

TOM 3

# ATLAS GEOLOGICZNY WYBRANYCH ZŁÓŻ WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE

## REJON BEŁCHATOWSKI, LEGNICKI, ŁÓDZKI I RADOMSKI



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 3 •—

Paweł Urbański, Jacek R. Kasiński

**ATLAS GEOLOGICZNY  
WYBRANYCH ŹŁÓŻ  
WĘGLA BRUNATNEGO W POLSCE**

REJON BEŁCHATOWSKI,  
LEGNICKI, ŁÓDZKI I RADOMSKI

Warszawa 2025

**Autorzy:**

dr Paweł Urbański, dr Jacek R. Kasiński

**Współpraca:**

mgr Jolanta Iwańczuk, mgr inż. Rafał Nasitowski, dr Joanna Rychel, mgr inż. Dominika Sieradz, dr hab. Barbara Siodkowska

**Redakcja techniczna:**

Paweł Zawada

**Projekt okładki:**

Łukasz Borkowski

**Projekt typograficzny:**

Łukasz Borkowski

**Skład i łamanie:**

Paweł Zawada

**Akceptował do druku dnia 12.12.2025**

Zastępca dyrektora ds. naukowych i wsparcia naukowego państwowej służby geologicznej  
Prof. dr hab. Stanisław Z. MIKULSKI

© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy,

Warszawa 2025 r.

ISBN 978-83-68623-48-2



Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4

tel. +4822 4592000

fax. +4822 4592001

e-mail: [biuro@pgi.gov.pl](mailto:biuro@pgi.gov.pl)

[www.pgi.gov.pl](http://www.pgi.gov.pl)

**Nakład:**

100 egz.

**Druk i oprawa:**

KRM Druk Miller sp. k.,

ul. Matuszewska 14C/003, 03-876 Warszawa

**Sugerowany sposób cytowania:**

Urbański P., Kasiński J.R. (red.) 2025. Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce. Tom 3, 144 s.

Państw. Inst. Geol. – PIB, Warszawa.

Urbański P., Kasiński J.R. (ed.) 2025. Geological atlas of polish selected lignite deposits in Poland. Volume 3.

Polish Geological Institute – NRI, Warszawa, 144 pp (in Polish).



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

# SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>10</b>	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	43
Kryteria wyboru obiektów .....	11	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	44
Lista wybranych obiektów .....	11		
Forma prezentacji danych .....	15		
Objaśnienia skrótów i symboli użytych w tekście .....	15		
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	15		
<b>2. REJON BEŁCHATOWSKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE</b> .....	<b>16</b>		
<b>2.1. Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk (WB 464)</b> .....	<b>16</b>	<b>2.6. Złoże Huby (WB 739)</b> .....	<b>49</b>
Zasoby węgla brunatnego .....	16	Zasoby węgla brunatnego .....	49
Warunki geologiczno-górniczne .....	16	Warunki geologiczno-górniczne .....	49
Parametry jakościowe węgla.....	17	Parametry jakościowe węgla.....	49
Warunki hydrogeologiczne .....	17	Warunki hydrogeologiczne .....	50
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	17	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	50
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	18	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	50
<b>2.2. Złoże Łęki Szlacheckie (WB 14860)</b> .....	<b>23</b>	<b>2.7. Złoże Rzetnia (WB 737)</b> .....	<b>55</b>
Zasoby węgla brunatnego .....	23	Zasoby węgla brunatnego .....	55
Warunki geologiczno-górniczne .....	23	Warunki geologiczno-górniczne .....	55
Parametry jakościowe węgla.....	23	Parametry jakościowe węgla.....	55
Warunki hydrogeologiczne .....	24	Warunki hydrogeologiczne .....	56
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	24	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	56
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	25	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	56
<b>2.3. Złoże Węglewice (WB 14859)</b> .....	<b>30</b>	<b>3. REJON LEGNICKI</b>	
Zasoby węgla brunatnego .....	30	ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE.....	61
Warunki geologiczno-górniczne .....	30	<b>3.1. Złoże Legnica Pole Północne (WB 442)</b> .....	<b>61</b>
Parametry jakościowe węgla.....	30	Zasoby węgla brunatnego .....	61
Warunki hydrogeologiczne .....	31	Warunki geologiczno-górniczne .....	61
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	31	Parametry jakościowe węgla.....	62
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	31	Warunki hydrogeologiczne .....	62
<b>2.4. Złoże Wieruszów (WB 738)</b> .....	<b>36</b>	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	63
Zasoby węgla brunatnego .....	36	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	63
Warunki geologiczno-górniczne .....	36	<b>3.2. Złoże Legnica Pole Wschodnie (WB 441)</b> .....	<b>68</b>
Parametry jakościowe węgla.....	36	Zasoby węgla brunatnego .....	68
Warunki hydrogeologiczne .....	37	Warunki geologiczno-górniczne .....	68
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	37	Parametry jakościowe węgla.....	69
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	37	Warunki hydrogeologiczne .....	69
<b>2.5. Złoże Złoczew (WB 470)</b> .....	<b>42</b>	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	70
Zasoby węgla brunatnego .....	42	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	70
Warunki geologiczno-górniczne .....	42	<b>3.3. Złoże Legnica Pole Zachodnie (WB 443)</b> .....	<b>77</b>
Parametry jakościowe węgla.....	43	Zasoby węgla brunatnego .....	77
Warunki hydrogeologiczne .....	43	Warunki geologiczno-górniczne .....	77
		Parametry jakościowe węgla.....	78
		Warunki hydrogeologiczne .....	78
		Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	78
		Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	79

<b>3.4. Złoże Ruja (WB 753)</b> .....	<b>84</b>	<b>4.1. Złoże Rogóżno (WB 447)</b> .....	<b>111</b>
Zasoby węgla brunatnego .....	84	Zasoby węgla brunatnego .....	111
Warunki geologiczno-górnice .....	84	Warunki geologiczno-górnice .....	111
Parametry jakościowe węgla.....	85	Parametry jakościowe węgla.....	112
Warunki hydrogeologiczne .....	85	Warunki hydrogeologiczne .....	112
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	85	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	113
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	86	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	113
<b>3.5. Złoże Siedlimowice (WB 473)</b> .....	<b>91</b>	<b>5. REJON RADOMSKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE</b> .....	<b>123</b>
Zasoby węgla brunatnego .....	91	<b>5.1. Złoże Głowaczów (WB 468)</b> .....	<b>123</b>
Warunki geologiczno-górnice .....	91	Zasoby węgla brunatnego .....	123
Parametry jakościowe węgla.....	91	Warunki geologiczno-górnice .....	123
Warunki hydrogeologiczne .....	92	Parametry jakościowe węgla.....	123
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	92	Warunki hydrogeologiczne .....	124
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	92	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	124
<b>3.6. Złoże Ścinawa (WB 440)</b> .....	<b>97</b>	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	124
Zasoby węgla brunatnego .....	97	<b>5.2. Złoże Owadów (WB 5238)</b> .....	<b>129</b>
Warunki geologiczno-górnice .....	97	Zasoby węgla brunatnego .....	129
Parametry jakościowe węgla.....	98	Warunki geologiczno-górnice .....	129
Warunki hydrogeologiczne .....	98	Parametry jakościowe węgla.....	129
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	98	Warunki hydrogeologiczne .....	130
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	99	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	130
OBSZARY PROGNOSTYCZNE.....	104	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	130
<b>3.7. Obszar prognostyczny Ścinawa–Głogów</b> .....	<b>104</b>	<b>5.3. Złoże Wola Owadowska (WB 469)</b> .....	<b>135</b>
Zasoby węgla brunatnego .....	104	Zasoby węgla brunatnego .....	135
Warunki geologiczno-górnice .....	104	Warunki geologiczno-górnice .....	135
Parametry jakościowe węgla.....	104	Parametry jakościowe węgla.....	136
Warunki hydrogeologiczne .....	105	Warunki hydrogeologiczne .....	136
Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	105	Poziom konfliktu ze środowiskiem .....	136
Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	106	Spis literatury i opracowań archiwalnych .....	136
<b>4. REJON ŁÓDZKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE</b> .....	<b>111</b>	<b>SPIS FIGUR</b> .....	<b>141</b>

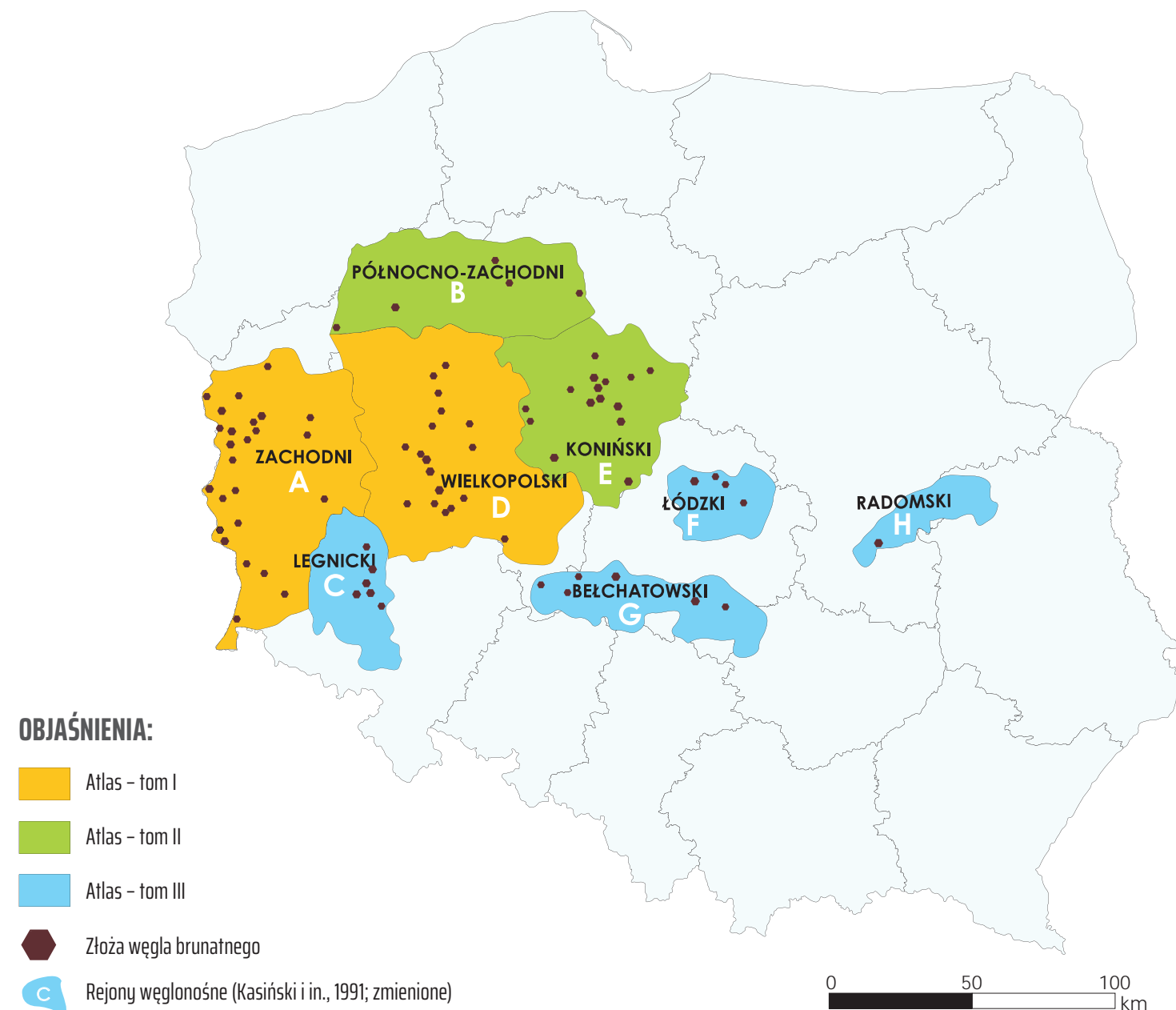


# 1. WSTĘP

Tom III atlasu geologicznego wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce stanowi kontynuację publikacji, które ukazały się w 2019 (tom I) oraz w 2022 roku (tom II) nakładem Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (Kasiński i in., 2019, 2022). W tomach tych omówiono złoża należące do czterech rejonów występowania złóż węgla brunatnego: wielkopolskiego, zachodniego, 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 III atlasu geologicznego wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce zastosowano system kryteriów wyboru obiektów analogiczny jak w poprzednich tomach. 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, Tyimiński, 2025) i 89 obszarów prognostycznych (Kasiński i in., 2020), w większości uwzględnionych na arkuszach Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Podobnie jak w poprzednich tomach, 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-górnictwymi oraz parametrami jakościowymi surowca (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 na przykład zgazowanie podziemne UCG (*Underground Coal Gasification*) (Bielowicz, 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-górnictwowych i w mniejszym stopniu poziomu konfliktu eksploatacji ze środowiskiem, a także poziomu społecznej akceptacji inwestycji (Kasiński i in., 2006; Kozłowski i in., 2008; Radwanek-Bąk i in., 2015). 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.

## Lista wybranych obiektów

W ramach niniejszego tomu przedstawiono wybrane złoża z czterech kolejnych rejonów brunatnowęglowych Polski: bełchatowski, legnickiego, łódzkiego i radomskiego (Fig. 1.2.–1.5.).

Listę wytypowanych obiektów zestawiono odpowiednio w Tabelach 1.1.–1.4.

Tabela 1.1. Lista złóż węgla brunatnego w rejonie bełchatowskim wg stanu na 31.12.2024 r. (źródło: opracowanie własne)

Złoże	Kod MIDAS	Kategoria rozpoznania	Zasoby o cechach bilansowych [mln t]	Głębokość spągu [m]	Grubość nadkładu [m]	Mięższość węgla [m]	Liniowy współczynnik N:W* [-]	Wartość opałowa Q <sub>i</sub> [MJ/Mg]	Popielność A <sup>a</sup> [%]	Całkowita zawartość siarki S <sub>i</sub> [%]
<b>Złoża eksploatowane</b>										
Bełchatów – p. Bełchatów	WB 451	A+B	39,6	79,5	24,3	55,1	0,7	8 561	21,30	1,52
Bełchatów – p. Szczerców	WB 465	A+B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	523,3	171,1	119,5	50,3	3,2	8 192	24,80	2,87
<b>Złoża niezagospodarowane udokumentowane</b>										
Bełchatów – p. Kamieńsk	WB 464	A+B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	132,4	184,6	166,5	18,1	9,2	8 140	25,81	1,02
Łęki Szlacheckie	WB 14860	D	82,9	130,3	111,4	18,8	8,0	6 937	30,20	1,52
Węglewice	WB 14859	D	49,9	183,0	152,0	31,0	4,9	10 423	15,80	1,03
Złoczew	WB 470	A+B+C <sub>1</sub>	611,9	266,6	215,1	51,4	5,0	8 230	21,29	2,14
<b>Złoża niezagospodarowane nieudokumentowane, posiadające kod Midas</b>										
Huby	WB 739	prognoza	2,9	80,4	70,8	9,6	7,4	9 847	14,99	0,64
Rzetnia	WB 737	prognoza	188,5	148,4	135,5	12,9	10,5	7 493	30,62	0,41
Wieruszów	WB 738	prognoza	117,6	76,1	68,6	7,5	9,1	8 239	28,54	0,73

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym

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

Tabela 1.2. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie legnickim wg stanu na 31.12.2024 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 <sub>i</sub> [MJ/Mg]	Popielność A <sup>d</sup> [%]	Całkowita zawartość siarki S <sub>i</sub> [%]
<b>Złóża niezagospodarowane udokumentowane</b>										
Antoni (Kalno)	KA 1102	B+C <sub>1</sub>	2,1	35,0	27,0	8,1	3,3	8 106	30,28	1,21
Lusina-Udanin – p. Południowe	GO 502	A+B+C <sub>2</sub>	7,4	10,5	77,0	33,5	15,0	7 666	-	25,15
Lusina-Udanin – p. Północne	GO 1300	A+B+C <sub>2</sub>	3,1	-	-	-	-	-	-	-
Legnica – p. Północne	WB 442	C <sub>2</sub>	1723,0	207,2	185,2	22,0	8,7	9 186	18,72	1,42
Legnica – p. Wschodnie	WB 441	A+B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	839,3	155,4	137,3	18,1	7,6	8 674	21,80	0,83
Legnica – p. Zachodnie	WB 443	A+B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	863,6	158,8	137,8	21,0	6,6	9 769	18,14	0,74
Ruja	WB 753	D	345,1	140,4	123,8	16,8	7,9	9 363	18,57	0,71
Rusko-Jaroszów	GO 509	A+B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	5,5	45,0	40,0	5,4	-	7 261	31,00	2,10
Siedlimowice	WB 473	A+B	1,7	17,1	10,7	6,3	2,1	6 288	40,31	1,78
Ścinawa	WB 440	C <sub>2</sub> +D	1766,9	207,1	186,0	20,2	8,9	9 527	12,88	0,64
<b>Obszary prognostyczne</b>										
Pichorowice	WB 754	prognoza	0,7	35,1	23,7	11,4	2,1	7 118	28,00	2,20
Ścinawa-Głogów	brak	prognoza	1015,1	262,0	234,4	27,8	7,1	7 714	14,23	2,21

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym

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

Tabela 1.3. Lista złóż węgla brunatnego i obszarów prognostycznych w rejonie łódzkim wg stanu na 31.12.2024 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 <sub>i</sub> [MJ/Mg]	Popielność A <sup>d</sup> [%]	Całkowita zawartość siarki S <sub>i</sub> [%]
<b>Złóża niezagospodarowane udokumentowane</b>										
Łowicz	WB 471	C <sub>2</sub>	1,1**	65,6	64,0	1,6	25,0	5 295	42,12/57,68***	0,60/1,45***
Rogóżno	WB 447	C <sub>2</sub>	419,1	191,3/104,5***	171,2/80,3***	19,6/18,9***	4,9	9 383	24,54	3,79
<b>Złóża niezagospodarowane nieudokumentowane, posiadające kod Midas</b>										
Dąbrówka Wielka	WB 1294	prognoza	27,9	67,0	10,0	10,0	1,0	8 799	21,33	-
Rogów	WB 773	prognoza	3,2	107,2	94,7	12,5	7,6	8 471	22,80	0,53
<b>Obszary prognostyczne</b>										
Główno	brak	prognoza	37,4	55,6	50,4	5,2	9,7	-	-	-
Wola Mąkolska	brak	prognoza	43,0	68,9	63,3	5,6	11,3	-	-	-

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym

\* N:W – stosunek nadkładu i przerostów do grubości węgla; \*\* zasoby pozabilansowe; \*\*\* pokłady dolny/górny

Tabela 1.4. Lista złóż węgla brunatnego w rejonie radomskim wg stanu na 31.12.2024 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 <sub>i</sub> [MJ/Mg]	Popielność A <sup>a</sup> [%]	Całkowita zawartość siarki S <sub>i</sub> [%]
<b>Złóża niezagospodarowane udokumentowane</b>										
Głowaczów	WB 468	C <sub>2</sub>	76,2	37,1	31,9	4,8	6,5	7 618	28,56	0,42
Owadów	WB 5238	C <sub>2</sub>	3,0	21,8	16,8	4,0	4,4	8 212	26,17	0,58
Sierskowola	WB 446	C <sub>2</sub>	21,6**	45,6	42,6	2,7	15,9	10 726	42,93	0,52
Wola Owadowska	WB 469	A+B+C <sub>2</sub>	13,3	16,8	12,1	4,7	2,5	8 071	25,2	0,51
<b>Złóża niezagospodarowane nieudokumentowane, posiadające kod Midas</b>										
Maciejowice-Ciosny	WB 771	prognoza	0,1	33,6	29,8	3,8	7,8	7 251	35,69	0,92

obiekty uwzględnione w atlasie zaznaczono kolorem szarym

\* N:W – stosunek nadkładu i przerostów do grubości węgla; \*\* zasoby pozabilansowe

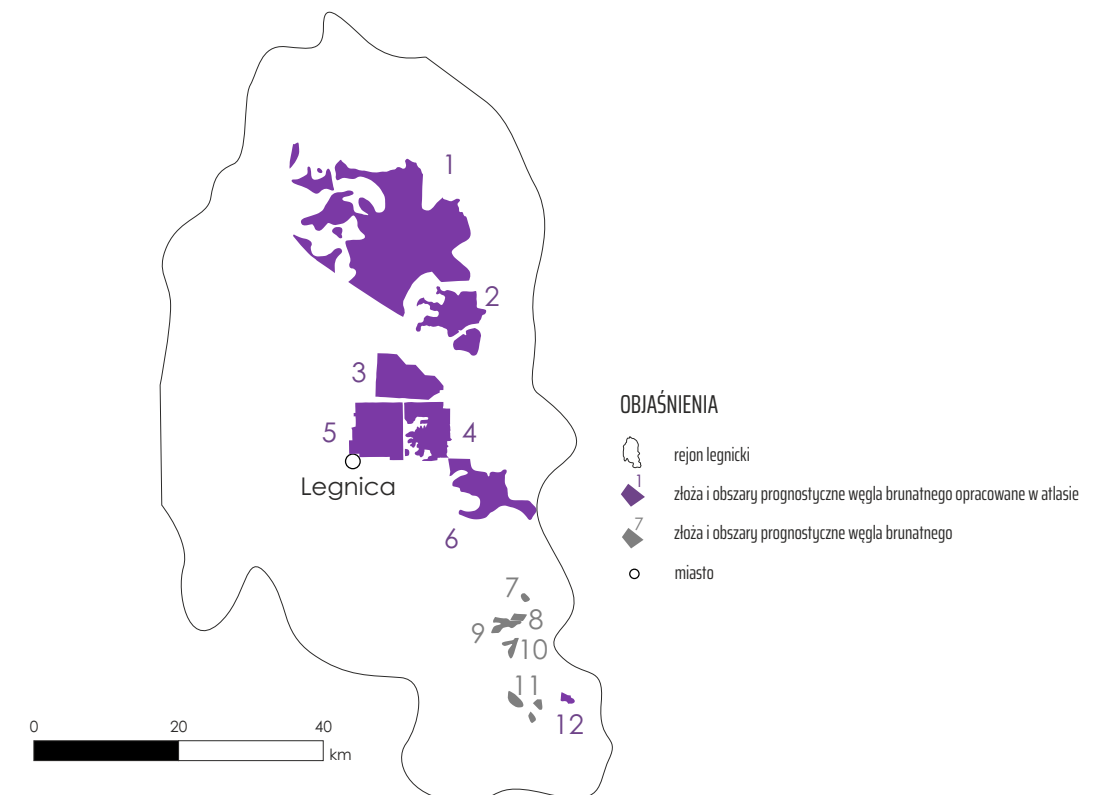
Fig. 1.2. Złóża węgla brunatnego w rejonie bełchatowskim (źródło: opracowanie własne)



**Złóża węgla brunatnego:** Rzetnia [1], Huby [2], Wieruszów [3], Węglewice [4], Złoczew [5], Bełchatów – p. Kamieński [6], Łęki Szlacheckie [7], Bełchatów – p. Bełchatów [8], Bełchatów – p. Szczerców [9]

**Kopalnie:** Bełchatów [1]

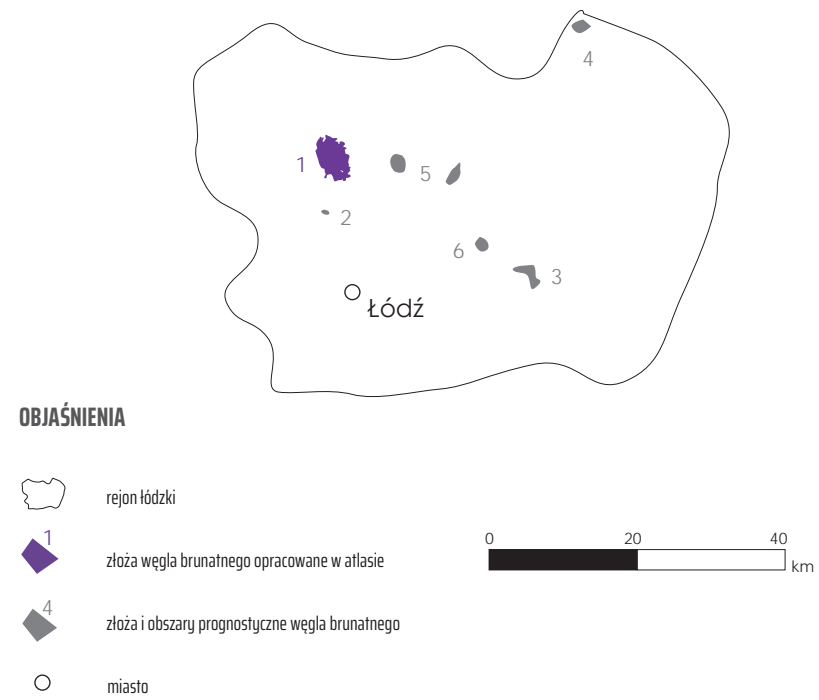
Fig. 1.3. Złóża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie legnickim (źródło: opracowanie własne)



**Złóża węgla brunatnego:** Ścinawa [2], Legnica – p. Północne [3], Legnica – p. Wschodnie [4], Legnica – p. Zachodnie [5], Ruja [6], Lusina Udanin – p. Północne [8], Lusina Udanin – p. Południowe [9], Rusko-Jaroszów [10], Antoni (Kalno) [11], Siedlimowice [12]

**Obszary prognostyczne:** Ścinawa-Głogów [1], Pichorowice [7]

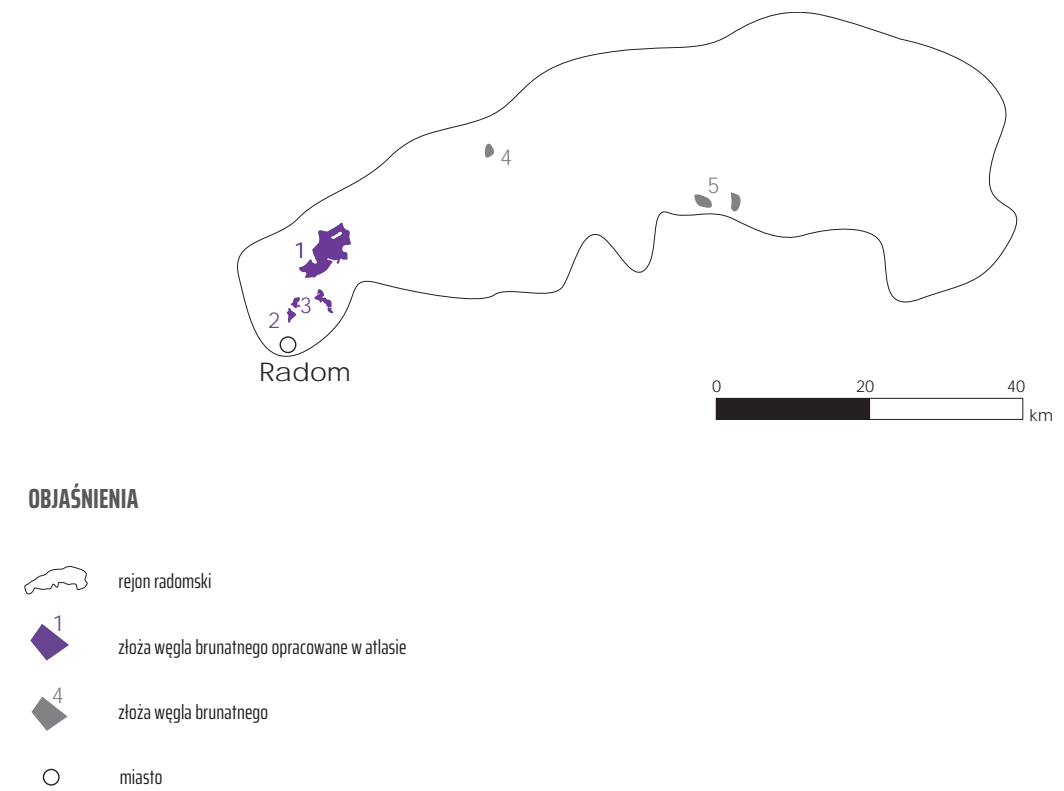
Fig. 1.4. Złóża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie łódzkim (źródło: opracowanie własne)



**Złóża węgla brunatnego:** Rogóżno [1], Dąbrówka Wielka [2], Rogów [3], Łowicz [4]

**Obszary prognostyczne:** Wola Mąkolska [5], Głowno [6]

Fig. 1.5. Złóża węgla brunatnego w rejonie radomskim (źródło: opracowanie własne)



**Złóża węgla brunatnego:** Głowaczów [1], Owadów [2], Wola Owadowska [3], Maciejowice-Ciosny [4], Sierskowola [5]

## Forma prezentacji danych

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

- położenie złoża na tle topografii terenu z uwzględnieniem kategoryzacji udokumentowania;
- wybrane parametry geologiczno-górnictwa (miąższość węgla i grubość nadkładu);
- wybrane parametry chemiczno-technologiczne węgla (wartość opałowa  $Q_r^d$ , popielność  $A^d$  i całkowita zawartość siarki  $S_t^d$ );
- mapę geośrodowiskową obszaru złoża;
- przekrój geologiczny przez złożę;

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

## 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*)

$d_a^d$  – gęstość pozorna węgla w stanie suchym (ang. *apparent relative density in the dry basis*)

$G_{sk}^d$  – zawartość gazu wylęwnego 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*)

## 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.

**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., 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., Saterus, A., Urbański, P.**, 2019. Atlas geologiczny wybranych złóż węgla brunatnego w Polsce – tom I: Rejon Zachodni i Rejon Wielkopolski. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Podobnie jak w poprzednich tomach, 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 prognozy występowania węgla brunatnego. W przypadku już udokumentowanych złóż przyczyną były zmiany kryteriów bilansowości, a także brak obliczonych zasobów pozabilansowych. Od 2011 r. zamiast terminu „kryteria bilansowości” funkcjonuje definicja „graniczne wartości parametrów definiujących złożę”. W latach 2005–2011 „zasoby pozabilansowe” były pojęciem nieformalnym, w związku z tym najczęściej nie były nawet oszacowane. W przypadku obszarów prognozy przyczyną 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.

$P^d$  – zawartość piasku w stanie suchym (ang. *sand content in the dry basis*)

$Q_r^d$  – wartość opałowa w stanie roboczym (ang. *calorific value*)

$S_t^d$  – całkowita zawartość siarki w węglu w stanie suchym (ang. *total sulphur content in the dry basis*)

$S_A^d$  – siarka zawarta w popiele (siarka popiołowa) w stanie suchym (ang. *sulphur in ash content in the dry basis*)

$S_c^d$  – palne związki siarki zawarte w węglu (siarka palna) w stanie suchym (ang. *combustible sulphur content in the dry basis*)

$S_{SO_4}^d$  – siarka występująca w węglu w postaci siarczanów (siarka siarczanowa) w stanie suchym (ang. *sulphate sulphur content in the dry basis*)

$S_p^d$  – siarka występująca w węglu w postaci pirytu lub markasytu (siarka pirytowa) w stanie suchym (ang. *pyrite sulphur content in the dry basis*)

$sk^d$  – wydajność półkoku w węglu w stanie suchym (ang. *semi-coke efficiency in the dry basis*)

$T_{sk}^d$  – wydajność smoły wylęwniej (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*)

$W_t^d$  – wilgotność naturalna węgla w stanie roboczym (ang. *total water content*)

$W_{sk}^d$  – zawartość wody rozkładowej w węglu w stanie suchym (ang. *decomposition water content*)

**Kasiński, J.R., Mazurek, S., Młynarczyk, M.**, 2020. Węgiel brunatny. W: Bilans perspektywicznych zasobów kopalni Polski, stan na 31.12.2019: 93–110. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

**Kozłowski, Z., Nowak, J., Kasiński, J.R., Kudelko, 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.**, 2025. Węgiel brunatny. W: M. Szuflicki, A. Malon, M. Tymiński [red.]: Bilans zasobów kopalni w Polsce, stan na 31.12.2024: 35–41. 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 kopalni dla ich ochrony. Państwowy Instytut Geologiczny. 41 s. Centralne Archiwum Geologiczne nr 4323/2005, Warszawa.

# 2. REJON BEŁCHATOWSKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE

## 2.1. Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk

(MIDAS: WB 464)

**Województwo:** łódzkie; **powiat:** bełchatowski, radomszczański, piotrkowski;

**gmina:** Bełchatów, Kamieńsk, Kleszczów, Gorzkowice

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże Kamieńsk (formalnie: złoże Bełchatów pole Kamieńsk) jest najbardziej wschodnim elementem złoży Bełchatów, stanowiącym kenozoiczne wypełnienie rowu tektonicznego Kleszczowa. Leży ono w bezpośrednim sąsiedztwie eksploatowanego pola Bełchatów (WB 451), z którym graniczy od zachodu. Na wschód od złoży Kamieńsk w obrębie tej samej struktury tektonicznej znajduje się mniejsze złoże węgla brunatnego Łęki Szlacheckie (WB 14860).

W dokumentacji z 1964 r. (Gajda i in., 1964) obliczono zasoby węgla brunatnego wyłącznie w kategorii C<sub>2</sub>. Zasoby te, obliczone pierwotnie zgodnie z ówczesnie obowiązującymi kryteriami dla zasobów bilansowych, zostały ostatecznie wskutek arbitralnej decyzji formalnie zatwierdzone jako zasoby pozabilansowe w ilości 147,86 mln ton, co usankcjonowano w późniejszych dodatkach do ww. dokumentacji (Żygar, 1977).

W dokumentacji złoży Bełchatów, obejmującej także złoże Kamieńsk (Żygar i in., 1983) ustalono zasoby całkowite węgla brunatnego łącznie w kategoriach A, B, C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> w ilości 297,05 mln ton, w tym zasoby bilansowe w ilości 132,42 mln ton i zasoby pozabilansowe w ilości 164,63 mln ton (Tabela 2.1.1.). Ustalono tu zasoby bilansowe są de facto odpowiednikiem zarejestrowanych w 1964 r. zasobów pozabilansowych.

Całkowita powierzchnia złoży wynosi 16,1 km<sup>2</sup>, w tym powierzchnia zasobów bilansowych 3,3 km<sup>2</sup>.

Tabela 2.1.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Kamieńsk (źródło: Żygar i in., 1983)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria B	23,76	0,58	24,34
Kategoria C <sub>1</sub>	98,59	9,87	108,46
Kategoria C <sub>2</sub>	10,07	154,18	164,25
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>132,42</b>	<b>164,63</b>	<b>297,05</b>

### Warunki geologiczno-górnictwa

Profil litologiczny złoży Kamieńsk przedstawia się następująco:

(1) utwory holoceniowe, wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków namułowych, mad i torfów;

(2) utwory plejstoceniowe reprezentowane przez różnoziarniste piaski kwarcowo-skaliowe, często z domieszką żwiru, i szare piaszczyste gliny lodowcowe zlodowacenia Odry. Podrzednie występują także mułki piaszczyste i osady zastoi-iskowe (iły warwowe);

(3) kompleks ilasto-piaszczysty (wyższa część formacji poznańskiej, miocen górny) ma charakter erozyjny i jest podkreślony warstwą bruku korytowego, złożonego z otoczków krzemieni i odwapnionych skał podłoża mezozoicznego. Dominują brunatne piaski, zawierające liczne szczątki flory. Obok piasków występują zielonkawe i szarzielone iły, iły piaszczyste i mułki ilaste;

(4) kompleks ilasto-węglowy (formacja adamowska i niższa część formacji poznańskiej – miocen środkowy i górny) rozpoczynają osady ilasto-piaszczyste, wśród których lokalnie występują wkładki kredy jeziornej. Wyżej leżą osady piaszczysto-mułkowo-ilaste, rozwinięte w postaci kilku cykli prostych, w stropie z pakietem utworów węglowych i węgla brunatnego atrytowego (**I koniński pokład węgla brunatnego**). Najwyższą część kompleksu stanowią piaski zailone i iły szarzielone, miejscami pstry, oraz iły szare ze szczątkami liści;

(5) kompleks węglowy (formacja ścinawska – miocen dolny i środkowy) jest bardzo zróżnicowany litologicznie: piaski, iły kostkowe, kreda jeziorna, bruki krzemienne, paratonsztajny, piaskowce kwarcytyczne i kilka cienkich pokładów węgla brunatnego, odpowiadającym pokładom D, C i B ze złoży Bełchatów. Pokład D koreluje się z **III ścinawskim**, a pokłady C i B z **II łuzickim pokładem węgla brunatnego**. Oba pokłady mają charakter złożowy;

(6) kompleks podwęglowy (formacja rawicka – miocen dolny) tworzą osady piaszczysto-ilasto-mułkowe z cienkimi wkładkami węgla brunatnego; w górnej części kompleksu utwory piaszczyste są miejscami scementowane krzemionką;

(7) utwory paleogenu (paleocen), reprezentowane przez zwietrzliny skał kredowych i jurajskich z konglomeratami fosforowymi i krzemieniami;

(8) utwory podłoża podkenozoicznego: utwory jurajskie (od pliensbachu po kimeryd) są wykształcone w postaci piaskowców (także dolomitycznych) i mułowców oraz wapieni, wapieni marglistych i margli. Osady górnokredowe (od albu po mastrycht) są reprezentowane przez piaski i piaskowce, mułowce, margle, wapienie i gezy.

Złoże Kamieńsk jest w zasadzie złożem jednopokładowym, choć ponad głównym pokładem węgla występuje tu kilka ław węglowych oddzielonych od siebie przerostami płonnymi. Główny pokład węgla brunatnego odpowiada III pokładowi ścinawskiemu, podczas gdy leżący powyżej kompleks ław węglowych jest ekwiwalentem sedymentacyjnym II pokładu łuzickiego. Pokład ten stanowi bezpośrednią kontynuację pokładu głównego złoży Bełchatów, eksploatowanego obecnie w odkrywcę Bełchatów, od którego oddziela je uskoc Widawki. Główny pokład węgla brunatnego osiąga miąższość do 40,0 m (średnio 18,1 m). Grubość nadkładu sięga 225,0 m, wynosząc średnio 166,5 m, a liniowy współczynnik nadkładu wynosi średnio 9,2 (Tabela 2.1.2.);

W pobliżu północno-zachodniej granicy złoży, jednak poza jego obrębem, leżą dwa niewielkie złoży kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem): KN 16790 Sobaków, KN 17139 Danielów II oraz złoże torfu TO 6573 Danielów.

**Tabela 2.1.2. Parametry geologiczno-górnictwa węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Kamieńsk (źródło: Żygar i in., 1983)**

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	184,6
Grubość nadkładu	[m]	166,5
Miąższość węgla	[m]	18,1
N:W	[-]	9,2

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Kamieńsk jest węglem energetycznym średniej/dobrej jakości, o dość wysokiej popielności i nieznacznie podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.1.3.). Znaczna część zasobów spełnia kryteria jakościowe dla węgla brykietowego i wytłewnego.

**Tabela 2.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Kamieńsk (źródło: Żygar i in., 1983)**

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych
			średnio
Całkowita zawartość siarki	$S_1^d$	[%]	1,02
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,20
Podatność przemiatowa	GrH	[-]	64,07
Popielność	$A^d$	[%]	25,81
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	8140
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	12,67
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,04
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	4,46
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	4,63
Zawartość ksyliu	$K_c$	[%]	4,33

## Warunki hydrogeologiczne

Na całym obszarze złoża Kamieńsk występują cztery piętra wodonośne: (1) piętro plejstoceńskie, (2) piętro neogeńskie, (3) piętro kredowe i (4) piętro jurajskie, prawdopodobnie połączone w jeden poziom wodonośny ze względu na istniejące kontakty hydrauliczne. Wstępuje tu pełna analogia z warunkami hydrogeologicznymi panującymi w sąsiednim złożu Bełchatów.

