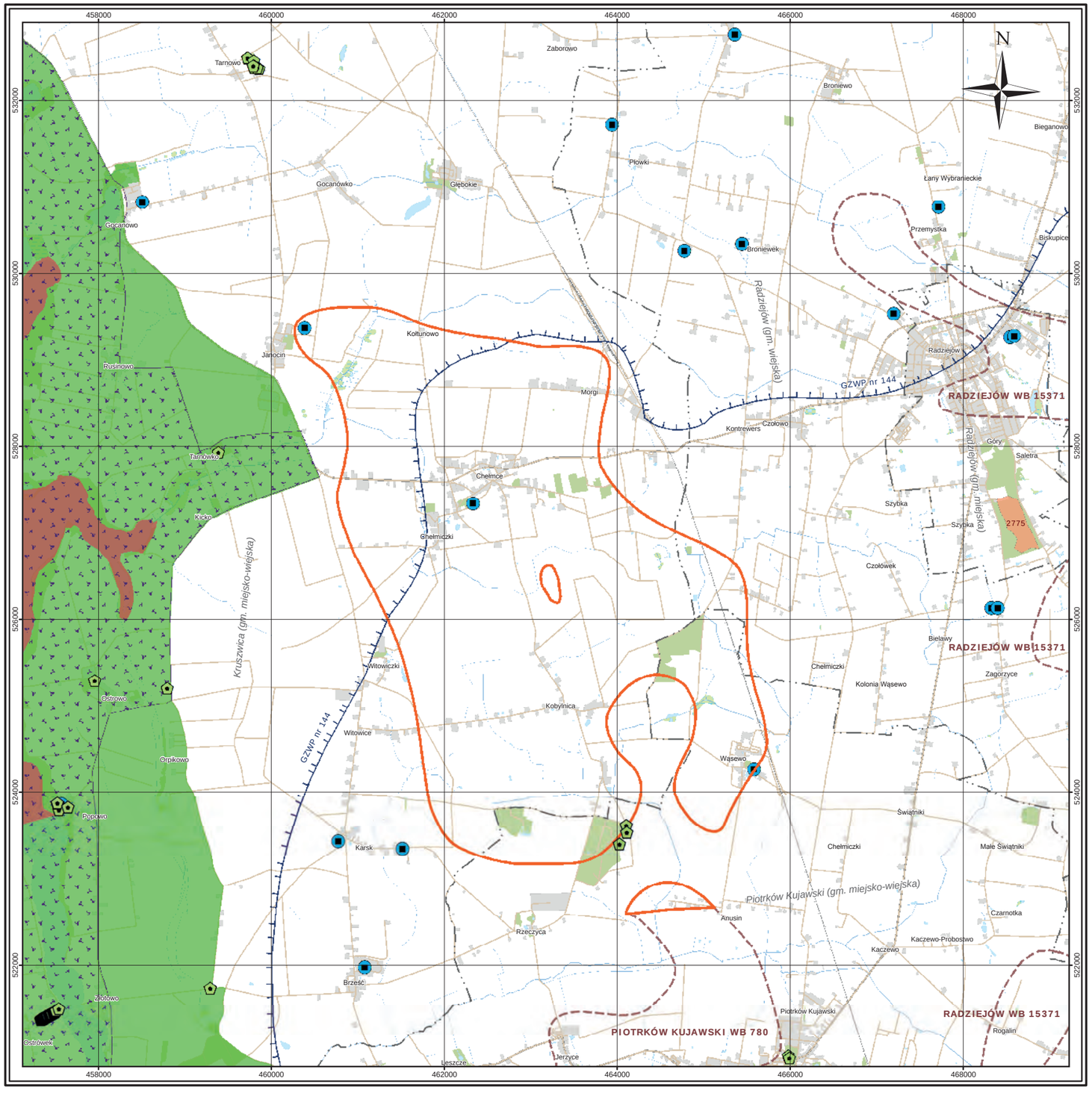
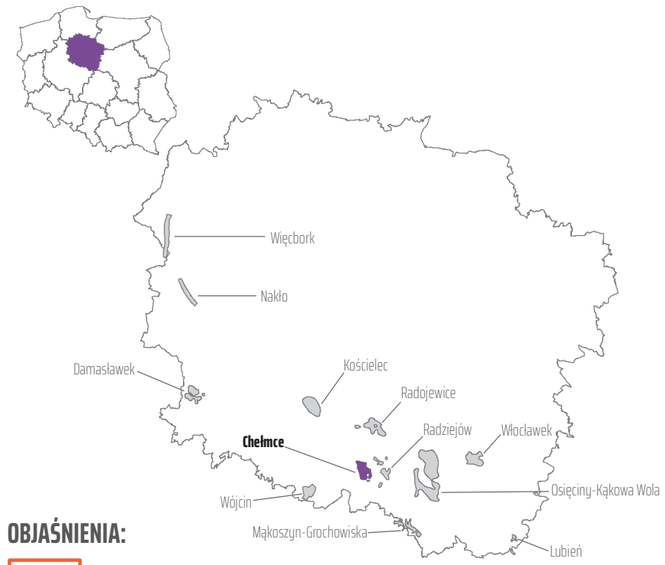


Fig. 3.1.C.

ZŁOŻE CHEŁMCE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 414)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Chełmce*
- WB 780 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 2775 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Pudło, A., Sztromwasser, E., 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Chełmce w kategorii C_2. Kombinat Geologiczny Zachód. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 45749, 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 Dęby Szlacheckie

(MIDAS: WB 5605)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** kolski;
gminy: Babiak, Koło

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Dęby Szlacheckie jest złożem pokładowym. Jego dzisiejsza forma jest wynikiem scalenia dwóch złóż udokumentowanych w kategorii C_2 w latach osiemdziesiątych ubiegłego stulecia – złoża Izbica Kujawska (WB 435) (Pudło i Sztromwasser, 1984) o zasobach bilansowych 21,12 mln ton i złoża Dęby Szlacheckie (WB 749) (Różycki, 1990) o zasobach bilansowych 48,47 mln ton. Obie te dokumentacje zostały zatwierdzone przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, a podane w nich zasoby wprowadzone do Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. W latach 1991–1993 na omawianym obszarze przeprowadzono dalsze prace poszukiwawczo-rozpoznawcze, w wyniku których doszło do połączenia obu powyższych złóż – obecnie nazwa złoża to Dęby Szlacheckie (WB 5605) (Różycki i Marciniak, 1993). Złoże to zostało udokumentowane w nowych granicach i objęło swym zasięgiem większość obszaru złoża Izbica Kujawska, zatem pozostałe w złożu zasoby rozliczono w formie dodatku do dokumentacji. W roku 2014 powstał Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Dęby Szlacheckie (Bogacz i in., 2014) oraz Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Izbica Kujawska (Młynarczyk i in., 2014). Ostatecznie całkowita powierzchnia złoża Dęby Szlacheckie wynosi 21,27 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 10,71 km²) z zatwierdzonymi zasobami węgla brunatnego w kategorii C_1 w ilości 103,17 mln ton i zasobami pozabilansowymi w ilości 56,09 mln ton (Tabela 3.2.1.).

Tabela 3.2.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Dęby Szlacheckie (źródło: Bogacz i in., 2014)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_1	103,17	56,09	159,26
Zasoby ogółem	**103,17**	**56,09**	**159,26**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Dęby Szlacheckie przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu występujące lokalnie w obniżeniach powierzchni morfologicznej, wykształcone w postaci torfów i namułów organicznych;
(2) utwory plejstoceńskie wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) utwory górnej części formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(6) utwory górnej części formacji ścinawskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych i mułkowatych piasków kwarcowo-muskowitowych barwy brunatnej, często zawęglonych, z cienkimi soczewkami węgla brunatnego – ekwiwalent sedymentacyjny **II łużyckiego pokładu węgla brunatnego**;
(7) w podłożu mezozoicznym: opoki i gezy kredy górnej.
W złożu Dęby Szlacheckie tylko **I środkowopolski pokład** węgla brunatnego wykazuje cechy bilansowe (Tabela 3.2.2.). Pokład ten jest w zasadzie jednolity, chociaż sporadycznie rozdziela się na dwie ławy. Głębokość zalegania pokładu rośnie ku zachodowi.
W pobliżu wschodniej granicy północnej części złoża Dęby Szlacheckie, lecz już poza jego obrębem, znajduje się złoże kruszywa naturalnego KN 5119 Grądy Brdowskie. Przez środkową część złoża (kierunek SW–NE) przebiega wysokociśnieniowy gazociąg gazu ziemnego Odolanów-Włocławek.

Tabela 3.2.2. Parametry geologiczno-górnicze w obszarze zasobów bilansowych złoża Dęby Szlacheckie (źródło: Bogacz i in., 2014)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	59,9	72,3	109,0
Grubość nadkładu	[m]	55,7	71,6	82,7
Miąższość węgla	[m]	4,9	8,3	14,0
N:W	[-]	4,3	9,1	12,8

Parametry jakościowe węgla

Wartości parametrów chemiczno-technologicznych węgla brunatnego ze złoża Dęby Szlacheckie (Tabela 3.2.3.) wskazują, że jest to węgiel energetyczny dobrej jakości, o podwyższonej zawartości siarki, niezasolony. Ze względu na przekroczenie dopuszczalnych norm popielności A^d, zbyt niskiej zawartości bituminów B^d i zbyt wysokiej zawartości siarki S^d_t, węgiel ten nie nadaje się do wykorzystania jako węgiel brykietowy, ekstrakcyjny, do zgazowania ciśnieniowego, ani do produkcji półkoksu (Różycki i Marciniak 1993).

3.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Dęby Szlacheckie (źródło: Bogacz i in., 2014)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,22	1,48	4,94
Popielność	A^d	[%]	6,86	24,96	42,00
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 255	8 074	10 089
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	9,06	11,31	13,02
Zawartość alkaliów	$(Na_2O + K_2O)^d$	[%]	0,05	0,10	0,12
Zawartość ksylitów	K_c	[%]	0,00	14,86	34,65
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,71	12,82	22,95
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,60	3,64	5,03

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Dęby Szlacheckie znajduje się w górnej części zlewni Noteci i wraz z nią w zlewni Warty. Obszar złoża jest odwadniany przez prawobrzeżne dopływy Warty: Noteć i Rgilewkę. Cieki powierzchniowe mają charakter alimentacyjno-drenażowy. Na obszarze złoża Dęby Szlacheckie i w jego sąsiedztwie występują liczne, niewielkie jeziora polodowcowe. W odległości 1,5 km na północny wschód od złoża znajduje się większe rynnowe Jezioro Brdowskie o powierzchni 1,97 km² i rzędnej zwierciadła 100,8 m n.p.m. W licznych obniżeniach terenu, w południowej części złoża, występują drobniejsze zbiorniki wodne, a także podmokłości, bagna i niewielkie torfowiska. Woda gromadzi się również w potorfiach, tworząc niewielkie zbiorniki. Cały obszar jest pocięty gęstą siecią rowów melioracyjnych.

W południowo-zachodniej części złoża występuje kilka stawów rybnych, usytuowanych na podmokłym obszarze w dolinie Noteci. Tę część złoża przecina Kleczewska Struga, będąca lewym dopływem Noteci. Południowo-wschodnią część złoża przecina niezbyt rozległa dolina Noteci, a rzeka w tym rejonie jest niewielkim ciekiem.

Wody podziemne reprezentowane są przez poziomy wodonośne związane z osadami plejstocenu, miocenu i kredy górnej (Różycki, 1990). W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** na omawianym obszarze występują trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy (poziom pierwszy) z wodami podziemnymi o zwierciadle swobodnym lub nieznacznie naporowym, międzyglinowy (poziom drugi) oraz podglinowy (poziom trzeci). Poziom pierwszy (przypowierzchniowy) występuje w utworach piaszczysto-żwirowych o miąższości sięgającej 30 m, zalegających na glinie morenowej (Pudło i Sztromwasser, 1984). Zwierciadło wód gruntowych nawiercono na głębokości 0,8–15,5 m p.p.t., a w częściach obszaru, gdzie występuje zwierciadło naporowe na głębokościach 1,2–15,5 m p.p.t. Tam stabilizuje się ono na głębokości 0,0–7,2 m p.p.t. Ciśnienie w obszarze występowania zwierciadła napiętego waha się w granicach 0,3–9,6 MPa. Poziom pierwszy (przypowierzchniowy) gromadzi większość wód pochodzących z infiltracji opadów atmosferycznych. Drugi poziom piętra plejstoceńskiego jest wykształcony w postaci soczew piasków drobnoziarnistych, występujących wśród glin morenowych. Poziom trzeci tworzą soczewy i wyklinowujące się warstwy piaszczyste (podrzędnie piaszczysto-żwirowe) o miąższości 1,0–20,0 m, występujące pod glinami morenowymi. Poziom ten zawiera wody o charakterze naporowym. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 7,0–69,7 m p.p.t., a ustabilizowało się ono na głębokości 2,0–40,0 m p.p.t. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są występujące lokalnie drobnoziarniste piaski mułkowate formacji poznańskiej oraz piaski formacji adamowskiej, zalegające pod I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego i pozostające w rozległym kontakcie hydraulicznym z piaskami formacji ścinawskiej. Z utworami formacji poznańskiej jest związany wyższy poziom wodonośny (poziom nadwęglowy), a z utworami starszymi – niższy poziom wodonośny (poziom podwęglowy). Utwory wodonośne poziomu wyższego (nadwęglowego) występują przeważnie w postaci izolowanych soczew pośród osadów ilasto-mułkowych, natomiast utwory poziomu niższego (podwęglowego) tworzą dość jednolitą warstwę o miąższości 5,0–20,0 m (Pudło i Sztromwasser, 1984). Zwierciadło wód mioceńskich poziomu nadwęglowego występuje poniżej głębokości 26,6 m p.p.t. i stabilizuje się na poziomie 5,0–15,0 m poniżej zwierciadła wód plejstoceńskich. Zwierciadło poziomu podwęglowego występuje na głębokości 68,6–87,7 m p.p.t. i stabilizuje się na głębokości 3,5–28,7 m p.p.t. Ciśnienie wody w tym poziomie jest znaczne i waha się w granicach 300–800 kPa i dlatego niższy poziom będzie miał zasadnicze znaczenie podczas potencjalnej eksploatacji złoża. Wody **piętra górnokredowego** występują w obrębie szczelinowatych margli i wapieni marglistych kredy górnej. Wody poziomu wodonośnego, należącego do tego piętra, nawiercono jedynie w otworze Wierzbie-1 (Pudło i Sztromwasser, 1984) na głębokości 42,3 m p.p.t., a zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 0,7 m p.p.t., co pozwala określić ciśnienie wody na około 410 MPa. Poziom ten pozostaje w rozległym kontakcie hydraulicznym z mioceńskim poziomem podwęglowym, ponieważ piaski formacji ścinawskiej zalegają bezpośrednio na utworach górnokredowych. Pomiędzy wszystkimi piętrami i poziomami wodonośnymi występują kontakty hydrauliczne.

Na obszarze złoża i w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują główne zbiorniki wód podziemnych.

W pobliżu północnej i zachodniej granicy złoża znajdują się niewielkie komunalne ujęcia wód podziemnych, eksploatujące trzeci (podglinowy) poziom wód czwartorzędowych. Większe ujęcia wód z tego samego poziomu są zlokalizowane w miejscowości Babiak na północy oraz miejscowości Wrząca Wielka na południu.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Dęby Szlacheckie jest użytkowany rolniczo, występują tu także niewielkie kompleksy leśne. Mniej niż połowa użytków rolnych jest położona na obszarach gleb chronionych. Praktycznie całe złoże znajduje się w granicach Goplańsko-Kujawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W północnej części złoża występują gleby pochodzenia organicznego, zajmujące największą powierzchnię w podmokłych dolinkach na zachodnim brzegu Jeziora Brdowskiego.

Na obszarze złoża Dęby Szlacheckie znajduje się trzynaście pomników przyrody (Tabela 3.2.4.).

Tabela 3.2.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Dęby Szlacheckie (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Kiejsze	Babiak / kolski	2001	Dąb szypułkowy	13

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Bogacz, A., Fabrycy, K., Gutowski, T., Jarosz, M., Kuć, P., Jakubas, A., 2014. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Dęby Szlacheckie" w kategorii C_1. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2510/2015, Warszawa.

Kozydra, Z., 1988. Wyniki poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Dębów Szlacheckich. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 40103, Warszawa.

Młynarczyk, M., Szuflicki, M., Szczygielski, W., Miśkiewicz, W., Czapigo-Czapla, M., Kisielińska K., Brzeziński D., 2014. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Izbica Kujawska" w kategorii C_2. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2509/2015, Warszawa.

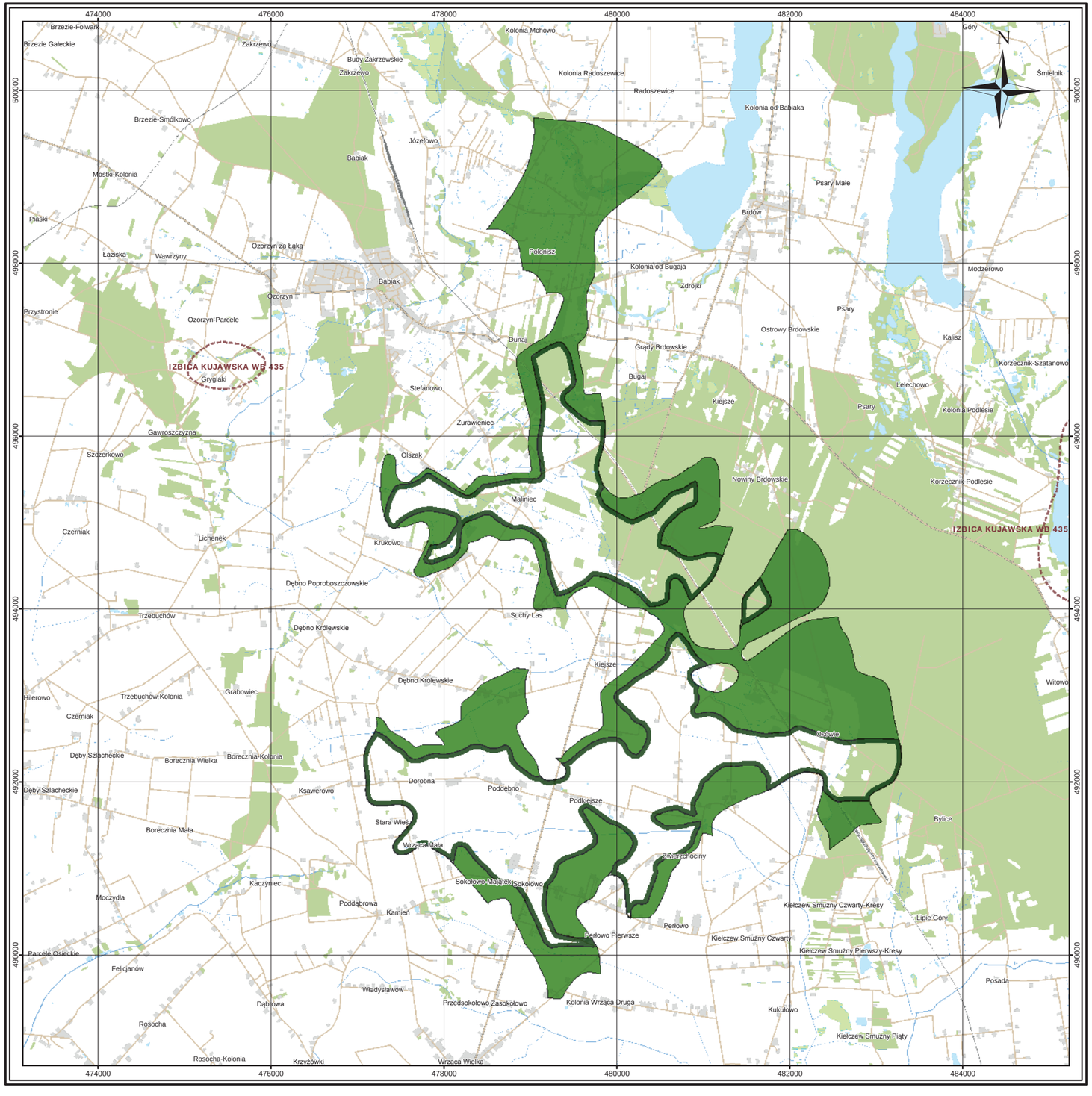
Pudło, A., Sztromwasser, E., 1984. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Izbica Kujawska w kat. C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 46109, Warszawa.

Różycki, Z., 1990. Dokumentacja złoża węgla brunatnego Dęby Szlacheckie w kat C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 1760/92, Warszawa.

Różycki, Z., Marciniak, B., 1993. Sprawozdanie z prac geologiczno-badawczych w kat C_1. na złożu węgla brunatnego Dęby Szlacheckie-Izbica Kujawska. Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima" S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 480/93, Warszawa.

ZŁOŻE DĘBY SZLACHECKIE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 5605)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- WB 435 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Bogacz, A., Fabrycy, K., Gutowski, T., Jarosz, M., Kuć, P., Jakubas, A., 2014. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Dęby Szlacheckie" w kategorii C_1, Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2510/2015, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

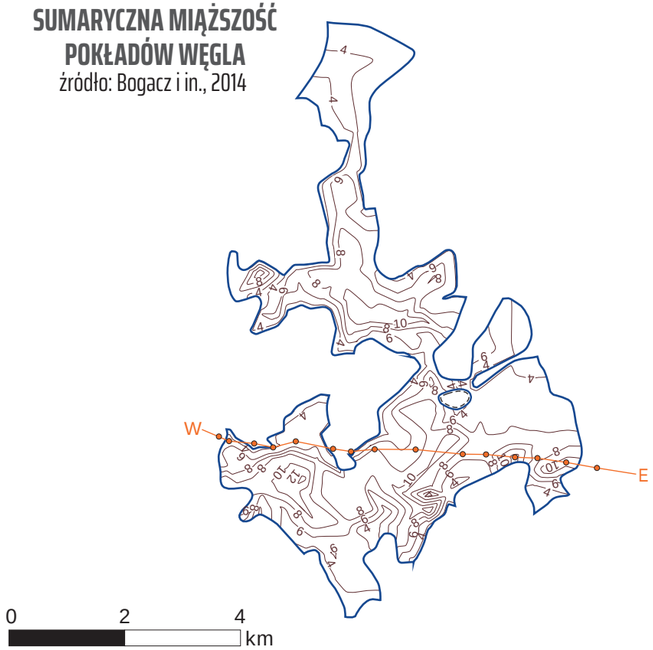
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.A.

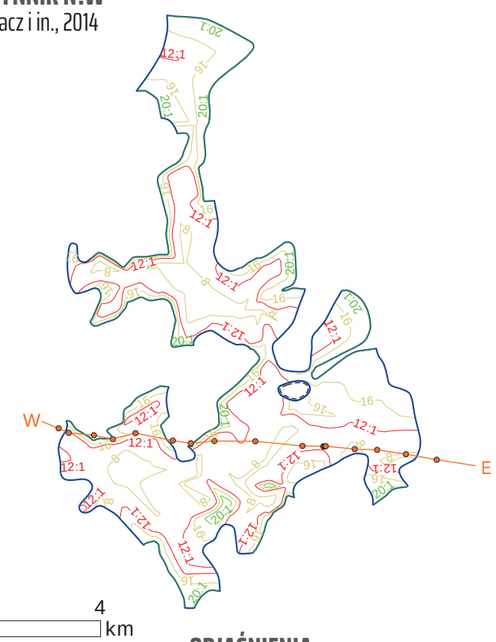
ZŁOŻE DĘBY SZLACHECKIE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

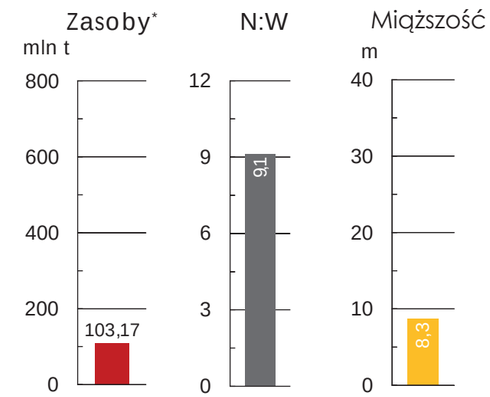
(MIDAS: WB 5605)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Bogacz i in., 2014



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Bogacz i in., 2014



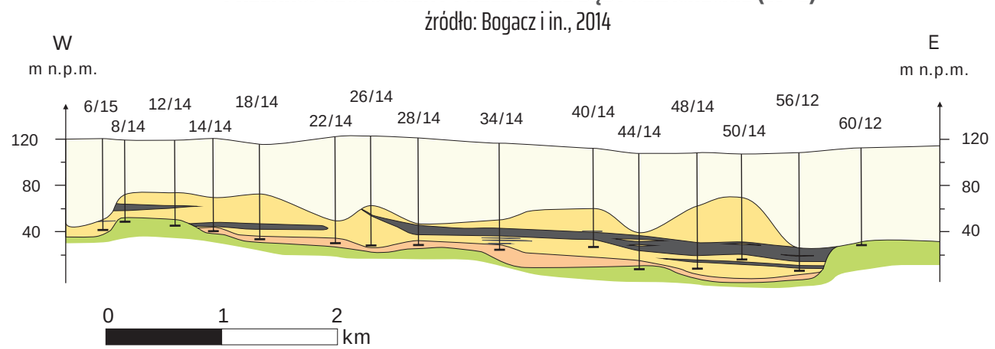


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Bogacz i in., 2014

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 10 — izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 16 — 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 DĘBY SZLACHECKIE (W–E)
źródło: Bogacz i in., 2014



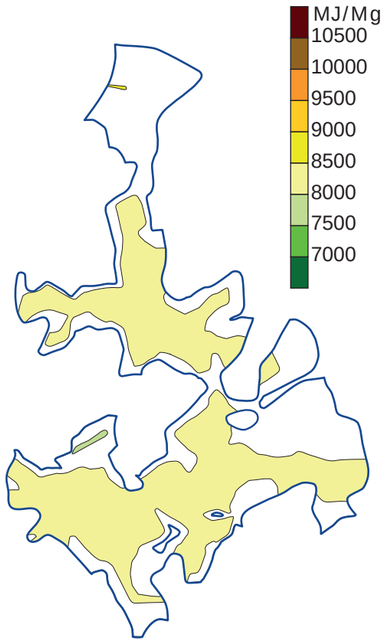
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

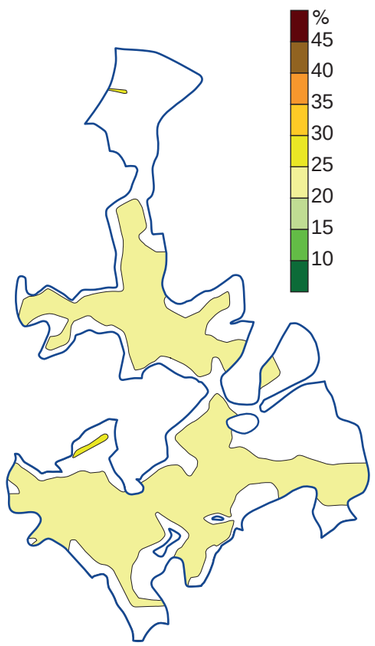
Fig. 3.2.B.

ZŁOŻE DĘBY SZLACHECKIE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

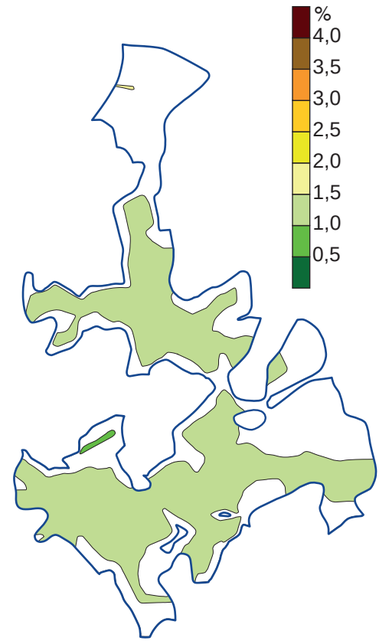
(MIDAS: WB 5605)



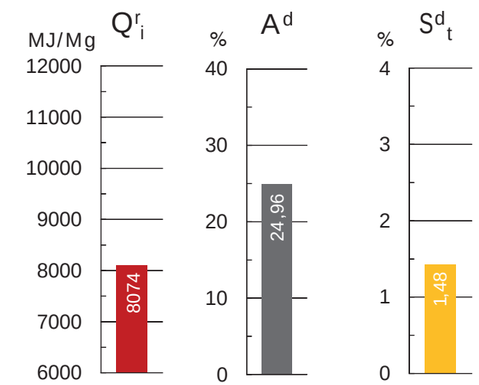
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Bogacz i in., 2014

OBJAŚNIENIA:

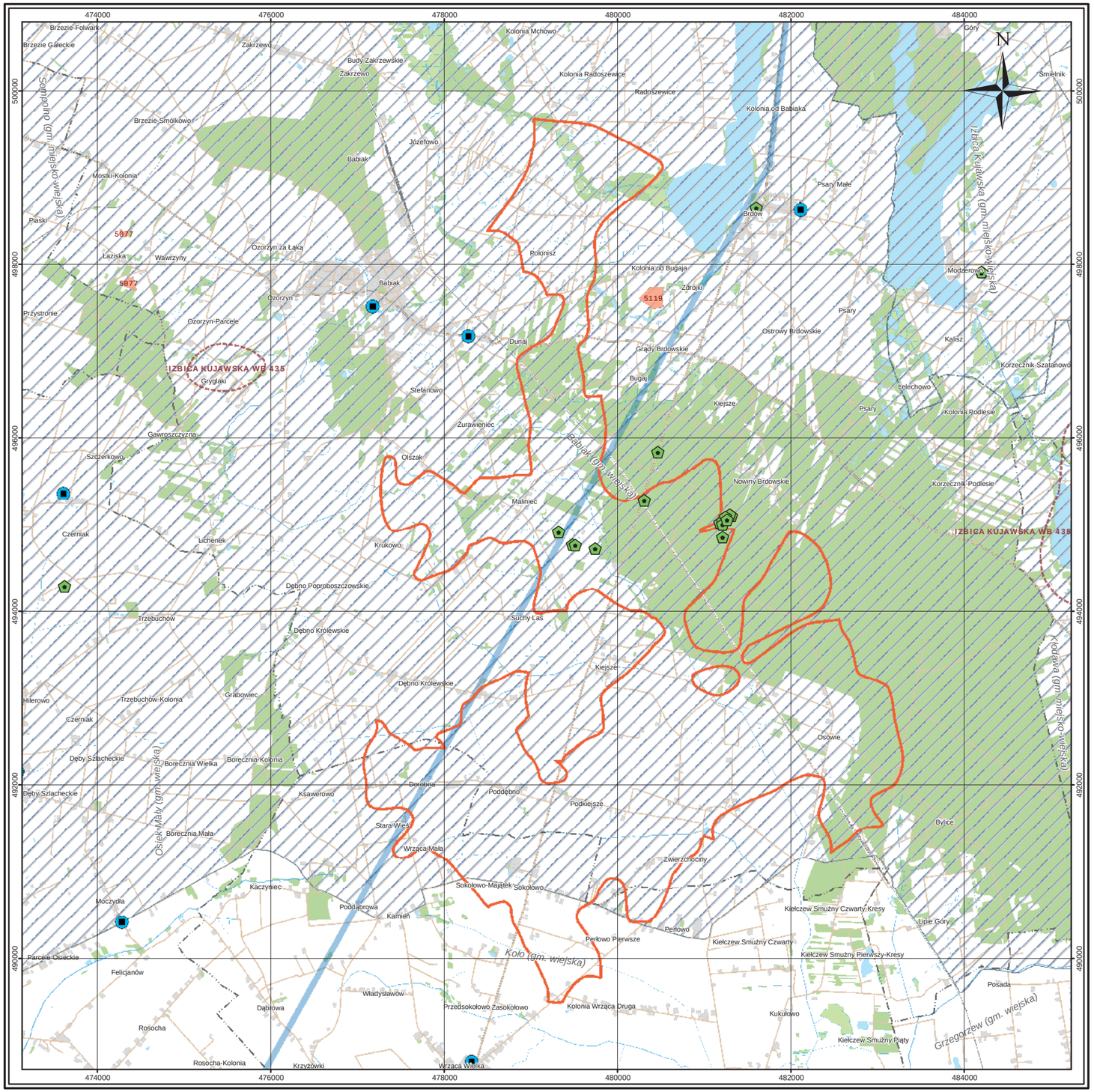
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.2.C.

ZŁOŻE DĘBY SZLACHECKIE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 5605)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Dęby Szlacheckie*
- WB 435 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 5119 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Obszary chronionego krajobrazu
- Rurociąg gazowy
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Bogacz, A., Fabrycy, K., Gutowski, T., Jarosz, M., Kuć, P., Jakubas, A., 2014. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Dęby Szlacheckie" w kategorii C_1, Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2510/2015, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.D.

3.3. Złoże Grochowy-Siąszyce

(MIDAS: WB 16755)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** koniński, turecki;
gminy: Rychwał, Tuliszków

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Grochowy-Siąszyce występuje w obrębie rozgałęzionej, paleogeńskiej doliny kopalnej, stanowiąc kontynuację złoża Piaski WB 6092 położonego na północny zachód od złoża Grochowy-Siąszyce. Złoże składa się z trzech pól złożowych o cechach bilansowych (Tabela 3.3.1.). Łączna jego powierzchnia wynosi 10,65 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 7,15 km²), a zasoby bilansowe węgla brunatnego udokumentowane w kategorii C_1 wynoszą 48,21 mln ton (Kuliński i Misiorek, 2012).

Tabela 3.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Grochowy-Siąszyce (źródło: Kuliński i Misiorek, 2012)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane – kategoria C_1			
Pole wschodnie	36,61	7,31	43,92
Pole zachodnie	9,78	2,10	11,88
Pole południowe	1,82	0,43	2,25
Pole północne	—	0,63	0,63
Zasoby ogółem	**48,21**	**10,47**	**58,68**

Warunki geologiczno-górnicze

Profil litologiczny złoża Grochowy-Siąszyce przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone w obniżeniach powierzchni morfologicznej, głównie w postaci mad i torfów;
(2) utwory plejstocenu, wykształcone w postaci glin morenowych, a w kopalnych dolinach erozyjnych także piasków i piasków ze żwirem;
(3) iły i mułki górnej części formacji poznańskiej (miocen górny);
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych i mułków piaszczystych, często zawęglonych;
(6) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), reprezentowane przez drobnoziarniste piaski kwarcowo-glaukonitowe z wkładkami mułków;
(7) poziom paleogeńskich zwietrzelin węglanowych podłoża mezozoicznego;
(8) margle i gezy kredy górnej (mastrycht).
Złoże ma charakter jednopokładowy, a bilansowym pokładem węgla brunatnego jest **I pokład środkowopolski** (Tabela 3.3.2.).

Tabela 3.3.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych poszczególnych pól złoża Grochowy-Siąszyce (źródło: Kuliński i Misiorek, 2012)

Parametr	Jednostka	Pole południowe			Pole wschodnie			Pole zachodnie			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	32,0	33,1	34,2	39,0	56,4	72,0	56,0	61,3	66,0	32,0	56,6	72,0
Grubość nadkładu	[m]	21,0	24,3	27,5	30,0	50,3	62,9	49,0	54,9	58,4	21,0	50,3	62,9
Miąższość węgla	[m]	4,5	8,9	13,2	4,2	6,2	10,2	5,3	6,5	9,3	4,2	6,4	13,2
N:W	[-]	1,6	3,9	6,1	3,3	8,5	11,9	6,0	8,8	10,8	1,6	8,4	11,9

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w rejonie Grochowy-Siąszyce jest węglem energetycznym dobrej jakości o średniej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 3.3.3.). Węgiel ten jest jednocześnie w całości bardzo dobrym substratem do wytlewania, na co wskazuje wysoka średnia wydajność prasmoły T^d_{sk} (średnio 23,44%, maksymalnie nawet 34,29%). Lokalnie w polu wschodnim występują partie, które mogą stanowić surowiec do ekstrakcji (zawartość bituminów maksymalnie do 16,90%).

Tabela 3.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych poszczególnych pól złoża Grochowy-Siąszyce (źródło: Kuliński i Misiorek, 2012)

Parametr	Symbol	Jednostka	Pole południowe			Pole wschodnie			Pole zachodnie			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,91	2,12	2,33	0,45	1,50	3,09	1,44	2,04	2,70	0,45	1,62	3,09
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	2,24	2,52	2,80	0,70	9,50	19,23	2,01	4,51	6,04	0,70	8,22	19,23
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	1,70	3,30	0,10	3,00	15,10	0,50	3,30	10,00	0,00	3,00	15,10
Popielność	A^d	[%]	20,30	28,80	37,30	11,10	23,20	48,90	21,20	27,10	35,70	11,10	24,10	48,90
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,14	0,16	0,17	0,05	0,08	0,24	0,07	0,08	0,10	0,05	0,08	0,24
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,89	1,19	1,50	0,34	1,11	2,31	0,90	1,34	1,95	0,34	1,16	2,31
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 734	8 082	9 431	7 096	9 217	11 188	7 312	8 624	9 581	6 734	9 065	11 188
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	46,09	49,86	53,62	44,08	52,03	55,87	47,27	50,26	53,19	44,08	51,62	55,87
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	11,04	15,93	17,83	5,79	11,58	18,53	12,16	14,11	15,88	5,79	12,26	18,53
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	61,61	66,27	70,93	58,19	63,98	69,80	64,82	67,25	71,06	58,19	64,73	71,06
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	23,32	27,46	31,60	8,68	22,18	32,40	20,90	26,30	34,29	8,68	23,44	34,29
Zawartość alkaliów	$(Na_2O + K_2O)^d$	[%]	0,09	0,19	0,28	0,03	0,08	0,26	0,08	0,12	0,18	0,03	0,09	0,28
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,63	5,28	8,93	1,05	5,24	16,90	3,40	5,73	8,23	1,05	5,35	16,90
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	5,50	10,90	1,20	11,60	25,90	3,40	7,90	12,40	0,00	10,40	25,90
Zawartość piasku	P^d	[%]	1,31	5,35	9,39	0,45	9,99	26,64	2,31	8,33	15,29	0,45	9,51	26,64
Zawartość wapnia	Ca^d	[%]	3,95	4,15	4,35	2,73	3,46	4,12	3,74	4,06	4,95	2,73	3,61	4,95

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Grochowy-Siąszyce leży w zlewniach dwóch niewielkich lewobrzeżnych dopływów Warty: Czarnej Strugi (zwanej też Bawołem) i Powy, wpadających do Warty na wysokości Konina i nieco poniżej tego miasta. Zachodnia część rejonu jest odwadniana przez bezimienne, prawobrzeżne dopływy Czarnej Strugi. Przez część wschodnią przepływa rzeka Powa i jej liczne drobne dopływy. W obrębie dolin cieków występują podmokłości i zatorfienia, a we wschodniej części rejonu – stawy rybne.

W złożu Grochowy-Siąszyce występują wody podziemne związane z osadami plejstocenu, miocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z ferrytycznymi utworami nadglinowymi. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio przez wody powierzchniowe i opady atmosferyczne. W przyszłości ewentualne odwodnienie górotworu, związane z przyszłą eksploatacją złoża Piaski, spowoduje obniżenie zwierciadła wód podziemnych piętra plejstoceńskiego i powstanie rozległego leja depresyjnego, obejmującego północno-zachodnią część rejonu Grochowy-Siąszyce. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są piaski formacji adamowskiej, osiągające większe miąższości w kopalnej dolinie erozyjnej wyciętej w utworach kredowych i zalegające pod I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego. Wody tego poziomu mają przeważnie charakter naporowy. Zawodnione utwory neogenu mogą mieć kontakt hydrauliczny z wodonośnymi marglami kredy górnej. Poziom ten ma znaczenie lokalne. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera podstawowy użytkowy poziom wodonośny. Poziom ten występuje w spękanych utworach marglistych kredy górnej, których strop znajduje się na głębokości 28,3–114,4 m p.p.t. (średnio 53,1 m p.p.t.). Wody piętra kredowego zostały zaklasyfikowane do ogólnokrajowej kategorii głównych zbiorników wód podziemnych. Północno-wschodnia część złoża leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 151 Turek-Konin-Koło, będącego obszarem najwyższej ochrony wód podziemnych (ONO). Ewentualne odwodnienie górnicze przyszłej odkrywki Grochowy-Siąszyce może spowodować w zachodniej części złoża powstanie leja depresyjnego również w poziomie kredowym (podwęglowym).

W pobliżu południowej granicy złoża znajduje się niewielkie komunalne ujęcie wód podziemnych. Większe ujęcie wód podziemnych zlokalizowane jest w miejscowości Rychwał na północy.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Grochowy-Siąszyce jest użytkowany rolniczo. W szerokiej dolinie Czarnej Strugi występują nieużytki. Większy kompleks leśny (las Olzuch) występuje w południowo-wschodniej części rejonu. Na obszarze złoża Grochowy-Siąszyce nie ma obiektów podlegających ochronie prawnej, w tym obszarów specjalnej ochrony ptaków i obszarów ochrony siedlisk sieci Natura 2000.

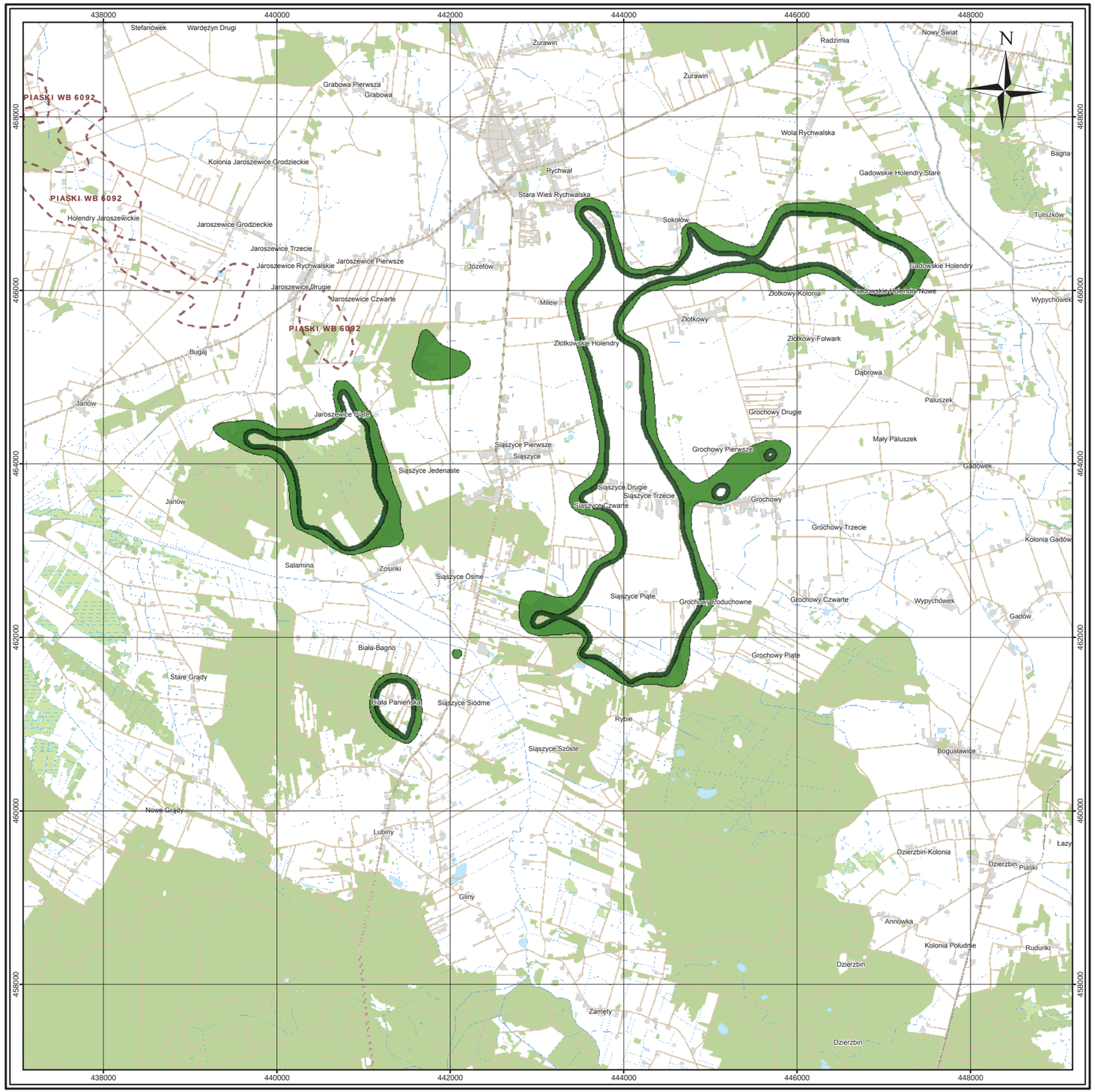
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kasztelewicz, Z., Mazurek, S., 1997. Przesłanki występowania węgla brunatnego w rejonie Rychwał-Grochowy-Siąszyce. Mineral Consulting sp. z o.o., Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Adamów S.A., Turek.

Kuliński, M., Misiorek, E., 2012. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Grochowy-Siąszyce w kategorii C_1. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3865/2013, Warszawa.

ZŁOŻE GROCHOWY-SIĄSZYCE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 16755)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C_1*
- WB 6092 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kuliński, M., Misiorek, E., 2012. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Grochowy-Siąszyce w kategorii C_1. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3865/2013, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

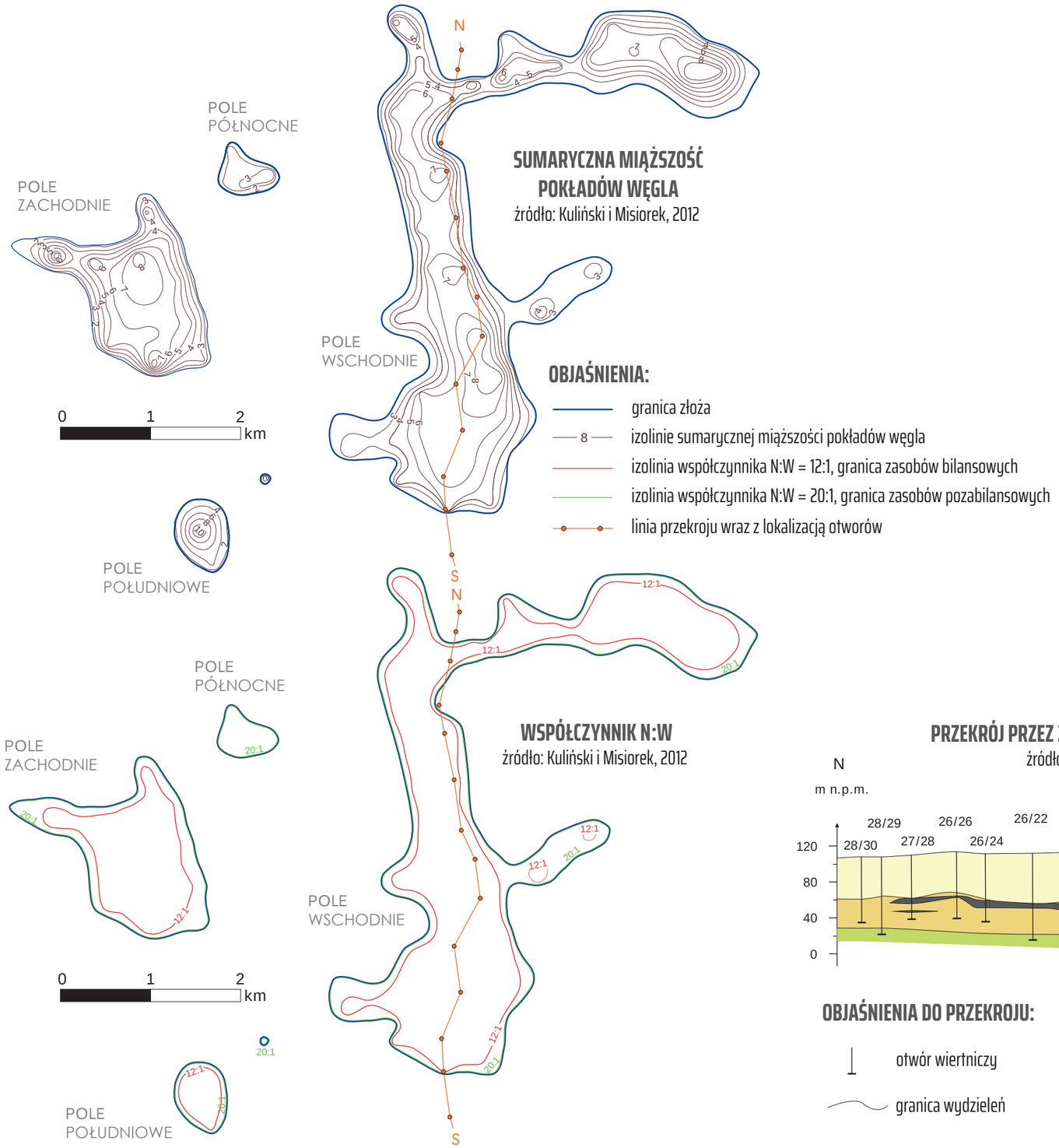
układ współrzędnych 1992

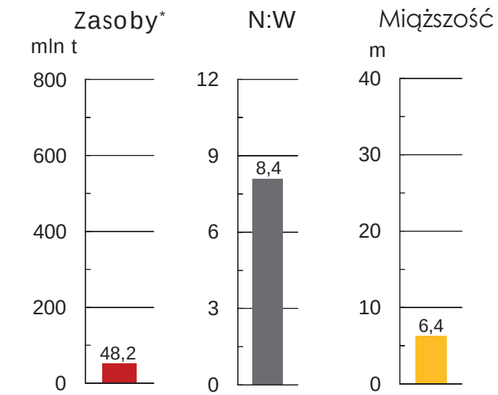
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.3.A

ZŁOŻE GROCHOWY-SIĄSZYCE
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

(MIDAS: WB 16755)





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kuliński i Misiorek, 2012

PRZEKRÓJ PRZEZ ZŁOŻE GROCHOWY-SIĄSZYCE (N–S)
źródło: Kuliński i Misiorek, 2012

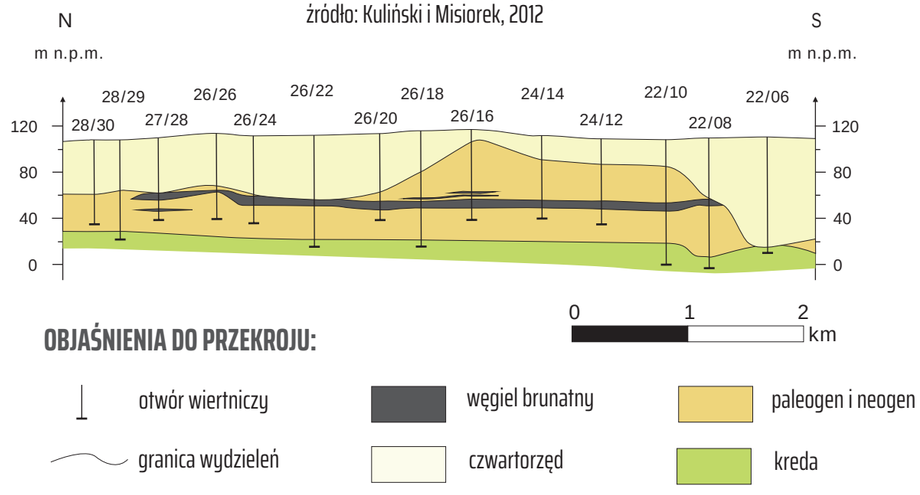
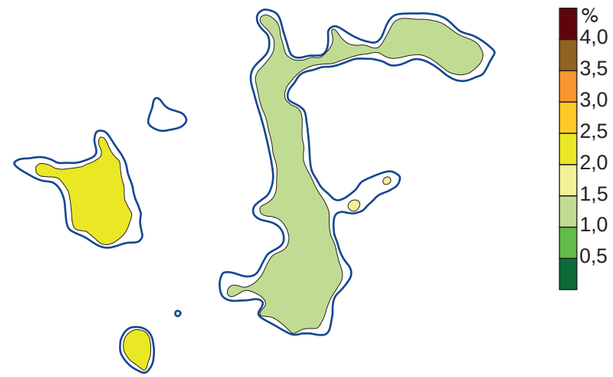


Fig. 3.3.B.

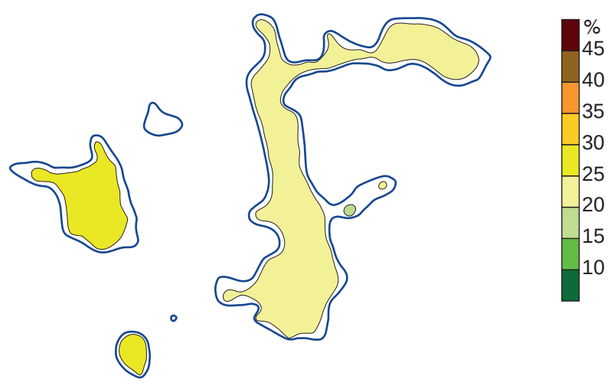
ZŁOŻE GROCHOWY-SIĄSZYCE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 16755)

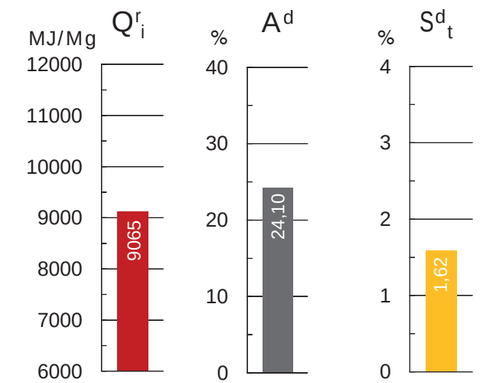
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Kuliński i Misiorek, 2012

OBJAŚNIENIA:

granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.3.C.

ZŁOŻE GROCHOWY-SIĄSZYCE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 16755)

OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Grochowy-Siąszyce*
- WB 6092 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kuliński, M., Misiorek, E., 2012. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Grochowy-Siąszyce w kategorii C_1. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3865/2013, 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 Mąkoszyn-Grochowiska

(MIDAS: WB 748)

Województwa: kujawsko-pomorskie, wielkopolskie; **powiaty:** radziejowski, włocławski, kolski, koniński;
gminy: Topólka, Izbica Kujawska, Babiak, Wierzbinek

Zasoby węgla brunatnego

Zasoby bilansowe węgla brunatnego w złożu Mąkoszyn-Grochowiska udokumentowano w kategorii C_1+C_2 w roku 1996 w ilości 48,79 mln ton, wg dodatku do dokumentacji z 2009 r. w kategorii B, C_1+C_2 w ilości 50,86 mln ton (Tabela 3.4.1). Całkowita powierzchnia złoża wynosi 13,27 km², w tym powierzchnia zasobów bilansowych – 7,38 km² (Kozula, 1997; Kozula i Brzezicka, 1998; Misiorek i Kuliński, 2009).

Tabela 3.4.1. Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złoża Mąkoszyn-Grochowiska (źródło: Misiorek i Kuliński, 2009)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Pole Mąkoszyn			
Kategoria B	10,25	0,86	11,11
Kategoria C_1	7,10	3,04	10,14
Kategoria C_2	1,08	0,80	1,88
Razem	18,43	4,70	23,13
Pole Grochowiska			
Kategoria C_1	29,61	9,88	39,49
Kategoria C_2	2,82	12,07	14,89
Razem	32,43	21,95	54,38
Zasoby ogółem	**50,86**	**26,65**	**77,51**

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Mąkoszyn-Grochowiska jest złożem pokładowym z jednym pokładem węgla brunatnego. Jest ono ograniczone plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi i rozdzielone nimi na dwa odrębne pola: Grochowiska i Mąkoszyn. Bilansowy charakter ma tu jedynie **I pokład środkowopolski** (Różycki, 1990). W złożu pokład ten leży na głębokości 33,5–77,4 m (średnio 47,8 m). Spąg złoża znajduje się na głębokości 37,2–85,3 m p.p.t. (średnio 55,7 m p.p.t.).

Tabela 3.4.2. Parametry geologiczno-górnicze w obszarze zasobów bilansowych złoża Mąkoszyn-Grochowiska (źródło: Misiorek i Kuliński 2009)

Parametr	Jednostka	Pole Grochowiska			Pole Mąkoszyn			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	45,5	61,8	85,3	37,2	46,8	60,7	37,2	55,7	85,3
Grubość nadkładu	[m]	41,2	56,1	77,4	33,5	40,8	56,0	33,5	47,8	77,4
Miąższość węgla	[m]	4,0	6,0	10,6	2,9	5,9	11,1	2,9	5,9	11,1
N:W	[-]	4,3	9,9	12,0	3,5	7,5	16,0	3,5	8,6	16,0

Profil litologiczny złoża Mąkoszyn-Grochowiska przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, występujące miejscami w obszarach podmokłych, głównie w centralnej części pola Mąkoszyn i północno-zachodniej części pola Grochowiska;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny) reprezentowane przez piaski glaukonitowo-kwarcowe;
(6) w podłożu mezozoicznym: margle i wapienie kredy górnej.
W pobliżu północnej granicy pola Mąkoszyn, jednak poza jego obrębem, leży złoże kruszywa naturalnego (piasek) KN 5067 Goczki Polskie. W północnej części złoża w obrębie pola Grochowiska usytuowane jest złoże kruszywa naturalnego (piasek) KN 12429 Kozjaty I. W południowej części pola Grochowiska przebiega rurociąg naftowy Przyjaźń. W skrajnie południowo-wschodniej części pola Grochowiska przebiega wysokociśnieniowy gazociąg gazu ziemnego Odolanów-Włocławek. Zlokalizowany jest on na obszarze zasobów pozabilansowych.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w złożu Mąkoszyn-Grochowiska jest dobrym węglem energetycznym o podwyższonej popielności, niskiej zawartości siarki (w polu Mąkoszyn o podwyższonej zawartości siarki), niskiej zawartości alkaliów (Tabela 3.4.3). W pewnych fragmentach pola Grochowiska, w otworach MG-43, MG-44 i MG-57 (jednak nie w całej miąższości pokładu) występuje węgiel przydatny do brykietowania. Ze względu na skład chemiczny węgiel nie jest przydatny do ekstrakcji bituminów i zgazowania ciśnieniowego.

Tabela 3.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Mąkoszyn-Grochowiska (źródło: Kozula, 1997)

Parametr	Symbol	Jednostka	Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,21	0,82	1,88
Popielność	A^d	[%]	14,2	25,80	44,4
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 248	8 682	10 604
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,25	11,31	15,10
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,01	0,07	0,16
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,22	3,99	5,94
Zawartość ksylitów	K_c	[%]	0,24	8,57	25,76
Zawartość wapnia	$(CaO)^d$	[%]	1,46	2,43	3,51
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	12,76	15,55	18,56
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	51,21	54,51	58,72
Zawartość ksylitu włóknistego	K_w	[%]	0,00	2,18	12,43
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,01	0,06	0,31
Siarka pirytowa	S^d_P	[%]	0,06	0,26	0,94
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	59,55	65,54	72,98
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	4,15	7,54	10,12

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Mąkoszyn-Grochowiska należy do zlewni rzeki Sarnówki, prawego dopływu Noteci. Rejon jest odwadniany systemem drobnych cieków i rowów melioracyjnych do obu wspomnianych rzek. W szerokiej, płytkiej dolinie Sarnówki, znajdującej się w północnej części rejonu, występują rozległe podmokłości, tam też jest usytuowany rozległy kompleks stawów rybnych.

W złożu Mąkoszyn-Grochowiska występują wody należące do trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, mioceńsko-oligoceńskiego i kredowego. W **piętrze czwartorzędowym** stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych prowadzących wody porowe. Najwyższy, holoceński poziom przypowierzchniowy jest wykształcony w sposób ciągły na znacznej przestrzeni. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio przez opady atmosferyczne. Zwierciadło wód gruntowych ma w tym przypadku charakter swobodny i w północnej części niecki występuje na rzędnej 98–101 m n.p.m., a w części południowej – na rzędnej 102–108 m n.p.m. (Kozula, 1997). Wody dwóch pozostałych poziomów piętra czwartorzędowego występują odpowiednio (1) w soczewkach piaszczystych wśród glin zwałowych (poziom międzyglinowy) i (2) poniżej poziomu glin zwałowych (poziom podglinowy). Zwierciadło wód gruntowych obu tych poziomów ma charakter napięty, a ciśnienie waha się w granicach 0,01–0,30 MPa. Pomiędzy poziomami wodonośnymi piętra czwartorzędowego istnieją kontakty hydrauliczne. Czwartorzędowy poziom przypowierzchniowy występuje w piaskach i żwirach pradolin sandrów i rynien jeziornych bezpośrednio pod warstwą gleby i ma charakter ciągły. Poziom międzyglinowy ma charakter zespołu izolowanych warstw i soczew, występujących na całym obszarze złoża. Poziom ten ma szereg kontaktów hydraulicznych z poziomem przypowierzchniowym, a także z poziomami niżejległymi. Poziom podglinowy na znacznej części obszaru złoża ma charakter ciągły. Poziom ten ma szereg kontaktów hydraulicznych z poziomem międzyglinowym, a przede wszystkim z poziomami niżejległymi. W granicach złoża Mąkoszyn-Grochowiska poziom ten jest izolowany od poziomów nadległych. Współczynnik wodoprzepuszczalności dla całości nadkładu złoża (poziomy czwartorzędowe plus neogeński poziom nadwęglowy) określony na podstawie próbnych pompowań wynosi $k = 2{,}20 \cdot 10^{-4}$ m/s, a średnia wydajność Q = 61,2 m³/h przy depresji S = 11,2 m.

W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim** występują dwa poziomy wodonośne prowadzące wody porowe: poziom nadwęglowy związany z soczewami drobnopiaszczystymi wśród osadów mułkowo-ilastych formacji poznańskiej i poziom podwęglowy, rozwinięty w piaskach i mułkach formacji adamowskiej miocenu oraz drobnoziarnistych piaskach kwarcowo-glaukonitowych formacji mosińskiej górnej oligocenu. Zwierciadło wód gruntowych poziomu nadwęglowego ma charakter napięty, a ciśnienie waha się w granicach 0,01–0,30 MPa. Poziom, który ma liczne kontakty hydrauliczne z wodami piętra czwartorzędowego, wykazuje znaczną zasobność i dobrą przepuszczalność. Zwierciadło wód gruntowych poziomu podwęglowego, o słabszej przepuszczalności i mniejszej wydajności, również ma charakter napięty, ale ciśnienie jest tu wyższe i waha się w granicach 0,6–0,7 MPa. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wód podziemnych jest nachylona ku północnemu zachodowi. Średni współczynnik filtracji określony na podstawie próbnych pompowań $k = 9{,}72 \cdot 10^{-5}$ m/s, a średnia wydajność Q = 28,6 m³/h przy depresji S = 30,8 m. Mioceńsko-oligoceński poziom podwęglowy jest ciągły na całym obszarze złoża; ma on charakter regionalny i posiada kontakty hydrauliczne z utworami piętra kredowego. Utwory tego poziomu w polu Mąkoszyn mają średnią miąższość 11,4 m, a w polu Grochowiska – 14,6 m. Współczynnik wodoprzepuszczalności dla neogeńskiego poziomu podwęglowego określony na podstawie próbnych pompowań wynosi k = 8,40 m/d, a średnia wydajność Q = 28,6 m³/h przy depresji S = 30,8 m.