W obrębie **piętra plejstoceńskiego** utworami wodonośnymi są piaski, żwiry oraz residua glin lodowcowych wykształcone w postaci soczew otoczek skał skandynawskich. Miąższość warstw wodonośnych jest bardzo zmienna; większe miąższości wodonośnych utworów plejstocenu występują wzdłuż północnej krawędzi złoża we wschodniej części plejstoceńskiego rowu tektonicznego Woli Grzymaliny. Ze względu na niezbyt wysokie wartości współczynnika wodoprzepuszczalności i liczne lokalnie izolujące wkładki utworów słabo przepuszczalnych (gliny lodowcowe) sumaryczny doptyw z utworów plejstoceńskich nie będzie jednak duży. Położenie zwierciadła wód plejstoceńskich obniża się ku północnemu zachodowi w kierunku doliny rzeki Widawki. Utwory wodoprzepuszczalne plejstocenu zalegają w wielu miejscach bezpośrednio na utworach wodoprzepuszczalnych neogenu, tworząc liczne kontakty hydrauliczne.

**Piętro neogeńskie** ponad głównym pokładem węgla brunatnego jest rozwinięte przede wszystkim w piaskach drobnoziarnistych formacji adamowskiej, a poniżej głównego pokładu – w utworach piaszczystych (piaskach, podrzędnie żwirach) formacji rawickiej. Miąższości tych utworów są znacznie wyższe w kompleksie nadwęglowym (formacja adamowska). Wyższe wartości współczynnika wodoprzepuszczalności w połączeniu ze znacznymi miąższościami wskazują na znaczną wydajność tego piętra.

**Piętro kredowe** jest związane ze szczelinowatymi utworami węglanowymi kredy dolnej. Południowa część złoża Kamieńsk znajduje się w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych piętra mezozoicznego GZWP nr 408 Niecka Miechowska (NW). Wody użytkowe występujące w utworach kredy dolnej należą do Ia i Ib klas czystości, tzn. że są to wody czyste i bardzo czyste do użytku bez uzdatniania. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 514 tys. m<sup>3</sup>/d, a moduł dyspozycyjności jest równy 1,46 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Głębokość ujęć wód zbiornika waha się w granicach 20–130 m p.p.t. W zachodniej części złoża Kamieńsk występuje **jurajskie piętro** wodonośne, które jest związane głównie ze szczelinowatym kompleksem utworów malmu, wykształconych w postaci wapieni. Wody piętra jurajskiego mają charakter wód krasowych i szczelinowych. Należy przypuszczać, że podobnie jak w centralnej części rowu Kleszczowa (złoża Bełchatów) i tu także piętro mezozoiczne ma bardzo duże zasoby wód podziemnych, a wydajność tego piętra może być bardzo znaczna. Piętro to wchodzi w skład głównego zbiornika wód podziemnych piętra mezozoicznego GZWP nr 325 Częstochowa (E). Wody użytkowe występujące w tym zbiorniku w skrasowiakach wapieniach malmu należą również do Ia i Ib klas czystości: takie same wody w sąsiednim złożu Bełchatów są butelkowane i dopuszczone do obrotu jako mineralna woda stołowa. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 1020 tys. m<sup>3</sup>/d, a moduł dyspozycyjności jest równy 3,62 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Średnia głębokość ujęć wód tego zbiornika wynosi 160 m p.p.t. Ogólnie rzecz biorąc, warunki hydrogeologiczne panujące w złożu Kamieńsk należy, podobnie jak w pobliskim złożu Bełchatów, ocenić jako bardzo trudne. Obszar złoża jest odwadniany przez rzekę Widawkę, jej prawy doptyw – rzekę Jeziorkę oraz liczne drobne cieki i rowy melioracyjne odprowadzające wody opadowe z terenu zwałowiska zewnętrznego kopalni Bełchatów. W zachodniej części złoża w miejscowości Piaski funkcjonuje grupa dużych ujęć wód podziemnych, posiadająca strefę ochrony pośredniej. W środkowej części złoża w okolicy miejscowości Danielów i Szpinalów występują cztery ujęcia wód podziemnych.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Powierzchnia terenu nad złożem została w południowo-zachodniej części zajęta przez zwałowisko zewnętrzne Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów, a częściowo (na skraju zachodnim) znalazła się w obrębie wkopu udostępniającego kopalni. Oba te obszary zostały obecnie w całości zrehabilitowane, a teren zwałowiska został w całości zagospodarowany w kierunku rekreacyjnym. Pozostała część złoża Kamieńsk pozostaje nadal w użytkowaniu rolniczym. Zachodnia część złoża leży w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 272 Dolina Widawki. Na złożu Kamieńsk znajdują się dwa pomniki przyrody oraz trzy użytki ekologiczne, obejmujące zabagnienia utworzone w obniżeniach terenu (Tabela 2.1.4.).

**Tabela 2.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Kamieńsk** (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Szpinale	Kamieńsk / radomszczański	1987	Dąb szypułkowy	2
U	Ruszczyn	Kamieńsk / radomszczański	2001	Bagno	1,9 ha
U	Gorzkowiczki	Gorzkowice / piotrowski	1996	Bagno	10,2 ha
U	Gorzkowice	Gorzkowice / piotrowski	1996	Bagno	0,8 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E.**, 1979. Zarys historii badań geologicznych Instytutu Geologicznego z odkryciem i wstępnym rozpoznaniem złoża węgla brunatnego Bełchatów. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11254/2022, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1984. Węgiel brunatny w Bełchatowie. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11253/2022, Warszawa.

**Derkacz, J., Pudło, E., Szilagy, B.**, 1963. Sprawozdanie z prac geologiczno-wiertniczych w penetracji i kat. C<sub>2</sub> na złożu węgla brunatnego Bełchatów. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 582/98, Warszawa.

**Gajda, B., Derkacz, J., Kłodnicki, A., Białas, Z.**, 1964. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Bełchatów w kategorii C<sub>1</sub>+B (rejon wkopu). Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4329/49, Warszawa.

**Gradys, A.**, 1997. Dokumentacja geologiczna wyników badań poszukiwawczych złoża węgla brunatnego w rejonie Łęki Szlacheckie. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 582/98, Warszawa.

**Gradys, A., Parecka, K.**, 1997. Dokumentacja geologiczna wyników prac poszukiwawczych złoża węgla brunatnego w rejonie Dąbrowa Rusiecka. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 581/98, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.

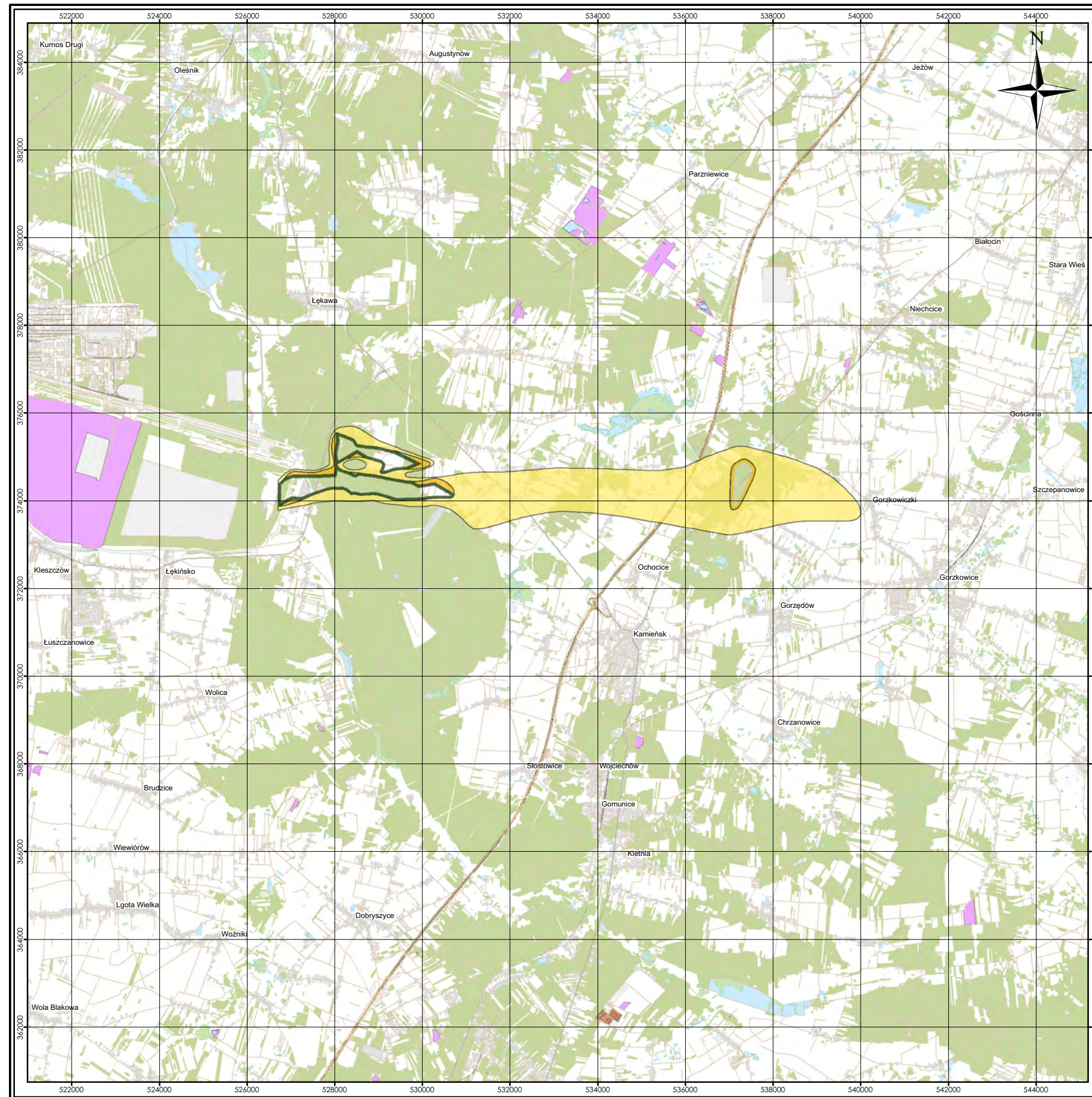
**Kozydra, Z., Piwocki, M.**, 1984. Poszukiwanie złóż węgla brunatnego w rejonie Gorzkowice–Ręczno. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8613/2022, Warszawa.

**Piwocki, M.**, 1990. Projekt badań perspektyw węgloności i węglozasobności trzeciorzędu w sąsiedztwie złoża węgla brunatnego Bełchatów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 790/91, Warszawa.

**Żygar, J.**, 1977. Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Bełchatów pole Bełchatów i Kamieńsk w kat. C<sub>2</sub>, C<sub>1</sub> i B. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11508b CUG, Warszawa.

**Żygar, J., Różycki, Z., Galant, E., Białas, Z., Kłodnicki, A.**, 1975. Dodatek w kat. B do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Bełchatów w kat. C<sub>1</sub>+B (rejon wkopu) z 1964 r. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11508a CUG, Warszawa.

**Żygar, J., Noworyta, M., Goldsztejn, J., Galant, E., Bielawski, A.**, 1983. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Bełchatów-Pole Bełchatów” w kat. C<sub>1</sub>+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14425 CUG, Warszawa.



# ZŁOŻE BEŁCHATÓW POLE KAMIENSK MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 464)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*

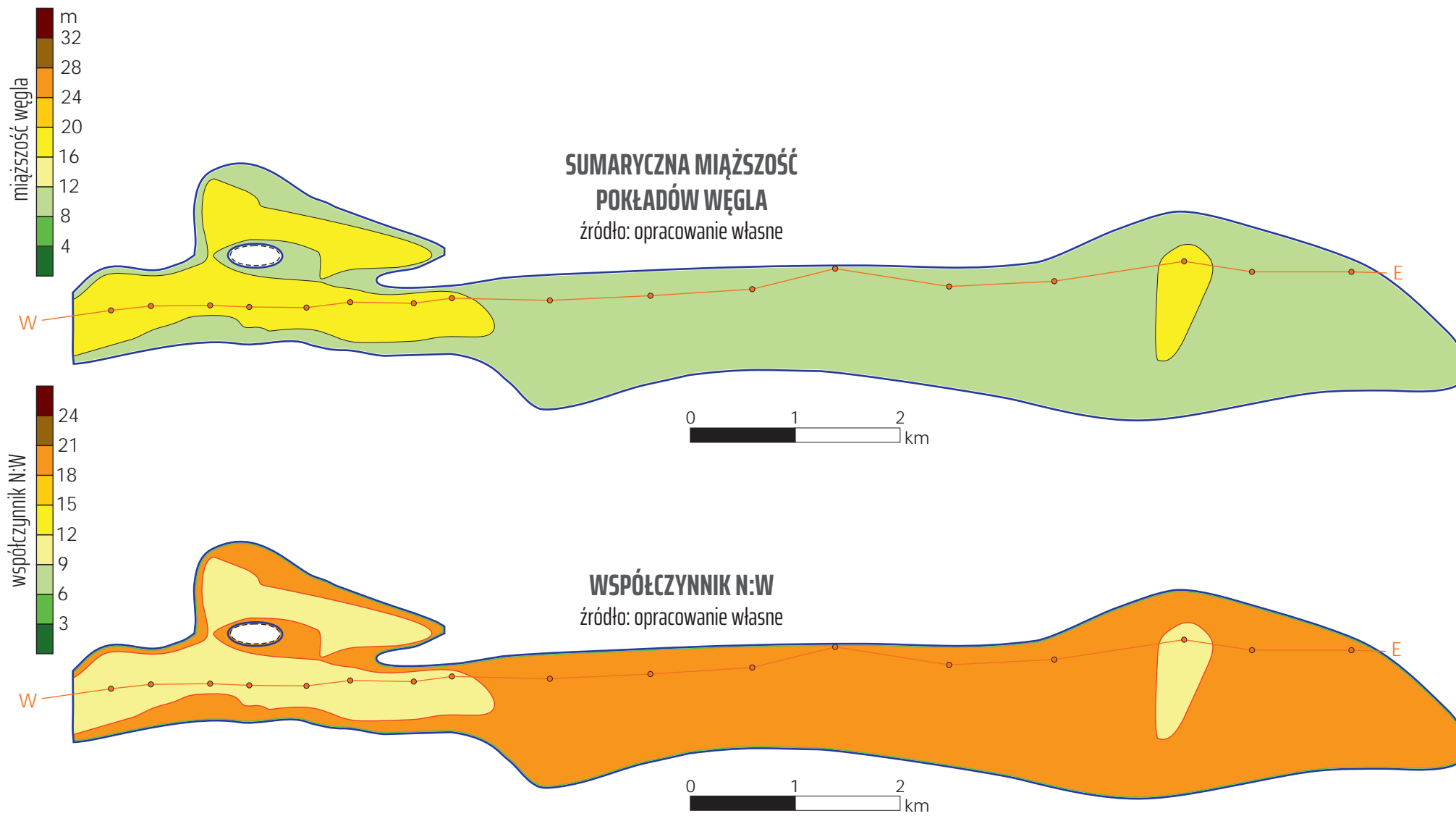
\*Żygar, J., Noworyta, M., Goldsztejn, J., Galant, E., Bielawski, A., 1983. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego "Bełchatów-Pole Bełchatów" w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14425 CUG, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

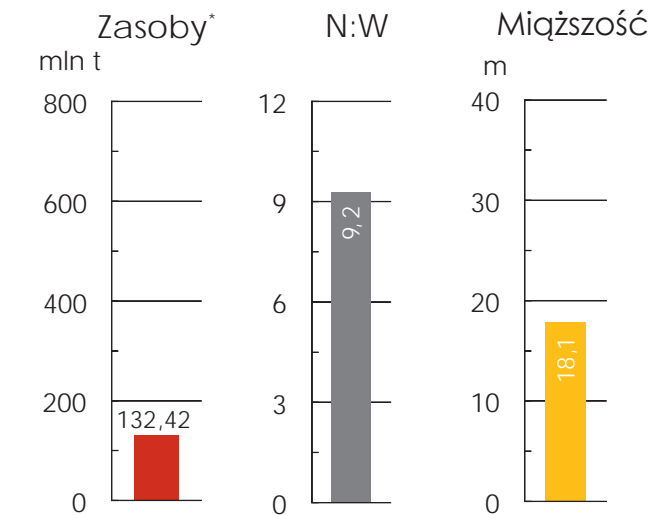
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.1.A



# ZŁOŻE BEŁCHATÓW POLE KAMIĘNSK PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 464)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Żygar i in., 1975

### OBJAŚNIENIA:

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

### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- / uskoki
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- kreda

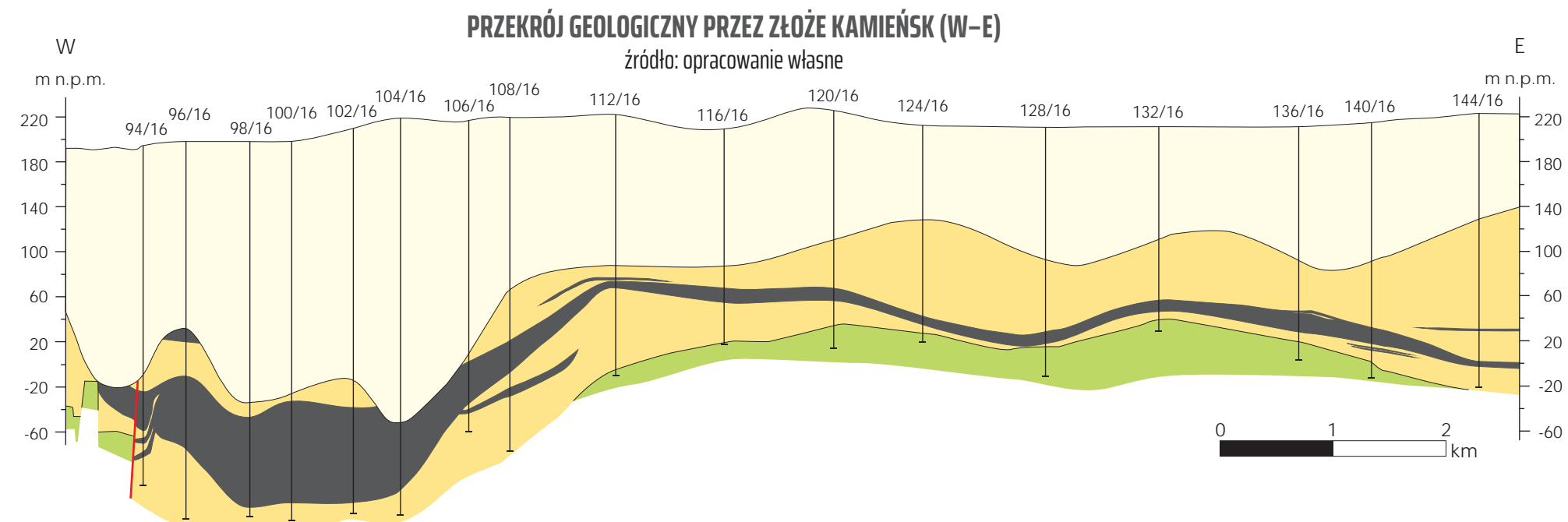
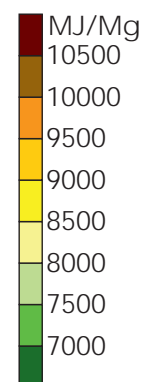
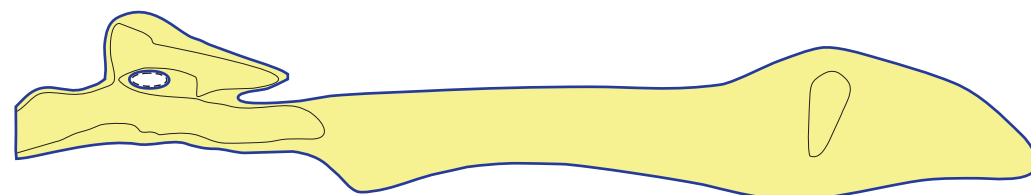


Fig. 2.1.B.

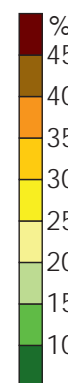
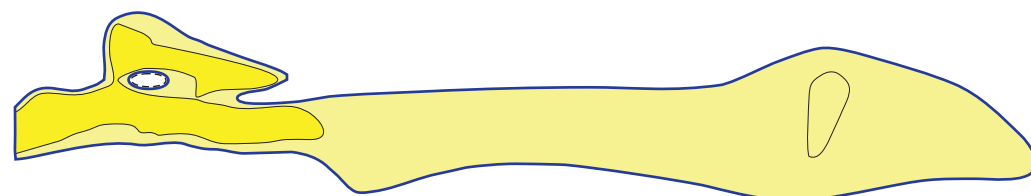
# ZŁOŻE BEŁCHATÓW POLE KAMIEŃSK PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 464)

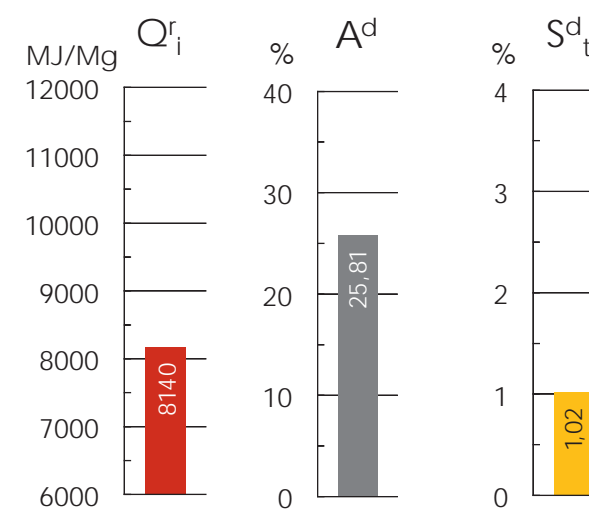
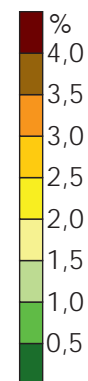
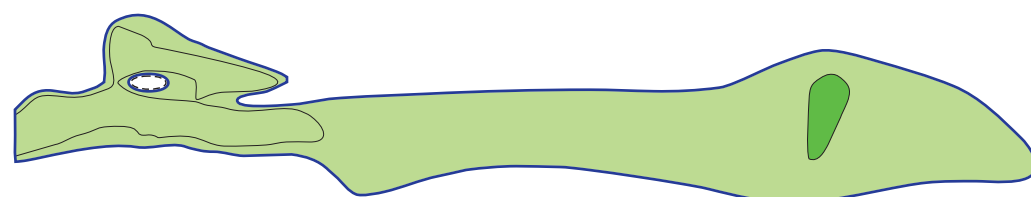
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_i^r$**   
źródło: opracowanie własne



**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
źródło: opracowanie własne



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

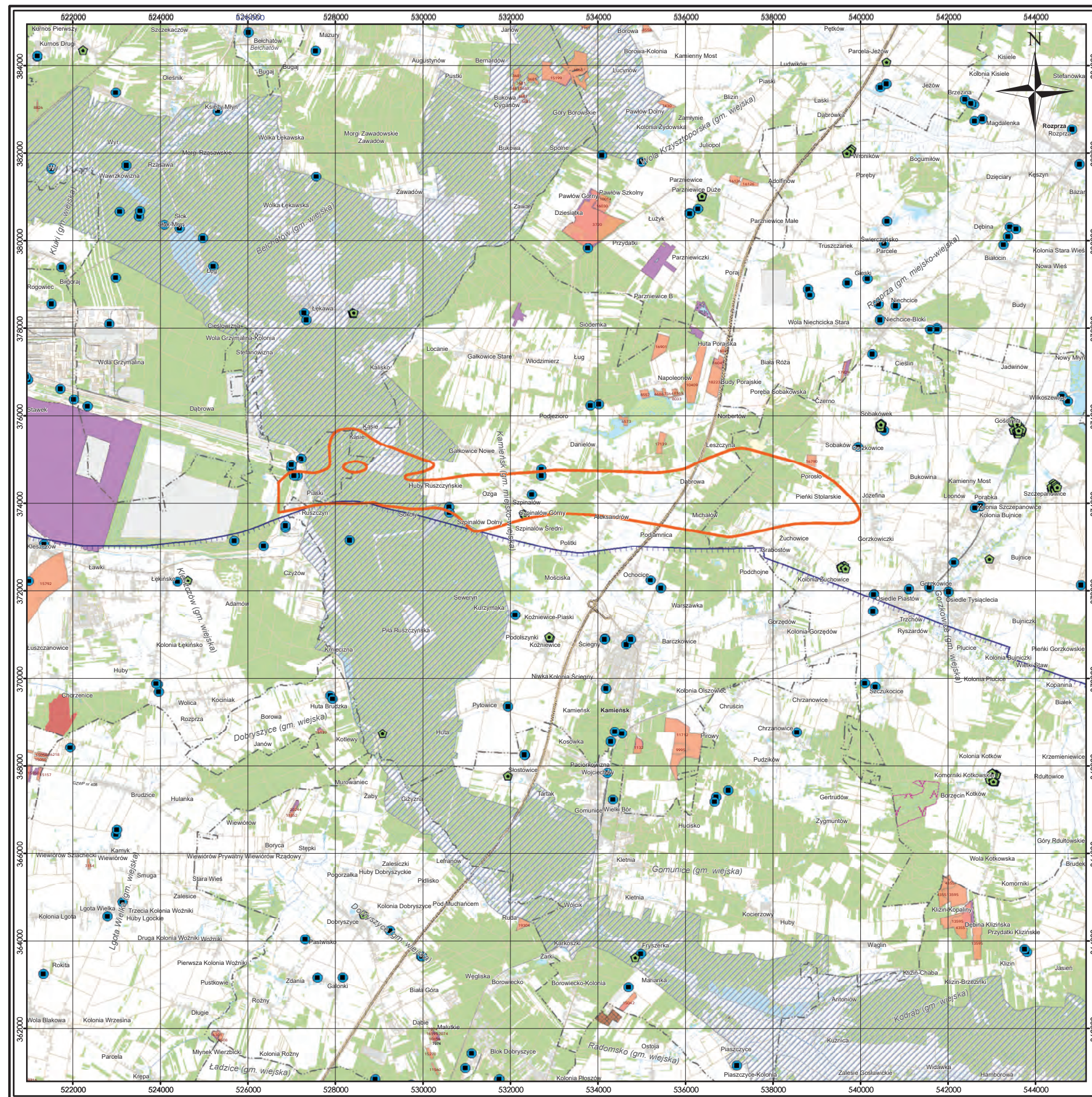
źródło: Żygarski i in., 1975

**OBJAŚNIENIA:**

- granica złoża
- - - - - rozmycie erozyjne



Fig. 2.1.C.



# ZŁOŻE BEŁCHATÓW POLE KAMIEŃSK MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 464)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Bełchatów Pole Kamieńsk\*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalni wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Wyrobiska i zwałowiska
- Składowiska odpadów
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Żygar, J., Noworyta, M., Goldsztejn, J., Galant, E., Bielawski, A., 1983. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Bełchatów-Pole Bełchatów” w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14425 CUG, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.1.D.

## 2.2. Złoże Łęki Szlacheckie

(MIDAS: WB 14860)

**Województwo:** łódzkie; **powiat:** piotrkowski, radomszczański;

**gmina:** Łęki Szlacheckie, Masłowice, Ręczno

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże Łęki Szlacheckie, usytuowane w skrajnie na wschód wysuniętej części rowu Kleszczowa, znajduje się na wschód od złoża Kamieńsk i może być traktowane jako złoże satelickie złoża Kamieńsk.

W dokumentacji złoża Łęki Szlacheckie (Misiorek, Kuliński, 2010) ustalono zasoby całkowite węgla brunatnego w kategorii D w ilości 115,75 mln ton, w tym zasoby bilansowe w ilości 82,96 mln ton i zasoby pozabilansowe w ilości 32,78 mln ton (Tabela 2.2.1.). Całkowita powierzchnia złoża wynosi 8,0 km<sup>2</sup>, w tym powierzchnia zasobów bilansowych – 3,7 km<sup>2</sup>.

**Tabela 2.2.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Łęki Szlacheckie** (źródło: Misiorek, Kuliński, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria D	82,96	32,78	115,74
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>82,96</b>	<b>32,78</b>	<b>115,74</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Łęki Szlacheckie przedstawia się następująco:

- (1) utwory holoceniowe, wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków namułów, mad i torfów;
- (2) utwory plejstoceńskie zbudowane głównie z piasków różnoziarnistych, w których występują wkładki glin piaszczystych, glin, mułków i bruku lodowcowego;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny), wykształcone w postaci itów i mułków i piasków kwarcowych miejscami zawęglone z wkładkami mułków i mułowców. Są to głównie piaski, przeważnie kwarcowe, mułki i ity szare i zielono-szare, sporadycznie pstre, przeważnie bezwapienne;
- (4) **II łuzycy pokład** węgla brunatnego (formacja ścinawska – miocen środkowy) jest głównym pokładem złożowym;
- (5) **III ścinawski pokład** węgla brunatnego (formacja ścinawska – miocen dolny) o charakterze złożowym;
- (6) kompleks podwęglowy (formacja rawicka – miocen dolny) tworzą osady piaszczysto-ilasto-mułkowe z cienkimi

wkładkami węgla brunatnego; w górnej części kompleksu utwory piaszczyste są miejscami scementowane krzemionką; (7) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci kredy jeziornej i sporadycznie piaskowców; (8) utwory podłoża podkenozoicznego reprezentowane przez opoki, wapienie i margle kredy górnej, piaskowce kredy dolnej;

Złoże węgla brunatnego Łęki Szlacheckie stanowi złoże pokładowe o założeniach tektonicznych – zapadliskowych rozwijające się w rozległym rowie tektonicznym. W złożu Łęki Szlacheckie występują dwa pokłady węgla brunatnego – II łuzycy pokład węgla brunatnego wykazuje cechy bilansowe i jest głównym pokładem złożowym, III pokład ścinawski (liczony łącznie z pokładem II) jest pokładem bilansowym jedynie w jednym otworze (Tabela 2.2.2.). Złoże zostało zaliczone do drugiej grupy zmienności czyli do złóż o zróżnicowanej, trudnej do interpretacji budowie geologicznej. Forma wykształcenia złoża w rowie tektonicznym powoduje, że pokład węgla jest nieciągły i gwałtownie urywa się jego zasięg w strefach uskoków ograniczających rów.

**Tabela 2.2.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Łęki Szlacheckie** (źródło: Misiorek, Kuliński, 2010)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	121,5	130,3	145,5
Grubość nadkładu	[m]	103,0	111,4	120,0
Mięższość węgla	[m]	10,5	18,8	42,5
N:W	[-]	2,4	8,0	11,4

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Łęki Szlacheckie jest węglem energetycznym średniej/dobrej jakości, o dość wysokiej popielności i nieznacznie podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.2.3.). Węgiel ten nie spełnia wymogów przydatności dla brykietowania, wytłewania, ekstrakcjonowania, koksowania i zgazowania ciśnieniowego.

**Tabela 2.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Łęki Szlacheckie**  
(źródło: Misiorek, Kuliński, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_i^d$	[%]	0,82	1,52	2,50
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,07	1,34	1,63
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	41,00	57,80	66,00
Popielność	$A^d$	[%]	27,20	30,20	32,30
Siarka palna	$S_c^d$	[%]	0,13	0,91	1,85
Siarka pirytowa	$S_p^d$	[%]	0,08	0,30	0,52
Siarka popiołowa	$S_A^d$	[%]	0,33	0,64	0,95
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,02	0,15	0,50
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	6650	6937	7240
Wydajność gazu wytłewnego	$G_{sk}^d$	[%]	7,42	14,12	17,18
Wydajność półkoksu	$sk^d$	[%]	63,79	67,97	73,38
Wydajność prasopty	$T_{sk}^d$	[%]	2,02	7,45	11,65
Wydajność wody rozkładowej	$W_{sk}^d$	[%]	5,42	9,12	14,06
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,01	0,02	0,05
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	1,54	1,95	2,46
Zawartość chloru	$Cl^d$	[%]	0,01	0,02	0,04
Zawartość części lotnych	$V^{daf}$	[%]	52,60	56,24	58,19
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,01	4,82	18,57
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	1,67	9,49	13,94
Zawartość ksylicy włóknistego	$K_w$	[%]	0,00	0,29	1,38
Zawartość węgla pierwiastkowego	$C^{daf}$	[%]	56,24	60,94	63,86
Zawartość wodoru	$H^{daf}$	[%]	4,84	5,25	5,51

## Warunki hydrogeologiczne

Wody podziemne w złożu Łęki Szlacheckie są reprezentowane przez poziomy wodonośny związany z osadami plejstocenu, miocenu i mezozoiku. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występują dwa poziomy wo-

dońskie: przypowierzchniowy (z wodami podziemnymi o zwierciadle swobodnym) i podglinowy. Oba poziomy występują w utworach piaszczysto-żwirowych o miąższości sięgającej 30 m, zalegających na glinie lodowcowej. Poziom przypowierzchniowy gromadzi zapewne większość wód pochodzących z infiltracji opadów atmosferycznych. Lokalnie pomiędzy obydwoma poziomami piętra plejstoceńskiego występują kontakty hydrauliczne. Utworami wodonośnymi najwyższej części **piętra miocenijskiego**, w których występuje tylko jeden poziom wodonośny – poziom nadwęglowy, są występujące lokalnie drobnoziarniste piaski mułkowe formacji poznańskiej oraz pozostające z nimi w kontakcie hydraulicznym piaski (lokalnie piaski ze żwirem) należące do formacji adamowskiej. Leżąca poniżej seria międzywęglowa należąca do formacji ścinawskiej ze względu na swą drobnoziarnistą strukturę nie jest zawodniona. Wody **piętra górno-kredowego** występują w obrębie szczelinowatych opok, margli i wapieni marglistych kredy górnej. Należą one do dużego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) piętra mezozoicznego nr 408 Niecka Miechowska (NW) o powierzchni 4080 km<sup>2</sup>. Wody użytkowe występujące w utworach kredy dolnej należą do Ia i Ib klas czystości, tzn. że są to wody czyste i bardzo czyste do użytku bez uzdatniania. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 514 tys. m<sup>3</sup>/d, a moduł dyspozycyjności jest równy 1,46 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Głębokość ujęć wód zbiornika waha się w granicach 20–130 m p.p.t. Wody **piętra górnourajskiego** kontaktują z utworami kenozoicznymi w rejonie Łęki Szlacheckich jedynie lokalnie. Wody te występują w wapieniach malmu i mają charakter szczelinowo-krasowy, a ich zwierciadło ma charakter naporowy. Nie mają bezpośrednich kontaktów hydraulicznych z wodami piętra miocenijskiego, ponieważ przykrywające je osady formacji ścinawskiej są praktycznie nieprzepuszczalne. Można spodziewać się, że wody te kontaktują obocznie z wodami piętra górno-kredowego. Ze względu na brak badań hydrogeologicznych w rejonie omawianego złoża, nie ma informacji o parametrach hydrogeologicznych, wielkości ciśnienia oraz związkach hydraulicznych poziomów wodonośnych. Na podstawie informacji litologiczno-stratygraficznych można wstępnie stwierdzić, że wszystkie poziomy wodonośne charakteryzują się: dużą zmiennością miąższości, licznymi wymyciami erozyjnymi, a poniżej spągu plejstocenu również obecnością budowy blokowej z przemieszczeniem bloków zarówno w pionie, jak i w poziomie. Wzdłuż południowej granicy (w obrębie złoża) złoża Łęki Szlacheckie, przebiega granica GZWP nr 408 Niecka Miechowska (NW). Jest to górno-kredowy zbiornik typu szczelinowo-porowego. Użytkowy poziom wód podziemnych występuje na głębokości 20–130 m, szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 466,0 m<sup>3</sup>/dobę. Wschodnia część złoża jest odwadniana w kierunku wschodnim do Pilicy, bezpośrednio lub poprzez jej lewobrzeżne bezimienne ciekły. Zachodnia w kierunku północno-wschodnim przez lewobrzeżne dopływy Pilicy, rzeki Luciąża i Prudka. Luciąża łączy się z rzeką Prudka w rejonie Wilkoszewic i uchodzi do Pilicy w okolicach Sulechowa. W dolinie Luciąży pomiędzy miejscowościami Bartodzieja i Trzeczynice występują liczne stawy hodowlane.

W zachodniej części złoża w miejscowości Bęczkowice funkcjonują dwa ujęcia wód podziemnych, posiadające strefę ochrony pośredniej. W środkowej części poza obszarem złoża w okolicy miejscowości Łęki Szlacheckie występują dwa ujęcia wód podziemnych z poziomu czwartorzędowego. W północno-wschodniej części poza obszarem złoża w okolicy miejscowości Ręczno występują dwa komunalne ujęcia wód podziemnych z poziomu jurajskiego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Łęki Szlacheckie znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym. Na złożu węgla brunatnego Łęki Szlacheckie znajdują się gleby chronione (klasa bonitacyjna I–IVa), występują również gleby niższych klas gdzie utworzono łąki i pastwiska. We wschodniej części złoża Łęki Szlacheckie jest zlokalizowany Obszar Chronionego Krajobrazu nr 272 Dolina Widawki, w granicach którego występuje obszar Natura 2000 łąka w Bęczkowicach (SOO) – PLH 100004, jest to rozległe torfowisko z dobrze zachowanymi stosunkami wodnymi, fitocenozy licznych zespołów torfowiskowych, łąki trzęśniowe i łąki wilgotne. Wschodnia część złoża znajduje się w granicach Sulejowskiego Parku Krajobrazowego. Na złożu Łęki Szlacheckie znajduje się osiem ujęć ekologicznych (Tabela 2.2.4.).

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

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
U	Bęczkowice	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Siedlisko przyrodnicze	0,05 ha
U	Bęczkowice	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Siedlisko przyrodnicze	0,07 ha
U	Bęczkowice	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Siedlisko przyrodnicze	0,14 ha
U	Bęczkowice	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Siedlisko przyrodnicze	0,01 ha
U	Trzepnica	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Bagno	0,19 ha
U	Trzepnica	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Bagno	0,23 ha
U	Trzepnica	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Bagno	0,12 ha
U	Trzepnica	Łęki Szlacheckie / piotrkowski	1998	Bagno	0,44 ha

U – użytek ekologiczny

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Gradys, A.**, 1997. Dokumentacja geologiczna wyników badań poszukiwawczych złoża węgla brunatnego w rejonie Łęki Szlacheckie. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 582/98, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych załęgania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.

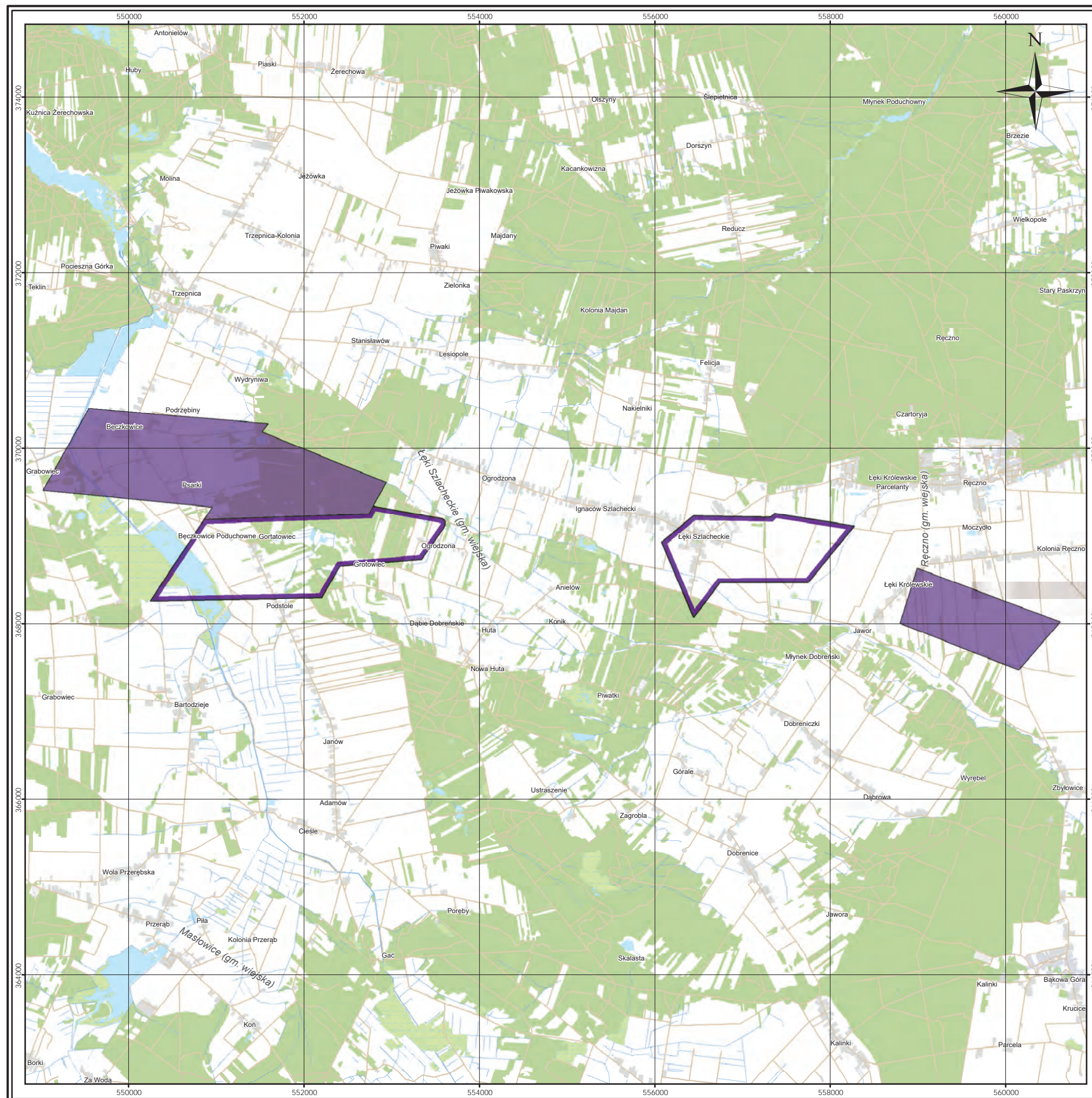
**Kozydra, Z., Piwocki, M.**, 1984. Poszukiwanie złóż węgla brunatnego w rejonie Gorzkowice–Ręczno (woj. piotrkowski) – Dokumentacja geologiczna wyników badań. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 46189 CUG, Warszawa.

**Kozydra, Z., Piwocki, M.**, 1985. Nowopoznany (ESE) odcinek rowu Bełchatowa. *Przegląd Geologiczny*, 33: 8; 452–460. Warszawa.

**Kozydra, Z., Piwocki, M., Królikowski, C., Wybraniec, S.**, 1985. Analiza materiałów geologicznych i geofizycznych dla określenia perspektyw występowania złóż węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 40103 CUG, Warszawa.

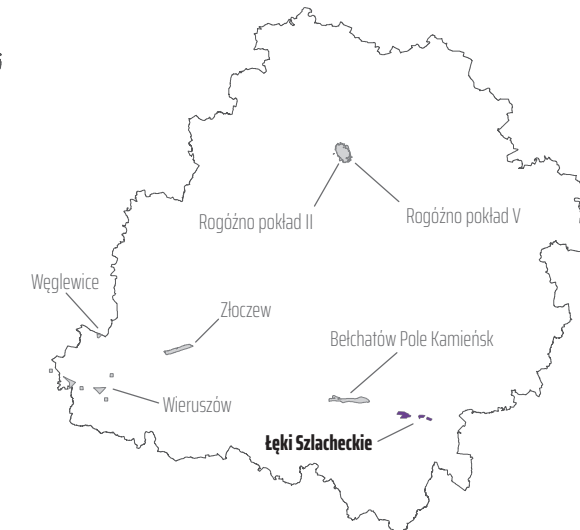
**Królikowski, C., Kasiński, J.R., Petecki, Z., Twarogowski, J.**, 1997. Modelowanie grawimetryczne struktur tektonicznych Węglewice i Łęki Szlacheckie w rejonie Bełchatowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 1070/97, Warszawa.

**Misiorek, E., Kuliński, M.**, 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Łęki Szlacheckie w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 142/2011, Warszawa.





# ZŁOŻE ŁĘKI SZLACHECKIE MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 14860)



## OBJAŚNIENIA:

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

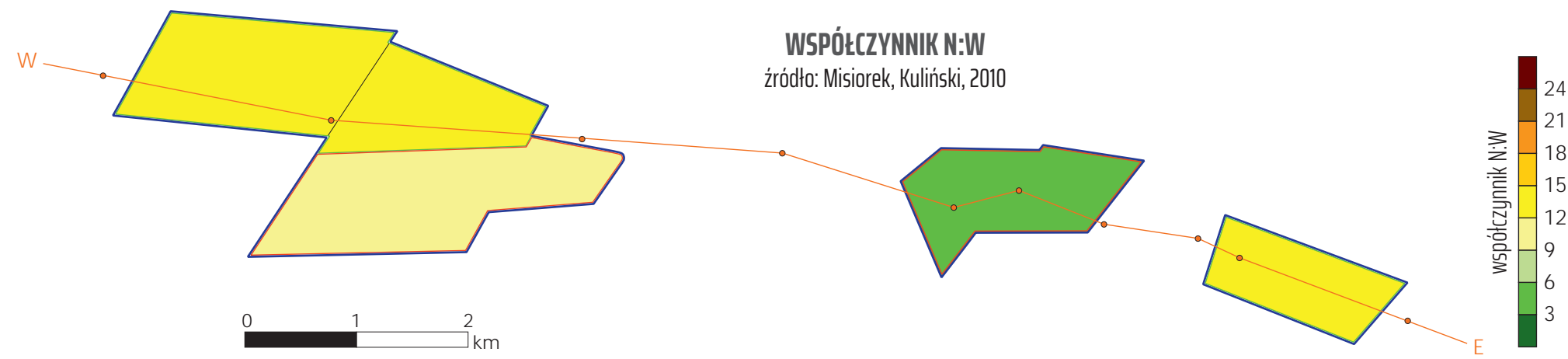
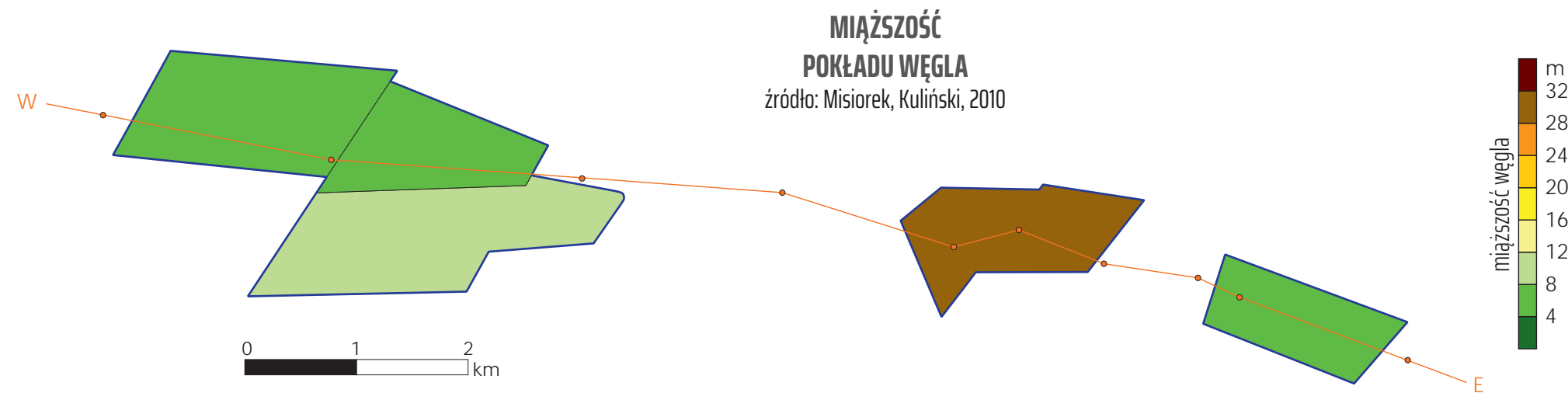
\*Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Łęki Szlacheckie w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 142/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

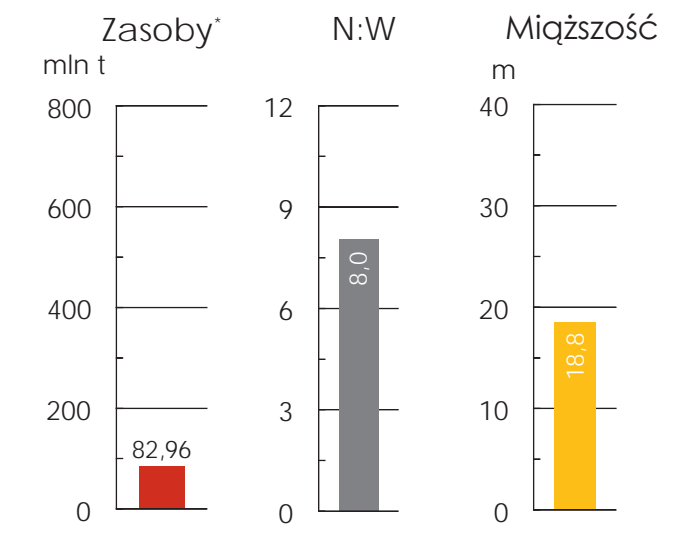
Fig. 2.2.A.



# ZŁOŻE ŁĘKI SZLACHECKIE

## PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

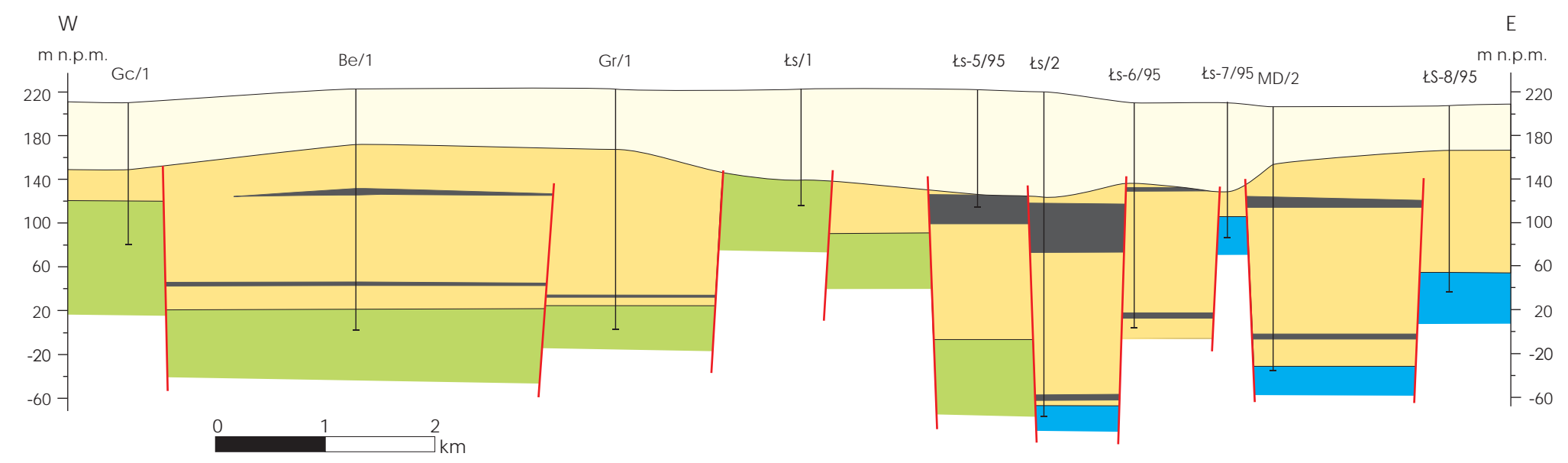
(MIDAS: WB 14860)



**Uśrednione parametry geologiczno-górnice**  
 \*zasoby o cechach bilansowych  
 źródło: Misiorek, Kuliński, 2010

### PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE ŁĘKI SZLACHECKIE (W-E)

źródło: Misiorek, Kuliński, 2010



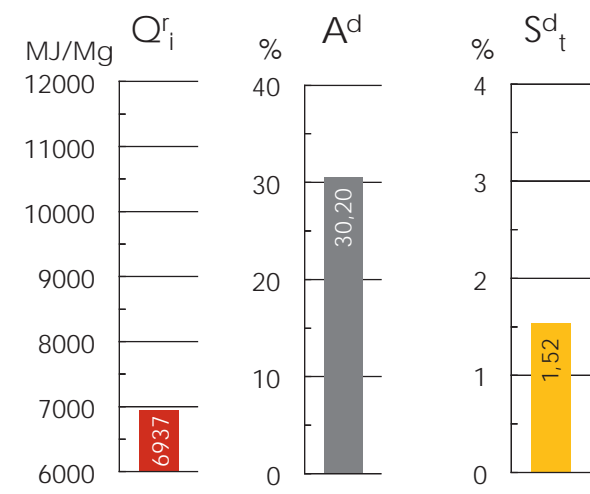
- OBJAŚNIENIA:**
- granica złoża
  - izolonia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
  - izolonia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
  - linia przekroju wraz z lokalizacją otworów
  - - - rozmycie erozyjne

- OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:**
- ⊥ otwór wiertniczy
  - granica wydzielenia
  - uskoki
  - węgiel brunatny
  - czwartorzęd
  - neogen
  - kreda
  - jura

Fig. 2.2.B.

# ZŁOŻE ŁĘKI SZLACHECKIE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 14860)



## Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

źródło: Misiorek, Kuliński, 2010

### OBJAŚNIENIA:

— granica złoża

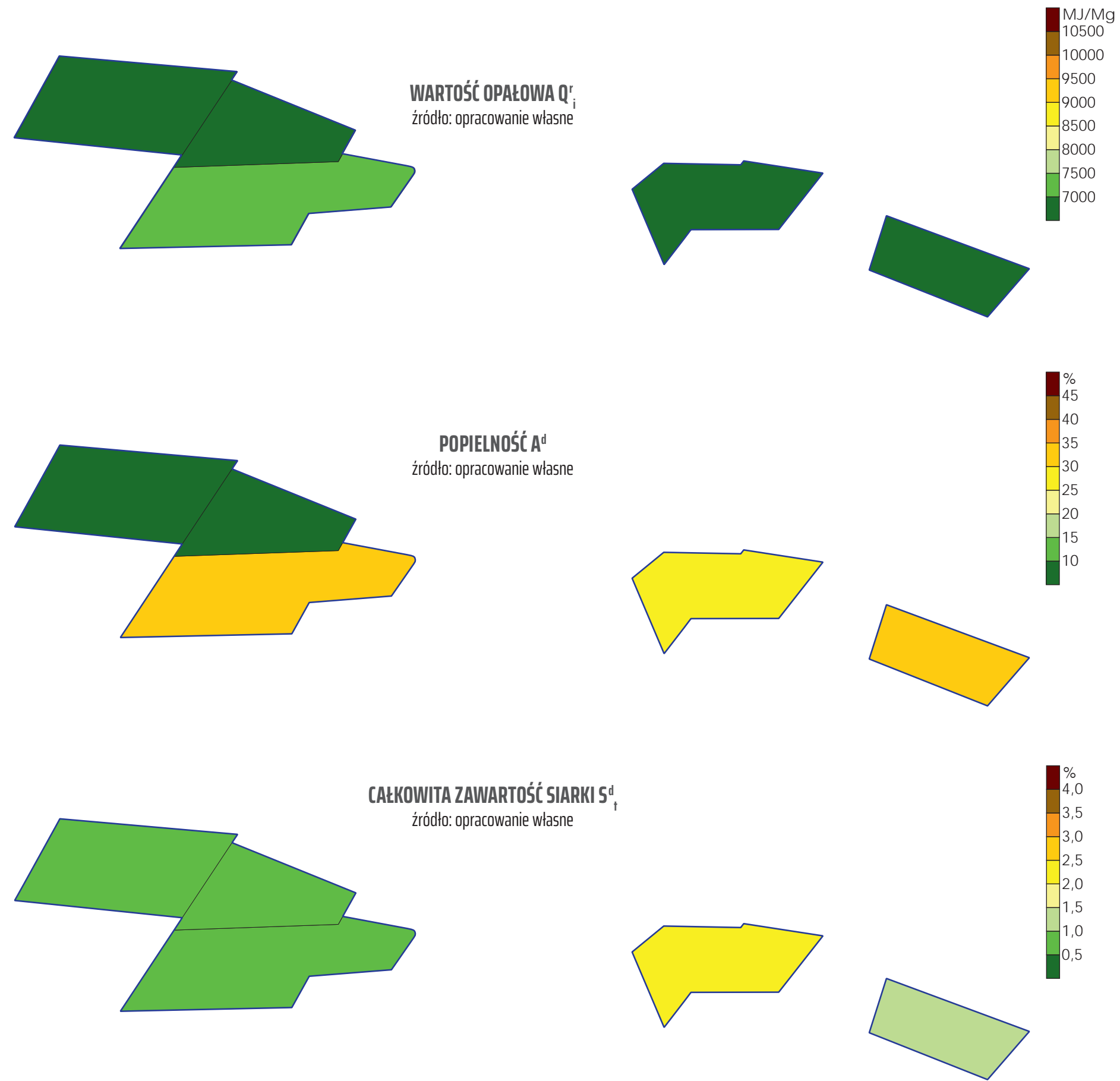
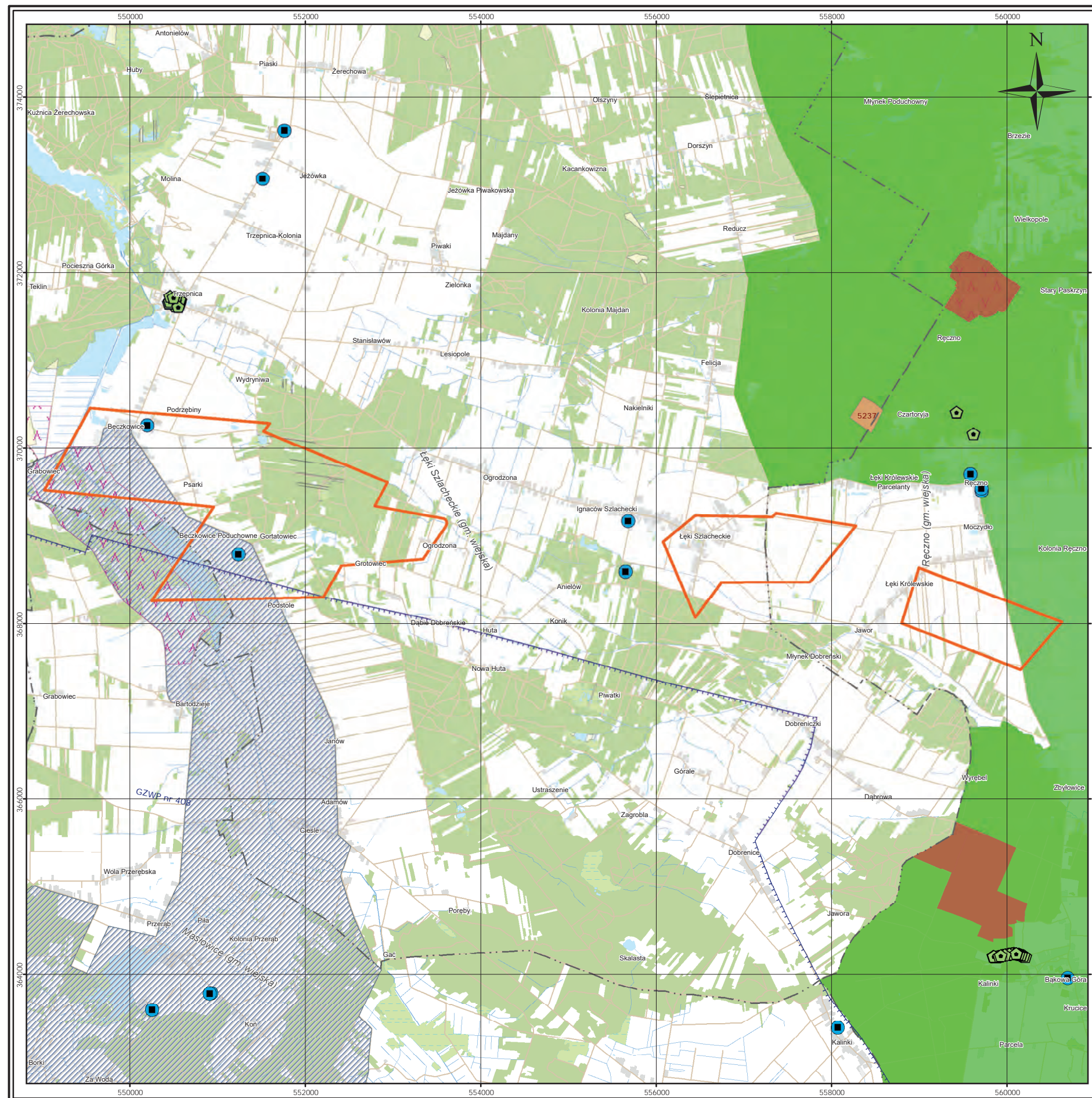
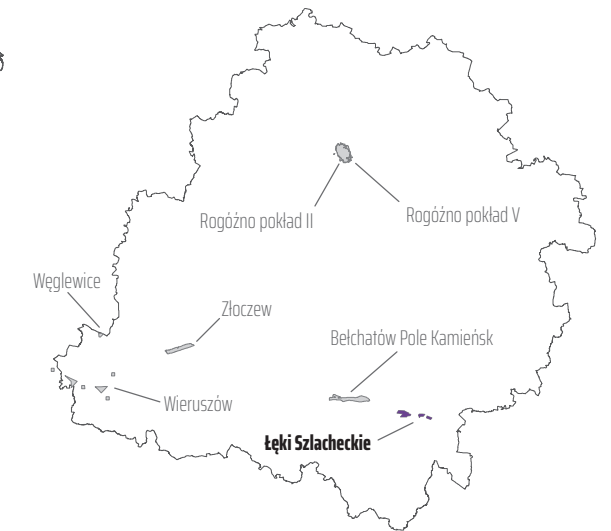
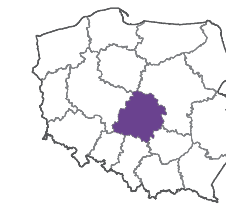


Fig. 2.2.C.



# ZŁOŻE ŁĘKI SZLACHECKIE MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 14860)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Łęki Szlacheckie\*
- 5237 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- ⬢ Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Łęki Szlacheckie w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 142/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.2.D.

## 2.3. Złoże Węglewice

(MIDAS: WB 14859)

**Województwo:** łódzkie, wielkopolskie; **powiat:** ostrzeszowski, wierszowski;

**gmina:** Czajków, Galewice

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Węglewice jest zlokalizowane w odległości około 75 km na północny-zachód od obszaru eksploatowanych przez PGE KWB Bełchatów S.A. złóż Bełchatów – Pole Bełchatów i Pole Szczerców. W odległości około 30 km na wschód znajduje się złoże węgla brunatnego Złoczew.

W dokumentacji złoża Węglewice (Misiorek, Kuliński, 2010) ustalono zasoby bilansowe węgla brunatnego w kategorii D w ilości 49,98 mln ton (Tabela 2.3.1.). Powierzchnia bilansowa złoża wynosi 1,3 km<sup>2</sup>.

**Tabela 2.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Węglewice** (źródło: Misiorek, Kuliński, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria D	49,98	-	49,98
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>49,98</b>	<b>-</b>	<b>49,98</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Węglewice przedstawia się następująco:

- (1) utwory holoceniowe wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków namułowych, mady i torfów;
- (2) utwory plejstoceniowe wykształcone w postaci szarozółtych piasków polimiktycznych, różnoziarnistych, piasków ze żwirem, niekiedy gliniastych. Udział glin lodowcowych jest na ogół niewielki, są one miejscami zastąpione brukiem lodowcowym;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci iłów pstrych, mułków szarych, szarozielonkawych i szaroniebieskich miejscami z konglomeratami węglanu wapnia oraz piasków kwarcowych drobnoziarnistych i różnoziarnistych szarych i szaroniebieskich;
- (4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci piasków kwarcowych drobno- i średnioziarnistych;

(5) **II łuzicki pokład** węgla brunatnego (formacja ścinawska, miocen środkowy) o znaczeniu złożowym (Tabela 2.3.2.);

(6) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci piasków kwarcowych ze żwirem;

(7) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci kredy jeziornej i sporadycznie piaskowców;

(8) w podłożu mezozoicznym występują margle i wapienie kredy górnej (cenoman–turon) oraz mułowce i iłowce wapieniste doggeru;

Złoże węgla brunatnego Węglewice stanowi złoże pokładowe o założeniach tektonicznych – zapadliskowych rozwinięte w części środkowej rowu tektonicznego. Pokład węgla wypełnia niewielkie pod względem powierzchni, ale głębokie zapadlisko tektoniczne. Złoże zostało zaliczone do drugiej grupy zmienności, czyli do złóż o zróżnicowanej, trudnej do interpretacji budowie geologicznej. Forma wykształcenia złoża w rowie tektonicznym powoduje, że pokład węgla jest nieciągły i gwałtownie urywa się jego zasięg w strefach uskoku ograniczających rów.

**Tabela 2.3.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Węglewice**

(źródło: Misiorek, Kuliński, 2010)

Parametr	Jednostka	II pokład łuzicki
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	183,0
Grubość nadkładu	[m]	152,0
Mięszość węgla	[m]	31,0
N:W	[-]	4,9

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Węglewice jest węglem energetycznym dobrej jakości o nieznacznie podwyższonej zawartości siarki i niskiej zawartości alkaliów (Tabela 2.3.3.). Węgiel ten nie spełnia wymogów przydatności dla brykietowania, ekstrakcjonowania i zgazowania ciśnieniowego. Pod względem wydajności prądotęploty niemal w całości spełnia on kryteria dla węgla wytłewnego.

**Tabela 2.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Węglewice**  
(źródło: Misiarek, Kuliński, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład lużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,71	1,03	3,47
Popielność	$A^d$	[%]	8,20	15,80	36,10
Siarka pirytowa	$S_p^d$	[%]	0,01	0,16	2,64
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,00	0,01	0,07
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	7 613	10 423	11 992
Wilgotność naturalna	$W_t^r$	[%]	49,90	55,60	60,20
Wydajność gazu wytłewnego	$G_{sk}^d$	[%]	8,78	17,23	25,03
Wydajność półkoku	$sk^d$	[%]	49,82	59,06	68,51
Wydajność prasmoły	$T_{sk}^d$	[%]	10,62	15,65	22,73
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,02	0,04	0,06
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	5,40	10,10	15,30
Zawartość części lotnych	$V^{daf}$	[%]	57,70	61,70	65,70
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,20	3,20	17,10
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	0,00	0,90	8,00
Zawartość ksylicy włóknistej	$K_w$	[%]	0,00	0,00	0,00

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Węglewice nie były prowadzone szczegółowe badania hydrogeologiczne. Można tu jednak spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, neogenu i mezozoiku. **Piętro plejstoceńskie** jest powszechnie reprezentowane przez jeden poziom wodonośny związany z utworami fluwioglacjalnymi. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter swobodny. Miąższość osadów wodonośnych waha się w granicach 19,0–64,2 m, wynosząc średnio 37,2 m. W skrajnych partiach badanego obszaru poziom plejstoceński rozgałęzia się na trzy lokalne horyzonty wodonośne rozdzielone cienkimi przelawiczeniami iłów zastoiskowych i glin lodowcowych. Wydajność poziomu/piętra jest silnie uzależniona od opadów atmosferycznych. Wody piętra plejstoceńskiego kontaktują zapewne z wodami Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 311 Zbiornik rzeki Proсна, który jest uznany za obszar wysokiej ochrony wód (OWO). Zbiornik ten ma charakter dolinno-pradoliny, a wody plejstoceńskie występują na średniej głębokości 30 m p.p.t. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 123 m<sup>3</sup>/d przy module 2,66 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Wody

piętra plejstoceńskiego są wodami nieznacznie zanieczyszczonym, łatwymi do uzdatnienia (klasa Ic). Na utwory wodonośne **piętra neogeńskiego** składają się trzy poziomy wodonośne: najwyższy z nich występuje w piaskach drobnoziarnistych formacji poznańskiej, kolejny (poziom nadwęglowy) w piaskach drobnoziarnistych formacji adamowskiej oraz najniższy (poziom podwęglowy) w piaskach ze żwirem formacji rawickiej. Utwory wodonośne formacji poznańskiej występują w postaci soczew i nieregularnych przelawiczeń o sumarycznej miąższości 8,5–16,4 m (średnio 11,6 m), często rozdzielonych na dwa horyzonty warstwami iłów. Utwory formacji pawłowskiej tworzą poziom wodonośny o miąższości 2,2–66,9 (średnio 53,1 m), który jest głównym poziomem wodonośnym na omawianym obszarze i charakteryzuje się największą wydajnością. Wody piętra mioceńskiego nie należą do żadnego z Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) i nie podlegają szczególnej ochronie wód. **Piętro mezozoiczne** jest reprezentowane przez poziom wodonośny prowadzący wody szczelinowe w spękanych wapieniach i marglach oraz przez wody porowe w nielicznych wkładkach piaszczystych. Piętro to charakteryzuje się niewielką wydajnością.

Na zachód od złoża swoje granice mają dwa zbiorniki GZWP: nr 311 Zbiornik rzeki Proсна oraz nr 303 Zbiornik Pradolina Baryczy–Głogów (E). Złoże Węglewice leży w zlewni rzeki Proсны i wraz z nią należy do lewobrzeżnej części zlewni Warty. Teren złoża jest odwadniany bezpośrednio przez Proსną i jej prawy dopływ Strugę Węglowską. Dolina rzeki Proсны, płynącej tu z południa na północ, przecina strukturę tektoniczną Węglewic. Na północ od złoża w okolicy miejscowości Nowe Stawy rozciąga się rozległy kompleks stawów rybnych. Sieć rzeczna na terenie złoża jest uboga, występują pojedyncze drobne, nie nazwane cieki. Na obszarze złoża Węglewice nie występują ujęcia wód podziemnych.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Węglewice i jego okolic jest w znacznej części podmokły i poprzecinany licznymi rowami melioracyjnymi. Okolice złoża Węglewice są po części – głównie w dolinie rzeki Proсны, gdzie znajduje się duży kompleks łąk i pastwisk – użytkowane rolniczo, jednak przeważająca część obszaru jest porośnięta lasem. Obszar złoża Węglewice prawie w całości znajduje się w Obszarze chronionego krajobrazu nr 547 Dolina Proсны. Obszar ten został utworzony w 1997 r. Celem ochrony są tereny wyróżniające się krajobrazowo o różnych typach ekosystemu. Na obszarze złoża Węglewice nie występują inne obiekty podlegające ochronie przyrody i krajobrazu.

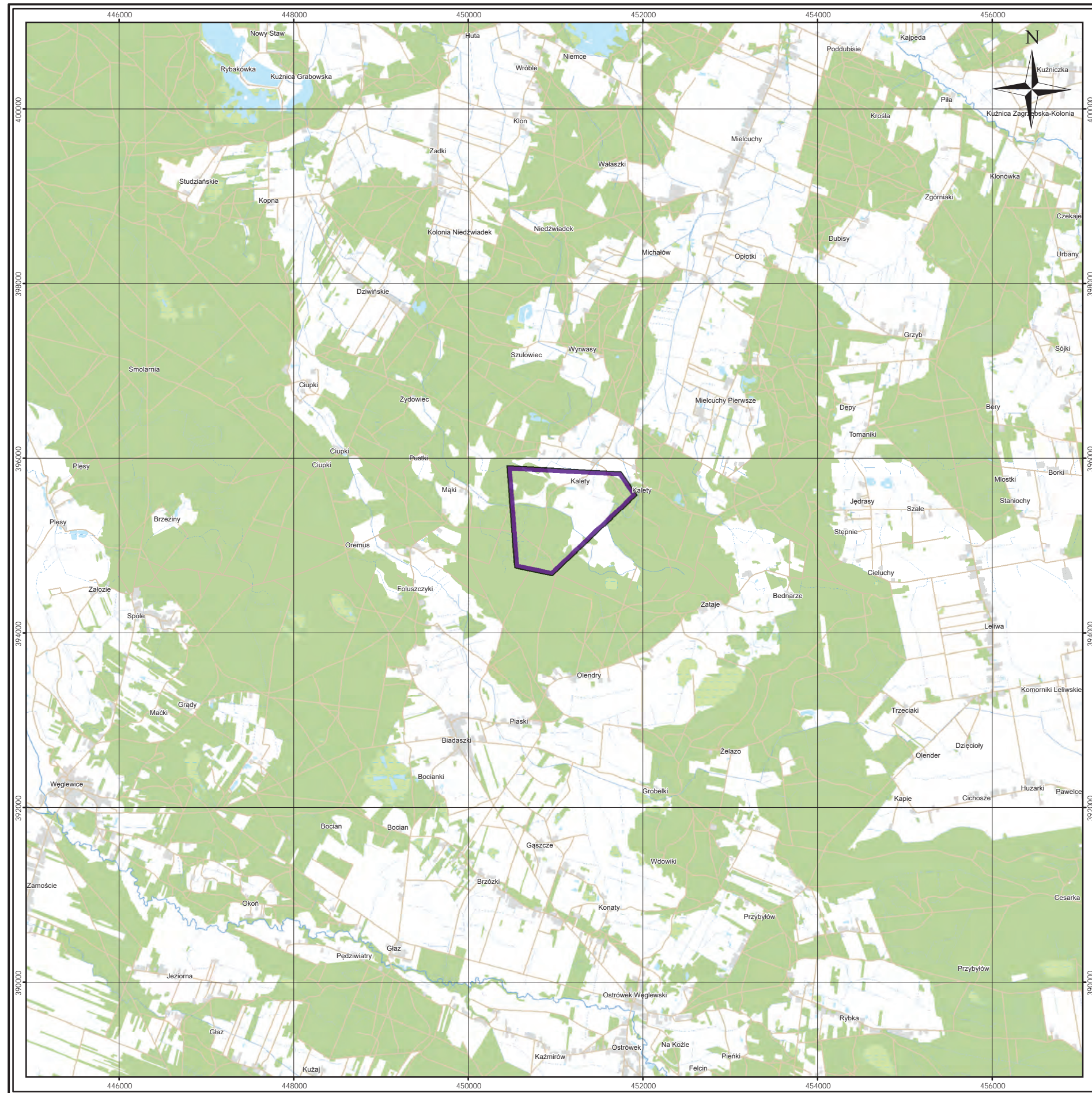
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Kasiński, J.R., Saferus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.

**Królikowski, C., Kasiński, J.R., Petecki, Z., Twarogowski, J.**, 1997. Modelowanie grawimetryczne struktur tektonicznych Węglewice i Łęki Szlacheckie w rejonie Bełchatowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 1070/97, Warszawa.

**Misiarek, E., Kuliński, M.**, 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Węglewice w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 145/2011, Warszawa.

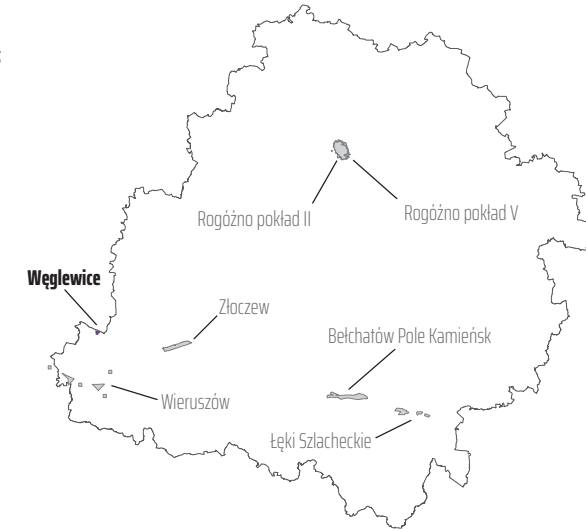
**Parecka, K.**, 1997. Dokumentacja geologiczna wyników prac poszukiwawczych złoża węgla brunatnego w rejonie Węglewice. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 580/98, Warszawa.