Wody **piętra kredowego** są związane z marglami kredy górnej prowadzącymi wody szczelinowe. Pomimo występowania w wielu miejscach w stropie margli izolacyjnej warstwy mułków, wody te pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami poziomu podwęglowego piętra mioceńsko-oligoceńskiego. Ciśnienie wód jest podobne do tych z poziomu podwęglowe-

go i waha się w granicach 0,7–0,8 MPa. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wód podziemnych jest również nachylona ku północnemu zachodowi. Średni współczynnik filtracji określony na podstawie próbnych pompowań wynosi k = 2,35 m/d, a średnia wydajność Q = 21,7 m^3/h przy depresji S = 35,1 m. Kredowy poziom wodonośny ma charakter ciągły. Zachodnia część pola złożowego Mąkoszyn leży w granicach górnokredowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 151 Turek-Konin-Koło i obszaru wysokiej ochrony (OWO).

W pobliżu południowej granicy pola Mąkoszyn, w miejscowości Mąkoszyn, znajduje się niewielkie komunalne ujęcie wód podziemnych, eksploatujące wody kredowego poziomu wodonośnego. Na wschód od pola Grochowiska, poza jego granicami, w miejscowości Izbica Kujawska znajduje się duże ujęcie wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Mąkoszyn-Grochowiska jest użytkowany rolniczo. Gleby na tym obszarze są piaszczyste, w północnej części ze znacznym udziałem łąk i torfowisk. Niewielkie kompleksy leśne występują jedynie w zachodniej części pola Mąkoszyn, gdzie zajmują około 25% powierzchni. Mniej niż połowa użytków rolnych (około 35% w obu polach złożowych) jest położona na obszarach gleb chronionych.

Zachodnia i południowa część pola Mąkoszyn (około 70% powierzchni pola złożowego) znajduje się w granicach Goplańsko-Kujawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, natomiast południowo-wschodnia część pola Grochowiska (około 15%) znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Jezioro Modzerowskie. W centralnych częściach obu pól złożowych, w podmokłej dolinie Sarnówki, występują gleby pochodzenia organicznego.

Na obszarze złoża Mąkoszyn-Grochowiska nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej, w tym obszarów specjalnej ochrony ptaków i obszarów ochrony siedlisk sieci Natura 2000.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kozula, R., 1997. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska, kategoria C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Proxima S.A., Wrocław.

Kozula, R., 1998. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska. Pole Mąkoszyn, w kategorii C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., 101 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 468/99, Warszawa.

Kozula, R., Brzezicka, I., 1998. Dokumentacja wynikowa z geologicznych prac uzupełniających w obszarze złoża Mąkoszyn-Grochowiska, Pole Mąkoszyn, w kategorii C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., 88 s. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Konin S.A., Kleczew.

Kozula, R., Supel, J., Dziedziak, J., Bielawski, A., 1996. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska w kat. C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 211/97, Warszawa.

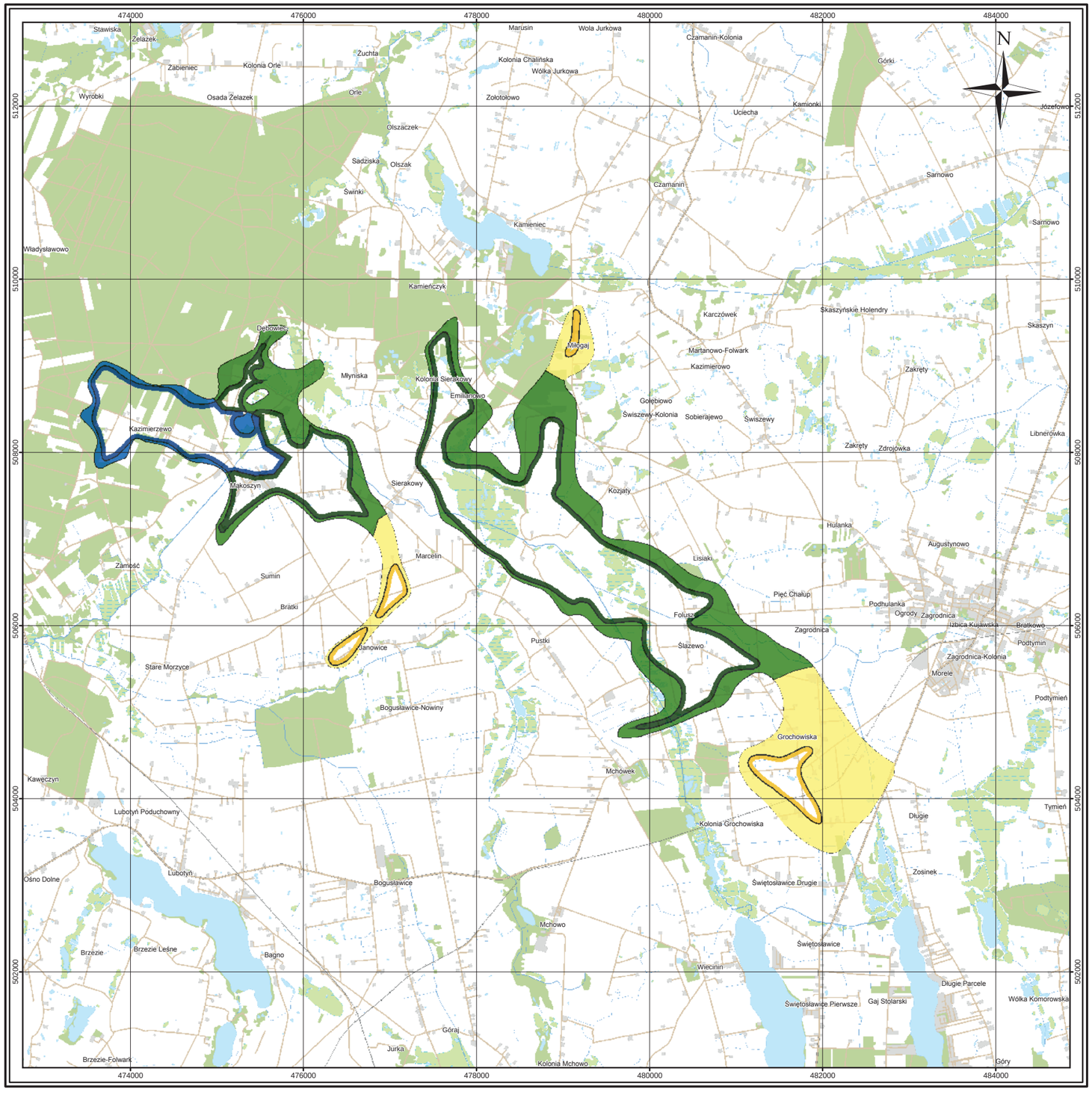
Kozydra, Z., 1988. Wyniki poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Mąkoszyn-Grochowiska. Państwowy Instytut Geologiczny, 36 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 40122, Warszawa.

Misiorek, E., Kuliński, M., 2009. Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska w kategorii B, C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 5261/2009, Warszawa.

Różycki, Z., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 527/91, Warszawa.

ZŁOŻE MĄKOSZYN-GROCHOWISKA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 748)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B*
- Zasoby pozabilansowe 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*

*Misiorek, E., M. Kuliński, 2009. Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska w kategorii B, C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 5261/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

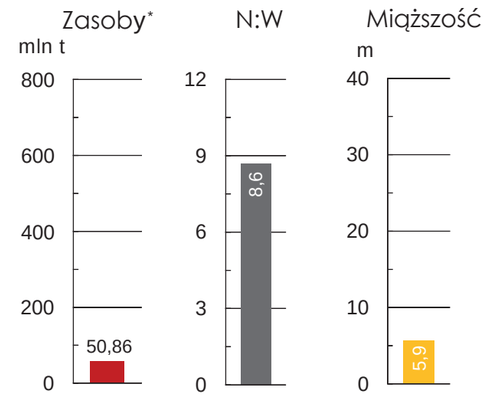
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.A.

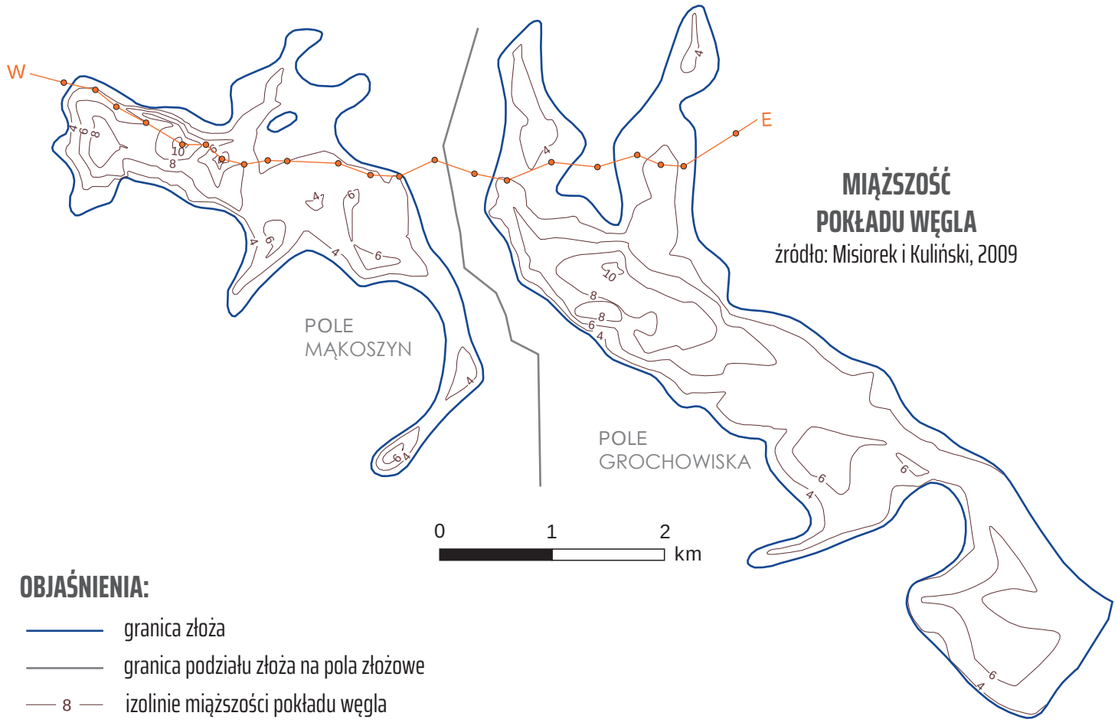
ZŁOŻE MĄKOSZYN-GROCHOWISKA
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 748)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

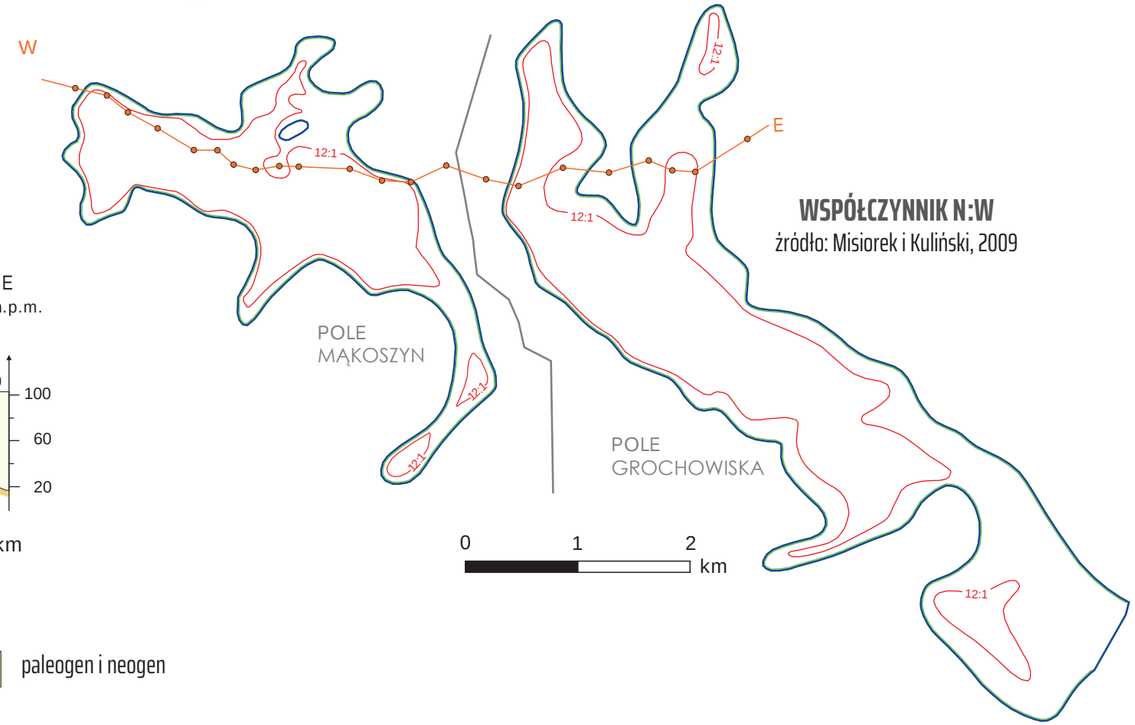
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Misiorek i Kuliński, 2009



MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Misiorek i Kuliński, 2009

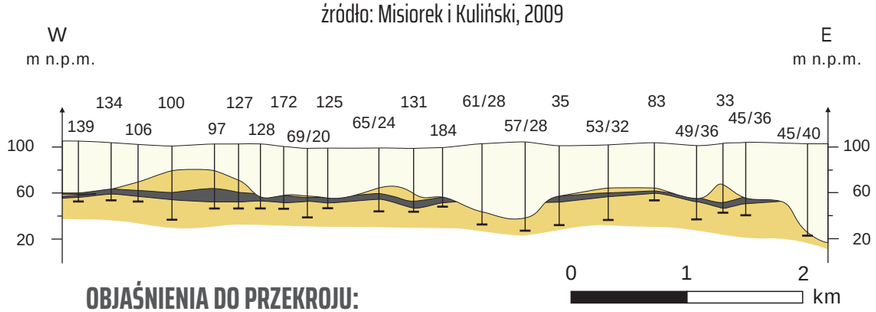
OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica podziału złoża na pola złożowe
- 8 — izolinie miąższości 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



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Misiorek i Kuliński, 2009

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE MĄKOSZYN-GROCHOWISKA (W–E)
źródło: Misiorek i Kuliński, 2009



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

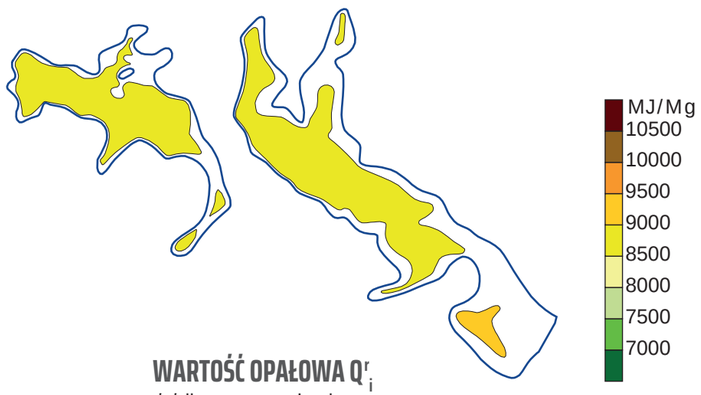
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen

Fig. 3.4.B.

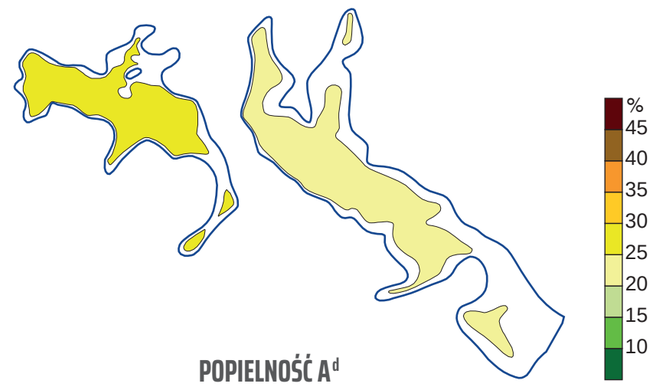
ZŁOŻE MĄKOSZYN-GROCHOWISKA

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

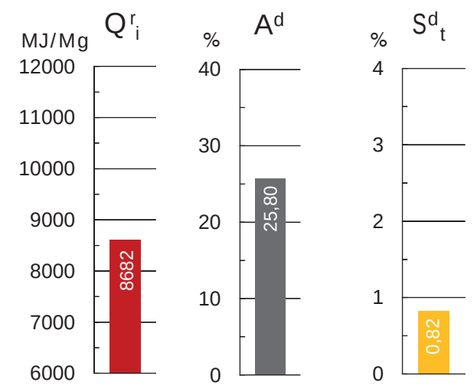
(MIDAS: WB 748)



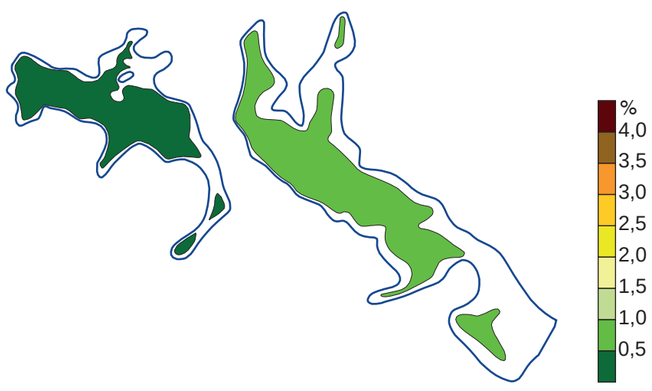
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Kozula, 1997



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

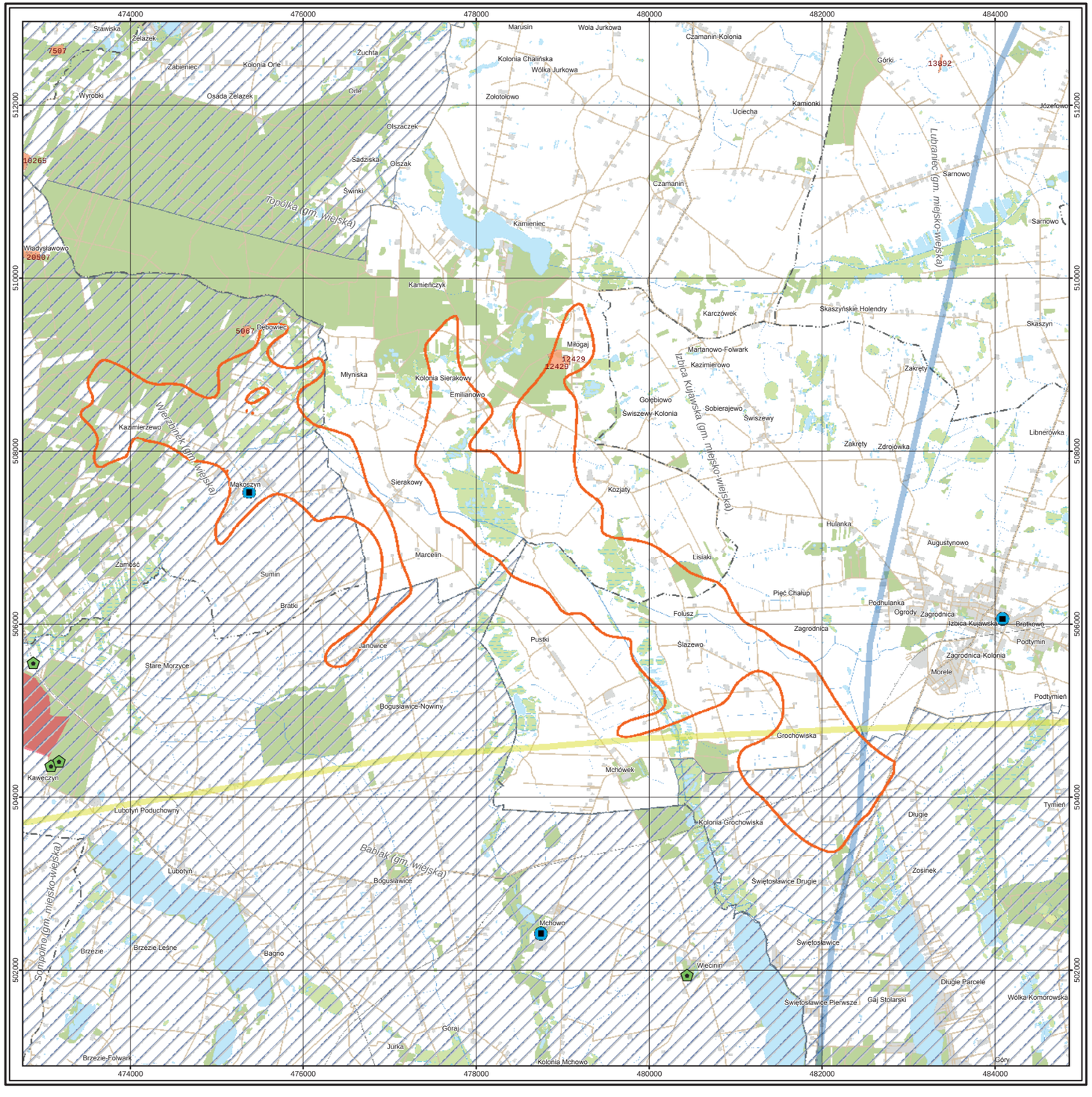
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.4.C.

ZŁOŻE MĄKOSZYN-GROCHOWISKA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 748)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Mąkoszyn-Grochowiska*
- 12429 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Rurociąg naftowy
- Rurociąg gazowy
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Misiorek, E., M. Kuliński, 2009. Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Mąkoszyn-Grochowiska w kategorii B, C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 5261/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.D.

3.5. Złoże Morzyczyn

(MIDAS: WB 5332)

Województwa: kujawsko-pomorskie, wielkopolskie; **powiaty:** radziejowski, koniński; **gminy:** Piotrków Kujawski, Skulsk, Wierzbinek

Zasoby węgla brunatnego

W złożu Morzyczyn, zajmującym powierzchnię 9,65 km² (powierzchnia bilansowa złoża – 4,17 km²), obliczono zasoby bilansowe węgla brunatnego w kategorii C_1+C_2 w ilości 26,11 mln ton (Tabela 3.5.1.) (Kozula, 1997).

Tabela 3.5.1. Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złoża Morzyczyn (źródło: Kozula, 1997)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Pole I			
Kategoria C_1	4,89	—	4,89
Kategoria C_2	7,02	—	7,02
Razem	11,91	—	11,91
Pole II			
Kategoria C_1	4,27	—	4,27
Kategoria C_2	9,93	—	9,93
Razem	14,20	—	14,20
Pola pozabilansowe			
Kategoria C_1	—	2,57	2,57
Kategoria C_2	—	22,33	22,33
Razem	—	24,90	24,90
Zasoby ogółem	**26,11**	**24,90**	**51,01**

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Morzyczyn jest złożem pokładowym z jednym pokładem węgla brunatnego (**I pokład środkowopolski**). Jest ono usytuowane w pobliżu osi strefy obniżeń tektonicznych Lubstów-Gopło, w rozległej erozyjnej dolinie kopalnej i ograniczone erozyjnymi dolinami plejstoceńskimi. Złoże składa się z dwóch pól złożowych, w północnej części złoża, pole I i w części południowej pole II. Warunki geologiczno-górnicze złoża zestawiono w Tabeli 3.5.2.

Tabela 3.5.2. Parametry geologiczno-górnicze w obszarze zasobów bilansowych złoża Morzyczyn (źródło: Kozula, 1997)

Parametr	Jednostka	Pole I			Pole II			Złoże ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	51,5	61,1	73,0	27,0	47,6	64,0	27,0	53,9	73,0
Grubość nadkładu	[m]	46,0	54,8	64,9	23,9	42,3	54,4	23.9	47,9	64,9
Miąższość węgla	[m]	4,7	6,3	9,4	3,0	5,2	10,7	3,0	5,7	10,7
N:W	[-]	6,0	9,0	11,9	4,7	8,7	12,0	4,7	8,9	12,0

Profil litologiczny złoża Morzyczyn przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, których cienka warstwa występuje miejscami na obszarach podmokłych, głównie w obniżeniach w południowo-zachodniej części pola I;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny) reprezentowane przez piaski glaukonitowo-kwarcowe;
(6) w podłożu mezozoicznym: margle i wapienie kredy górnej oraz wapienie skaliste jury górnej (malm).
W pobliżu północno-zachodniej granicy złoża Morzyczyn, jednak poza jego obrębem, usytuowanych jest pięć złóż kruszywa naturalnego (żwir i piasek): KN 11419 Mielnica II, KN 12189 Mielnica VI, KN 20093 Mielnica VII, KN 17230 Mielnica VI, KN 13934 Mielnica Duża II. W południowo-zachodniej części złoża, jednak poza jego obrębem, usytuowane są dwa złoża kruszywa naturalnego: KN 3375 Gawrony, KN 13452 Gawrony I. Natomiast w sąsiedztwie północno-wschodniej granicy złoża Morzyczyn, poza jego obrębem, znajduje się eksploatowane złoże węgla brunatnego Tomisławice WB 8203. Przez południową część złoża Morzyczyn przebiega rurociąg naftowy Przyjaźń.

Parametry jakościowe węgla

Wartość opałowa węgla brunatnego Q^r_i w złożu Morzyczyn wynosi średnio 7 043 MJ/Mg, popielność w stanie suchym A^d – 34,18%, a całkowita zawartość siarki w stanie suchym S^d_t – 1,84% (Kozula, 1997). Wartości parametrów chemiczno-technologicznych węgla (Tabela 3.5.3.) wskazują, że węgiel ten jest węglem energetycznym niskiej jakości, o wysokiej popielności i podwyższonej zawartości siarki.

Tabela 3.5.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Morzyczyn
(źródło: Kozula, 1997)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,49	1,84	2,06
Popielność	A^d	[%]	32,67	34,18	35,82
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 908	7 043	7 174
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	6,09	7,73	9,94
Zawartość alkaliów	$(Na_2O + K_2O)^d$	[%]	0,06	0,08	0,10
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,76	1,82	4,03
Zawartość ksylitów	K_c	[%]	0,74	1,04	1,33
Zawartość piasku	P^d	[%]	4,80	5,90	7,00

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Morzyczyn leży w lewobrzeżnej części zlewni Warty na południe od jeziora Gopło i jest odwadniane do Kanału Ślesińsko-Warciańskiego bezpośrednio lub za pośrednictwem niewielkiego bezimiennego cieku w południowo-zachodniej części północnego pola złożowego. W dolinie tego cieku występuje pas podmokłości i ciąg drobnych jeziorek. Część wód z obszaru południowego pola złożowego jest odprowadzana do niewielkiej rzeki Pichny, lewobrzeżnego dopływu Noteci.
W złożu Morzyczyn występują wody należące do trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, mioceńsko-oligoceńskiego i kredowego. W **piętrze czwartorzędowym** stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych prowadzących wody porowe. Najwyższy, holoceński poziom przypowierzchniowy jest wykształcony w sposób ciągły na znacznej przestrzeni. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio przez opady atmosferyczne. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny. Wody dwóch pozostałych poziomów piętra czwartorzędowego występują odpowiednio w soczewkach piaszczystych wśród glin zwałowych (poziom międzyglinowy) i poniżej poziomu glin zwałowych (poziom podglinowy). Zwierciadło wód gruntowych obu tych poziomów ma charakter napięty. Pomiędzy poziomami wodonośnymi piętra czwartorzędowego istnieją kontakty hydrauliczne. Czwartorzędowy poziom przypowierzchniowy występuje w piaskach i żwirach pradolin sandrów i rynien jeziornych bezpośrednio pod warstwą gleby, ma charakter ciągły. Poziom międzyglinowy ma charakter zespołu izolowanych warstw i soczew, występujących na całym obszarze złoża. Poziom ten ma szereg kontaktów hydraulicznych z poziomem przypowierzchniowym, a także z poziomami niżejległymi. Poziom podglinowy na znacznej części obszaru złoża ma charakter ciągły. Poziom ten ma szereg kontaktów hydraulicznych z poziomem międzyglinowym, a przede wszystkim z poziomami niżejległymi. W **piętrze mioceńsko-oligoceńskim** występują dwa poziomy wodonośne prowadzące wody porowe: poziom nadwęglowy związany z soczewami drobnopiaszczystymi wśród osadów mułkowo-ilastych formacji poznańskiej i poziom podwęglowy, rozwinięty w piaskach i mułkach formacji adamowskiej miocenu oraz drobnoziarnistych piaskach kwarcowo-glaukonitowych formacji mosińskiej górnej oligocenu. Zwierciadło wód gruntowych poziomu nadwęglowego ma charakter naporowy. Poziom, który ma liczne kontakty hydrauliczne z wodami piętra czwartorzędowego, wykazuje znaczną zasobność i dobrą przepuszczalność. Zwierciadło wód gruntowych poziomu podwęglowego, o słabszej przepuszczalności i mniejszej wydajności, również ma charakter naporowy. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wód podziemnych jest nachylona ku północnemu zachodowi. Mioceńsko-oligoceński poziom powęglowy jest ciągły na całym obszarze złoża; ma on charakter regionalny i posiada kontakty hydrauliczne z utworami pietra kredowego. Wody **piętra kredowego** są związane z marglami kredy górnej prowadzącymi wody szczelinowe. Pomimo występowania w wielu miejscach w stropie margli izolacyjnej warstwy mułków wody te pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami poziomu podwęglowego piętra mioceńsko-oligoceńskiego. Powierzchnia piezometryczna zwierciadła wód podziemnych jest również nachylona ku północnemu zachodowi. Kredowy poziom wodonośny ma charakter ciągły.
W pobliżu południowej granicy złoża Morzyczyn przebiega granica górnokredowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 151 Turek-Konin-Koło, jednak znajduje się poza jego granicami. W pobliżu zachodniej granicy złoża Morzyczyn, w miejscowości Kolonia Warzymowska, znajduje się niewielkie komunalne ujęcie wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

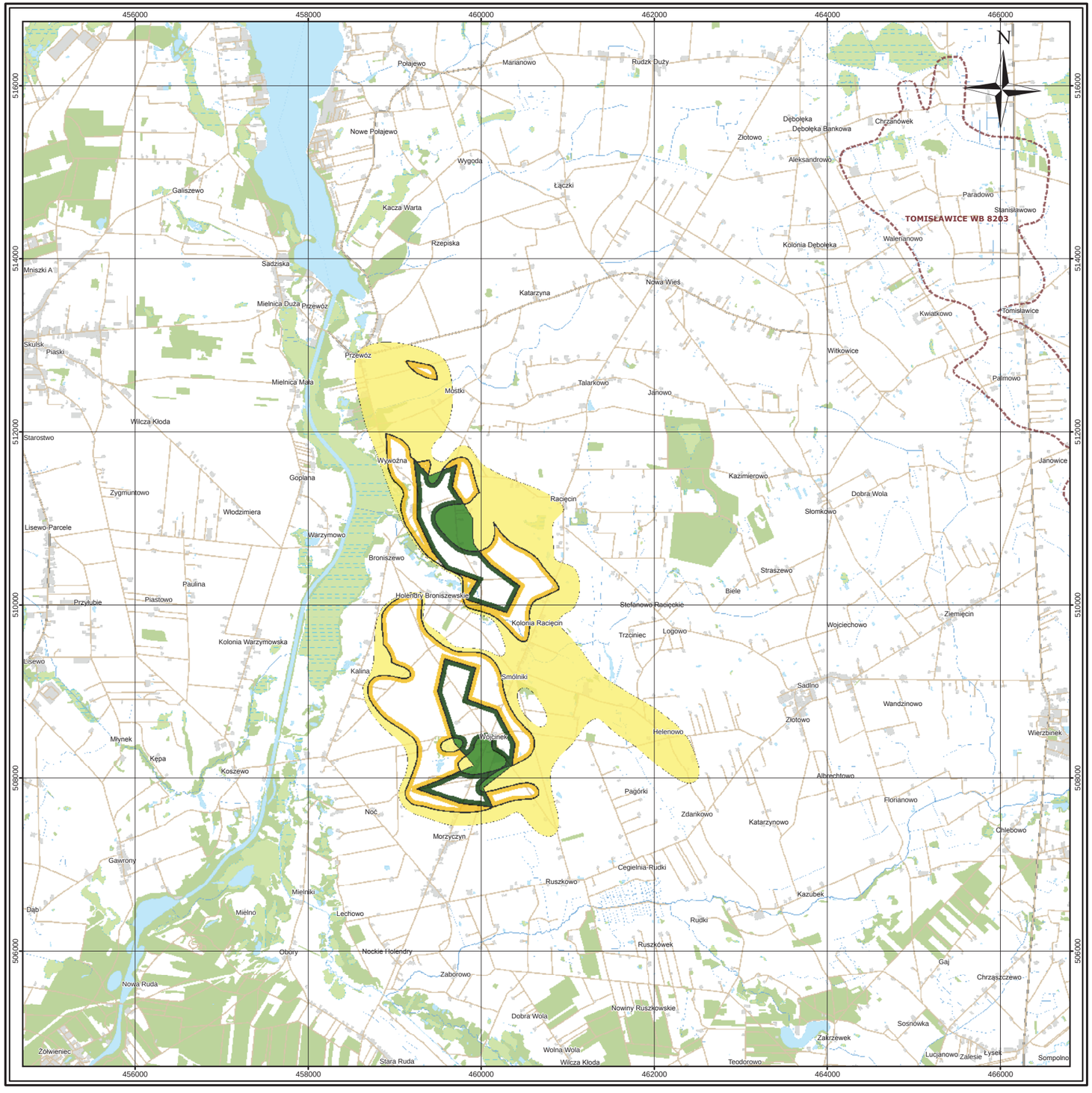
Teren złoża Morzyczyn jest użytkowany rolniczo. Na tym obszarze przeważają gleby brunatne wytworzone na glinach i piaskach. Na znacznej części pola I i południowo-wschodnim fragmencie pola II występują gleby wyższych klas bonitacyjnych II–IVb. W południowo-zachodniej części pola I w niewielkiej podmokłej dolinie występują gleby pochodzenia organicznego. Obszar złoża jest pozbawiony lasów.
W pobliżu zachodniej granicy obu pól złożowych w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Goplańsko-Kujawskiego, przebiega granica parku krajobrazowego Nadgoplański Park Tysiąclecia, która na części obszaru pola I wchodzi na obszar złoża. Zgodnie z przebiegiem tej granicy biegną także granice wschodnie obszarów sieci Natura 2000, obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 040004 Ostoja Nadgoplańska i specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH 040007 Jezioro Gopło.
W bezpośrednim sąsiedztwie złoża Morzyczyn nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kozula, R., 1997. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Morzyczyn, kategoria C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3009/97, Warszawa.
Kozydra, Z., Piwocki, M., 1986. Dokumentacja geologiczna i wyniki poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Przewóz-Morzyczyn. Państwowy Instytut Geologiczny, 45 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3827/363, Warszawa.
Różycki, Z., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Morzyczyn w kategorii C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw.1524/91, Warszawa.

ZŁOŻE MORZYCZYN
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 5332)



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*
- WB 8203 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kozula, R., 1997. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Morzyczyn, kategoria C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3009/97, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

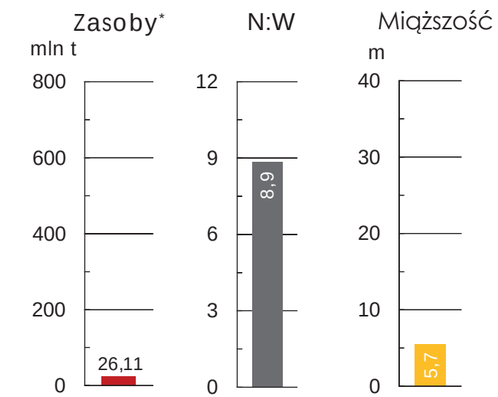
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.5.A.

ZŁOŻE MORZYCZYN
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

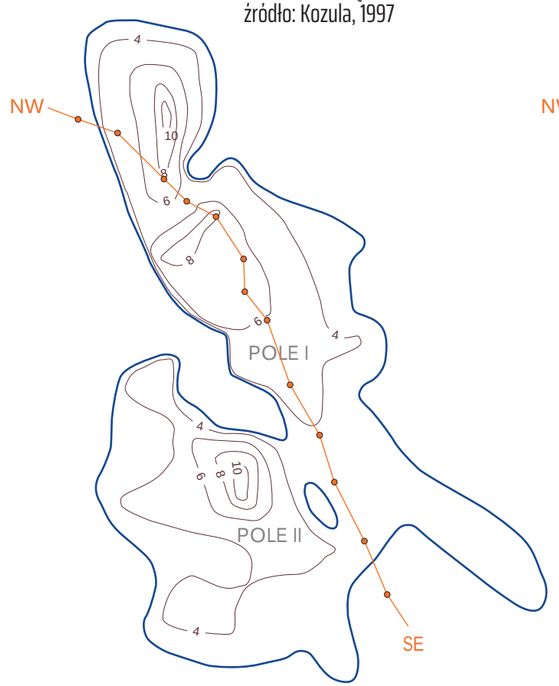
(MIDAS: WB 5332)



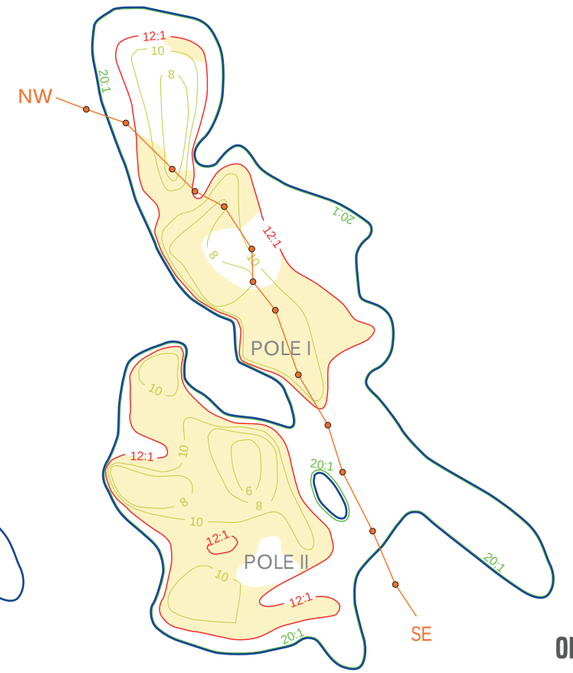
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kozula, 1997

MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Kozula, 1997



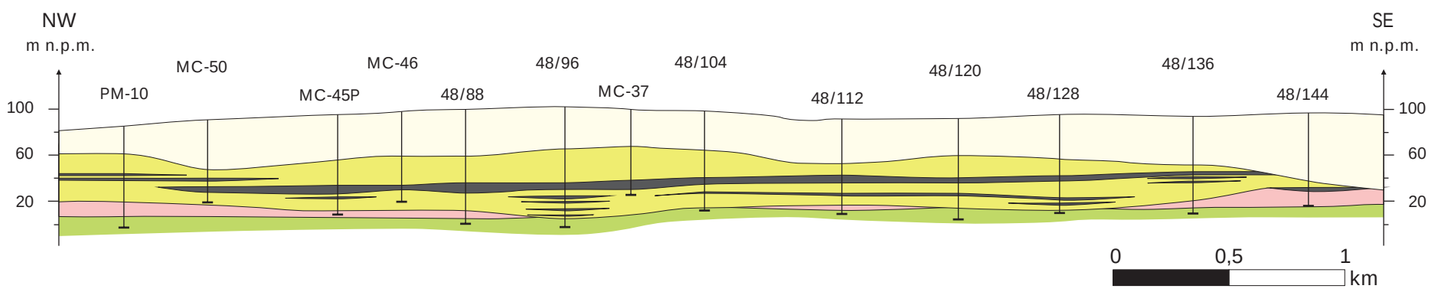
WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kozula, 1997



OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 10 — izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 10 — izolinie współczynnika N:W
- granica zasobów bilansowych (wyznaczono w oparciu o izolinię N:W=12:1 lub 3,0 m miąższości węgla lub zawartość 40% A^d)
- izolinia współczynnika N:W = 12:1
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE MORZYCZYN (NW–SE)
źródło: Kozula, 1997



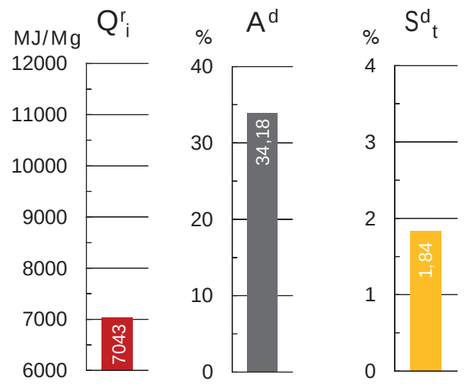
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

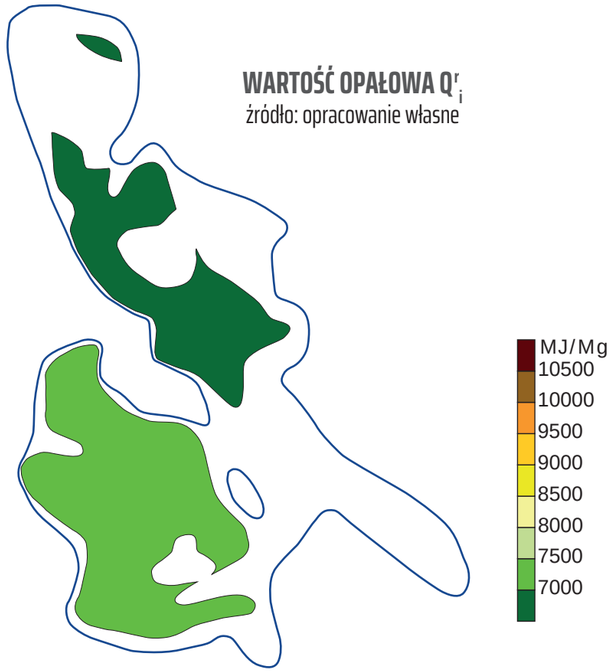
Fig. 3.5.B.

ZŁOŻE MORZYCZYN
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

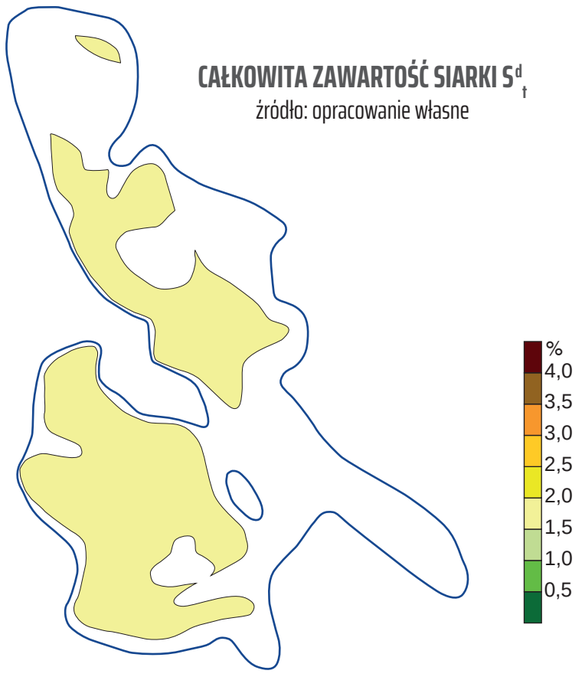
(MIDAS: WB 5332)



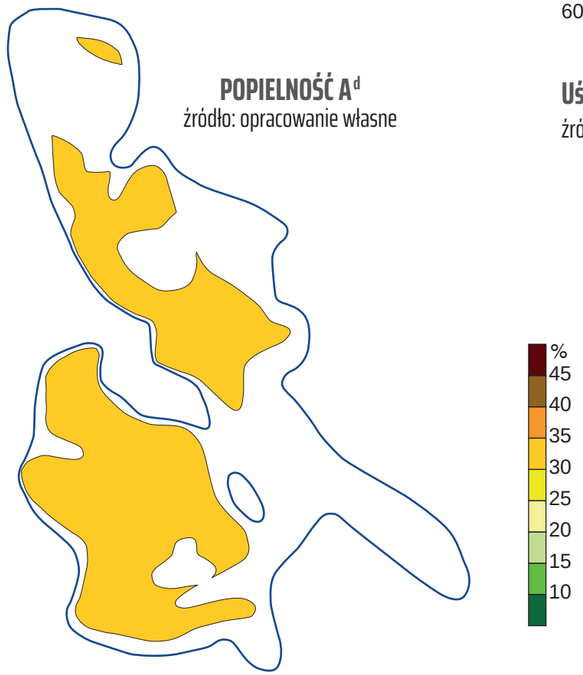
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Kozula, 1997



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

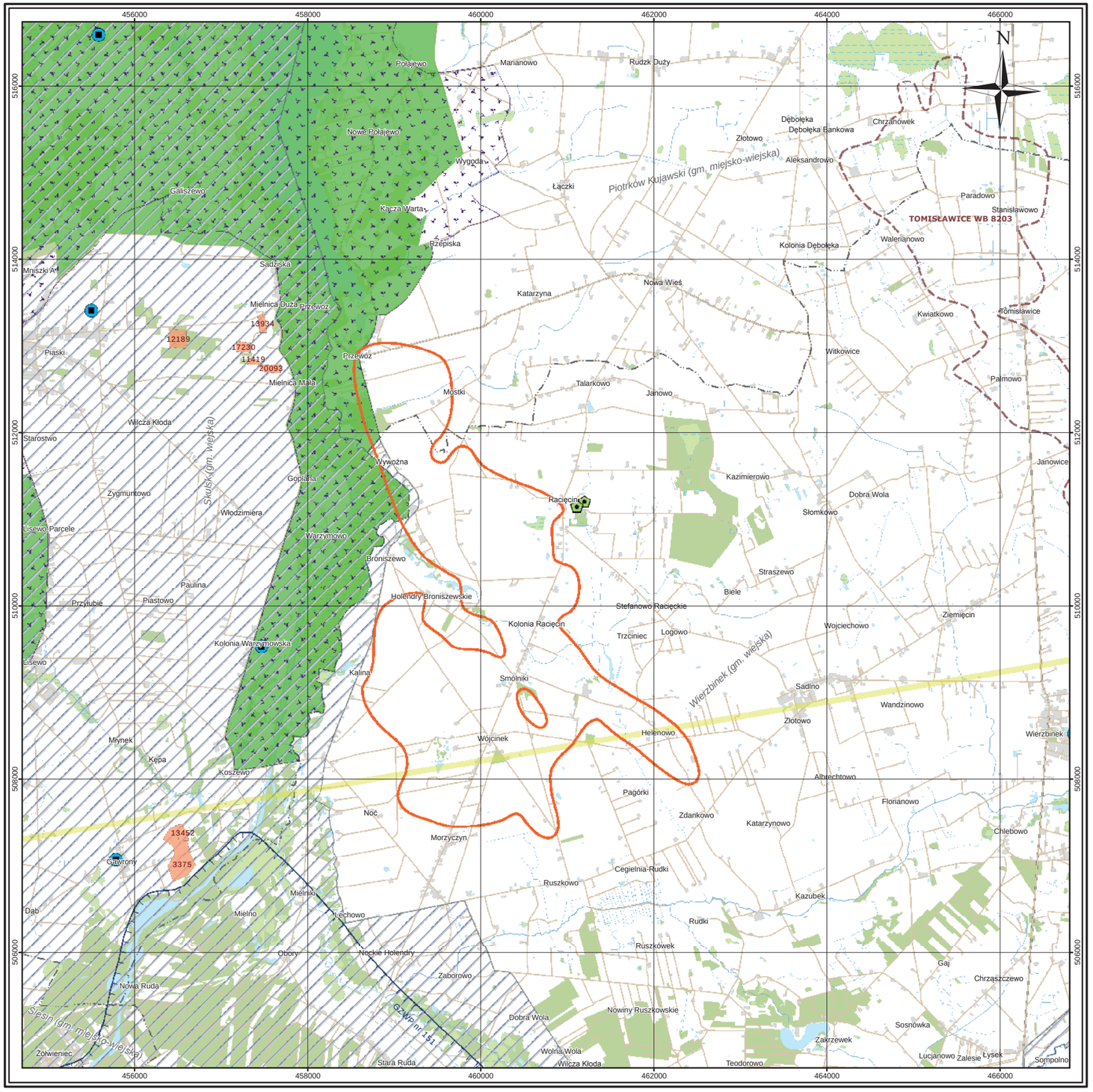
granica złoża

0 1 2 km

Fig. 3.5.C.

ZŁOŻE MORZYCZYN
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 5332)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Morzyczyn*
- WB 8203 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 20093 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Rurociąg naftowy
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kozula, R., 1997. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Morzyczyn, kategoria C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 3009/97 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 Piaski

(MIDAS: WB 6092)

Województwo: wielkopolskie; **powiaty:** koniński, słupecki;
gminy: Grodziec, Rychwał, Rzgów, Zagórów

Zasoby węgla brunatnego

Rozgałęziony system kopalnych dolin rzecznych dzieli złoże na sześć pól złożowych: Centralne, Południowe, Kuchary Kościelne, Rzgów, Odnoga Mądroszki i Odnoga Podbiel. System kopalnych dolin rzecznych wypełnionych węglem brunatnym kontynuuje się ku południowemu wschodowi, gdzie znajduje się kolejne złoże – Grochowy-Siąszyce WB 16755.
Kolejne etapy dokumentowania złoża Piaski (Piwocka, 1987; Czochal, 1992; Brzezicka, 1996, Kozula i in., 1996) doprowadziły do jego dobrego rozpoznania w kategorii $B+C_1+C_2$. Wielkość zasobów w poszczególnych polach złożowych zestawiono w Tabeli 3.6.1. Całkowita powierzchnia złoża wynosi 22,69 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 16,52 km²). W złożu obliczono zasoby bilansowe węgla brunatnego w ilości 108,41 mln ton (Kozula i in., 2006). W toku prac koncepcyjnych nad udostępnieniem złoża określono także jego zasoby przemysłowe w ilości 91,1 mln ton (Uberman i Mazurek, 1997).

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Piaski występuje jeden pokład węgla brunatnego, jest to **I pokład środkowopolski**. Pokład węgla wypełnia rozgałęziony system kopalnych dolin rzecznych, złoże jest więc bardzo rozczłonkowane i dzieli się na sześć pól złożowych.
Profil litologiczny złoża Piaski przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów i mad, występujące sporadycznie w obniżeniach powierzchni morfologicznej;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym (Tabela 3.6.2.);
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny) wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(6) w podłożu mezozoicznym: margle i wapienie kredy górnej (mastrycht).

Tabela 3.6.1. Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złoża Piaski (źródło: Kozula i in., 2006)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane w kategorii $B+C_1+C_2$			
Pole Kuchary	24,01	4,37	28,38
Pole Rzgów	18,33	2,14	20,47
Pole Centralne	36,58	7,84	44,42
Pole Południowe	20,37	4,79	25,16
Odnoga Mądroszki	4,29	0,86	5,15
Odnoga Podbiel	4,83	0,58	5,41
Zasoby ogółem	**108,41**	**20,58**	**128,99**

Tabela 3.6.2. Parametry geologiczno-górnicze w obszarze zasobów bilansowych węgla brunatnego w złożu Piaski (źródło: Kozula i in., 2006)

Parametr	Jednostka	Pole Kuchary Kościelne			Pole Rzgów			Pole Centralne			Pole Południowe			Odnoga Mądroszki			Odnoga Podbiel			Złoże ogółem		
		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.]	9,8	43,5	68,4	25,5	38,8	60,0	34,2	56,0	76,7	46,3	66,2	77,5	29,1	41,7	56,1	39,0	48,4	57,9	9,8	48,5	77,5
Grubość nadkładu	m	5,2	38,7	57,6	21,8	33,2	50,5	30,6	50,2	67,0	44,0	60,1	67,4	26,0	36,0	46,5	36,0	42,5	49,9	5,2	42,8	67,4
Miąższość węgla	m	3,2	6,0	9,5	3,0	5,7	10,3	3,2	6,2	9,8	4,6	7,6	13,5	3,0	5,4	9,6	3,0	5,8	8,5	3,0	6,1	13,5
N:W	[-]	1,1	6,8	11,8	3,1	6,2	11,8	5,2	8,6	12,3	3,9	8,4	11,7	4,7	7,1	11,2	5,7	7,8	12,0	1,1	7,3	12,3

Tabela 3.6.3. Parametry chemiczno-technologiczne w obszarze zasobów bilansowych węgla brunatnego w złożu Piaski (źródło: Kozula i in., 2006)

Parametr	Jednostka	Symbol	Pole Kuchary Kościelne			Pole Rzgów			Pole Centralne			Pole Południowe			Odnoga Mądroszki			Odnoga Podbiel			Złoże ogółem		
			min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,29	1,10	2,86	0,33	1,67	4,30	0,26	1,33	2,99	0,28	1,53	2,35	1,07	1,86	2,86	1,19	1,89	2,38	0,26	1,44	4,30
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	6,00	74,00	99,00	72,00	84,00	93,00	44,00	70,00	89,00	57,00	68,00	77,00	56,00	61,00	66,00	73,00	74,00	75,00	6,00	73,00	99,00
Popielność	A^d	[%]	18,80	31,10	48,6	11,60	19,00	32,60	10,60	24,50	44,10	11,20	27,70	42,30	12,00	19,20	33,30	15,50	19,20	24,90	10,60	24,90	48,60
Siarka pirytowa	S^d_P	[%]	0,04	0,38	1,23	0,03	0,48	1,49	0,06	0,65	2,18	0,25	0,52	1,05	0,15	0,70	1,78	0,23	0,54	1,13	0,03	0,52	2,18
Siarka siarczanowa	S^d_{SO4}	[%]	0,01	0,05	0,21	0,01	0,06	0,14	0,00	0,11	0,47	0,01	0,06	0,23	0,03	0,09	0,20	0,02	0,08	0,25	0,00	0,08	0,47
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	5 988	7 625	9 037	7 138	8 431	9 197	6 854	8 304	9 945	6 356	8 429	9 609	7 470	8 663	9 427	7 900	8 737	10 287	5 988	8 193	10 287
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,03	10,86	14,31	9,52	11,38	12,92	11,98	13,09	14,10	7,45	10,79	13,78	12,40	12,95	13,36	8,89	9,15	9,42	7,03	11,35	14,31
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,02	0,05	0,10	0,02	0,08	0,27	0,03	0,09	0,94	0,03	0,06	0,14	0,03	0,06	0,08	0,04	0,18	0,58	0,02	0,07	0,94
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,75	3,49	5,89	3,42	4,45	6,26	3,36	4,69	8,06	1,26	3,71	5,02	4,02	5,34	6,22	2,94	3,74	4,54	1,26	4,10	8,06
Zawartość chloru	Cl^d	[%]	0,01	0,04	0,13	0,02	0,05	0,12	0,00	0,03	0,22	0,01	0,04	0,09	0,01	0,04	0,09	0,02	0,07	0,26	0,00	0,04	0,26
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	5,20	18,70	2,40	10,00	26,40	0,00	3,50	12,30	0,00	3,40	8,40	0,00	7,70	11,90	3,80	6,90	11,00	0,00	5,50	26,40
Zawartość piasku	P^d	[%]	1,10	6,90	20,20	0,40	4,50	23,30	0,40	4,20	29,40	0,80	5,00	22,80	1,30	5,50	24,30	1,90	5,00	10,50	0,40	5,30	29,40

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Piaski spełnia w całości kryteria określone dla węgla energetycznego. Jest to węgiel energetyczny średniej jakości, niezasolony, o podwyższonej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 3.6.3.). Najwyższą jakość wykazuje węgiel w polu Rzgów, Odnodze Mądroszki i Odnodze Podbiel, tam popielność jest najniższa, a wartość opałowa – najwyższa. Najgorszą jakość wykazuje węgiel z pola Kuchary Kościelne.

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Piaski znajduje się w lewobrzeżnej części zlewni Warty. Głównym ciekiem na obszarze złoża jest rzeka Czarna Struga, lewy dopływ Warty. W Trąbczynie na Czarnej Strudze jest notowany średni wieloletni przepływ 1,3 m^3/s. Do Czarnej Strugi dopływa wiele drobnych bezimiennych cieków i rowów odwadniających. W okresie wiosennym znaczne tereny na obszarze złoża stają się podmokłe i często ulegają podtopieniu.

W złożu Piaski występują wody podziemne piętra czwartorzędowego, neogeńskiego, paleogeńskiego i górnokredowego. W obrębie **piętra czwartorzędowego** występują trzy horyzonty wodonośne: (1) przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, zasilany wodami atmosferycznymi, o szerokim rozprzestrzenieniu, występujący na rzędnej 86–105 m n.p.m., (2) poziom międzymorenowy o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem 16–320 kPa, występujący w izolowanych soczewkach i (3) poziom podglinowy o zwierciadle naporowym pod ciśnieniem 16–320 kPa, również występujący w izolowanych soczewkach. Współczynniki filtracji dla całego piętra czwartorzędowego osiągają wartość $7{,}41 \cdot 10^{-5}$ m/s. Utworami wodonośnymi **piętra neogeńskiego** są soczewy piasków drobnoziarnistych w górnej części formacji poznańskiej, budujące wyższy (nadwęglowy) poziom wodonośny; wody tego poziomu mają zwierciadło napięte i występują pod ciśnieniem 80–220 kPa. Niższy (podwęglowy) poziom wodonośny budują piaski drobnoziarniste formacji adamowskiej. Wody tego poziomu pozostają w kontakcie hydraulicznym z poziomem paleogeńskim i mają zwierciadło naporowe o ciśnieniu w granicach 90–520 kPa. Parametry filtracyjne poziomu podwęglowego (traktowanego łącznie z poziomem wód paleogeńskich) są zróżnicowane i wahają się w granicach $9{,}14 \cdot 10^{-6}$–$1{,}94 \cdot 10^{-4}$ m/s. W obrębie **piętra paleogeńskiego** w złożu Piaski występuje jeden poziom wodonośny, związany kompleksem piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami mułowców, należącym do formacji mosińskiej górnej. Poziom ten pozostaje w kontakcie hydraulicznym z wyżejległym poziomem warstw adamowskich piętra neogeńskiego i z wodami niżejległego piętra kredowego i ma zwierciadło naporowe o ciśnieniu w granicach 90–520 kPa. Parametry filtracyjne poziomu paleoceńskiego (traktowanego łącznie z poziomem podwęglowym piętra mioceńskiego) są zróżnicowane i wahają się w granicach $9{,}14 \cdot 10^{-6}$–$1{,}94 \cdot 10^{-4}$ m/s. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i prowadzi wody szczelinowe zawarte w utworach marglistych. Wody te, pozostające w kontakcie hydraulicznym z wodami poziomu paleogeńskiego, mają zwierciadło naporowe i występują pod ciśnieniem 110–820 kPa. Wartość współczynnika filtracji w utworach piętra kredowego waha się w granicach $1{,}39 \cdot 10^{-5}$–$2{,}28 \cdot 10^{-5}$ m/s.

W pobliżu granic pól złożowych złoża Piaski przebiegają granice głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP): na północny-zachód od pola Rzgów – czwartorzędowego GZWP nr 150 Pradolina Warszawa–Berlin (odcinek Koło–Odra) i na wschód od pola Kuchary Kościelne kredowego – GZWP nr 151 Turek–Konin–Koło z obszarami wysokiej ochrony (OWO). Żadne z pól złożowych nie znajduje się jednak w granicach głównego zbiornika wód podziemnych.

Na obszarze złoża Piaski, w północnej części, funkcjonuje jedno duże ujęcie wód podziemnych. Ponadto w sąsiedztwie północnej granicy w miejscowości Rzgów istnieje ujęcie komunalne i przemysłowe wód kredowych. Kolejne podobne ujęcia komunalne, także poza obszarem złoża, ujmujące wody kredowe istnieją w miejscowościach Łagiewniki, Rychwał, Trąbczyn, Grodziec.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Piaski jest użytkowany rolniczo. Część użytków rolnych (około 35% we wszystkich polach złożowych) jest położona na obszarach gleb chronionych (kategorie bonitacyjne II–IVb). Na obszar pola Centralnego i pola Rzgów wkraczają niewielkie kompleksy leśne. Niewielki fragment lasu występuje także w granicach pola Kuchary Kościelne.
W pobliżu północnej granicy pola Rzgów przebiega granica Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego, który wchodzi nieznacznie na obszar tego pola. Zgodnie z przebiegiem tej granicy biegną także granice południowo-wschodnie obszarów sieci Natura 2000, obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 300002 Dolina Środkowej Warty i specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH 300009 Ostoja Nadwarciańska.
Na obszarze złoża Piaski znajduje się jeden pomnik przyrody oraz jeden użytek ekologiczny, obejmujący zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu (Tabela 3.6.4.). W bezpośrednim sąsiedztwie złoża Piaski nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej.

Tabela 3.6.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Piaski (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Rzgów Drugi	Rzgów/koniński	2014	Dąb szypułkowy	1
U	Grodziec	Zagórów / słupecki	2014	Bagno „Żabia"	1,3 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Brzezicka, I., 1996. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Piaski w kategorii C_1+B, C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2595/96, Warszawa.

Czapowski, G., 1981a. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w rejonie Główniewa w 1980 roku. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 29508, Warszawa.

Czapowski, G., 1981b. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych w rejonie Zarzewa i Zarzewka w 1980 i 1981 roku. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 29510, Warszawa.

Czochal, S., 1992. Dokumentacja geologiczna w kategorii C_2 złoża węgla brunatnego Piaski. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 1530/93, Warszawa.

Dec, J., Ślusarczyk, R., 2001. Sejsmiczne badania refleksyjne dla rozpoznania płytkich złóż węgla brunatnego na przykładzie prac w rejonie złoża Piaski koło Konina. *Przegląd Geologiczny*, **49**: 8; 692–697.

Kozula, R., Dziedziak, J., Bielawski, A., Krzysik, A., Brzezicka, I., 1996. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Piaski w kategorii C_1+B, C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2384/96, Warszawa.