# ZŁOŻE WĘGLEWICE

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 14859)



### OBJAŚNIENIA:

Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D\*

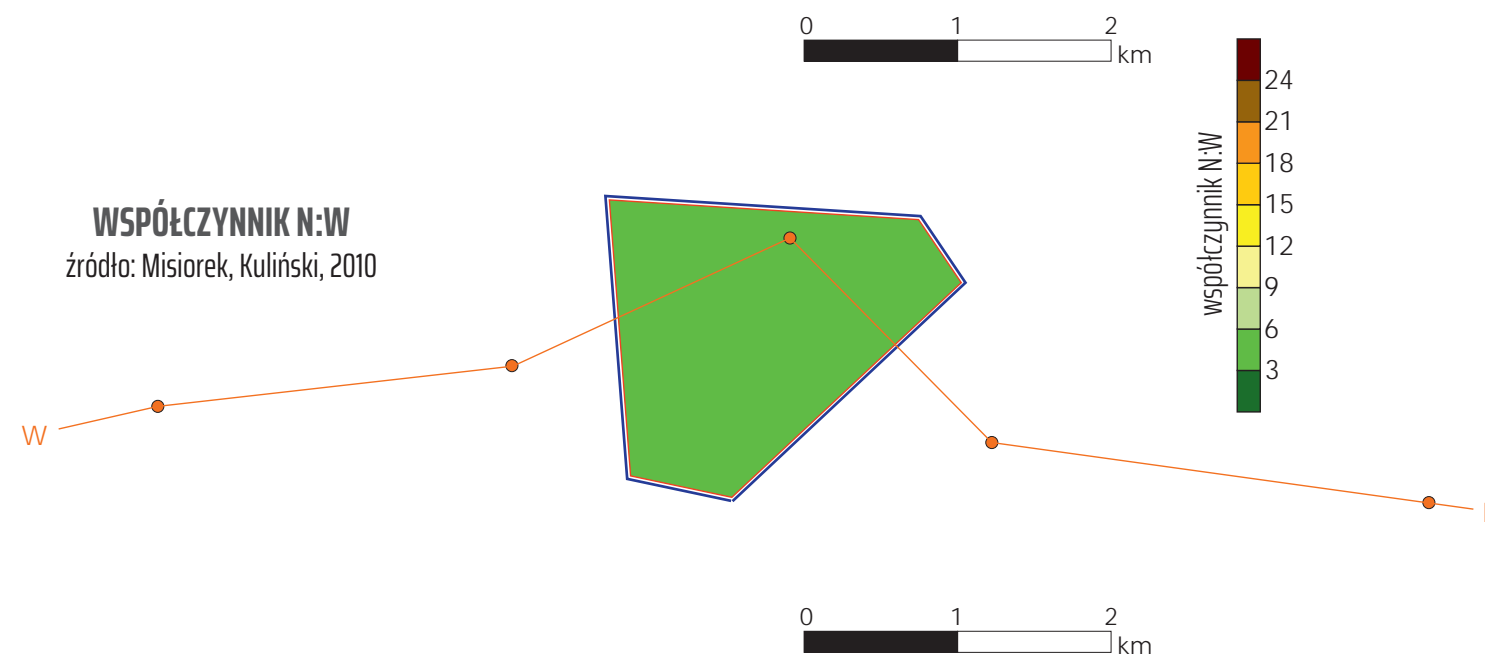
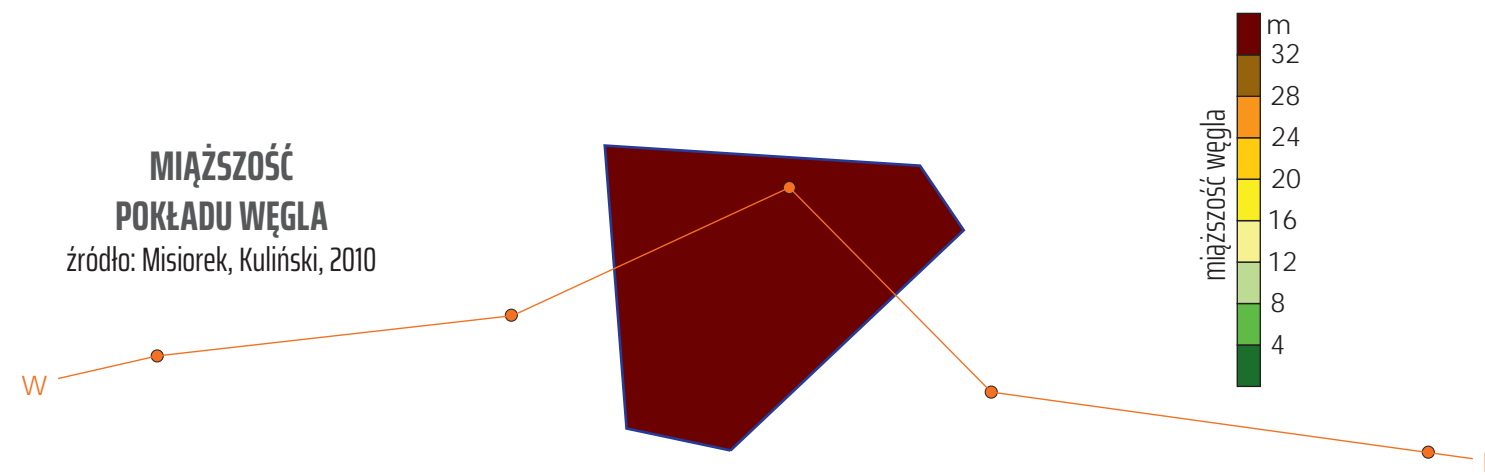
\*Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Węglewice w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 145/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

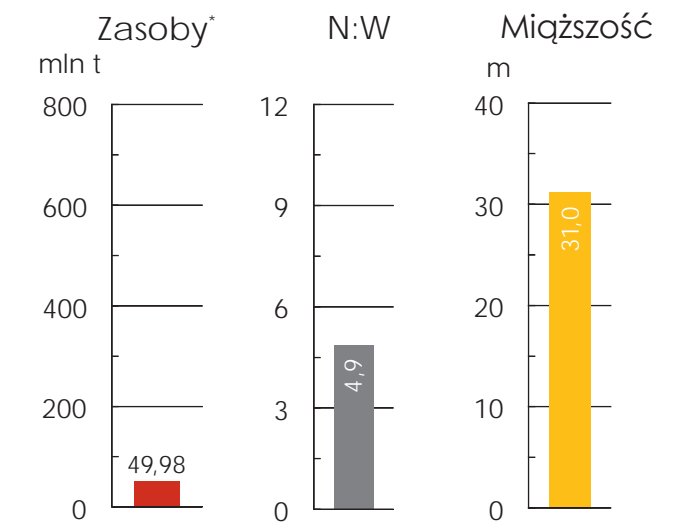
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.A.



# ZŁOŻE WĘGLEWICE PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 14859)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

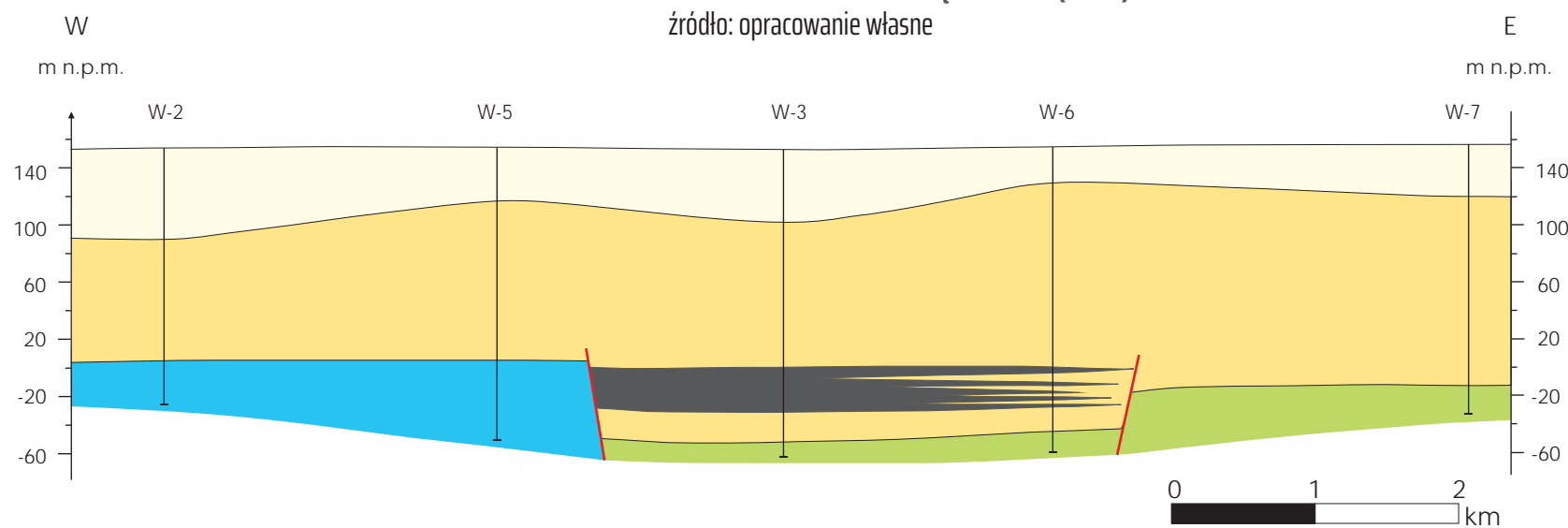
\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Misiorek, Kuliński, 2010

### OBJAŚNIENIA:

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

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE WĘGLEWICE (W-E)

źródło: opracowanie własne



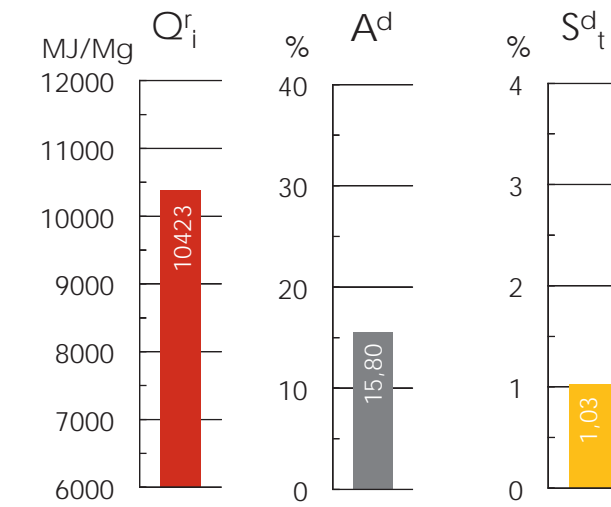
### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- / uskoki
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- kreda
- jura

Fig. 2.3.B.

# ZŁOŻE WĘGLEWICE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

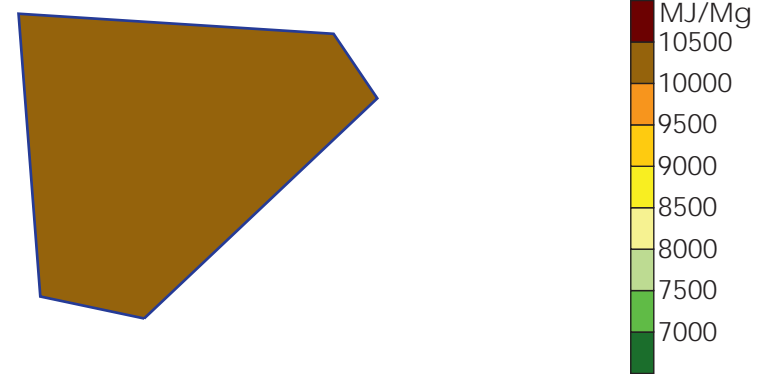
(MIDAS: WB 14859)



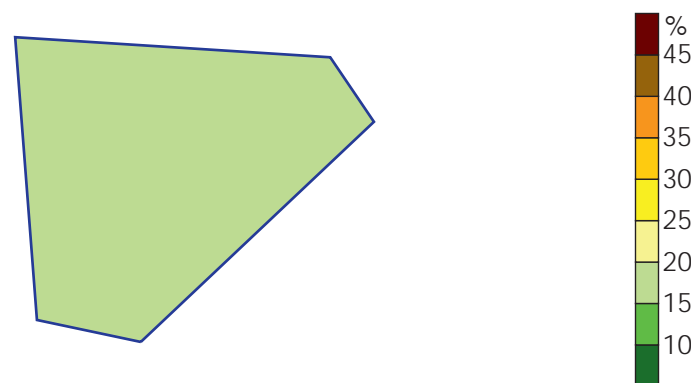
**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

źródło: Misiorek, Kuliński, 2010

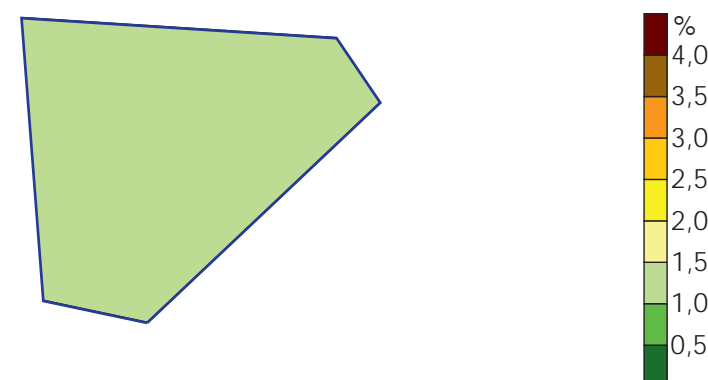
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_r^i$**   
źródło: opracowanie własne



**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S^d_t$**   
źródło: opracowanie własne



**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

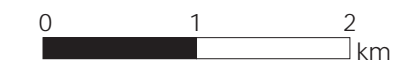
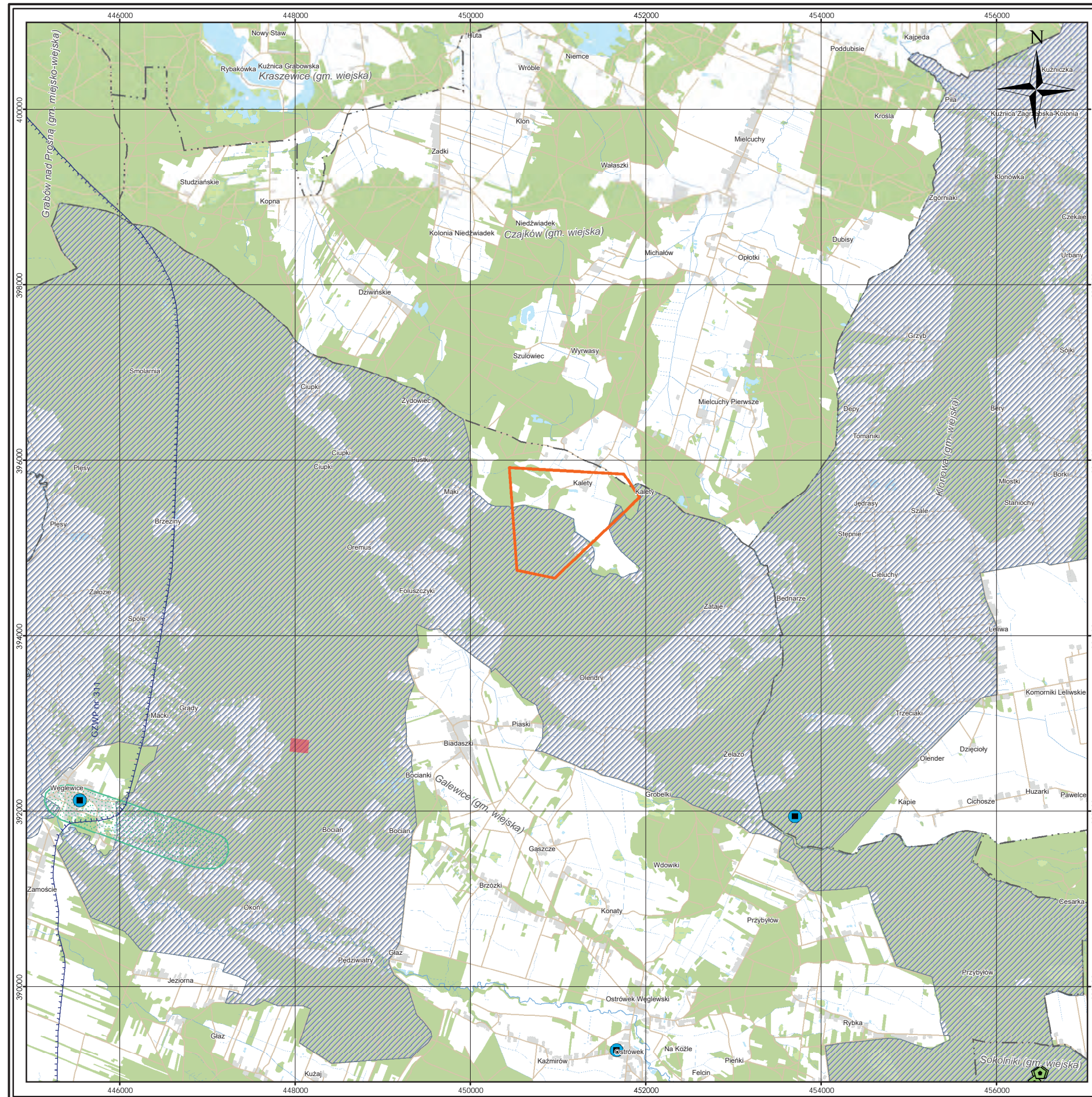


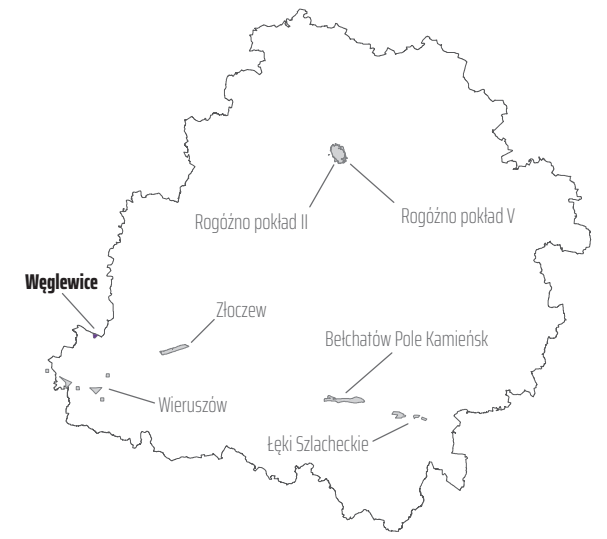
Fig. 2.3.C.



# ZŁOŻE WĘGLEWICE

## MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 14859)



### OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Węglewice\*
- Rezerwat
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Misiorek, E., Kuliński, M., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Węglewice w kategorii D. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 145/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.3.D.

## 2.4. Złoże Wieruszów

(MIDAS: WB 738)

**Województwo:** łódzkie, wielkopolskie; **powiat:** kępiński, wieruszowski;

**gmina:** Czastary, Kępno, Łęka Opatowska, Sokolniki, Wieruszów

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże Wieruszów leży w środkowej części monokliny przedsudeckiej. Jest to złoże soczewowe, jednopokładowe o zaburzonej strukturze spowodowanej późniejszą tektoniką dysjunktywną i glaciektoniczną. W złożu Wieruszów, o powierzchni zasobów bilansowych 12,1 km<sup>2</sup>, obliczono zasoby szacunkowe węgla brunatnego w ilości 117,60 mln ton (Ciuk, 1980), które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D (Tabela 2.4.1.). Ze względu na fakt, że podczas tworzenia opracowania (Ciuk, 1980) nie obowiązywały kryteria określające zasoby pozabilansowe, istnieje możliwość powiększenia zasobów złoża Wieruszów o zasoby o cechach pozabilansowych poprzez rozszerzenie granic poszczególnych pól złożowych, co może przynieść znaczny przyrost zasobów.

Tabela 2.4.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Wieruszów (źródło: Ciuk, 1980)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby szacunkowe</b>			
Kategoria D	117,60	-	117,60
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>117,60</b>	<b>-</b>	<b>117,60</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Wieruszów przedstawia się następująco:

- (1) utwory holoceniowe wykształcone w postaci piasków, piasków ze żwirem i namułków organicznych wypełniających szeroką dolinę rzeki Proсны;
- (2) utwory plejstoceniowe reprezentowane przez osady zlodowacenia Sanu, Odry i Warty. Wśród tych utworów dominują piaski różnoziarniste ze żwirami i gładzami skał skandynawskich. Podrzednie występują gliny lodowcowe trzech wspomnianych zlodowaceń oraz ility i mułki zastoisowe;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci niebiesko-zielonych (miejscami pstrych) iltów z przewarstwieniami mułków z muskowitem i drobnymi konkrekcjami syderytów ilastych;
- (4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci drobnoziarnistych i bardzo drobnoziarnistych jasnoszarych piasków kwarcowych, miejscami zawęglonych z przerostami iltów i mułków piaszczystych barwy szarej;
- (5) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) wykształcone w postaci iltów i mułków piaszczystych barwy

szarej, w stropie których występuje pokład węgla brunatnego, często z cienkimi przewarstwieniami iltów i mułków – jest to **II łuzycy pokład węgla brunatnego**, o znaczeniu złożowym. W spągu pokładu występują ciemnobrunatne mułki piaszczyste i mułki ilaste ze szczątkami todyg i gałązek, interpretowane jako gleba kopalna (Ciuk, 1980), a w stropie – ility szare i szarzielone, złupkowacone, z uwęglonym detrytusem roślinnym (szczątki todyg, gałązek i liści); (6) w podłożu mezozoicznym występują utwory retyku i liasu. Utwory retyku są wykształcone w postaci mułowców, mułków, iltowców, iltów, łupków ilastych (często piaszczystych) i piaskowców barwy czerwonej, rzadziej szarej i szarzielonej. Utwory liasu, zaliczane do heftangu i synemuru, są reprezentowane przez piaskowce i piaski, mułowce i mułki oraz ility i łupki ilaste;

Podłoże osadów kenozoicznych jest w rejonie złoża Wieruszów silnie zaangażowane tektonicznie. Uskoki wychodzące z podłoża o zrzutach sięgających kilkudziesięciu metrów, głównie o orientacji NW–SE, przecinają i przemieszczają również osady neogenu.

Złoże Wieruszów składa się z sześciu pól złożowych. We wszystkich polach występuje tylko jeden pokład węgla brunatnego – jest to II pokład łuzycy (Tabela 2.4.2.). Pokład ten miejscami rozwarstwia się na dwie lub trzy ławy węglowe, rozdzielone od siebie przerostami utworów ilastych. Pokład węgla jest silnie zaangażowany tektonicznie i występuje na zróżnicowanej głębokości 24,3–102,9 m p.p.t. (średnio 68,6 m p.p.t.).

W pobliżu wschodniego skraju złoża znajduje się złoże ceramiki budowlanej IB 3039 Tadzistów.

Tabela 2.4.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w złożu Wieruszów (źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Jednostka	II pokład łuzycy		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	47,0	76,1	100,0
Grubość nadkładu	[m]	24,3	68,6	102,9
Mięższość węgla	[m]	3,0	7,5	13,0
N:W	[-]	4,4	9,1	12,0

### Parametry jakościowe węgla

Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego złoża Wieruszów zbadano w dwóch polach złożowych (I i II). Węgiel brunatny ze złoża Wieruszów jest węglem energetycznym dobrej jakości o niskiej zawartości siarki i alkaliów (Tabela 2.4.3.). Pod względem wydajności prądoty niemal w całości spełnia on kryteria dla węgla wylęwnego. Pod względem petrograficznym w złożu Wieruszów dominuje węgiel atrytowy.

**Tabela 2.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Wieruszów** (źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład lużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,57	0,73	0,88
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,08	1,08	1,09
Podatność przemiatowa	GrH	[-]	71,30	77,69	83,32
Popielność	$A^d$	[%]	19,68	28,54	36,99
Siarka pirytowa	$S_p^d$	[%]	0,22	0,33	0,46
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,37	0,54	0,71
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	7 329	8 239	9 194
Wydajność gazu wytłewnego	$G_{sk}^d$	[%]	11,96	13,89	15,62
Wydajność półkoku	$sk^d$	[%]	56,27	59,32	62,78
Wydajność prasopty	$T_{sk}^d$	[%]	12,61	13,96	15,39
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,06	0,07	0,07
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	4,78	5,46	6,17
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	2,83	7,13	11,21
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	1,60	3,50	5,20
Zawartość ksylicy włóknistej	$K_w$	[%]	0,00	0,00	0,00

## Warunki hydrogeologiczne

Na całym obszarze złoża Wieruszów występują trzy piętra wodonośne: piętro plejstoceńskie, piętro neogeńskie i piętro mezozoiczne połączone w jeden poziom wodonośny ze względu na liczne kontakty hydrauliczne.

**Piętro plejstoceńskie** jest powszechnie reprezentowane przez jeden poziom wodonośny związany z utworami fluwioglacjalnymi. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter swobodny. Miąższość osadów wodonośnych waha się w granicach 19,0–64,2 m, wynosząc średnio 37,2 m. W skrajnych partiach złoża poziom plejstoceński rozgałęzia się na trzy lokalne horyzonty wodonośne rozdzielone cienkimi przeławieniami ilów zastoiskowych i glin lodowcowych. Wydajność poziomu/piętra jest silnie uzależniona od opadów atmosferycznych. W zachodniej części złoża Wieruszów wody piętra plejstoceńskiego należą do Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 311 Zbiornik rzeki Proсна, który jest uznany za obszar wysokiej ochrony wód (OWO). Zbiornik ten ma charakter dolinno-pradoliny, a wody plejstoceńskie występują na średniej głębokości 30 m p.p.t. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 123 m<sup>3</sup>/d przy module 2,66 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Wody piętra plejstoceńskiego są wodami nieznacznie zanieczyszczonymi, łatwymi do uzdatnienia (klasa Ic).

Główny (nadwęglowy) poziom wodonośny **piętra neogeńskiego** występuje w piaskach drobnoziarnistych formacji adamowskiej. Niższy, nieregularny i rozczłonkowany poziom wodonośny występuje w przeławieniach piaszczystych

wśród ilastych utworów formacji ścinawskiej. Wody piętra mioceńskiego nie należą do żadnego z GZWP i nie podlegają szczególnej ochronie wód.

**Piętro mezozoiczne** jest reprezentowane przez dwa poziomy wodonośne. Górny poziom tworzą wody szczelinowe i porowe występujące w węglanowych i klastycznych utworach jury dolnej, dolny – wody porowe w detrytycznych utworach retyku. Oba poziomy pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym.

Złoże Wieruszów należy do zlewni rzeki Proсны, lewego dopływu Warty i jest przecięte jej korytem oraz lewobrzeżnymi (rzeka Samica) i prawobrzeżnymi (Brzeźnica i Mieleszynka) dopływami oraz ich licznymi bezimiennymi drobniejszymi dopływami, a także drobnymi ciekami zasilającymi bezpośrednio rzekę Proსną. Na złożu Wieruszów występują cztery ujęcia wód podziemnych – dwa w Wieruszowie oraz dwa w Sokolnikach.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Wieruszów jest po części użytkowany rolniczo, a po części – głównie w rejonie południowo-wschodnim – jest porośnięty lasami. Zachodnia część złoża Wieruszów znajduje się w dwóch Obszarach Chronionego Krajobrazu nr 547 i nr 255 występujących pod wspólną nazwą Dolina Proсны. Obszary te zostały utworzone w 1997 r. Celem ochrony są tereny wyróżniające się krajobrazowo o różnych typach ekosystemu. Na obszarze złoża Wieruszów w miejscowości Parcice znajdują się cztery pomniki przyrody (Tabela 2.4.4.).

**Tabela 2.4.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Wieruszów** (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Parcice	Czastary / wieruszowski	1978	Dąb szypułkowy	1
P	Parcice	Czastary / wieruszowski	1978	Wiąz szypułkowy	1
P	Parcice	Czastary / wieruszowski	1978	Platan klonolistny	2

P – pomnik przyrody

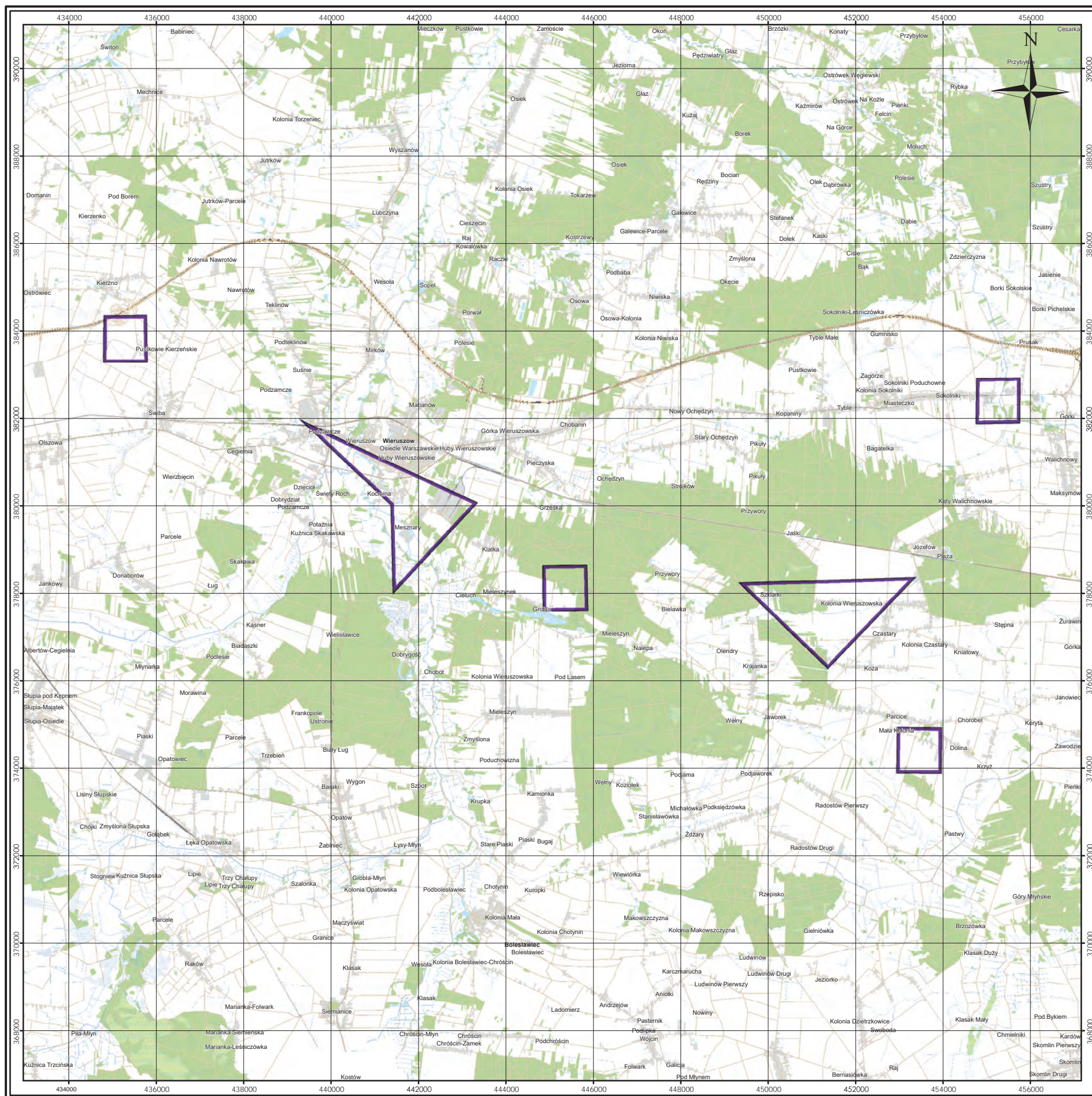
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E.**, 1976. Badania podstawowe trzeciorzędu w rejonie Kępno–Ostrzeszów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 403/2023, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnych w Polsce. Rejon Rzetnia–Przywory (Wieruszów). Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4326/219, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1981. Uzupełnienie do opracowania „Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce rejon Rzetnia–Przywory (Wieruszów)”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 29563, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.



# ZŁOŻE WIERUSZÓW

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 738)



### OBJAŚNIENIA:

 Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D\*

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnych w Polsce. Rejon Rzetnia-Przywory (Wieruszów). Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4326/219, Warszawa.

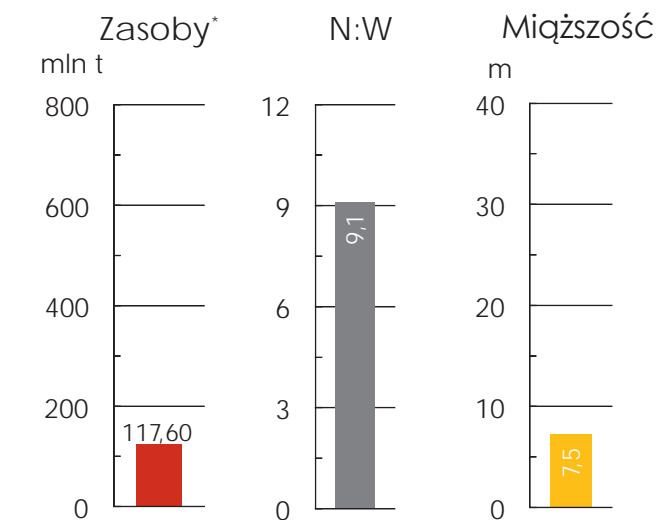
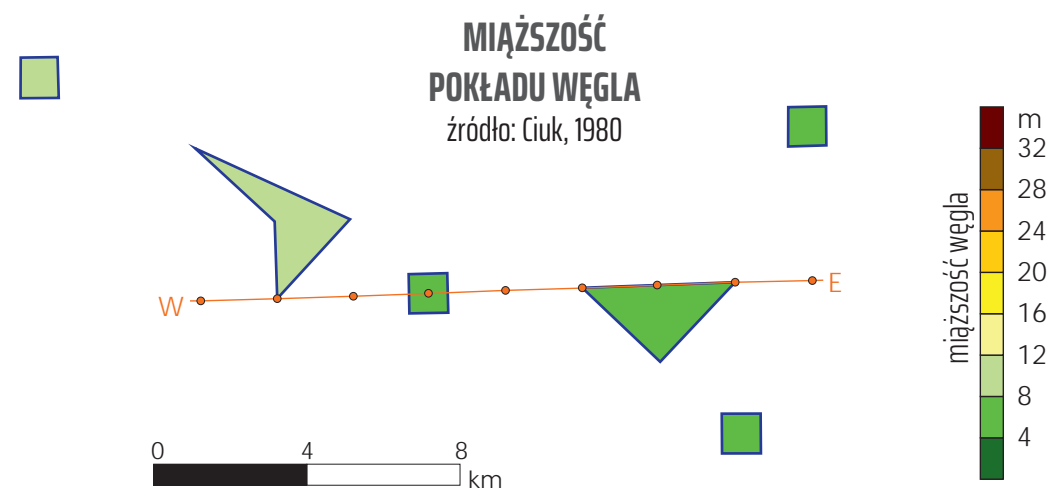
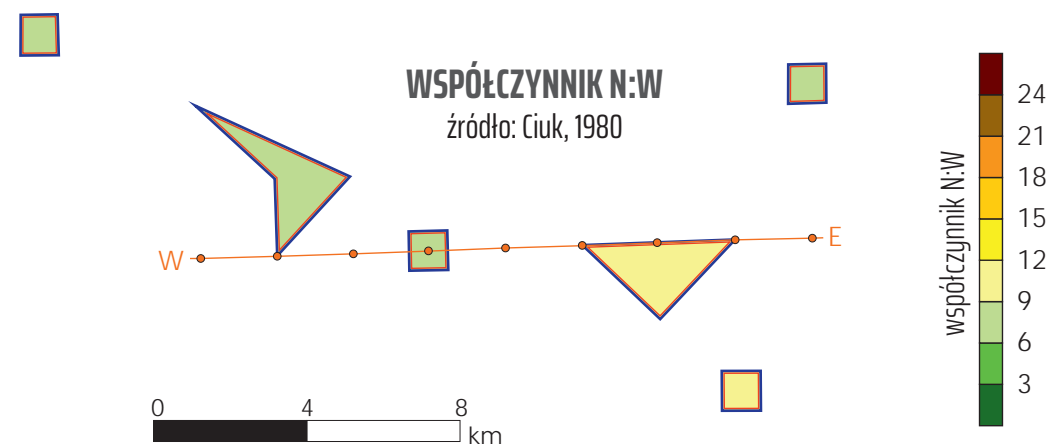


układ współrzędnych 1992  
 podkład topograficzny  
 BDOO/BDOT  
 Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.4.A.

# ZŁOŻE WIERUSZÓW PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 738)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych

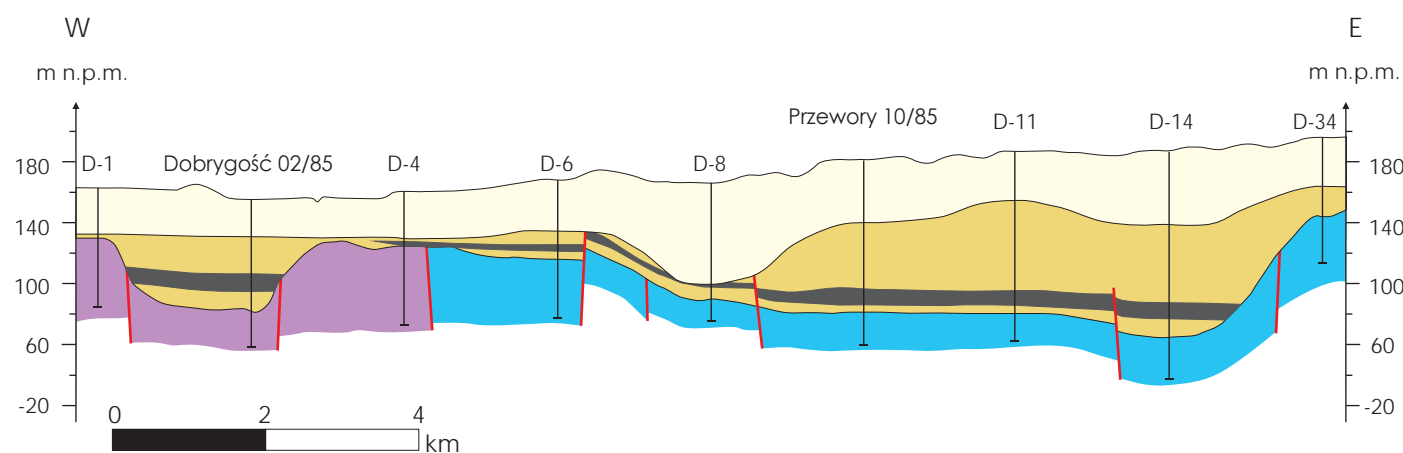
źródło: Ciuk, 1980

## OBJAŚNIENIA:

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

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE WIERUSZÓW (W-E)

źródło: opracowanie własne



## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- | czwartorzęd
- | granica wydzieliń
- | paleogen i neogen
- / uskok
- | jura
- | węgiel brunatny
- | trias

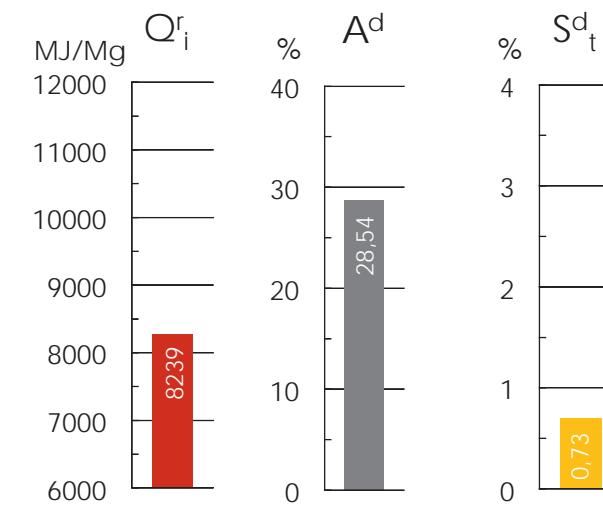
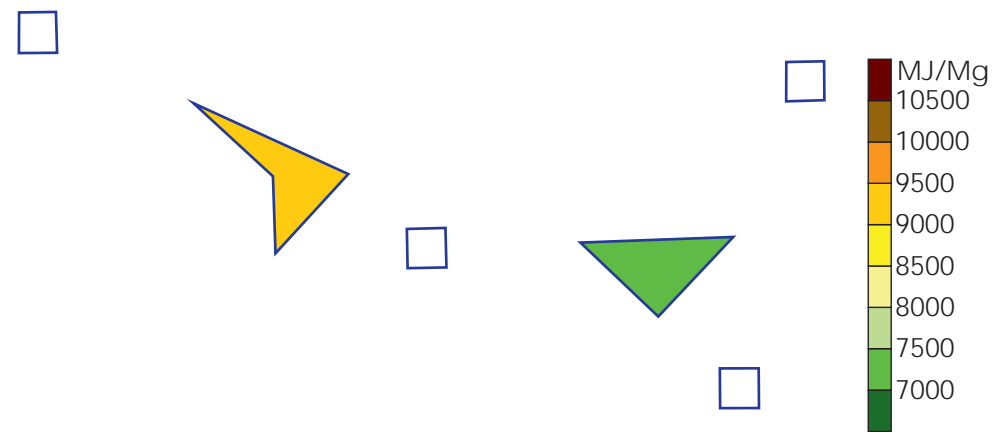
Fig. 2.4.B.

# ZŁOŻE WIERUSZÓW

## PARAMETRY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 738)

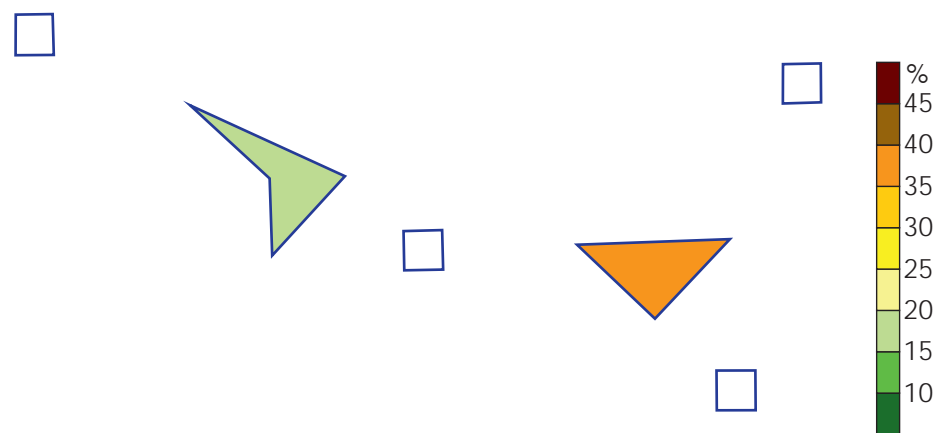
WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_i^r$   
źródło: opracowanie własne



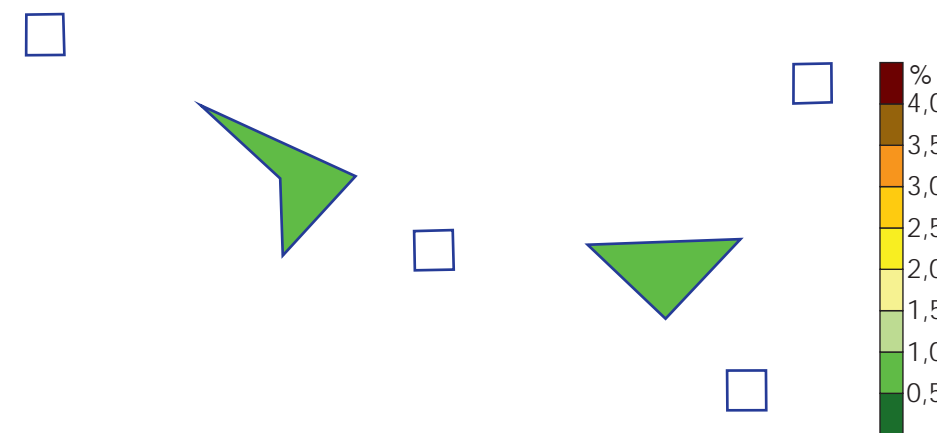
Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne

źródło: Ciuk, 1980

POPIELNOŚĆ  $A^d$   
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$   
źródło: opracowanie własne

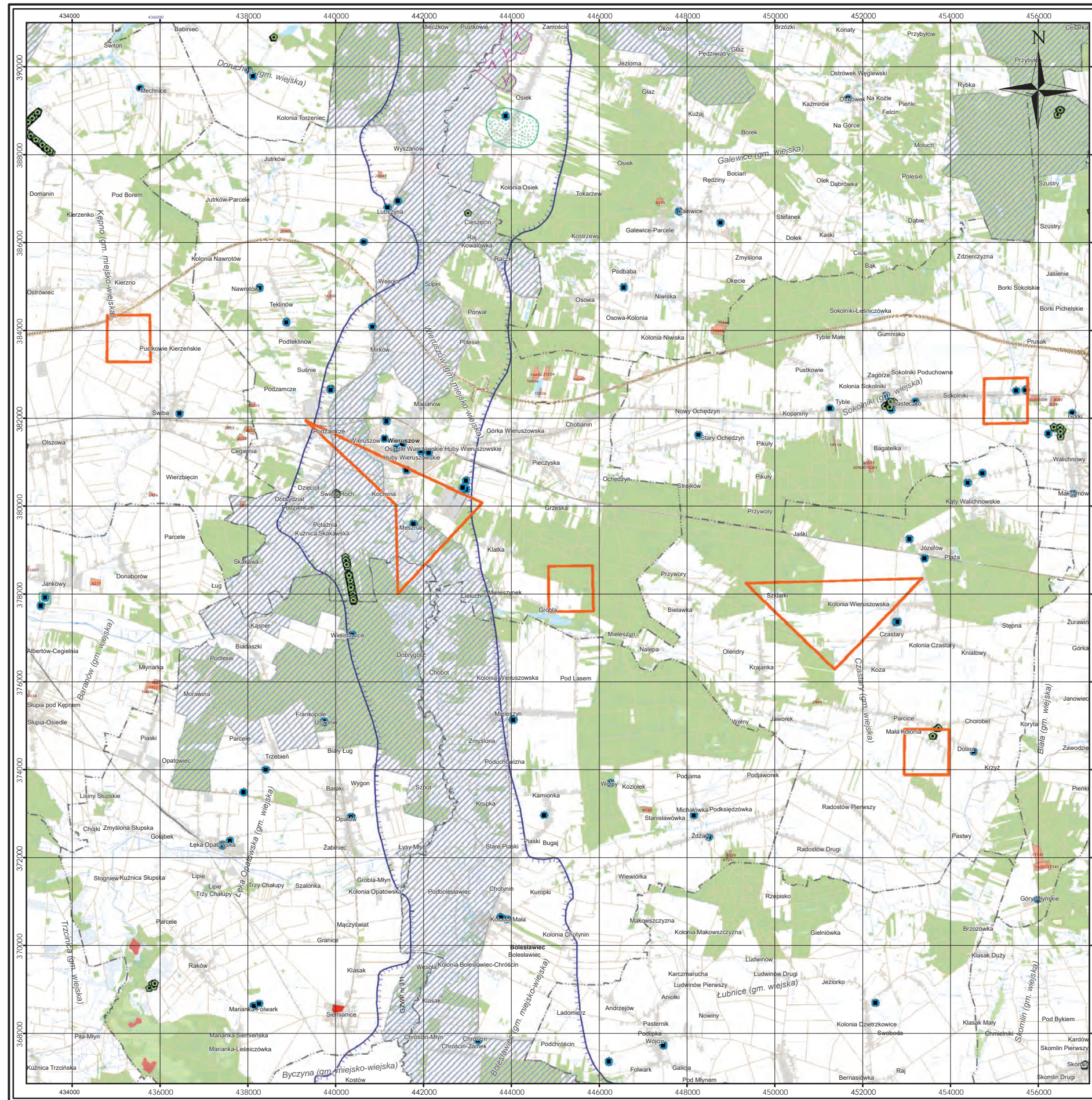


OBJAŚNIENIA:

— granica złoża



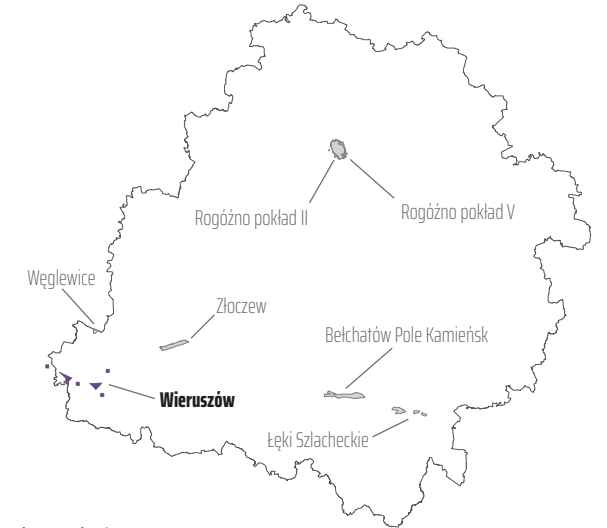
Fig. 2.4.C.



# ZŁOŻE WIERUSZÓW

## MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 738)



### OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Wieruszów\*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- ^ ^ Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Pomniki przyrody - obszary
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- ♦ Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnych w Polsce. Rejon Rzetnia-Przywory (Wieruszów). Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4326/219, Warszawa.



układ współrzędnych 1992  
 podkład topograficzny  
 BDOO/BDOT  
 Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.4.D.

## 2.5. Żłoże Złoczew

(MIDAS: WB 470)

**Województwo:** łódzkie; **powiat:** sieradzki, wieluński;

**gmina:** Burzenin, Ostrówek, Złoczew

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Złoczew leży w północno-wschodniej części monokliny przedsudeckiej, wypełniając rów tektoniczny stanowiący strukturę kulisową walnej strefy dyslokacyjnej Poznań–Kalisz–Radomsko, w obrębie której występuje rów Kleszczowa. Żłoże węgla brunatnego Złoczew ma kształt wydłużonego prostokąta o powierzchni 10,51 km<sup>2</sup> (powierzchnia zasobów bilansowych wynosi 9,79 km<sup>2</sup>). Zasoby bilansowe żłoża obliczone w kategorii B+C<sub>1</sub> wynoszą 611,97 mln ton (Tabela 2.5.1.). Zasięg żłoża ogranicza się do obszaru tektonicznego rowu Złoczewa. Jest to żłoże w zasadzie jednopokładowe. Plan perspektywiczny zabezpieczenia bazy zasobowej węgla brunatnego dla Elektrowni Bełchatów obejmuje również zasoby żłoża Złoczew, którego zasoby przemysłowe szacuje się na ok. 500 mln ton. Łącznie z zasobami przemysłowymi żłoża Bełchatów (Pole Szczerców i Pole Bełchatów) będzie to stanowić ok. 1 mld ton węgla brunatnego, co przy rosnącym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wystarczy na ok. 40 lat.

Żłoże węgla brunatnego Złoczew jest zlokalizowane w odległości około 55 km na północny-zachód od obszarów eksploatowanych przez PGE KWB Bełchatów S.A. żłóż Bełchatów – Pole Bełchatów i Pole Szczerców.

Tabela 2.5.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Złoczew (źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria B	424,18	9,46	433,64
Kategoria C <sub>1</sub>	187,79	3,13	190,92
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>611,97</b>	<b>12,59</b>	<b>624,56</b>

### Warunki geologiczno-górniczne

Profil litologiczny żłoża Złoczew przedstawia się następująco:

- (1) utwory holoceniowe reprezentowane przez namuty rzeczne, piaski tarasów akumulacyjnych i piaski wydymowe;
- (2) utwory plejstoceniowe reprezentowane przez gliny lodowcowe i (podrzędnie) utwory fluwioglacjalne: piaski drobno- i średnioziarniste zlodowacenia Odry. Kvarcowo-skalieniowe piaski rzeczne słabo wysortowane, z otoczkami skał kryształicznych oraz żwiry, mułki i mady zlodowacenia Warty. Gliny lodowcowe zlodowacenia Wisły;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) reprezentowane przez ility i mułki z izolowanymi soczewkami piasków drobnoziarnistych występują tylko w zachodniej części żłoża;

(4) kompleks ilasto-piaszczysty (formacja adamowska – miocen środkowy) reprezentowany przez piaski drobno- i średnioziarniste, na ogół słabo wysortowane i obtoczone. Utwory ilasto-mułkowe, często warstwowane mułkiem i piaskiem drobnoziarnistym z muskowitem, występują podrzędnie. Bezpośrednio w spągu tej serii występuje charakterystyczny poziom piasków i żwirów rogowcowych. Podrzędnie występują cienkie warstwy węgla (**I koniński pokład węgla brunatnego**) i niewielkie soczewki kwarcowo-rogowcowych piasków ze żwirem;

(5) kompleks węglowy (formacja ścinawska – miocen dolny i środkowy). Dolna część kompleksu (ekwiwalent sedymentacyjny **III ścinawskiego pokładu węgla brunatnego**) jest wykształcona w postaci heterolitycznego pakietu naprzemianległych cienkich pokładów węgla brunatnego i ilitów, często zwęglonych lub węglistych, a także gytii wapiennej i kredy jeziornej. W górnej części kompleksu występuje jednolity pokład węgla brunatnego (z bardzo nielicznymi cienkimi przerostami ilitu), będący ekwiwalentem **II łuzycznego pokładu** węgla brunatnego. W stropie pokładu węgla występuje miejscami cienka warstwa ilitu lub mułku;

(6) kompleks podwęglowy (formacja rawicka – miocen dolny) wykształcony w postaci ilitów szaroniebieskich z przerostami mułków i domieszką piasku, obocznie zązębiający się z gytiami wapienną, często zawęgloną, z cienkimi wkładkami węgla brunatnego i kredą jeziorną z liczną fauną ślimaków;

(7) utwory paleogenu (paleocen – eocen) wykształcone w postaci ilitów, ilitów wapienistych i ilitów marglistych barwy jasnoszarej i szarozielonej z okruchami i fragmentami skał podłoża oraz mułowców i piaskowców drobnoziarnistych;

(8) w podłożu mezozoicznym występują utwory jury środkowej i górnej (aalen–kimeryd), są to głównie piaskowce, mułowce piaszczyste z detrytusem fauny, wapienie płytowe z krzemieniami i przetawieniami margli, wapienie mikrytowe oraz wapienie organodetrytyczne. Szarozielone margle i wapienie kredy (koniak) występują tylko lokalnie.

Żłoże węgla brunatnego Złoczew stanowi żłoże pokładowe o założeniach tektonicznych – zapadliskowych rozwijające się w rozległym rowie tektonicznym. Najwyższy pokład węgla brunatnego odpowiadający I pokładowi konińskiemu występuje jedynie sporadycznie jako izolowane cienkie soczewki w stropie utworów piaszczystych formacji adamowskiej i nie ma charakteru bilansowego. Głównym pokładem węgla brunatnego jest II pokład łuzyczny, w zasadzie – podobnie jak w żłożu Bełchatów – połączony z III pokładem ścinawskim w główny pokład węgla brunatnego. Miąższość węgla waha się w przedziale 12,1–127,8 m (średnio 51,4 m) i jest największa w centralnej części żłoża, malejąc dość gwałtownie w jego partiach skrajnych na zachodzie i na wschodzie. Grubość nadkładu waha się w granicach 138,4–280,9 m (średnio 215,1 m), a liniowy współczynnik nadkładu osiąga wartości 1,5–11,4 (Tabela 2.5.2.). Żłoże zostało zaliczone do drugiej grupy zmienności czyli do żłóż o zróżnicowanej, trudnej do interpretacji budowie geologicznej. Forma wykształcenia żłoża w rowie tektonicznym powoduje, że pokład węgla jest nieciągły i gwałtownie urywa się jego zasięg w strefach uskoków ograniczających rów.

W zachodniej części żłoża leży żłoże kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) KN 16993 Broszki (Pola A i B).

**Tabela 2.5.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Złoczew (źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013)**

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	150,5	266,6	354,3
Grubość nadkładu	[m]	138,4	215,1	280,9
Miąższość węgla	[m]	12,1	51,4	127,8
N:W	[-]	1,5	5,0	11,4

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Złoczew jest węglem energetycznym średniej/dobrej jakości, o średniej popielności i podwyższonej zawartości siarki (Tabela 2.5.3.). Tylko niewielka część węgla spełnia kryteria dla węgla brykietowego i wytłelnego. Pod względem petrograficznym główny pokład węgla brunatnego jest zbudowany głównie z węgla atrytowego i ksy-litowo-atrytowego.

**Tabela 2.5.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Złoczew (źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013)**

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,55	2,14	3,95
Popielność	$A^d$	[%]	15,82	21,29	31,12
Siarka pirytowa	$S_p^d$	[%]	0,11	0,38	1,39
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,03	0,14	0,48
Wartość opałowa	$Q_i^f$	[MJ/Mg]	6 607	8 230	9 634
Wilgotność naturalna	$W_t^f$	[%]	45,00	50,50	58,30
Wydajność półkoksu	$sk^d$	[%]	3,67	6,93	13,30
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,14	0,38	0,84
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	1,24	1,98	3,12
Zawartość chloru	$Cl^d$	[%]	0,00	0,01	0,02
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,08	2,33	14,19
Zawartość ksylytu	$K_c$	[%]	0,00	16,01	41,38
Zawartość tlenu	$O^d$	[%]	15,28	20,86	24,19
Zawartość węgla	$C^d$	[%]	38,41	50,63	54,59
Zawartość ksylytu włóknistego	$K_w$	[%]	0,00	4,55	23,03
Zawartość wodoru	$H^d$	[%]	3,06	3,85	4,33

## Warunki hydrogeologiczne

Na całym obszarze złoża Złoczew występują trzy piętra wodonośne: piętro plejstocenne, piętro neogeńskie i piętro mezozoiczne, praktycznie połączone w jeden poziom wodonośny ze względu na liczne kontakty hydrauliczne.

W obrębie **piętra plejstocennego** utworami wodonośnymi są piaski, żwiry oraz residua glin lodowcowych wykształczone w postaci soczew otoczek skał skandynawskich, nieco zaglinionych. Miąższość warstw wodonośnych jest bardzo zmienna, osiągając zazwyczaj 10–30 m. Większe miąższości piaszczystych utworów plejstocenu występują w rynnach erozyjnej orientacji S–N 38–64 m. Średni udział utworów wodoprzepuszczalnych w profilu plejstocenu wynosi 13,4%. Średnia wartość współczynnika wodoprzepuszczalności dla utworów piaszczystych plejstocenu obliczona ze wzoru Hasena wynosi  $1,33 \cdot 10^{-4}$  m/s. W ogólnym rezultacie wydajność z utworów plejstocennych nie będzie zatem zbyt wielka. Zwierciadło wód gruntowych piętra plejstocennego stabilizuje się najwyżej (na rzędnej 170,0–172,5 m) w północno-wschodniej części złoża. Położenie zwierciadła obniża się ku południowi i południowemu wschodowi ku dolinom rzek Oleśnica i Warta. Utwory wodoprzepuszczalne plejstocenu zalegają w wielu miejscach bezpośrednio na utworach wodoprzepuszczalnych neogenu, tworząc liczne kontakty hydrauliczne. **Piętro neogeńskie** ponad głównym pokładem węgla brunatnego jest rozwinięte przede wszystkim w piaskach drobnoziarnistych formacji adamowskiej, a poniżej głównego pokładu – w utworach piaszczystych (piaski, podrzędnie żwiry) formacji rawickiej. Miąższości tych utworów są znacznie wyższe w kompleksie nadwęglowym (formacja adamowska), gdzie wynoszą średnio 96,5 m, sięgając maksymalnie 128,9 m. Udział utworów wodoprzepuszczalnych w profilu tego kompleksu sięga 70,0%. Średnia wartość współczynnika wodoprzepuszczalności dla utworów piaszczystych neogenu obliczona ze wzoru Hasena wynosi  $1,96 \cdot 10^{-4}$  m/s, co w połączeniu ze znacznymi miąższościami wskazuje na znaczną wydajność tego piętra. **Piętro mezozoiczne** jest związane głównie ze szczelinowatym kompleksem utworów malmu, wykształconych w postaci wapieni. Wapienie te w znacznym stopniu uległy przeobrażeniu w wyniku procesów ługowania, stając się porowate i/lub skawernowane. W próżniach krasowych występuje lokalnie rumosze wapienne oraz skały neogeńskie, żwiry, ility i węgiel brunatny. miejscami o dość znacznej miąższości (nawet do 3,3 m). Wody piętra mezozoicznego mają charakter wód krasowych i szczelinowych. Należy przypuszczać, że podobnie jak w rowie Kleszczowa i tu także piętro mezozoiczne ma bardzo duże zasoby wód podziemnych, a wydajność tego piętra może być bardzo znaczna. Ogólnie rzecz biorąc, warunki hydrogeologiczne panujące w złożu Złoczew należy, podobnie jak w złożu Betchatów, ocenić jako bardzo trudne. Wody złożowe zostały zaliczone do klasy Ia (woda zdatna do picia po uzdatnieniu). Żadna część złoża Złoczew nie znajduje się w obrębie obszarów najwyższej (ONO) ani wysokiej (OWO) ochrony, ani też w granicach żadnego z Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP), choć południowo-wschodnia granica złoża leży w niewielkiej odległości od granic zbiornika GZWP nr 326 Częstochowa Wschód, prowadzącego krasowe i szczelinowe wody doggeru. Wody jurajskie występują na średniej głębokości 160 m p.p.t., a szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 1020 tys. m<sup>3</sup>/d przy module  $3,62 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ .

Obszar złoża Złoczew należy do lewobrzeżnej części zlewni rzeki Warty i wraz z nią do zlewni Odry. Obszar złoża jest odwadniany przez liczne drobne ciekły i rowy melioracyjne do rzeki Warty na wschód od złoża, do rzeki Pysznej (dopływu Oleśnicy) na południe od złoża, do rzeki Oleśnicy na południowy zachód od złoża i do rzeki Berdynówki (dopływu Oleśnicy) na północny zachód od złoża. Rzeka Oleśnica wykazuje charakter wyraźnie drenujący. W zachodniej części złoża w szerokiej dolinie rzeki Oleśnicy występuje obszar podmokły oraz zespół niewielkich jeziorek. We wschodniej części złoża Złoczew w pobliżu miejscowości Kamionka występuje jedno ujęcie wód podziemnych.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

W granicach złoża Złoczew od południa i północnego zachodu rozciągają się większe kompleksy leśne. Na pozostałym terenie występują grunty rolne orne, użytki zielone i łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz grunty komunalne i obszary zabudowy przemysłowej i mieszkalnej. Powierzchnia terenu nad złożem pozostaje niemal w całości w użytkowaniu rolniczym, a nieliczne niewielkie zakłady przemysłowe są związane z przetwórstwem rolnym.

W planach na terenach podmokłych doliny rzeki Pysznej, jest utworzenie rezerwatu, zlokalizowanego na południe od miejscowości Kuźnica. Już obecnie wzdłuż doliny rzeki Oleśnicy biegnie główny ciąg ekologiczny, natomiast w dolinie

Burdynówki – ekologiczny ciąg pomocniczy. Na obszarze złoża Złoczew nie występują obiekty podlegające ochronie przyrody i krajobrazu.

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Borowicz, A., Frankowski, R., Gądek, A., Jończyk, W., Specylak-Skrzypecka, J., Ślusarczyk, G.,** 2007. Złoże węgla brunatnego Złoczew – budowa geologiczna, zasoby i perspektywy eksploatacji. *Kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej*, 31: 2, Kraków.

**Ciuk, E.,** 1962. Projekt robót geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Złoczewa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4327/40, Warszawa.

**Ciuk, E.,** 1982. Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Lututowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 30864, Warszawa.

**Deczkowski, Z., Gajewska, I.,** 1983. Budowa geologiczna podłoża trzeciorzędu w rowach Złoczewa i Gostynia (monoklina przedsudecka). *Kwartalnik Geologiczny*, 27: 3: 535–546, Warszawa.

**Gruszecki, J., Kasiński, J.R.,** 2013. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Złoczew w kat. B+C<sub>1</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5554/2013, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.,** 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.

**Nicpoń, W.,** 1965. Opinia geologiczna o przydatności przemysłowej złoża węgla brunatnego w rejonie Złoczewa. Przedsiębiorstwo Geologiczne Kielce. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11673/2022, Warszawa.

**Piwocki, M.,** 1990. Projekt badań perspektyw węgloności i węglozasobności trzeciorzędu w sąsiedztwie złoża węgla brunatnego Bełchatów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 790/91, Warszawa.

**Różycki, Z.,** 1978. Projekt prac geologiczno-rozpoznawczych na złożu węgla brunatnego Złoczew w kat. C<sub>2</sub>. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 12378a CUG, Warszawa.

**Sowiński, L., Wcisło, A., Kurpiewska, I., Ślusarczyk, G.,** 2012. Złoże Złoczew. Opracowanie dokumentacji profilu litostratygraficznego dla potrzeb kodowania i modelowania geologicznego. Archiwum „Poltegor-Instytut” S.A., Wrocław.

**Sztromwasser, E.,** 1989. Projekt prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego Złoczew w kategorii C<sub>1</sub>. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu Proxima S.A.

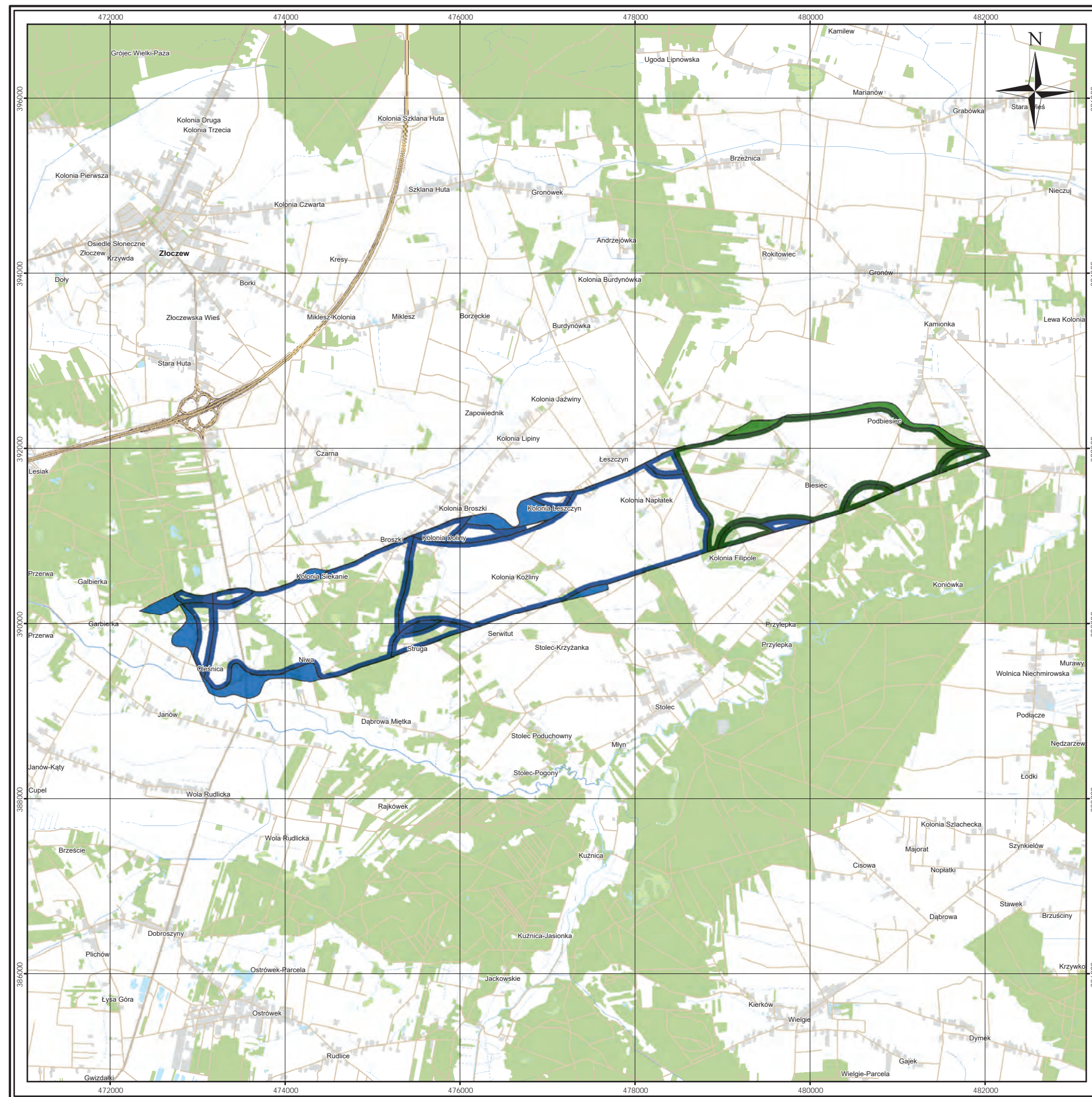
**Urbański, P.,** 2016. Charakterystyka złoża węgla brunatnego Złoczew w aspekcie alternatywnych metod jego wykorzystania. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13959/2023, Warszawa.

**Werner, Z.,** 1962. Notatka służbowa w sprawie odkrycia złoża węgla brunatnego w rejonie Złoczewa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 11676/2022, Warszawa.

**Woźniak, M., Brytan, P., Korczak, A., Korczyńska, I., Lewandowski, G., Maruńczak, S., Toczek, M., Wąsowicz, A., Filar, S., Śmietański, L., Olesiuk, G., Piasecka, A.,** 2013. Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem odwodnień w celu wydobywania węgla brunatnego ze złoża Złoczew w kategorii B + C<sub>1</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 1457/2014, Warszawa.

**Żygar, J.,** 1978. Projekt prac geologiczno-rozpoznawczych na złożu węgla brunatnego Złoczew kat. C<sub>2</sub>. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 12378a CUG, Warszawa.

**Żygar, J.,** 1979. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Złoczew w kat. C<sub>2</sub>. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8616/2022, Warszawa.







# ZŁOŻE ZŁOCZEW

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 470)



### OBJAŚNIENIA:

-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B\*
-  Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii B\*
-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
-  Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C1\*

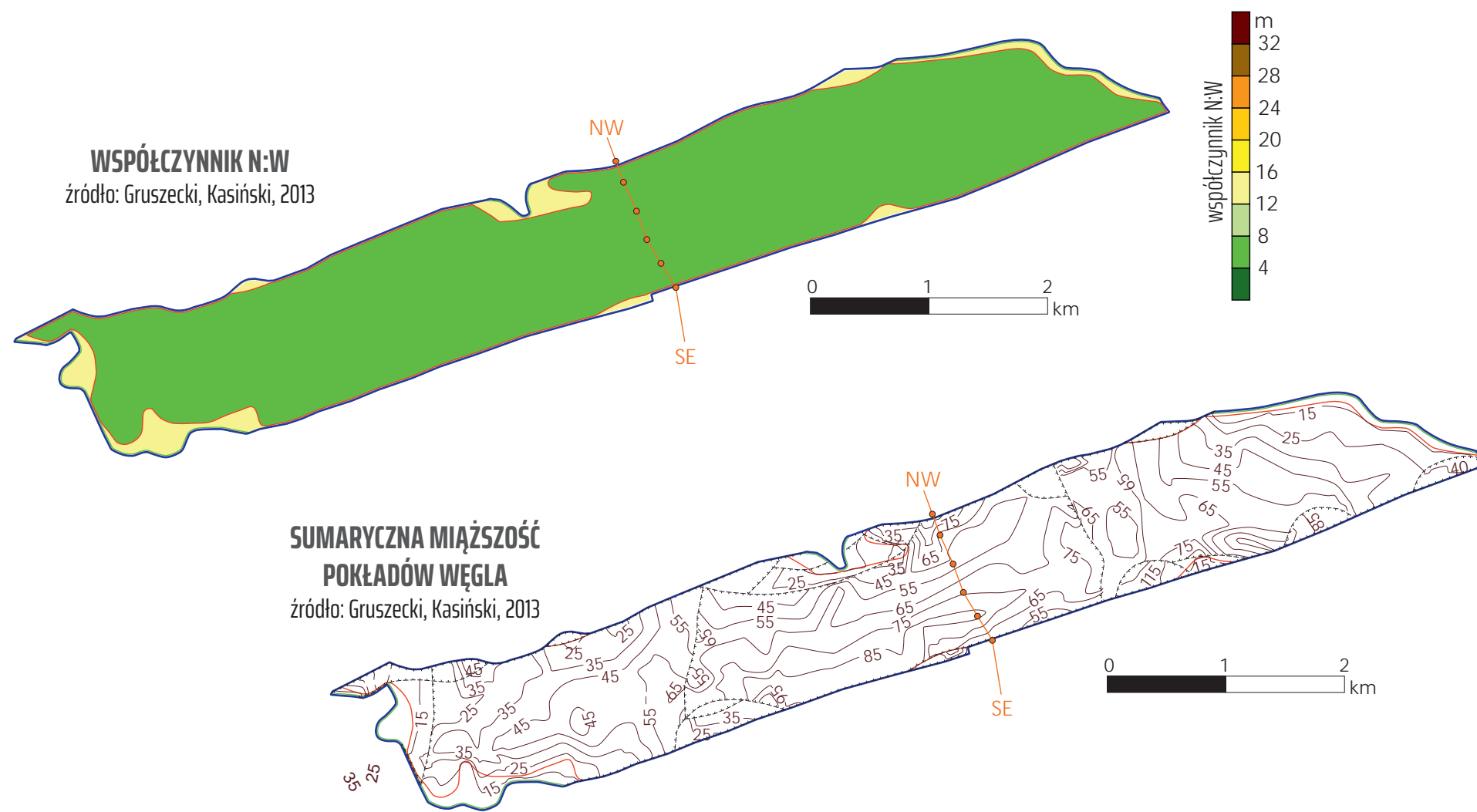
\*Gruszecki, J., Kasiński, J.R., 2013. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Złoczew w kat. B+C1. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5554/2013, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

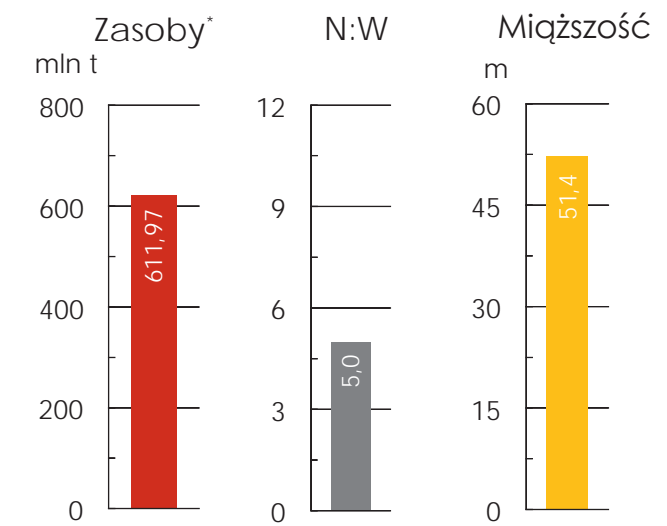
Fig. 2.5.A.



# ZŁOŻE ZŁOCZEW

## PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 470)



### Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013

### OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 55— izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- granica zasobów bilansowych
- granica zasobów pozabilansowych
- - - - - przypuszczalne granice uskoków
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- kreda

### PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE ZŁOCZEW (NW-SE)

źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013

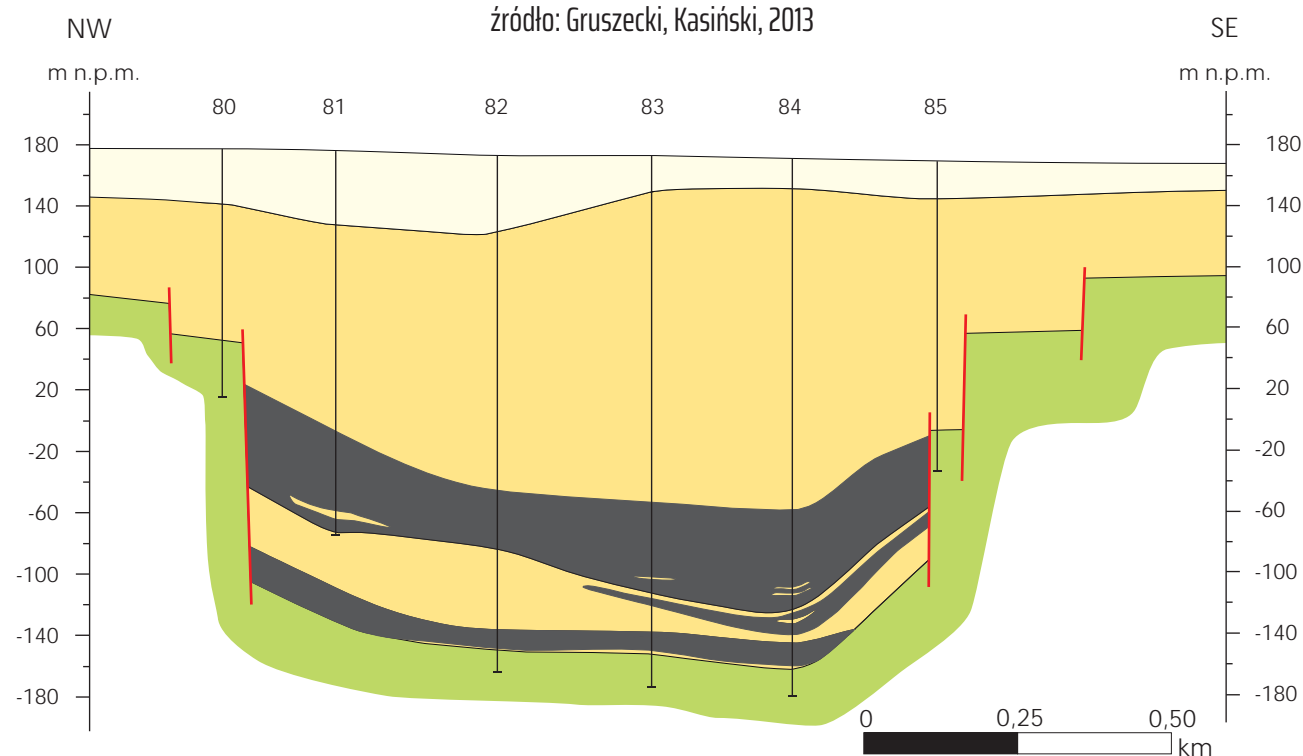
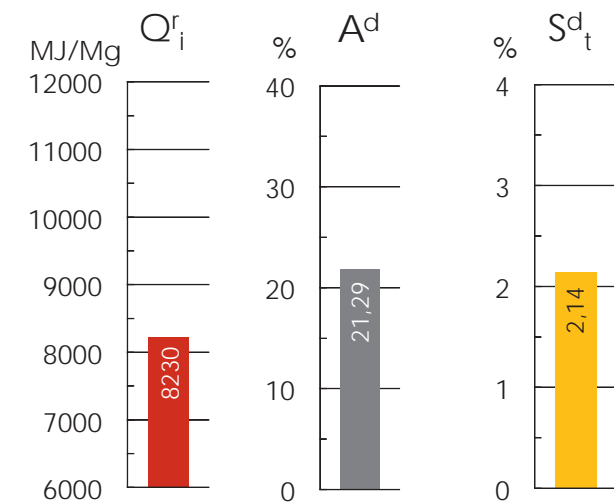
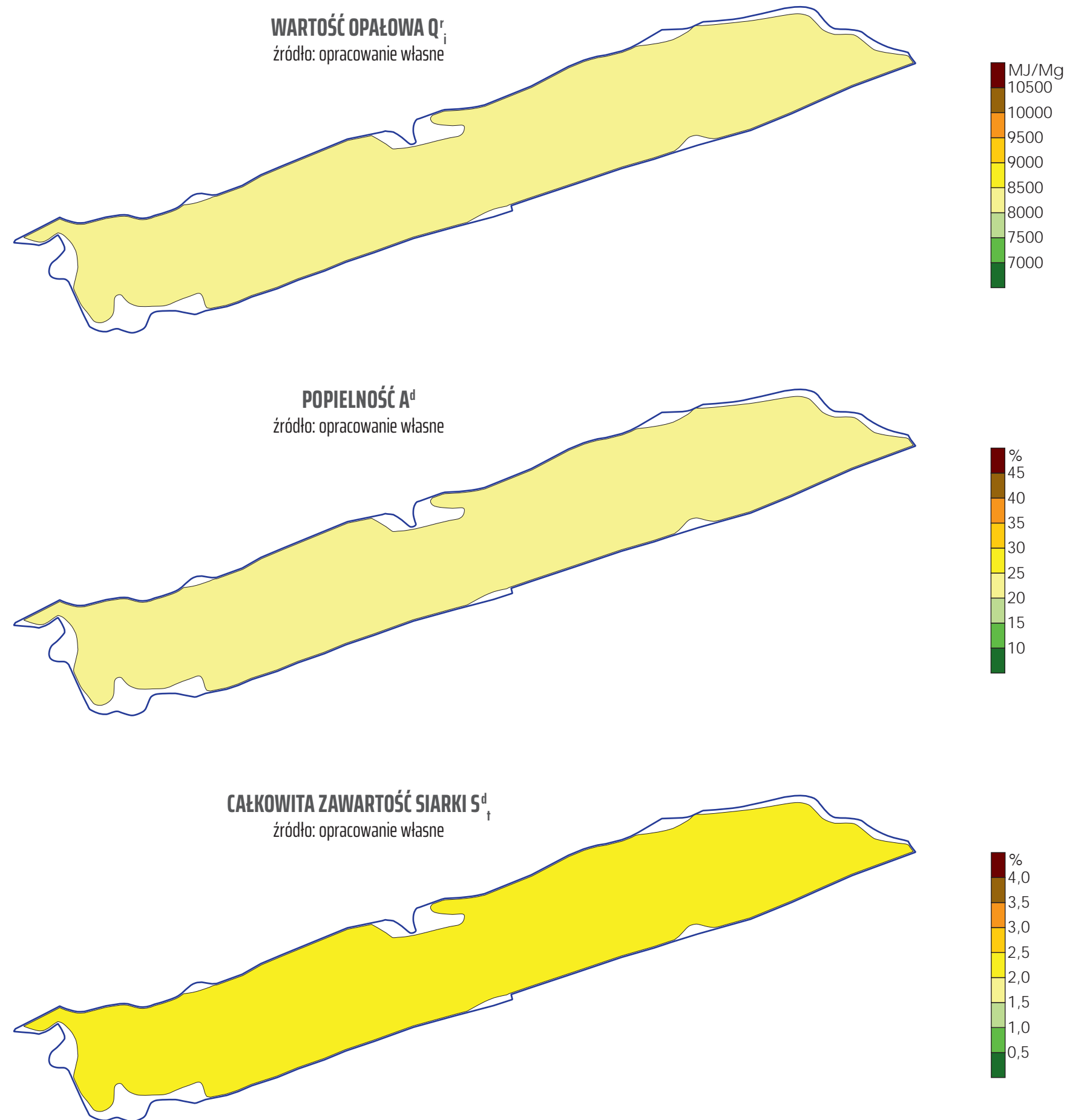


Fig. 2.5.B.