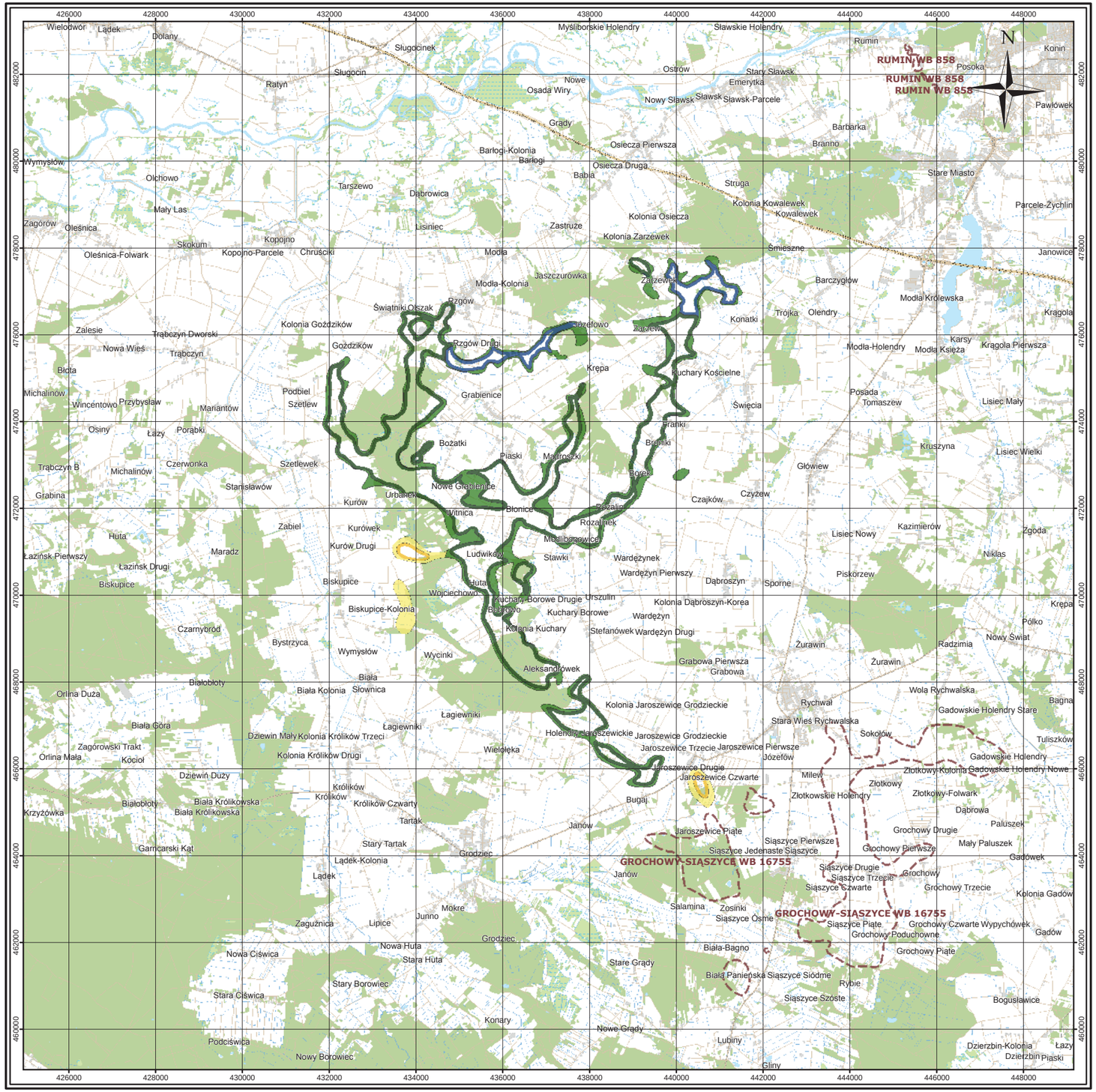
Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Piaski w kat. B, C_1 i C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 577/2007, Warszawa.

Piwocka, K., 1987. Sprawozdanie z geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim, rejon Piaski. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 36910, Warszawa.

Uberman, R., Mazurek, S., 1997. Wyznaczanie zasobów przemysłowych złoża węgla brunatnego w oparciu o kryteria ekonomiczne. *Węgiel Brunatny*, **5**: 1; 22–28.

ZŁOŻE PIASKI
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 6092)



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*
- WB 858 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Piaski w kat. B, C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 577/2007, Warszawa.

0 2 4 6 8 km

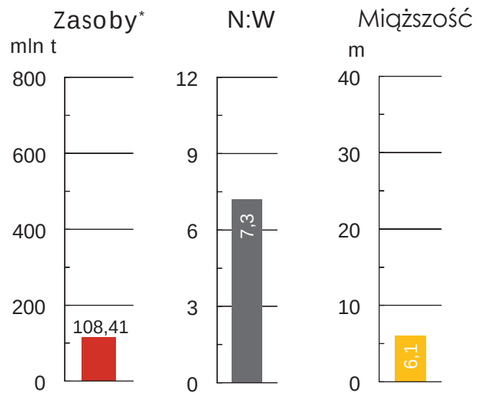
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

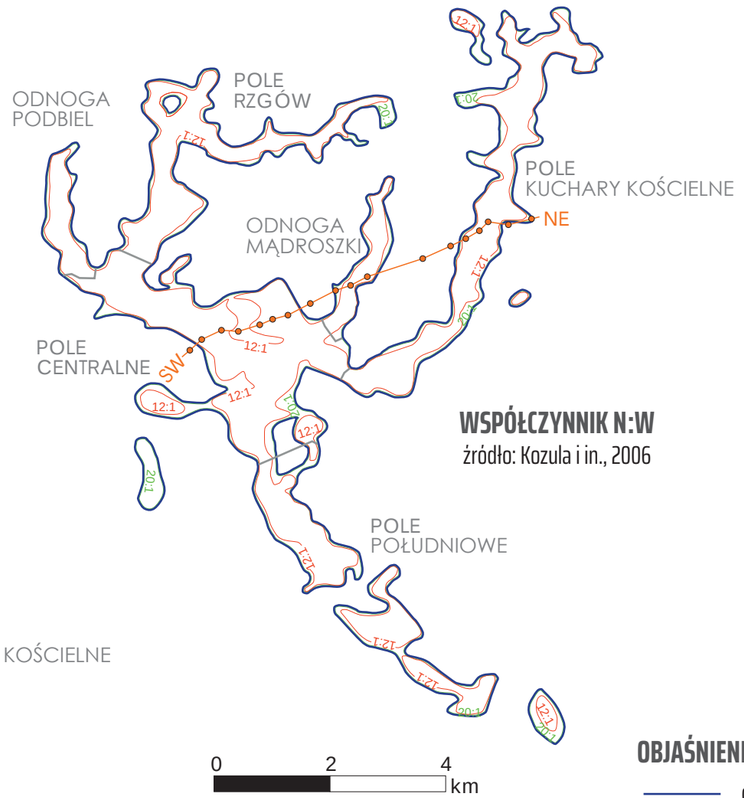
Fig. 3.6.A.

ZŁOŻE PIASKI
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

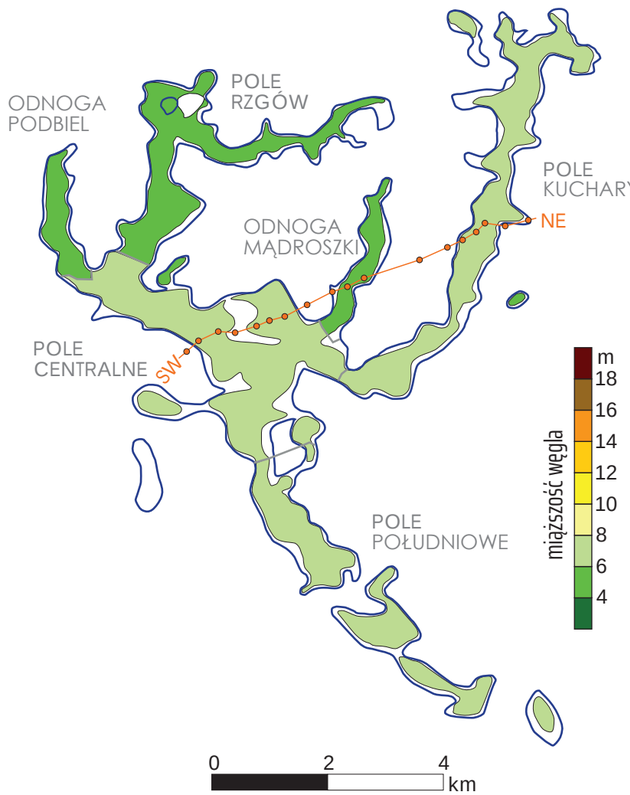
(MIDAS: WB 6092)



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kozula i in., 2006



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kozula i in., 2006

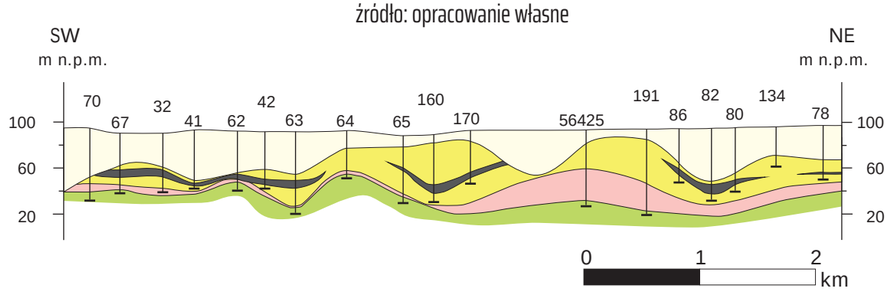


MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Kozula i in., 2006

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica podziału złoża na pola złożowe
- 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 PIASKI (SW–NE)
źródło: opracowanie własne



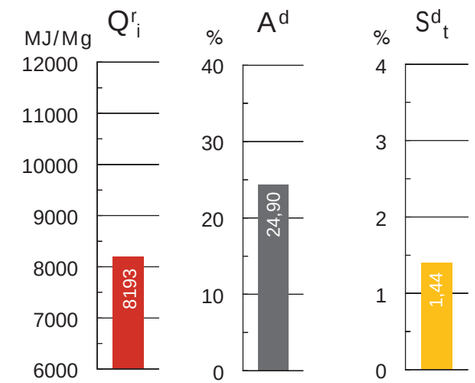
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

Fig. 3.6.B.

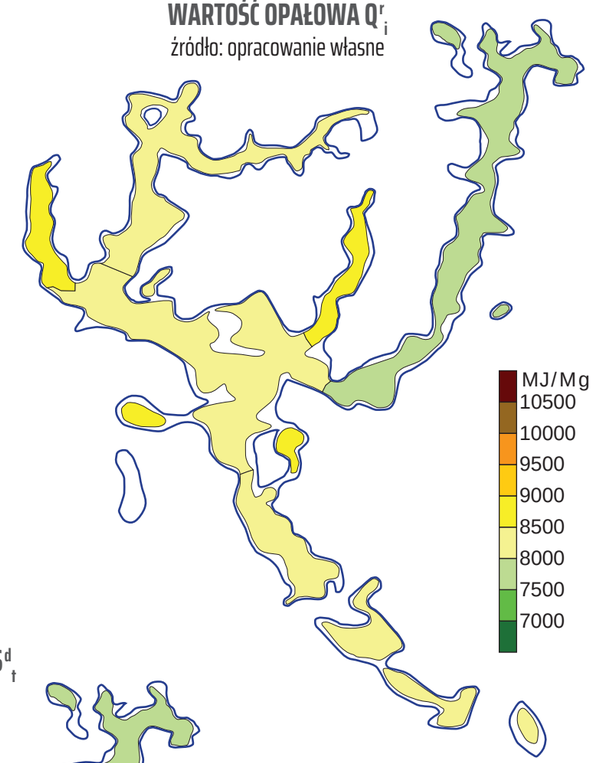
ZŁOŻE PIASKI
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 6092)

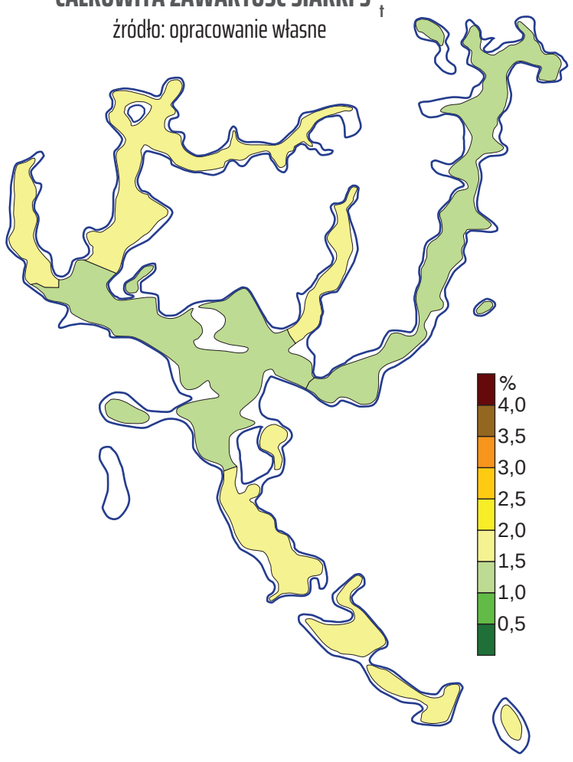


Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Kozula i in., 2006

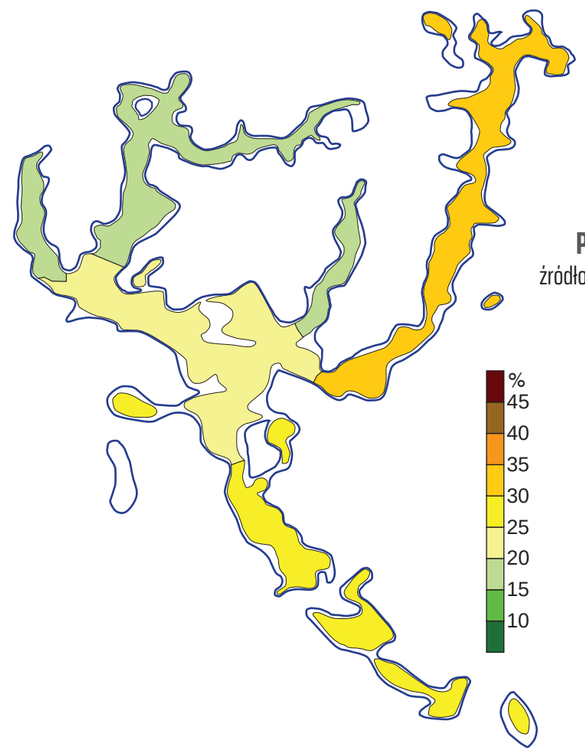
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

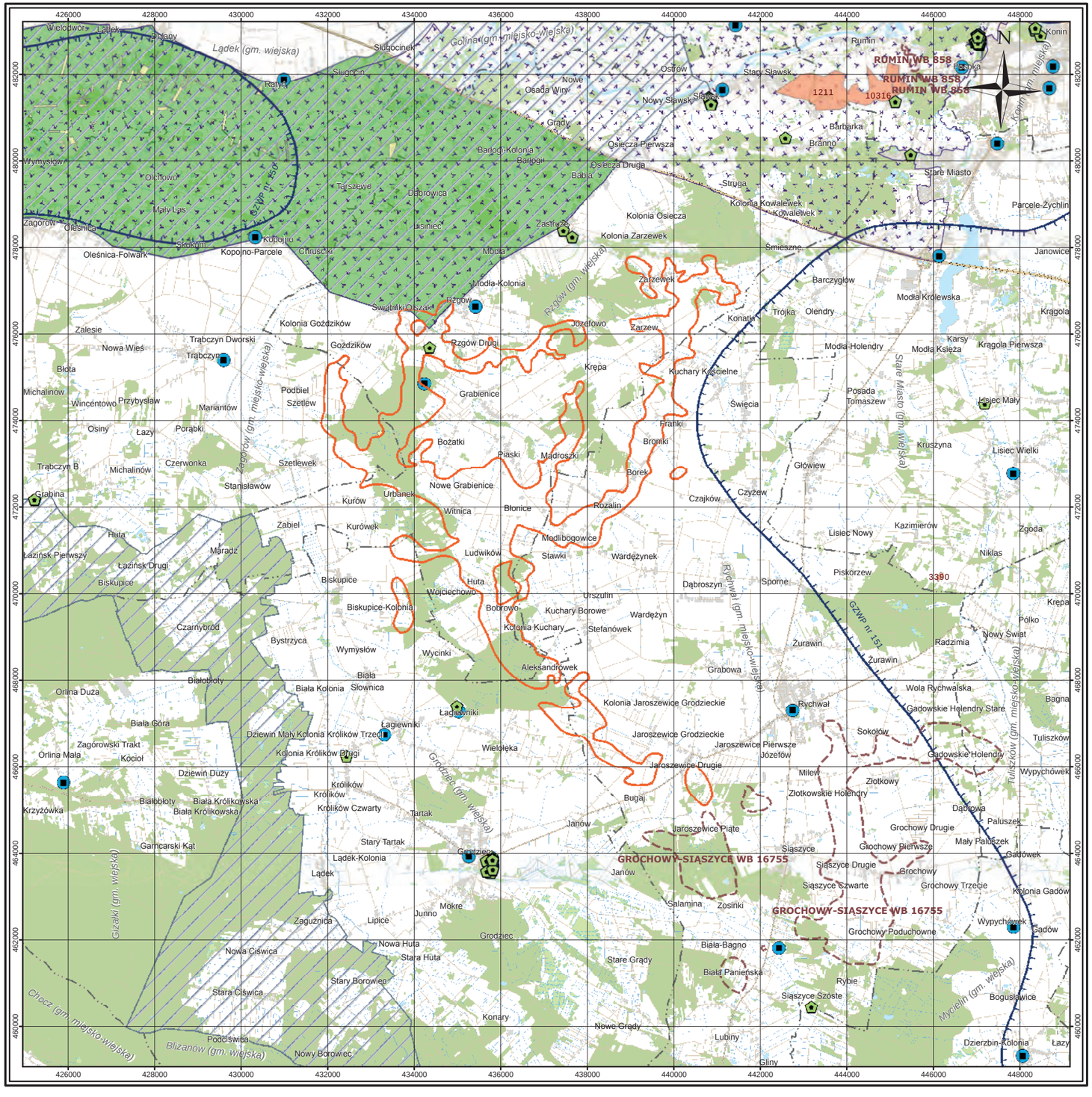
granica złoża

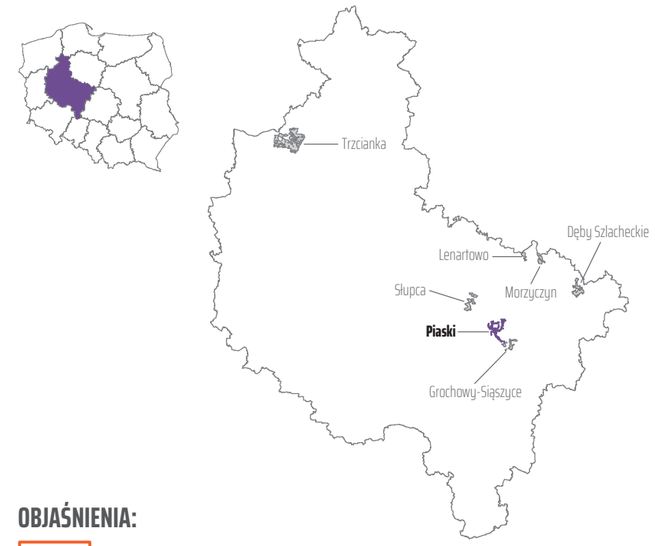
0 2 4 km

Fig. 3.6.C.

ZŁOŻE PIASKI
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 6092)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Piaski*
- WB 858 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 1211 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Piaski w kat. B, C_1+C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 577/2007, 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 Radziejów

(MIDAS: WB 15371)

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiat:** radziejowski;
gminy: Bytoń, Piotrków Kujawski, Radziejów; **miasto:** Radziejów

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Radziejów jest złożem soczewowym, jednopokładowym, ograniczonym systemem głębokich plejstoceńskich dolin erozyjnych. Węgiel brunatny występuje w trzech polach złożowych: północnym, centralnym (największym) i południowym. W sąsiedztwie zachodniej granicy złoża Radziejów, lecz już poza jego obrębem, znajdują się dwa złoża węgla brunatnego: Chełmce WB 414 oraz Piotrków Kujawski WB 780.
Całkowita powierzchnia złoża Radziejów wynosi 27,11 km² (powierzchnia złoża o zasobach bilansowych – 12,56 km²), a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii D wynoszą 43,04 mln ton (Tabela 3.7.1.).

Tabela 3.7.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Radziejów (źródło: Gruszecki i in., 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria D	43,04	23,05	66,09
Zasoby ogółem	**43,04**	**23,05**	**66,09**

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Radziejów występują dwa pokłady węgla brunatnego, z których znaczenie ekonomiczne ma tylko pokład górny, **I pokład środkowopolski**. Pokład ten występuje wśród utworów piaszczystych i rozdziela się na kilka (do czterech) ław węglowych. Podstawowe parametry geologiczno-górnicze pokładu zestawiono w Tabeli 3.7.2.
Profil litologiczny złoża Radziejów przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci mułków, piasków drobnoziarnistych i mad z domieszką materii organicznej, występujące sporadycznie w dolince niewielkiego cieku, w północno-zachodniej części złoża;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci trzech poziomów glin morenowych, rozdzielonych seriami wodnolodowcowych interglacjalnych piasków z domieszką żwiru;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny) reprezentowane przez piaski kwarcowe mułkowate z domieszką glaukonitu;
(6) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowych muskowitowo-kwarcowych, mułkowatych, z przewarstwieniami węgla brunatnego (cienki i nieciągły **V czempiński pokład węgla brunatnego**);
(7) w podłożu mezozoicznym: gezy i opoki kredy górnej.
W środkowej części złoża w granicach pola centralnego oraz między polem północnym a centralnym usytuowane jest złoże piasków kwarcowych do produkcji cegły PC 2775 Opatowice-Radziejów.

Tabela 3.7.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Radziejów (źródło: Gruszecki i in., 2010)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	37,4	56,1	68,0
Grubość nadkładu	[m]	32,8	49,1	59,0
Miąższość węgla	[m]	4,0	7,0	11,8
N:W	[-]	4,8	7,7	11,2

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w złożu Radziejów jest węglem energetycznym dość niskiej jakości o dość wysokiej popielności i wysokiej zawartości siarki. Parametry chemiczno-technologiczne węgla z rejonu Radziejów zestawiono w Tabeli 3.7.3.

Tabela 3.7.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Radziejów (źródło: Gruszecki i in., 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,85	2,03	2,20
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	0,96	1,18	1,61
Ksylit włóknisty	K_w	[%]	0,00	0,00	0,00
Popielność	A^d	[%]	19,02	25,97	32,92
Siarka palna	S^d_c	[%]	1,17	1,26	1,35
Siarka pirytowa	S^d_p	[%]	0,86	0,93	1,00
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,68	0,76	0,84
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	7 637	8 665	9 692
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	69,03	70,87	71,96
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	4,32	4,89	5,86
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,04	0,05	0,06
Zawartość bituminów	B^d	[%]	2,19	2,67	3,48
Zawartość części lotnych	V^{daf}	[%]	54,89	58,02	61,15
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	1,88	2,26	2,63
Zawartość piasku	P^d	[%]	6,67	9,31	11,94
Zawartość węgla	C^{daf}	[%]	62,08	63,34	64,60
Zawartość wodoru	H^{daf}	[%]	4,88	5,15	5,41

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Radziejów znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni Noteci i wraz z nią w zlewni Warty. Obszar złoża jest odwadniany do rzek Noteć i Zgłowiączka za pośrednictwem drobnych cieków i rowów melioracyjnych. Na omawianym obszarze istnieje także kilka drobnych cieków, odprowadzających wodę na południowy zachód i południowy wschód do jezior Gopło i Głuszyńskiego.

Na obszarze złoża Radziejów nie prowadzono badań hydrogeologicznych, jednak w tym rejonie znane są wody podziemne, związane z osadami plejstocenu, miocenu, oligocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze można spodziewać się występowania czterech poziomów wodonośnych, związanych z piaskami rzecznymi i fluwioglacjalnymi ponad najwyższym poziomem nadglinowym, piaskami fluwioglacjalnymi dwóch poziomów międzyglinowych i piaskami drobnoziarnistymi w spągu serii utworów plejstoceńskich. Wydaje się, że największych dopływów można oczekiwać z poziomów międzyglinowych. Może tu także występować zwierciadło naporowe. Średnia głębokość występowania zwierciadła wód poziomu plejstoceńskiego wynosi 60,0 m p.p.t., a szacunkowe zasoby dyspozycyjne określono na 480 m³/d. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są drobnoziarniste piaski mułkowate formacji adamowskiej, budujące jeden poziom wodonośny. Mimo że osiągają one dość znaczne miąższości (do 68,0 m), dopływy z tego poziomu nie będą wielkie, ze względu na drobną frakcję osadów tworzących poziom wodonośny. Wody tego poziomu mają zapewne charakter naporowy. W obrębie **piętra oligoceńskiego**, w rejonie złoża Radziejów, występują zapewne dwa poziomy wodonośne. Wyższy z nich jest związany z górnym kompleksem piasków bardzo drobno- i drobnoziarnistych, mułkowatych, o miąższości do 40,0 m. Dolny poziom oligoceński jest związany z niżejległym cienkim kompleksem piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami mułowców. Ze względu na miąższość i uziarnienie serii, większych dopływów należy spodziewać się z poziomu wyższego. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera podstawowy użytkowy poziom wodonośny. Poziom wód kredowych występuje w spękanych gezach i opokach kredy górnej, których strop znajduje się na głębokości 76,8–106,0 m p.p.t. (średnio 90,0 m p.p.t.).

Północna część złoża Radziejów leży w granicach głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, będącego obszarem wysokiej ochrony wód (OWO).

W północnej części złoża, w miejscowości Radziejów, znajdują się dwa duże komunalne ujęcia wód podziemnych, eksploatujące wody paleogeńsko-neogeńskiego poziomu wodonośnego. W środkowej części złoża na południe od miejscowości Niegibalice znajduje się duże ujęcie wód podziemnych. W pobliżu granic złoża Radziejów, lecz poza jego obszarem, znajduje się kilkanaście ujęć wód podziemnych, eksploatujących wody paleogeńsko-neogeńskiego poziomu wodonośnego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Radziejów jest użytkowany rolniczo, występują tu gleby wyższych klas bonitacyjnych I–IVb, które na obszarze pola centralnego zajmują około 80% powierzchni. Na złożu nie ma kompleksów leśnych. Na obszarze pól północnego i południowego występują natomiast większe obszary zieleni urządzonej.

Na obszarze złoża Radziejów i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu, ani obszarów sieci Natura 2000.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

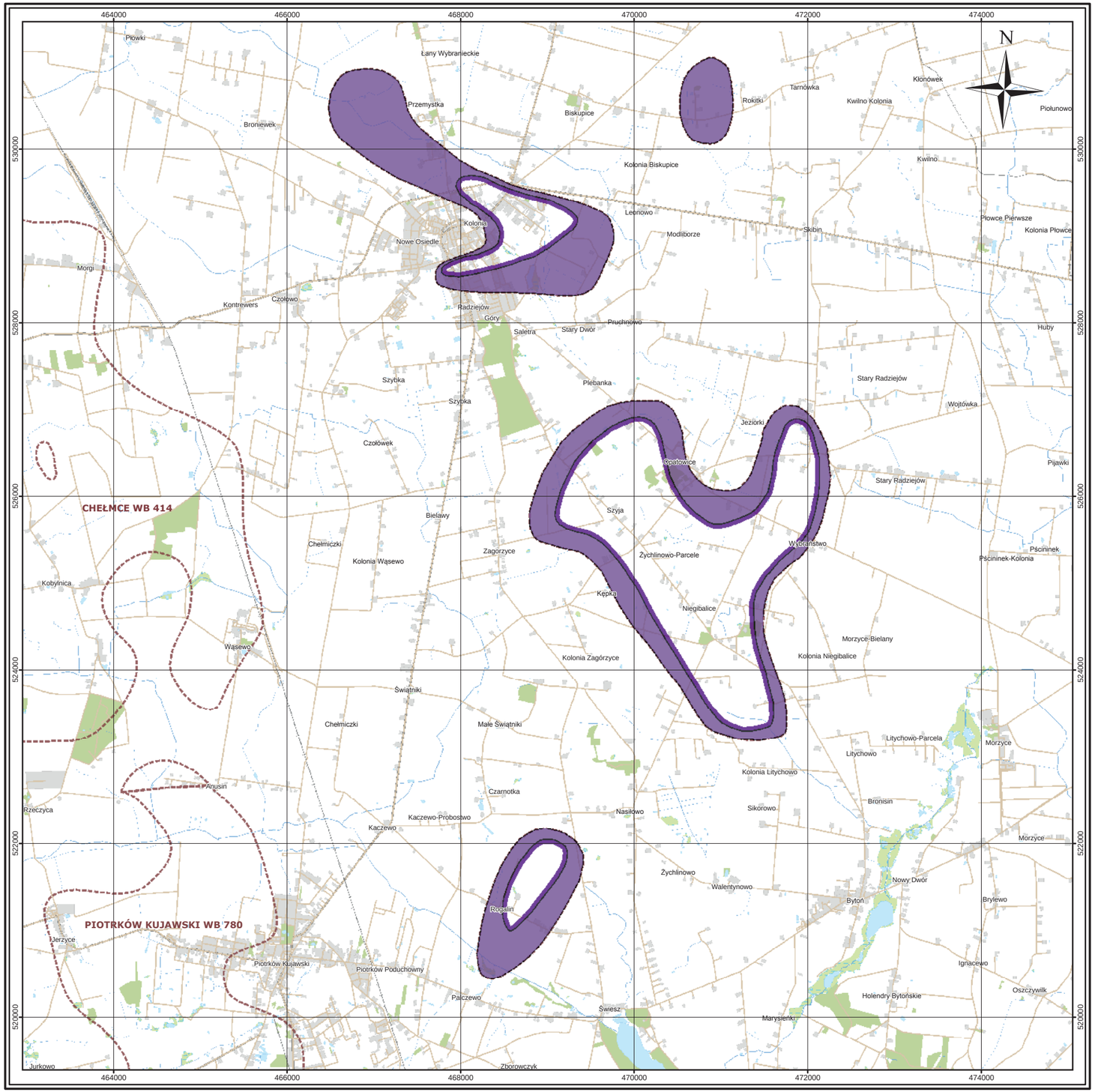
Gruszecki, J., Kuliński, M., Runiewicz, A., Pacławska-Pawlik, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radziejów w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 5267/2011, Warszawa.

Kasiński, J.R., Dyląg, J.K., Saternus, A., 1996. Ocena możliwości dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim. Zadanie 2: Ocena obszarów perspektywicznych dla prac geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny, 2; 1–36. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Konin, Kleczew.

Kozydra, Z., 1989. Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Radziejowa. Państwowy Instytut Geologiczny, 32 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 41132, Warszawa.

ZŁOŻE RADZIEJÓW
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 15371)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- WB 414 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Gruszecki, J., Kuliński, M., Runiewicz, A., Pacławska-Pawlik, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radziejów w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 5267/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

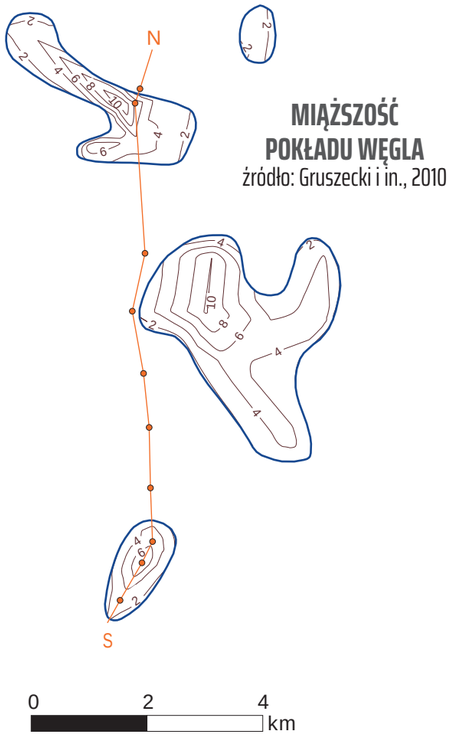
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

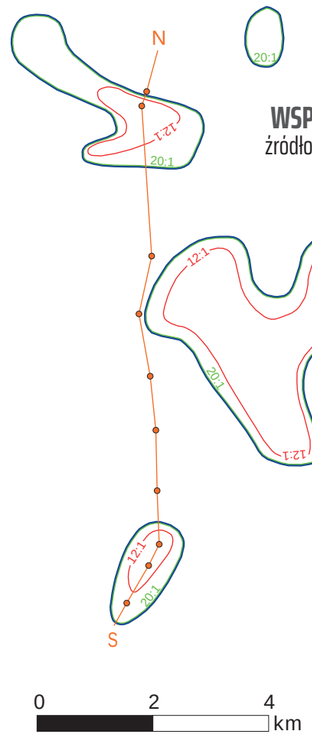
Fig. 3.7.A.

ZŁOŻE RADZIEJÓW
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

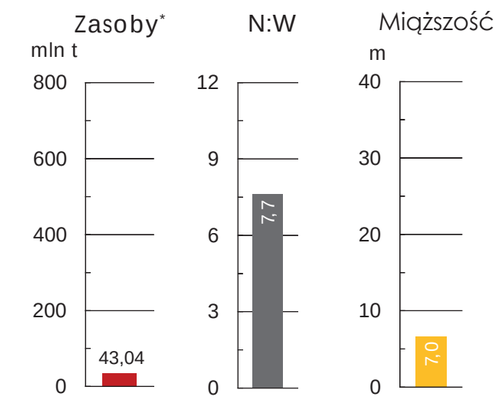
(MIDAS: WB 15371)



MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Gruszecki i in., 2010



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

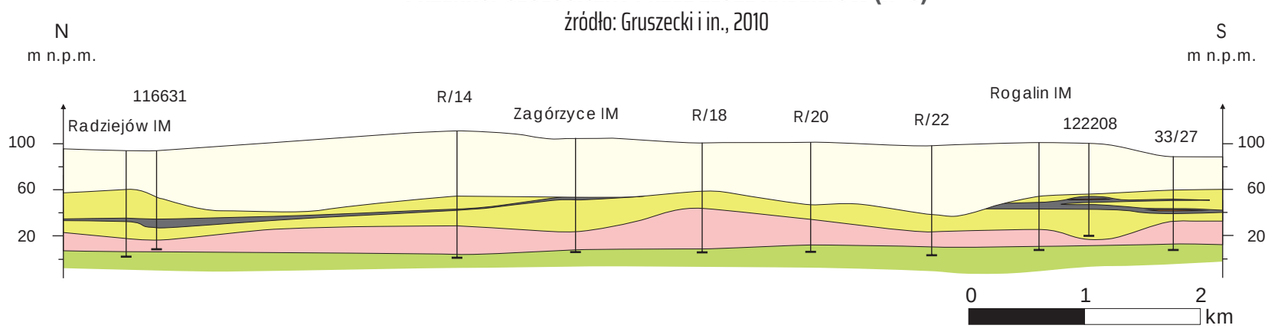


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Gruszecki i in., 2010

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 8 — izolinie miąższości 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 RADZIEJÓW (N–S)
źródło: Gruszecki i in., 2010



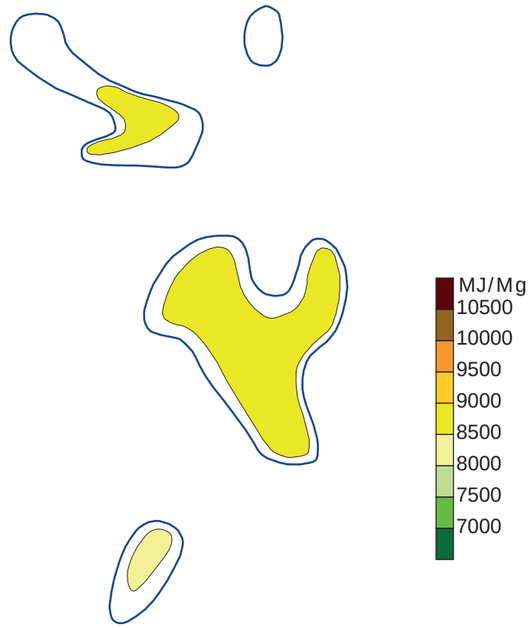
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

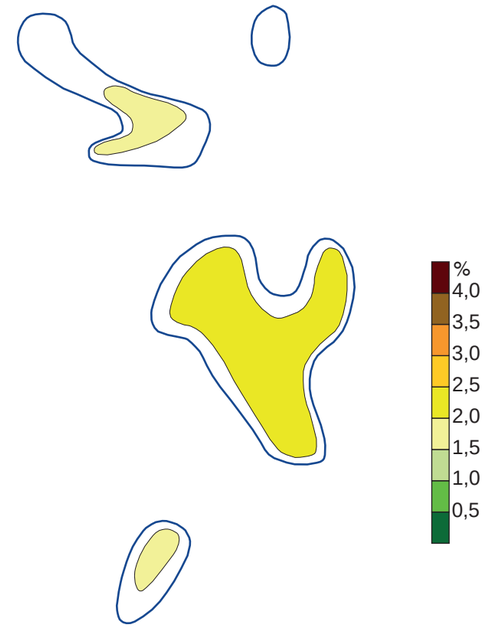
Fig. 3.7.B.

ZŁOŻE RADZIEJÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

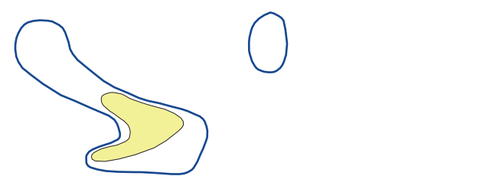
(MIDAS: WB 15371)

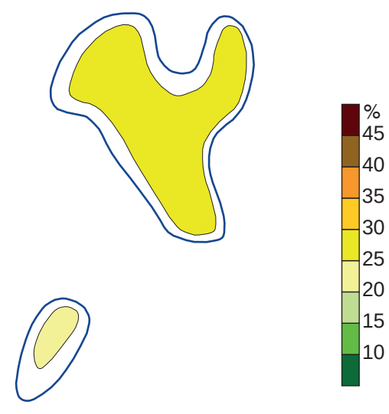


WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne

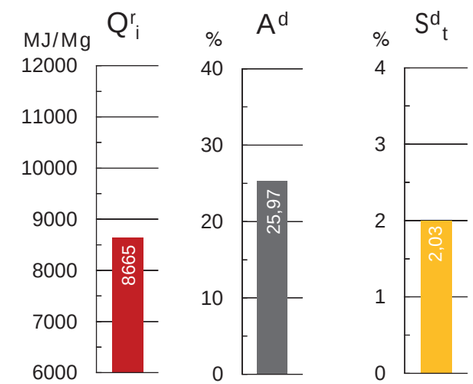


CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne





POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Gruszecki i in., 2010

OBJAŚNIENIA:

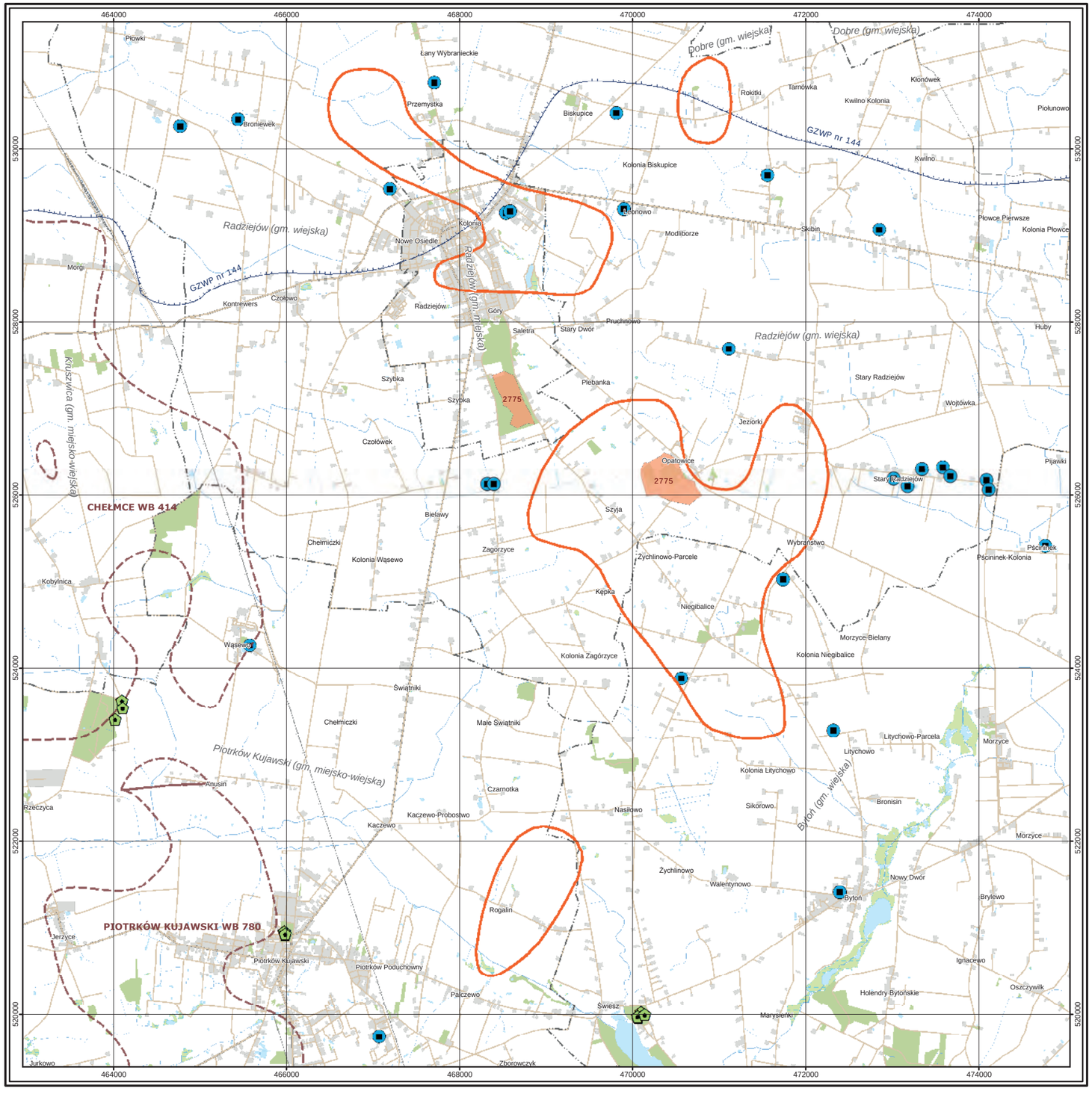
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.7.C.

ZŁOŻE RADZIEJÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 15371)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Radziejów*
- WB 414 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 2775 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Gruszecki, J., Kuliński, M., Runiewicz, A., Pacławska-Pawlik, A., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Radziejów w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 5267/2011, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.7.D.

3.8. Złoże Uniejów

(MIDAS: WB 431)

Województwo: łódzkie, wielkopolskie; **powiat:** poddębicki, turecki;
gminy: Poddębice, Przykona, Uniejów, Wartkowice

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Uniejów jest złożem soczewkowym, jednopokładowym, częściowo ograniczonym kopalnymi plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi; od wschodu graniczy ze złożem Szarów Pański. Całkowita powierzchnia złoża Uniejów wynosi 32,25 km² (powierzchnia bilansowa złoża – 8,55 km²), a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii C_1+C_2 wynoszą 42,00 mln t (Tabela 3.8.1.).

Tabela 3.8.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Uniejów (źródło: Ciuk, 1957)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby udokumentowane			
Kategoria C_1+C_2	42,00	71,30	113,30
Zasoby ogółem	**42,00**	**71,30**	**113,30**

Warunki geologiczno-górnicze

Bilansowym pokładem węgla brunatnego jest **I pokład środkowopolski**. Złoże składa się z dwóch pól złożowych, większego (na północy) – Uniejów i mniejszego (na południu) – Lipnica.
Profil litologiczny złoża Uniejów przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, wykształcone lokalnie w postaci mułów i mad, występujących w dolinach drobnych cieków i na obszarach podmokłych;
(2) utwory plejstoceńskie wykształcone w postaci piasków, żwirów, glin morenowych i mułków zastoiskowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci iłów i iłów piaszczystych;
(5) w podłożu mezozoicznym: margle kredy górnej (mastrycht).
Parametry geologiczno-górnicze pokładu złożowego zestawiono w Tabeli 3.8.2.
W środkowej części złoża usytuowane jest złoże wód termalnych WT 7929 Uniejów I oraz trzy złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej IB 2201 Uniejów(p.), IB 2203 Uniejów oraz IK1260 Uniejów.

Tabela 3.8.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Uniejów (źródło: Ciuk, 1957)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	14,4	28,2	40,3
Grubość nadkładu	[m]	11,5	25,7	35,5
Miąższość węgla	[m]	2,9	3,8	4,8
N:W	[-]	3,6	7,0	10,0

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny w złożu Uniejów jest węglem energetycznym niskiej jakości o wysokiej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.8.3.).

Tabela 3.8.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Uniejów (źródło: Ciuk, 1954)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S_t^d	[%]	0,12	0,80	3,92
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,08	1,28	1,70
Popielność	A^d	[%]	15,23	20,60	41,94
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 555	6 557	6 635
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	47,60	50,30	52,10
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	3,76	5,21	6,68
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,21	2,17	3,05

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Uniejów znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni Warty. Główną rzeką na obszarze złoża jest Warta, płynąca przez zachodnią część złoża. Z prawego brzegu dopływają do niej liczne drobne cieki. W okresie wiosennym tereny w dolinie Warty stają się podmokłe, a lokalnie ulegają podtopieniu.

Na obszarze złoża Uniejów występują wody podziemne należące do trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego i kredowego. W obrębie **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym, zasilany głównie wodami atmosferycznymi i (2) poziom między- i podglinowy o zwierciadle napiętym. Spośród czwartorzędowych poziomów wodonośnych najbardziej ciągłe rozprzestrzenienie ma poziom podglinowy. Wody **piętra neogeńskiego** należą do wód porowych i są związane z utworami drobnopiaszczysto-mułkowymi o nieregularnym wykształceniu. W obrębie pietra neogeńskiego występują dwa poziomy wodonośne prowadzące wody porowe: (1) poziom nadwęglowy, związany z piaskami drobnoziarnistymi i mułkami formacji poznańskiej, o nieregularnym wykształceniu (kopalne trakty fluwialne), o zwierciadle swobodnym lub nieznacznie napiętym i (2) poziom podwęglowy, związany z piaskami drobnoziarnistymi formacji adamowskiej, o zwierciadle swobodnym lub nieznacznie napiętym. Poziom podwęglowy kontaktuje zapewne z wodami piętra kredowego. Neogeński poziom podwęglowy związany z piaskami formacji adamowskiej jest ciągły i ma charakter regionalny. Jako taki jest wykorzystywany w regionie jako poziom użytkowy. **Piętro kredowe** zawiera jeden poziom wodonośny prowadzący wody szczelinowe, związany z marglami, opokami i wapieniami marglistymi mastrychtu górnego. Miąższość aktywna osadów piętra kredowego sięga 130 m. Zwierciadło wody piętra kredowego jest zwierciadłem napiętym. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności dla piętra kredowego wynosi około $5{,}79 \cdot 10^{-5}$ m/s. Piętro kredowe ma również szerokie rozprzestrzenienie. Stanowi ono najistotniejszy poziom użytkowy w regionie. Pomiędzy piętrami i poziomami wodonośnymi występują liczne kontakty hydrauliczne związane z (1) głębokimi dolinami erozyjnymi, (2) wypiętrzeniami podłoża kredowego i (3) strefami wyklinowania utworów nieprzepuszczalnych. Ze względu na znaczne rozprzestrzenienie, dużą zasobność i wysoki współczynnik wodoprzepuszczalności najbardziej istotne znaczenie mają piętra: czwartorzędowe i kredowe.

Zachodnia i północna część złoża leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 151 Turek-Konin-Koło z obszarami najwyższej (ONO) i wysokiej ochrony (OWO).

Na obszarze złoża pomiędzy Uniejowem a Ostrowskiem, w utworach kredy dolnej na głębokości 1927,5–2078,6 m p.p.t. występują wody termalne (Bojarski i Sokołowski, 1991). Wody te mają charakter chlorkowo-sodowy, zawierają ponadto znaczące ilości jodków i bromków. Temperatura wody przy wypływie wynosi 67–70°C. Mineralizacja wody zwiększa się w kierunku północno-zachodnim od wartości 6798 do 8622 mg/dm^3. Wody termalne ze względu na swoje właściwości termochemiczne mogą mieć szerokie zastosowanie do ogrzewania, a ze względu na mineralizację, również dla celów balneologicznych i leczniczo-rekreacyjnych. W 1999 roku została przyznana na okres 20 lat koncesja na eksploatację wód termalnych dla Miejskiego Zakładu Usług Komunalnych w Uniejowie, wyznaczono obszar i teren górniczy eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych. W 2008 roku otwarto uzdrowisko Termy Uniejów.

Na obszarze złoża Uniejów funkcjonują trzy duże ujęcia wód podziemnych, zlokalizowane głównie na polu północnym. W ich skład wchodzi jedno ujęcie wód termalnych zlokalizowane pomiędzy Ostrowskiem a Uniejowem oraz dwa duże ujęcia komunalne wód z poziomu kredowego dla miasta Uniejów i miejscowości Wola Przedmiejska. W pobliżu południowo-zachodniej granicy pola południowego, jednak już poza obszarem złoża, w miejscowości Spycimierz istnieje kolejne duże ujęcie komunalne wód z poziomu kredowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Uniejów jest użytkowany rolniczo. Znaczna część użytków rolnych (około 60%) jest położona na obszarach gleb chronionych (kategorie bonitacyjne II–IVb). Lokalnie, w dolinie Warty i w północnej części złoża, występują niewielkie kompleksy leśne.

Zachodni fragment złoża leży w granicach Nadwarciańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i zarazem obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 300002 Dolina Środkowej Warty. Zachodni skrawek złoża na lewym brzegu Warty znajduje się w granicach Uniejowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, który graniczy z obszarem Nadwarciańskim. W środkowej części złoża, w dolinie Warty, naprzeciw miasta Uniejów, istnieje zespół przyrodniczo-krajobrazowy Uroczysko Zieleń związany z obszarem gniazdowania bociana czarnego. Na złożu Uniejów znajduje się sześć pomników przyrody oraz trzy użytki ekologiczne (Tabela 3.8.4.).

Tabela 3.8.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Uniejów (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Uniejów	Uniejów / poddębicki	1978	Buk pospolity	1
P	Uniejów	Uniejów / poddębicki	2020	Wiąz szypułkowy	1
P	Uniejów	Uniejów / poddębicki	1978	Kasztanowiec zwyczajny	1
P	Biernacice	Wartkowice / poddębicki	1998	Modrzew europejski	1
P	Biernacice	Wartkowice / poddębicki	1998	Jesion wyniosły	2
U	Zieleń	Uniejów / poddębicki	1999	Siedlisko	12,10 ha
U	Zieleń	Uniejów / poddębicki	1999	Starorzecze	0,31 ha
U	Zieleń	Uniejów / poddębicki	1999	Starorzecze	1,66 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Bojarski, L., Sokołowski, A., 1991. Dokumentacja zasobów wód termalnych w kat. C i B z utworów kredy dolnej z rejonu Uniejowa. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 27/92, Warszawa.

Ciuk, E., 1953. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Uniejowie I. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. Dok/tj/AI/9 CUG, Warszawa.

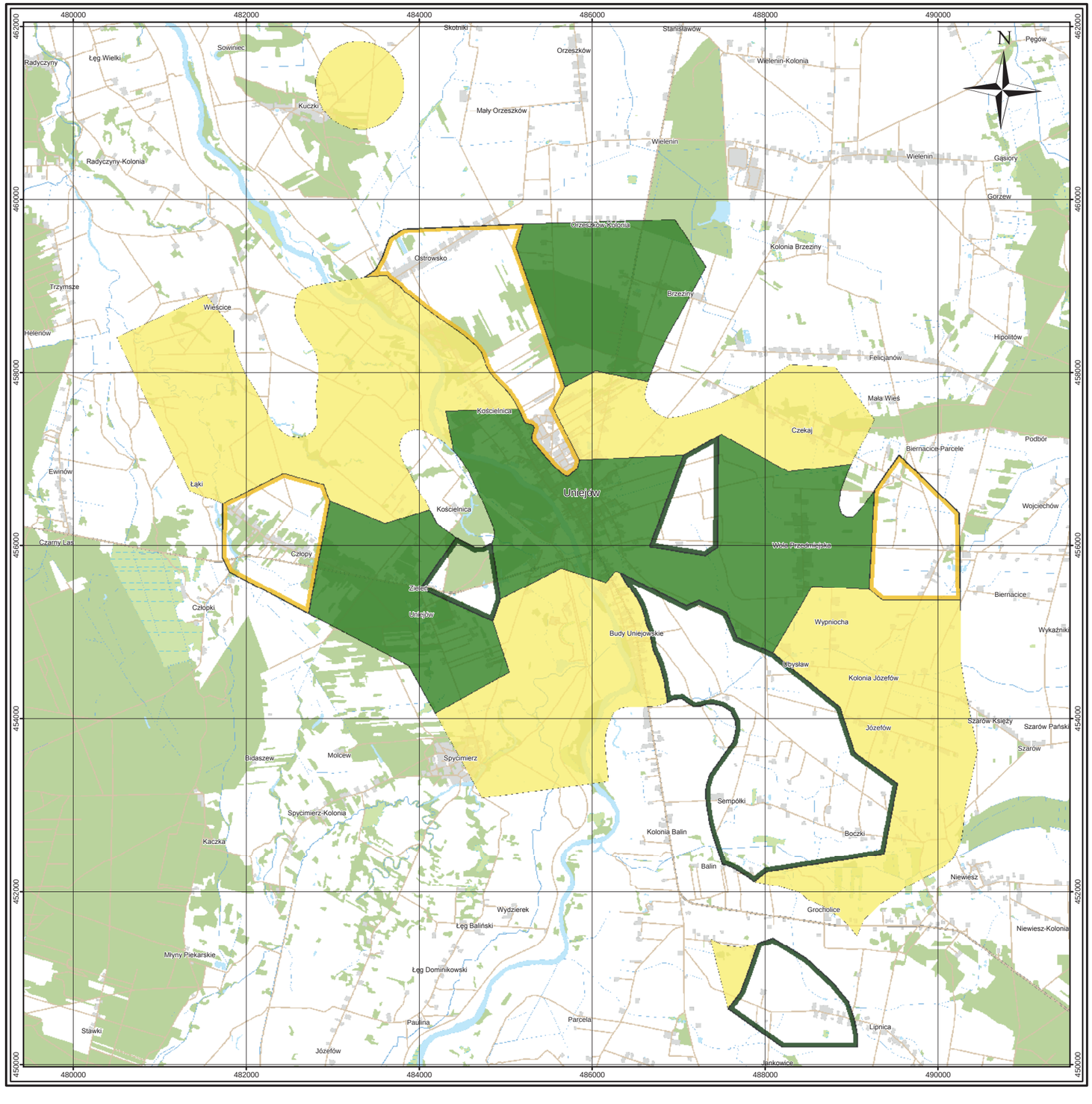
Ciuk, E., 1954. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Uniejowie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 8926/2218, Warszawa.

Ciuk, E., 1957. Zestawienie złóż węgli brunatnych w Polsce niegłęboko zalegających. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 9850, Warszawa.

Engert, W., 1953. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Uniejowie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 4058, Warszawa.

ZŁOŻE UNIEJÓW
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 431)



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*

*Ciuk, E., 1954. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Uniejowie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8926/2218, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

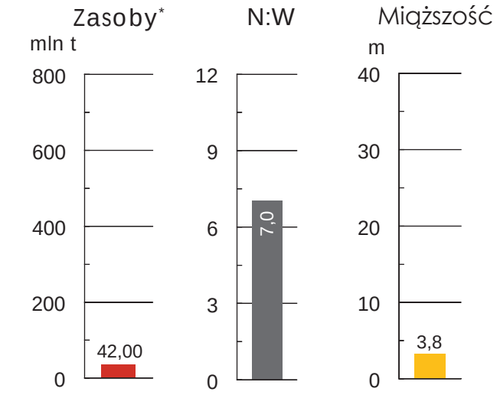
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.8.A.

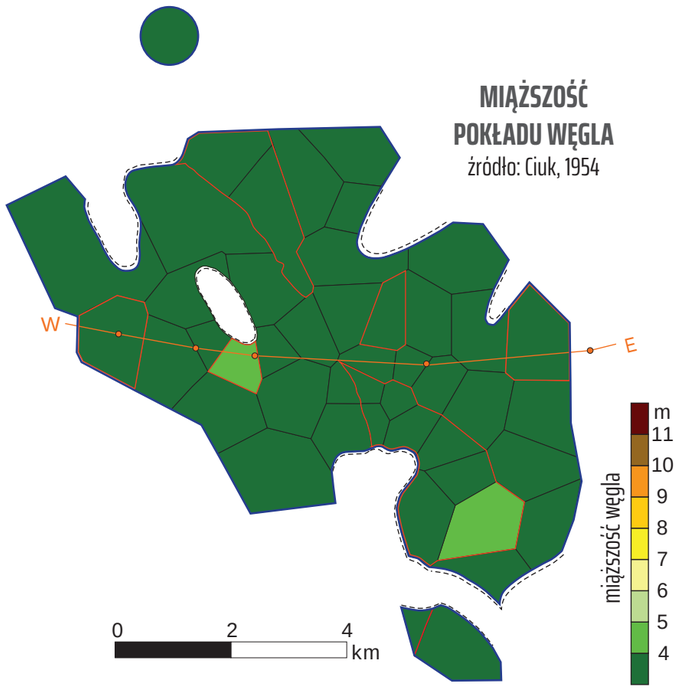
ZŁOŻE UNIEJÓW
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 431)

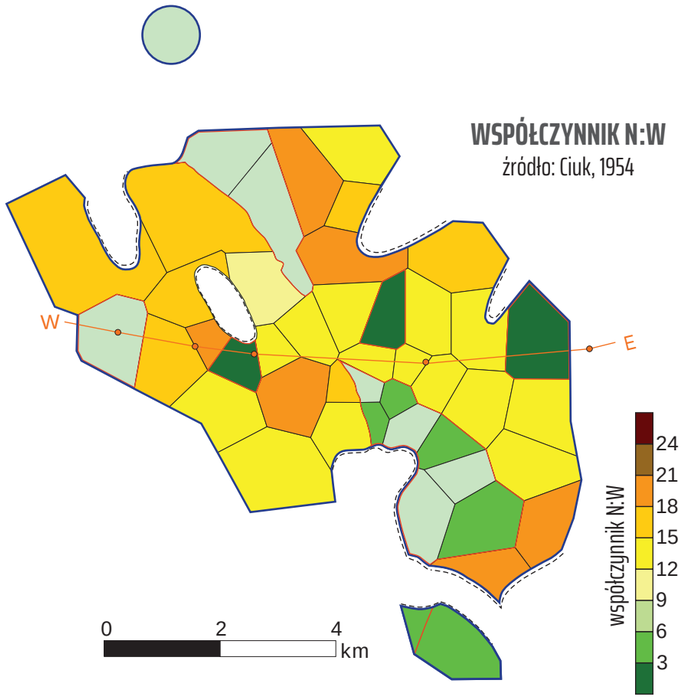


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Ciuk, 1957

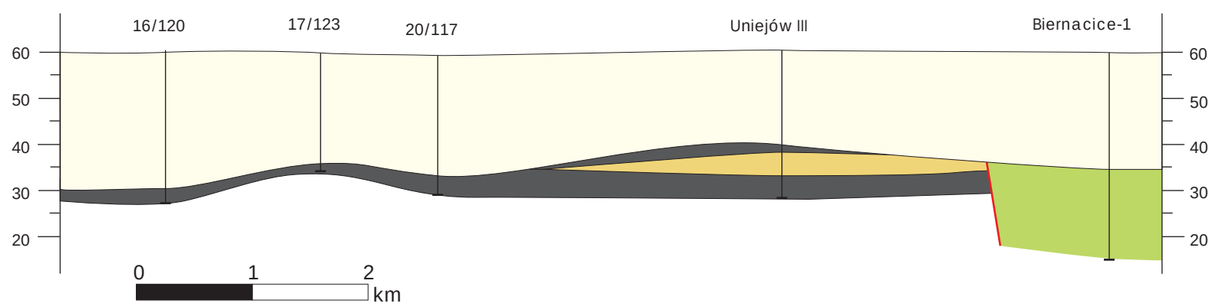
MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Ciuk, 1954



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Ciuk, 1954



PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE UNIEJÓW (W–E)
źródło: Ciuk, 1954



OBJAŚNIENIA:

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

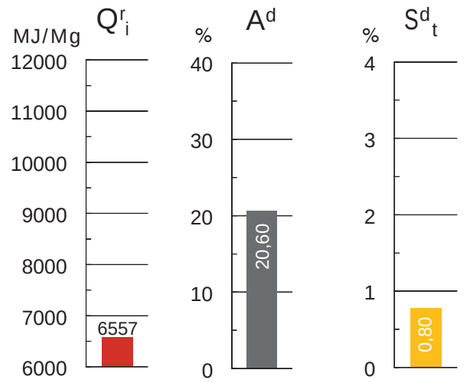
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

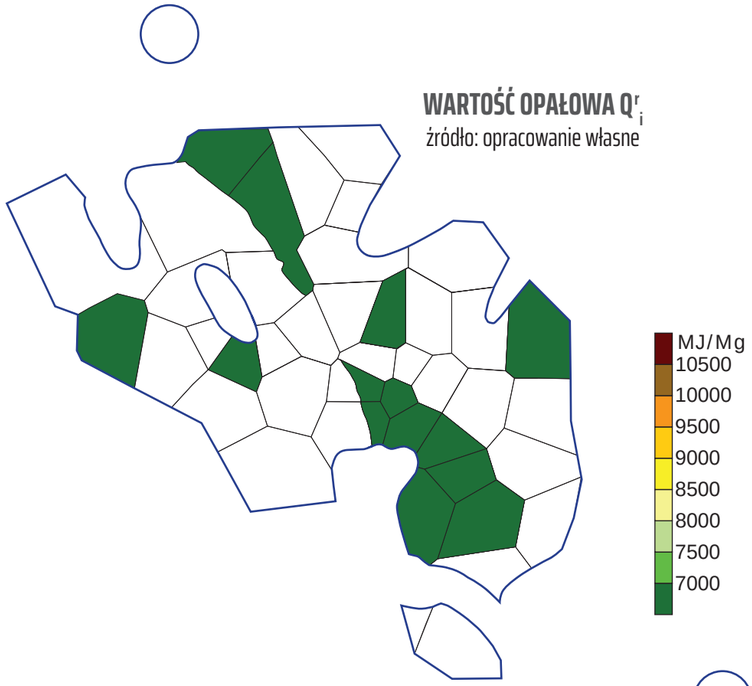
Fig. 3.8.B.

ZŁOŻE UNIEJÓW
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

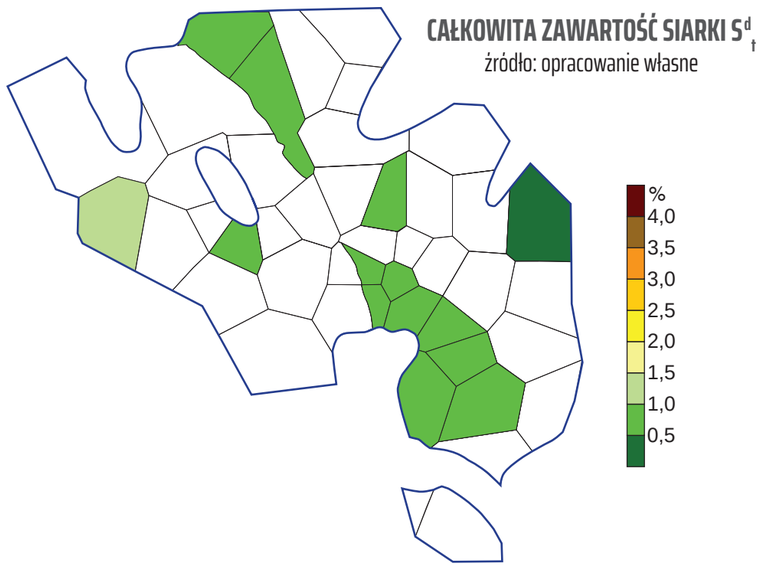
(MIDAS: WB 431)



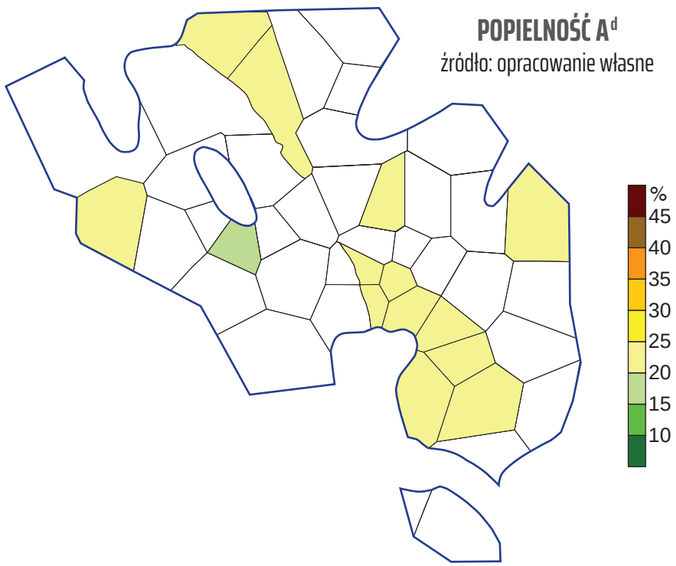
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Ciuk, 1954



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

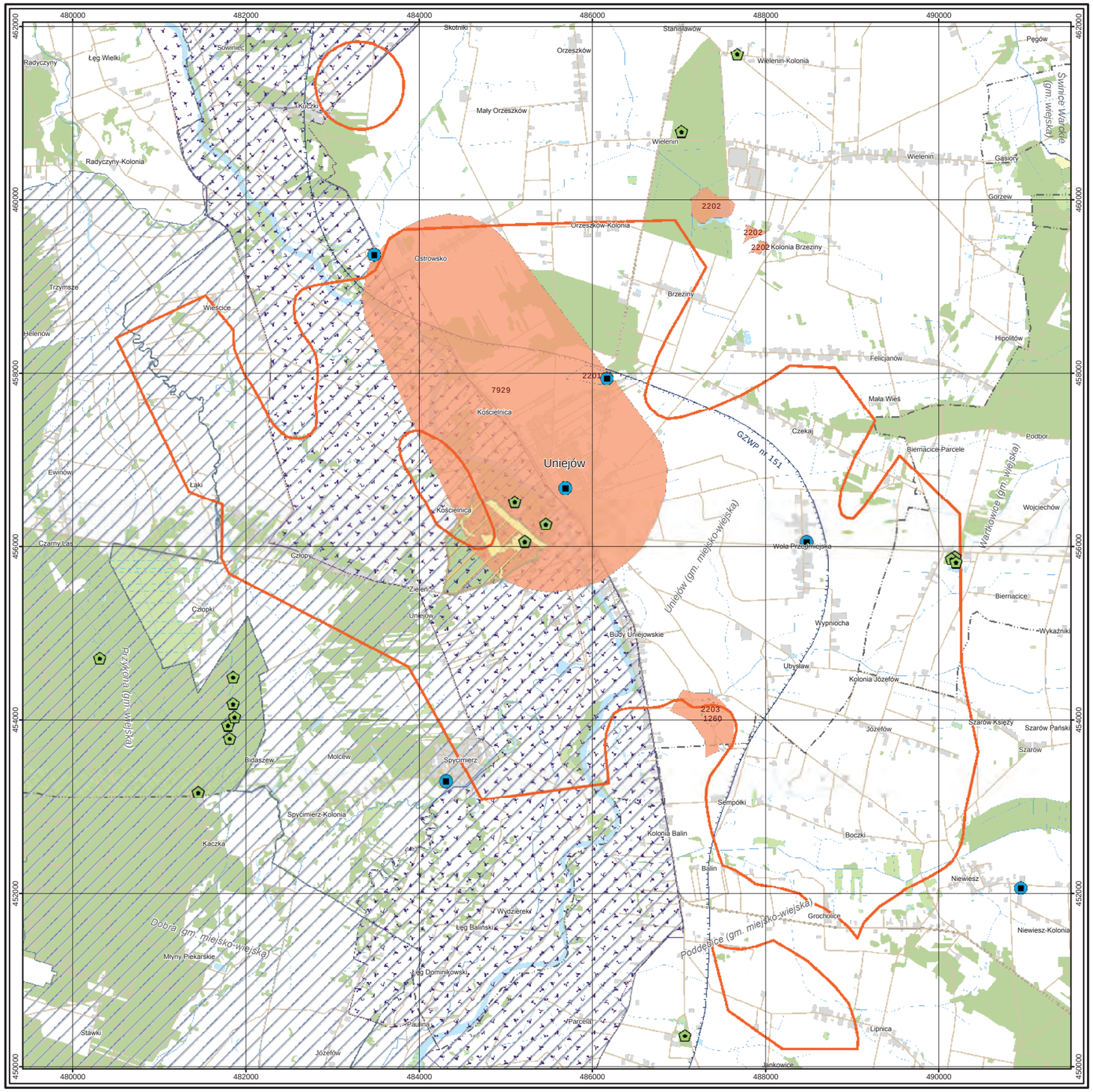
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.8.C.

ZŁOŻE UNIEJÓW
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 431)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Uniejów*
- 2202 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Ciuk, E., 1954. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w Uniejowie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8926/2218, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.8.D.

REJON KONIŃSKI – ZŁOŻA NIEUDOKUMENTOWANE NIEZAGOSPODAROWANE

3.9. Złoże Lenartowo

(MIDAS: WB 742)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** koniński;
gmina: Skulsk

Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Lenartowo jest położone w kompleksie złóż pątnowskich. W najbliższym sąsiedztwie na południowym zachodzie znajduje się złoże Ościsłowo WB 11548 natomiast dalej, na południowy zachód, usytuowane jest złoże Pątnów IV WB 740. Złoże Lenartowo jest ograniczone plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi.
W złożu Lenartowo, uznawanym pierwotnie za jedno z pól złożowych złoża Pątnów V (Falęcki, 1965), zajmującym powierzchnię 5,47 km², oszacowano zasoby węgla, które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D, w ilości 33,89 mln ton (Tabela 3.9.1.).
Z uwagi na niewielką miąższość pokładu i brak danych na temat jakości węgla, całość zasobów zakwalifikowano jako pozabilansowe.

Tabela 3.9.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Lenartowo (źródło: Falęcki, 1965)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	bd	33,89	33,89
Zasoby ogółem	bd	**33,89**	**33,89**

bd – brak danych

Warunki geologiczno-górnicze

Złoże Lenartowo ma charakter jednopokładowy, a pokładem węgla brunatnego o cechach bilansowych jest **I pokład środkowopolski** o niewielkiej miąższości (Tabela 3.9.2.). Na południe od złoża Lenartowo w odległości około 2 km przebiega rurociąg naftowy „Przyjaźń".

Tabela 3.9.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w złożu Lenartowo (źródło: Falęcki, 1965)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	bd	58,8	bd
Grubość nadkładu	[m]	bd	55,0	bd
Miąższość węgla	[m]	0,4	3,8	7,8
N:W	[-]	bd	14,5	bd

Profil litologiczny złoża Lenartowo przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, występujące miejscami na obszarach podmokłych;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej, wykształcone w postaci piasków glaukonitowo kwarcowych, występujące w formie izolowanych płatów;
(6) w podłożu mezozoicznym: margle i wapienie kredy górnej (mastrycht).

Parametry jakościowe węgla

W przypadku węgla brunatnego ze złoża Lenartowo nie wykonano badań laboratoryjnych parametrów chemiczno-technologicznych. Na podstawie ekstrapolacji wartości tych parametrów z pobliskiego złoża Ościsłowo (Kozula i in., 2006) można sądzić, że występuje tu węgiel energetyczny średniej jakości, o średniej popielności i nieznacznie podwyższonej zawartości siarki.

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Lenartowo znajduje się w lewobrzeżnej części zlewni Noteci i wraz z nią w zlewni Warty. Sieć rzeczna na terenie złoża jest bardzo uboga. Wody z północnej części obszaru złoża są odprowadzane w kierunku północnym. Wschodnia i południowa część obszaru złoża jest odwadniana drobnymi ciekami do ciągu Jezior Ślesińsko-Pątnowskich (jeziora: Skulska Wieś, Paniewskie i Czartowo), które są połączone siecią kanałów z rzeką Wartą, a poprzez kanał Warta-Gopło, także z górną Notecią. Zachodnia część złoża jest odwadniana do kolejnej rynny jeziornej położonej na zachodzie, w większej odległości od granic złoża (jeziora: Wójcińskie, Kownackie i Wilczyńskie).

W rejonie złoża występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie i kredowe. W obrębie **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne: (1) poziom przypowierzchniowy o zwierciadle swobodnym lub nieznacznie napiętym, zasilany głównie wodami atmosferycznymi i (2) poziom śródglinowy o zwierciadle napiętym, który budują piaski i żwiry. Czwartorzędowy poziom przypowierzchniowy występuje w piaskach I żwirach pradolin sandrów i rynien jeziornych, bezpośrednio pod warstwą gleby. Nie ma on charakteru ciągłego i występuje w postaci zespołu izolowanych soczew. W północnej części złoża Ościsłowo, które sąsiaduje od południa ze złożem Lenartowo, współczynnik wodoprzepuszczalności dla czwartorzędowego poziomu śródglinowego waha się w granicach $1{,}85 \cdot 10^{-5}$–$5{,}90 \cdot 10^{-5}$ m/s, wynosząc średnio $3{,}88 \cdot 10^{-5}$ m/s (Kozula i in., 2006). Wody **piętra neogeńskiego** należą do wód porowych. W obrębie piętra neogeńskiego występują dwa poziomy prowadzące wody porowe: (1) poziom nadwęglowy, związany z nielicznymi soczewami piaszczystymi w obrębie iłów i mułków formacji poznańskiej i (2) poziom podwęglowy, związany z piaskami drobnoziarnistymi formacji adamowskiej. Neogeński poziom nadwęglowy ma ograniczone rozprzestrzenienie, występując jedynie w części złoża Ościsłowo. Neogeński poziom podwęglowy, o średniej miąższości 45,0 m, ma zwierciadło o charakterze naporowym. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności osadów neogeńskiego poziomu podwęglowego (pomierzona w sąsiednim złożu Ościsłowo) jest zmienna i waha się w granicach $3{,}77 \cdot 10^{-8}$–$6{,}39 \cdot 10^{-5}$ m/s, średnio wynosząc $3{,}19 \cdot 10^{-5}$ m/s. Poziom ten ma charakter regionalny i zapewne ma kontakty hydrauliczne z utworami piętra kredowego. Zarysowuje się w nim wyraźne nachylenie zwierciadła wody ku wschodowi, w kierunku systemu jezior rynnowych. **Piętro kredowe** ma jeden poziom wodonośny prowadzący wody szczelinowe, związany z marglami, opokami i wapieniami marglistymi mastrychtu górnego. Wykonano tylko jeden pomiar współczynnika wodoprzepuszczalności wód piętra kredowego, uzyskując wartość $3{,}14 \cdot 10^{-7}$ m/s, a jego niska wartość jest zapewne związana z zakolmatowaniem szczelin. Piętro to ma zapewne kontakt hydrauliczny z wyżej leżącym neogeńskim poziomem podwęglowym. Ze względu na znaczne rozprzestrzenienie, dużą zasobność i wysoki współczynnik wodoprzepuszczalności, najbardziej istotne znaczenie mają dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy poziom podglinowy i neogeński poziom podwęglowy.

Na obszarze złoża i w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują główne zbiorniki wód podziemnych. W pobliżu północnej granicy złoża, w miejscowości Rakowo, znajduje się ujęcie wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Lenartowo jest użytkowany rolniczo, występują tu gleby wyższych klas bonitacyjnych I–IVb, które zajmują około 40% powierzchni. Na północną część złoża wkraczają niewielkie fragmenty obszarów leśnych, a w podmokłych obniżeniach morfologicznych występują miejscami niewielkie płaty gleb pochodzenia organicznego.

W pobliżu wschodniej granicy złoża przebiega granica parku krajobrazowego Nadgoplański Park Tysiąclecia i zgodnie z przebiegiem tej granicy biegną także granice zachodnie obszarów sieci Natura 2000, obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 040004 Ostoja Nadgoplańska, specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH 040007 Jezioro Gopło oraz Goplańsko-Kujawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Na obszarze złoża Lenartowo i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

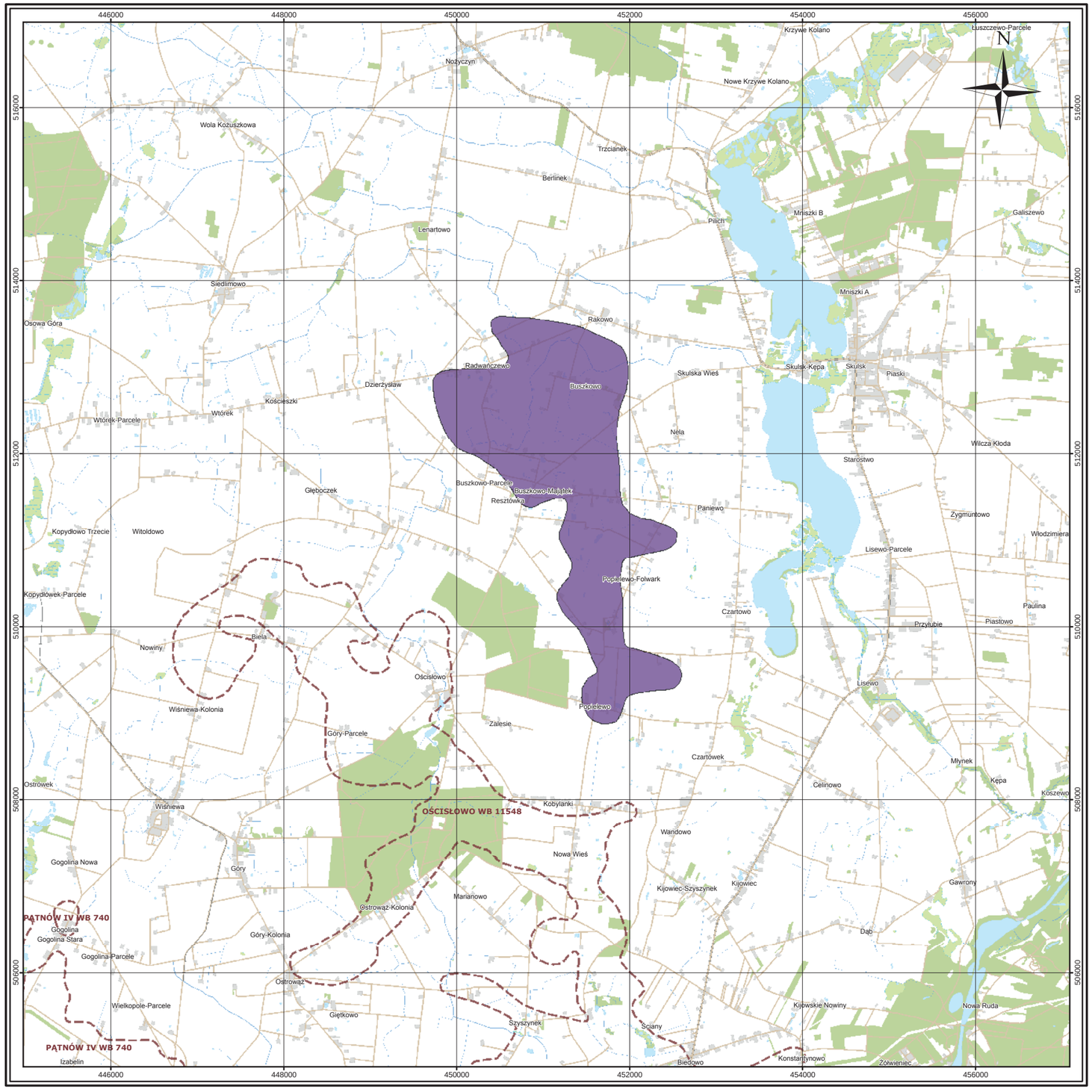
Falęcki, W., 1965. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Pątnów V – sekcje: Sławęcin, Ostrowąż, Ościsłowo, Lenartowo. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr kat. 2944/05, Warszawa.

Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ościsłowo w kategorii B, C_1 i C_2 w miejscowości Ościsłowo. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 4750/2007, Warszawa.

Skała, A., 1991. Sprawozdanie z prac penetracyjnych za węglem brunatnym w rejonie złoża węgla brunatnego Pątnów IV – Północ. Zakład Robót Górniczych, Odwodnieniowych i Rekultywacyjnych we Wrocławiu, 76 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr kat. 2597/05, Warszawa.

ZŁOŻE LENARTOWO
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 742)



OBJAŚNIENIA:

Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*

WB 11548 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ościsłowo w kategorii B, C_1+C_2 w miejscowości Ościsłowo. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 4750/2007, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

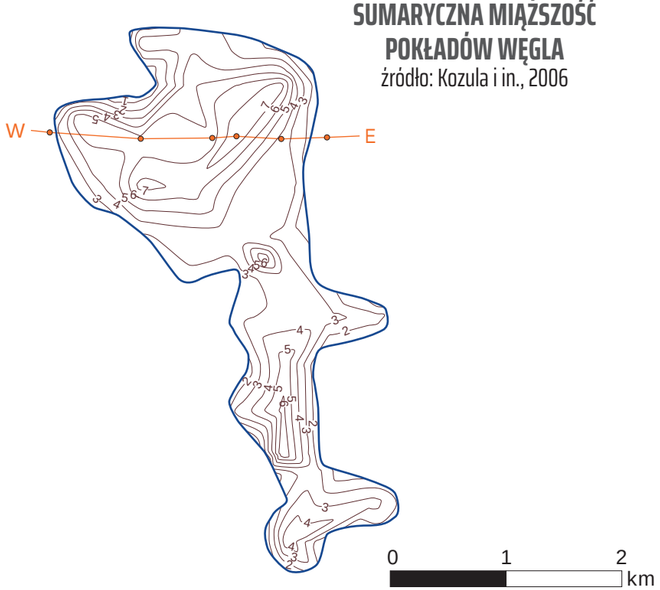
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.9. A.

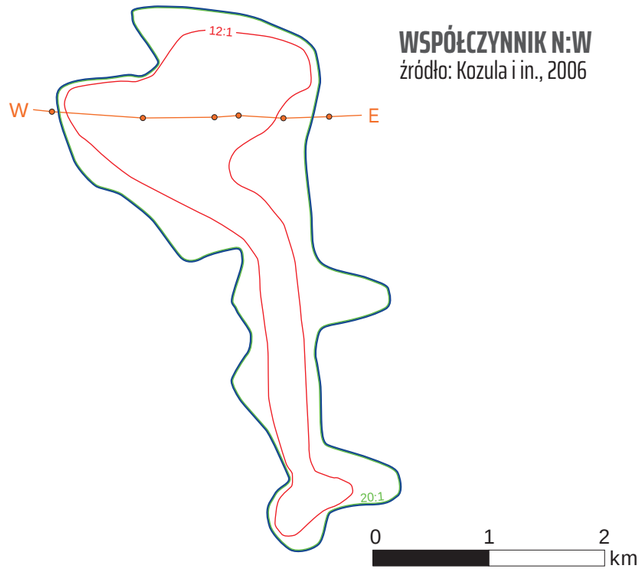
ZŁOŻE LENARTOWO
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE

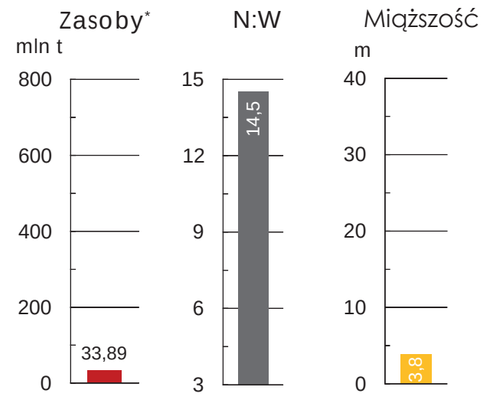
(MIDAS: WB 742)

SUMARYCZNA MIĄŻSZOŚĆ POKŁADÓW WĘGLA
źródło: Kozula i in., 2006



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Kozula i in., 2006



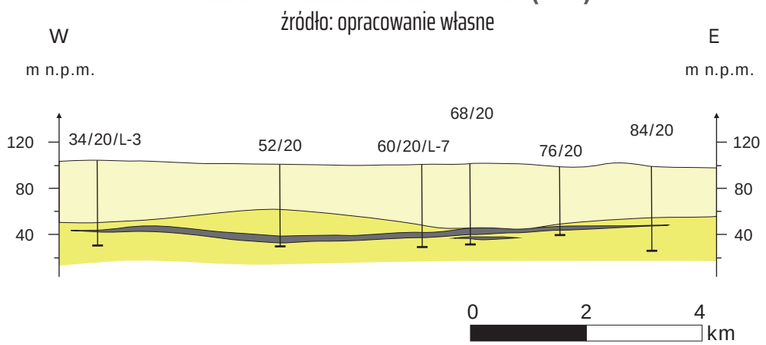


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach pozabilansowych
źródło: Falęcki, 1965

OBJAŚNIENIA:

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

PRZEKRÓJ PRZEZ ZŁOŻE LENARTOWO (W–E)
źródło: opracowanie własne



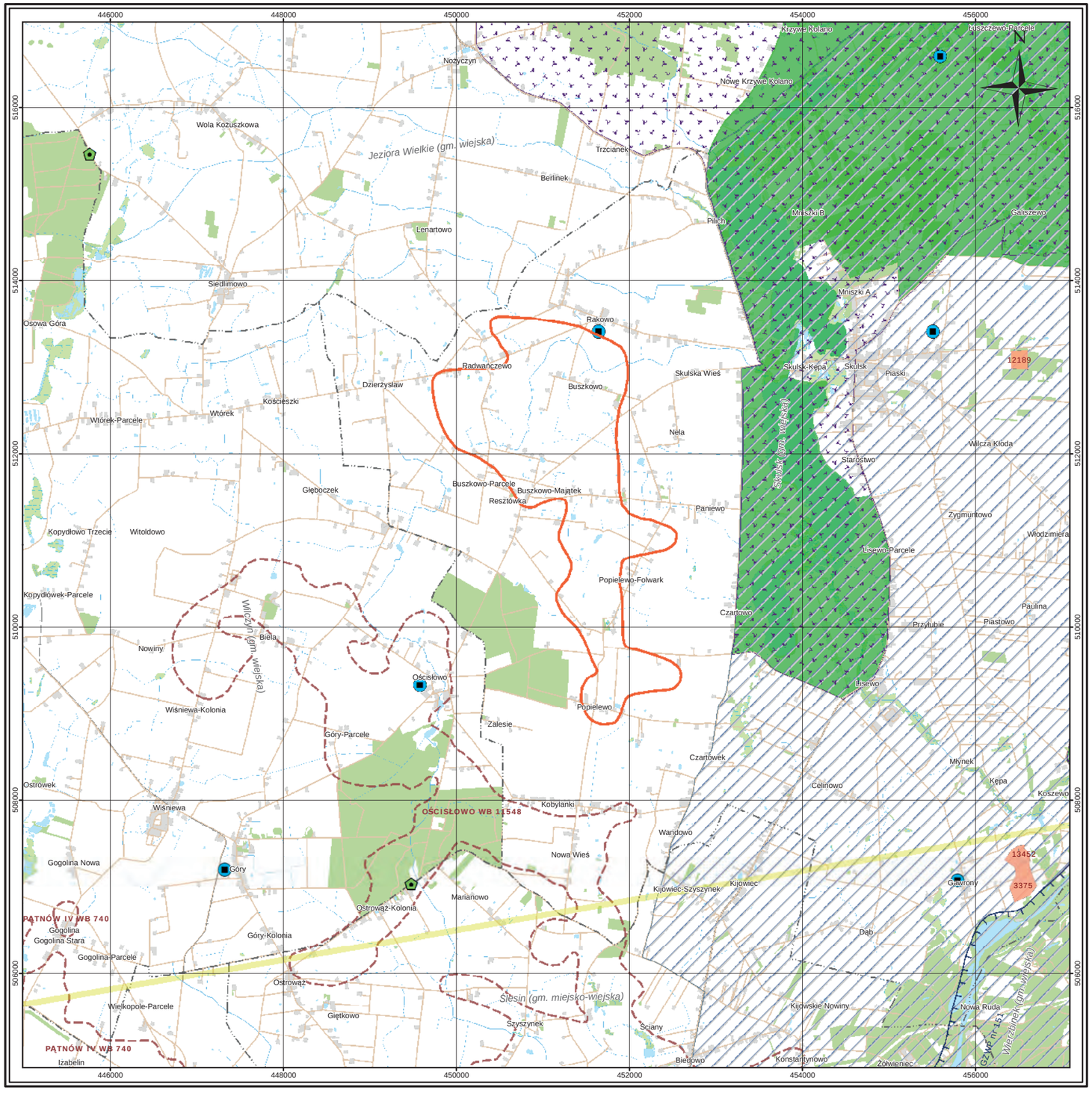
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

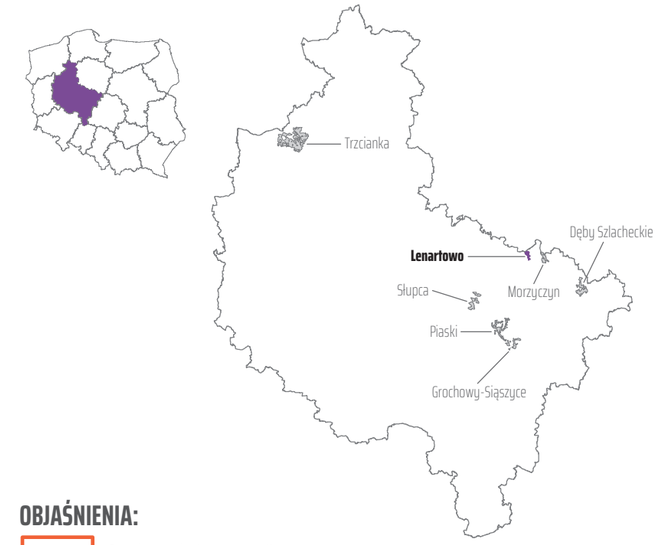
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- miocen

Fig. 3.9.B.

ZŁOŻE LENARTOWO
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 742)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Lenartowo*
- WB 11548 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 3375 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Rurociąg naftowy Przyjaźń
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kozula, R., Misiorek, E., Kuliński, M., 2006. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ościsłowo w kategorii B, C_1+C_2 w miejscowości Ościsłowo. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 4750/2007, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.9.C.

3.10. Złoże Radojewice

(MIDAS: WB 727)

Województwa: kujawsko-pomorskie; **powiaty:** aleksandrowski, inowrocławski, radziejowski; **gminy:** Dąbrowa Biskupia, Dobre, Inowrocław, Zakrzewo

Zasoby węgla brunatnego

W rejonie Radojewice zostały w przeszłości opracowane kolejno trzy dokumentacje zasobowe. W roku 1954 udokumentowano złoże Kobielice (WB 474) (Ciuk i Godlewska, 1954), gdzie na powierzchni 0,7 km² obliczono zasoby węgla brunatnego w kategorii C_2 w ilości 6,69 mln ton. W roku 1981 oszacowano zasoby w pobliskim złożu Podgórze-Bąkowo (WB 727) (Ciuk, 1981), gdzie podano niewielkie zasoby w kategorii D. Wreszcie w roku 1989 na omawianym obszarze przeprowadzono dalsze prace poszukiwawczo-rozpoznawcze (Piwocki, 1989a), w wyniku których doszło do połączenia obu powyższych złóż w jedno złoże, występujące obecnie pod nazwą Radojewice. W wyniku przeprowadzonych prac przedstawiono zasoby szacunkowe odpowiadające kategorii D w dwóch polach złożowych w ilości 83,91 mln ton (Tabela 3.10.1.). W skład tych zasobów włączono obliczone wcześniej zasoby złóż Kobielice i Podgórze-Bąkowo. Formalne zaliczenie zasobów złoża Radojewice do grupy złóż rozpoznanych wstępnie uniemożliwił brak stosownych badań hydrogeologicznych. Z formalnego punktu widzenia, w Bilansie zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce, na koniec roku 2021, figuruje zatem do dziś jako zatwierdzone złoże jedynie z zasobami bilansowymi złoża Kobielice w ilości 6,69 mln ton i zasoby pozabilansowe w ilości 13,40 mln ton. Całkowita powierzchnia złoża Radojewice wynosi 23,80 km² w tym powierzchnia zasobów bilansowych 10,85 km².

Tabela 3.10.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Radojewice (źródło: Piwocki, 1989a)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
Pole wschodnie	80,54	69,41	149,95
Pole zachodnie	3,37	2,62	5,99
Zasoby ogółem	**83,91**	**72,03**	**155,94**

Warunki geologiczno-górnicze

W rejonie Radojewic występują węgle I pokładu środkowopolskiego i (lokalnie) V pokładu czempińskiego (Piwocki, 1989a). **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** występuje na całym omawianym obszarze w dwóch polach złożowych: wschodnim i zachodnim. **V czempiński pokład węgla brunatnego** został nawiercony jedynie w dwóch otworach: Bąkowo B-11 i Głoskowo 30/48. Występowanie tego pokładu stwierdzono ponadto w zapisie karotażu otworu Radojewice Re-3 (Piwocki, 1989a). Parametry geologiczno-górnicze złoża Radojewice przedstawiono w Tabeli 3.10.2.

Tabela 3.10.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Radojewice (źródło: Piwocki, 1989a)

Parametr	Jednostka	Część bilansowa złoża ogółem		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	42,4	69,5	122,8
Grubość nadkładu	[m]	38,9	63,2	115,2
Miąższość węgla	[m]	2,4	6,3	13,0
N:W	[-]	4,1	10,0	21,3

Profil litologiczny złoża Radojewice przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, występujące w obszarach podmokłych, w szczególności w dolinach drobnych cieków – dopływów kanału Bachorze Małe;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone głównie w postaci piasków wodnolodowcowych;
(3) utwory górnej części formacji poznańskiej (miocen górny), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych;
(6) utwory górnej części formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny) reprezentowane przez mułki piaszczyste z domieszką glaukonitu;
(7) lokalnie **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(8) utwory dolnej części formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych i mułków piaszczystych z domieszką glaukonitu;
(9) w podłożu mezozoicznym: margle i piaskowce wapniste niższej części kredy górnej (alb, cenoman i turon).
W południowej części złoża Radojewice rozlokowane są trzy złoża kruszywa naturalnego: KN 14667 Smarglin II, KN 17254 Smarglin III (pole 1) oraz KN 2835 Konary. W pobliżu południowo-wschodniej granicy złoża Radojewice, lecz poza jego granicami, usytuowane są trzy złoża kruszywa naturalnego: KN 14245 Smarglin I, KN 17254 Smarglin III (pole 2) oraz KN 7463 Koszczały.
Przez południową część złoża Radojewice przebiega gazociąg Jamalski który przecina obszar bilansowy pola wschodniego.

Parametry jakościowe węgla

Jakość węgla w obu pokładach złoża Radojewice nie różni się znacznie. Węgiel brunatny I pokładu środkowopolskiego jest dobrym węglem energetycznym o średniej popielności, podwyższonej zawartości siarki i niskiej zawartości alkaliów (Tabela 3.9.3.). Ze względu na zawartość bituminów i wydajność prasmoły pewne partie węgla mogą być przydatne do ekstrakcji bituminów lub zgazowania ciśnieniowego. Węgiel brunatny V pokładu czempińskiego jest dobrym węglem energetycznym o średniej popielności, wysokiej zawartości siarki i niskiej zawartości alkaliów. Ze względu na wydajność prasmoły pewne partie węgla mogą być przydatne do zgazowania ciśnieniowego.

Tabela 3.10.3. Podstawowe parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Radojewice (źródło: Piwocki, 1989a)

Parametr	Symbol	Jednostka	Wartość		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,18	1,34	5,85
Gęstość objętościowa	d^a_a	[Mg/m³]	1,00	1,21	1,74
Popielność	A^d	[%]	8,66	25,72	58,10
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	4 307	8 489	11 099
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	3,80	11,63	18,99
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,04	0,07	0,12
Zawartość bituminów	B^d	[%]	1,62	5,66	10,40
Zawartość piasku	P^d	[%]	0,54	9,68	27,66
Zawartość ksylitu	K_c	[%]	0,00	5,40	24,00
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	46,00	68,00	89,00

Warunki hydrogeologiczne

Rejon złoża Radojewice znajduje się na pograniczu zlewni Wisły i Noteci. Istotnym elementem hydrograficznym jest tu kanał Bachorze, przecinający środkową część obszaru ze wschodu na zachód i łączący jezioro Gopło w zlewni Noteci i rzekę Zgłowiączkę, będącą lewym dopływem Wisły. We wschodniej części rejonu istnieje dość gęsta sieć mniejszych cieków wodnych (kanalików) i rowów prostopadłych do kanału Bachorze, tworzących obszar generalnie podmokły, lecz zmeliorowany. Podobne rozmieszczenie drobnych cieków i rowów melioracyjnych można obserwować w zachodniej części rejonu. W południowej części obszaru występuje kilka małych jeziorek i stawów.

W rejonie Radojewice nie prowadzono badań hydrogeologicznych, jednak można się tu spodziewać występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu, oligocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** na omawianym obszarze, można spodziewać się występowania czterech poziomów wodonośnych, związanych z piaskami rzecznymi i fluwioglacjalnymi ponad najwyższym poziomem nadglinowym oraz piaskami fluwioglacjalnymi (i rzecznymi piaskami interglacjalnymi) trzech poziomów miedzyglinowych. Wydaje się, że największych dopływów można oczekiwać z poziomów międzyglinowych. Może tu także występować zwierciadło naporowe. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są drobnoziarniste piaski mułkowate formacji adamowskiej, budujące jeden poziom wodonośny. Mimo, że osiągają one dość znaczne miąższości (15,0–30,0 m), dopływy z tego poziomu nie będą wielkie ze względu na drobną frakcję osadów tworzących poziom wodonośny. Wody tego poziomu mają zapewne charakter naporowy. W obrębie **piętra oligoceńskiego**, w rejonie Radojewice, występuje zapewne jeden poziom wodonośny, związany z niegrubym (średnio 13,0 m) kompleksem piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami mułowców, należącym do formacji mosińskiej górnej. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera podstawowy użytkowy poziom wodonośny na tym obszarze. Poziom wód kredowych występuje w spękanych gezach i opokach kredy górnej.

Południowa część złoża Radojewice leży w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, będącego obszarem wysokiej ochrony (OWO).

W północnej części złoża, w miejscowości Bąkowo funkcjonuje duże przemysłowe ujęcie wód podziemnych, eksploatujące wody czwartorzędowego i neogeńskiego poziomu wodonośnego. W pobliżu zachodniej granicy złoża Radojewice, lecz poza jego granicami, w miejscowości Sobiesiernie, funkcjonuje duże ujęcie komunalne wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Rejon Radojewice jest terenem rolniczym o tradycyjnie wysokiej kulturze rolnej, mimo że tylko około 30% powierzchni jest pokryte glebami wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W dolinie drobnych cieków łączących się z kanałem Bachorze Małe występuje znaczny płat gleb pochodzenia organicznego. Niewielkie lasy znajdują się w rejonie miejscowości Radojewice i Kobielice. Północno-zachodnia część złoża Radojewice leży w pobliżu granicy Obszaru Chronionego Krajobrazu Lasów Balczewskich. Występują tam liczne niewielkie bagna uznane za użytki ekologiczne oraz rezerwat faunistyczny Balczewo. Na złożu Radojewice znajdują się 2 pomniki przyrody (Tabela 3.10.4.).

Na obszarze złoża Radojewice nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej, w tym obszarów specjalnej ochrony ptaków i obszarów ochrony siedlisk sieci Natura 2000.

Tabela 3.10.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Radojewice (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Głojkowo	Dąbrowa Biskupia / inowrocławski	1994	Dąb szypułkowy	2

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1981. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgli brunatnych w Polsce, rejon Bąkowo-Podgórze, woj. bydgoskie i włocławskie. Państwowy Instytut Geologiczny, Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 29506, Warszawa.

Ciuk, E., Godlewska, M., 1954. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Kobielic, woj. bydgoskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 8928/2220, Warszawa.

Kasiński, J.R., Dyląg, J.K., Saternus, A., 1996. Ocena możliwości dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim. Zadanie 2: Ocena obszarów perspektywicznych dla prac geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny, 2; 1–36. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Konin, Kleczew.

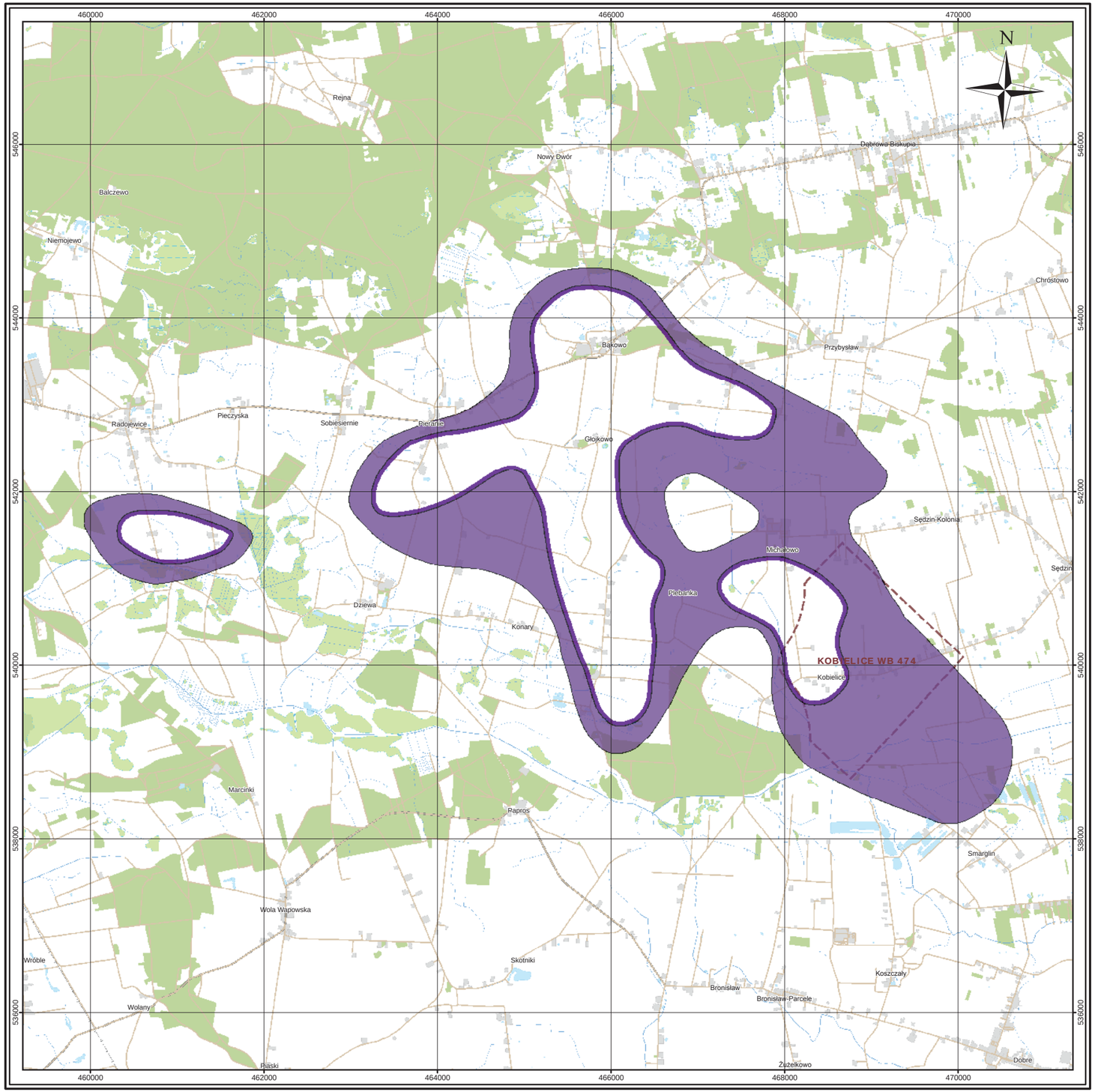
Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

Piwocki, M., 1989a. Wyniki poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Radojewic. Państwowy Instytut Geologiczny, 35 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 41162, Warszawa.

Piwocki, M., 1989b. Wyniki poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Mokre-Radłowo. Państwowy Instytut Geologiczny, 42 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 39760, Warszawa.

ZŁOŻE RADOJEWICE
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 727)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- WB 474 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kasiński, J.R., J.K. Dyląg, A. Saternus, 1996. Ocena możliwości dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim. Zadanie 2: Ocena obszarów perspektywicznych dla prac geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny, 2; 1–36. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Konin, Kleczew.

0 1 2 3 4 km

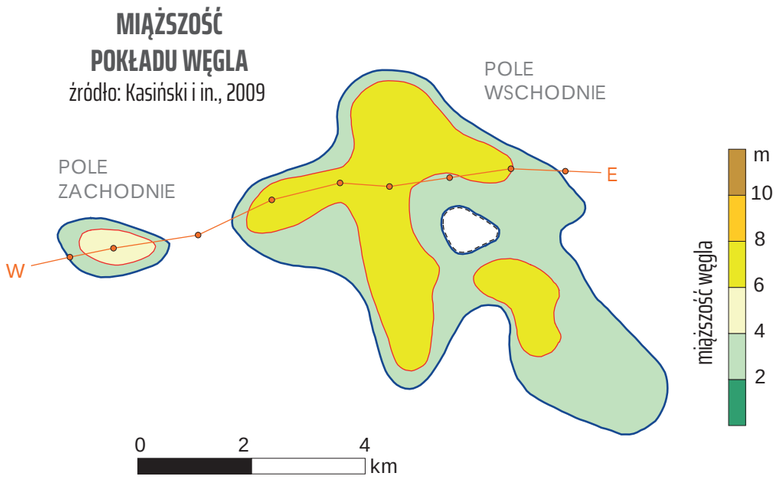
układ współrzędnych 1992

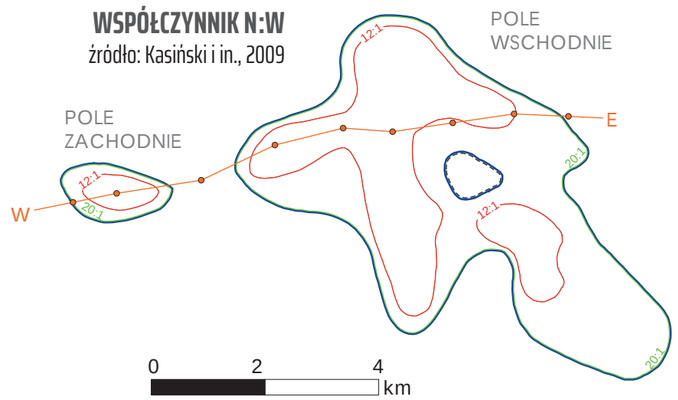
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

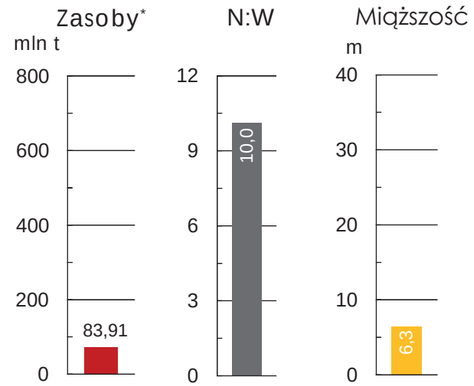
Fig. 3.10.A.

ZŁOŻE RADOJEWICE
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 727)







Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

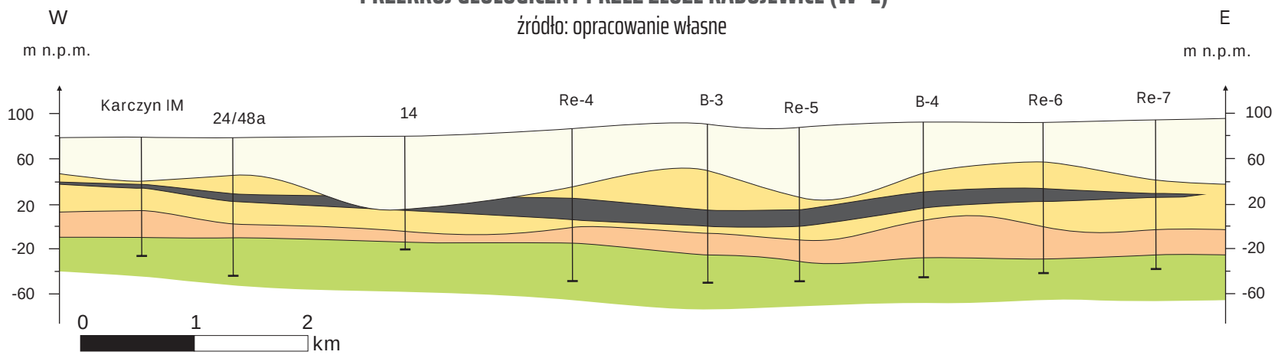
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Piwocki, 1989a

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 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 RADOJEWICE (W–E)

źródło: opracowanie własne



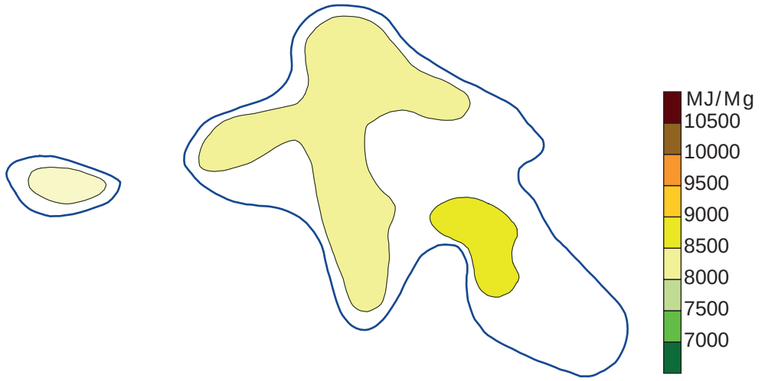
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

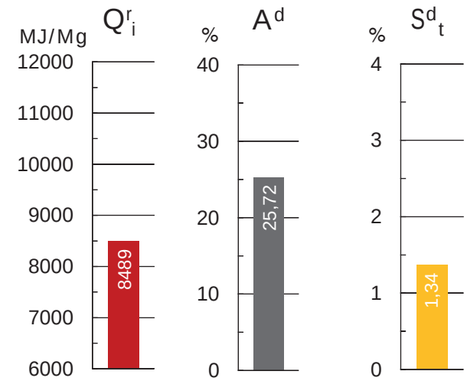
Fig. 3.10.B.

ZŁOŻE RADOJEWICE
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

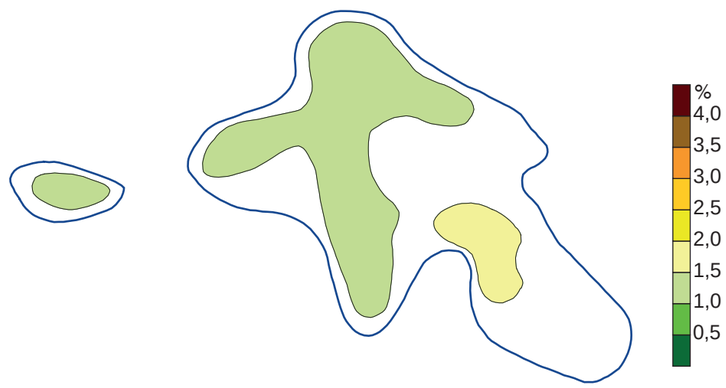
(MIDAS: WB 727)



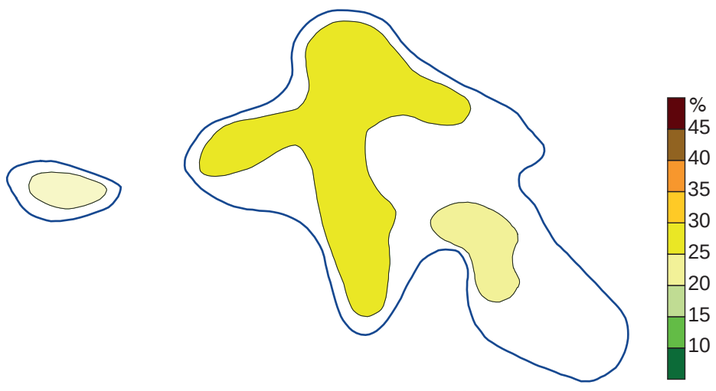
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Piwocki, 1989a



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.10.C.

ZŁOŻE RADOJEWICE
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 727)

OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Radojewice*
- WB 474 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 7463 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Rurociąg gazowy Jamał-Europa
- Pomnik przyrody
- Granice gmin
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., J.K. Dyląg, A. Saternus, 1996. Ocena możliwości dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim. Zadanie 2: Ocena obszarów perspektywicznych dla prac geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny, 2; 1–36. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Konin, Kleczew.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.10.D.

3.11. Złoże Słupca

(MIDAS: WB 745)

Województwo: wielkopolskie; **powiat:** słupecki;
gminy: Lądek, Słupca; **miasto:** Słupca

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Słupca jest złożem soczewowym, jednopokładowym, ograniczonym głębokimi plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi, które dzielą także złoże na poszczególne pola złożowe. Zasoby węgla o cechach bilansowych występują w trzech polach: Słupca, Kąty i Ciążeń. Ponadto w polu Jaroszyn występują jedynie zasoby o cechach pozabilansowych. W zachodniej części północnego pola złożowego (pole Słupca) leży miasto Słupca. W złożu Słupca oszacowano pierwotnie zasoby prognostyczne węgla brunatnego o cechach bilansowych w ilości 39,27 mln ton na powierzchni 5,19 km^2 (Czochal i Piwocka, 1989). Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złożowych oszacowano ponownie na potrzeby niniejszego opracowania (Tabela 3.11.1.). Całkowita powierzchnia złoża wynosi 18,53 km^2, w tym powierzchnia zasobów bilansowych 9,10 km^2.

Tabela 3.11.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Słupca (źródło: zasoby bilansowe – Ciuk, 1978; zasoby pozabilansowe – opracowanie autorskie)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
Ciążeń	8,97	29,89	38,86
Jaroszyn	—	2,52	2,52
Kąty	6,71	1,19	7,90
Słupca	23,59	8,21	31,80
Złoże ogółem	**39,27**	**41,81**	**81,08**

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Słupca występuje jedynie **I pokład środkowopolski węgla brunatnego** (Tabela 3.11.2.). Poszczególne pola złożowe są ograniczone głębokimi plejstoceńskimi dolinami erozyjnymi.
Profil litologiczny złoża Słupca przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, występujące na obszarach podmokłych, głównie w dolinie rzeki Meszna we wszystkich czterech polach złożowych;
(2) utwory plejstoceńskie wykształcone w postaci glin morenowych i piasków wodnolodowcowych;
(3) utwory wyższej części formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami piasków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (dolna część formacji poznańskiej, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych, w części przyspągowej z wkładkami mułków i iłów;
(6) w podłożu mezozoicznym: wapienie margliste kredy górnej (mastrycht).
W pobliżu południowej granicy złoża (pole Ciążeń) leży złoże kruszywa naturalnego (piasek) KN 3384 Ciążeń, w pobliżu północnej granicy złoża (pole Słupca) usytuowane są dwa niewielkie złoża kruszywa naturalnego: KN 16382 Gółkowo I i KN 18541 Gółkowo II.

Tabela 3.11.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Słupca (źródło: Czochal i Piwocka, 1989)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	22,5	41,2	60,4
Grubość nadkładu	[m]	16,9	35,0	48,0
Miąższość węgla	[m]	4,5	6,2	9,4
N:W	[-]	2,6	5,6	10,0

Parametry jakościowe węgla

Wartość opałowa węgla brunatnego Q^r_i w złożu Słupca wynosi średnio 9255 MJ/Mg, popielność w stanie suchym A^d – 18,45%, a całkowita zawartość siarki w stanie suchym S^d_t – 2,19% (Czochal i Piwocka, 1989). Wartości parametrów chemiczno-technologicznych węgla (Tabela 3.11.3.) wskazują, że węgiel ten jest węglem energetycznym dobrej jakości o podwyższonej zawartości siarki całkowitej.

Tabela 3.11.3. Podstawowe parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Słupca (źródło: Czochal i Piwocka, 1989)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,66	2,19	5,40
Popielność	A^d	[%]	15,74	18,45	25,45
Wartość opałowa	Q^r_i	[Mg/Mg]	8 878	9 255	9 830
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,02	0,04	0,07

Warunki hydrogeologiczne

Teren złoża Słupca znajduje się w prawobrzeżnej części zlewni Warty i jest odwadniany przez rzekę Meszna (prawy dopływ Warty), która przepływa przez trzy pola złożowe. Pole Kąty (centralne) jest odwadniane głównie przez rzekę Strugę (Bawół), prawy dopływ Meszny. Południowa część pola złożowego Ciążeń (pole południowe), leżąca w dolinie rzeki Warty, która stanowi południową granicę pola, jest odwadniana bezpośrednio do tej rzeki przez system drobnych cieków i rowów melioracyjnych. W pobliżu północnej granicy złoża Słupca znajduje się jezioro Słupeckie. Na północno-zachodnim obrzeżeniu jeziora i w całej dolinie rzeki Meszna występują obszary podmokłe.

Na obszarze złoża Słupca nie prowadzono szczegółowych badań hydrogeologicznych, jednak w tym rejonie można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami czwartorzędu, miocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra czwartorzędowego** występują dwa poziomy wodonośne. Wyższy poziom wód gruntowych występuje głównie w osadach rynny subglacjalnej, wykorzystywanej dziś przez rzekę Meszna. Zwierciadło wód gruntowych ma charakter swobodny, a poziom ten jest zasilany zarówno poprzez infiltrację wód opadowych, jak i przez drenaż cieków i jezior oraz przez kontakty hydrauliczne z innymi poziomami wodonośnymi. Niższym poziomem piętra czwartorzędowego jest poziom międzyglinowy. Zwierciadło tego poziomu ma charakter naporowy, a jego zasilanie odbywa się na drodze infiltracji wód opadowych oraz przesączeń poprzez warstwy nadległe. We wschodniej części pola złożowego Słupca, w rejonie Jeziora Słupeckiego, poziom gruntowy łączy się z poziomem międzyglinowym (Nowak, 2002). Wody **piętra mioceńskiego** są związane z poziomem piasków drobno- i średnioziarnistych. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, a poziom mioceński jest zasilany przez przesączanie wód z piętra czwartorzędowego, a lokalnie także przez przepływ w oknach hydrogeologicznych. W **piętrze górnokredowym**, które na omawianym terenie ma największe znaczenie, występują wody szczelinowe, związane ze spękanymi wapieniami i marglami albu. Zwierciadło wody ma charakter naporowy. Zasilanie poziomu wodonośnego następuje na drodze przesączania wód z warstw nadległych oraz przez przepływ w obrębie okien hydrogeologicznych. W obrębie rynny subglacjalnej rzeki Meszna dochodzi lokalnie do kontaktu hydraulicznego wszystkich poziomów wodonośnych,

Północna część pola złożowego Słupca leży w bliskim sąsiedztwie czwartorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 143 Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, a południowa część pola Ciążeń, położona w dolinie Warty – w granicach czwartorzędowego GZWP nr 150 Pradolina Warszawa-Berlin, odcinek Koło–Odra. W bliskim sąsiedztwie złoża Słupca istnieje sześć dużych, komunalnych ujęć wód podziemnych. Największą wydajność (252 m^3/h przy depresji 4,5 m) ma ujęcie komunalne w Słupcy położone na południe od Jeziora Słupeckiego, wchodzące w skład systemu otworów korzystających z poziomu kredowego oraz czwartorzędowo-kredowego, zaopatrujących w wodę miasto Słupca. Wokół tego ujęcia została wyznaczona strefa ochrony pośredniej. W sąsiedztwie istnieją jeszcze trzy ujęcia: dwa w Słupcy, czerpiące wodę z poziomu kredowego i jedno w Koszutach, czerpiące wodę z poziomu paleogeńsko-neogeńskiego. Poza zachodnią granicą złoża w miejscowościach Kąty i Ciążeń istnieją jeszcze dwa ujęcia komunalne, korzystające z wód poziomu czwartorzędowego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Słupca jest użytkowany rolniczo. Na obszarze wszystkich pól złożowych przeważają gleby wyższych kategorii bonitacyjnych II–IVb. W dolinach rzek Warty i Meszny oraz w okolicach Jeziora Słupeckiego występują gleby pochodzenia organicznego. Obszar złoża jest niemal pozbawiony lasów, niewielki obszar leśny występuje jedynie na południowym brzegu Jeziora Słupeckiego.

Południowa część pola złożowego Ciążeń (w granicach doliny Warty) leży w granicach Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. Ten sam obszar wchodzi w granice Pyzdrskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz obszarów Natura 2000: obszaru specjalnej ochrony ptaków nr PLB 300002 Dolina Środkowej Warty i specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH 300009 Ostoja Nadwarciańska.

Na złożu Słupca znajduje się jeden użytek ekologiczny, obejmujący zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu (Tabela 3.11.4.).

Tabela 3.11.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Słupca (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
U	Lądek	Lądek / słupecki	2003	Siedlisko	312,4 ha

U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1978. Analiza występowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w rejonie zagospodarowanych złóż Adamowa i Konina (Pątnów I, II, III, IV) na podstawie wyników dotychczasowego rozeznania geologicznego. Państwowy Instytut Geologiczny, 70 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 32141, Warszawa.

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

Czochal, S., Piwocka, K., 1988. Sprawozdanie z geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim, rejon: Janowo. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 39476, Warszawa.

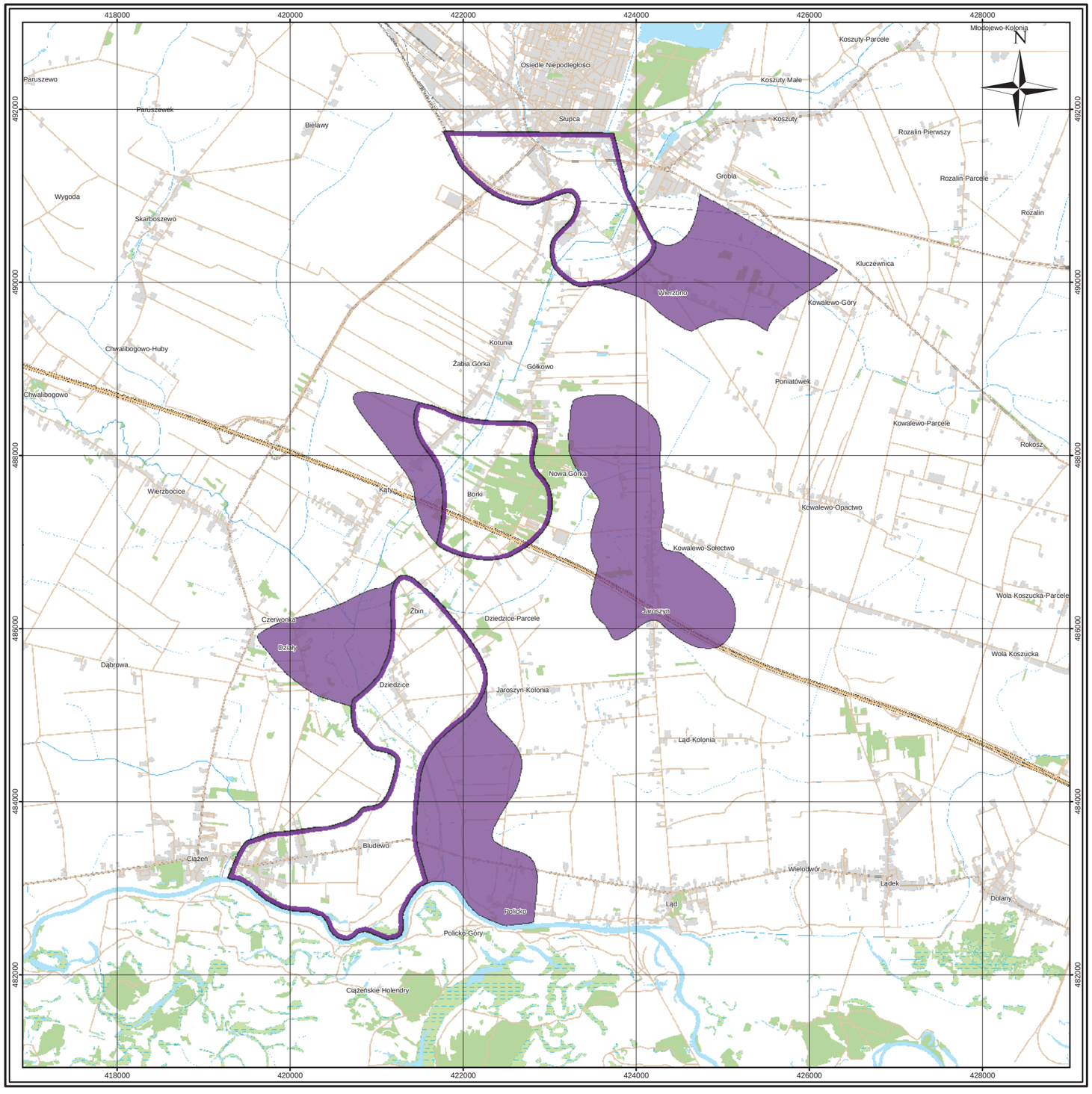
Czochal, S., Piwocka, K., 1989. Sprawozdanie z geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim rejon: Słupca. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. CUG 16631, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., 1999. Dane stratymetryczne i jakościowe złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim – analiza porównawcza, pow. Mogilno, Radziejów, Włocławek, Koło, Konin, Słupca, woj. kujawsko-pomorskie i wielkopolskie. Państwowy Instytut Geologiczny, 83 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 17/2000, Warszawa.