# ZŁOŻE ZŁOCZEW PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 470)



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

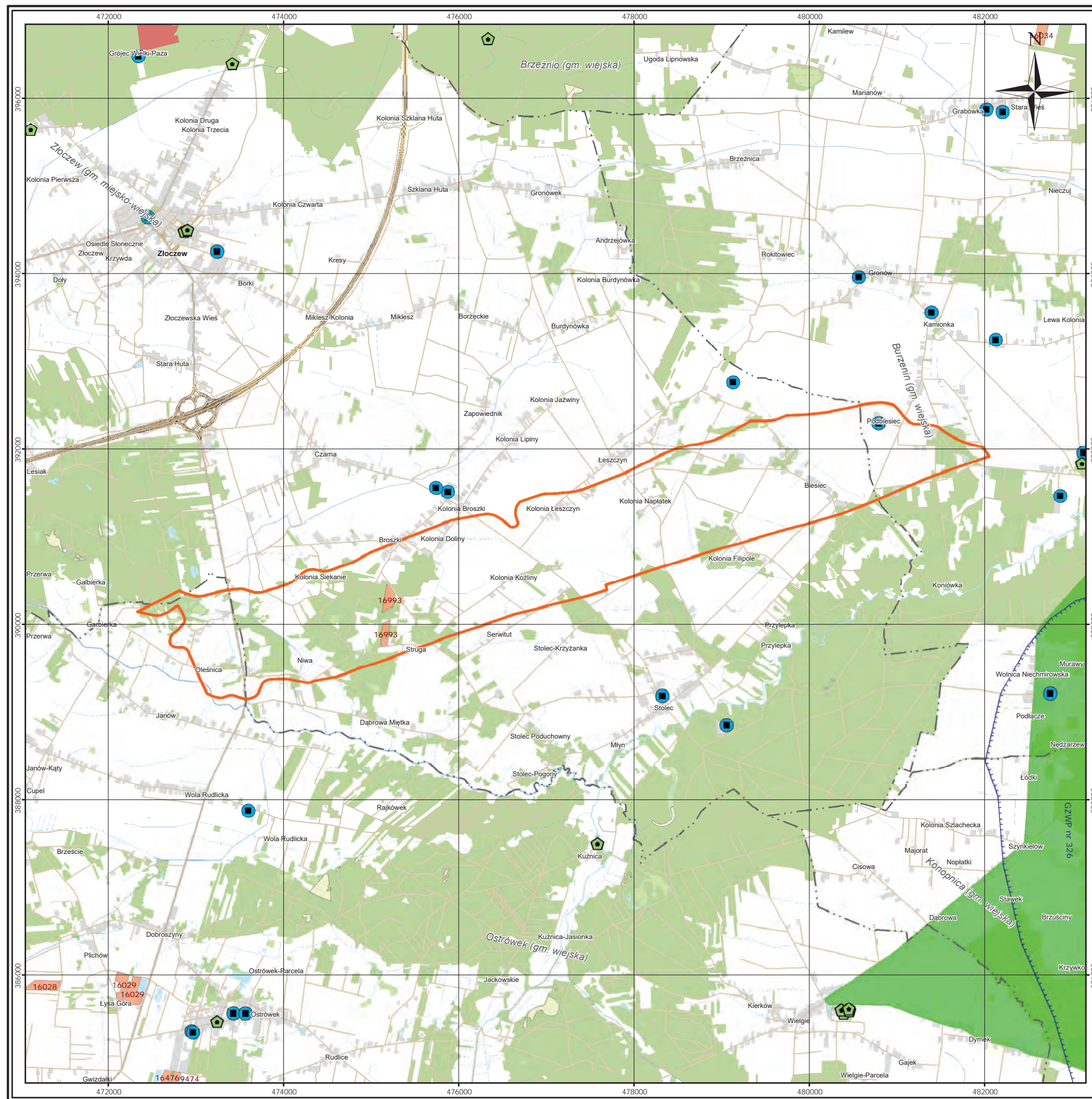
źródło: Gruszecki, Kasiński, 2013

**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

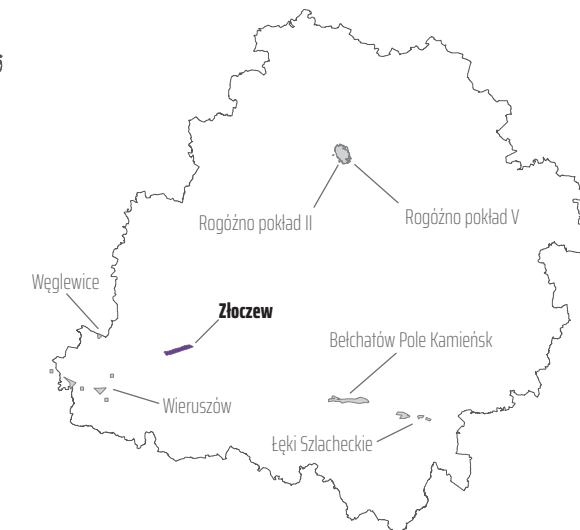


Fig. 2.5.C.



# ZŁOŻE ZŁOCZEW MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 470)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Złoczew\*
- 16993 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Parki krajobrazowe
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Gruszecki, J., Kasiński, J.R., 2013. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Złoczew w kat. B+C1. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5554/2013, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.5.D.

## 2.6. Złoże Huby

(MIDAS: WB 739)

**Województwo:** wielkopolskie; **powiat:** ostrzeszowski;

**gmina:** Doruchów, Grabów nad Prosną

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Huby jest położone w marginalnej strefie systemu rowów tektonicznych związanego z rowem Kleszczowa. Na południe od złoża Huby są usytuowane dwa inne złoże węgla brunatnego: Rzetnia WB 737 i Wieruszów WB 738, a około 9,0 km na wschód – złoże Węglewice WB 14859.

Obszar złoża bilansowego rozciąga się tylko wokół otworu 94/05, a jego powierzchnię określono na 2,0 km<sup>2</sup>. Przeliczone metodą średniej arytmetycznej szacunkowe zasoby węgla (Kasiński i in., 2008), które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D, wynoszą 2,93 mln ton (Tabela 2.6.1.). Niewielkie zasoby geologiczne węgla w złożu Huby mogą być interesujące z uwagi na satelicką pozycję złoża względem zachodnich złóż rejonu bełchatowskiego.

Tabela 2.6.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Huby (źródło: Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby szacunkowe</b>			
Kategoria D	2,93	-	2,93
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>2,93</b>	<b>-</b>	<b>2,93</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Huby przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu występują na obszarze szerokiej, zabagnionej doliny rzeczki Młynówki. Wykształcone w postaci mąd, torfów i piasków drobnozinstych;
- (2) utwory plejstocenu wykształcone w postaci piasków z gładzami, mułków zastoiskowych i glin lodowcowych;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci itów i mułków;
- (4) **II lużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) występujący na całym obszarze złoża na głębokości 70,8–100,6 m p.p.t. (średnio 89,0 m p.p.t.);

(5) utwory formacji ścinawskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci piasków kwarcowych, mułków i itów;

(6) w podłożu mezozoicznym ity i mułowce liasu;

(7) obocznie w podłożu mezozoicznym itowce, mułowce i piaskowce retyku.

W złożu Huby występuje jeden pokład węgla brunatnego – **II pokład lużycki**. Występowanie pokładu węgla w rejonie złoża stwierdzono w trzech otworach wiertniczych: H-1, H-4 i 94/05, jednak tylko w tym ostatnim ma on charakter bilansowy. Występuje tam na głębokości 70,8 m p.p.t. i osiąga miąższość 9,6 m. Liniowy współczynnik nakładu w otworze 94/05 wynosi 7,4 (Tabela 2.6.2.). Nad bilansowym pokładem węgla występują jeszcze trzy ławy węglowe, każda o miąższości 0,4 m, oddzielone od siebie przerostami o takiej samej grubości; przerost pomiędzy najniższą z tych ław a pokładem bilansowym liczy 1,2 m grubości. Jeśli założyć, że węgiel z całego omawianego interwału liczony wraz z przerostami płonnymi spełnia kryteria bilansowości z uwagi na jakość, można by mówić o występowaniu pokładu o miąższości 12,8 m na głębokości 67,6 m p.p.t.; wówczas liniowy współczynnik nakładu N:W wyniósłby zaledwie 5,3. Bilansowa część złoża występuje na zrębie tektonicznym, wypiętronym w wyniku ruchów postsedymentacyjnych.

Tabela 2.6.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Huby (źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Jednostka	II pokład lużycki
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	80,4
Grubość nakładu	[m]	70,8
Miąższość węgla	[m]	9,6
N:W	[-]	7,4

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel w złożu Huby jest węglem energetycznym dobrej jakości o niskiej zawartości siarki i dość wysokiej zawartości alkaliów (Tabela 2.6.3.). Pod względem wydajności prasmusy niemal w całości spełnia on kryteria dla węgla wytłewnego.

**Tabela 2.6.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Huby**  
(źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład lużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_i^d$	[%]	0,36	0,64	0,85
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	0,99	1,09	1,19
Popielność	$A^d$	[%]	8,79	14,99	40,37
Siarka palna	$S_c^d$	[%]	0,24	0,37	0,54
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,12	0,27	0,50
Wartość opałowa	$Q_i^f$	[MJ/Mg]	6385	9847	10848
Wydajność gazu wytłewnego	$G_{sk}^d$	[%]	6,67	12,71	15,12
Wydajność półkoku	$sk^d$	[%]	56,32	59,93	72,22
Wydajność prasmoły	$T_{sk}^d$	[%]	14,20	18,02	19,54
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,06	0,08	0,10
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	2,39	5,43	7,87
Zawartość piasku	$p^d$	[%]	0,40	2,81	20,79
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	0,0	2,2	12,0
Zawartość ksylicy wótknistego	$K_w$	[%]	0,0	0,0	0,0

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Huby można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu i podłoża mezozoicznego. 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 i jest jedynym poziomem użytkowym na tym obszarze. Wody piętra plejstoceńskiego kontaktują zapewne we wschodniej części omawianego obszaru z wodami Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 311 Zbiornik rzeki Proсна, który jest uznany za obszar wysokiej ochrony wód (OWO). Zbiornik ten ma charakter dolinno-pradoliny, a wody plejstoceńskie występują na średniej głębokości 30 m p.p.t. Szacunkowe

zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 123 m<sup>3</sup>/d przy module 2,66 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Wody piętra plejstoceńskiego są wodami nieznacznie zanieczyszczonymi, łatwymi do uzdatnienia (klasa Ic). Utworami wodonośnymi piętra mioceńskiego są piaski formacji adamowskiej, zalegające ponad II lużyckim pokładem węgla brunatnego (poziom nadwęglowy). Zawodnione utwory trzeciorzędu mogą mieć kontakt hydrauliczny z wodami piętra podłoża mezozoicznego. Piętro mioceńskie nie ma znaczenia użytkowego. Wody piętra mezozoicznego są związane z bardziej gruboziarnistymi utworami retyku. Poziom retycki jest rozczłonkowany, a jego poszczególne fragmenty są rozdzielone utworami ilasto-mułkowymi. Rejon złoża Huby jest położony w lewobrzeżnej części zlewni rzeki Warty i jest odwadniany przez małą rzeczkę Młynówkę, lewy dopływ Strugi (lewego dopływu Proсны), która w rejonie złoża płynie z zachodu na wschód. W drenażu bierze udział również rozgałęziony system bezimiennych cieków i rowów melioracyjnych, szczególnie gęsty w zabagnionej szerokiej dolinie rzeczki Młynówki. W dolinie rzeki Strugi na południowy wschód od złoża znajduje się kilka niewielkich stawów rybnych.

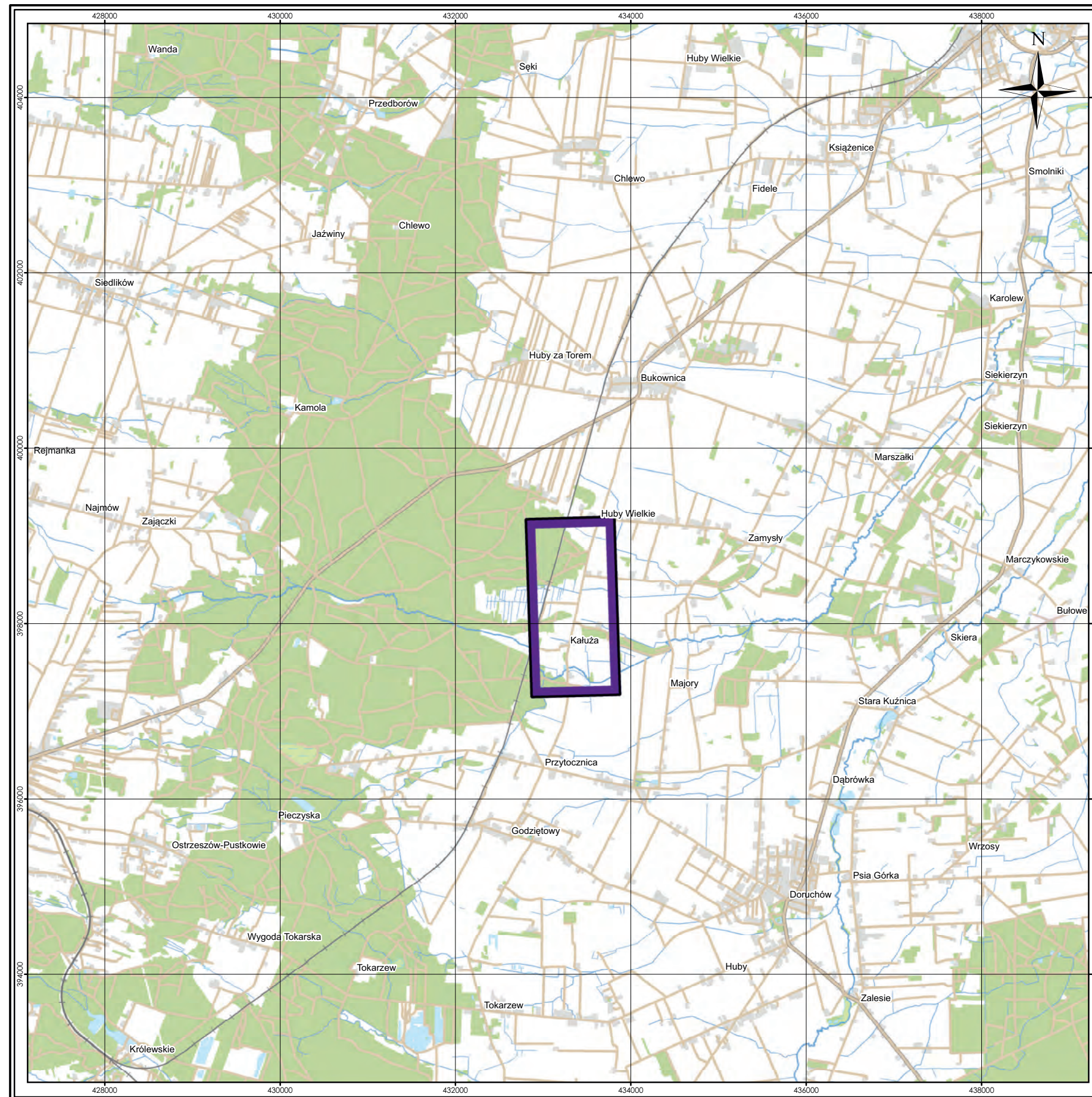
W pobliżu południowej granicy złoża Huby, jednak poza jego zasięgiem, znajdują się dwa niewielkie komunalne ujęcia wód podziemnych; w okolicy miejscowości Przytocznica na południu oraz w miejscowości Huby na północnym zachodzie.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Huby jest użytkowany rolniczo. Niemal na całym obszarze występują gleby chronione należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVb. Środkowo-zachodnia część złoża znajduje się w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 235 Wzgórza Ostrzeszowskie i Kotliny Odolanowska. W pobliżu północno-wschodniej granicy złoża, jednak poza jego granicami, występują dwa pomniki przyrody – dęby szypułkowe. W bezpośrednim sąsiedztwie złoża Huby nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej.

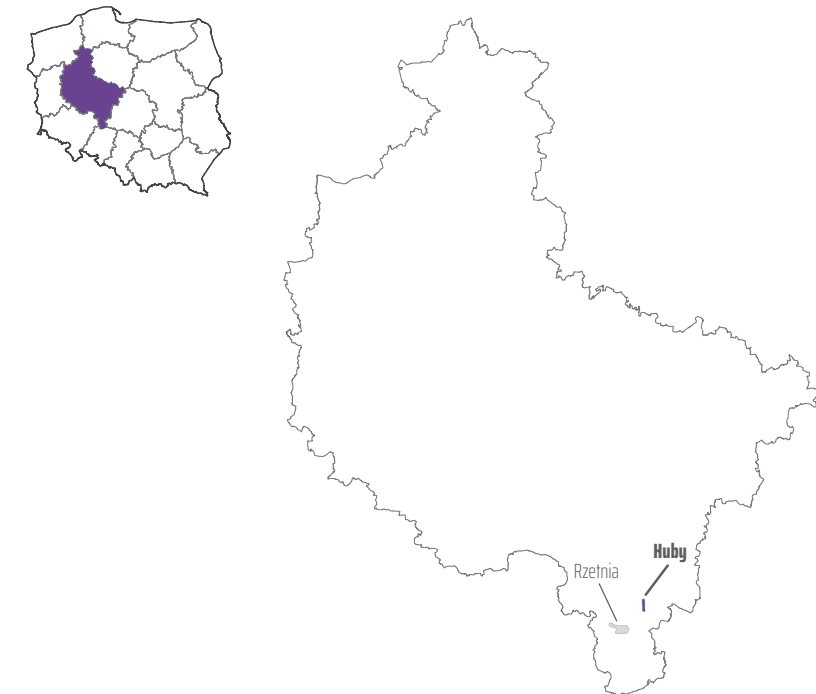
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

- Ciuk, E.**, 1976a. Badania podstawowe trzeciorzędu w rejonie Kępno–Ostrzeszów. woj. kaliskie. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4326/199, Warszawa.
- Ciuk, E.**, 1976b. Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnych w obszarze: Rzetnia, Huby, Dobrygość, Przywory. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 12093 CUG, Warszawa.
- Ciuk, E.**, 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia–Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.
- Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: J. Bednarczyk [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.




# ZŁOŻE HUBY MAPA ZASOBOWA

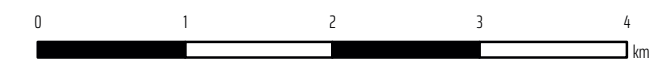
(MIDAS: WB 739)



### OBJAŚNIENIA:

 Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D\*

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia - Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.

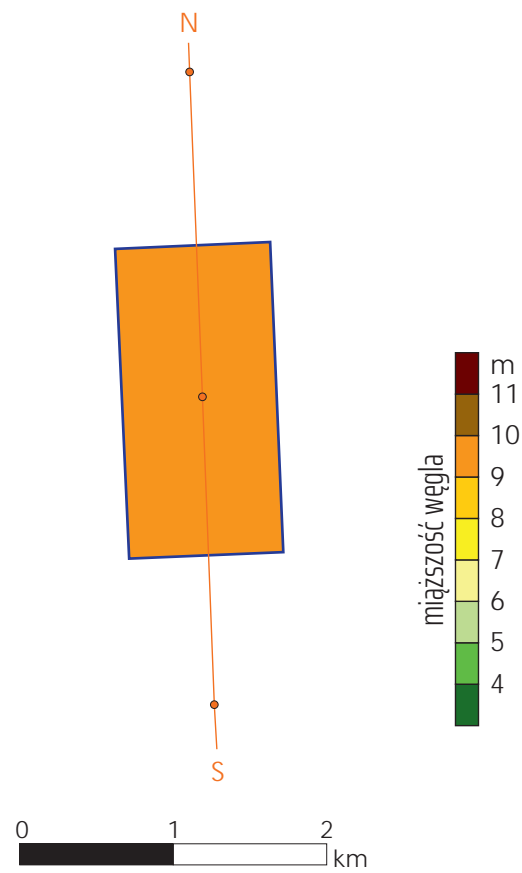


układ współrzędnych 1992

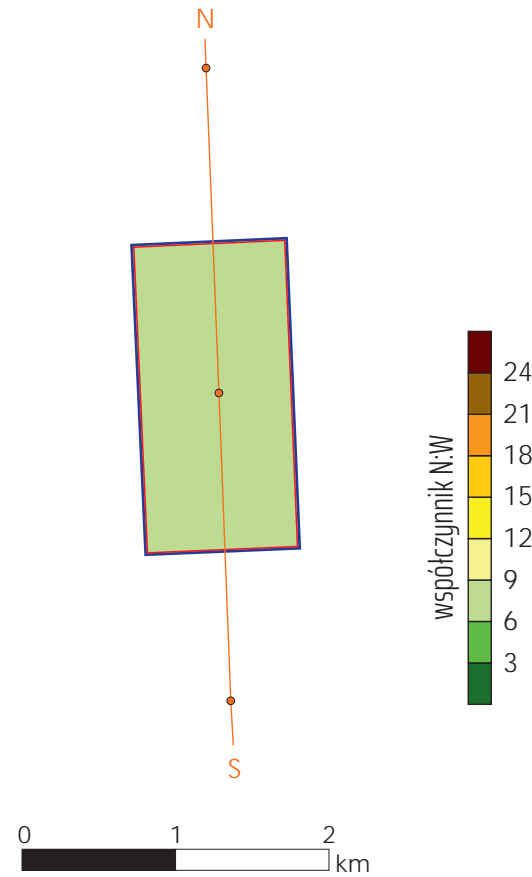
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.6.A

**MIĄŻSZOŚĆ  
POKŁADU WĘGLA**  
źródło: opracowanie własne



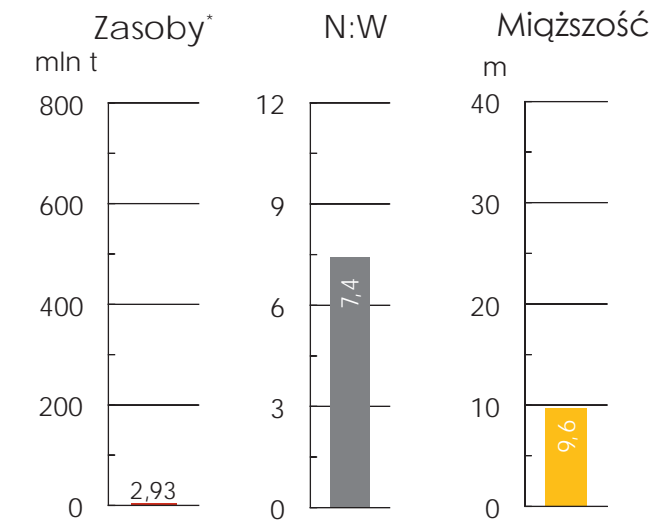
**WSPÓŁCZYNNIK N:W**  
źródło: opracowanie własne



# ZŁOŻE HUBY

## PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 739)



**Uśrednione parametry geologiczno-górnice**

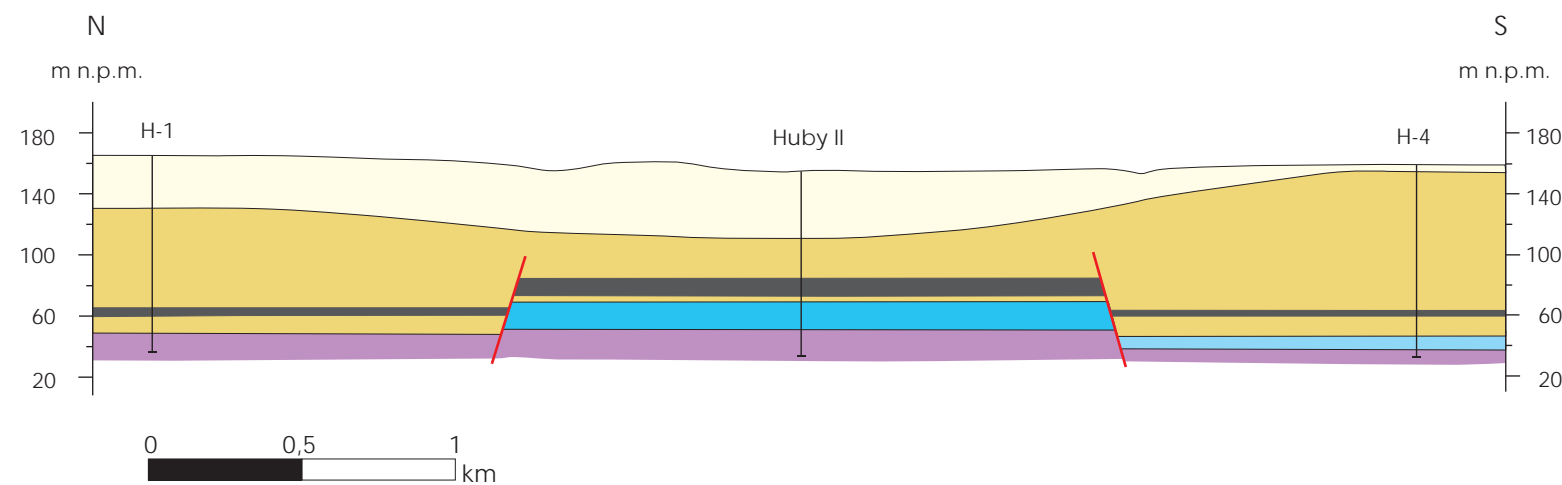
\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Ciuk, 1980

**OBJAŚNIENIA:**

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

**PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE HUBY (N-S)**

źródło: opracowanie własne



**OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:**

- ⊥ otwór wiertniczy
- granica wydzielenia
- uskoki
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- jura
- trias

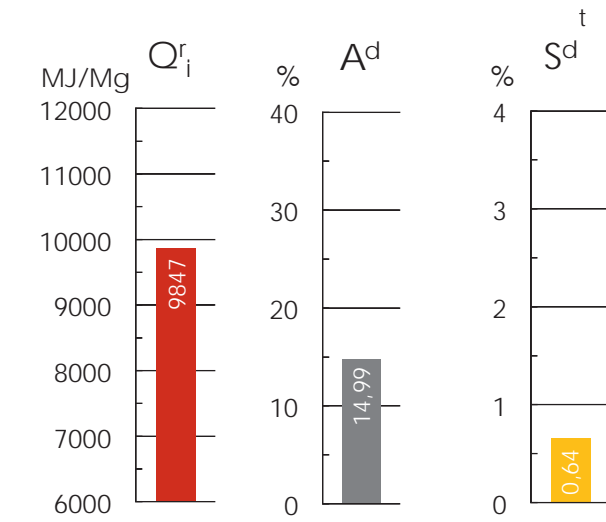
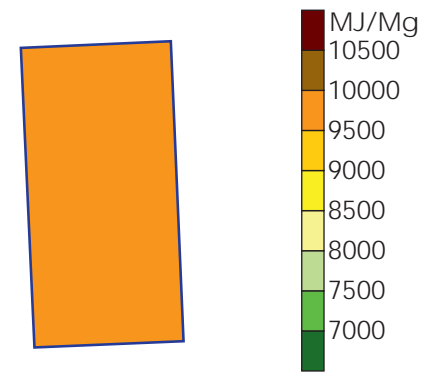
Fig. 2.6.B.

# ZŁOŻE HUBY

## PARAMETRY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 739)

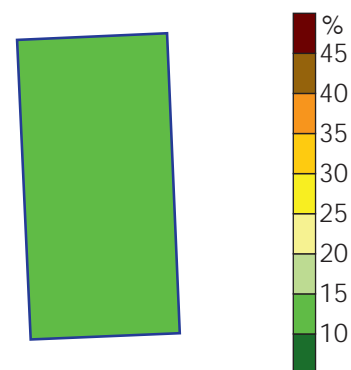
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_r$**   
źródło: opracowanie własne



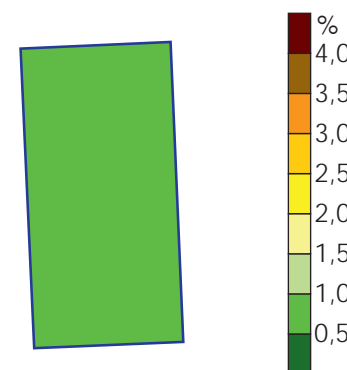
**Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne**

źródło: Ciuk, 1980

**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S^d$**   
źródło: opracowanie własne

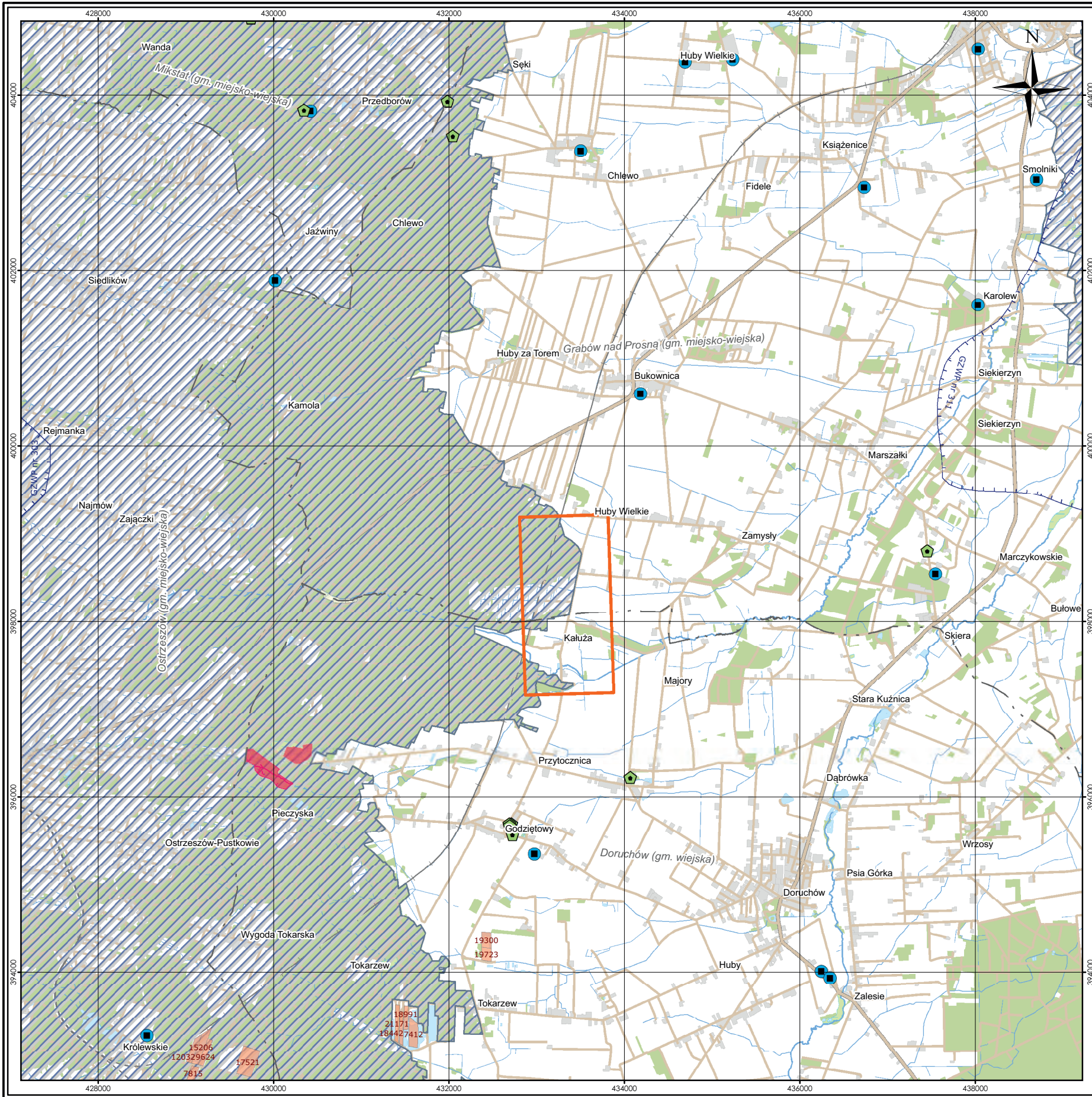


**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

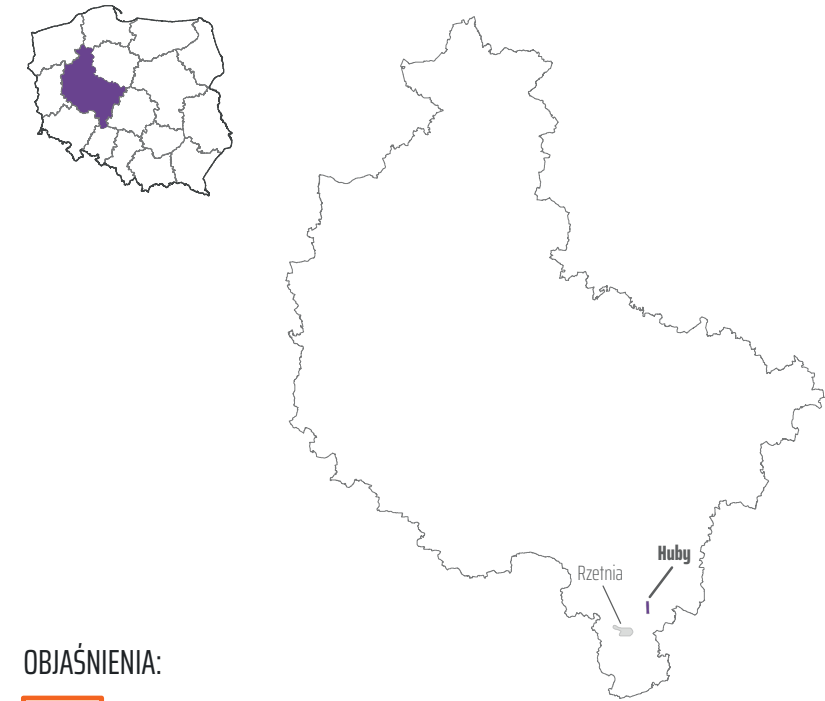


Fig. 2.6.C.



# ZŁOŻE HUBY MAPA ŚRODOWISKOWA

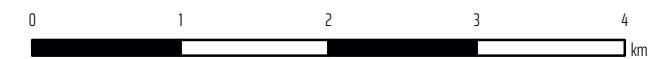
(MIDAS: WB 739)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Huby\*
- 19300 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- ▲ Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia - Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.6.D

## 2.7. Złoże Rzetnia

(MIDAS: WB 737)

**Województwo:** wielkopolskie; **powiat:** kępiński, ostrzeszowski;

**gmina:** Bralin, Kępno, Kobyla Góra, Ostrzeszów

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże Rzetnia leży w środkowej części monokliny przedsudeckiej. Obszar złoża bilansowego rozciąga się wokół dwóch otworów. W istniejącym opracowaniu (Ciuk, 1980) powierzchnię złoża oszacowano na 6,0 km<sup>2</sup>, co przy przyjętej średniej miąższości węgla 6,4 m doprowadziło do obliczenia zasobów bilansowych w ilości 46,00 mln ton. Natomiast w opracowaniu z 2008 r. (Kasiński i in., 2008) powierzchnię złoża obliczono na 15,4 km<sup>2</sup> z zasobami bilansowymi 188,57 mln ton (Tabela 2.7.1.), które można uznać za równoważne zasobom w kategorii D. Uzyskany wynik jest prawdopodobnie zawyżony ze względu na brak dokładniejszych danych potrzebnych do określenia powierzchni złoża i de facto może być uważany za maksymalną wielkość spodziewaną. W toku dalszych prac rozpoznawczych wartość zasobów może ulec pewnej korekcie w dół. Z dużym prawdopodobieństwem można jednak założyć, że ostatecznie ilość zasobów będzie znacznie wyższa niż obliczona w źródłowej dokumentacji (Ciuk, 1980).

Tabela 2.7.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Rzetnia (źródło: Kasiński i in., 2008)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby szacunkowe</b>			
Kategoria D	188,57	-	188,57
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>188,57</b>	<b>-</b>	<b>188,57</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Rzetnia przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu wykształcone w postaci mąd, torfów i piasków drobnoziarnistych;
- (2) utwory plejstocenu wykształcone w postaci glin lodowcowych, sandrowych różnoziarnistych piasków kwarcowo-skaliowych oraz itów i mułków zastoiszkowych, są to utwory zlodowacenia Odry. W wyższej części profilu występują piaski, piaski ze żwirem i (podrzędnie) gliny zlodowacenia Warty;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci szarych i niebiesko-zielonych itów z przewarstwieniami itów mułkowatych z muskowitem i pojedynczymi konkrecjami sydereytów ilastych. W kompleksie ilasto-mułkowym występują przewarstwienia drobnoziarnistych piasków kwarcowo-muskowitowych, często mułkowatych lub zailonych;
- (4) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) reprezentują drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste jasnoszare piaski kwarcowe, często lokalnie scementowane epigenetycznie krzemionką;

(5) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy), wykształcone w postaci itów i mułków piaszczystych barwy szarej, w stropie których występuje pokład węgla brunatnego, często z cienkimi przewarstwieniami itów i mułków – jest to **II łuzicki pokład węgla brunatnego**, o znaczeniu złożowym. W spągu pokładu występują ciemnobrunatne mułki piaszczyste i mułki ilaste ze szczątkami łodyg i gałązek, interpretowane jako gleba kopalna, a w stropie – ity szare i szarozielone, złupkowacone z silnie żelifikowanym detrytusem roślinnym (szczątki łodyg, gałązek i liści);

(6) w podłożu osadów kenozoicznych występują utwory retyku i liasu. Utwory retyku są wykształcone w postaci itów, itowców, mułowców, piasków i piaskowców barwy czerwonej, rzadziej szarej i szarozielonej. Utwory liasu, zaliczane do heftangu i synemuru, są reprezentowane przez piaskowce i piaski, mułowce, rzadziej przez ity i łupki ilaste.