Nowak, I., 2002 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 511 Słupca. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 1701/200, Warszawa.

ZŁOŻE SŁUPCA
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 745)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*
- Zasoby o cechach pozabilansowych odpowiadające kategorii D*

*Ciuk, E., 1978. Analiza występowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w rejonie zagospodarowanych złóż Adamowa i Konina (Pątnów I, II, III, IV) na podstawie wyników dotychczasowego rozeznania geologicznego. Państwowy Instytut Geologiczny, 70 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 32141, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

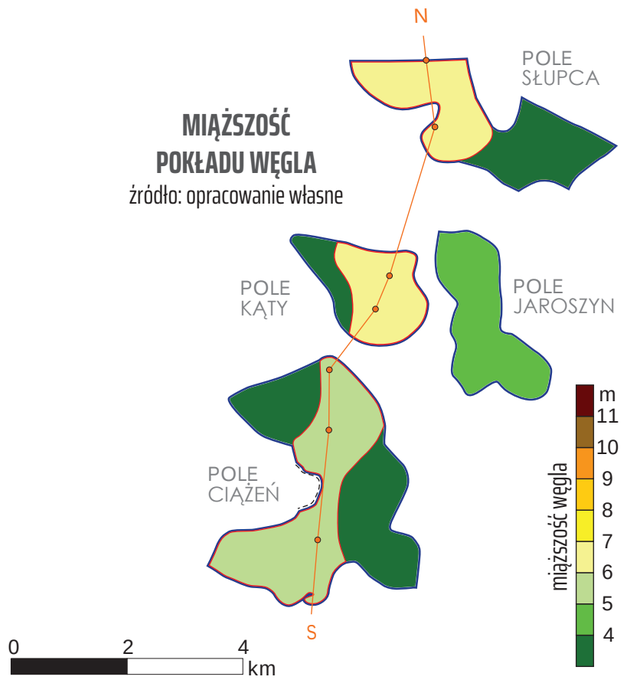
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

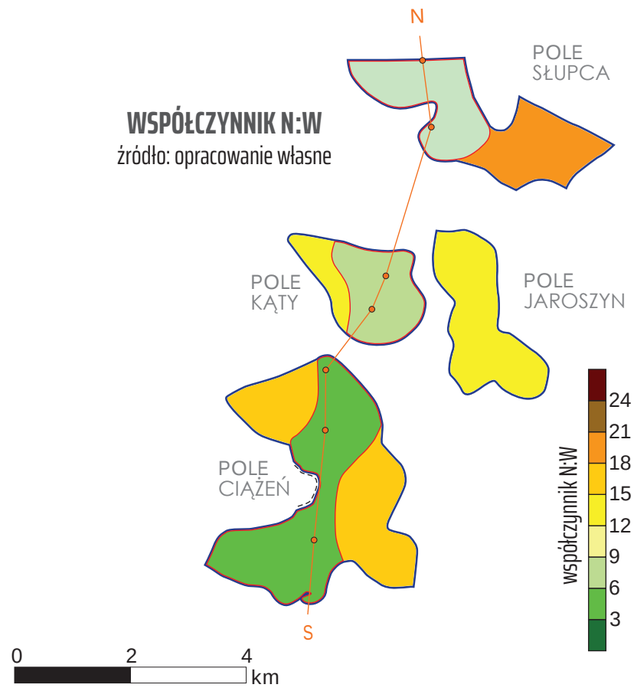
Fig. 3.11. A.

ZŁOŻE SŁUPCA
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

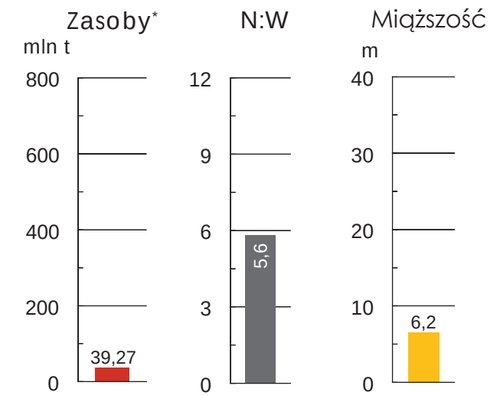
(MIDAS: WB 745)



MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: opracowanie własne



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Ciuk, 1978

OBJAŚNIENIA:

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

OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SŁUPCA (S–N)
źródło: opracowanie własne

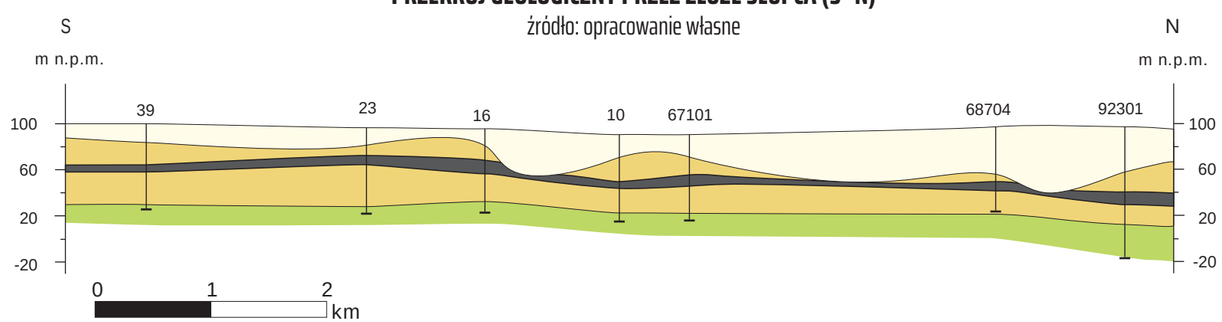
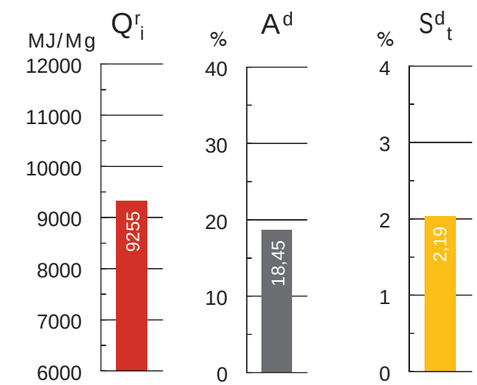


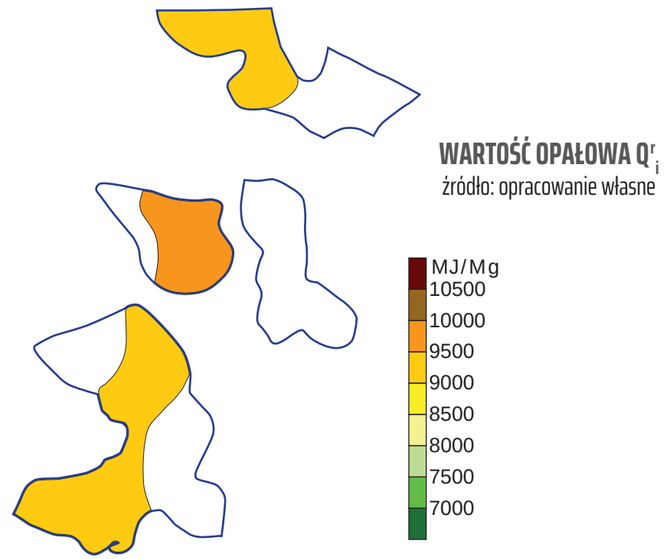
Fig. 3.11.B.

ZŁOŻE SŁUPCA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

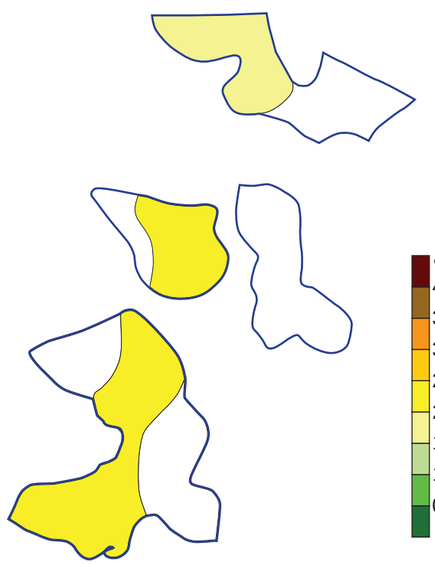
(MIDAS: WB 745)



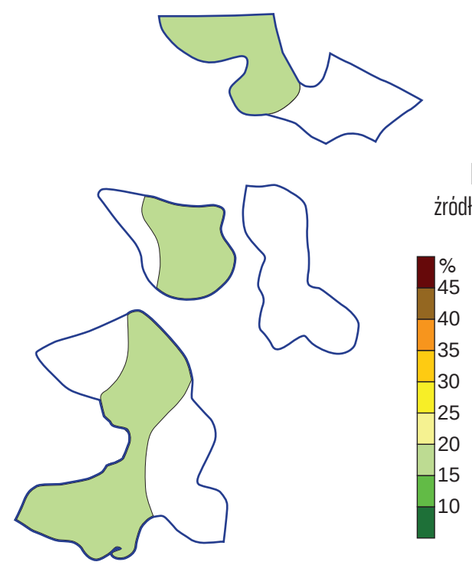
Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Czochal i Piwocka, 1989



WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne

OBJAŚNIENIA:

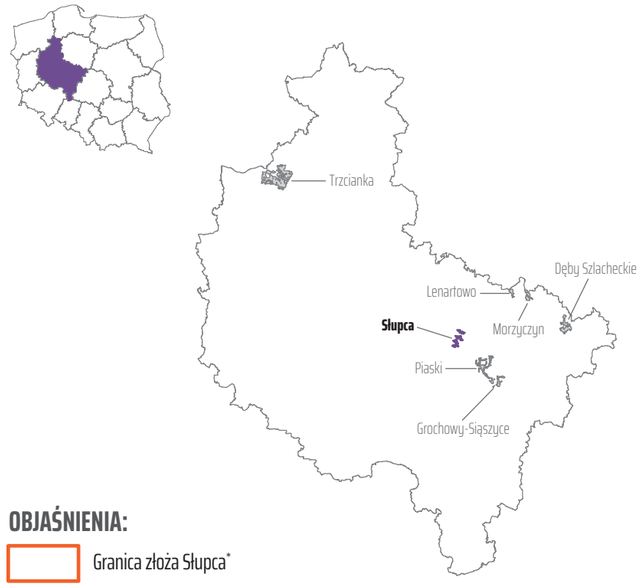
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.11.C.

ZŁOŻE SŁUPCA
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 745)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Słupca*
- 16382 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Ciuk, E., 1978. Analiza występowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w rejonie zagospodarowanych złóż Adamowa i Konina (Pątnów I, II, III, IV) na podstawie wyników dotychczasowego rozeznania geologicznego. Państwowy Instytut Geologiczny, 70 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 32141, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.11.D.

3.12. Złoże Włocławek

(MIDAS: WB 779)

Województwa: kujawsko-pomorskie; **powiaty:** włocławski;
gminy: Brześć Kujawski, Włocławek; **miasto:** Włocławek

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Włocławek jest złożem soczewowym, jednopokładowym, ograniczonym plejstoceńskimi erozyjnymi dolinami kopalnymi, które składa się z dwóch pól złożowych, połączonych obszarem występowania węgla brunatnego, w którym pokład węgla nie spełnia kryteriów bilansowości (pole pozabilansowe). W skład złoża Włocławek włączono południowo-wschodnią część wcześniej udokumentowanego złoża Brzezie WB 476 (Marzec, 1955).
Zasoby bilansowe węgla brunatnego w złożu Włocławek wynoszą 55,10 mln ton (Tabela 3.12.1.). Całkowita powierzchnia złoża Włocławek wynosi 21,60 km², natomiast część bilansowa złoża zajmuje obszar 11,20 km².

Tabela 3.12.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Włocławek (źródło: Piwocki, 1998)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	55,10	24,49	79,59
Złoże ogółem:	**55,10**	**24,49**	**79,59**

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu występuje jedynie **I środkowopolski pokład węgla brunatnego,** który w polach złożowych I i II ma charakter bilansowy (Tabela 3.12.2.).
Profil litologiczny złoża Włocławek przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w dolinach Zgłowiączki i Przedpolnej w postaci piasków rzecznych, mad i torfów, a w południowej i wschodniej części złoża w postaci piasków eolicznych;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych, rozdzielonych seriami wodnolodowcowych piasków i żwirów oraz iłów (mułków) warwowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny/pliocen), wykształcone w postaci iłów z soczewami piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków muskowitowo-kwarcowych, a w części przystropowej – węglistych;
(6) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci mułków, iłów z wkładkami żwirków i piasków glaukonitowo-kwarcowych oraz wapnistymi wkładkami z fauną morską;
(7) w podłożu mezozoicznym we wschodniej części złoża: mułowce i piaskowce kredy dolnej (berias-walanżyn);
(8) w podłożu mezozoicznym: margle i wapienie jury górnej (kimeryd–portland), w zachodniej części złoża bezpośrednio w spągu utworów kenozoicznych.

Tabela 3.12.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Włocławek (źródło: Ciuk i Porzycki, 1957)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	33,2	47,4	77,1
Grubość nadkładu	[m]	30,7	43,2	65,8
Miąższość węgla	[m]	2,5	4,2	11,3
N:W	[-]	5,8	10,3	14,6

W 1921 roku Towarzystwo Akcyjne Wyrobów Bawełnianych K. Scheiblera podjęło w miejscowości Przyruda (na zachód od Włocławka) budowę zakładu górniczego, mającego eksploatować węgiel brunatny metodą podziemną. W ramach przygotowań do eksploatacji wykonano dwa szyby udostępniające. Ze względu na pogorszenie koniunktury prace zatrzymano w 1922 roku i nigdy nie podjęto ich ponownie (Piwocki, 1998).
W północnej części złoża Włocławek występują dwa niewielkie złoża: wody lecznicze WL 7927 Wieniec, torfy TO 6625 Wieniec A,B,C. W środkowej części złoża Włocławek istnieje eksploatowane złoże kruszywa naturalnego do celów budowlanych KN 15259 Machnacz I.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Włocławek jest węglem energetycznym średniej jakości. Jego przydatność użytkową zmniejsza wysoka popielność i wysoka zawartość siarki (Tabela 3.12.3.).

Tabela 3.12.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Włocławek (źródło: Ciuk i Porzycki, 1957)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,26	3,14	5,00
Gaz wytlewny	G^d_{sk}	[%]	13,76	15,02	18,36
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,04	1,16	1,35
Popielność	A^d	[%]	11,41	30,43	40,18
Siarka palna	S^d_c	[%]	0,31	1,46	3,09
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,95	1,68	2,05
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 967	8 122	10 249
Wilgotność naturalna	W^r_t	[%]	46,00	52,00	56,00
Woda rozkładowa	W^d_{sk}	[%]	4,37	5,97	8,13
Wydajność półkoksu	sk^d	[%]	68,49	71,12	73,07
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,10	10,88	16,98
Zawartość bituminów	B^d	[%]	4,10	6,03	12,20

Warunki hydrogeologiczne

Złoże Włocławek znajduje się w lewobrzeżnej części zlewni Wisły. Krawędź doliny Wisły stanowi północno-wschodnią granicę złoża. Złoże jest odwadniane bezpośrednio do doliny Wisły oraz do jej dwóch, niewielkich lewobrzeżnych dopływów: Zgłowiączki i Przedpolnej.

Na obszarze złoża Włocławek nie prowadzono badań hydrogeologicznych, jednak w tym rejonie znane są wody podziemne związane z osadami plejstocenu, miocenu i jury. W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** na omawianym obszarze, występują trzy poziomy wodonośne, związane z (1) utworami piaszczystymi zlodowacenia północnopolskiego, (2) piaskami rzecznymi interglacjału eemskiego i (3) piaskami rzecznymi interglacjału mazowieckiego. Zwierciadło wód gruntowych pierwszego poziomu czwartorzędowego ma charakter swobodny, a jego głębokość wykazuje oscylacje w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych. Zwierciadło poziomu drugiego ma charakter od swobodnego do naporowego, o średnim ciśnieniu 8,0 kPa (maksymalnie 15,8 kPa). Zwierciadło poziomu trzeciego ma charakter naporowy, a woda występuje tam pod ciśnieniem 3,5–30,5 kPa (średnio 15,7 kPa). Miąższość warstw wodonośnych obu głębszych poziomów waha się w granicach od kilku do 33 m, wydajność 0,6–105,0 m³/h przy depresji 1,5–12,8 m, a współczynnik filtracji $2{,}31 \cdot 10^{-6}$ – $6{,}46 \cdot 10^{-4}$ m/s. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są silnie zawodnione, drobnoziarniste piaski mułkowate formacji adamowskiej. Zwierciadło wody ma lokalnie charakter artezyjski, a ciśnienie wody sięga w Bobrownikach 69,6 kPa, stabilizując się na wysokości 3,6 m p.p.t. Współczynniki filtracji mieszczą się w granicach $7{,}78 \cdot 10^{-6}$ – $2{,}11 \cdot 10^{-4}$ m/s. Wydajności otworów są na ogół niewielkie i zawierają się w przedziale od 3,2 do 15,0 m³/h przy depresji 1,2–32,0 m. Wody **piętra jurajskiego** są wodami szczelinowymi, występującymi w marglach i wapieniach jury górnej. Są to wody mineralne, słabo zmineralizowane, które ze względu na specyficzny skład chemiczny są zaliczane do wód leczniczych. Podstawowe znaczenie w zaopatrzeniu w wodę pitną mają: drugi i trzeci poziom wodonośny piętra czwartorzędowego oraz poziom wodonośny piętra mioceńskiego.

Północno-zachodnia część złoża Włocławek leży w granicach strefy ochronnej C uzdrowiska w Wieńcu-Zdroju oraz w granicach obszaru i terenu górniczego eksploatacji wód leczniczych, mineralnych i termalnych złoża Wieniec. Złoże wód leczniczych w Wieńcu-Zdroju zostało udostępnione w 1900 roku trzema otworami wiertniczymi o samoczynnym wypływie wody. Eksploatację złoża rozpoczęto w 1923 roku, po uruchomieniu uzdrowiska Wieniec-Zdrój. Obecnie (stan na 2021 r.) eksploatację prowadzi Uzdrowisko Wieniec-Zdrój Sp. z o. o. na podstawie koncesji z 1999 roku.

Złoże Włocławek leży niemal w całości w obrębie czwartorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 220 Pradolina rzeki Środkowa Wisła (Włocławek-Płock), a w jego obrębie do obszaru najwyższej ochrony (ONO) (Dominko i in., 1998). Wschodnia część złoża znajduje się także w obrębie neogeńskiego GZWP nr 215 Subniecka Warszawska.

Na obszarze złoża Włocławek funkcjonują dwa duże przemysłowe ujęcia wód czwartorzędowych w miejscowości Włocławek oraz dwa duże ujęcia wód podziemnych w miejscowościach Wieniec-Zdrój i Milęcin. Trzy dalsze duże ujęcia istnieją na terenie miasta Włocławek w pobliżu wschodniej granicy złoża, jednak już poza jego obrębem.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Jedynie wschodnia część złoża Włocławek jest użytkowana rolniczo. Dominują tam gleby wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W centralnej części złoża występuje duży kompleks leśny, stanowiący strefę ochronną Zakładów Azotowych ANWIL we Włocławku. W zachodniej części złoża, w dolinie rzeki Przedpolna, na przedpolach Włocławka, występuje duży płat łąk na gruntach pochodzenia organicznego. Wschodnie fragmenty złoża leżą na terenach miasta Włocławek objętych zabudową miejską. W pobliżu północno-wschodniej części złoża, lecz poza jego granicami, usytuowane są obszary Natura 2000, jest to specjalny obszar ochrony siedlisk PLH 040039 Włocławska Dolina Wisły oraz obszar specjalnej ochrony ptaków PLB 040003 Dolina Dolnej Wisły.

Na obszarze złoża Włocławek znajdują się cztery użytki ekologiczne, obejmujące zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu oraz jeden pomnik przyrody (Tabela 3.12.4.). Na tym obszarze i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

Tabela 3.12.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Włocławek (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Wieniec-Zalesie	Brześć Kujawski / włocławski	2004	Dąb szypułkowy „Siostry Amelii"	1
U	Potok	Włocławek / włocławski	1998	Bagno	0,4 ha
U	Potok	Włocławek / włocławski	1998	Bagno	0,5 ha
U	Potok	Włocławek / włocławski	1998	Bagno	1,9 ha
U	Wieniec-Zalesie	Brześć Kujawski / włocławski	1998	Bagno	1,7 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Biernat, S., 1960. Sprawozdanie roczne z wyników prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Nieszawa-Brzezie-Lubraniec. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 13780, Warszawa.

Ciuk, E., Porzycki, J., 1957. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego we Włocławku w kategorii C_2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 14431, Warszawa.

Dominko, L., Kobyliński, A., Kaliński, I., Brodecki, A., 1998. Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych Pradolina Środkowej Wisły (GZWP 220). Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3529/98, Warszawa.

Marzec, M., 1955. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Brzezia, w kat. C_2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 8922, Warszawa.

Marzec, M., 1964. Węgiel brunatny w okolicy Brzezia koło Włocławka. *Geological Quarterly,* **8**: 3; 660–668, Warszawa.

Piwocki, M., 1998. Węgiel brunatny w okolicach Włocławka – historia badań geologicznych i udostępniania górniczego. *Przegląd Geologiczny*, **46:** 2; 179–185, Warszawa

Wilczyński, A., Krażewski, S., 1970. Litologia i stratygrafia utworów trzeciorzędowych we Włocławku. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Nauki Matematyczno-Przyrodnicze. Geografia*, **24**: 7**;** 27–41, Toruń.

ZŁOŻE WŁOCŁAWEK
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 779)

OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii D*
- WB 476 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Ciuk, E., Porzycki J., 1957. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego we Włocławku w kategorii C_2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 14431, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

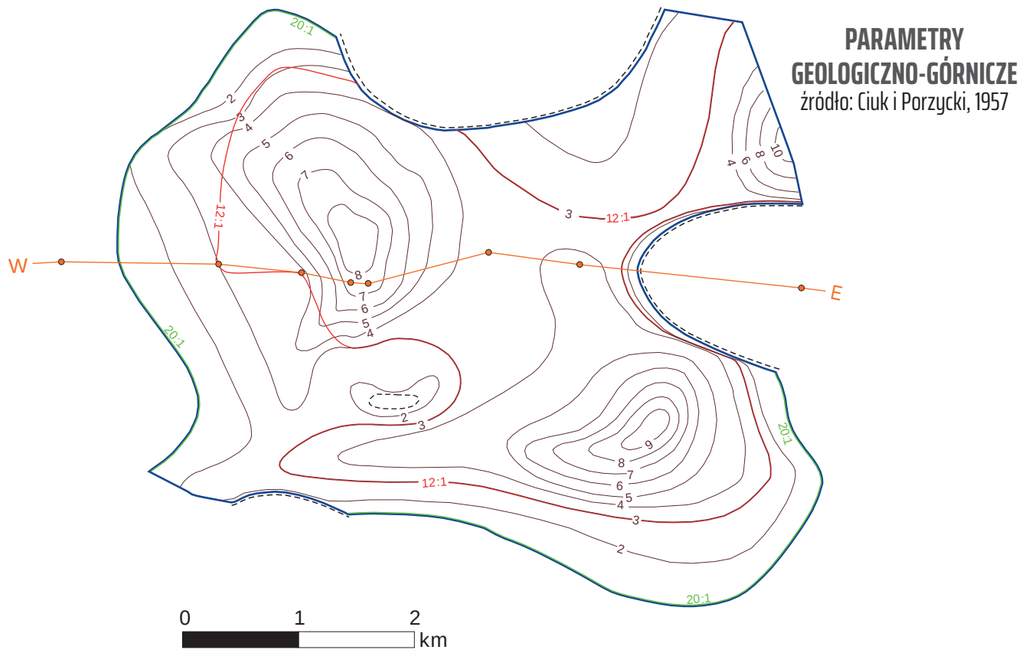
układ współrzędnych 1992

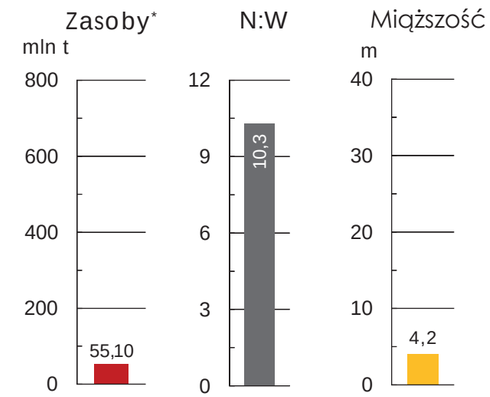
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.12.A.

ZŁOŻE WŁOCŁAWEK
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 779)





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

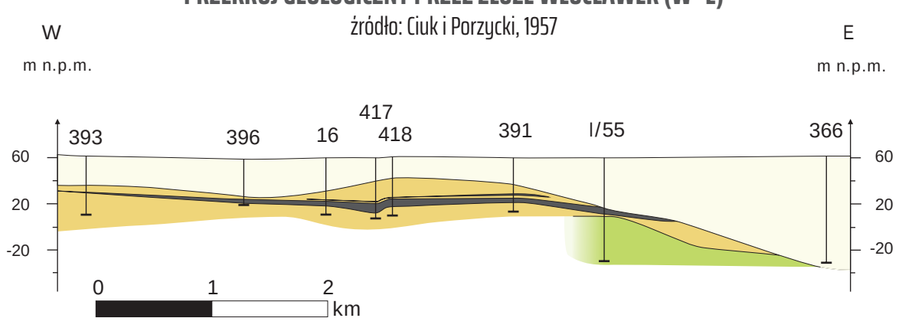
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Piwocki, 1988

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolinie sumarycznej miąższości pokładów 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
- rozmycie erozyjne

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE WŁOCŁAWEK (W–E)

źródło: Ciuk i Porzycki, 1957



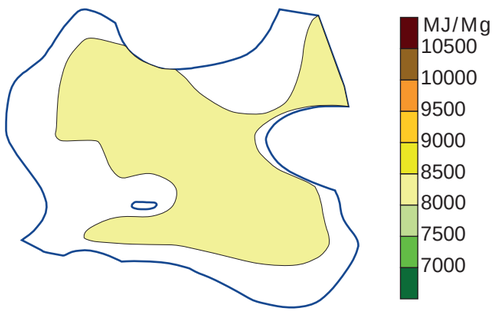
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

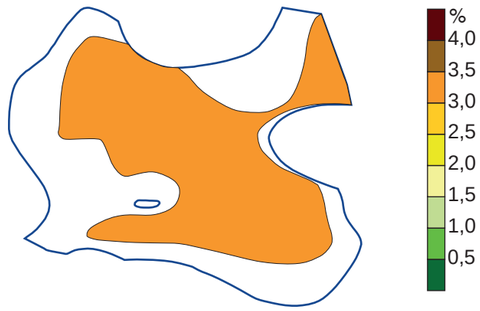
Fig. 3.12.B.

ZŁOŻE WŁOCŁAWEK
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

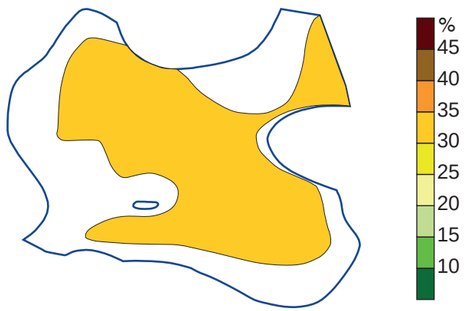
(MIDAS: WB 779)



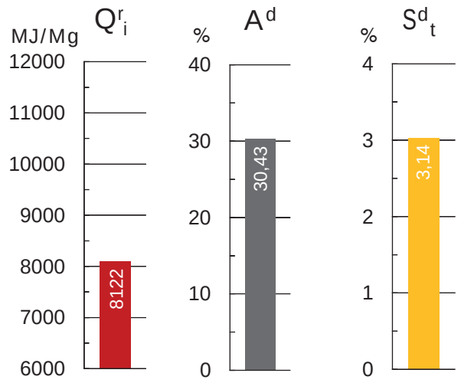
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Ciuk i Porzycki, 1957

OBJAŚNIENIA:

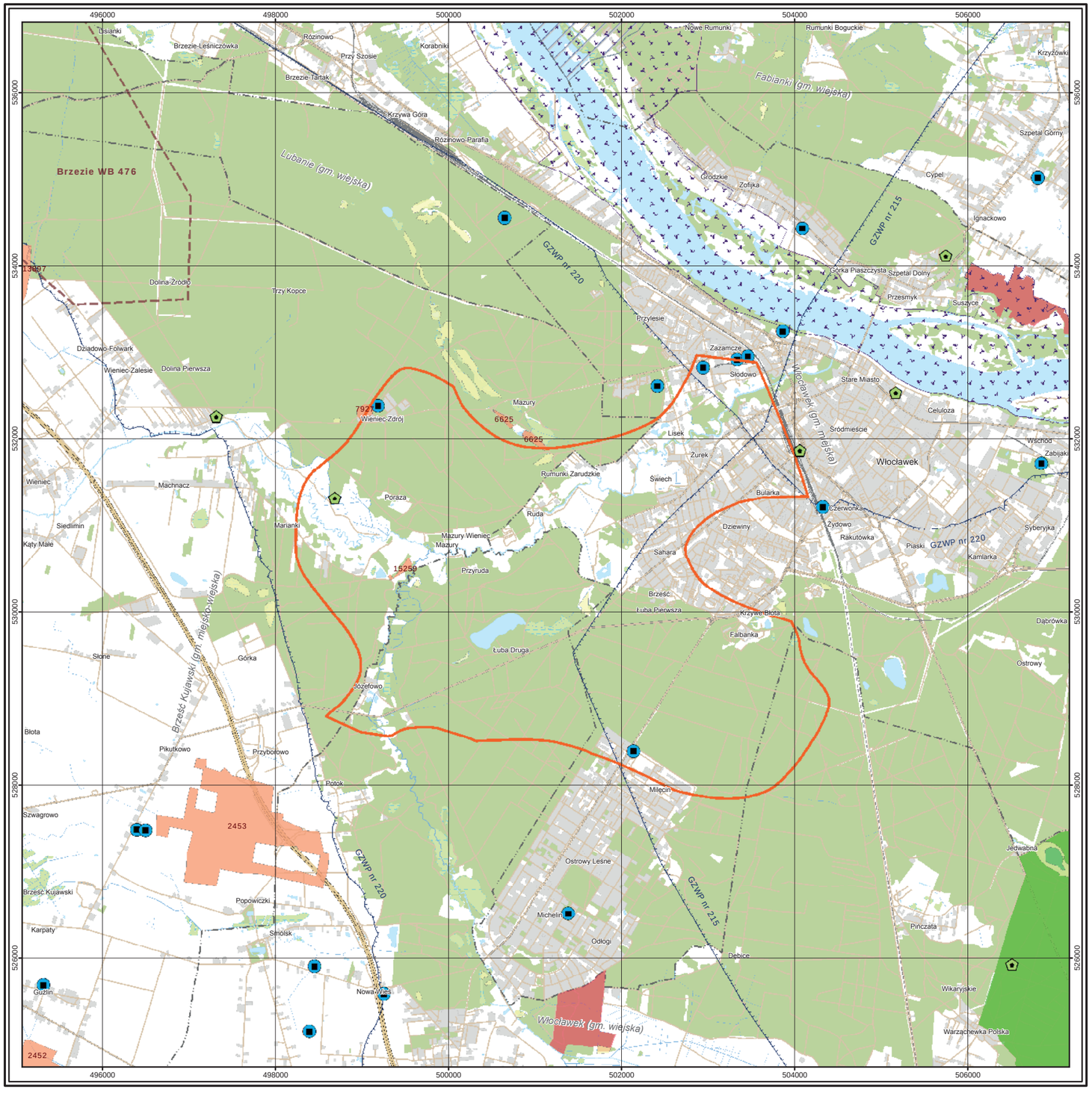
granica złoża

0 2 4 km

Fig. 3.12.C.

ZŁOŻE WŁOCŁAWEK
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 779)



OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Włocławek*
- WB 476 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 2453 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Ciuk, E., Porzycki, J., 1957. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego we Włocławku w kategorii C_2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 14431, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.12.D.

3.13. Złoże Wójcin

(MIDAS: WB 751)

Województwa: kujawsko-pomorskie, wielkopolskie; **powiaty:** mogileński, koniński; **gminy:** Jeziora Wielkie, Strzelno, Wilczyn

Zasoby węgla brunatnego

Złoże Wójcin jest złożem jednopokładowym. Pokład węgla brunatnego jest ograniczony osadami plejstocenu, wypełniającymi erozyjne doliny kopalne.
W złożu Wójcin, o całkowitej powierzchni 15,47 km² (powierzchnia zasobów bilansowych 5,12 km²), obliczono zasoby szacunkowe węgla brunatnego w ilości 20,66 mln ton (Tabela 3.13.1.), które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D.

Tabela 3.13.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Wójcin (źródło: Kozydra, 1988)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	20,66	—	20,66
Zasoby ogółem	**20,66**	—	**20,66**

Warunki geologiczno-górnicze

W złożu Wójcin występuje **I środkowopolski pokład węgla brunatnego**. Pokład ten ma charakter ciągły i tylko lokalnie, w pobliżu granicy północnej i południowej, jest rozcięty erozyjnie. Podstawowe parametry geologiczno-górnicze pokładu zestawiono w Tabeli 3.13.2.
Profil litologiczny złoża Wójcin przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci namułów, mad i torfów, występujące miejscami w obszarach podmokłych;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych;

Tabela 3.13.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Wójcin (źródło: Kozydra, 1988)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	69,4	92,2	97,0
Grubość nadkładu	[m]	78,5	84,0	88,3
Miąższość węgla	[m]	6,9	8,2	12,8
N:W	[-]	6,4	10,2	12,1

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych z uwęglonym detrytusem roślinnym;
(6) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowo-glaukonitowych;
(7) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), reprezentowanej przez iły i mułki węgliste;
(8) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(9) utwory formacji pomorskiej (eocen górny), wykształcone w postaci piasków mułkowatych, wapnistych, z wkładkami iłów ciemnych;
(10) w podłożu mezozoicznym: gezy, opoki i margle kredy górnej.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Wójcin jest węglem energetycznym średniej jakości. Jego przydatność użytkową zmniejsza wysoka popielność (Tabela 3.13.3.).

Tabela 3.13.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Wójcin (źródło: Kozydra, 1988)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,65	1,03	1,47
Popielność	A^d	[%]	12,76	33,08	51,20
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	4 717	7 831	10 952
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	3,26	10,94	19,89
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,04	0,06	0,07
Zawartość bituminów	B^d	[%]	0,98	4,73	9,89
Zawartość piasku	P^d	[%]	3,45	8,39	16,97

Warunki hydrogeologiczne

Obszar złoża Wójcin należy do zlewni Noteci Wschodniej – lewobrzeżnego dopływu Noteci i jest odwadniany do kanału Gopło-Ostrowo i pobliskich jezior, za pośrednictwem systemu drobnych cieków i rowów melioracyjnych. Na obszarze złoża i w jego pobliżu znajdują się trzy duże jeziora: Jezioro Ostrowskie, Jezioro Wójcińskie i Jezioro Kownackie, które wypełniają północne rozgałęzienia długiej rynny erozyjnej, biegnącej w kierunku południowo-zachodnim. W północno-zachodniej części złoża znajduje się ponadto mniejsze Jezioro Czyste.

W rejonie złoża Wójcin nie prowadzono badań hydrogeologicznych, jednak można spodziewać się tam występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu, oligocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** na omawianym obszarze, występuje zapewne jeden poziom wodonośny, związany z serią piasków fluwioglacjalnych o grubości około 30 m, występującą pod pojedynczym poziomem glin morenowych. Z poziomu tego należy spodziewać się znacznych dopływów. Trzeba się także liczyć z prawdopodobieństwem wystąpienia zwierciadła naporowego. W skład **mioceńskiego piętra wodonośnego** wchodzą dwa poziomy wodonośne. Poziom górny występuje ponad pokładem węgla brunatnego, w przewarstwieniach piasków drobnoziarnistych, zwykle mułkowatych, występujących w obrębie utworów ilasto-mułkowych formacji poznańskiej (iły poznańskie) o łącznej grubości powyżej 25 m. Ze względu na nieciągłość osadów wodoprzepuszczalnych i ich bardzo drobną frakcję, z poziomu tego nie należy spodziewać się znaczniejszych dopływów. Poziom dolny, występujący poniżej pokładu węgla brunatnego, jest związany z serią piasków drobnoziarnistych (miejscami mułkowatych) formacji adamowskiej. Ze względu na grubość serii, która w północnej części basenu sięga niemal 100 m, oraz na grubszą frakcję osadu, poziom ten może generować istotne dopływy. W obrębie **piętra oligoceńskiego,** w rejonie Strzelna, występuje zapewne jeden poziom wodonośny związany kompleksem piasków drobnoziarnistych, mułkowatych, o grubości przekraczającej 40 m, należącym do formacji mosińskiej górnej. Cechy litologiczne i miąższość osadów wodonośnych wskazują na możliwość dość znacznych dopływów. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny. Poziom wód kredowych występuje w spękanych gezach, opokach i marglach kredy górnej.

Na obszarze złoża Wójcin występuje czwartorzędowy Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, będący obszarem wysokiej ochrony wód (OWO) oraz neogeńsko-paleogeński GZWP nr 143 – Subzbiornik Inowrocław–Gniezno.

Na obszarze złoża, w miejscowości Bartodziejewice, funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych, czerpiące wodę z piętra oligoceńskiego.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Wójcin jest w przeważającej części użytkowany rolniczo. Na większości obszaru występują gleby chronione wyższych kategorii bonitacyjnych (I–IVb): gleby brunatne, płowe i bielice wytworzone na piaskach i glinach zwałowych. Północno-zachodni fragment złoża jest porośnięty lasem, który stanowi część rozległego kompleksu Lasów Miradzkich. Północna i zachodnia część złoża Wójcin leży w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Lasów Miradzkich, a południowy skrawek obszaru – w obrębie Powidzkiego Parku Krajobrazowego. Północna oraz południowa część złoża leżą w granicach specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH300026 Pojezierze Gnieźnieńskie sieci Natura 2000. Na złożu Wójcin znajduje się jeden użytek ekologiczny oraz jeden pomnik przyrody (Tabela 3.13.4.). W obrębie złoża i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów podlegających ochronie przyrody i krajobrazu.

Tabela 3.13.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad złożem Wójcin (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Nowa Wieś	Jeziora Wielkie / mogileński	1992	Głaz narzutowy	1
U	Nowa Wieś	Jeziora Wielkie / mogileński	1997	Siedlisko przyrodnicze	1,2 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

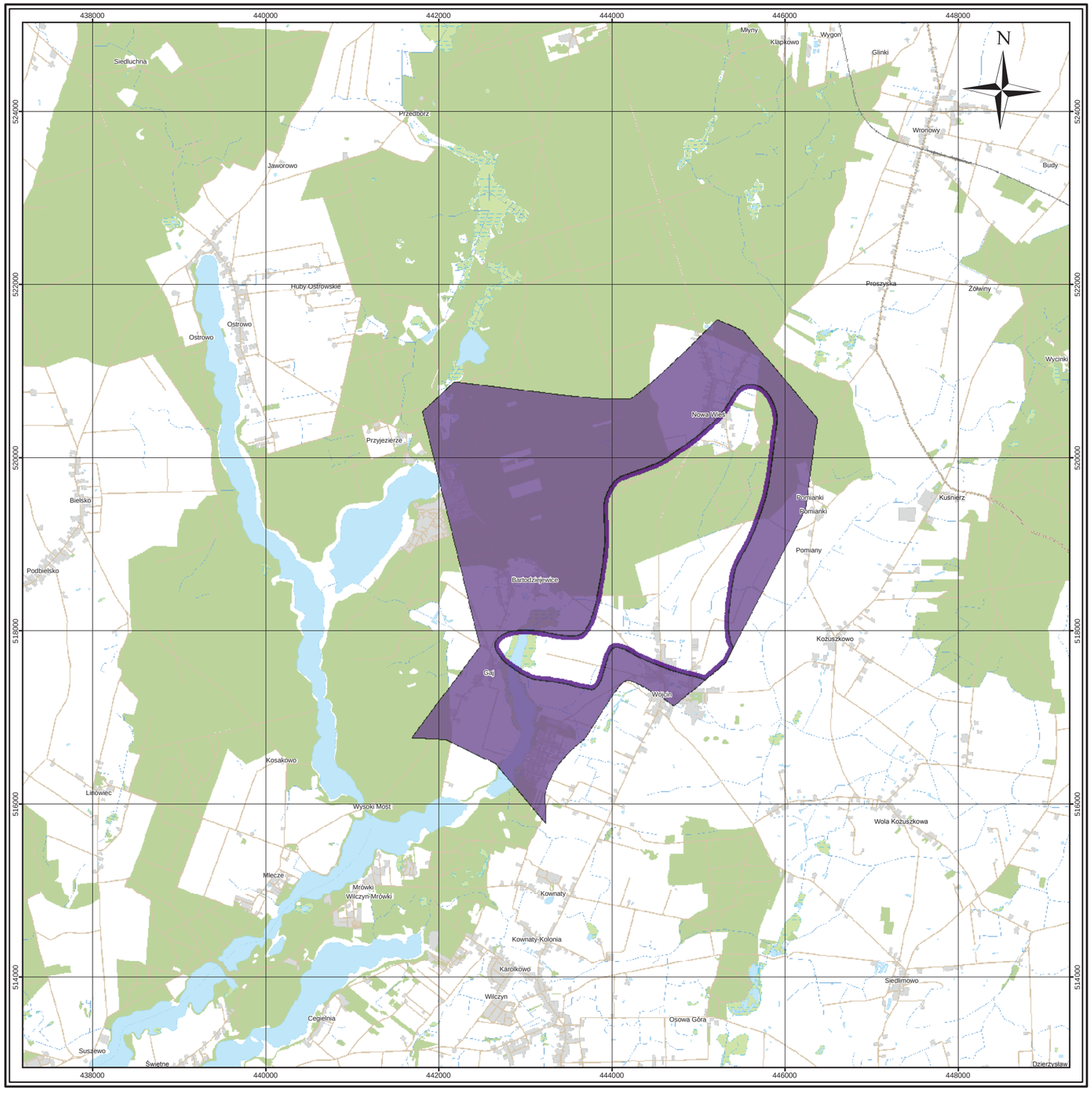
Spis literatury i opracowań archiwalnych

Kozydra, Z., 1988. Wyniki poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Wójcina. Państwowy Instytut Geologiczny, 39 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 38233, Warszawa.

Wałachowska, K., 1989. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie złoża Wójcin. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 16387 CUG, Warszawa.

ZŁOŻE WÓJCIN
MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 751)



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*
- Zasoby o cechach pozabilansowych odpowiadające kategorii D*

*Wałachowska, K., 1989. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie złoża Wójcin. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 16387 CUG. Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

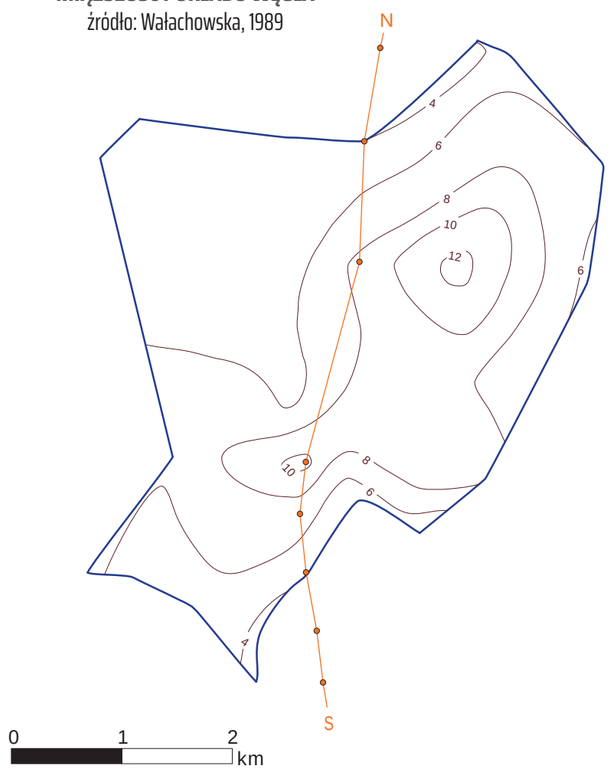
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.13. A.

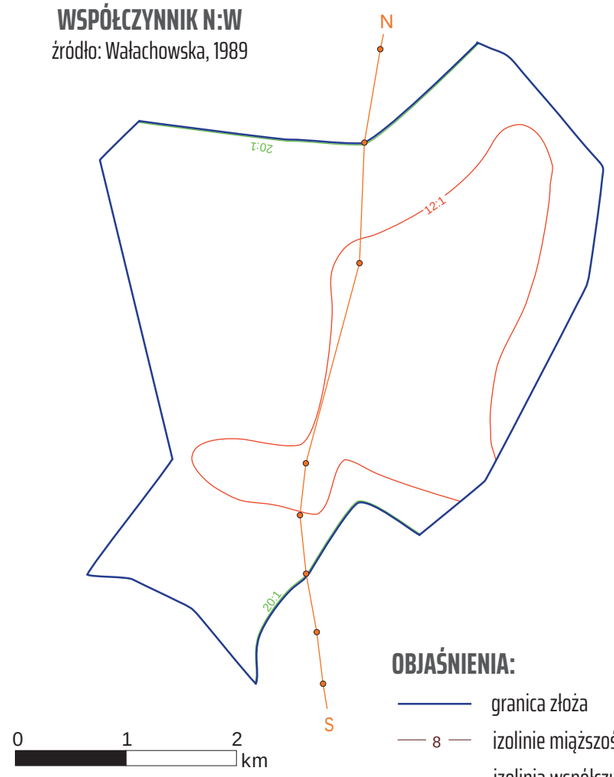
ZŁOŻE WÓJCIN
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

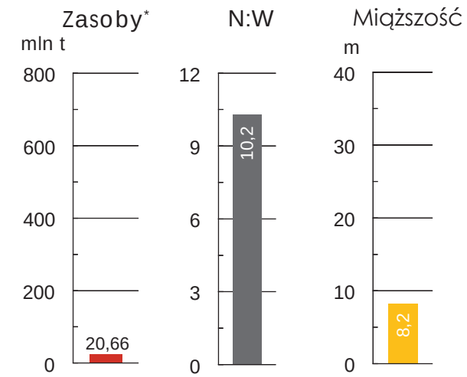
(MIDAS: WB 751)

MIĄŻSZOŚĆ POKŁADU WĘGLA
źródło: Wałachowska, 1989



WSPÓŁCZYNNIK N:W
źródło: Wałachowska, 1989



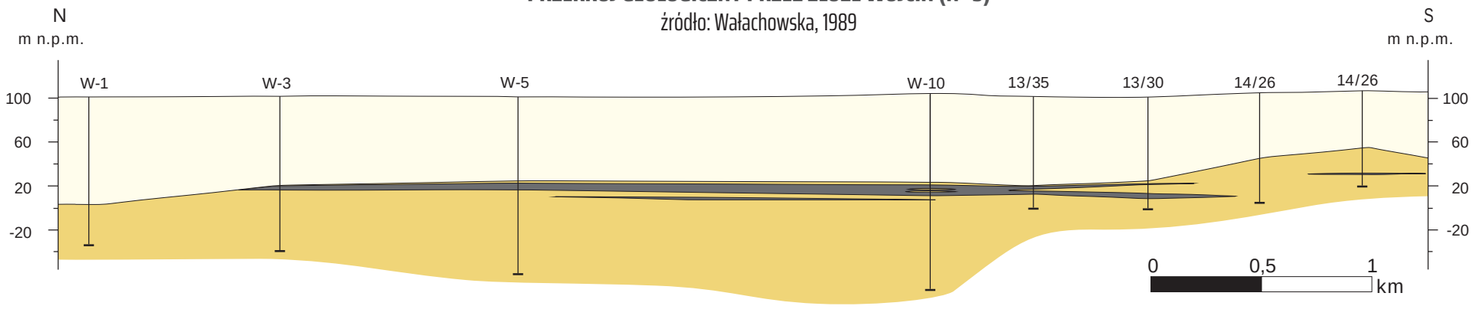


Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
* zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kozydra, 1988

OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 8 — izolinie miąższości 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 WÓJCIN (N–S)
źródło: Wałachowska, 1989



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

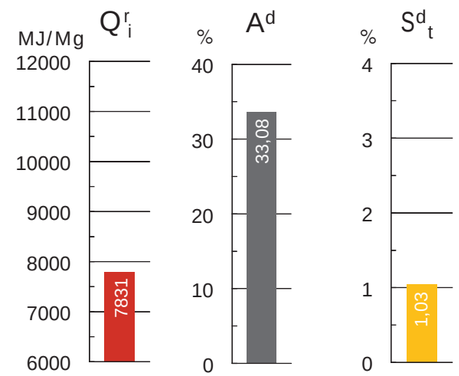
- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen

Fig. 3.13.B.

ZŁOŻE WÓJCIN
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

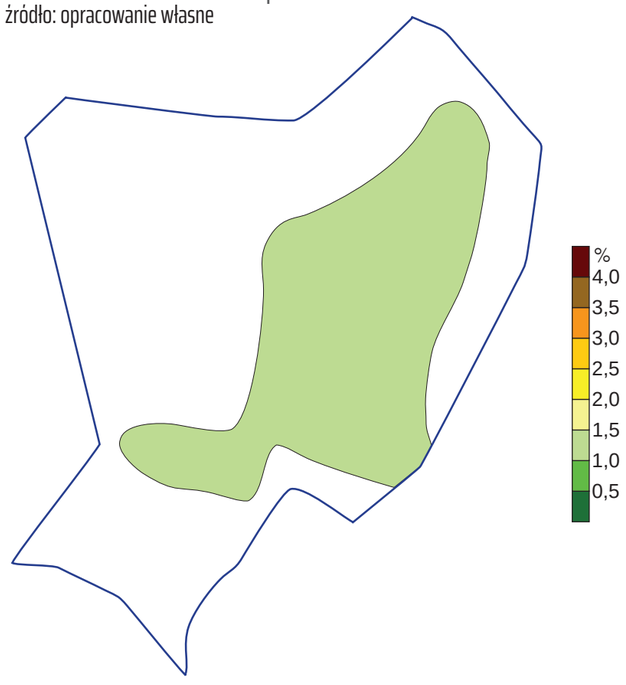
(MIDAS: WB 751)

WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne

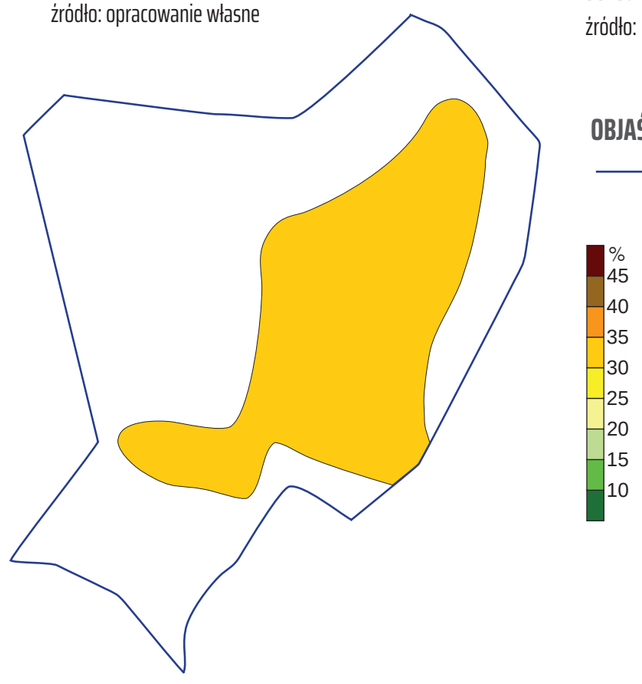


Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Kozydra, 1988

CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



OBJAŚNIENIA:

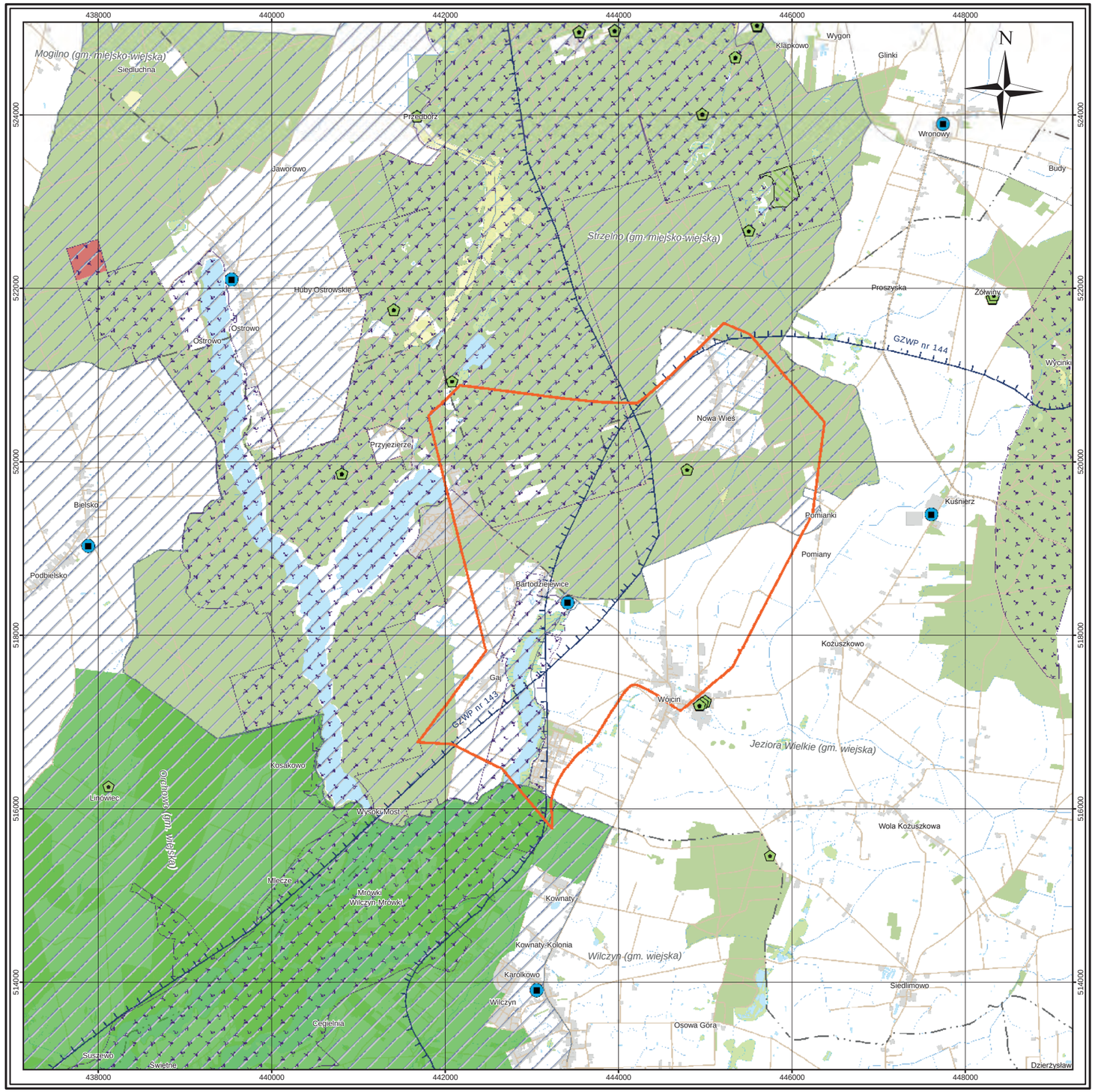
granica złoża

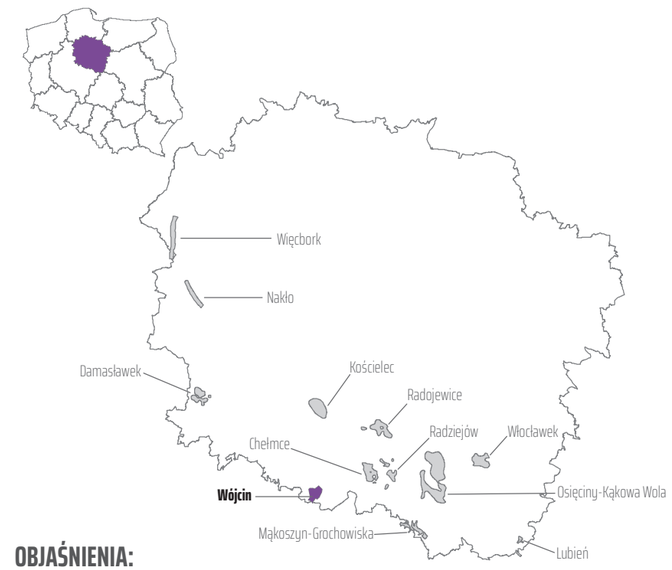
0 1 2 km

Fig. 3.13.C.

ZŁOŻE WÓJCIN
MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 751)





OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Wójcin*
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Wałachowska, K., 1989. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie złoża Wójcin. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 16387 CUG. Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.13.D.

REJON KONIŃSKI – OBSZARY PROGNOSTYCZNE

3.14. Obszar prognostyczny Chodów-Łęczyca

Województwa: łódzkie, wielkopolskie; **powiaty:** kolski, kutnowski, łęczycki; **gminy:** Chodów, Daszyna, Góra Świętej Małgorzaty, Grabów, Łęczyca, Kłodawa, Krośniewice, Ozorków

Zasoby węgla brunatnego

W obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca występowanie węgla brunatnego stwierdzono w licznych otworach wiertniczych wykonywanych na potrzeby hydrogeologii i kartografii geologicznej. Dane te (znacznie uboższe w przeszłości) pozwoliły wskazać możliwość występowania złoża węgla brunatnego w okolicach Łęczycy (Ciuk, 1953), a w ostatnich latach na przybliżone okonturowanie występowania węgla w tym rejonie (Kasiński i in., 2007). Pokład węgla zalega tu w postaci ciągłej pokrywy na dość znacznym obszarze, wypełniając rozległe obniżenie przywysadowe na północno-wschodnim skrzydle antykliny solnej Kłodawa-Łęczyca, o orientacji dłuższej osi NNW–SSE. Powierzchnia występowania węgla brunatnego w rejonie Chodów-Łęczyca wynosi około 39,59 km².

W praktyce, zasięg węgla ku północnemu wschodowi i południowemu zachodowi nie został dokładnie określony.

Węgiel brunatny o charakterze bilansowym w obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca występuje w trzech polach (Tabela 3.14.1.):

- w północnej części rejonu w **polu Chodów** złożonym z sześciu pól (A, B, C, D, E, F) o łącznej powierzchni około 22,83 km², gdzie pokład osiąga średnią miąższość 6,2 m;
- w centralnej części rejonu w **polu Błonie** złożonym z czterech mniejszych pól (G, H, I, J) o łącznej powierzchni około 6,91 km², gdzie pokład osiąga średnią miąższość 5,4 m;
- w południowo-wschodniej części rejonu w **polu Dzierzbiętów** złożonym z trzech pól (K, L, M) o łącznej powierzchni około 9,85 km², gdzie pokład osiąga średnią miąższość 6,5 m.

Sumaryczne zasoby geologiczne o cechach bilansowych we wszystkich polach rejonu Chodów-Łęczyca wynoszą maksymalnie 311,49 mln ton, które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D.

Tabela 3.14.1. Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca (źródło: Kasiński i in., 2007)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
Pole Chodów	184,22	—	184,22
Pole Błonie	44,72	—	44,72
Pole Dzierzbiętów	82,55	—	82,55
Zasoby ogółem	**311,49**	—	**311,49**

W pobliżu północno-wschodniej granicy obszaru prognostycznego leży niewielkie złoże węgla brunatnego Krośniewice, którego zasoby zostały oszacowane w kategorii D (Piwocka, 1963). Według nowszych opracowań (Piwocki i in., 2004), złoże to nie powinno być jednak brane pod uwagę, ponieważ występujący tam węgiel nie spełnia kryteriów bilansowości, ze względu na wartość liniowego współczynnika N:W znacznie przekraczającą graniczną wielkość 12.

Warunki geologiczno-górnicze

W rejonie prognostycznym Chodów-Łęczyca występuje jeden pokład węgla. Jest to **I środkowopolski pokład węgla brunatnego**, który zalega przekraczająco na ogniwach kredy górnej i oligocenu, wypełniając sieć plejstoceńskich dolin kopalnych, wyerodowanych w skałach kredowych.

Podstawowe parametry geologiczno-górnicze pokładu w poszczególnych polach złożowych zestawiono w Tabeli 3.14.2.

Tabela 3.14.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca (źródło: Kasiński i in., 2007)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	28,9	63,8	77,0
Grubość nadkładu	[m]	26,3	57,4	70,0
Miąższość węgla	[m]	2,6	6,4	13,0
N:W	[-]	5,3	8,7	10,7

Profil litologiczny osadów w obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca przedstawia się następująco:

(1) utwory holoceńskie, wykształcone w dolinie Neru i Bzury w postaci piasków rzecznych, mad i torfów;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych, piasków i żwirów oraz iłów i mułków zastoiskowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z wkładkami piasków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, a lokalnie także serii utworów ilastych;
(6) w podłożu podkenozoicznym: wapienie kredy górnej (mastrycht).

W południowej części obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca usytuowane jest złoże surowców ilastych do produkcji kruszywa lekkiego IK 1139 Sierpów. W środkowej części obszaru leżą cztery złoża kruszywa naturalnego (piaski, żwiry): KN 14143 Skrzynki I, KN 15962 Skrzynki II, KN 18024 Skrzynki III, KN 15663 Mazew. W pobliżu północno-zachodniego skraju obszaru znajdują się złoża soli kamiennej SK 15407 Kłodawa 1 oraz SK 15408 Kłodawa.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel z obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca nie był obiektem badań parametrów chemiczno-technologicznych. Ze względu na niewielką odległość od złoża Krośniewice i tę samą pozycję stratygraficzną można przyjąć, że jego parametry nie różnią się zbytnio od węgla z pobliskiego złoża Krośniewice, dla którego średnie wartości przedstawione są w Tabeli 3.14.3. Można się zatem spodziewać, że jest to węgiel energetyczny dobrej jakości, zapewne jednak o podwyższonej zawartości siarki.

Tabela 3.14.3. Przypuszczalne parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca (źródło: Piwocki i in., 2004)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	0,72	1,59	2,62
Popielność	A^d	[%]	9,52	24,89	44,95
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	6 488	9 423	11 799

Warunki hydrogeologiczne

Wschodnia część obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca leży w dorzeczu Bzury i razem z nią należy do lewobrzeżnej części zlewni Wisły. Część zachodnia rejonu leży w dorzeczu Neru i wraz z nim należy do prawobrzeżnej części zlewni Warty. Na omawianym obszarze, obie te rzeki maja orientację równoleżnikową, a ich koryta są połączone Kanałem Królewskim i Kanałem Łęka-Dobrogosty. W całej dolinie występują podmokłości i zatorfienia, a w jej wschodniej części, w okolicach Łęczycy, znajduje się duży kompleks stawów rybnych.