W złożu Rzetnia występuje jeden pokład węgla brunatnego – II pokład łuzicki. Pokład ten, leżący na piaszczysto-ilastych utworach formacji ścinawskiej, w części stropowej jest lokalnie rozdzielony wkładkami ilastymi na kilka ław węglowych. Występowanie węgla brunatnego w rejonie złoża stwierdzono w trzech otworach wiertniczych, jednak tylko w dwóch otworach ma on charakter bilansowy z uwagi na wartość liniowego współczynnika nadkładu (Tabela 2.7.2.).

Na złożu Rzetnia, w jego środkowej i południowej części, leży osiem złóż kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem): KN 8136 Rzetnia II, KN 15834 Rzetnia III, KN 8928 Rzetnia IV, KN 10163 Rzetnia V, KN 20108 Rzetnia VII(1), KN 20112 Rzetnia VII(2), KN 5747 Weronikopole, KN 7768 Weronikopole II.

Tabela 2.7.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Rzetnia (źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Jednostka	II pokład łuzicki		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	112,3	148,4	172,4
Grubość nadkładu	[m]	109,6	135,5	158,6
Miąższość węgla	[m]	2,5	12,9	13,8
N:W	[-]	9,4	10,5	11,5

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel w złożu Rzetnia jest węglem energetycznym niskiej jakości o niskiej zawartości siarki i alkaliów (Tabela 2.7.3.). Pod względem wydajności prasmaoty niemal w całości spełnia on kryteria dla węgla wytlewnego. Pod względem petrograficznym w złożu Rzetnia wyraźnie dominuje węgiel atrytowy.

**Tabela 2.7.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Rzetnia**  
(źródło: Ciuk, 1980)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład lużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,09	0,41	0,55
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,06	1,18	1,58
Popielność	$A^d$	[%]	22,74	30,62	51,00
Siarka palna	$S_c^d$	[%]	0,04	0,18	0,47
Siarka siarczanowa	$S_{SO_4}^d$	[%]	0,06	0,36	0,60
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	4199	7493	8801
Wydajność gazu wylęwnego	$G_{sk}^d$	[%]	5,85	10,85	13,37
Wydajność półkoku	$sk^d$	[%]	58,14	63,90	81,38
Wydajność praskoty	$T_{sk}^d$	[%]	6,87	13,53	17,76
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,11	0,20	0,24
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	2,18	4,77	7,43
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,69	2,09	28,30
Zawartość ksyliku	$K_c$	[%]	0,00	1,70	8,00
Zawartość ksyliku włóknistego	$K_w$	[%]	0,00	0,00	0,00

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Rzetnia można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu, miocenu i podłoża mezozoicznego. W obrębie piętra plejstoceńskiego na omawianym obszarze występują dwa poziomy wodonośne, związane z detrytycznymi utworami nad- i podglinowymi. Poziom górny jest zasilany bezpośrednio przez wody powierzchniowe i opady atmosferyczne. Oba poziomy tylko lokalnie pozostają w kontakcie hydraulicznym. Utworami wodonośnymi piętra miocenu są piaski formacji adamowskiej, zalegające ponad II lużyckim pokładem węgla brunatnego (poziom nadwęglowy). Zawodnione utwory neogenu mogą mieć kontakt hydrauliczny z wodami piętra podłoża mezozoicznego. Wody piętra mezozoicznego są związane głównie z bardziej gruboziarnistymi utworami

występującymi w profilu retyku, w których występują wody porowe. Poziom retycki jest rozczłonkowany, a jego poszczególne fragmenty po części są rozdzielone utworami ilasto-mułkowymi. Złoże Rzetnia nie leży w granicach żadnego głównego zbiornika wód podziemnych, jednak w niewielkiej odległości na zachód od złoża przebiega granica Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 303 Pradolina Barycz–Głogów (E) o powierzchni 1583 km<sup>2</sup>. Jest on położony wzdłuż rzeki Baryczy. Zbiornik ten ma charakter porowy. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 123 330 m<sup>3</sup>/d przy module 70,0 m<sup>3</sup>/d·km<sup>2</sup>. Wody piętra plejstoceńskiego są wodami nieznacznie zanieczyszczonymi, łatwymi do uzdatnienia (klasa I–III).

Rejon złoża Rzetnia znajduje się w całości w zlewni niewielkiej rzeki Złotnica, lewego dopływu Baryczy, i wraz z nią należy do zlewni Odry. W dolinie Złotnicy występują podmokłości, a w jej niższej części już poza omawianym obszarem także zespół stawów rybnych (Stawy Rojowskie).

W pobliżu północnej i południowo-wschodniej granicy złoża Rzetnia, jednak poza jego zasięgiem, znajduje się pięć niewielkich komunalnych ujęć wód podziemnych – w miejscowościach Kobyla Góra i Parzynów na północy oraz w miejscowości Turze na południowym wschodzie.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Rzetnia jest użytkowany rolniczo. Niemal na całym obszarze występują gleby chronione, należące do wyższych klas bonitacyjnych I–IVa. W dolinie Złotnicy występują znaczne połacie łąk i nieużytki. Niewielkie kompleksy leśne występują w północnej i zachodniej części rejonu. Prawie całe złoże znajduje się w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu nr 235 Wzgórza Ostrzeszowskie i Kotlina Odolanowska. W pobliżu północno-zachodniej granicy złoża, jednak poza jego granicami, w miejscowości Kobyla Góra jest usytuowany pomnik przyrody – gład narzutowy. W bezpośrednim sąsiedztwie złoża Rzetnia nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej.

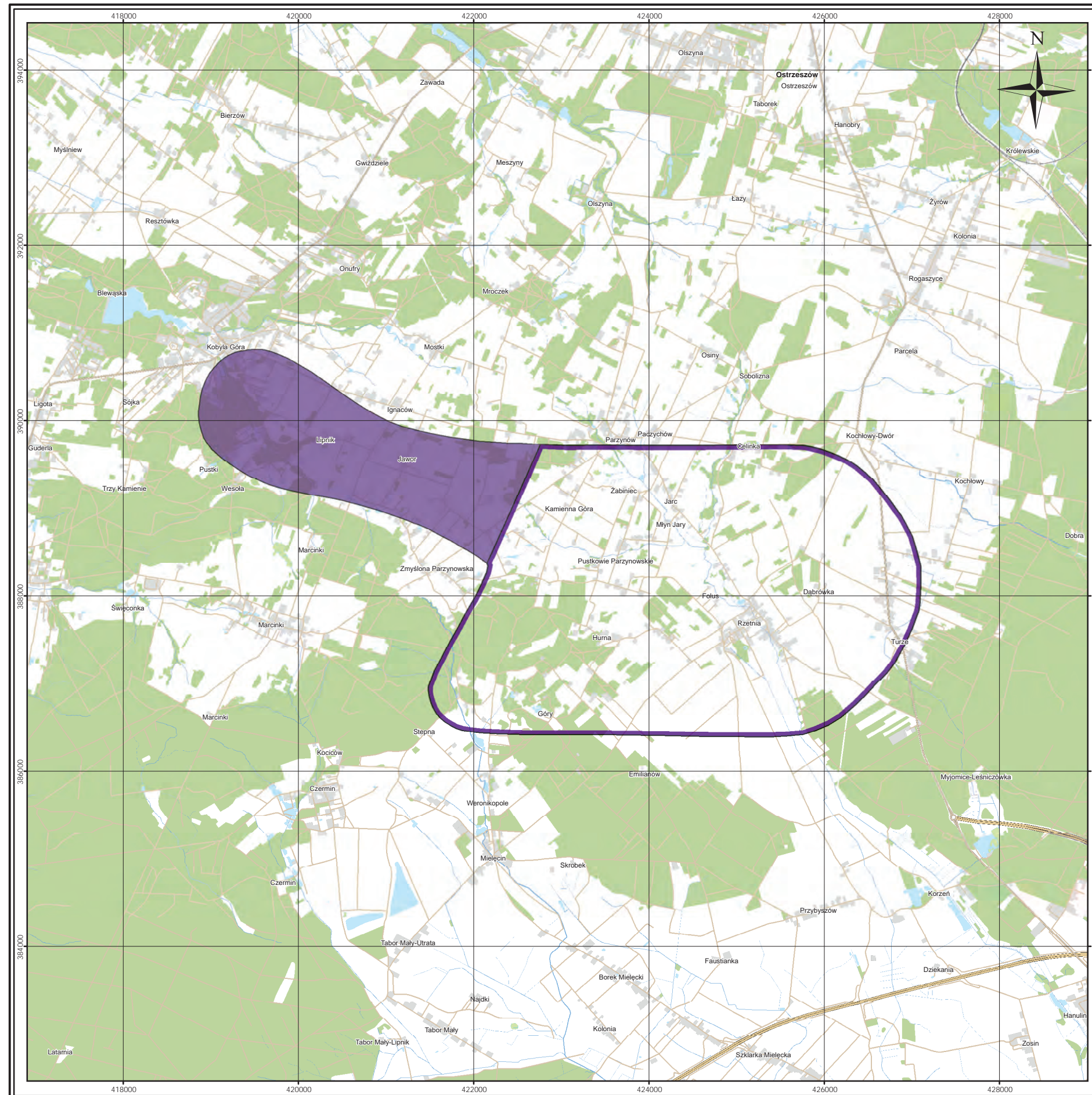
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E.**, 1976. Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych złóż węgla brunatnych w obszarze: Rzetnia, Huby, Dobrygość, Przywory. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 12093 CUG, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia–Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.

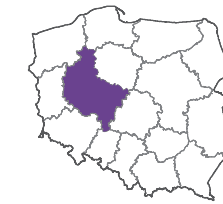
**Ciuk, E.**, 1981. Uzupełnienie do opracowania „Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce rejon Rzetnia–Przywory (Wieruszów)”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 29563, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2008. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Bełchatowa i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: J. Bednarczyk [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.





# ZŁOŻE RZETNIA MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 737)



## OBJAŚNIENIA:

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

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia-Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.



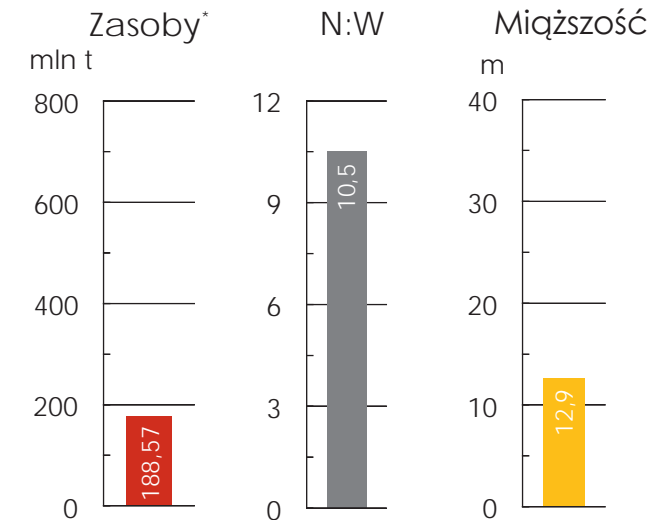
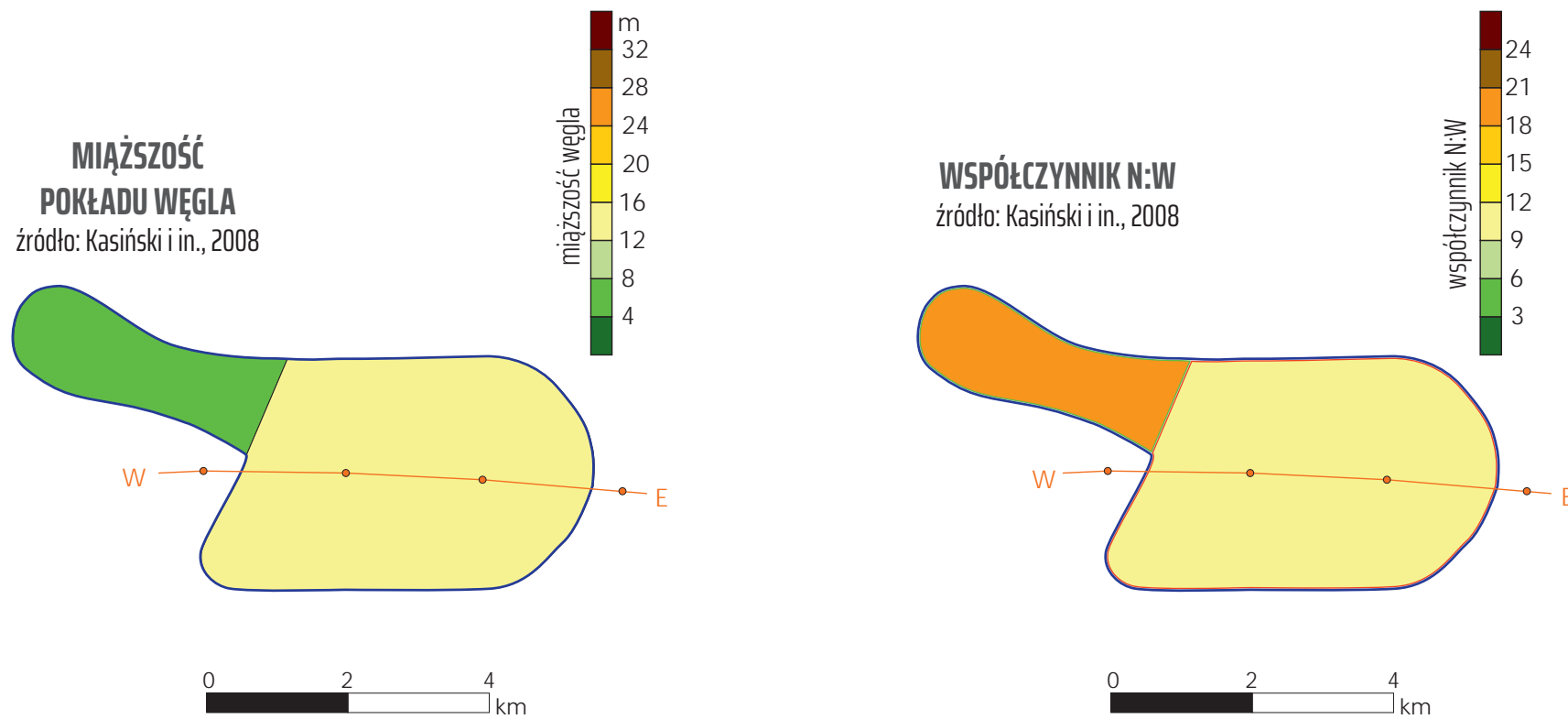
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.7.A.

# ZŁOŻE RZETNIA PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 737)

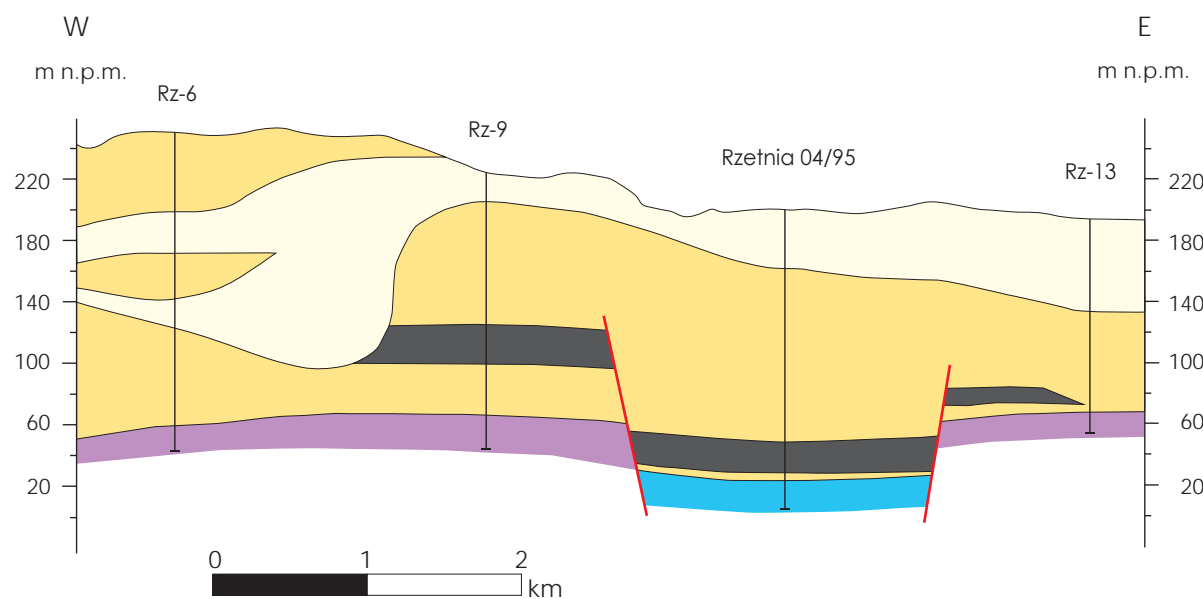


## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Ciuk, 1980

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE RZETNIA (W-E)

źródło: Kasiński i in., 2008



## OBJAŚNIENIA:

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

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

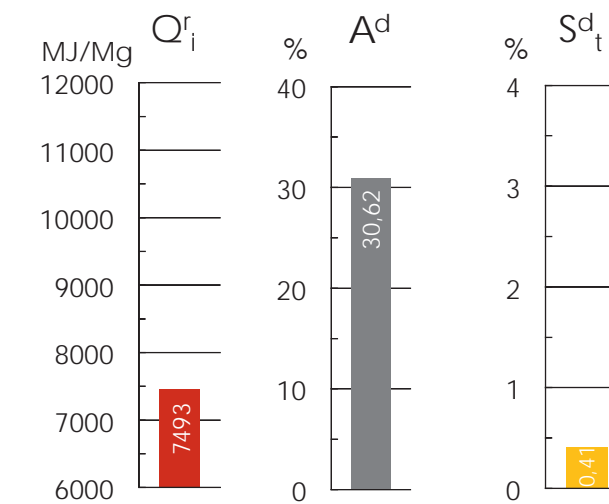
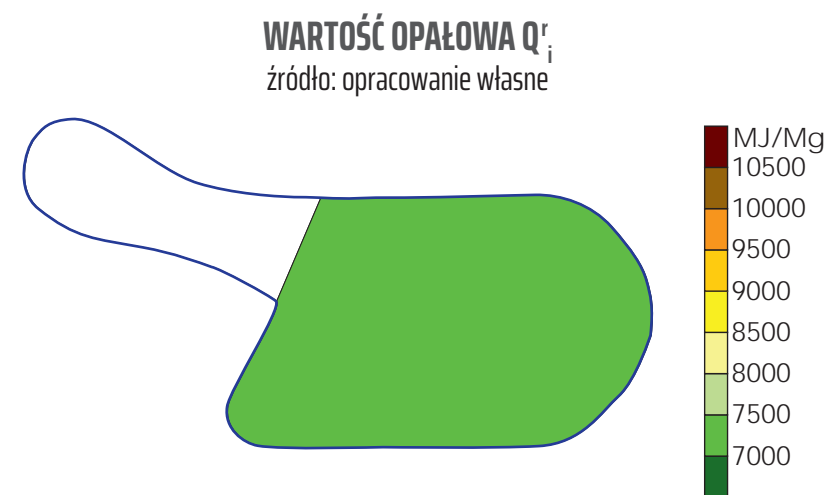
- | otwór wiertniczy
- czwartorzęd
- neogen
- jura
- trias
- granica wydzieleni
- węgiel brunatny

Fig. 2.7.B.

# ZŁOŻE RZETNIA

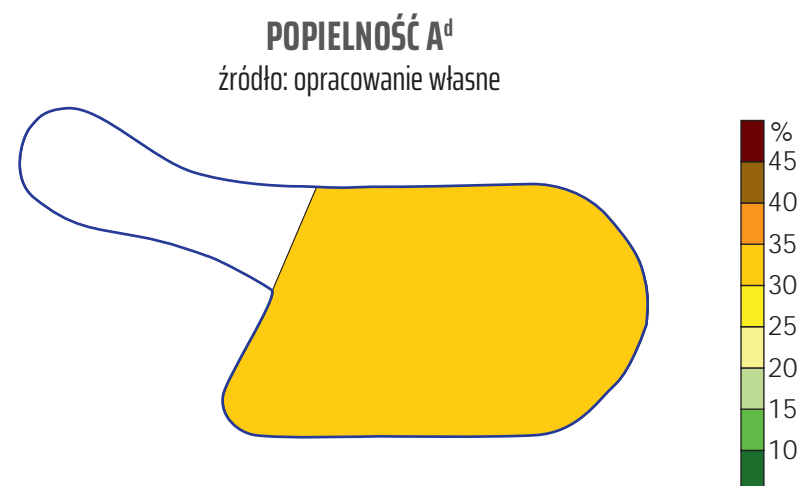
## PARAMETRY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 737)



**Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne**

źródło: Ciuk, 1980



**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

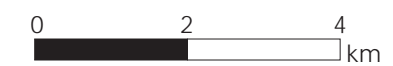
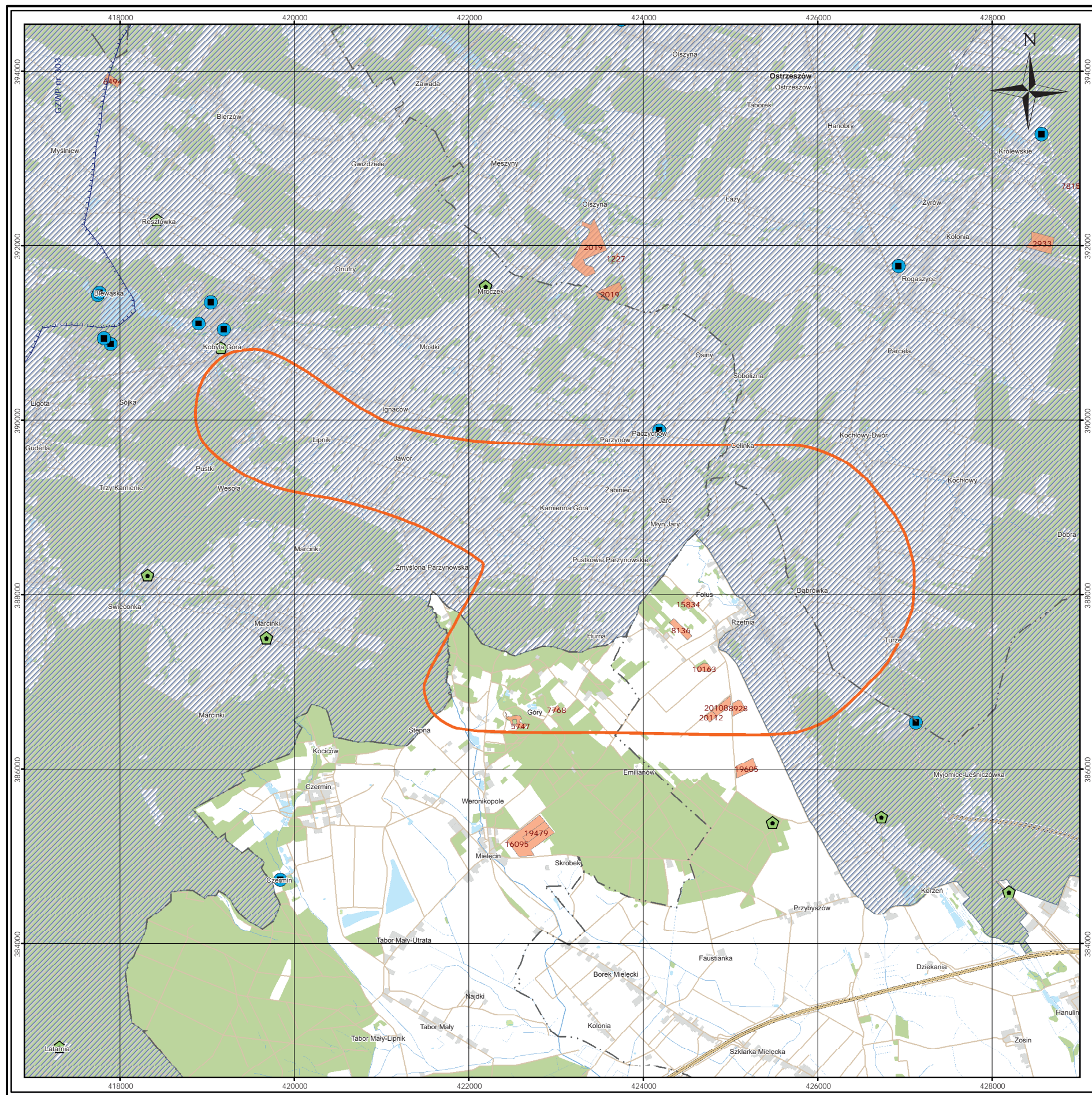
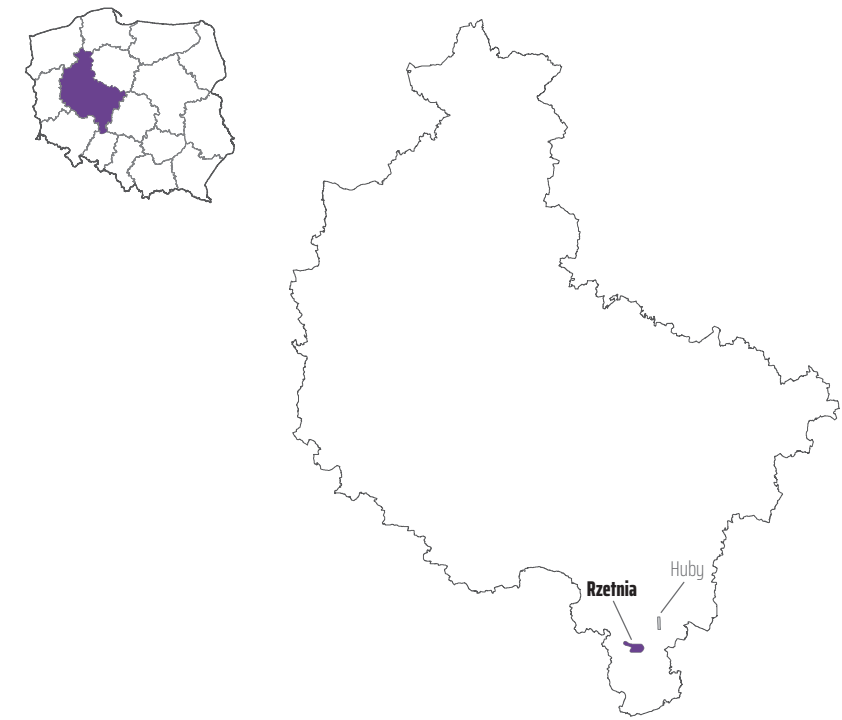


Fig. 2.7.C.



# ZŁOŻE RZETNIA MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 737)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Rzetnia\*
- 2019 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- ▣ Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Ciuk, E., 1980. Badania geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego w Polsce. Rejon Rzetnia-Przywory (Wieruszów) wraz z uzupełnieniem. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9184/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 2.7.D.

# 3. REJON LEGNICKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE

## 3.1. Żłoże Legnica Pole Północne

(MIDAS: WB 442)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** legnicki, lubiński;

**gmina:** Kunice, Lubin, Prochowice, Ścinawa

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Legnica Pole Północne w przeważającej części znajduje się w środkowej części bloku przed-sudeckiego, na przedpolu Sudetów Zachodnich, w obrębie struktury fałdowej starowaryscyjskiej strefy kaczawskiej, w strefie wychodni podkenozoicznych skał paleozoicznych. Jedynie niewielka część żłoża (północno-wschodnia) znajduje się na monoklinie przedsudeckiej, oddzielonej od bloku przedsudeckiego szeregiem dyslokacji, zwanymi uskokami środkowej Odry. W południowej części żłoże Legnica Pole Północne graniczy z udokumentowanymi i niezagospodarowanymi żłożami węgla brunatnego: Legnica Pole Zachodnie WB 443, Legnica Pole Wschodnie WB 441. Powierzchnia całkowita żłoża wynosi 92,73 km<sup>2</sup>, w tym powierzchnia zasobów bilansowych wynosi 68,38 km<sup>2</sup> natomiast zasoby bilansowe obliczone w kategorii C<sub>2</sub> wynoszą 1723,05 mln ton (Tabela 3.1.1.) (Sztromwasser, 2010).

Tabela 3.1.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Legnica Pole Północne (źródło: Sztromwasser, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria C <sub>2</sub>	1 723,05	-	1 723,05
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>1 723,05</b>	<b>-</b>	<b>1 723,05</b>

### Warunki geologiczno-górnictwa

Profil litologiczny żłoża Legnica Pole Północne przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry koryt rzecznych, torfy i namuty torfowe oraz osady deluwialne;
- (2) utwory plejstocenu budują utwory glacialne związane z akumulacją lodolodów południowopolskich i środkowopolskich, osady interglacialne oraz deluwialne i rzeczne z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Plejstocen budują piaski, głównie drobnoziarniste i pylaste, żwiry, mułki oraz gliny lodowcowe szare, brunatne, żółte, żółtozielone i gliny piaszczyste;
- (3) utwory formacji grójeckiej (miocen górny) budują utwory rzeczne, piaszczyste i żwirowe, ostrokrawędziste, zaglinione lub zailone, żwirowce oraz mułki i gliny kaolinowe, głównie o barwach szarej, jasnoszarej, białoszarej i białej;
- (4) utwory formacji poznańskiej (miocen górny – pliocen) reprezentują ity barwy niebieskiej, szaroniebieskiej i pstrej ze zmienną domieszką frakcji pylastej. Pospolicie występują w nich konkretne syderity i okruchy węglanów. Niekiedy spotyka się większe skupienia pirytu o charakterze konkretyjnym. W dolnych partiach serii itowej spotyka się okruchy ksyliłtów. Rzadziej występują mułki. Piaski i żwiry tworzą różnej grubości soczewki i przewarstwienia wśród itów. Miejscami pojawiają się drobne wkładki węgla brunatnego o miąższości do kilkudziesięciu cm;

(5) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze żłożowym. Ten pokład węgla znany jest jako Henryk, rozprzestrzeniony na terenie prawie całego żłoża, ale bilansową miąższość 3 m osiąga na ograniczonym jego fragmencie, w częściach wschodniej i północno-wschodniej;

(6) utwory formacji pawłowskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci osadów piaszczystych z przerostami ilasto-mułkowymi;

(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska, miocen środkowy) o charakterze żłożowym. Charakteryzuje się on obecnością dwóch ław węglowych, górnej i dolnej, rozdzielonych przerostem płonnym o różnej miąższości, który budują m.in. mułowce, itołupki i łupki węgliste, będące ważnym horyzontem przewodnim. Rozdzielenie pokładu II na ławę dolną (IIb) i ławę górną (II) jest obserwowane na większości obszaru żłoża;

(8) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) reprezentowane przez osady ilaste, ilasto-piaszczyste i mułki z drobnymi wkładkami węgla oraz lokalnie itów i łupków węglistych, stanowiące przerosty między węglami. Występujące tu soczewki węgla tworzą **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia żłożowego. Górną część profilu formacji ścinawskiej buduje **II łużycki pokład węgla brunatnego**. Na całym obszarze występowania formacji ścinawskiej głównym horyzontem węglowym jest węgiel pokładu łużyckiego;

(9) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci osadów ilasto-piaszczystych, głównie itów barwy szaroniebieskiej, zielonej lub szarej, często z domieszką frakcji pylastej, czasami z wkładkami piasków i żwirów kwarcowych. Miejscami w itach spotyka się pojedyncze ziarna młecznego kwarcu żyłowego. W partiach stropowych ity mają barwę szarą lub brunatną od rozproszonej w nich substancji węglistej. Stwierdzano w nich także obecność okruchów ksyliłtów. Wśród itów występują przewarstwienia piasków pylastej i drobnoziarnistych, często zailonych. W obrębie tej formacji sporadycznie występuje **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia żłożowego;

(10) bazalty i zwietrzliny bazaltowe (miocen), tworzące pokrywy i kopuły o znacznym rozprzestrzenieniu oraz tufy bazaltowe. Wiek bazaltów jest trudny do dokładnego określenia, jednak nie stwierdzono, aby przebiegały one całą mioceńską serię węglową. Ich wiek przyjęto na mioceński, poprzez porównanie z wiekiem bazaltów, występujących w najbliższym sąsiedztwie żłoża;

(11) utwory paleogenu są reprezentowane przez zwietrzliny ilaste skał podłoża podkenozoicznego. Zwietrzliny charakteryzują się barwami od białej, kremowej, żółtoszarej do szarej, silnym skaolinizowaniem i obecnością okruchów skalnych skał podłoża i kwarcu żyłowego;

(12) w podłożu podkenozoicznym występują piaskowce permu i triasu, staropaleozoiczne fylity, łupki talkowe, serycytowe i kwarcytowe. Miejscami pojawiają się szarogłazy i łupki szarogłazowe w formie przewarstwień wśród sfilityzowanych łupków.

W żłożu Legnica Pole Północne wydzielono dwa bilansowe pokłady węgla brunatnego: I pokład koniński, II pokład łużycki; charakteryzujące się zmienną miąższością i różnym rozprzestrzenieniem. Główne znaczenie żłożowe ma II pokład łużycki. Charakterystyczną jego cechą jest, obserwowane na znacznym obszarze, rozszczepienie na dwie ławy (pokłady). Żłoże węgla brunatnego Legnica Pole Północne jest żłożem pokładowym, lokalnie nieciągłym. Odznacza się średnio zmienną miąższością i średnio zmiennym zasięgiem poszczególnych pokładów. Żłoże Legnica Pole Północne, podobnie jak inne żłoża węgla brunatnego rejonu Legnicy, zaliczono do II grupy zmienności. Podstawowe dane stratygraficzne przedstawiono w tabeli (Tabela 3.1.2.).

Pod złożem Legnica Pole Północne w jego północnej części leży złożo rudy miedzi RM 22 Lubin–Małomice, natomiast w zachodniej części jest usytuowane złożo piasków podsadzkowych PP 570 Chróstnik. Ponadto na złożu Legnica Pole Północne znajdują się cztery złoża kruszywa naturalnego (piaski i żwiry): KN 17496 Chróstnik I, KN 5291 Gorzelin, KN 16666 Raszowa, KN 21278 Raszówka.

**Tabela 3.1.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Północne** (źródło: Sztromwasser, 2010)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	158,7	207,2	245,0
Grubość nadkładu	[m]	145,3	185,2	224,2
Miąższość węgla	[m]	12,9	22,0	42,0
N:W	[-]	4,4	8,7	11,9

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Północne jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości o dość niskiej popielności, natomiast zawartość siarki całkowitej jest znaczna (Tabela 3.1.3.). Wyniki analiz zawartości popiołu i wartości opałowej wskazują, że węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Północne mógłby być także wykorzystany jako węgiel do brykietowania.

**Tabela 3.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Północne** (źródło: Sztromwasser, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,33	1,42	2,93
Podatność przemiatowa	GrH	[-]	41,42	51,50	71,59
Popielność	$A^d$	[%]	11,44	18,72	27,14
Siarka palna	$S_c^d$	[%]	0,18	0,99	2,44
Siarka popiotowa	$S_A^d$	[%]	0,12	0,43	0,74
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	8 092	9 186	10 384
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,00	0,08	0,16
Zawartość ksyliku	$K_c$	[%]	0,30	3,84	8,68
Zawartość ksyliku włóknistego	$K_w$	[%]	0,00	0,08	1,30
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,91	4,69	9,31

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Legnica Pole Północne występują wody podziemne czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie, związane z miąższym kompleksem osadów kenozoicznych oraz piętro triasowe i permskie, związane z osadami monokliny przedsudeckiej. Podłoże podkenozoiczne nie stanowi poziomu użytkowego z powodu występowania wód wysoko zmineralizowanych. Utworami **piętra czwartorzędowego** są przepuszczalne osady plejstoceny – rzeczne, wodnolodowcowe i stożków napływowych z okresu zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich oraz piaski i żwiry holocenu, występujące w zagłębieniach i dolinach rzecznych. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i wynosi średnio 23 m. W lokalnych obniżeniach rynnowych przekracza 100 m, a maksymalnie 182,5 m. Zasilanie piętra odbywa się bezpośrednio przez infiltrację wód opadowych i powierzchniowych. Na piętro czwartorzędowe składają się dwa poziomy wodonośne: górny, przypowierzchniowy i podglinowy, o charakterze użytkowym, eksploatowany studniami wierconymi. Przypowierzchniowy poziom wodonośny występuje na niewielkiej głębokości do kilku metrów i jest ujmowany studniami kopanymi. Jego zwierciadło wody jest swobodne i występuje na głębokości do 5 m poniżej terenu. Poziom główny, podglinowy, występuje na zmiennych głębokościach od kilku do ponad 60 m, a jego miąższość najczęściej wynosi kilkanaście metrów. Współczynniki filtracji mieszczą się w granicach 0,95–9,41 m/24h. Średnia wartość porowatości wynosi 0,29, a odsączalności 0,14. Wydajność wynosi od 6,4 do 32,0 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach 1,1–3,2 m. **Piętro paleogeńsko-neogeńskie** (głównie neogeńskie), tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim, izolowanym od wpływów i zanieczyszczeń powierzchniowych. Występuje ono na całym omawianym obszarze i reprezentuje wielowarstwowy system wodonośny, związany z licznymi piaszczystymi warstwami, zalegającymi w obrębie kompleksu ilastego. Miąższość osadów neogenu jest znaczna i wynosi od 86,0 do 345,6 m, średnio 227,8 m. W obrębie tego piętra wydziela się trzy poziomy wodonośne: nadwęglowy, międzywęglowy, podwęglowy. Poziom nadwęglowy odznacza się wysokim udziałem utworów nieprzepuszczalnych i półprzepuszczalnych. Przeciętna miąższość utworów przepuszczalnych wynosi tu 15–45 m. Parametry tego poziomu wynoszą: współczynnik filtracji od 1,0 do 3,8 m/24h, przewodność 1,69–5,36 m<sup>2</sup>/h, porowatość – 0,37, odsączalność – 0,11. Wydajności tego poziomu kształtują się na poziomie od poniżej 1 do ponad 70 m<sup>3</sup>/h. Poziom międzywęglowy charakteryzuje się wyższym udziałem utworów przepuszczalnych niż poziom nadwęglowy. Wzrost miąższości tej serii następuje w kierunku północnym, w tym utworów piaszczystych do ponad 50 m. Dominują tu piaski drobnoziarniste. Parametry tego poziomu są następujące: współczynnik filtracji od 0,6 do 5,9 m/24h, średnio 2,4 m/24h, przewodność 7,3 m<sup>2</sup>/h, porowatość – 0,37, odsączalność – 0,14. Ciśnienie wód, w zależności od głębokości badanych warstw, kształtuje się na poziomie 0,72–1,64 MPa. Wydajności tego poziomu wynoszą od kilku do prawie 100 m<sup>3</sup>/h. W poziomie podwęglowym wydzielono dwa horyzonty wodonośne w obrębie zalegających tu itów. Horyzont wyższy jest reprezentowany przez warstwę piasków zalegających między ławą II i IIb pokładu II, której miąższość wynosi od kilku do ponad 40 m. Wydajność tego poziomu wynosi od ok. 1 do kilkunastu m<sup>3</sup>/h. Kierunki sptywu wód podziemnych piętra paleogeńsko-neogeńskiego są zgodne z kierunkami sptywu wód czwartorzędowych, ku wschodowi i południowemu wschodowi. W północnej i północno-wschodniej części obszaru dokumentowanego występuje wodonośne **piętro triasowe** związane z drobno- i średnioziarnistymi piaskowcami. Jest ono słabo zawodnione, a wody są wysoko zmineralizowane. W obrębie **piętra permskiego** występuje poziom wodonośny w piaskowcach czerwonego spągowca, którego wody wykazują również wysoką mineralizację. Poziom wodonośny w utworach starszego podłoża na znacznej części obszaru jest związany z występowaniem zwierzliny łupków i bazaltów oraz systemem spękań, szczelin i uskoków w skałach litych podłoża. Są to utwory słabo przepuszczalne lub półprzepuszczalne. Ich zawodnienie jest stosunkowo niewielkie i nie tworzą poziomu użytkowego. Wydajności tego poziomu są niewielkie, poniżej 1 m<sup>3</sup>/h. Przepływ tych wód następuje głównie z zachodu na wschód.