Na obszarze Chodów-Łęczyca można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu, kredy górnej i jury górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z detrytycznymi utworami nadglinowymi. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio przez wody powierzchniowe i opady atmosferyczne. Jest on głównym poziomem użytkowym, choć jedynie o znaczeniu lokalnym – na omawianym obszarze jest tylko jedno ujęcie komunalne, zasilane wodami tego poziomu. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są piaski, osiągające większe miąższości w kopalnej dolinie erozyjnej wyciętej w utworach kredowych, zalegające pod I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego. Zawodnione utwory paleogenu i neogenu mogą mieć kontakt hydrauliczny z wodonośnymi marglami kredy górnej. Piętro to nie ma znaczenia użytkowego. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera praktycznie jeden poziom wodonośny, występujący w spękanych utworach wapienno-marglistych kredy górnej, których strop znajduje się na głębokości 28,5–145,6 m p.p.t. (średnio 62,8 m p.p.t.). Piętro to również nie ma znaczenia użytkowego. Wody **piętra górnojurajskiego**, które występują w północnej części rejonu badań, są wodami szczelinowymi występującymi w spękanych wapieniach skalistych malmu. W obrębie zbiorników podlegających ochronie, wody piętra górnojurajskiego są czyste i nadają się do użytku bez uzdatniania (klasa Ib), natomiast w pozostałej części rejonu Chodów-Łęczyca wody tego piętra są znacznie zanieczyszczone i wymagające uzdatniania (klasa Id). Piętro jurajskie ma na omawianym obszarze istotne znaczenie użytkowe, jednak potencjalna eksploatacja węgla brunatnego nie stanowi dla niego zagrożenia ze względu na izolujący charakter utworów niższej części kredy.

Wschodnia część obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca znajduje się w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 226 Krośniewice-Kutno, gromadzącego wody szczelinowe piętra jurajskiego. Południowa część obszaru leży przy tym w granicach obszaru wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO), a niewielki, północno-wschodni fragment obszaru – w granicach obszaru najwyższej ochrony wód podziemnych (ONO).

W centralnej części obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca, w miejscowościach Garbalin i Piekacice, funkcjonują duże komunalne ujęcia wód podziemnych, eksploatujące wody czwartorzędowego piętra wodonośnego, a w północnej części obszaru, w miejscowościach Głogowa i Mazew – nieco mniejsze ujęcia komunalne.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia rejonu prognostycznego Chodów-Łęczyca jest użytkowana rolniczo. Niemal na całym obszarze występują gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W obniżeniach bezodpływowych w nadkładzie wysadu solnego (ponad obszarem występowania węgla) występują płaty gleb rozwiniętych na gruntach organicznych. Brak tu większych kompleksów leśnych.

Wzdłuż Kanału Królewskiego na południowym skraju obszaru występują znaczne połacie gleb pochodzenia organicznego oraz rozległe torfowiska.

Południowy fragment obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca (dolina Kanału Królewskiego) leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej i zarazem w obszarze specjalnej ochrony ptaków nr PLB100001 Pradolina Warszawsko-Berlińska oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk nr PLH100006 Pradolina Bzury-Neru sieci Natura 2000.

Na obszarze prognostycznym Chodów-Łęczyca znajduje się siedem pomników przyrody (Tabela 3.14.4.). Na tym obszarze i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

Tabela 3.14.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem prognostycznym Chodów-Łęczyca (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Leśmierz	Ozorków / zgierski	1992	Dąb szypułkowy	3
P	Skromnica	Ozorków / zgierski	1992	Dąb szypułkowy	3
P	Łubno	Daszyna / łęczycki	1987	Dąb szypułkowy	1
U	Leśmierz	Ozorków / zgierski	2001	Bagno	3,7 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E., 1953. Dokumentacja techniczna tematu: Opracowanie wstępne nowego złoża węgla brunatnego w rejonie Łęczycy. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 34601, Warszawa.

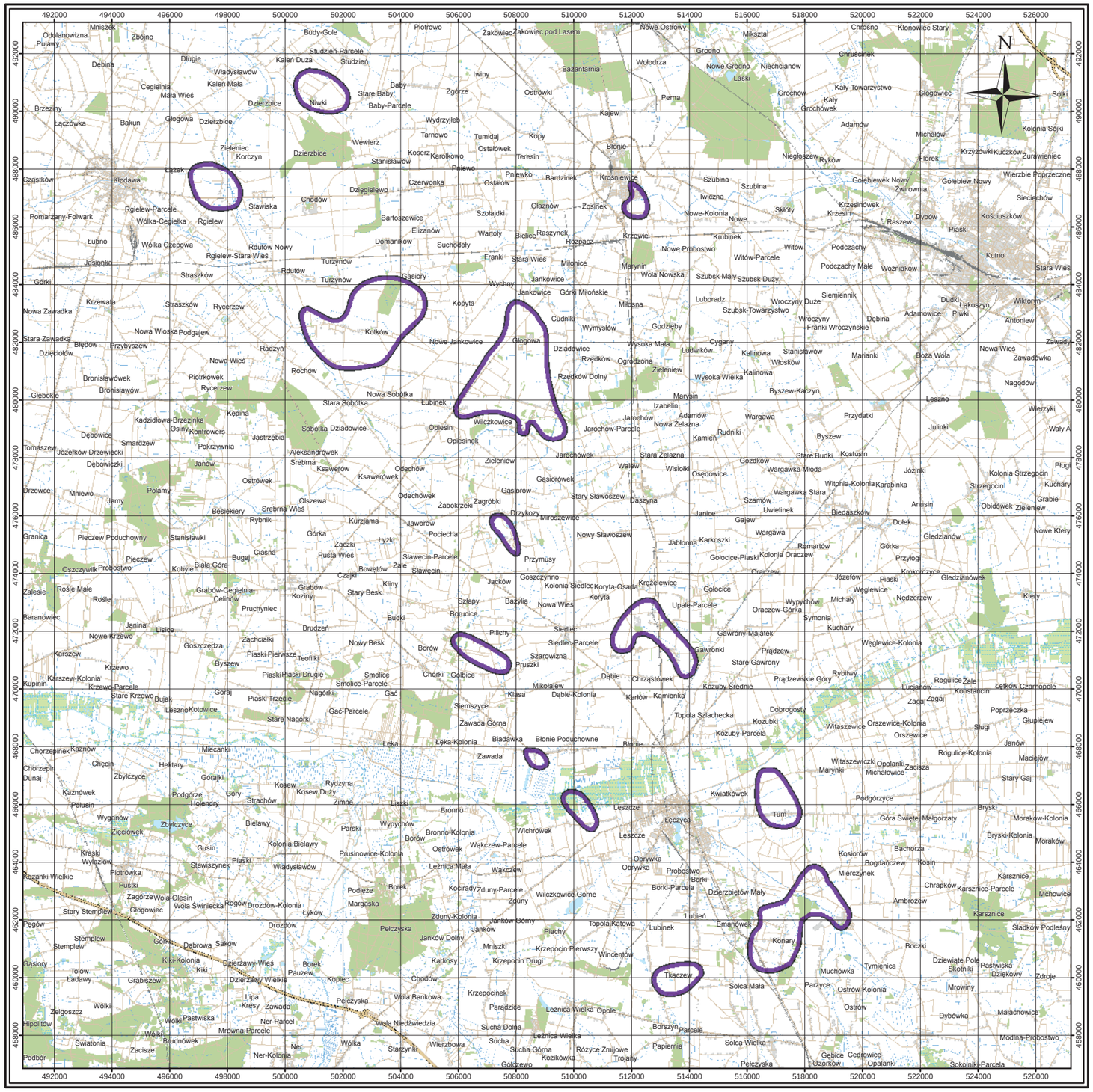
Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

Piwocka, K., 1963. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego wykonanych w latach 1954–1955 w rejonie Krośniewic. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 1704, 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 inw. 4323/2005, Warszawa.

Tkaczyk, A., Wojas, A., Kasiński, J.R., 1992. Dokumentacja kompleksowych badań geofizycznych. Temat: Poszukiwanie złóż węgla brunatnego w obrębie anomalii grawimetrycznych. Obiekt 45 – Kaszewy, woj. płockie; obiekt 46 – Topola Katowa, woj. płockie, łódzkie; obiekt 55 – Mielcuchy, woj. kaliskie; obiekt 60 – Skrzynki, woj. piotrkowskie. Geo-Reflex S.C., 24 s. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 6284/2008, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY CHODÓW-ŁĘCZYCA
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

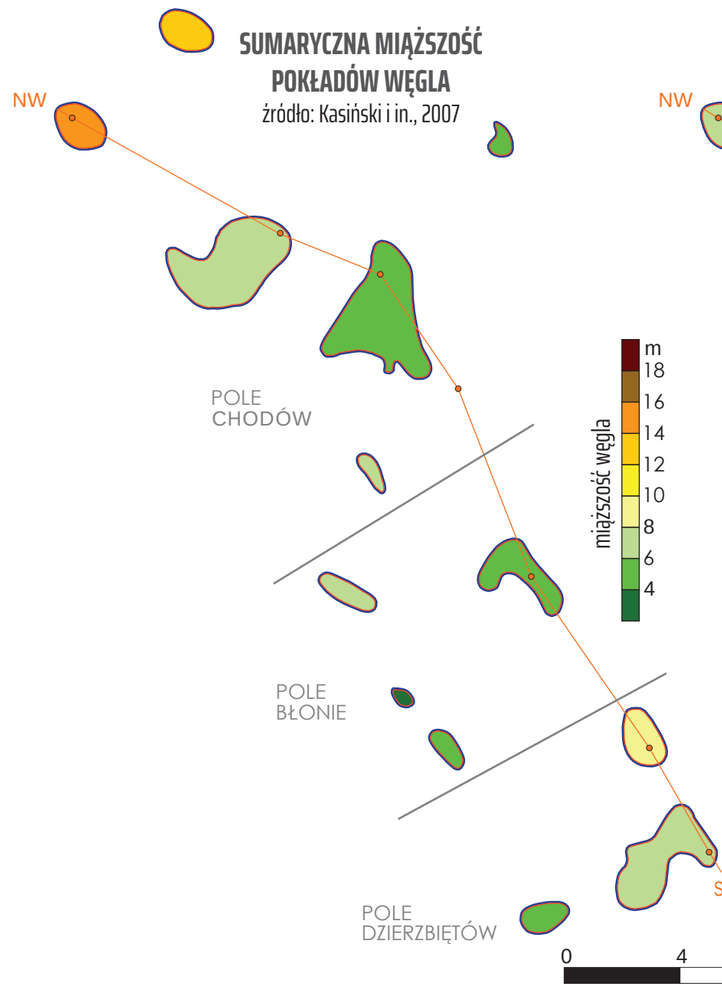
0 3 6 9 12 km

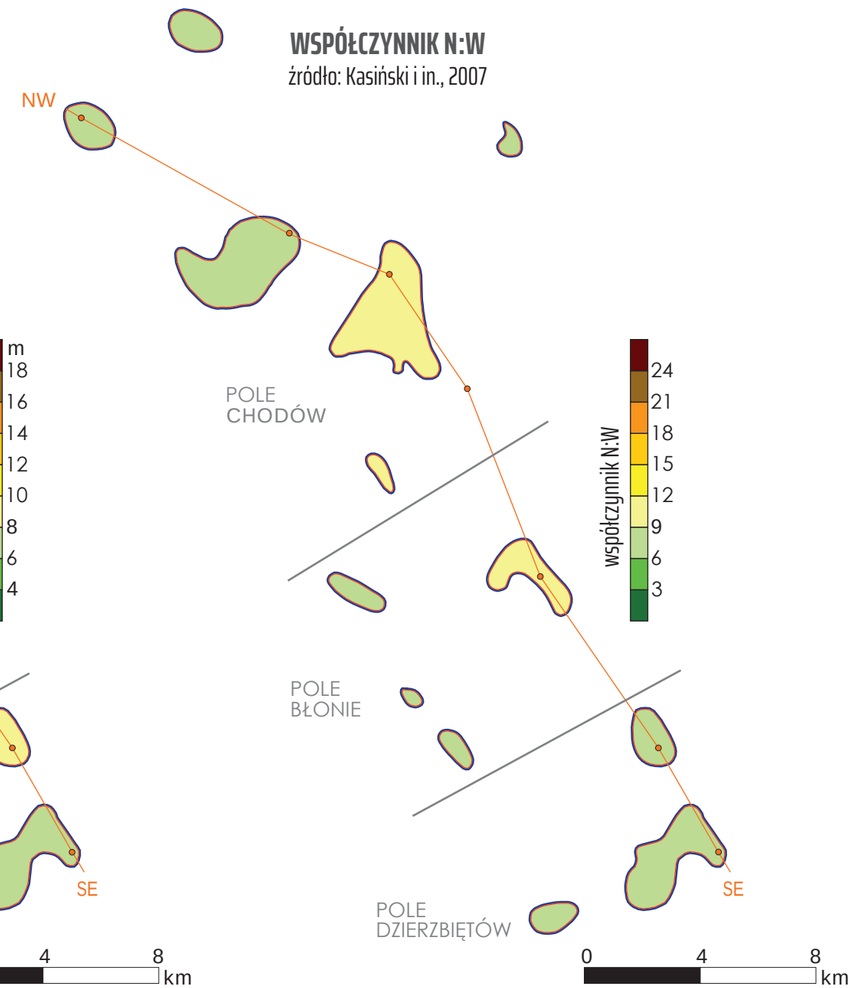
układ współrzędnych 1992

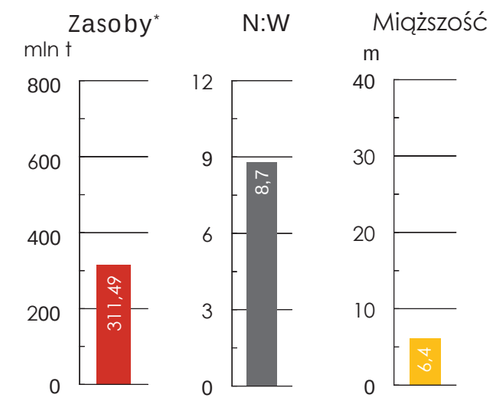
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.14.A.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY CHODÓW-ŁĘCZYCA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE







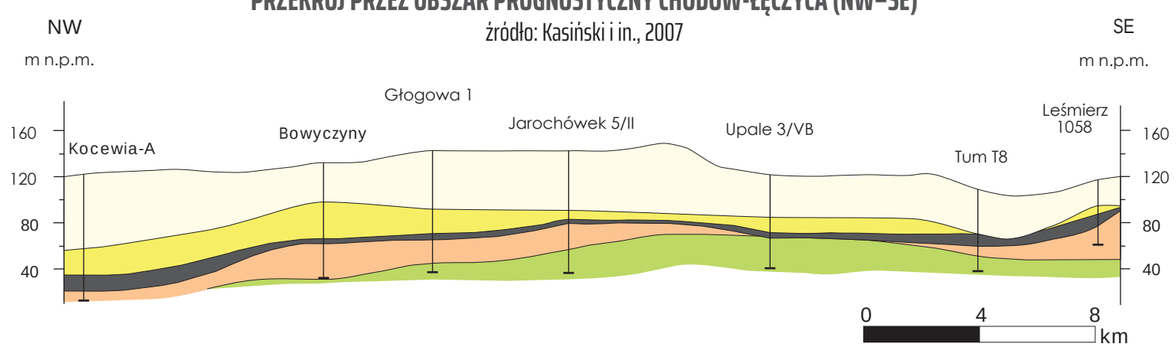
Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2007

OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- granica podziału obszaru prognostycznego na pola złożowe
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

PRZEKRÓJ PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY CHODÓW-ŁĘCZYCA (NW–SE)
źródło: Kasiński i in., 2007



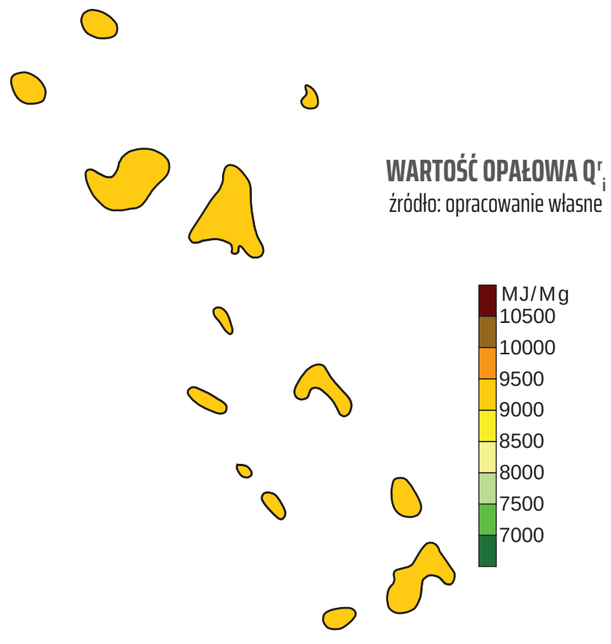
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

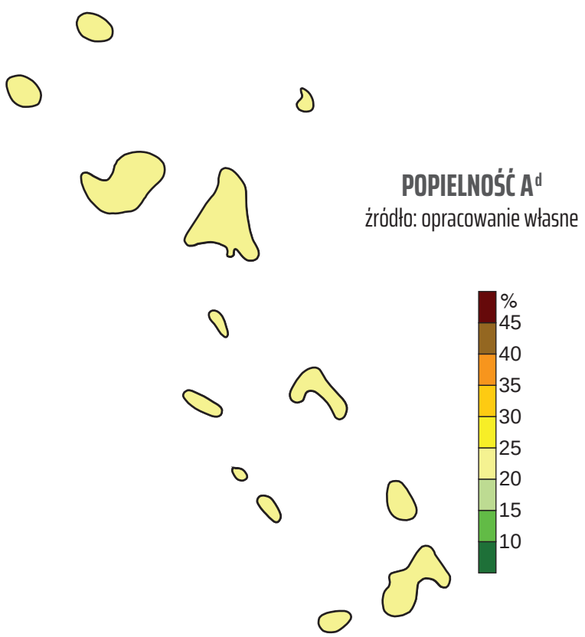
Fig. 3.14.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY CHODÓW-ŁĘCZYCA

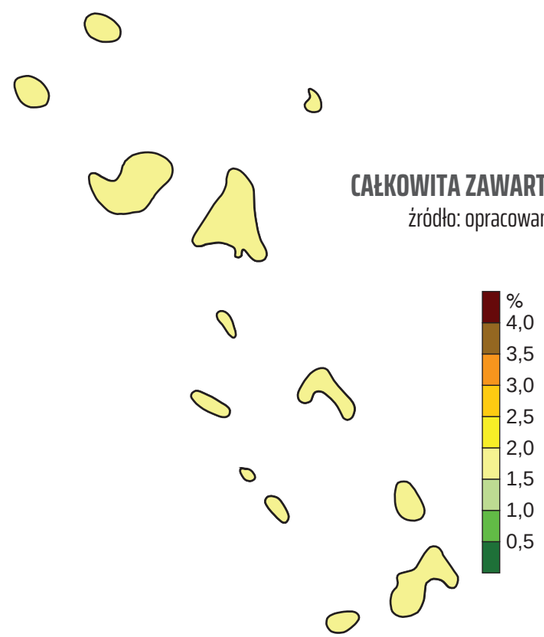
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE



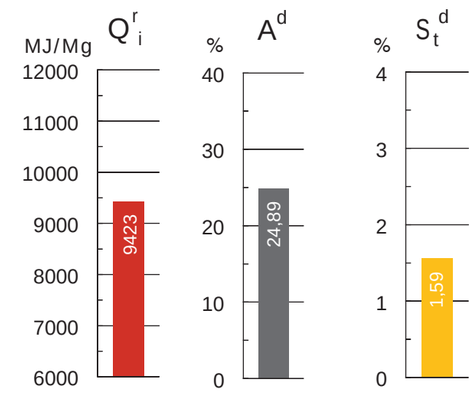
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: opracowanie własne

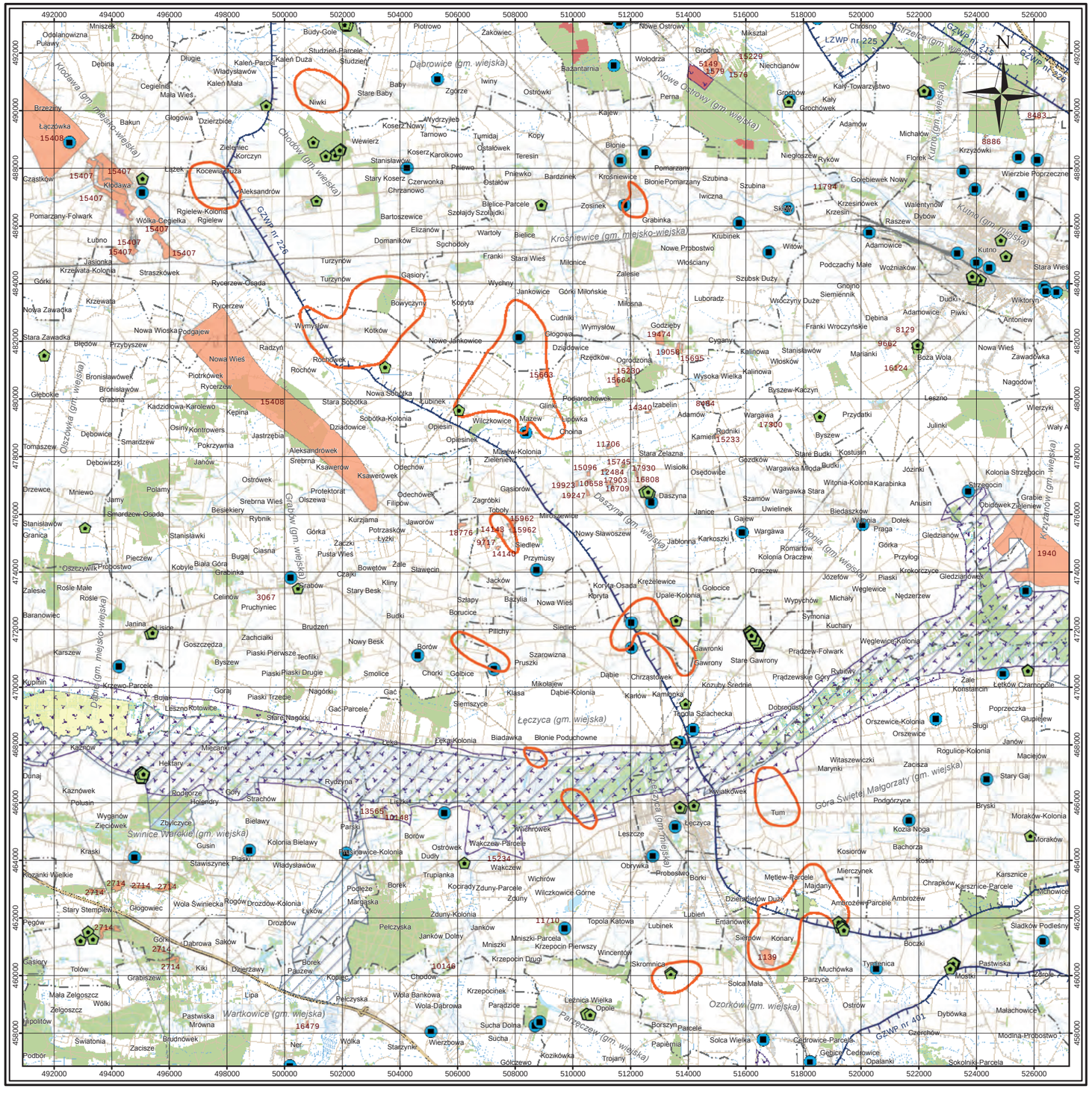
OBJAŚNIENIA:

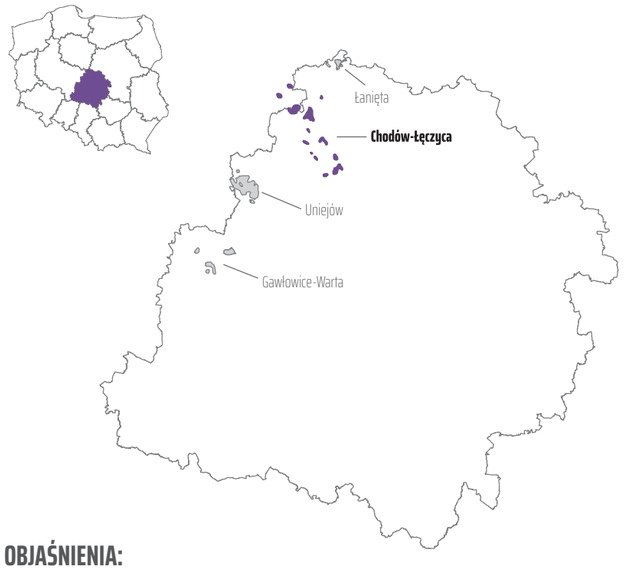
granica obszaru prognostycznego

0 6 12 km

Fig. 3.14.C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY CHODÓW-ŁĘCZYCA
MAPA ŚRODOWISKOWA





OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Chodów-Łęczyca*
- 1139 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Stanowiska dokumentacyjne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

0 3 6 9 12 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.14.D.

3.15. Obszar prognostyczny Damasławek

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiat:** żniński;
gminy: Janowiec Wielkopolski, Żnin

Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny Damasławek znajduje się w zapadlisku nadwysadowym ponad wysadem solnym Damasławek (Krzywiec i in., 2000; Twarogowski i in., 2000; Kasiński i in., 2009). W obszarze występuje pięć pokładów węgla brunatnego: 0 pokład orłowski, I pokład środkowopolski, II pokład łużycki, III pokład ścinawski i V pokład czempiński. Powierzchnia występowania węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Damasławek wynosi około 18,00 km².
Prognostyczne zasoby (kategoria D_1) węgla brunatnego w obszarze Damasławek, które można uznać za równoważne zasobom udokumentowanym w kategorii D, są znaczne i zostały oszacowane na 263,19 mln ton (Kasiński i in., 2008). Zasoby w poszczególnych pokładach zestawiono w Tabeli 3.15.1.

Tabela 3.15.1. Zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Damasławek (źródło: Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D_1			
0 orłowski	4,22	—	4,22
I środkowopolski	70,35	—	70,35
II łużycki	93,41	—	93,41
III ścinawski	4,10	—	4,10
V czempiński	91,11	—	91,11
Zasoby ogółem	**263,19**	—	**263,19**

Warunki geologiczno-górnicze

Węgle **V pokładu czempińskiego** zalegają w pobliżu stropu podłoża mezozoicznego, a miejscami wprost na utworach kredy i czapy wysadu. Pokład węgla jest poprzesuwany wzdłuż licznych uskoków i fleksur współkształtnie do morfologii stropu czapy wysadu solnego. Występowanie pokładu jest ograniczone wyłącznie do obszaru niecki nadwysadowej i jego zasięg nie przekracza konturu wysadu. V pokład czempiński (traktowany łącznie z pokładami nadległymi) mimo znacznej głębokości zalegania we wszystkich otworach wykazuje cechy bilansowe.
Węgle **III pokładu ścinawskiego** również są silnie zdeformowane tektonicznie zgodnie z morfologią podłoża asocjacji brunatnowęglowej. Jego występowanie jest ograniczone wyłącznie do obszaru niecki nadwysadowej, a jego zasięg nie przekracza konturu wysadu. III pokład ścinawski jest znacznie cieńszy niż V pokład czempiński i wykazuje cechy bilansowe jedynie w otworze Geo-8.
II łużycki pokład węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Damasławek zalega bardziej płasko, a jego zasięg nieco wykracza poza granice niecki nadwysadowej i kontur wysadu. II pokład łużycki, traktowany łącznie z innymi pokładami, niemal we wszystkich otworach wykazuje cechy bilansowe, chociaż ze względu na ułomności opisu rdzenia, do maksymalnych wartości miąższości węgla należy podchodzić z pewną rezerwą.
I środkowopolski pokład węgla brunatnego zalega również względnie płasko, a jego zasięg znacznie wykracza poza obszar niecki nadwysadowej i kontur wysadu. Podobnie jak II pokład łużycki, także I pokład środkowopolski, traktowany łącznie z innymi pokładami, niemal we wszystkich otworach wykazuje cechy bilansowe.
Ponad I pokładem środkowopolskim występują lokalnie soczewy węgla brunatnego, które pod względem litostratygraficznym można wiązać z **0 orłowskim pokładem węgla**. Soczewy takie występują w okolicach dwóch otworów: w rejonie otworu Damasławek IG-7 oraz w rejonie otworu Geo-1. Obie soczewy węgli 0 pokładu orłowskiego mają zasięg lokalny, a znaczenie ekonomiczne może mieć tylko soczewa w sąsiedztwie otworu Geo-1 (również traktowana samodzielnie). W całym obszarze prognostycznym sumaryczna miąższość węgla waha się w granicach 6,5–82,5 m, średnio 29,0 m.
Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla w obszarze prognostycznym Damasławek zestawiono w Tabeli 3.15.2.

Tabela 3.15.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Damasławek (źródło: Kasiński i in., 2008)

Parametr	Jednostka	Część bilansowa obszaru		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	54,0	113,8	152,0
Grubość nadkładu	[m]	46,0	97,8	140,0
Miąższość węgla	[m]	5,0	16,0	52,7
N:W	[-]	1,4	8,0	12,5

Profil litologiczny osadów w obszarze prognostycznym Damasławek przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci ciągłej pokrywy piaszczystej;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych z cienkimi przewarstwieniami piasków;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen), wykształcone w postaci iłów i iłów mułkowatych;
(4) **0 orłowski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen górny);
(5) seria iłów zawęglonych (wyższa część formacji poznańskiej, miocen środkowy);
(6) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy);
(7) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych;
(8) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy);
(9) niższa część formacji ścinawskiej (miocen środkowy), wykształcona w postaci mułkowatych piasków kwarcowych i mułków, często zawęglonych;
(10) **III ścinawski pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen dolny);
(11) utwory wyższej część formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcona w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(12) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny);
(13) utwory niższej części formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(14) utwory formacji jerzmanowickiej (eocen górny), wykształcone w postaci wapnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych z numulitami;
(15) w podłożu podkenozoicznym: margle i wapienie kredy, występujące w postaci izolowanych płatów;
(16) utwory czapy gipsowo-anhydrytowej wysadu solnego (cechsztyn), wykształcone w postaci gipsów, anhydrytów i iłów.
W podłożu asocjacji brunatnowęglowej w wysadzie solnym występuje złoże soli kamiennej SK 277 Damasławek, udokumentowane w kategorii C_1+C_2.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel z obszaru prognostycznego Damasławek nie był obiektem badań parametrów chemiczno-technologicznych. Można przypuszczać, że wartości parametrów węgla z tego obszaru (szczególnie w przypadku dwóch górnych pokładów) nie odbiegają zbytnio od wartości tych parametrów w innych złożach rejonu konińskiego, chociaż obszar prognostyczny Damasławek jest dość odległy od innych złóż z tego rejonu. Ze względu na prawdopodobne kontakty hydrauliczne z czapą wysadu solnego węgle V pokładu czempińskiego (a może także III pokładu ścinawskiego) są prawdopodobnie węglami zasolonymi.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Damasławek leży w prawobrzeżnej części zlewni Warty, w dorzeczu jej prawobrzeżnego dopływu Wełny. Obszar Damasławek jest odwadniany przez system drobnych cieków powierzchniowych i rowów melioracyjnych bezpośrednio do rzeki Wełny oraz do jezior Kaczkowskiego, Tonowskiego i Wolskiego. Na południe od omawianego obszaru leży kompleks jezior rynnowych, z których najbliżej granic obszaru są położone jeziora: Kaczkowskie, Tonowskie i Wolskie. Najbliżej granic obszaru Damasławek, w odległości około 1,5 km, jest położone Jezioro Kaczkowskie.
W obszarze prognostycznym Damasławek występują cztery piętra wodonośne (Brożek i Tatarski, 1983): plejstoceńskie, mioceńskie, kredowe i cechsztyńskie (to ostatnie związane z utworami czapy wysadu solnego). **Piętro plejstoceńskie** jest reprezentowane przez dwa poziomy wodonośne. Poziom górny (główny) jest związany z piaskami i piaskami gliniastymi o miąższości 5–60 m. Zwierciadło wód tego poziomu występuje na głębokości 1,3–1,8 m p.p.t. i ma charakter swobodny. Wydajność poziomu jest niewielka i silnie uzależniona od opadów atmosferycznych. Poziom dolny występuje jedynie lokalnie (w okolicy otworu Damasławek IG-4) i jest związany z piaskami zailonymi, występującymi pod gliną zwałową. Wydajność tego poziomu jest znacznie mniejsza niż poziomu górnego. Wody piętra plejstoceńskiego są wodami słodkimi. Utwory wodonośne **piętra mioceńskiego** występują w dwóch poziomach. Poziom górny (główny) występuje w piaskach drobnoziarnistych, mułkowatych formacji pawłowickiej o miąższości 35–145 m, podścielających utwory ilasto-węglowe formacji poznańskiej. Poziom górny jest częściowo przeławicony iłami węglistymi lub węglami brunatnymi. Zwierciadło wody ma tu charakter naporowy i stabilizuje się na głębokości 7,0–48,5 m p.p.t., a wydajność poziomu waha się w granicach 16,0–79,0 m³/h przy współczynniku filtracji w granicach $2{,}1 \cdot 10^{-7}$–$3{,}7 \cdot 10^{-6}$ m/s. Poziom dolny jest związany z piaskami mułkowatymi formacji krajeńskiej. Oba poziomy mają kontakty hydrauliczne z wodami piętra górnokredowego. Wody piętra mioceńskiego są wodami zmineralizowanymi należącymi do I grupy mineralizacji typu CO_2-Ca-Mg. W wodach piętra mioceńskiego występuje także H_2S. **Piętro górnokredowe** jest reprezentowane przez dwa poziomy wodonośne. Poziom górny jest związany z wodami porowymi występującymi w piaskowcach drobnoziarnistych. Poziom wodonośny ma bardzo zmienną miąższość w granicach 8–400 m, przy czym największe miąższości pozorne utworów wodonośnych są notowane na zewnątrz konturu wysadu, tam, gdzie utwory kredy zostały silnie poddarte i zaklinowane (np. w okolicach otworu Damasławek IG-11). Zwierciadło wody występuje na głębokości 13,0–110,0 m p.p.t. Wydajność poziomu waha się w granicach 0,0–208,0 m³/h przy współczynniku filtracji w granicach $3{,}7 \cdot 10^{-7}$–$6{,}0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Dolny poziom wodonośny stwierdzono jedynie w otworze Damasławek IG-11, w pakiecie piaskowców drobnoziarnistych o miąższości 13,5 m, podścielonym cienką warstwą iłów i zalegającym bezpośrednio ponad czapą wysadu solnego. Zwierciadło wody ustabilizowało się tam na głębokości 183,0 m p.p.t., a wydajność wyniosła 24 m³/h, przy współczynniku filtracji $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Wody piętra oligoceńskiego są wodami zmineralizowanymi należącymi do II grupy mineralizacji typu Cl-CO_2-Na z zawartością jonów Ca^{2+}. W wodach piętra oligoceńskiego występuje także H_2S. **Piętro cechsztyńskie** ma charakter potencjalnej serii wodonośnej. W trakcie badań stwierdzono w nim tylko nieznaczne zawodnienie w okolicy otworów Damasławek IG-1, Damasławek IG-2, Damasławek IG-3, Damasławek IG-7, Damasławek IG-8 i Damasławek IG-9, jednak spękane partie czapy gipsowo-anhydrytowej mogą lokalnie ulegać silniejszemu zawodnieniu na kontakcie z kredowymi poziomami wodonośnymi. Wydaje się, że pomiędzy strefami zawodnienia czapy nie ma więzi hydraulicznej.
Wody piętra mioceńskiego we wschodniej części obszaru Damasławek wchodzą w skład Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 143 Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, który otacza kontur wysadu solnego i tylko jego skrawki wchodzą w południowe granice obszaru prognostycznego. GZWP nr 143 w tej części nie jest jednak objęty szczególną ochroną. W pobliżu wschodniej granicy obszaru Damasławek, lecz poza jego granicami, w miejscowości Cerekwica, funkcjonuje duże ujęcie komunalne wód podziemnych z poziomu mioceńskiego. Kolejne ujęcie w granicach obszaru Damasławek występuje w miejscowości Świątkowo na południu. W bliskim sąsiedztwie obszaru prognostycznego Damasławek, lecz poza jego granicami, występują dwa duże ujęcia wód podziemnych w miejscowościach Podobowice i Obiecanowo.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Damasławek jest użytkowana rolniczo. Niemal na całym obszarze występują gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W obniżeniach, w nadkładzie wysadu solnego (ponad obszarem występowania węgla), występują płaty gleb rozwiniętych na gruntach organicznych. Brak tu większych kompleksów leśnych.
Na południowy wschód od obszaru prognostycznego Damasławek przebiega granica Obszaru Chronionego Krajobrazu Jezior Rogowskich.
Na obszarze prognostycznym Damasławek znajduje się 36 pomników przyrody (Tabela 3.15.3.). Na tym obszarze i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

Tabela 3.15.3. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem prognostycznym Damasławek (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Uścikowo	Żnin / żniński	2021	Jesion wyniosły	8
P	Uścikowo	Żnin / żniński	2021	Lipa drobnolistna	1
P	Świątkowo	Żnin / żniński	1985	Jesion wyniosły	2
P	Świątkowo	Żnin / żniński	1985	Topola czarna	1
P	Sielec	Żnin / żniński	1960	Lipa drobnolistna	24

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Brożek, J., Tatarski, A., 1983. Dokumentacja hydrogeologiczna złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Damasławek. W: I. Kornowska [red.]: Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Damasławek – kategoria rozpoznania C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, 74 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 46067, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

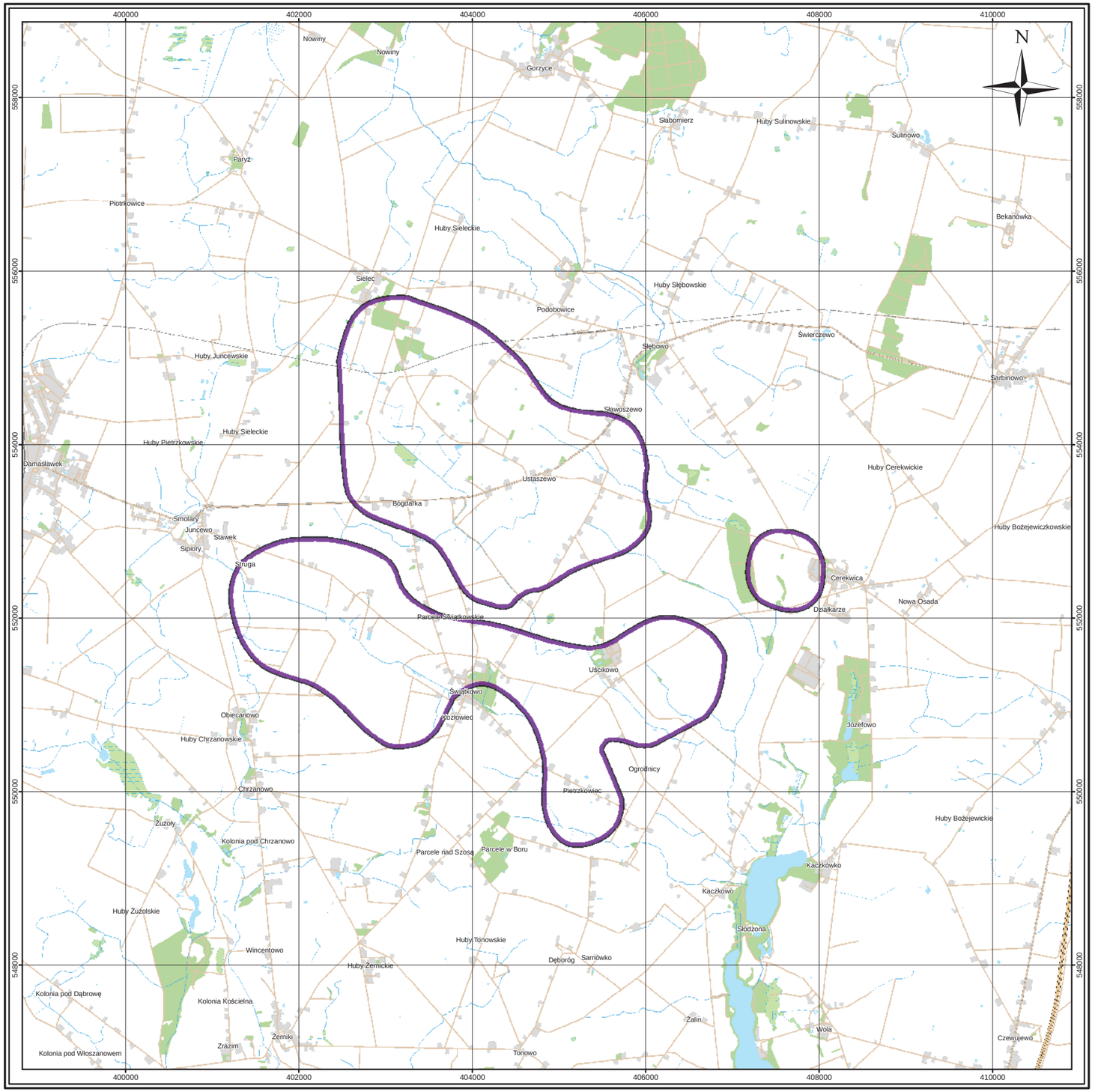
Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

Kornowska, I., 1983. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Damasławek – kategoria rozpoznania C_2. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, 74 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 46067, Warszawa.

Krzywiec, P., Jarosiński, M., Twarogowski, J., Burliga, S., Szewczyk, J., Wybraniec, S., Czapowski, G., Zientara, P., Petecki, Z., Garlicki, A., 2000. Geofizyczno-geologiczne badania stropu i nadkładu wysadu solnego „Damasławek". *Przegląd Geologiczny*, **48**: 8; 1005–1014, Warszawa.

Twarogowski, J., Bruszewska, B., Czapowski, G., Jarosiński, M., Krzywiec, P., Szewczyk, J., Papiernik, B., Petecki, Z., Zientara, P., Jóźwiak, W., Żółtowski, Z., Dąbrowska, B., 2000. Kompleksowe badanie budowy geologicznej struktur przypowierzchniowych z zastosowaniem analizy danych geologiczno-geofizycznych na przykładzie rozpoznania wysadu solnego Damasławek i jego otoczenia. Państwowy Instytut Geologiczny, 110 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 2163/2001, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY DAMASŁAWEK
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

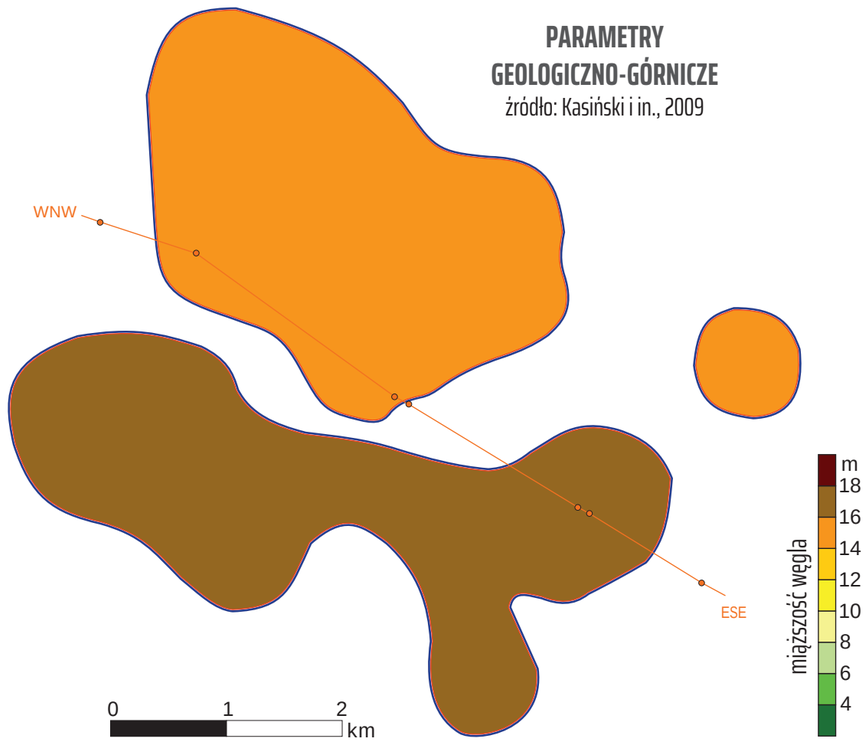
0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.15. A.

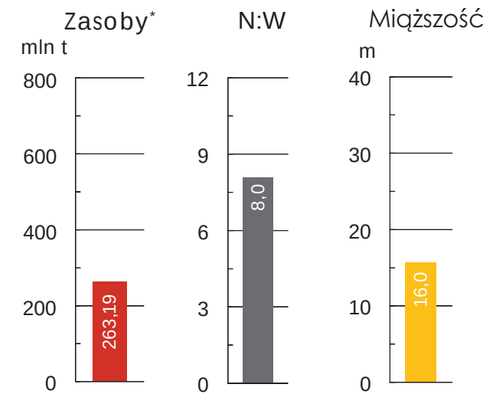
OBSZAR PROGNOSTYCZNY DAMASŁAWEK
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE



PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Kasiński i in., 2009

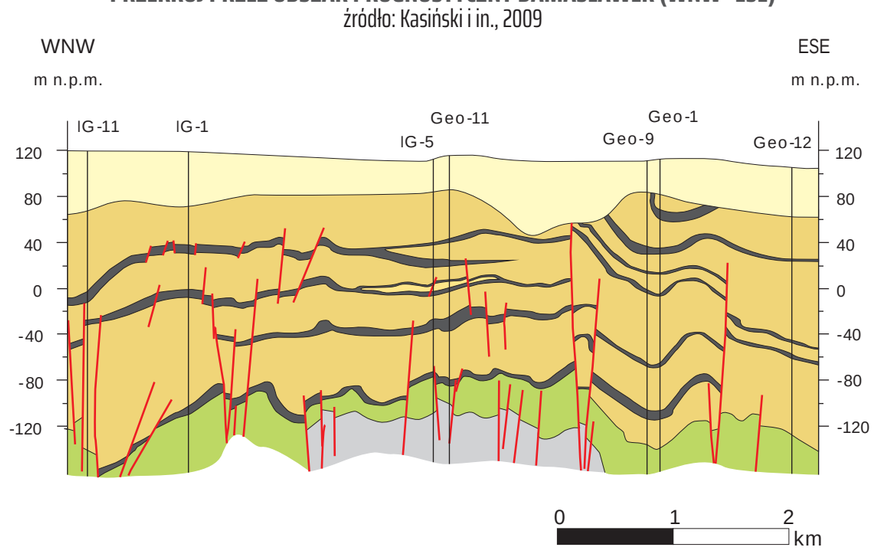
OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2008

PRZEKRÓJ PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY DAMASŁAWEK (WNW–ESE)
źródło: Kasiński i in., 2009

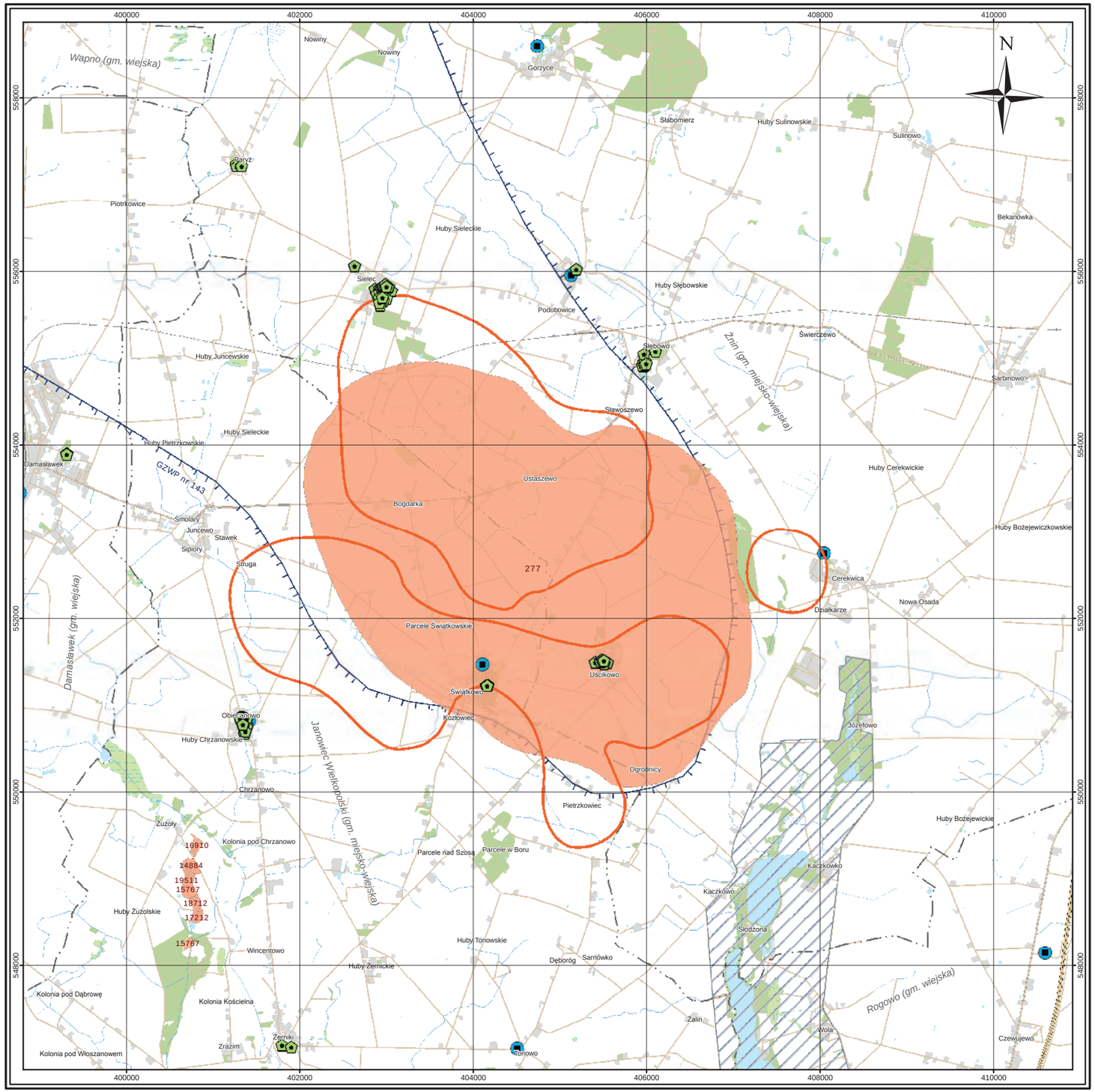


OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- kreda
- czapa gipsowa

Fig. 3.15.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY DAMASŁAWEK
MAPA ŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Damasławek*
- 277 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.15.C.

3.16. Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta

Województwo: łódzkie; **powiaty:** poddębicki, sieradzki;
gminy: Goszczanów, Pęczniew, Warta

Zasoby węgla brunatnego

Węgiel brunatny w obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta występuje w osadach neogenu, wypełniających system kopalnych dolin erozyjnych na południowym przedpolu złóż adamowskich. Występuje tu jeden pokład węgla (**I pokład środkowopolski**), lokalnie rozwarstwiający się na dwie ławy węglowe.
Występowanie węgla brunatnego w rejonie Gawłowice-Warta opisano w 1997 roku (Klatkowa i in., 1997), podając jednak zbyt dużą powierzchnię występowania węgla, co prowadziło do zawyżenia jego zasobów. W rzeczywistości na obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta węgiel brunatny występuje w czterech niewielkich izolowanych polach złożowych. Sumaryczna powierzchnia wszystkich pól złożowych wynosi 15,58 km^2, a maksymalne możliwe geologiczne zasoby węgla o cechach bilansowych na tym obszarze wynoszą 132,80 mln ton (Kasiński i in., 2007).
Zasoby węgla brunatnego w poszczególnych polach złożowych zestawiono w Tabeli 3.16.1.

Tabela 3.16.1. Zasoby węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta (źródło: Kasiński i in., 2007)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
Pole I	26,06	—	26,06
Pole II	46,75	—	46,75
Pole III	41,14	—	41,14
Pole IV	18,85	—	18,85
Zasoby ogółem:	**132,80**	—	**132,80**

Warunki geologiczno-górnicze

W rejonie Gawłowice-Warta pokład węgla brunatnego stwierdzono pięcioma otworami na głębokości 34,2–72,2 m (średnio 58,6 m), a jego miąższość waha się w granicach 2,4–11,09 m (średnio 4,0 m). W trzech otworach miąższość pokładu przekracza 3,0 m, ale tylko w dwóch otworach ma on charakter bilansowy, ze względu na wartość liniowego współczynnika nadkładu N:W. W części bilansowej obszaru prognostycznego parametry geologiczno-górnicze nieznacznie się różnią (Tabeli 3.16.2.).

Tabela 3.16.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta (źródło: Kasiński i in., 2007)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski (część bilansowa)		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	74,2	75,6	77,0
Grubość nadkładu	[m]	34,2	52,1	70,0
Miąższość węgla	[m]	7,0	9,4	11,9
N:W	[-]	5,3	7,6	10,0

Profil litologiczny w obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie wykształcone w postaci piasków eolicznych, występujące lokalnie;
(2) utwory plejstoceńskie wykształcone w postaci glin morenowych, bądź piasków ze żwirem w kopalnych dolinach erozyjnych;
(3) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), lokalnie o cechach bilansowych;
(4) drobnoziarniste piaski muskowitowo-kwarcowe formacji adamowskiej (miocen środkowy);
(5) zwietrzeliny kredowych skał węglanowych (paleocen);
(6) w podłożu podkenozoicznym: wapienie kredy górnej.

Parametry jakościowe węgla

Węgiel z obszaru prognostycznego Gawłowice-Warta nie był obiektem badań parametrów chemiczno-technologicznych, brak także danych do ekstrapolacji. Z obserwacji makroskopowych wynika, że węgiel brunatny jest przeważnie zailony (Klatkowa i in., 1997).

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta leży w lewobrzeżnej części dorzecza Warty, w zlewni jej niewielkiego lewobrzeżnego dopływu Teleszyny. W szerokiej dolinie Warty i dolinie Teleszyny występują liczne starorzecza, podmokłości i zatorfienia.

W obszarze Gawłowice-Warta można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu i kredy górnej. W obrębie **piętra plejstoceńskiego**, na omawianym obszarze występuje praktycznie jeden poziom wodonośny, związany z detrytycznymi utworami nadglinowymi. Poziom ten jest zasilany bezpośrednio przez wody powierzchniowe i opady atmosferyczne. Utworami wodonośnymi **piętra mioceńskiego** są piaski formacji adamowskiej, osiągające większe miąższości w kopalnej dolinie erozyjnej, wyciętej w utworach kredowych i zalegające pod I środkowopolskim pokładem węgla brunatnego. Wody tego poziomu mają przeważnie charakter naporowy. Zawodnione utwory neogenu mogą mieć kontakt hydrauliczny z wodonośnymi marglami kredy górnej. Poziom ten ma znaczenie lokalne. **Piętro górnokredowe** ma na omawianym obszarze zasięg regionalny i zawiera główny użytkowy poziom wodonośny. Poziom ten występuje w spękanych utworach marglistych kredy górnej, których strop znajduje się na głębokości 28,5–78,0 m p.p.t.

Wody piętra kredowego zostały zaklasyfikowane do ogólnokrajowej kategorii głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta znajduje się w sąsiedztwie kredowego GZWP nr 151 Turek-Konin-Koło, w granicach którego wyznaczono obszar najwyższej ochrony wód podziemnych (ONO).

W północnej części obszaru prognostycznego (Pole II) funkcjonuje jedno ujęcie wód podziemnych. W bliskim sąsiedztwie, lecz poza granicami obszaru, w miejscowości Warta występują trzy duże ujęcia komunalne wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren obszaru prognostycznego Gawłowice-Warta jest użytkowany rolniczo. Znaczna część użytków rolnych (około 60%) jest położona na obszarach gleb chronionych (kategorie bonitacyjne II–IVb). Lokalnie w dolinie Warty występują niewielkie kompleksy leśne.

Wschodni fragment obszaru leży w granicach Nadwarciańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i zarazem obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 100002 Zbiornik Jeziorsko sieci Natura 2000. Na obszarze prognostycznym Gawłowice-Warta znajduje się jeden rezerwat faunistyczny Jeziorsko (granica rezerwatu jest zbliżona z wschodnią granicą pola III) oraz jeden użytek ekologiczny (Tabela 3.16.3.).

Tabela 3.16.3. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem prognostycznym Gawłowice-Warta (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
R	Warta	Warta / sieradzki	1998	F – Jeziorsko	1967,6 ha
U	Warta	Warta / sieradzki	1995	Ciek wodny Mazur	0,2 ha

R – rezerwat (F-faunistyczny), U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

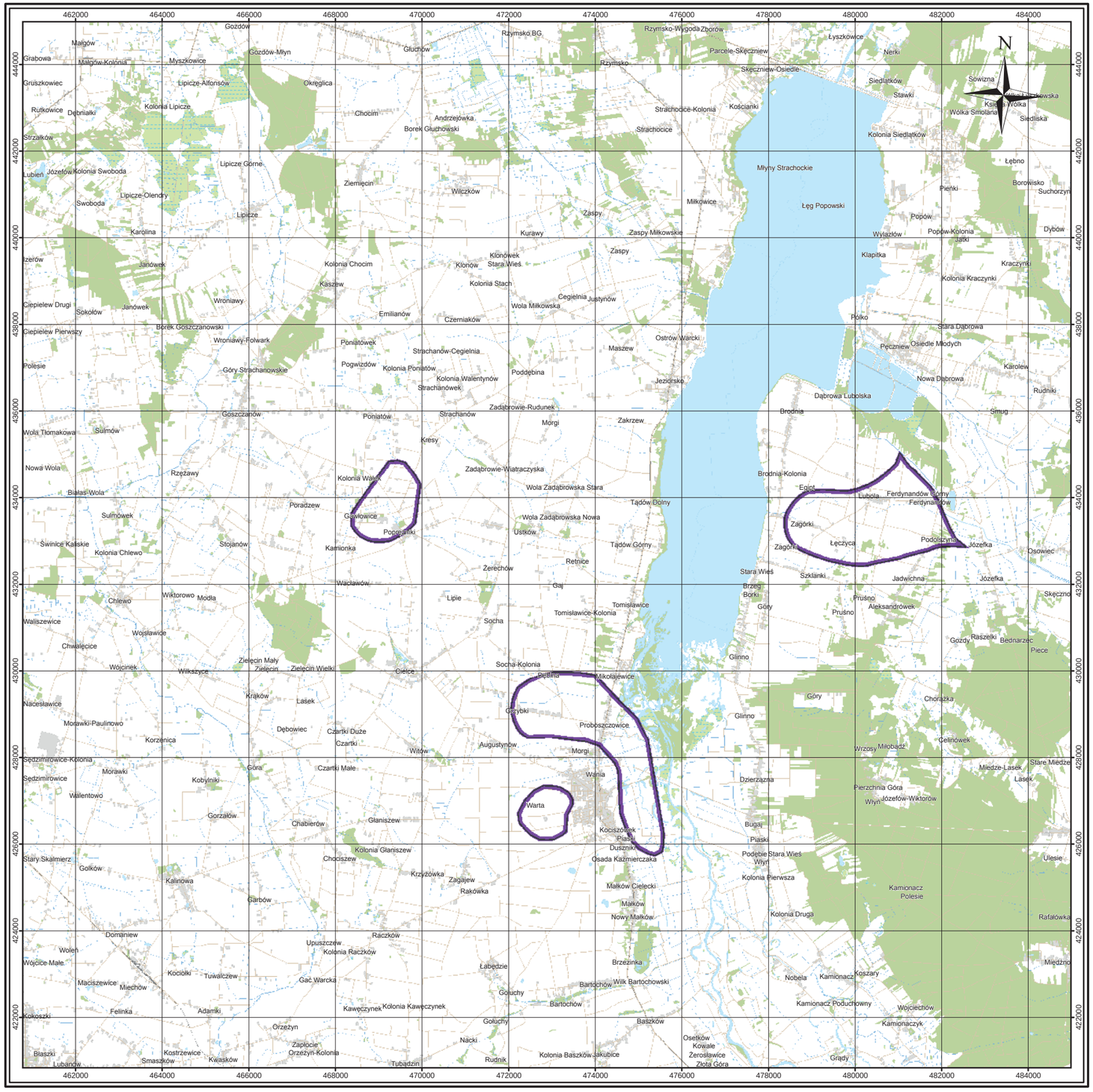
Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2010. Informacja o niezagospodarowanych złożach węgla brunatnego i obszarach prognostycznych w rejonie kopalń węgla brunatnego Adamów i Konin. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Zespołu Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin S.A. Pątnów.

Klatkowa, H., Załoba, M., Czyż, J., 1997. Analiza występowania złóż węgla brunatnego w rejonie Dobrej. Uniwersytet Łódzki, 35 s. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Adamów. Turek.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY GAWŁOWICE-WARTA

MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

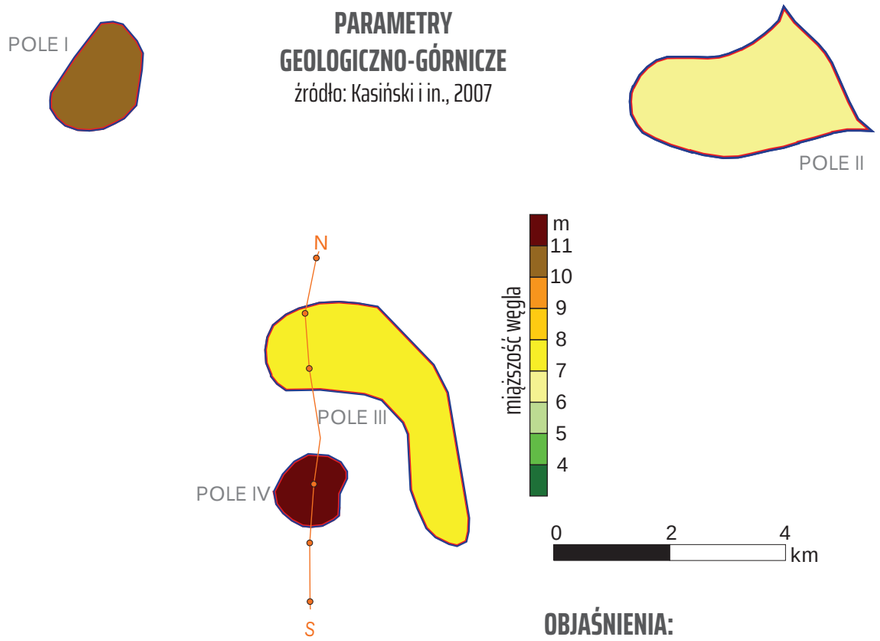
0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.16.A.

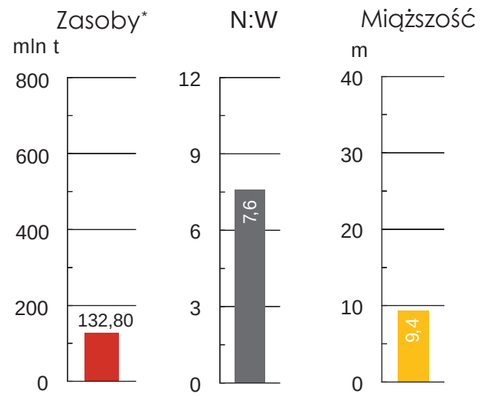
OBSZAR PROGNOSTYCZNY GAWŁOWICE-WARTA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE



PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Kasiński i in., 2007

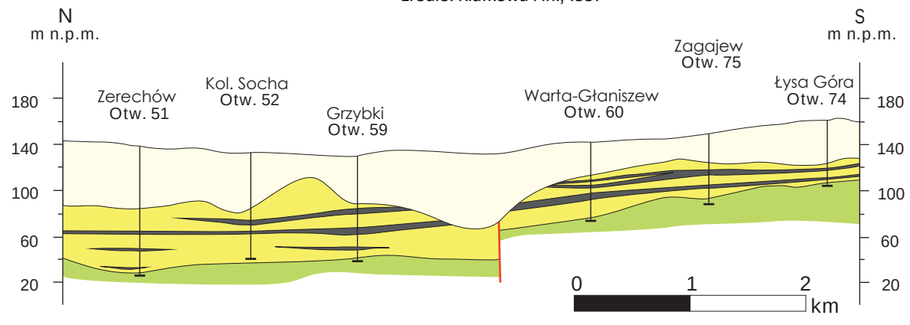
OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2007

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY GAWŁOWICE-WARTA (N–S)
źródło: Klatkowa i in., 1997

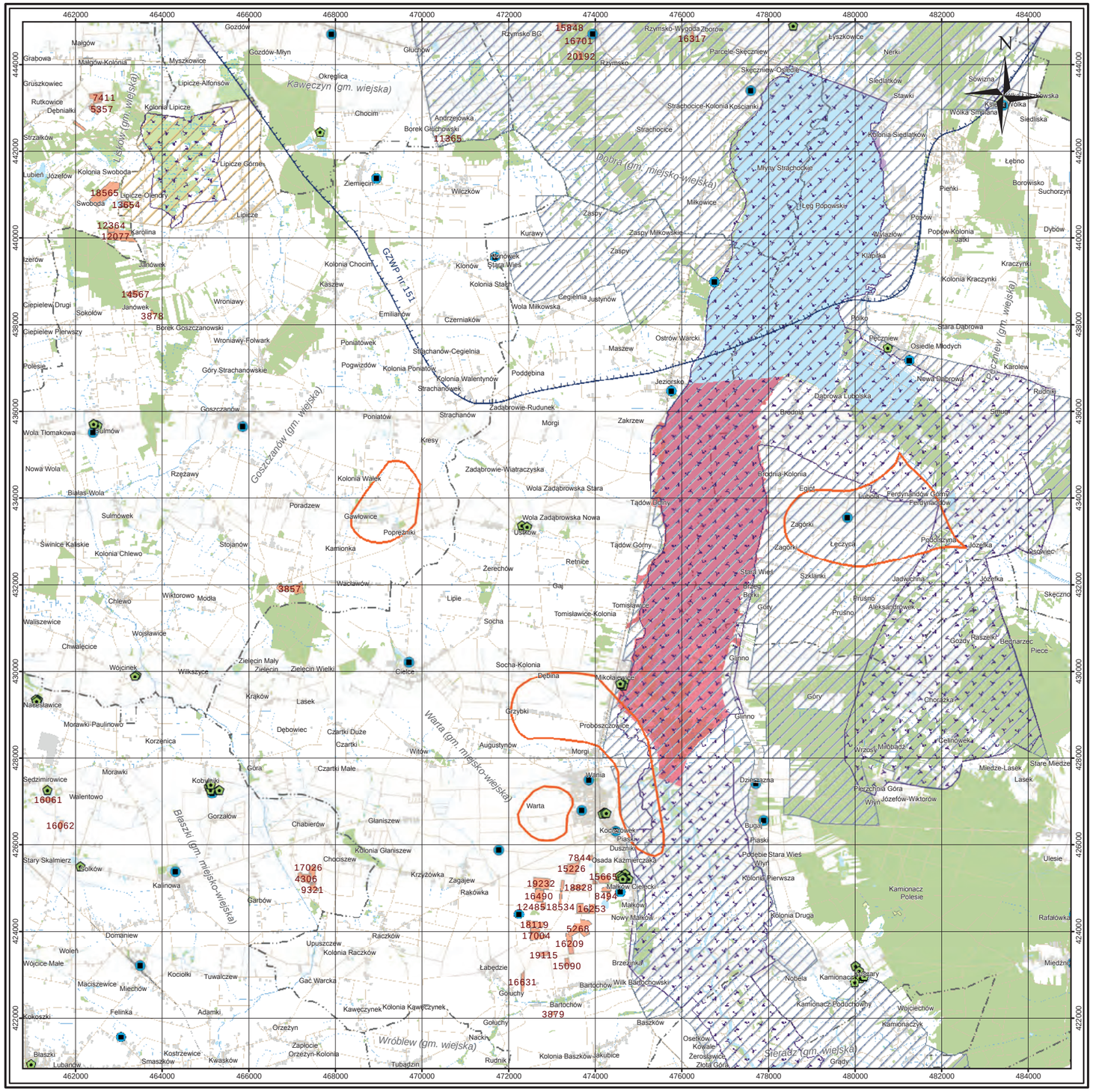


OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

Fig. 3.16.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY GAWŁOWICE-WARTA
MAPA ŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Gawłowice-Warta*
- 7844 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Stanowiska dokumentacyjne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.16.C.

3.17. Obszar prognostyczny Kościelec

Województwa: kujawsko-pomorskie; **powiat:** inowrocławski;
gminy: Inowrocław, Pakość

Zasoby węgla brunatnego

I środkowopolski pokład węgla brunatnego nawiercono na obszarze Kościelec w pięciu otworach wiertniczych, przy czym w trzech otworach ma on charakter bilansowy. Występowanie węgla ogranicza się prawdopodobnie do konturu obniżenia przywysadowego, położonego na zachód od wysadu solnego Inowrocław, który jest usytuowany pod miastem Inowrocław. Powierzchnia w obrębie konturu zasobów o cechach bilansowych została oszacowana na 26,72 km², a średnia miąższość węgla w polu bilansowym wynosi 7,9 m. Na tej podstawie, dla obszaru prognostycznego Kościelec, metodą średniej arytmetycznej oszacowano zasoby o cechach bilansowych w wysokości 299,70 mln ton, które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D (Tabela 3.17.1.). Obliczone zasoby mogą prawdopodobnie ulec nieznacznemu zwiększeniu w toku dalszych prac poszukiwawczych.

Tabela 3.17.1. Zasoby węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Kościelec (źródło: Kasiński i in., 2007)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	299,70	—	299,70
Zasoby ogółem	**299,70**	—	**299,70**

Warunki geologiczno-górnicze

Strop węgla występuje na głębokości 58,0–70,0 m p.p.t. (średnio 65,0 m), a spąg pokładu na głębokości 66,5–80,0 m (średnio 71,0 m). Miąższość węgla waha się w granicach 1,1–10,0 m, wynosząc średnio 5,9 m, a wartość liniowego współczynnika nadkładu dla wszystkich otworów węglowych w granicach 6,6–63,4 (średnio 20,9 m). W otworach o cechach bilansowych miąższość węgla brunatnego (Tabela 3.17.2.) mieści się w granicach 5,0–10,0 m (średnio 7,9 m), a liniowy współczynnik nadkładu w granicach 6,6–10,9 (średnio 8,2).

Tabela 3.17.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Kościelec (źródło: Kasiński i in., 2007)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski (część bilansowa)		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	66,5	71,1	80,0
Grubość nadkładu	[m]	58,0	62,7	70,0
Miąższość węgla	[m]	5,0	7,9	10,0
N:W	[-]	6,6	8,2	10,9

Profil litologiczny w obszarze prognostycznym Kościelec przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie, wykształcone w postaci ciągłej pokrywy piaszczystej;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci glin morenowych i piasków fluwioglacjalnych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy o znaczeniu złożowym);
(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(6) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(7) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci szarobrunatnych mułowców;
(8) w podłożu podkenozoicznym: margle i piaskowce wapniste niższej części kredy górnej (alb, cenoman i turon).

Parametry jakościowe węgla

Węgiel z obszaru prognostycznego Kościelec nie był obiektem badań parametrów chemiczno-technologicznych. Dość znaczne odległości (14–20 km) od sąsiednich złóż, w których zbadano parametry węgla (Chełmce, Radojewice, Strzelno) nie pozwalają na dokonanie wiarygodnej ekstrapolacji.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Kościelec leży w prawobrzeżnej części zlewni Noteci, należąc wraz z nią do zlewni Warty. Wzdłuż południowo-zachodniej granicy obszaru przebiega Kanał Notecki, a nieco dalej na południe (już poza obszarem Kościelec) dolina Starej Noteci i Jezioro Węgiereckie. Na zachód od regionu znajduje się silnie wydłużone rynnowe Jezioro Pakoskie o orientacji południkowej. Obszar Kościelec jest odwadniany do Kanału Noteckiego przez niewielki ciek Stary Rów i rozbudowany system rowów melioracyjnych. Na południowy wschód od granic obszaru Kościelec, w dolinie Noteci, znajduje się rozbudowany system stawów osadnikowych Zakładów Sodowych Solino w Inowrocławiu, a na zachód – stawy osadnikowe Zakładów Chemicznych w Janikowie.

Na obszarze Kościelec nie były prowadzone szczegółowe badania hydrogeologiczne. Można tu jednak spodziewać się, podobnie jak w otoczeniu i nadkładzie pobliskiego wysadu solnego Inowrocław (Tatka i Jałocha, 1983), występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu, oligocenu i kredy górnej. **Piętro plejstoceńskie** jest zapewne reprezentowane przez jeden poziom wodonośny związany z utworami fluwioglacjalnymi. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter swobodny. Wydajność poziomu jest niewielka i silnie uzależniona od opadów atmosferycznych. Wody piętra plejstoceńskiego wchodzą w skład Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 142 Inowrocław-Dąbrowa (Kleczkowski, 1990), który jest uznany za obszar wysokiej ochrony wód (OWO). Zbiornik ten ma charakter międzyglinowy, a wody plejstoceńskie występują na średniej głębokości 85 m p.p.t. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 95 m^3/d. Wody piętra plejstoceńskiego są wodami nieznacznie zanieczyszczonymi, łatwymi do uzdatnienia (klasa Ic) i zanieczyszczonymi, wymagającymi uzdatnienia (klasa Id). Utwory wodonośne **piętra mioceńskiego** należą do formacji pawłowickiej i są wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, mułkowatych. Tworzą one pojedynczy poziom wodonośny o średnich wydajnościach. Na obszarze Kościelec, wody piętra mioceńskiego są w całości wodami zanieczyszczonymi, wymagającymi uzdatnienia (klasa Id). W skład **piętra oligoceńskiego** wchodzi cienki pakiet piasków drobnoziarnistych formacji mosińskiej górnej. Ze względu na uziarnienie skał wodonośnych i niewielką grubość kompleksu, wydajność poziomu jest zapewne zdecydowanie niska. **Piętro górnokredowe** jest reprezentowane przez poziom wodonośny prowadzący wody szczelinowe w spękanych wapieniach i marglach kredy górnej.

Obszar Kościelec leży w granicach neogeńsko-paleogeńskiego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 143 Subzbiornik Inowrocław-Gniezno. Wody tego zbiornika nie podlegają jednak szczególnej ochronie.

W zachodniej i środkowej części obszaru Kościelec w miejscowościach Kościelec i Cieślin funkcjonują duże ujęcia komunalne wód czwartorzędowych. Na zachód od granicy obszaru w miejscowości Dziarnowo funkcjonuje duże komunalne ujęcie wód podziemnych. Na wschód od granicy obszaru Kościelec, w dzielnicy Inowrocławia Rąbinek i w sąsiedztwie wysadu solnego Inowrocław funkcjonuje duże ujęcie przemysłowe wód mioceńskich.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Kościelec jest użytkowana rolniczo, ale w jego najbliższym sąsiedztwie są usytuowane duże zakłady przemysłowe. Niemal na całym obszarze występują gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W dolinie Noteci, nad Kanałem Noteckim, występują nieużytki. Na omawianym terenie nie ma większych kompleksów leśnych, niewielkie zalesienia występują tylko w zachodniej części obszaru.

W obszarze prognostycznym Kościelec znajduje się osiem pomników przyrody (Tabela 3.17.3.). W tym rejonie nie ma innych obszarów i obiektów podlegających ochronie przyrody i krajobrazu.

Tabela 3.17.3. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem prognostycznym Kościelec (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Cieślin	Inowrocław / inowrocławski	1988	Platan klonolistny	2
P	Cieślin	Inowrocław / inowrocławski	1988	Lipa drobnolistna	1
P	Rycerzewko	Pakość / inowrocławski	1994	Lipa drobnolistna	2
P	Sójkowo	Pakość / inowrocławski	1994	Wiąz szypułkowy	1
P	Sławęcin	Inowrocław / inowrocławski	1994	Jesion wyniosły	2

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

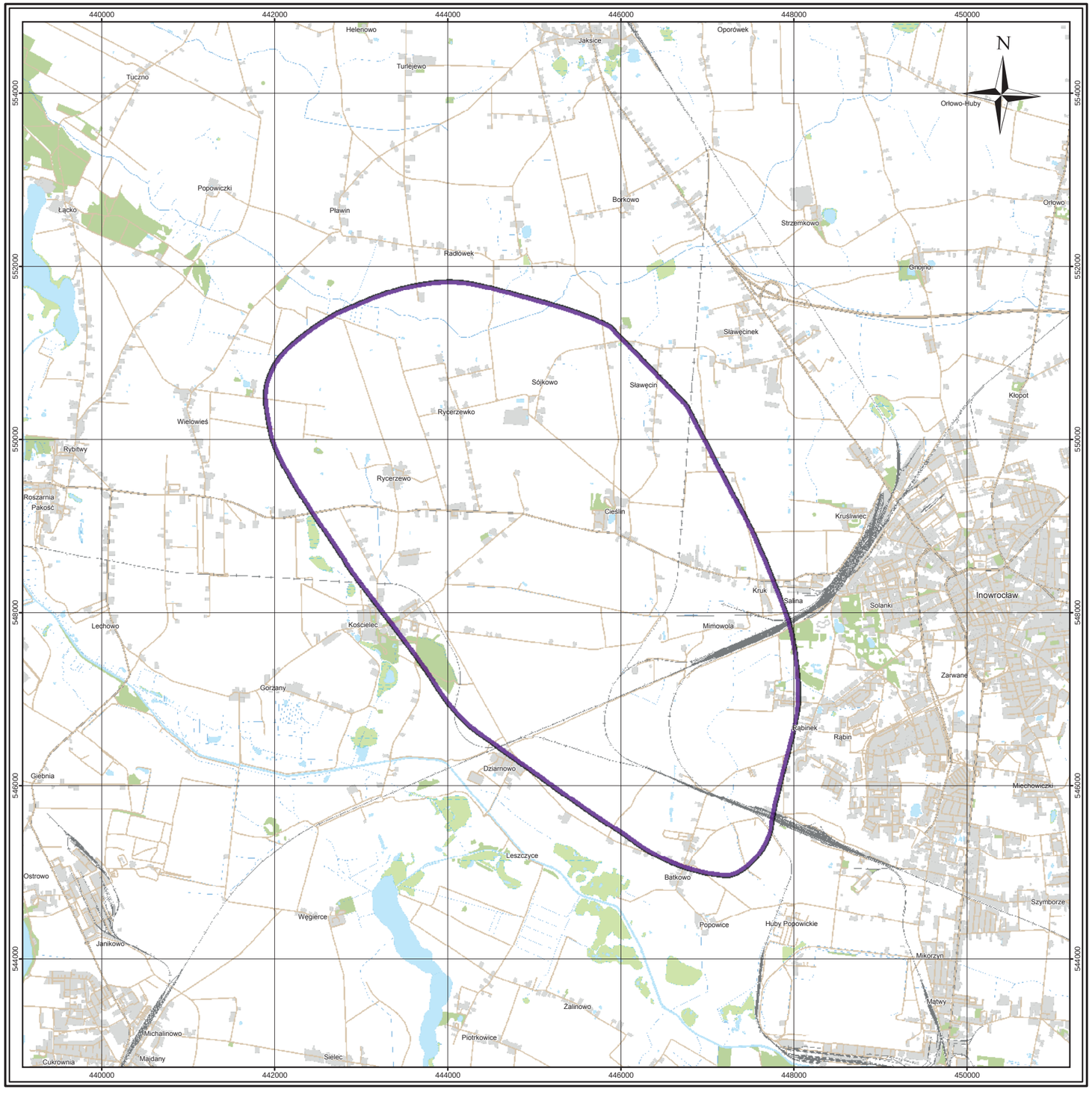
Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

Kleczkowski, A.S., 1990. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. Akademia Górniczo Hutnicza. Kraków.

Tatka, E., Jałocha, L., 1983. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej Inowrocław w kategorii A+B+C_1+C_2, województwo bydgoskie. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców Chemicznych Chemkop, 88 s. Centr. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 35724, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY KOŚCIELEC
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

0 1 2 3 4 km

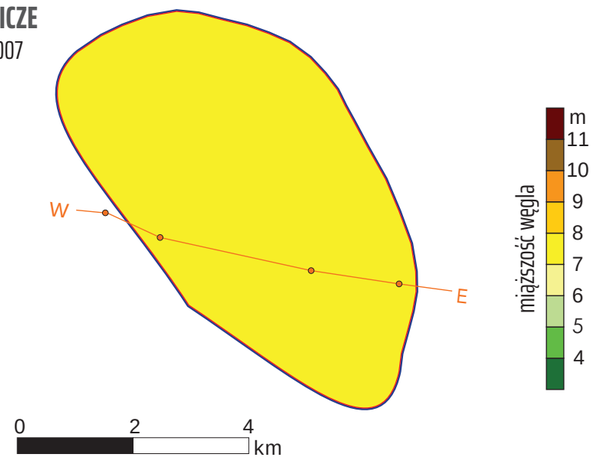
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.17. A.

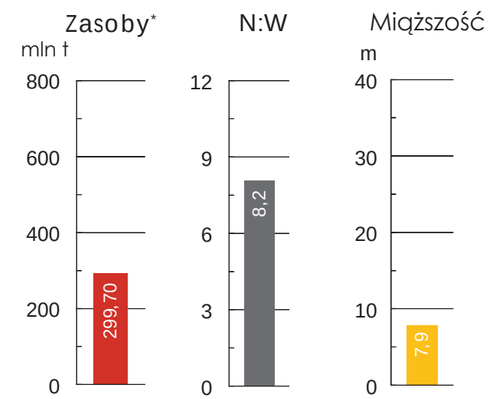
OBSZAR PROGNOSTYCZNY KOŚCIELEC
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Kasiński i in., 2007



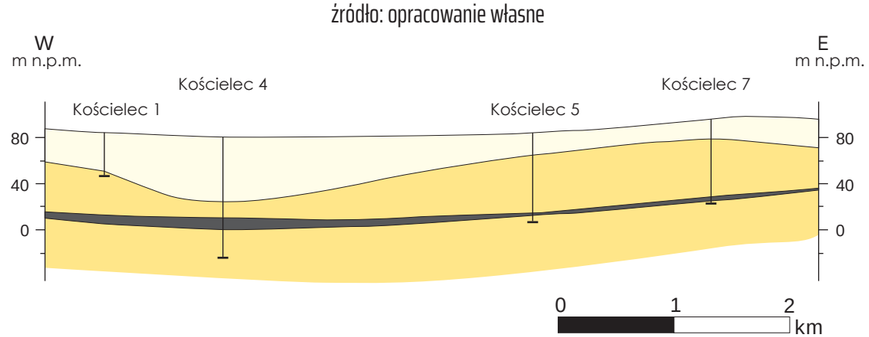
OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2007

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY KOŚCIELEC (W–E)
źródło: opracowanie własne

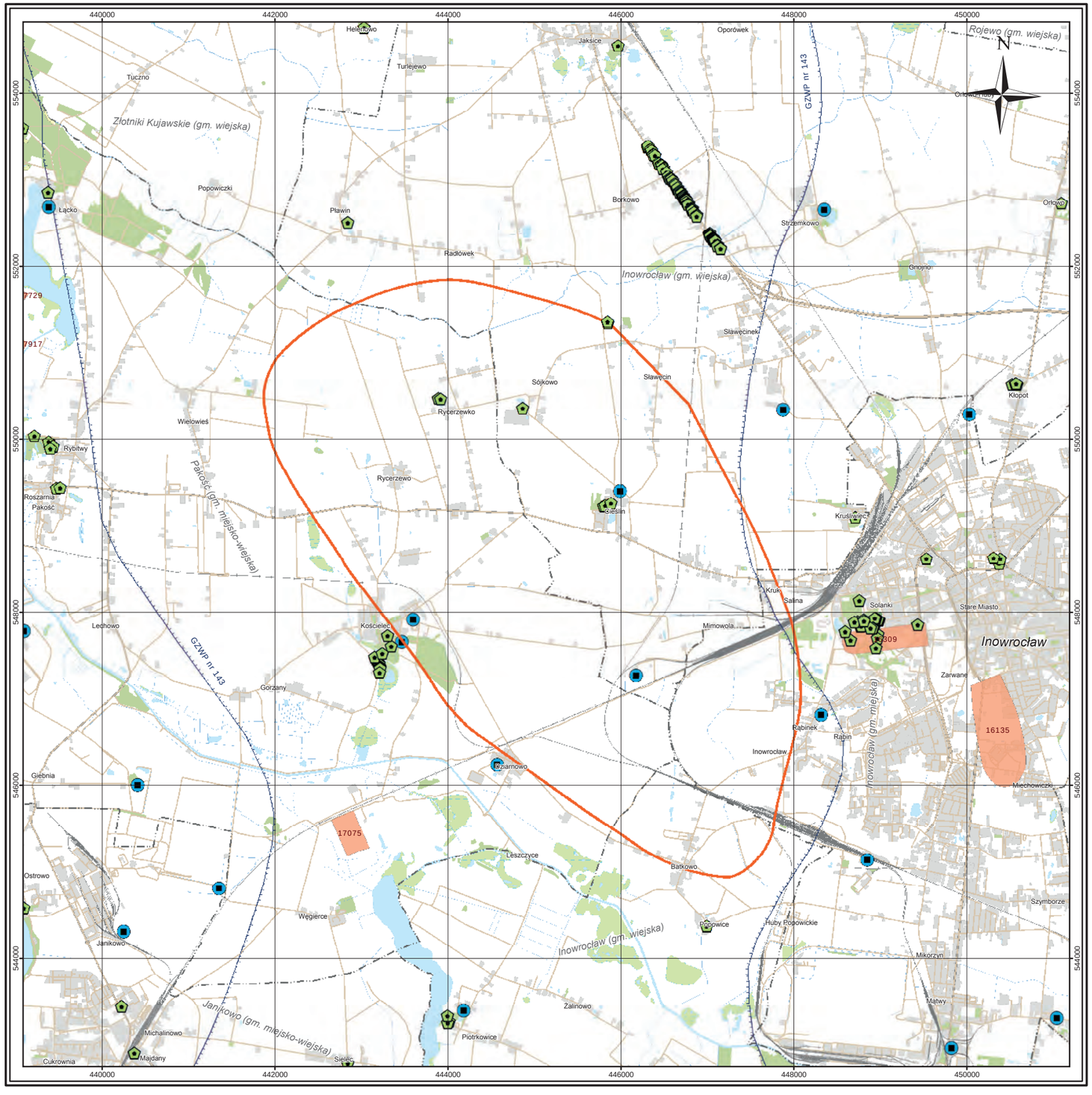


OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

Fig. 3.17.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY KOŚCIELEC
MAPA ŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Kościelec*
- 16135 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 124 s. Archiwum Poltegor Instytut S.A. Wrocław.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.17.C.

3.18. Obszar prognostyczny Lubień

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiat:** włocławski;
gmina: Lubień Kujawski

Zasoby węgla brunatnego

Węgiel brunatny występuje w zapadlisku nadwysadowym, ponad wysadem solnym Lubień (Orska, 1979; Kasiński i in., 2008, 2009). Powierzchnia występowania węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Lubień wynosi 5,50 km^2. Prognostyczne zasoby geologiczne węgla brunatnego na obszarze Lubień wynoszą 94,93 mln ton (Kasiński i in., 2008, 2009). Zasoby w poszczególnych pokładach zostały zestawione w Tabeli 3.18.1.

Tabela 3.18.1. Zasoby węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Lubień (źródło: Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
I środkowopolski	71,59	—	71,59
II łużycki	20,46	—	20,46
V czempiński	2,88	—	2,88
Zasoby ogółem:	**94,93**	—	**94,93**

W nadkładzie sąsiedniego wysadu solnego Łanięta również występuje węgiel brunatny o cechach bilansowych (obszar prognostyczny Łanięta) (Ciuk, 1993a, b).

Warunki geologiczno-górnicze

Na obszarze prognostycznym Lubień występują trzy pokłady węgla brunatnego (Tabela 3.18.2.), silnie zaburzone w wyniku syn- i postsedymentacyjnych ruchów pionowych w obrębie wysadu solnego, co znajduje odzwierciedlenie w ich zmiennej miąższości. Zasięg **I środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego** znacznie wykracza poza obszar niecki nadwysadowej i kontur wysadu. Strop pokładu występuje na głębokości 87,5–107,0 m p.p.t. (średnio 99,6 m p.p.t.), a miąższość pokładu waha się tam w granicach 4,4–16,9 m, wynosząc średnio 10,6 m. Poza obszarem niecki nadwysadowej strop I pokładu środkowopolskiego występuje na głębokości 89,9–145,0 m p.p.t. (średnio 114,4 m p.p.t.), a miąższość pokładu waha się w granicach 1,2–4,0 m, wynosząc średnio 2,6 m. I pokład środkowopolski, traktowany łącznie z pokładami niżej-leglymi, w większości otworów ponad wysadami wykazuje cechy bilansowe, jednak nie wykazuje takich cech poza obrębem wysadu ze względu na zbyt małą miąższość i zbyt gruby nadkład, a co za tym idzie niekorzystne wartości liniowego współczynnika nadkładu. Wartość liniowego współczynnika nadkładu ponad wysadem Lubień waha się w granicach 6,2–23,7 (średnio 14,9), a poza obszarem niecki nadwysadowej – w granicach 36,0–90,3 (średnio 54,3). **II łużycki pokład węgla brunatnego** w nadkładzie wysadu Lubień zalega również płasko, ale jego zasięg nie wykracza poza obszar niecki ponadwysadowej i kontur wysadu. Strop pokładu występuje na głębokości 117,8–145,1 m p.p.t. (średnio 126,9 m p.p.t.), a miąższość wynosi 2,0–6,0 m (średnio 3,4 m). II pokład łużycki, traktowany łącznie z innymi pokładami, w licznych otworach wykazuje cechy bilansowe. Wartość liniowego współczynnika nadkładu ponad wysadem Lubień (obliczonego dla pokładu II i I łącznie) waha się w granicach 9,1–16,2, wynosząc średnio 12,6. Węgle **V pokładu czempińskiego** zalegają w pobliżu gipsowo-anhydrytowej czapy struktur solnych, a miejscami wprost na czapach wysadów. Pokład węgla jest poprzesuwany wzdłuż licznych uskoków i fleksur współkształtnie do morfologii stropu czapy wysadu solnego. W nadkładzie wysadu Lubień strop pokładu zalega na głębokości 176,0–210,5 m p.p.t. (średnio 195,5 m p.p.t.), a pokład osiąga miąższość 2,9–27,8 m (średnio 3,6 m). Występowanie pokładu jest ograniczone wyłącznie do obszaru niecki nadwysadowej i jego zasięg nie przekracza konturu wysadu. V pokład czempiński (traktowany łącznie z pokładami nadległymi) mimo znacznej głębokości zalegania w wielu otworach wykazuje cechy bilansowe. Wartość liniowego współczynnika nadkładu (obliczona dla wszystkich pokładów łącznie z pokładami nadległymi) waha się w granicach 6,2–23,7 wynosząc średnio 7,6.

Tabela 3.18.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego na obszarze bilansowym obszaru prognostycznego Lubień (źródło: Kasiński i in., 2009)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			V pokład czempiński			Obszar ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	89,2	106,4	123,0	118,7	129,7	151,1	178,5	189,1	216,0	89,2	132,6	216,0
Grubość nadkładu	[m]	87,5	99,6	107,0	117,8	126,9	145,1	176,0	195,5	210,5	87,5	99,6	210,5
Miąższość węgla	[m]	4,4	10,6	16,9	2,0	3,4	6,0	2,9	3,6	27,8	2,0	6,3	27,8
N:W	[-]	6,2	14,9	23,7	9,1	12,6	16,2	6,5	13,4	20,4	6,2	7,6	23,7

Profil geologiczny na obszarze prognostycznym Lubień przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie: ciągła pokrywa piasków kwarcowych, w rynnie Jeziora Lubieńskiego także namuły i torfy;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci piasków i żwirów różnoziarnistych, mułków piaszczystych oraz glin morenowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z soczewkami węgla brunatnego;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o charakterze złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej, wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych i mułków;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(7) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen środkowy i dolny), wykształcone w węglistych piasków kwarcowych;
(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków o różnej frakcji;
(9) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych;
(10) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny) o znaczeniu złożowym;
(11) utwory niższej części formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci mułowców z glaukonitem;
(12) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci piasków kwarcowo-glaukonitowych z wkładkami drobnego żwirku kwarcowego;
(13) utwory formacji jerzmanowickiej (eocen górny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych, mułkowatych piasków kwarcowych z glaukonitem;
(14) lokalnie w podłożu podkenozoicznym: utwory gipsowo-ilaste czapy wysadu solnego Lubień (cechsztyn).
W granicach obszaru prognostycznego Lubień i w jego bezpośrednim sąsiedztwie występuje złoże soli kamiennej SK 284 Lubień. W bliskim sąsiedztwie obszaru Lubień znajdują się trzy złoża kruszywa naturalnego (głównie czwartorzędowe piaski budowlane i drogowe), oznaczone kartami rejestracyjnymi: KN 15881 Czaple Nowe I, KN 16478 Kamienna I, KN 16962 Kamienna II.

Parametry jakościowe węgla

Nie ma żadnych danych na temat parametrów chemiczno-technologicznych węgla brunatnego z obszaru prognostycznego Lubień. Badania takich parametrów były wykonywane na sąsiednim obszarze Łanięta (Ciuk, 1993a), a ich wyniki zestawiono w Tabeli 3.18.3.

Tabela 3.18.3. Przypuszczalne średnie parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych na obszarze prognostycznym Lubień (źródło: Ciuk, 1993a)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar ogółem
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	3,91
Popielność	A^d	[%]	27,26
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	7 923

Można zatem przypuszczać, że węgiel brunatny na obszarze prognostycznym Lubień jest węglem energetycznym, przy czym:

- w I pokładzie środkowopolskim nie jest to *de facto* nawet węgiel energetyczny, a ił lub piasek węglisty, o bardzo wysokiej popielności i wysokiej zawartości siarki;
- w II pokładzie łużyckim jest to węgiel energetyczny niskiej jakości; o wysokiej popielności i podwyższonej zawartości siarki;
- w V pokładzie czempińskim jest to węgiel energetyczny średniej jakości; o wysokiej popielności i bardzo wysokiej zawartości siarki.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Lubień leży w lewobrzeżnej części zlewni Wisły, do której jest odwadniana bezpośrednio jego wschodnia część. Zachodnia część obszaru jest odwadniana do pobliskiego Jeziora Lubieńskiego. Na południowo-wschodnim przedłużeniu jeziora rozciąga się strefa podmokłych łąk i torfowisk.
W rejonie wysadu solnego Lubień występują wody podziemne związane z osadami plejstocenu, miocenu, jury i cechsztynu (czapa gipsowo-anhydrytowa wysadu) (Tatarski, 1980). W obrębie **piętra plejstoceńskiego,** na omawianym obszarze, występują dwa poziomy wodonośne o sumarycznej miąższości 10–90 m. Poziom górny, związany z piaskami drobnoziarnistymi i piaskami mułkowatymi, charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym lub nieznacznie naporowym (pod powierzchniową pokrywą glin morenowych). W takim przypadku zwierciadło wód tego poziomu występuje (lub stabilizuje się) na głębokości 0,5–7,0 m p.p.t. Ogólny kierunek odpływu wód jest ku NE. Poziom górny charakteryzuje się małą zasobnością i ścisłym uzależnieniem od warunków atmosferycznych. Dolny poziom piętra plejstoceńskiego występuje w piaskach różnoziarnistych ze żwirem, często zailonych, i pospółkach. Wody tego poziomu występują pod napięciem 130–990 kPa, a zwierciadło stabilizuje się na głębokości 5,1–12,0 m p.p.t. Współczynnik filtracji dla wodonośnych utworów tego poziomu waha się w granicach $5{,}54 \cdot 10^{-6}$–$7{,}00 \cdot 10^{-6}$ m/s, średnio $6{,}27 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ogólny kierunek odpływu wód jest ku ENE. Wydajności poziomu dolnego są znacznie zróżnicowane i wahają się w granicach 12–65 m³/h przy wydajnościach jednostkowych 0,4–6,0 m³/h/1ms. W obrębie **piętra mioceńskiego** również występują dwa poziomy wodonośne. Wyższy z nich o miąższości do 45 m, który pozostaje w kontakcie hydraulicznym z poziomami wodonośnymi plejstocenu,zalega ponad utworami asocjacji brunatnowęglowej i jest wykształcony w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych. W poziomie tym nie przeprowadzono badań hydrogeologicznych. Poziom niższy, o miąższości do 49 m, występuje poniżej utworów zawęglonych, a powyżej pokładu węgla. Jest on zbudowany z piasków drobnoziarnistych i pylastych z przewarstwieniami mułków. Poziom ten charakteryzuje wydajność 2,3 m³/h przy wydajności jednostkowej 0,063 m³/h/1ms. Wskaźniki genetyczne sugerują istnienie dobrego kontaktu wód tego poziomu z wodami infiltracyjnymi, a także kontaktu z wodami czapy gipsowo-anhydrytowej wysadu. W obrębie **piętra jurajskiego,** w otoczeniu wysadu solnego, występują dwa poziomy wodonośne. Wody poziomu wyższego są wodami szczelinowymi występującymi w utworach węglanowych malmu. Wody te występują na głębokości 15,3–17,0 m p.p.t., a ich zwierciadło ma charakter statyczny. Wydajności z tego poziomu są bardzo zmienne i wahają się w granicach 0,037–14,0 m³/h. Wody poziomu niższego są wodami porowymi występującymi w serii piaskowcowo-zlepieńcowej, przeławiconej mułkami i iłami. Poziom ten charakteryzuje się znacznie większymi wydajnościami w granicach 7,2–187,0 m³/h, a w strefie dyslokacji tektonicznych nawet 1600 m³/h. Wody **piętra cechsztyńskiego** są związane ze spękanymi gipsami i anhydrytami izolowanych partii czapy wysadu solnego. W tym poziomie występuje zwierciadło naporowe, które stabilizuje się na bardzo różnej głębokości w przedziale 10,0–29,0 m p.p.t.
Wody poziomu dolnego w całości wchodzą w skład międzyglinowego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 215 Subniecka Warszawska, który na tym odcinku nie podlega szczególnej ochronie.
Na obszarze prognostycznym Lubień nie występują ujęcia komunalne wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Lubień jest użytkowana rolniczo. Na obszarze występują gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W obniżeniach bezodpływowych w nadkładzie wysadu solnego (ponad obszarem występowania węgla) występują płaty gleb rozwiniętych na gruntach organicznych. Niewielkie kompleksy leśne występują w południowej części obszaru.
Na obszarze Lubień nie występują obiekty podlegające ochronie przyrody i krajobrazu.

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E.,1993a. O węglach brunatnych w wysadzie solnym w Łaniętach w województwie płockim i o ich własnościach chemiczno-technologicznych. Państwowy Instytut Geologiczny, 14 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 793/93, Warszawa.

Ciuk, E., 1993b. O węglach brunatnych w wysadzie solnym w Łaniętach w województwie płockim i o ich własnościach chemiczno-technologicznych. W: I. Lipiarski [red.]: Materiały 16 Sympozjum „Geologia formacji węglonośnych Polski". 16; 7–12, Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

Orska, J., 1979. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w kategorii C_1 w wysadzie solnym Lubień, gmina Lubień Kujawski, województwo włocławskie. Państwowy Instytut Geologiczny, 142 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 12952 CUG, Warszawa.

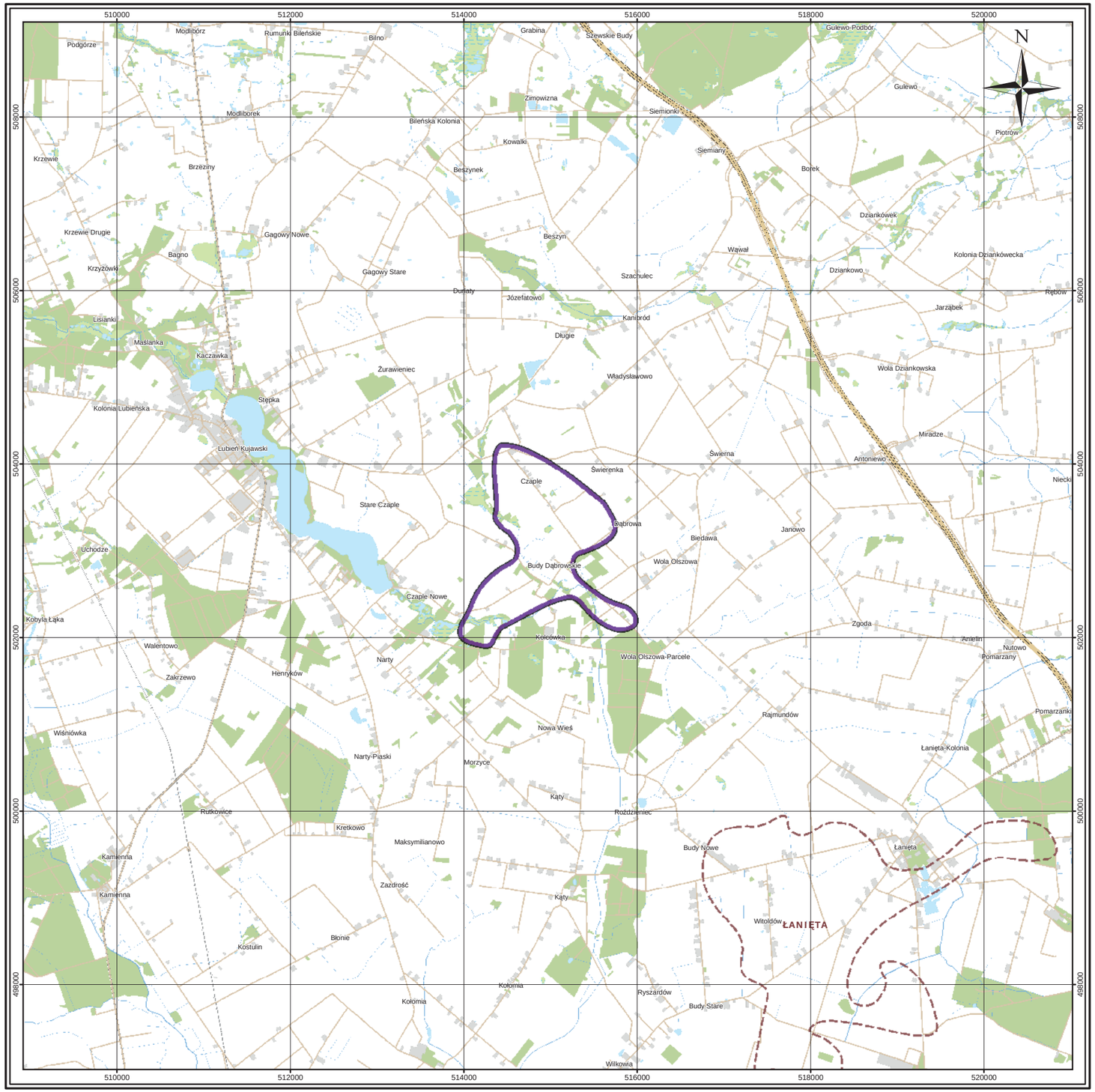
Sylwestrzak, W., 1963. Orzeczenie (sprawozdanie) z prac geologiczno-poszukiwawczych (penetracyjnych) złóż węgla brunatnego w rejonie Lubienia, Gostynina i Kutna. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, 50 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 19232, Warszawa.

Tatarski, A., 1980. Część hydrogeologiczna. W: K. Parecka [red.]: 1980. Dokumentacja geologiczna w kategorii C_1 złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Łanięta, gmina Łanięta, województwo płockie. Kombinat Geologiczny Północ, **2**; 1–32 s., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 13772 CUG, Warszawa.

Waczkowska, B., 1958. Wysad solny w Lubieniu (praca dyplomowa). Państwowy Instytut Geologiczny, 114 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 14756, Warszawa.

Werner, Z., 1955. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w Lubieniu powiat Włocławek, województwo bydgoskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 35486, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY LUBIEŃ
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

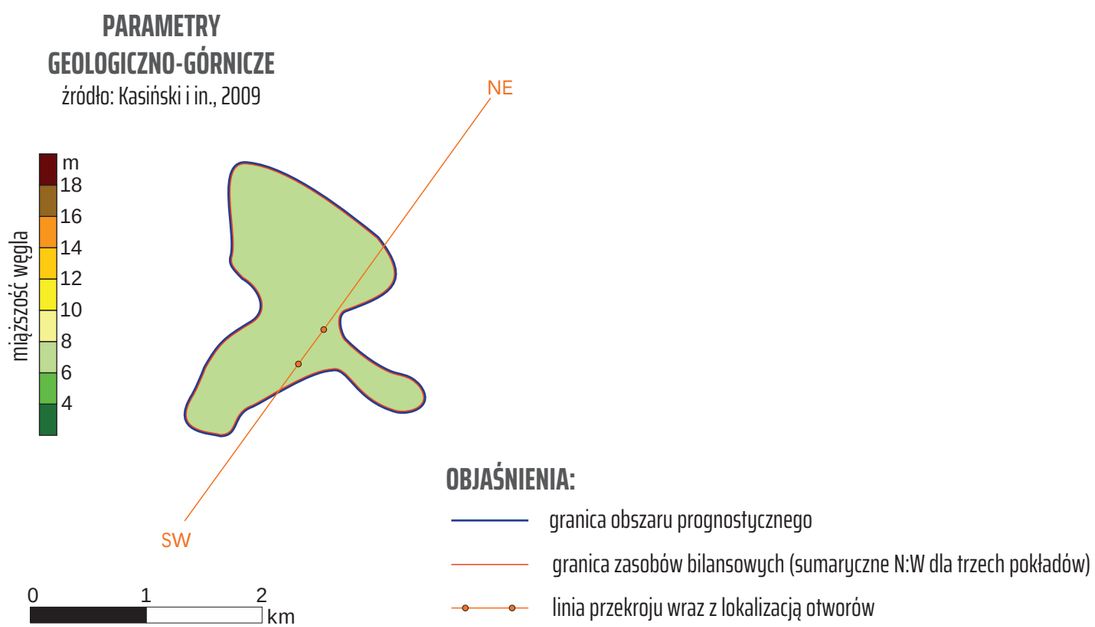
układ współrzędnych 1992

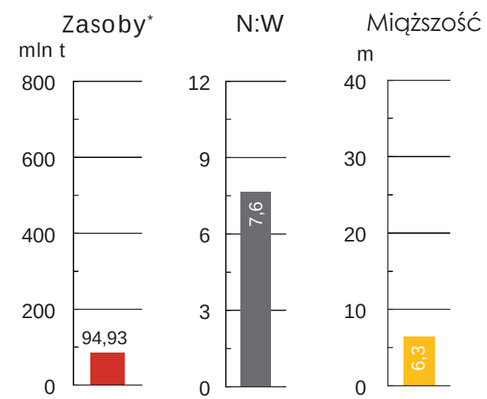
podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.18. A.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY LUBIEŃ

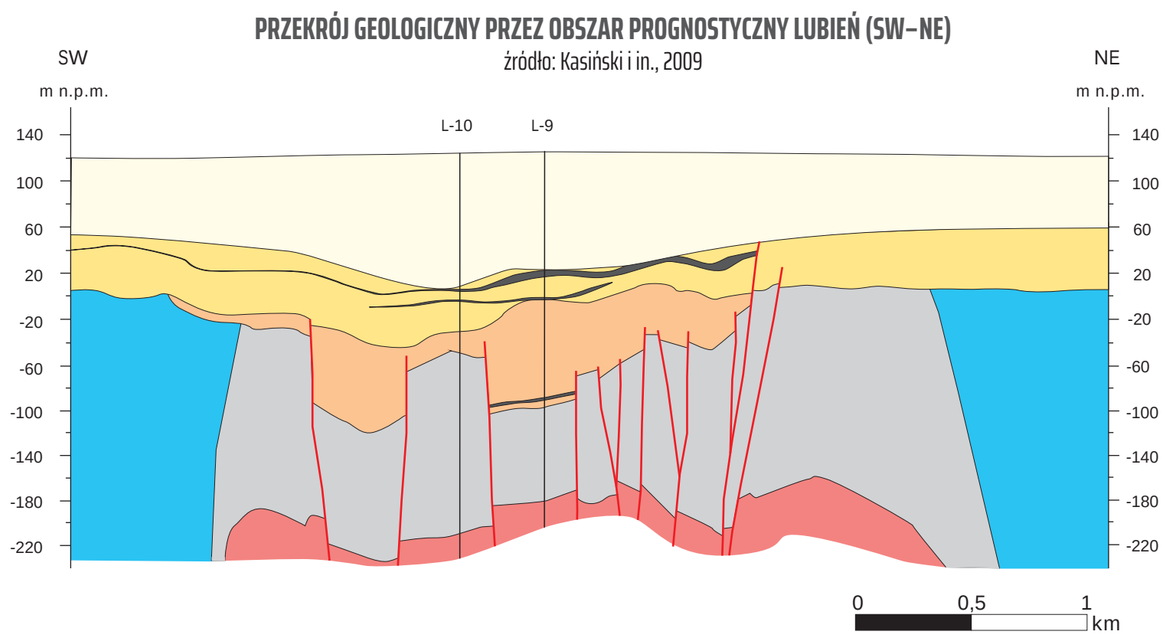
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE





Uśrednione parametry geologiczno-górnicze

*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2008



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czapa gipsowa
- sól
- czwartorzęd
- neogen
- paleogen
- jura

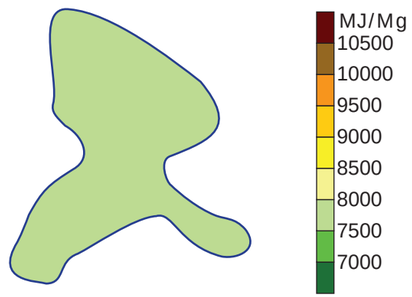
Fig. 3.18.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY LUBIEŃ

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

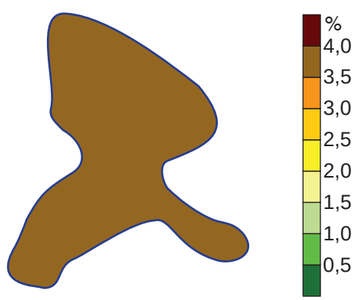
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i

źródło: opracowanie własne



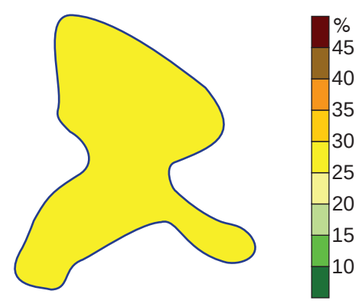
CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t

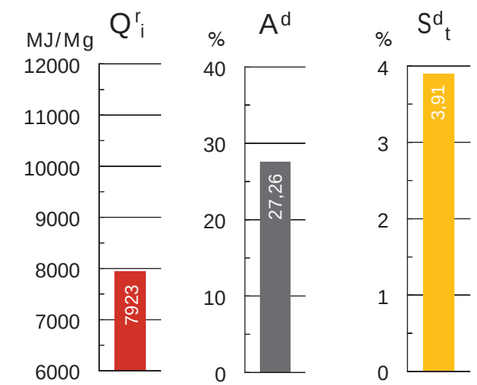
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d

źródło: opracowanie własne





Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

źródło: Ciuk, 1993a

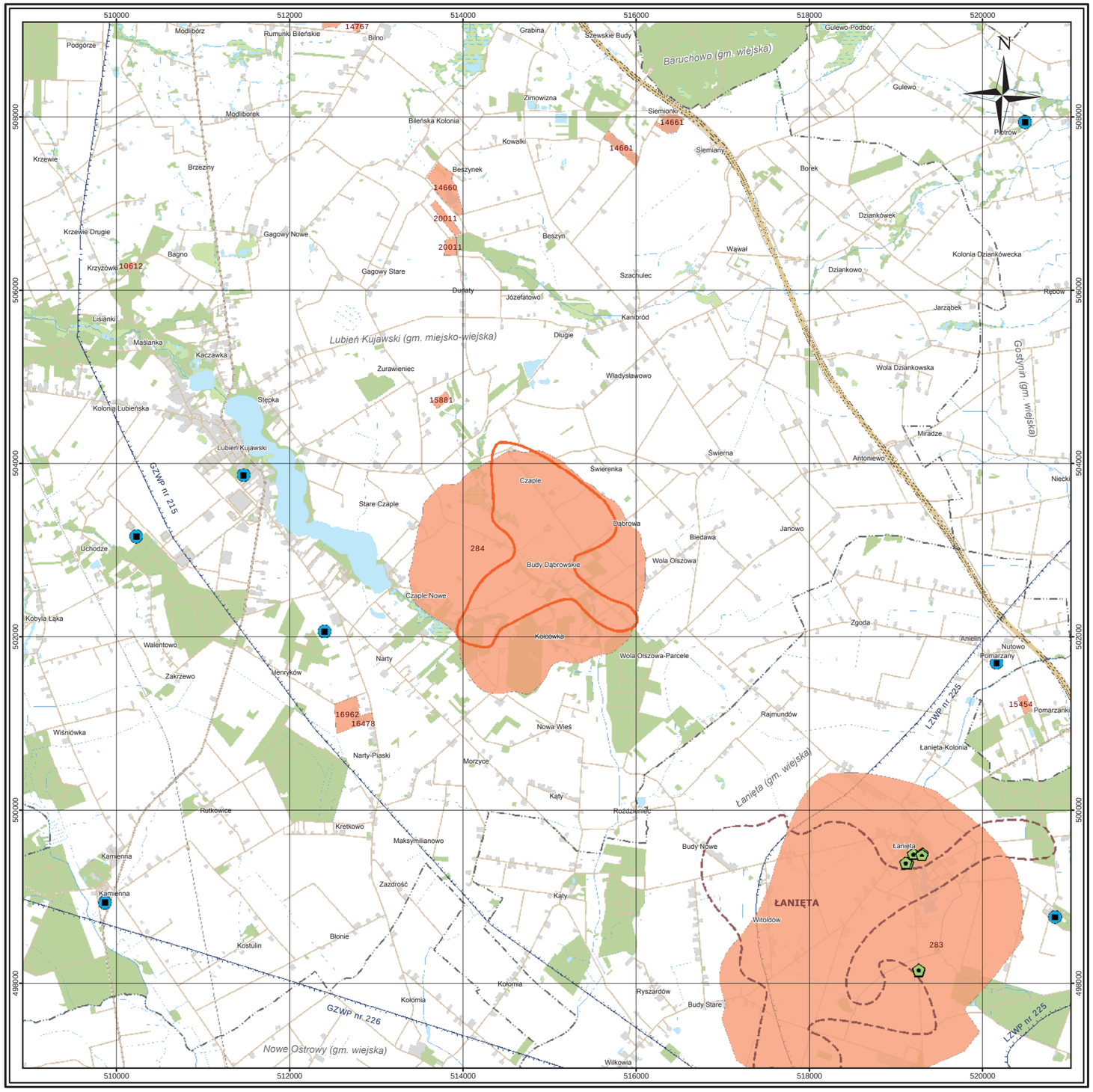
OBJAŚNIENIA:

— granica obszaru prognostycznego

0 1 2 km

Fig. 3.18.C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY LUBIEŃ
MAPA ŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Lubień*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- 284 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.18.D.

3.19. Obszar prognostyczny Łanięta

Województwo: łódzkie; **powiat:** kutnowski;
gmina: Łanięta

Zasoby węgla brunatnego

Węgiel brunatny występuje w zapadlisku nadwysadowym, ponad wysadem solnym Łanięta (Parecka, 1980; Ciuk, 1993a, b; Kasiński i in., 2008, 2009). Powierzchnia występowania węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Łanięta wynosi 5,78 km².

Prognostyczne zasoby geologiczne węgla brunatnego na obszarze prognostycznym Łanięta wynoszą 199,02 mln ton (Kasiński i in., 2008, 2009). Zasoby w poszczególnych pokładach zostały zestawione w Tabeli 3.19.1.

Tabela 3.19.1. Zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Łanięta (źródło: Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe – kategoria D			
I środkowopolski	11,58	—	11,58
II łużycki	113,36	—	113,36
V czempiński	74,08	—	74,08
Zasoby ogółem:	**199,02**	—	**199,02**

W nadkładzie sąsiedniego wysadu solnego Lubień również występuje węgiel brunatny o cechach bilansowych (obszar prognostyczny Lubień – Kasiński i in., 2008, 2009).

Warunki geologiczno-górnicze

Na obszarze prognostycznym Łanięta występują cztery pokłady węgla brunatnego, silnie zaburzone w wyniku syn- i postsedymentacyjnych ruchów pionowych w obrębie wysadu, co znajduje odzwierciedlenie w ich zmiennej miąższości (Tabela 3.19.2.). Cienki pokład węgla brunatnego z licznymi wkładkami ilastymi i piaszczystymi o miąższości 1,7 m, pod względem litostratygraficznym odpowiadający VII pokładowi odrzańskiemu, występuje w sąsiedztwie czapy wysadu solnego (Ciuk, 1993a,b). Węgle **V pokładu czempińskiego** zalegają nieco powyżej, ale w zasadzie również w pobliżu gipsowo-anhydrytowej czapy struktury solnej, często wprost na utworach czapy. Pokład węgla jest poprzesuwany wzdłuż licznych uskoków i fleksur współkształtnie do morfologii stropu czapy wysadu solnego. W nadkładzie wysadu Łanięta, strop pokładu V zalega na głębokości 151,6–180,4 m p.p.t. (średnio 168,9 m p.p.t.), a pokład osiąga miąższość 1,0–22,4 m (średnio 11,0 m). Występowanie pokładu jest ograniczone wyłącznie do obszaru niecki nadwysadowej i jego zasięg nie przekracza konturu wysadu. V pokład czempiński (traktowany łącznie z pokładami nadległymi), mimo znacznej głębokości zalegania, w wielu otworach wykazuje cechy bilansowe, a część pokładu o cechach bilansowych zajmuje powierzchnię 4,32 km². Wartość liniowego współczynnika nadkładu w nadkładzie wysadu Łanięta (obliczonego dla wszystkich pokładów łącznie z pokładami nadległymi) waha się w granicach 3,5–183,6 (średnio 32,3). **II łużycki pokład węgla brunatnego** w nadkładzie wysadu zalega bardziej płasko, a jego zasięg również nie wykracza poza obszar niecki nadwysadowej i kontur wysadu. Bilansowa część tego pokładu (liczona łącznie z bilansową częścią I pokładu środkowopolskiego) zajmuje odpowiednio powierzchnię 4,02 km². Pokład ten zalega znacznie płycej niż V pokład czempiński – w nadkładzie wysadu Łanięta jego strop występuje na głębokości 121,0–133,9 m p.p.t. (średnio 127,5 m p.p.t.) i osiąga miąższość 8,4–38,5 m (średnio 23,5 m). II pokład łużycki, traktowany łącznie z innymi pokładami, w licznych otworach wykazuje cechy bilansowe. Wartość liniowego współczynnika nadkładu ponad wysadem Łanięta (obliczonego dla pokładu II i V łącznie) wynosi 3,5–14,4 (średnio 9,0). Zasięg **I środkowopolskiego pokładu węgla brunatnego** szeroko wykracza poza obszar niecek nadwysadowych i kontur wysadu. Strop pokładu w nadkładzie wysadu występuje na głębokości 74,8–98,5 m p.p.t. (średnio 86,7 m p.p.t.), a miąższość pokładu waha się tam w granicach 2,4–20,5 m, wynosząc średnio 11,5 m. Poza obszarem niecki nadwysadowej strop I pokładu środkowopolskiego występuje na głębokości 89,9–145,0 m p.p.t. (średnio 114,4 m p.p.t.), a miąższość pokładu waha się w granicach 1,2–4,0 m, wynosząc średnio 2,6 m. I pokład środkowopolski, traktowany łącznie z pokładami niżejległymi, w większości otworów ponad wysadem wykazuje cechy bilansowe, jednak poza obrębem wysadu nie ma takich cech ze względu na zbyt małą miąższość i zbyt gruby nadkład, a co za tym idzie niekorzystne wartości liniowego współczynnika nadkładu. Wartość liniowego współczynnika nadkładu ponad wysadem waha się w granicach 4,8–31,2 (średnio 18,0), a poza obszarem niecki nadwysadowej w granicach 36,0–90,3 (średnio 54,3). Powyżej pokładu I, lokalnie występuje soczewka węgla brunatnego będąca ekwiwalentem **Ia pokładu oczkowickiego**, która w jedynym przebijającym ją otworze ma miąższość 0,3 m (Ciuk 1993a).

Tabela 3.19.2. Parametry geologiczno-górnicze pokładów węgla brunatnego na obszarze bilansowym obszaru prognostycznego Łanięta (źródło: Kasiński i in., 2009)

Parametr	Jednostka	I pokład środkowopolski			II pokład łużycki			V pokład czempiński			Obszar ogółem		
		min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.	min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	77,2	98,2	119,0	129,4	151,0	172,4	152,6	179,9	202,8	77,2	179,9	202,8
Grubość nadkładu	[m]	74,8	86,7	98,5	121,0	127,5	133,9	151,6	168,9	180,4	74,8	166,0	180,4
Miąższość węgla	[m]	2,4	11,5	20,5	8,4	23,5	38,5	1,0	11,0	22,4	1,0	17,5	38,5
N:W	[-]	4,8	18,0	31,2	3,5*	9,0*	14,4*	3,5*	9,0*	14,4*	3,5	9,4	31,2

* łącznie dla pokładu II i V

Profil geologiczny w obszarze prognostycznym Łanięta przedstawia się następująco:
(1) utwory holoceńskie: ciągła pokrywa piasków kwarcowych, w podmokłych zagłębieniach bezodpływowych nad wysadem także namuły i torfy;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone w postaci piasków i żwirów różnoziarnistych, mułków piaszczystych oraz glin morenowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków z soczewkami węgla brunatnego;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy) o charakterze złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych i mułków;
(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym;
(7) utwory niższej części formacji ścinawskiej (miocen środkowy i dolny), wykształcone w postaci węglistych piasków kwarcowych;
(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci piasków o różnej frakcji;
(9) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych;
(10) **V czempiński pokład węgla brunatnego** (formacja czempińska, oligocen dolny) o znaczeniu złożowym;
(11) utwory niższej części formacji czempińskiej (oligocen dolny), wykształcone w postaci mułowców z glaukonitem;
(12) utwory formacji mosińskiej dolnej, wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych z wkładkami drobnego żwirku kwarcowego;
(13) utwory formacji jerzmanowickiej (eocen górny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych, mułkowatych piasków kwarcowych z glaukonitem;
(14) lokalnie **VII odrzański pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia złożowego;
(15) w podłożu podkenozoicznym: utwory gipsowo-ilaste czapy wysadu solnego Łanięta (cechsztyn).
W granicach obszaru prognostycznego Łanięta i w jego bezpośrednim sąsiedztwie występuje złoże soli kamiennej SK 283 Łanięta, a na północ od granic obszaru złoże kruszywa naturalnego (czwartorzędowe piaski budowlane i drogowe) KN 15454 Pomarzanki.

Parametry jakościowe węgla

Wartości parametrów chemiczno-technologicznych węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Łanięta (Tabela 3.19.3.) wskazują, że węgiel ten jest w całości węglem energetycznym, przy czym:

- w I pokładzie środkowopolskim nie jest to *de facto* nawet węgiel energetyczny; a ił (piasek) węglisty, o bardzo wysokiej popielności i wysokiej zawartości siarki;
- w II pokładzie łużyckim jest to węgiel energetyczny niskiej jakości; o wysokiej popielności i podwyższonej zawartości siarki;
- w V pokładzie czempińskim jest to węgiel energetyczny średniej jakości; o wysokiej popielności i bardzo wysokiej zawartości siarki.

Tabela 3.19.3. Średnie parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych na obszarze prognostycznym Łanięta (źródło: Ciuk, 1993a)

Parametr	Symbol	Jednostka	V czempiński pokład węgla brunatnego			Obszar ogółem
			min.	średnio	max.	
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,89	3,76	4,59	3,91
Popielność	A^d	[%]	25,88	26,08	43,15	27,26
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	5 644	7 349	8 364	7 923
Gęstość pozorna	d^d_a	[Mg/m³]	1,18	1,26	1,29	1,21
Zawartość ksylitów	K_c	[%]	0,04	0,30	4,80	1,30
Siarka palna	S^d_c	[%]	1,12	2,86	3,58	2,96
Siarka popiołowa	S^d_A	[%]	0,77	0,90	1,01	0,95
Zawartość piasku	P^d	[%]	12,69	17,13	17,69	9,16
Zawartość bituminów	B^d	[%]	3,79	3,80	3,94	3,87
Wydajność prasmoły	T^d_{sk}	[%]	7,07	9,49	11,38	10,62
Zawartość alkaliów	$(Na_2O+K_2O)^d$	[%]	0,11	0,18	0,96	0,71

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Łanięta leży w lewobrzeżnej części zlewni Wisły, do której jest odwadniana bezpośrednio jego wschodnia część. W odległości 4,5 km na północny zachód leży Jezioro Lubieńskie, a na jego południowo-wschodnim przedłużeniu rozciąga się strefa podmokłych łąk i torfowisk, sięgająca północno-zachodniej części obszaru prognostycznego. Do Jeziora Lubieńskiego jest odwadniana zachodnia część obszaru.
W rejonie wysadu Łanięta występują wody podziemne związane z osadami plejstocenu, miocenu, jury i cechsztynu (czapa gipsowo-anhydrytowa wysadu) (Tatarski, 1980). W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występują dwa poziomy wodonośne o sumarycznej miąższości 10–90 m. Poziom górny, związany z piaskami drobnoziarnistymi i piaskami mułkowatymi, charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym lub nieznacznie naporowym (pod powierzchniową pokrywą glin morenowych). W takim przypadku zwierciadło wód tego poziomu występuje (lub stabilizuje się) na głębokości 0,5–7,0 m p.p.t. Ogólny kierunek odpływu wód jest ku NE. Poziom górny charakteryzuje się małą zasobnością i ścisłym uzależnieniem od warunków atmosferycznych. Dolny poziom piętra plejstoceńskiego występuje

w piaskach różnoziarnistych ze żwirem, często zailonych, i pospółkach. Wody tego poziomu występują pod napięciem 130–990 kPa, a zwierciadło stabilizuje się na głębokości 5,1–12,0 m p.p.t. Współczynnik filtracji dla wodonośnych utworów tego poziomu waha się w granicach $5{,}54 \cdot 10^{-6}$–$7{,}00 \cdot 10^{-6}$ m/s, wynosząc średnio $6{,}27 \cdot 10^{-6}$ m/s. Ogólny kierunek odpływu wód jest ku ENE. Wydajności poziomu dolnego są znacznie zróżnicowane i wahają się w granicach 12–65 m³/h przy wydajnościach jednostkowych 0,4–6,0 m³/h/1ms. W obrębie **piętra mioceńskiego** również występują dwa poziomy wodonośne. Wyższy z nich o miąższości do 45 m, który pozostaje w kontakcie hydraulicznym z poziomami wodonośnymi plejstocenu występuje ponad utworami asocjacji brunatnowęglowej i jest wykształcony w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych. W poziomie tym nie przeprowadzono badań hydrogeologicznych. Poziom niższy, o miąższości do 49 m, występuje poniżej utworów zawęglonych, a powyżej pokładu węgla. Jest on zbudowany z piasków drobnoziarnistych i pylastych z przewarstwieniami mułków. Poziom ten charakteryzuje wydajność 2,3 m³/h przy wydajności jednostkowej 0,063 m³/h/1ms. Wskaźniki genetyczne sugerują istnienie dobrego kontaktu wód tego poziomu z wodami infiltracyjnymi, a także kontaktu z wodami czapy gipsowo-anhydrytowej wysadu. W obrębie **piętra jurajskiego** w otoczeniu wysadu solnego występują dwa poziomy wodonośne. Wody poziomu wyższego są wodami szczelinowymi występującymi w utworach węglanowych malmu. Wody te występują na głębokości 15,3–17,0 m p.p.t., a ich zwierciadło ma charakter statyczny. Wydajności z tego poziomu są bardzo zmienne i wahają się w granicach 0,037–14,0 m³/h. Wody poziomu niższego są wodami porowymi występującymi w serii piaskowcowo-zlepieńcowej, przeławiconej mułkami i iłami. Poziom ten charakteryzuje się znacznie większymi wydajnościami w granicach 7,2–187,0 m³/h, a w strefie dyslokacji tektonicznych nawet 1600 m³/h. **Piętro cechsztyńskie** jest związane ze spękanymi gipsami i anhydrytami izolowanych partii czapy wysadu solnego. W poziomie występuje zwierciadło naporowe, które stabilizuje się na bardzo różnej głębokości: 10,0–29,0 m p.p.t.

Wody poziomu dolnego piętra plejstoceńskiego obszaru prognostycznego Łanięta praktycznie w całości wchodzą w skład międzyglinowego Lokalnego Zbiornika Wód Podziemnych (LZWP) nr 225 Łanięta, który na tym odcinku – poza małym fragmentem obszaru najwyższej ochrony (ONO) – nie podlega jednak szczególnej ochronie W granicach obszaru prognostycznego Łanięta znajduje się również fragment LZWP nr 215 Subniecka warszawska.

Na obszarze prognostycznym Łanięta nie występują duże ujęcia wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Łanięta jest użytkowana rolniczo. Na obszarze występują przeważnie gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W obniżeniach bezodpływowych, w nadkładzie wysadu solnego (ponad obszarem występowania węgla) stwierdzono niewielkie płaty gleb rozwiniętych na gruntach organicznych. Dwa niewielkie kompleksy leśne występują w zachodniej części obszaru.

Na obszarze Łanięta znajduje się siedem pomników przyrody (Tabela 3.19.4.). W obrębie obszaru Łanięta i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów podlegających ochronie przyrody i krajobrazu.

Tabela 3.19.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych nad obszarem Łanięta (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Łanięta	Łanięta / kutnowski	1976	Jesion wyniosły	2
P	Suchodębie	Łanięta / kutnowski	1977	Lipa drobnolistna	2
P	Łanięta	Łanięta / kutnowski	1992	Jesion wyniosły	2
P	Łanięta	Łanięta / kutnowski	1992	Dąb szypułkowy	1

P – pomnik przyrody

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Ciuk, E.,1993a. O węglach brunatnych w wysadzie solnym w Łaniętach w województwie płockim i o ich własnościach chemiczno-technologicznych. Państwowy Instytut Geologiczny, 14 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 793/93, Warszawa.

Ciuk, E., 1993b. O węglach brunatnych w wysadzie solnym w Łaniętach w województwie płockim i o ich własnościach chemiczno-technologicznych. W: I. Lipiarski [red.]: Materiały 16 Sympozjum „Geologia formacji węglonośnych Polski". 16; 7–12, Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków.

Dębski, J., 1964. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Łanięta, woj. łódzkie, powiat kutnowski, miejscowość Łanięta. Państwowy Instytut Geologiczny, 126 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 17352, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A. Wrocław.

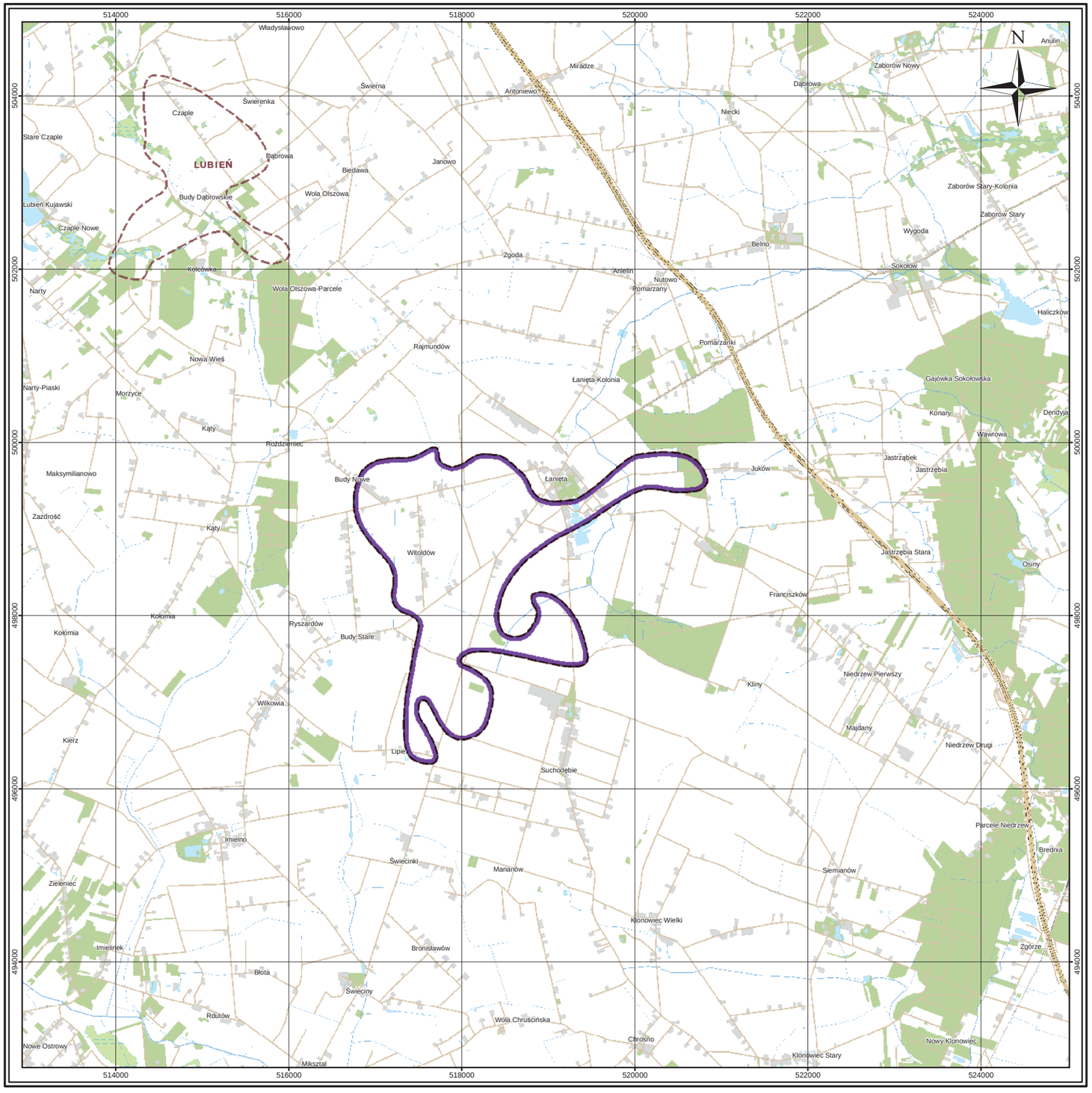
Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

Parecka, K., 1980. Dokumentacja geologiczna w kategorii C_1 złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Łanięta, gmina Łanięta, województwo płockie. Kombinat Geologiczny Północ, 87 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 13772 CUG, Warszawa.

Sylwestrzak, W., 1963. Orzeczenie (sprawozdanie) z prac geologiczno-poszukiwawczych (penetracyjnych) złóż węgla brunatnego w rejonie Lubienia, Gostynina i Kutna. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, 50 s. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 19232, Warszawa.

Tatarski, A., 1980. Część hydrogeologiczna. W: K. Parecka [red.]: 1980. Dokumentacja geologiczna w kategorii C_1 złoża soli kamiennej w wysadzie solnym Łanięta, gmina Łanięta, województwo płockie. Kombinat Geologiczny Północ, **2;** 1–32 s., Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 13772 CUG, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŁANIĘTA
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*

Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

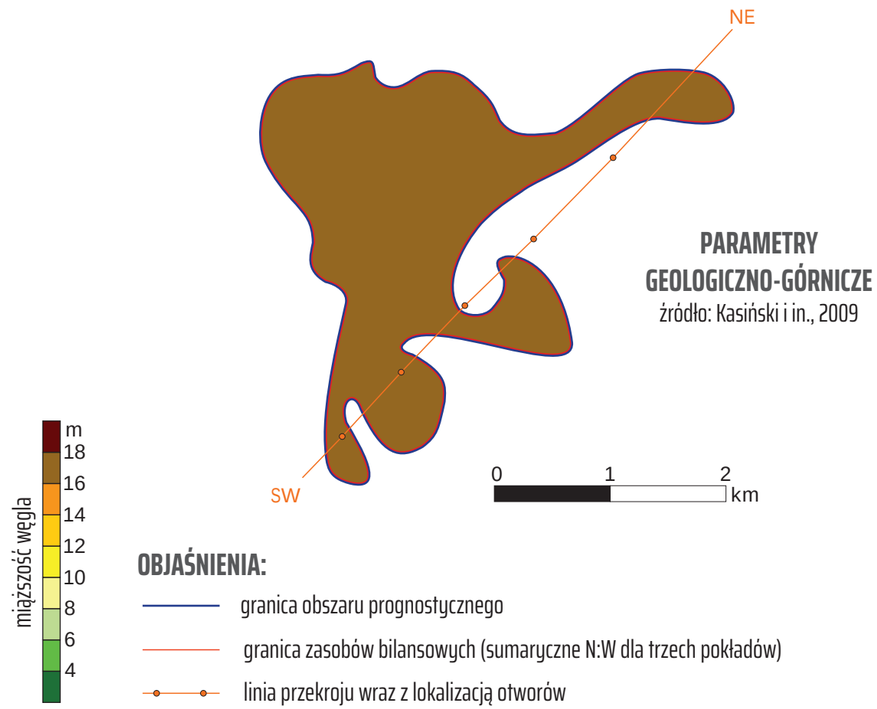
0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.19. A.

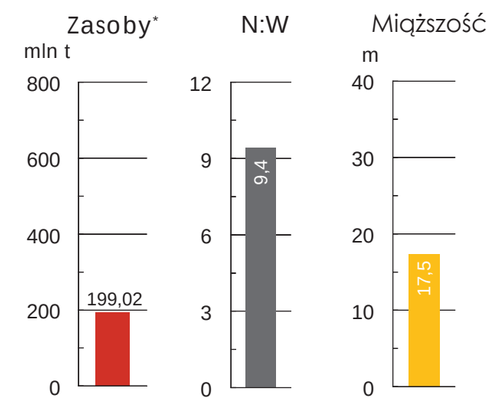
OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŁANIĘTA
PARAMETRY GEOLOGICZNO--GÓRNICZE



PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Kasiński i in., 2009

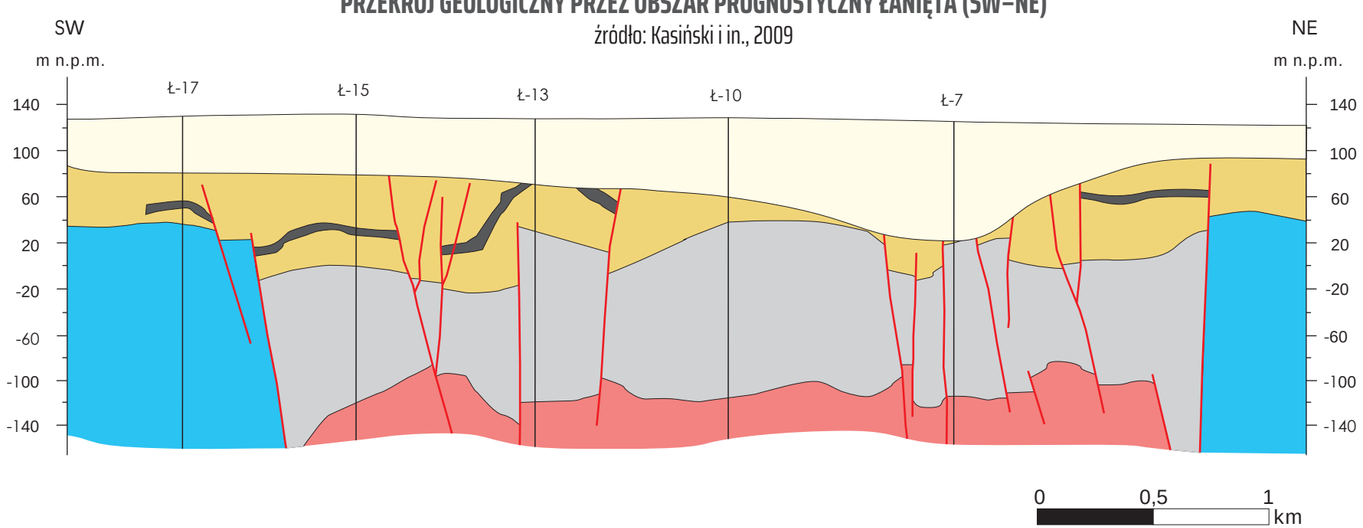
OBJAŚNIENIA:

- granica obszaru prognostycznego
- granica zasobów bilansowych (sumaryczne N:W dla trzech pokładów)
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Kasiński i in., 2008; 2009

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŁANIĘTA (SW–NE)
źródło: Kasiński i in., 2009



OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzieleń
- uskok
- węgiel brunatny
- czapa gipsowa
- sól
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- jura

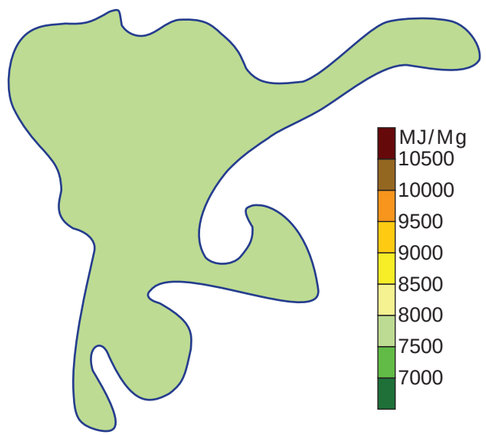
Fig. 3.19. B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŁANIĘTA

PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

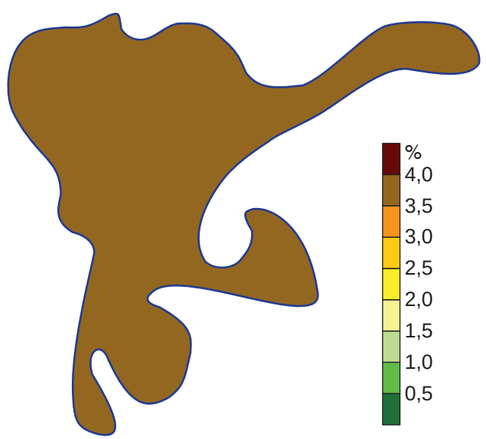
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i

źródło: opracowanie własne



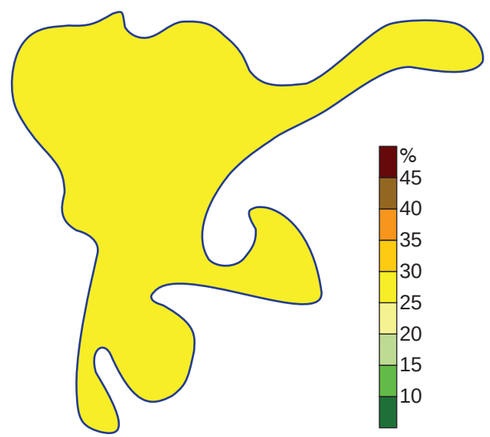
CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t

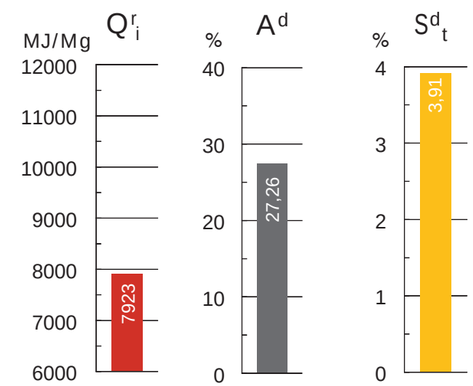
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d

źródło: opracowanie własne





Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

źródło: Ciuk, 1993a

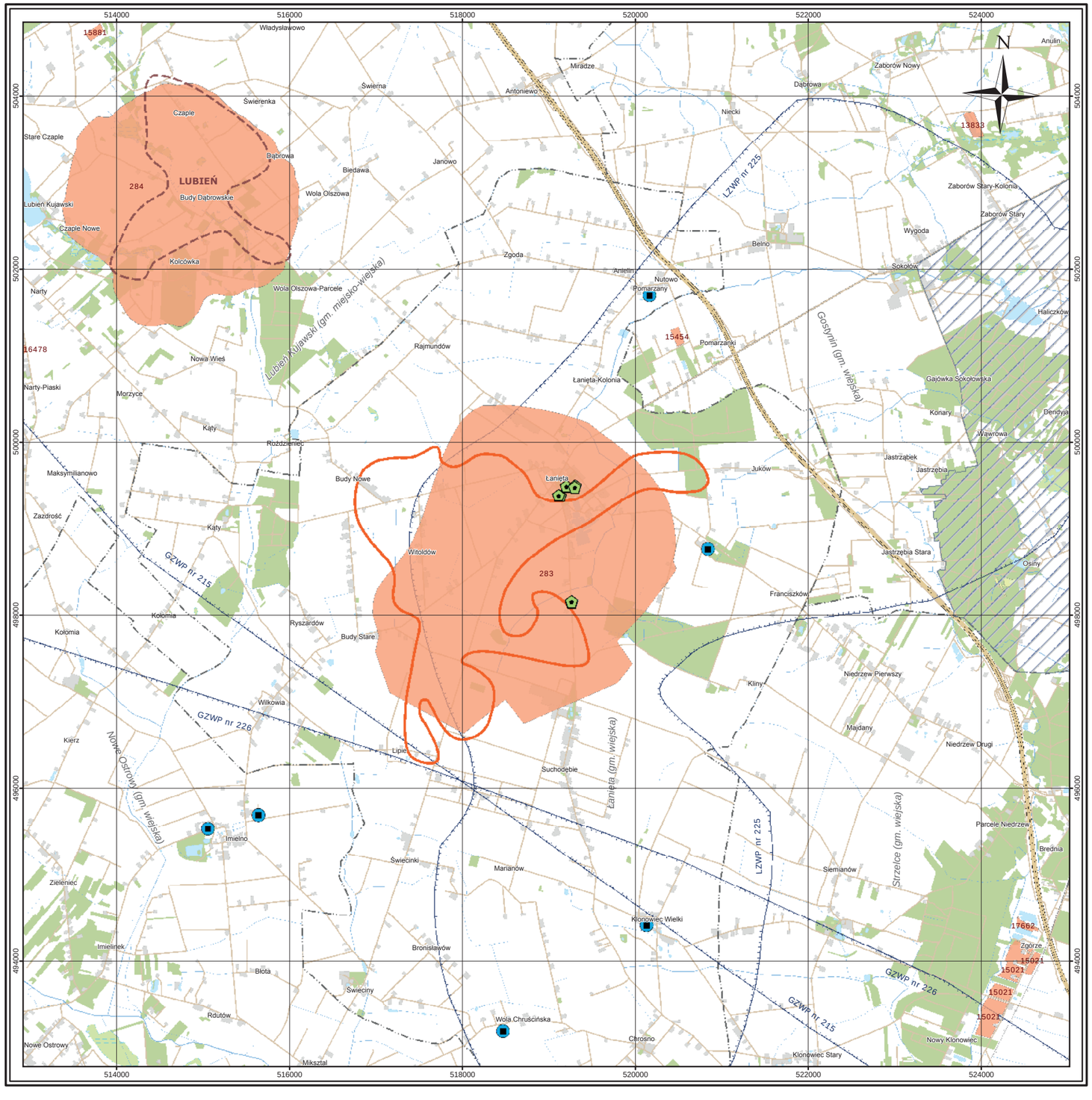
OBJAŚNIENIA:

granica obszaru prognostycznego

0 1 2 km

Fig. 3.19. C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŁANIĘTA
MAPA ŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Łanięta*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego
- 15021 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomnik przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Krzywiec, P., Kijewska, S., Saternus, A., Urbański, P., Wróbel, G., Papiernik, B., Siupik, J., 2009. Perspektywy występowania węgla brunatnego w sąsiedztwie wysadów solnych na Niżu Polskim. Państwowy Instytut Geologiczny, 172 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

0 1 2 3 4 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.19. D.

3.20. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola

Województwo: kujawsko-pomorskie; **powiaty:** aleksandrowski, radziejowski, włocławski;
gminy: Bądkowo, Brześć Kujawski, Lubraniec, Osięciny, Topólka

Zasoby węgla brunatnego

W południowo-wschodniej części obszaru prognostycznego Osięciny-Kąkowa Wola udokumentowano w roku 1956 niewielkie złoże Lubraniec. W złożu tym na powierzchni 1,59 km² obliczono zasoby węgla brunatnego w kategorii C_2 w ilości 11,8 mln ton (Marzec i in., 1956), które jednak ze względu na niską jakość węgla zostały w całości uznane za pozabilansowe. W roku 1981 opracowano wyniki prac penetracyjnych na całym obszarze, stwierdzając tam występowanie węgla brunatnego o zasobach szacunkowych w ilości 140 mln ton (Ciuk, 1981). Na podstawie danych archiwalnych z otworów wiertniczych dokonano przeliczeń zasobów (Dyląg i in., 1997), co doprowadziło do ustalenia zasobów szacunkowych w ilości 132,94 mln ton. W roku 2008, opierając się na istniejących danych, dokonano ponownych przeliczeń zasobów szacunkowych węgla brunatnego (Kasiński i in., 2008) i uzyskano wartość znacznie wyższą – 764,03 mln ton (Tabela 3.20.1.). Mimo że wartość ta wydaje się zawyżona ze względu na uwzględnienie w szacunku także otworów pozabilansowych, nie ulega wątpliwości, że zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola mogą być znaczne i zapewne wyższe niż te wcześniej szacowane.

Tabela 3.20.1. Zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola (źródło: zasoby bilansowe – Dyląg i in., 1997; zasoby pozabilansowe – Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
Zasoby szacunkowe			
Kategoria D	132,94	631,09	764,03
Zasoby ogółem	**132,94**	**631,09**	**764,03**

Warunki geologiczno-górnicze

Występowanie węgla brunatnego na omawianym obszarze stwierdzono w licznych otworach wiertniczych, związanych ze wstępną penetracją regionu. W obszarze prognostycznym Osięciny–Kąkowa Wola cechy bilansowe mają jedynie węgle **I pokładu środkowopolskiego**, który osiąga parametry bilansowe w pięciu otworach wiertniczych (Dyląg i in., 1997) (Tabela 3.20.2.). Strop pokładu leży na rzędnej 0,0–44,6 m n.p.m. (średnio 23,3 m n.p.m.). Miąższość węgla waha się w granicach 2,5–9,8 m (średnio 5,0 m). Głębokość spągu obszaru prognostycznego wynosi 20,0–84,4 m p.p.t. (średnio 52,2 m p.p.t.), a spąg występuje na rzędnej -4–40 m n.p.m. (średnio 17,4 m n.p.m.). Liniowy współczynnik nadkładu N:W ma wartość 7,3–30,9 (średnio 15,1). W okolicy Lubrańca, w otworze Lubraniec 1 stwierdzono na głębokości 16,0 m występowanie młodszego **0 orłowskiego pokładu węgla** (Dyląg i in., 1997) o miąższości 4,0 m. Głębokość spągu pokładu wynosi tam 20,0 m p.p.t., a liniowy współczynnik nadkładu N:W ma wartość 4,0. Powierzchnia występowania węgla brunatnego o cechach bilansowych w obszarze Osięciny-Kąkowa Wola wynosi około 21,30 km².

Profil litologiczny w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola przedstawia się następująco:
(1) utwory holocenu, występujące w obniżeniach terenu wykształcone w postaci piasków i namułów organicznych, a miejscami także torfów;
(2) utwory plejstoceńskie, wykształcone głównie w postaci glin morenowych;
(3) utwory formacji poznańskiej (miocen środkowy–pliocen), wykształcone w postaci iłów i mułków;
(4) **I środkowopolski pokład węgla brunatnego** (formacja poznańska, miocen środkowy), o znaczeniu złożowym;
(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci mułków i piasków kwarcowych drobnoziarnistych;
(6) utwory formacji mosińskiej górnej (oligocen dolny), wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków glaukonitowo-kwarcowych i mułowców z glaukonitem;
(7) w podłożu mezozoicznym: margle i mułowce jury górnej (kimeryd i portland).
Przez południowo-wschodnią część obszaru prognostycznego przebiega wysokociśnieniowy gazociąg gazu ziemnego Odolanów-Włocławek.

Tabela 3.20.2. Parametry geologiczno-górnicze węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych obszaru prognostycznego Osięciny-Kąkowa Wola (źródło: Dyląg i in., 1997)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	20,0	72,7	84,4
Grubość nadkładu	[m]	50,4	66,9	83,6
Miąższość węgla	[m]	4,6	5,8	8,0
N:W	[-]	9,0	11,5	11,8

Parametry jakościowe węgla

W otworach penetracyjnych wykonanych w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola nie prowadzono badań parametrów chemiczno-technologicznych węgla, poza udokumentowanym niewielkim złożem Lubraniec, gdzie wartości podstawowych parametrów zestawiono w Tabeli 3.20.3.

Tabela 3.20.3. Przypuszczalne parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola (źródło: Marzec i in., 1956)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład środkowopolski		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	S^d_t	[%]	1,54	1,60	1,70
Popielność	A^d	[%]	44,80	48,37	53,90
Wartość opałowa	Q^r_i	[MJ/Mg]	4 585	4 951	5 188

Węgiel występujący w tym złożu nie spełnia kryteriów dla węgla energetycznego ze względu na zbyt niską wartość opałową i zbyt wysoką popielność i jest *de facto* piaskiem węglistym. Na podstawie ekstrapolacji danych ze złoża Lubraniec można przypuszczać, że węgiel brunatny z obszaru Osięciny-Kąkowa Wola jest węglem energetycznym niskiej jakości o podwyższonej zawartości siarki.

Warunki hydrogeologiczne

Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola jest odwadniany przez rzekę Zgłowiączkę, lewy dopływ Wisły, płynącą w pobliżu południowej i wschodniej granicy granicy obszaru i przez łączący się z nią kanał Bachorze. W południowo-zachodniej części omawianego obszaru znajduje się system niewielkich jezior, spośród których powierzchnia największych (Poduchowne, Sadłużek, Znaniewo) nie przekracza 0,25 km². W wąskiej dolinie Zgłowiączki występują tereny podmokłe.

W obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola (poza złożem Lubraniec) nie prowadzono dotychczas szczegółowych badań hydrogeologicznych. Na złożu Lubraniec w pięciu otworach pomierzono zwierciadło nawiercone i ustabilizowane wszystkich poziomów wodonośnych (Marzec i in., 1956). **Piętro plejstoceńskie** jest zapewne reprezentowane przez jeden złożony poziom wodonośny związany z utworami fluwioglacjalnymi. Na obszarze płaskiego zalegania osadów plejstoceńskich (poza kopalną doliną erozyjną w okolicy otworów Lubraniec I, Lubraniec III i Lubraniec V) w skład poziomu wchodzą 2–3 warstwy wodonośne położone na głębokości 14,1–19,6 m p.p.t. (rzędne 69,8–78,0 m n.p.m.). Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter nieznacznie naporowy i stabilizuje się na głębokości 1,2–13,1 m p.p.t. (rzędne 78,0–87,7 m n.p.m.). W obrębie wspomnianej wyżej doliny kopalnej poziom wodonośny plejstocenu ma znacznie większą miąższość, chociaż w wielu miejscach jest rozczłonkowany występującymi lokalnie wkładkami utworów nieprzepuszczalnych (np. kry iłów poznańskich). W dolinie, w skład poziomu wchodzi 6–11 warstw wodonośnych położonych na głębokości 7,6–87,5 m p.p.t. (rzędne 0,5–77,4 m n.p.m.). Zwierciadło wód tego poziomu ma tam charakter przeważnie silnie naporowy i stabilizuje się na głębokości 1,3–28,1 m p.p.t. (rzędne 78,0–87,7 m n.p.m.). Utwory wodonośne **piętra mioceńskiego** należą do formacji pawłowickiej i są wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, mułkowatych o miąższości 15–20 m. Tworzą one pojedynczy poziom wodonośny stanowiący część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska (Kleczkowski, 1990), którego szacunkowe zasoby dyspozycyjne określono na 480 m³/d. W skład poziomu wchodzą 1–4 warstwy wodonośne położone na głębokości 37,5–67,7 m p.p.t. (rzędne 25,3–55,5 m n.p.m.). Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter naporowy i stabilizuje się na głębokości 5,3–20,6 m p.p.t. (rzędne 72,4–82,7 m n.p.m.). W skład **piętra oligoceńskiego** wchodzi niegruba seria drobnoziarnistych piasków glaukonitowych formacji mosińskiej górnej o miąższości do 10 m. Ze względu na uziarnienie skał wodonośnych i niewielką grubość kompleksu, wydajność poziomu jest prawdopodobnie niewielka. **Piętro górnojurajskie** jest reprezentowane przez poziom wodonośny prowadzący wody szczelinowe w spękanych wapieniach jury górnej. Poziom ten, reprezentowany przez 1–2 warstwy wodonośne, występuje na głębokości 94,0–120,0 m p.p.t. (rzędne 32,0–6,0 m n.p.m.). Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter silnie naporowy i stabilizuje się na głębokości 5,5–21,5 m p.p.t. (rzędne 66,6–77,6 m n.p.m.).

Północno-zachodnia część obszaru prognostycznego Osięciny–Kąkowa Wola sąsiaduje z czwartorzędowym Głównym Zbiornikiem Wód Podziemnych (GZWP) nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska, będącego w tej części obszarem wysokiej ochrony (OWO).

W południowej części obszaru prognostycznego, w miejscowościach Paniewo oraz Żydowo, funkcjonują duże ujęcia komunalne wód podziemnych z piętra czwartorzędowego. W pobliżu północno-zachodniej granicy obszaru prognostycznego w miejscowości Karolin występują dwa duże ujęcia wód podziemnych.

Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia obszaru prognostycznego Osięciny-Kąkowa Wola jest użytkowana rolniczo. Na obszarze występują przeważnie gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. W zachodniej części obszaru, na wschód od miejscowości Osięciny, występuje większy kompleks leśny z dwoma użytkami ekologicznymi (Bartłomiejowice). Na południe od obszaru Osięciny-Kąkowa Wola, lecz poza jego granicami, usytuowany jest obszar sieci Natura 2000, jest to specjalny obszar ochrony siedlisk PLH 040037 Słone Łąki w Dolinie Zgłowiączki. W pobliżu zachodniej granicy obszaru prognostycznego, jednak też poza jego granicami, występuje Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Głuszyńskie.

Na obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola znajdują się dwa użytki ekologiczne, obejmujące zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu oraz dwa pomniki przyrody (Tabela 3.20.4.). Na tym terenie i w jego najbliższym sąsiedztwie nie ma innych obszarów i obiektów podlegających ochronie przyrody i krajobrazu.

Tabela 3.20.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych w obszarze prognostycznym Osięciny-Kąkowa Wola (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie obszaru prognostycznego
P	Lekarzewice	Osięciny / radziejowski	2017	Lipa drobnolistna	1
P	Lubraniec	Lubraniec / włocławski	1998	Lipa drobnolistna	1
U	Bartłomiejowice	Osięciny / radziejowski	1998	Bagno	0,2 ha
U	Bartłomiejowice	Osięciny / radziejowski	1998	Bagno	0,7 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

Spis literatury i opracowań archiwalnych

Biernat, S., 1960. Sprawozdanie roczne z wyników prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Nieszawa-Brzezie-Lubraniec. Państwowy Instytut Geologiczny, 31 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 13780, Warszawa.

Ciuk, E., 1981. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgli brunatnych w Polsce. Rejon Bąkowo-Podgórze woj. bydgoskie i włocławskie. Państwowy Instytut Geologiczny, 74 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 29506, Warszawa.

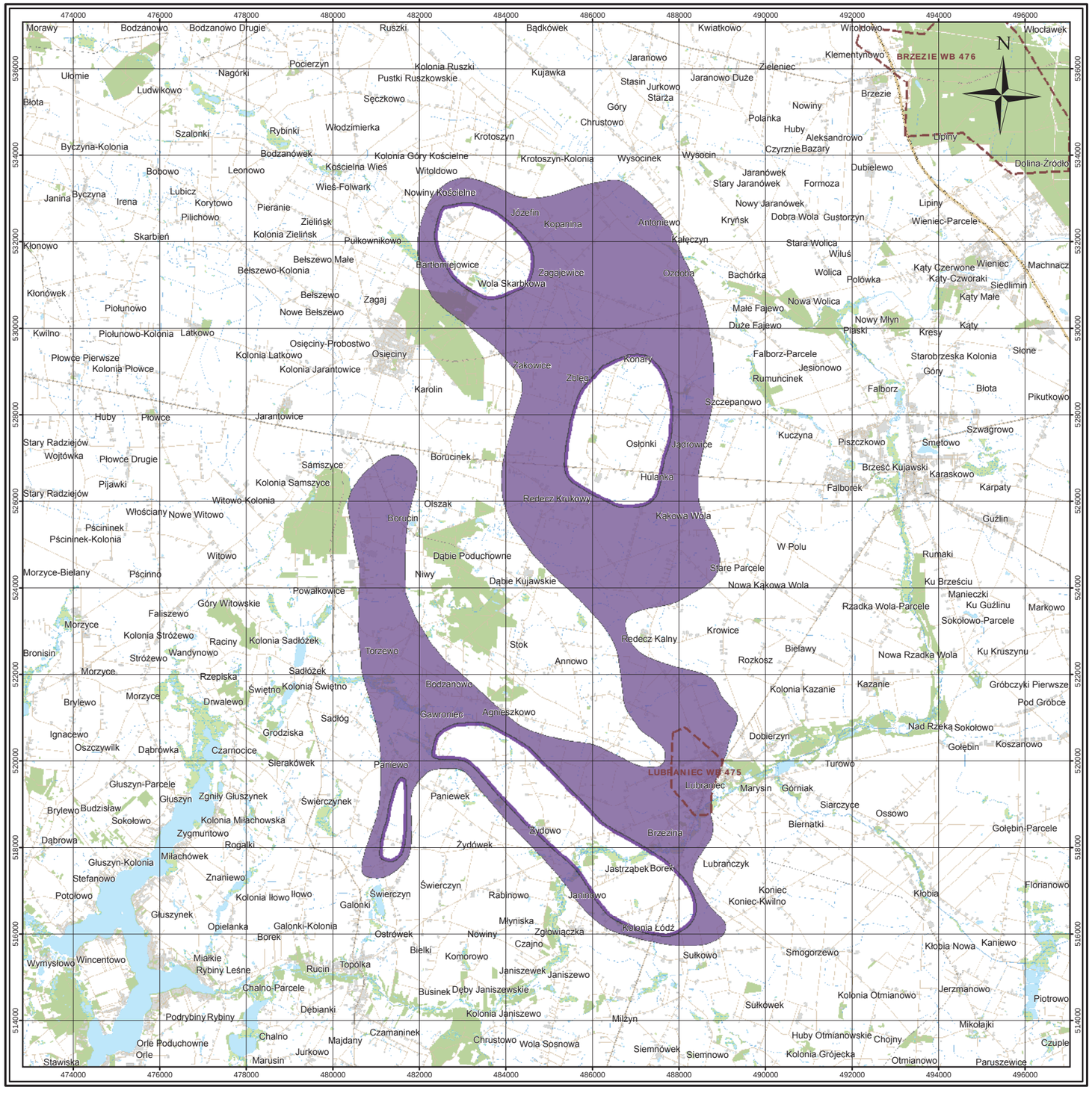
Dyląg, J.K., Kasiński, J.R., Piwocki, M., Saternus, A., 1997. Projekt prac geologicznych dla poszukiwania węgla brunatnego w rejonach Osięciny-Kąkowa Wola, Przedecz-Kłodawa, Radojewice, Strzelno i na obszarach przyległych. Państwowy Instytut Geologiczny, 62 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, Warszawa.

Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A., Wrocław.

Kleczkowski, A.S., 1990. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków.

Marzec, M., Ciuk, E., Jaczynowski, S., 1956. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w okolicy Lubrańca. Państwowy Instytut Geologiczny, 37 s. Narodowe Archiwum Geologiczne, nr inw. 297, Warszawa.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY OSIĘCINY-KĄKOWA WOLA
MAPA ZASOBOWA



OBJAŚNIENIA:

- Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D*
- Zasoby o cechach pozabilansowych odpowiadające kategorii D*
- WB 475 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A., Wrocław.

0 2 4 6 8 km

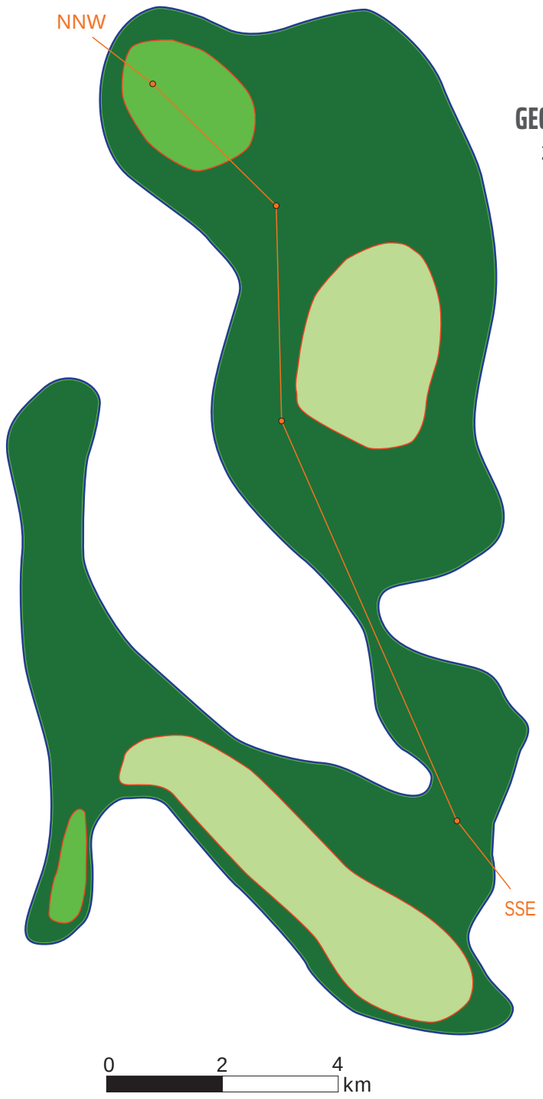
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.20. A.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY OSIĘCINY-KĄKOWA WOLA

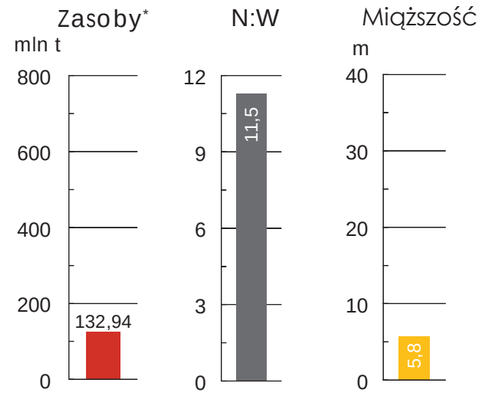
PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE



PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE
źródło: Dyląg i in., 1997

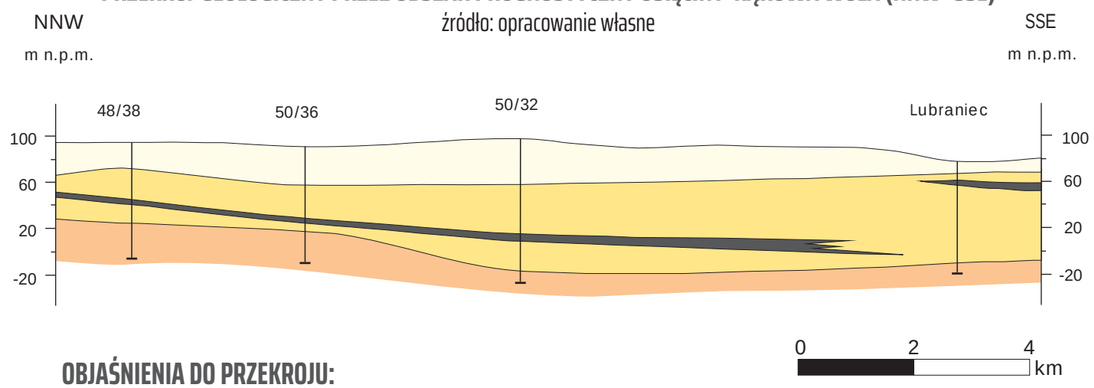
OBJAŚNIENIA:

- 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



Uśrednione parametry geologiczno-górnicze
*zasoby o cechach bilansowych
źródło: Dyląg i in., 1997

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY OSIĘCINY-KĄKOWA WOLA (NNW–SSE)
źródło: opracowanie własne



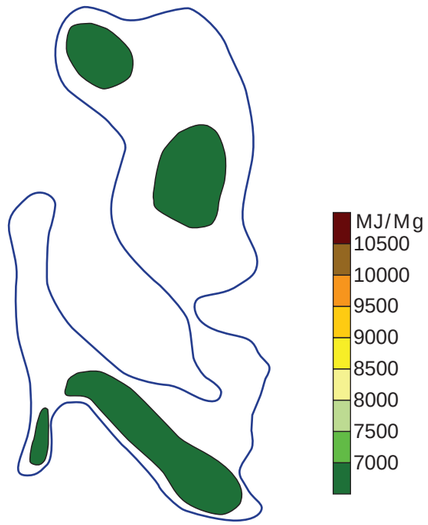
OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

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

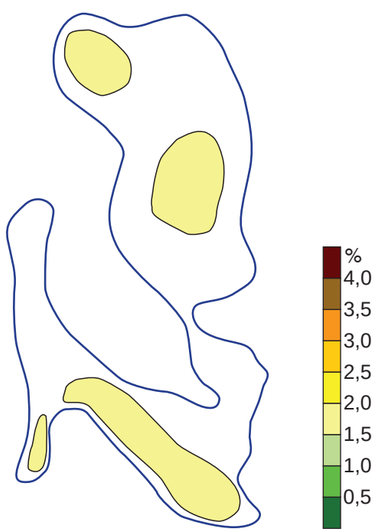
Fig. 3.20.B.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY OSIĘCINY-KĄKOWA WOLA
PARAMETRY CHEMICZNO--TECHNOLOGICZNE

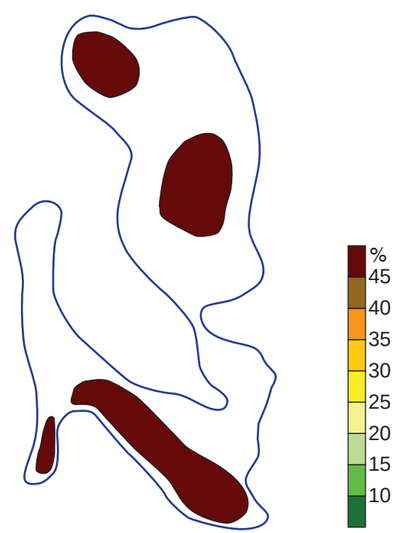
WARTOŚĆ OPAŁOWA Q^r_i
źródło: opracowanie własne

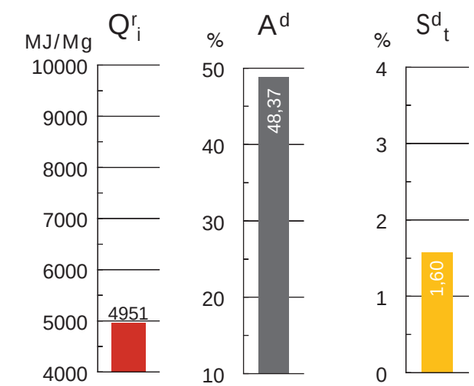


CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI S^d_t
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ A^d
źródło: opracowanie własne





Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne
źródło: Marzec i in., 1956

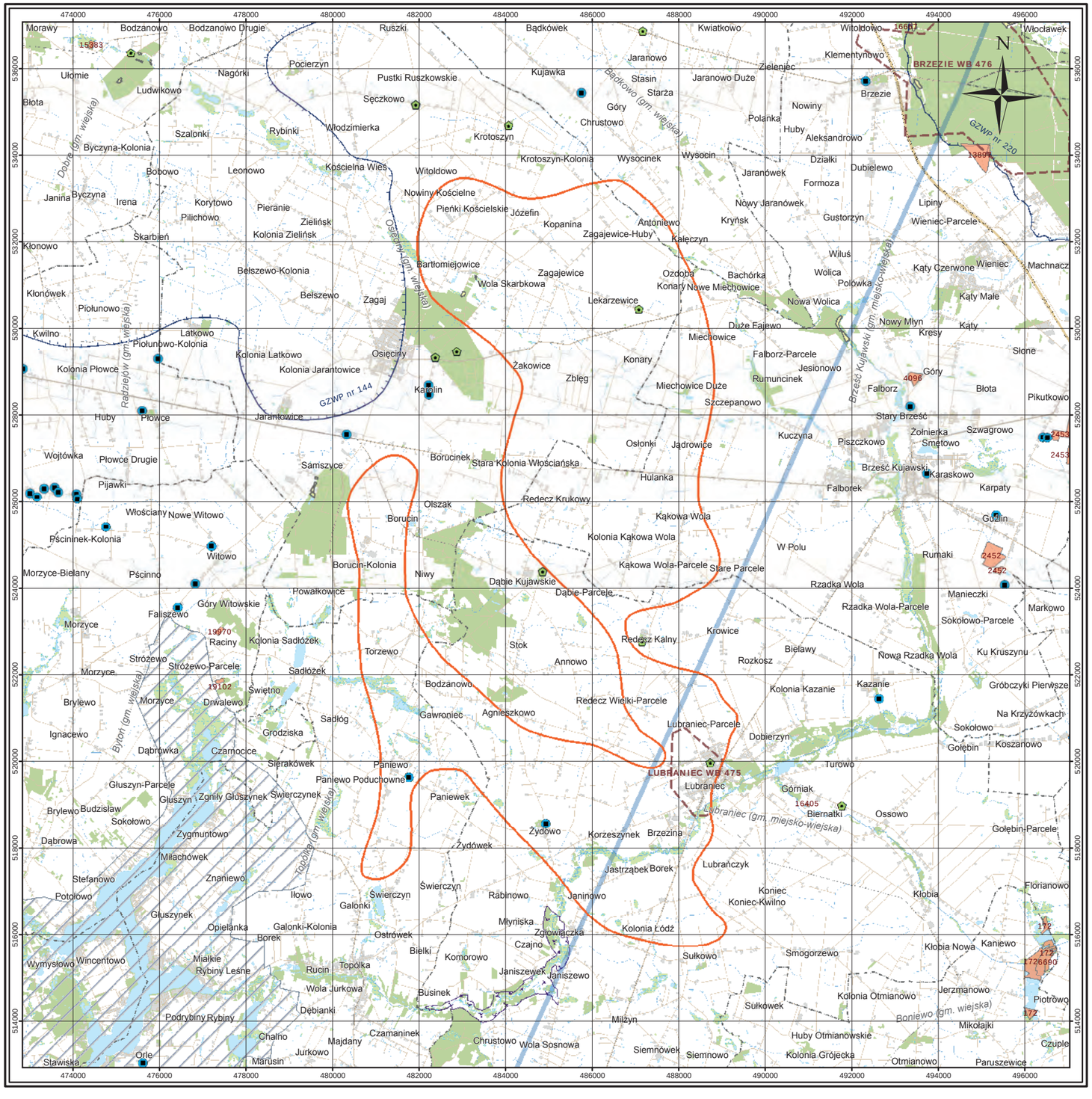
OBJAŚNIENIA:

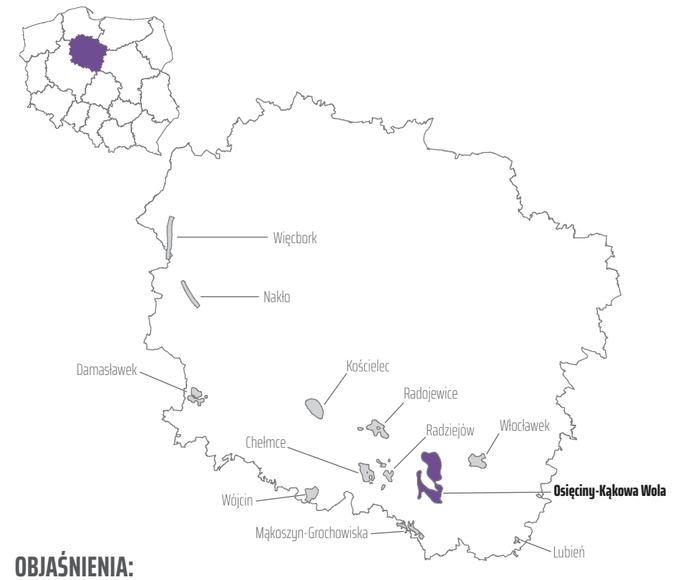
granica obszaru prognostycznego

0 4 8 km

Fig. 3.20.C.

OBSZAR PROGNOSTYCZNY OSIĘCINY-KĄKOWA WOLA
MAPA ŚRODOWISKOWA





OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Osięciny-Kąkowa Wola*
- WB 475 — Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 2452 — Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Natura 2000
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Rurociąg gazowy Odolanów-Włocławek
- Pomnik przyrody
- Granice gmin
- Główne ujęcia wód podziemnych

*Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P., 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Konina i program uzupełniających badań poszukiwawczych. Państwowy Instytut Geologiczny, 208 s. Archiwum Poltegor-Instytut S.A., Wrocław.

0 2 4 6 8 km

układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny
BDOO/BDOT
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.20.D.

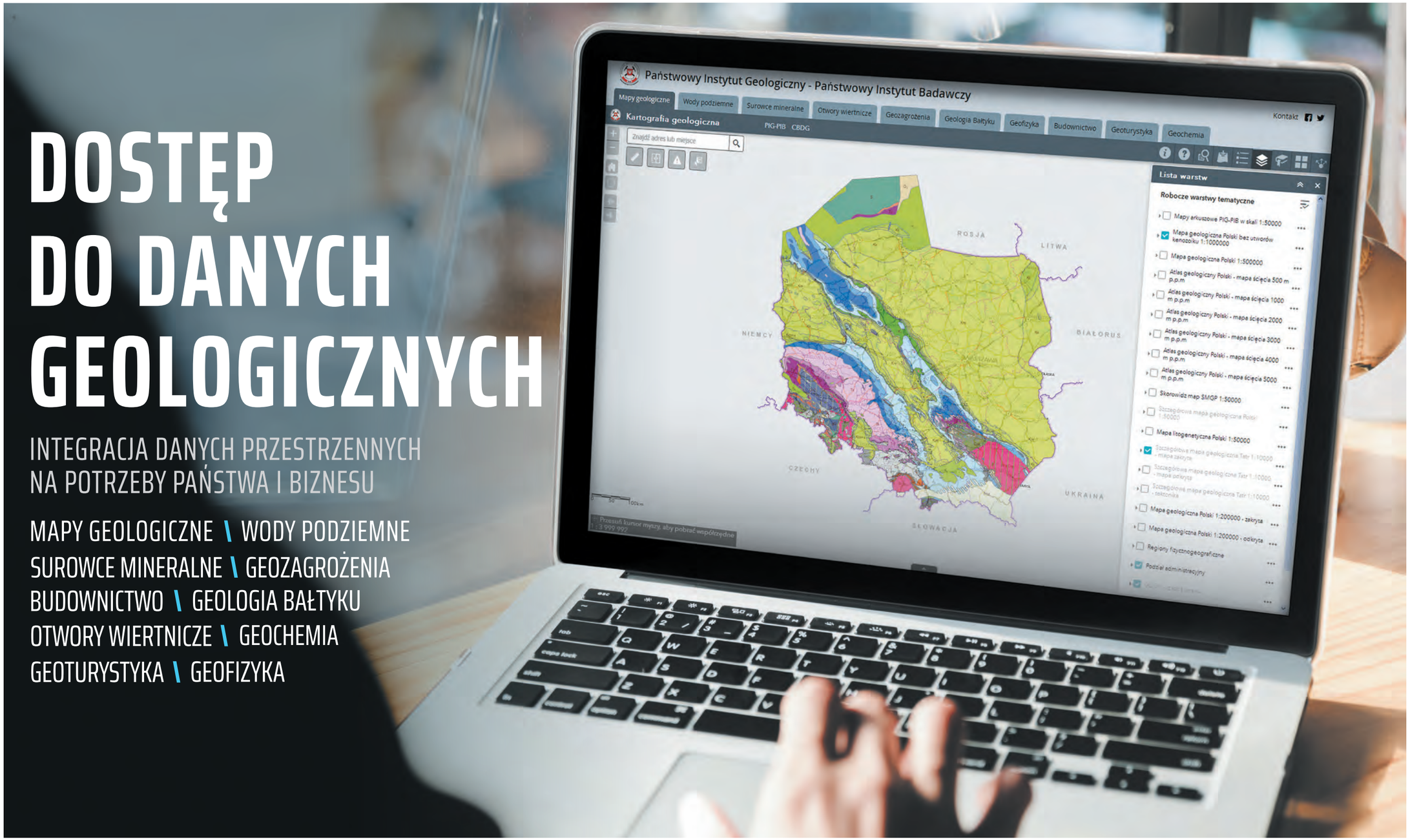
4. SPIS FIGUR

Fig. 1.1. Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce.
Fig. 1.2. Złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie północno-zachodnim.
Fig. 1.3. Złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie konińskim.
Fig. 2.1.A. Złoże Nakło – mapa zasobowa.
Fig. 2.1.B. Złoże Nakło – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.1.C. Złoże Nakło – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.1.D. Złoże Nakło – mapa środowiskowa.
Fig. 2.2.A. Złoże Trzcianka – mapa zasobowa.
Fig. 2.2.B. Złoże Trzcianka – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.2.C. Złoże Trzcianka – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.2.D. Złoże Trzcianka – mapa środowiskowa.
Fig. 2.3.A. Złoże Więcbork – mapa zasobowa.
Fig. 2.3.B. Złoże Więcbork – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.3.C. Złoże Więcbork – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.3.D. Złoże Więcbork – mapa środowiskowa.
Fig. 2.4.A. Obszar prognostyczny Drezdenko – mapa zasobowa.
Fig. 2.4.B. Obszar prognostyczny Drezdenko – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 2.4.C. Obszar prognostyczny Drezdenko – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 2.4.D. Obszar prognostyczny Drezdenko – mapa środowiskowa.
Fig. 3.1.A. Złoże Chełmce – mapa zasobowa.
Fig. 3.1.B. Złoże Chełmce – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.1.C. Złoże Chełmce – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.1.D. Złoże Chełmce – mapa środowiskowa.
Fig. 3.2.A. Złoże Dęby Szlacheckie – mapa zasobowa.
Fig. 3.2.B. Złoże Dęby Szlacheckie – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.2.C. Złoże Dęby Szlacheckie – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.2.D. Złoże Dęby Szlacheckie – mapa środowiskowa.
Fig. 3.3.A. Złoże Grochowy-Siąszyce – mapa zasobowa.
Fig. 3.3.B. Złoże Grochowy-Siąszyce – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.3.C. Złoże Grochowy-Siąszyce – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.3.D. Złoże Grochowy-Siąszyce – mapa środowiskowa.
Fig. 3.4.A. Złoże Mąkoszyn-Grochowiska – mapa zasobowa.
Fig. 3.4.B. Złoże Mąkoszyn-Grochowiska – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.4.C. Złoże Mąkoszyn-Grochowiska – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.4.D. Złoże Mąkoszyn-Grochowiska – mapa środowiskowa.
Fig. 3.5.A. Złoże Morzyczyn – mapa zasobowa.
Fig. 3.5.B. Złoże Morzyczyn – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.5.C. Złoże Morzyczyn – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.5.D. Złoże Morzyczyn – mapa środowiskowa.
Fig. 3.6.A. Złoże Piaski – mapa zasobowa.
Fig. 3.6.B. Złoże Piaski – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.6.C. Złoże Piaski – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.6.D. Złoże Piaski – mapa środowiskowa.
Fig. 3.7.A. Złoże Radziejów – mapa zasobowa.
Fig. 3.7.B. Złoże Radziejów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.7.C. Złoże Radziejów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.7.D. Złoże Radziejów – mapa środowiskowa.
Fig. 3.8.A. Złoże Uniejów – mapa zasobowa.
Fig. 3.8.B. Złoże Uniejów – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.8.C. Złoże Uniejów – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.8.D. Złoże Uniejów – mapa środowiskowa.
Fig. 3.9.A. Złoże Lenartowo – mapa zasobowa.
Fig. 3.9.B. Złoże Lenartowo – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.9.C. Złoże Lenartowo – mapa środowiskowa.
Fig. 3.10.A. Złoże Radojewice – mapa zasobowa.
Fig. 3.10.B. Złoże Radojewice – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.10.C. Złoże Radojewice – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.10.D. Złoże Radojewice – mapa środowiskowa.
Fig. 3.11.A. Złoże Słupca – mapa zasobowa.
Fig. 3.11.B. Złoże Słupca – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.11.C. Złoże Słupca – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.11.D. Złoże Słupca – mapa środowiskowa.
Fig. 3.12.A. Złoże Włocławek – mapa zasobowa.
Fig. 3.12.B. Złoże Włocławek – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.12.C. Złoże Włocławek – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.12.D. Złoże Włocławek – mapa środowiskowa.
Fig. 3.13.A. Złoże Wójcin – mapa zasobowa.
Fig. 3.13.B. Złoże Wójcin – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.13.C. Złoże Wójcin – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.13.D. Złoże Wójcin – mapa środowiskowa.
Fig. 3.14.A. Obszar prognostyczny Chodów-Łęczyca – mapa zasobowa.
Fig. 3.14.B. Obszar prognostyczny Chodów-Łęczyca – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.14.C. Obszar prognostyczny Chdów-Łęczyca – parametry chemiczno technologiczne.
Fig. 3.14.D. Obszar prognostyczny Chdów-Łęczyca – mapa środowiskowa.
Fig. 3.15.A. Obszar prognostyczny Damasławek – mapa zasobowa.
Fig. 3.15.B. Obszar prognostyczny Damasławek – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.15.C. Obszar prognostyczny Damasławek – mapa środowiskowa.
Fig. 3.16.A. Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta – mapa zasobowa.
Fig. 3.16.B. Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.16.C. Obszar prognostyczny Gawłowice-Warta – mapa środowiskowa.
Fig. 3.17.A. Obszar prognostyczny Kościelec – mapa zasobowa.
Fig. 3.17.B. Obszar prognostyczny Kościelec – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.17.C. Obszar prognostyczny Kościelec – mapa środowiskowa.
Fig. 3.18.A. Obszar prognostyczny Lubień – mapa zasobowa.
Fig. 3.18.B. Obszar prognostyczny Lubień – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.18.C. Obszar prognostyczny Lubień – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.18.D. Obszar prognostyczny Lubień – mapa środowiskowa.
Fig. 3.19.A. Obszar prognostyczny Łanięta – mapa zasobowa.
Fig. 3.19.B. Obszar prognostyczny Łanięta – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.19.C. Obszar prognostyczny Łanięta – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.19.D. Obszar prognostyczny Łanięta – mapa środowiskowa.
Fig. 3.20.A. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola – mapa zasobowa.
Fig. 3.20.B. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola – parametry geologiczno-górnicze.
Fig. 3.20.C. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola – parametry chemiczno-technologiczne.
Fig. 3.20.D. Obszar prognostyczny Osięciny-Kąkowa Wola – mapa środowiskowa.

WOKÓŁ GEOLOGII
Włodzimierz Mizerski, Izabela Olczak-Dusseldorp
Katarzyna Skurczyńska-Garwolińska
NIE TYLKO DINOZAURY
Poradnik dla poszukiwaczy skamieniałości
ATLAS
GEOLOGICZNY POLSKI
PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
JAK POWSTAŁY GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE
JAK POWSTAŁY TATRY
JAK POWSTAŁ BAŁTYK
Stefan Cwojdziński
Justyna Pacuła
SUDETY
PRZEWODNIK GEOTURYSTYCZNY
wzdłuż trasy drogowej
Jelenia Góra–Zgorzelec–Bolesławiec–
Złotoryja–Strzegom–Legnica
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY - ČESKÝ GEOLOGICKÝ ÚSTAV
Stanislav CECH, Elżbieta GAWLIKOWSKA
GÓRY STOŁOWE
ADRŠPASSKO-TEPLICKÉ SKÁLY
GÓRY STOŁOWE 1:25 000
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

Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

ISBN 978-83-67197-98-4