Złożo Legnica Pole Północne znajduje się w granicach Lokalnego Zbiornika Wód Podziemnych LZWP nr 316 Lubin (dawny GZWP nr 316). Z uwagi na niskie zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w poziomie międzywęglowym zbiornika, a także istotne zubożenie zasobów zbiornika (ponad 60%), spowodowane odwodnieniem kopalń rud miedzi oraz niższe od wymaganych wartości wodoprzewodności i aktualnie niewielkie znaczenie poziomu wodonośnego zbiornika w gospodarce wodnej tego obszaru, obniżono jego rangę z GZWP do LZWP. Wschodni fragment złoża jest usytuowany w obsza-

rze wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 319 Prochowice–Środa Śląska. Jest to zbiornik regionalny, paleogeńsko-neogeński, o charakterze porowym, izolowany od stropu łtami neogenu i pokrywami osadów czwartorzędowych. Teren złoża Legnica Pole Północne znajduje się w dorzeczu Odry. Północna i środkowa część obszaru złoża jest odwadniana przez Żimnicę, płynącą przy północno-wschodniej jego granicy oraz jej dopływy, Młynówkę i Baczynę. Żimnica na wysokości Ścinawy wpływa do Odry. Południową część obszaru odwadnia Kaczorek, dopływ Kaczawy, a południowo-zachodnią – lewobrzeżne dopływy Czarnej Wody, która wpływa do Kaczawy w Legnicy. Na złożu Legnica Pole Północne znajduje się trzydzieści ujęć wód podziemnych w większości czerpiących wodę z piętra czwartorzędowego.

### Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Legnica Pole Północne znajduje się w dużej części w użytkowaniu rolniczym. Występują tu gleby o wysokich klasach bonitacyjnych (I–IVa), głównie w części północnej, północno-wschodniej i centralnej. Część południową i południowo-zachodnią pokrywają duże i zwarte kompleksy leśne, stanowiące przedłużenie w kierunku wschodnim Borów Dolnośląskich. Obszar złoża jest zalesiony prawie w 50%. W południowej części obszaru złoża, w dolinie rzeki Kaczorek, między Raszową Małą a Buczynką, znajdują się liczne stawy hodowli ryb. W granicach złoża węgla brunatnego Legnica Pole Północne nie ma rezerwatów przyrody ani obszarów Natura 2000. Najbliższy Obszar Natura 2000, Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk (SOOS) Irysowy Żagon koło Gromadzyń (PLH 020051) znajduje się na wschód od złoża Legnica Pole Północne, pomiędzy miejscowościami Mierzowice i Gromadzyń. Poza powyższym w granicach złoża znajdują się chronione obiekty przyrody żywej (Tabela 3.1.4.). Są to cztery pomniki przyrody w miejscowościach Gorzelin i Miłoradzice. Ponadto na obszarze złoża znajdują się dwa użytki ekologiczne charakteryzujące się obecnością dobrze zachowanych wilgotnych łąk, z rzadkimi i chronionymi roślinami łąkowymi oraz ekosystemem wodnym.

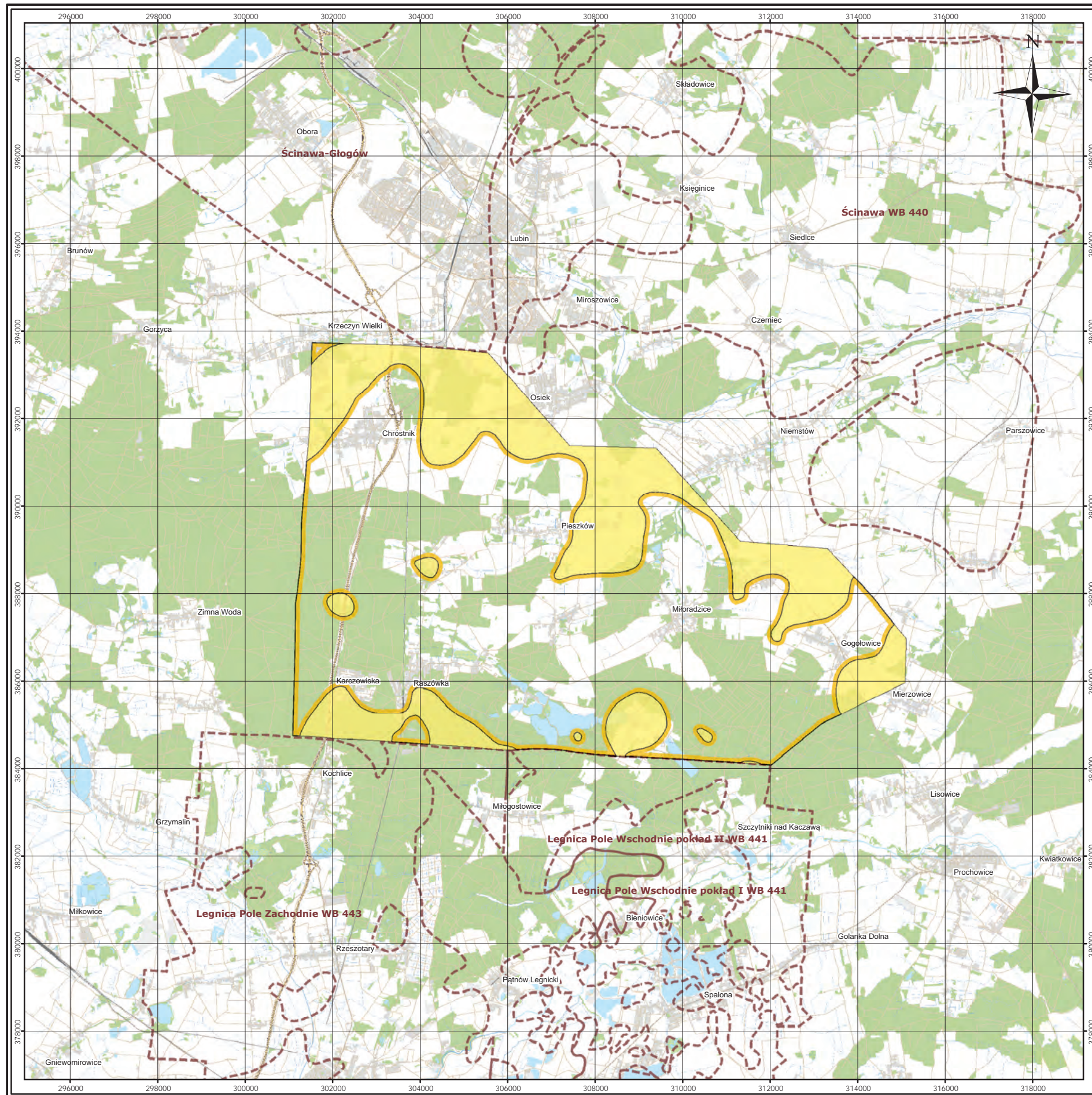
**Tabela 3.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Legnica Pole Północne (źródło: opracowanie własne)**

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Gorzelin	Lubin / lubiński	1978	Dąb szypułkowy	1
P	Gorzelin	Lubin / lubiński	1979	Modrzew europejski	1
P	Miłoradzice	Lubin / lubiński	1977	Dąb szypułkowy	2
U	Mierzowice	Prochowice / legnicki	1996	Korytarz Ekologiczny Mierzowice	155,25 ha
U	Szczytniki	Prochowice / legnicki	1996	Torfowisko Szczytniki	6,73 ha

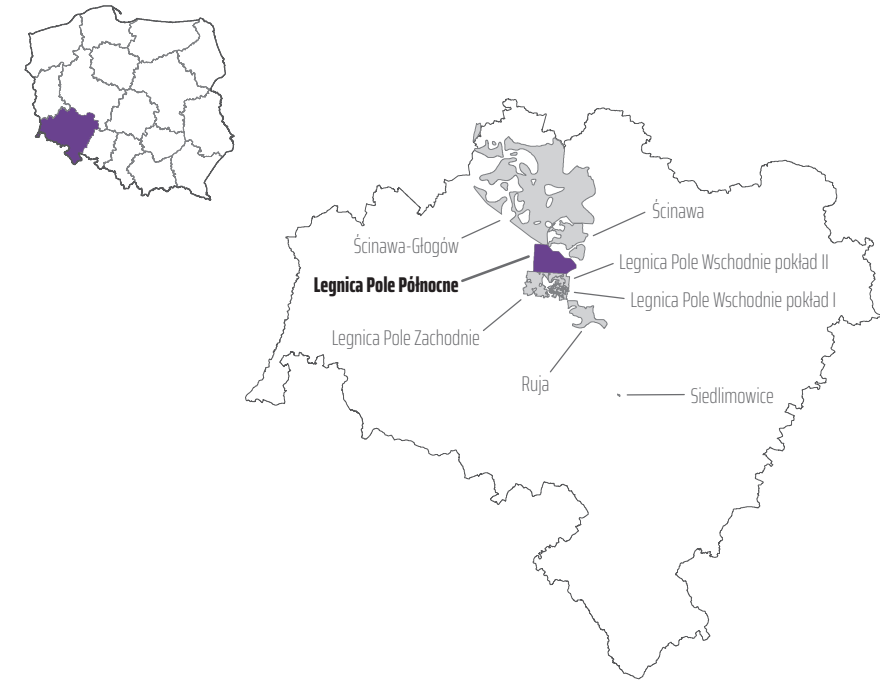
P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

### Spis literatury i opracowań archiwalnych

- Ciuk, E.**, 1961. Komunikat w sprawie występowania węgla brunatnego w rejonie Lubina Legnickiego–Ścinawy–Legnicy, woj. wrocławskie. *Kwartalnik Geologiczny*, 5, 4: 1–116.
- Ciuk, E.**, 1962. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych przez Zakład Złóż Węgla Brunatnych Instytutu Geologicznego w latach 1960–1962 w rejonie Legnicy pow. Lubin Legnicki, Wołów i Legnica woj. wrocławskie. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9674/2022, Warszawa.
- Ciuk, E., Marzec, M.**, 1960. Projekt robót geologiczno-rozpoznawczych (kat. C<sub>2</sub>) i poszukiwawczych na złożu węgla brunatnego w rejonie Lubina–Ścinawy–Legnicy. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 10029/2022, Warszawa.
- Kasiński, J.R.**, 2009. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. Państwowy Instytut Geologiczny. [geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel\\_brunatny/Kasinski\\_potencjal\\_węgla\\_brunatnego.pdf](http://geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_węgla_brunatnego.pdf), Warszawa.
- Kozłowski, J., Szilagyi, B.**, 1959. Projektu robót geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Lubin Legnicki. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9972/2022, Warszawa.
- Nosek, M.**, 1960. Aneks do projektu robót geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Lubin Legnicki. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9971/2022, Warszawa.
- Różycki, Z., Zygar, J., Safander, L., Dendewicz, A., Bilska, T., Żuk, U.**, 1968. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9373a CUG, Warszawa.
- Sztromwasser, E.**, 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Legnica Pole Północne” w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 830/2011, Warszawa.
- Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.**, 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.
- Woszczyńska, Z.**, 1980. Dodatek do Kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>2</sub> – 1968 r. (Pole północne i wschodnie). Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9373b CUG, Warszawa.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE PÓŁNOCNE MAPA ZASOBOWA (MIDAS: WB 442)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2
- Ssąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

\*Sztromwasser, E., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Legnica Pole Północne” w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 830/2011, Warszawa.



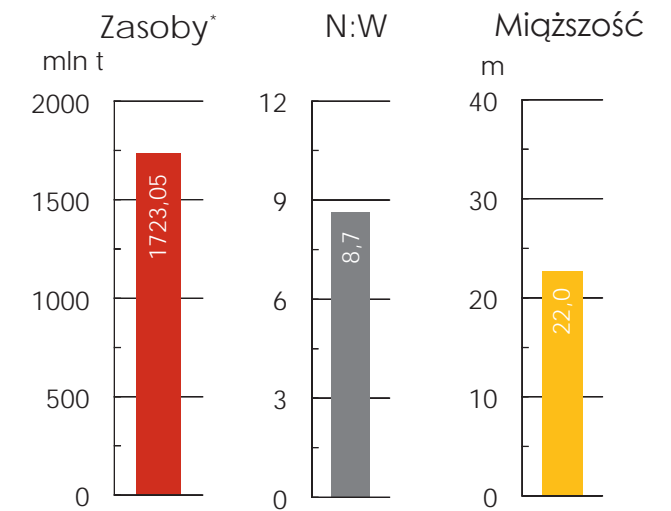
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.1.A.

# ZŁOŻE LEGNICA POLE PÓŁNOCNE PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 442)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnictwe

\*zasoby o cechach bilansowych

źródło: Sztromwasser, 2010

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE LEGNICA POLE PÓŁNOCNE (W-E)

źródło: Sztromwasser, 2010

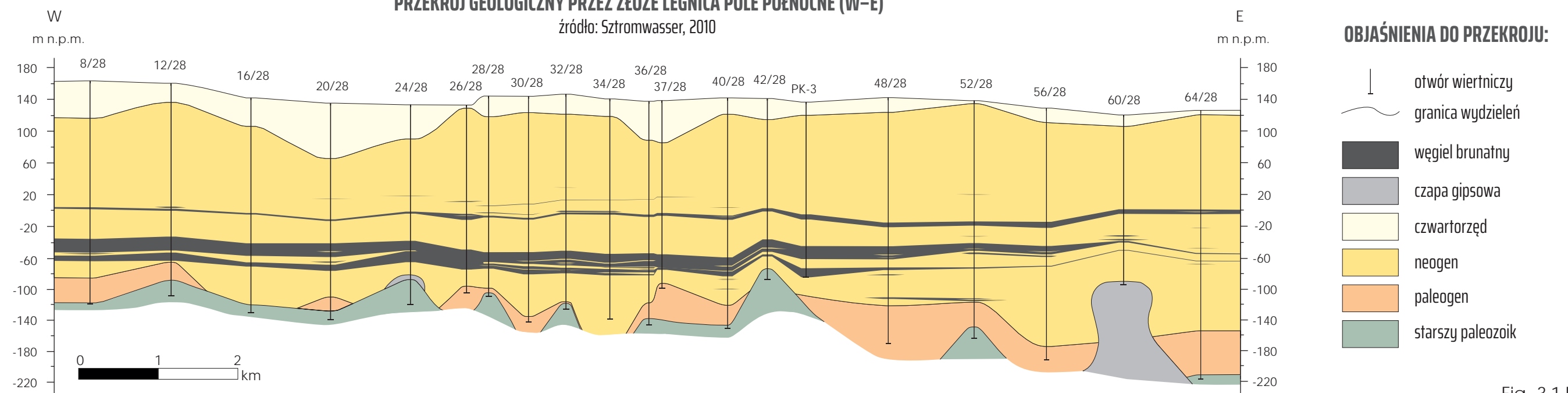
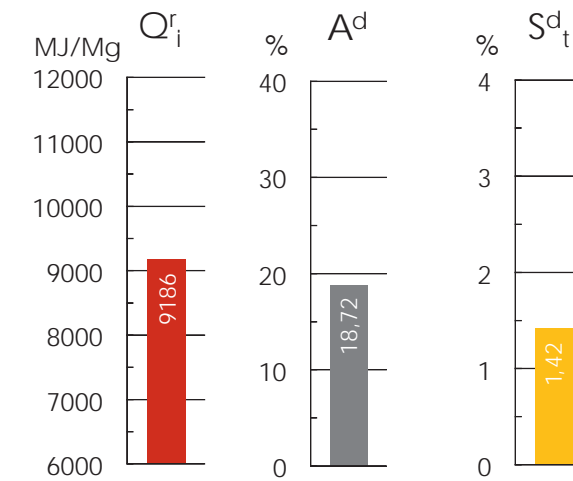
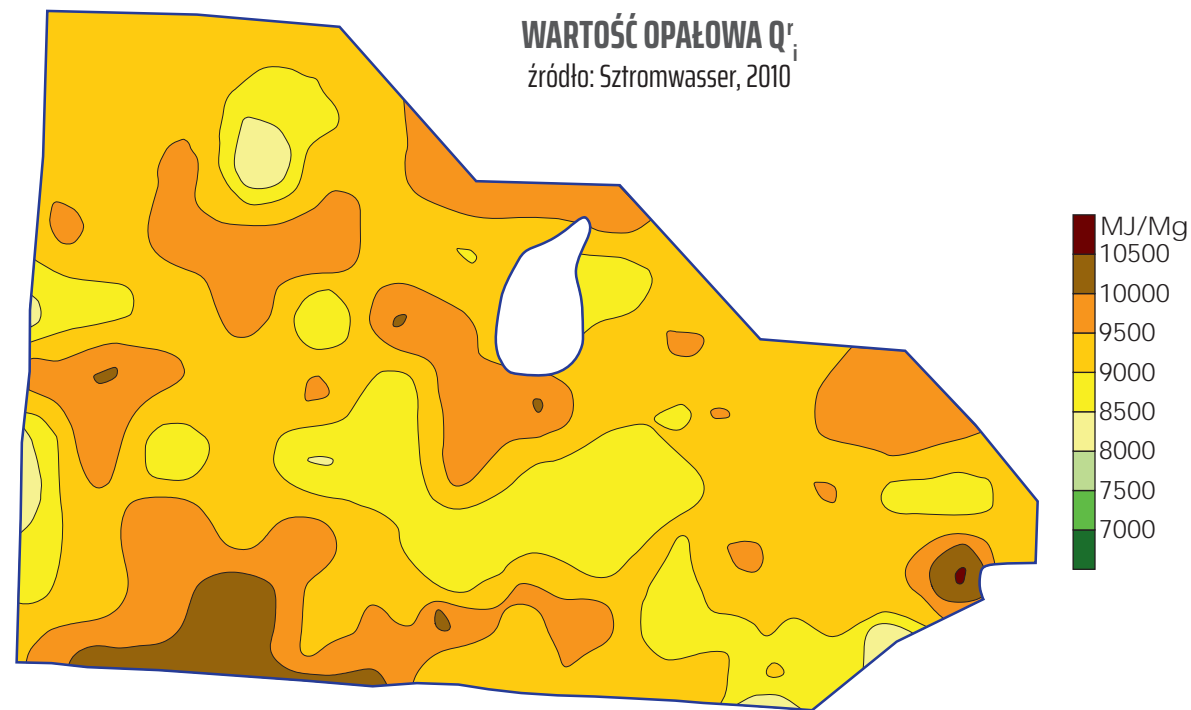


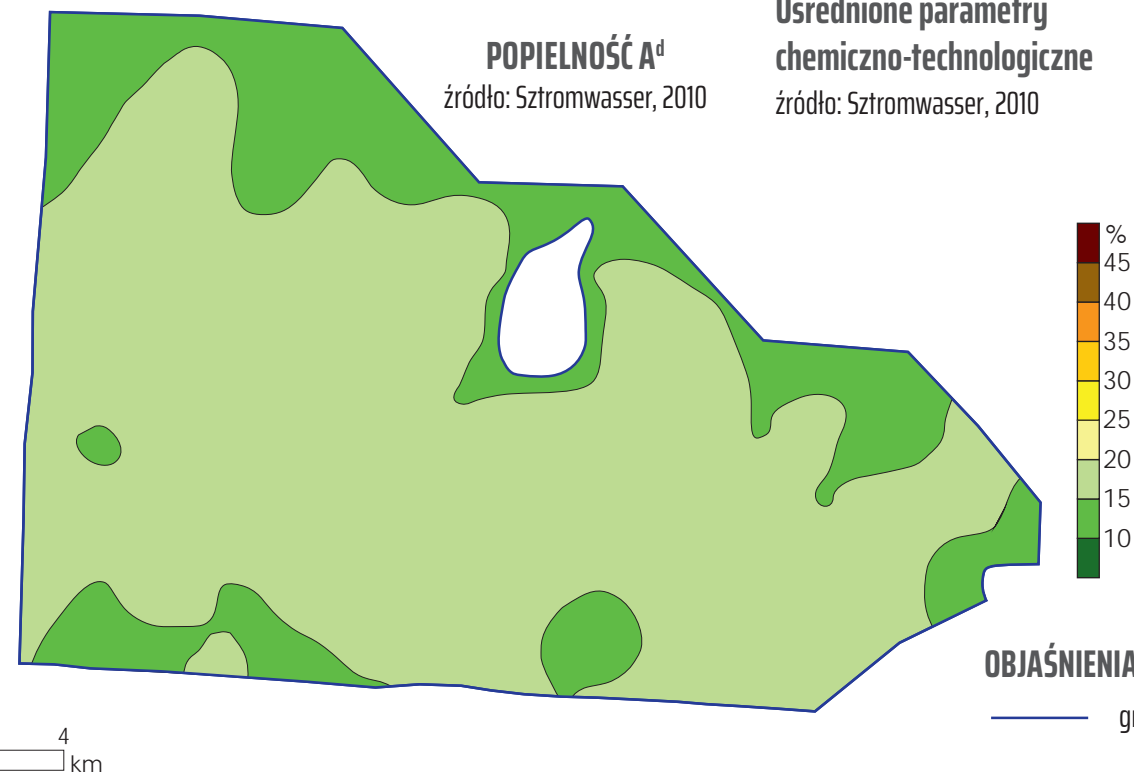
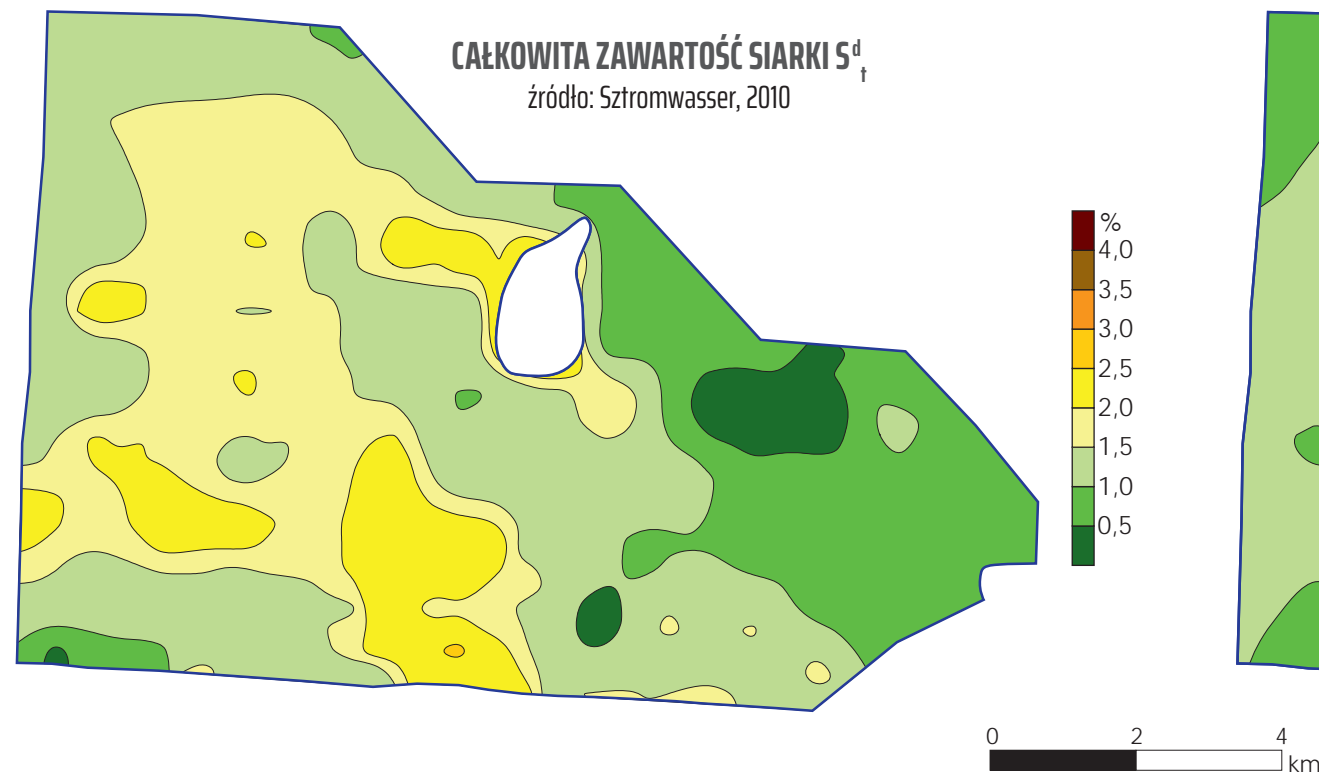
Fig. 3.1.B.

# ZŁOŻE LEGNICA POLE PÓŁNOCNE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 442)



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**  
źródło: Sztromwasser, 2010

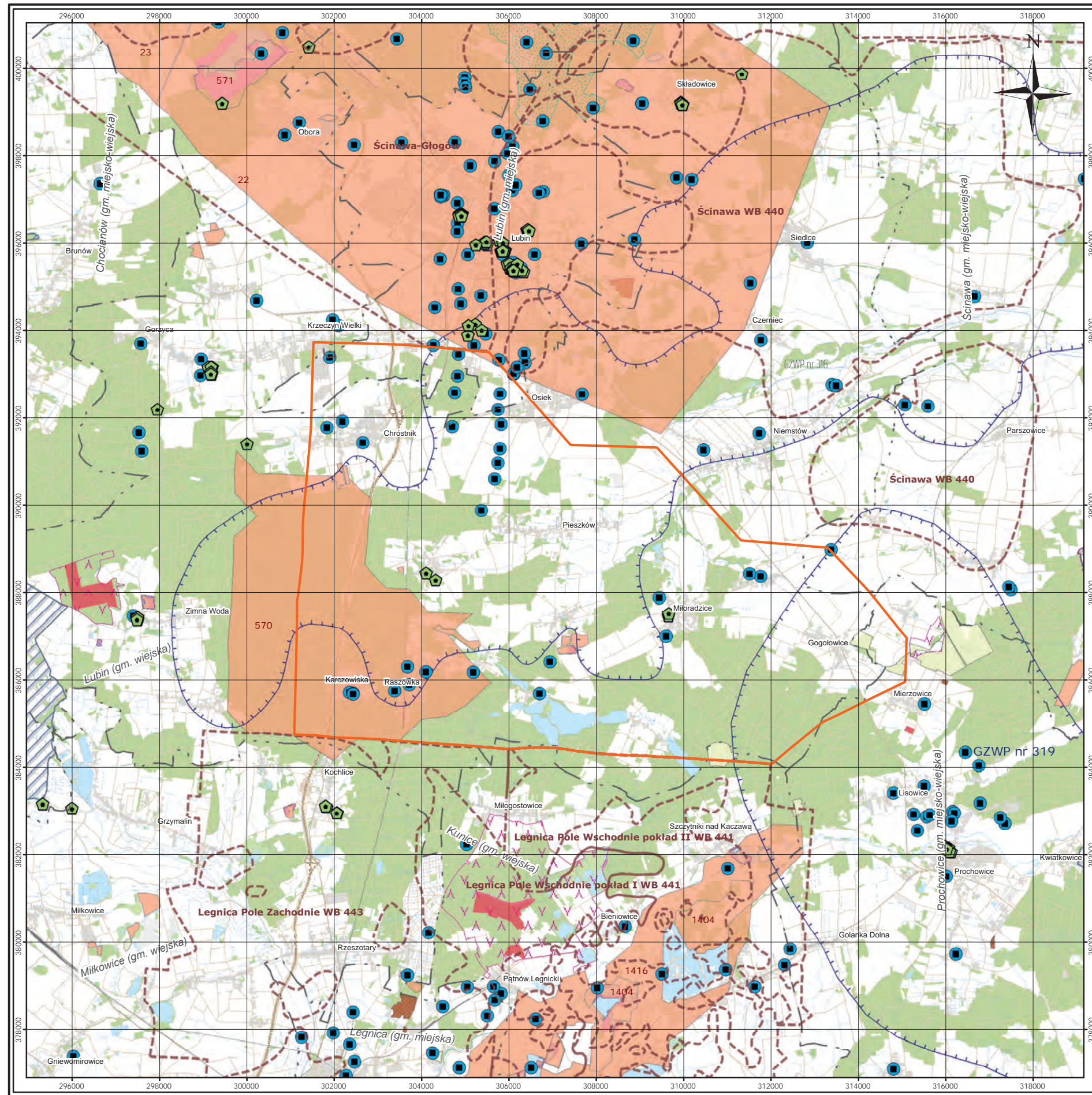


**OBJAŚNIENIA:**

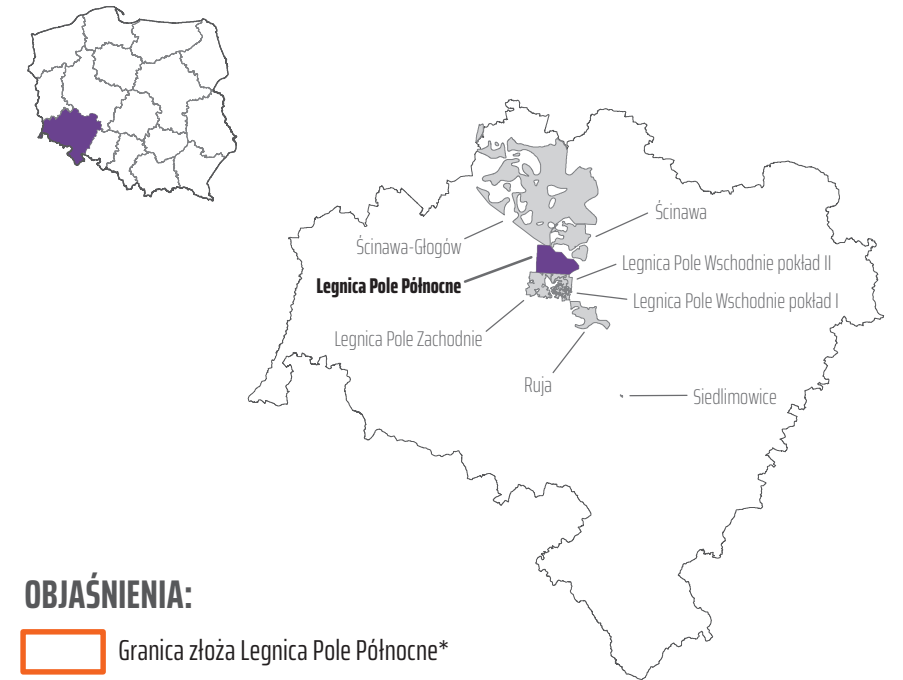
— granica złoża



Fig. 3.1.C.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE PÓŁNOCNE MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 442)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Legnica Pole Północne\*
- WB 441 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 570 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Składowiska odpadów
- Obszary chronionego krajobrazu
- Wyrobiska i zwałowiska
- Użytki ekologiczne
- Granice gmin
- Strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych
- Pomniki przyrody
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Sztrömwasser, E., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Legnica Pole Północne” w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 830/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.1.D.

## 3.2. Złoże Legnica Pole Wschodnie

(MIDAS: WB 441)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** Legnica, legnicki, lubiński;

**gmina:** Kunice, Legnica, Lubin, Prochowice

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie leży w centralnej części bloku przedsudeckiego, oddzielonego od Sudetów przez brzeżny uskok sudecki o ogólnym przebiegu NW–SE. W północnej części złoże Legnica Pole Wschodnie graniczy z udokumentowanym i niezagospodarowanym złożem węgla brunatnego Legnica Pole Północne WB 442, natomiast od zachodu złoże Legnica Pole Wschodnie graniczy z udokumentowanym i niezagospodarowanym złożem węgla brunatnego Legnica Pole Zachodnie WB 443. Powierzchnia bilansowa złoża Legnica Pole Wschodnie wynosi 38,14 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii B+C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> wynoszą 839,31 mln ton (Tabela 3.2.1.) (Wałachowska i in., 1990).

Tabela 3.2.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Legnica Pole Wschodnie (źródło: Wałachowska i in., 1990)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria B	483,12	36,23	519,35
Kategoria C <sub>1</sub>	339,53	49,41	388,94
Kategoria C <sub>2</sub>	16,66	42,14	58,80
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>839,31</b>	<b>127,78</b>	<b>967,09</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Legnica Pole Wschodnie przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry koryt rzecznych, torfy i namuty torfowe oraz osady deluwialne, wydmy zbudowane z piasków eolicznych;
- (2) utwory plejstocenu budują utwory glacialne związane z akumulacją lodolodów południowopolskich i środkowopolskich, osady interglacialne oraz deluwialne i rzeczne z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Plejstocen budują piaski, głównie drobnoziarniste i pylaste, żwiry, mułki oraz gliny lodowcowe;
- (3) utwory formacji grójeckiej (miocen górny) budują utwory rzeczne, piaszczyste i żwirowe złożone z otoczków kwarcu, skał krzemionkowych i skaleni bardzo często zwietrzatych. Charakterystyczna obecność białych żwirów i glin kaolinowych;
- (4) utwory formacji poznańskiej (miocen górny – pliocen) reprezentują iły barwy niebieskiej, szaroniebieskiej, zielonkawej i pstrej ze zmienną domieszką frakcji pylastej. Pospolicie występują w nich konglomeraty sydereitów i okruchy węglanów.

Niekiedy spotyka się większe skupienia pirytu o charakterze konkretyjnym. W dolnych partiach serii iłowej spotyka się okruchy ksyliitów. Rzadziej występują mułki. Piaski i żwiry tworzą różnej grubości soczewki i przewarstwienia wśród iłów. Miejscami pojawiają się drobne wkładki węgla brunatnego o miąższości do kilkudziesięciu centymetrów;

(5) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze złożowym (ze względu na małą miąższość jest na ogół pokładem o cechach pozabilansowych). Ten pokład węgla, znany jako Henryk, jest rozprzestrzeniony prawie na terenie całego złoża. Pokładowi temu często towarzyszą cienkie soczewki węgla przedzielone szarymi iłami;

(6) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci laminowanych mułków i piasków węglistych z pokładem węgla brunatnego w stropie – **IIA lubiński pokład węgla brunatnego**. Pokład ten jest nazywany towarzyszącym;

(7) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacji ścinawska, miocen środkowy) o charakterze złożowym. Występują w nim przerosty płonne w postaci iłów, mułków i piasków, które nie przekraczają na ogół 1,5 m grubości. We wschodniej części złoża pokład ulega rozszczepieniu na kilka ław przedzielonych osadami ilastymi, piaszczystymi i mułkowatymi;

(8) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) reprezentowane przez szarozielone lub szare iły kaolinowe z przewarstwieniami piasków i żwirów z drobnymi wkładkami węgla oraz lokalnie iłów i łupków węglistych. Występujące tu soczewki węgla tworzą **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia złożowego. Górną część profilu formacji ścinawskiej buduje **II łużycki pokład węgla brunatnego**. Na całym obszarze występowania formacji ścinawskiej głównym horyzontem węglowym jest węgiel pokładu łużyckiego;

(9) utwory formacji rawickiej (miocen dolny), wykształcone w postaci osadów ilasto-mułkowo-piaszczystych, głównie iły barwy szaroniebieskiej, zielonej lub szarej, często z domieszką frakcji pylastej, czasami z wkładkami piasków i żwirów kwarcowych;

(10) bazalty i zwietrzliny bazaltowe (miocen), tworzące pokrywy i kopuły o znacznym rozprzestrzenieniu oraz tufy bazaltowe. Wiek bazaltów jest trudny do dokładnego określenia, jednak nie stwierdzono, aby przebijały one całą mioceńską serię węglową. Ich wiek przyjęto na mioceński, poprzez porównanie z wiekiem bazaltów, występujących w najbliższym sąsiedztwie złoża;

(11) utwory formacji leszczyńskiej (oligocen górny) wykształcone w postaci mułkowatych piasków muskowitowo-kwarcowych z nielicznymi ziarnami glaukonitu;

(12) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny) wykształcone w postaci piasków glaukonitowo-kwarcowych;

(13) w podłożu podkenozoicznym występują piaskowce permu i triasu, staropaleozoiczne fylity, łupki talkowe, serycytowe i kwarcytowe. Miejscami pojawiają się szarogłazy i łupki szarogłazowe w formie przewarstwień wśród sfilityzowanych łupków.

W złożu Legnica Pole Wschodnie występują trzy pokłady węgla o charakterze złożowym: I pokład koniński, IIA lubiński pokład węgla brunatnego, II pokład łużycki; charakteryzujące się zmienną miąższością i różnym rozprzestrzenieniem. Główne znaczenie złożowe ma II pokład łużycki. Złoże węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie jest złożem wielopokładowym, lokalnie nieciągłym. Odnacza się średnio zmienną miąższością i średnio zmiennym zasięgiem poszcze-

gólnych pokładów. Złoże Legnica Pole Wschodnie, podobnie jak inne złoża węgla brunatnego rejonu Legnicy, zaliczono do II grupy zmienności. Podstawowe dane stratymetryczne przedstawiono w tabeli (Tabela 3.2.2.). Na złożu Legnica Pole Wschodnie leży siedem złóż kruszywa naturalnego (piaski i żwiry): KN 1416 Legnica Pole Wschodnie, KN 8461 Kunice IV, KN 18716 Kunice V, KN 1404 Szczytniki, KN 11666 Szczytniki Małe, KN 8460 Szczytniki I, KN 16462 Szczytniki II.

**Tabela 3.2.2. Parametry geologiczno-górnictwa węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Wschodnie** (źródło: Wałachowska i in., 1990)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych	
		średnio	
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	155,4	
Grubość nakładu	[m]	137,3	
Miąższość węgla	[m]	18,1	
N:W	[-]	7,6	

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Wschodnie jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o dość niskiej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.2.3.). Wyniki analiz zawartości popiołu i wartości opałowej wskazują, że węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Wschodnie mógłby być także wykorzystany jako węgiel do brykietowania i węgla do produkcji półkoku.

**Tabela 3.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Wschodnie** (źródło: Wałachowska i in., 1990)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,28	0,83	2,02
Podatność przemiatowa	GrH	[-]	44,00	55,00	67,00
Popielność	$A^d$	[%]	8,60	21,80	42,90
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	5 564	8 674	10 730
Wilgotność naturalna	$W_t^r$	[%]	47,25	50,00	52,00
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	10,36	12,19	12,32
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,07	0,10	0,17
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	3,64	4,26	4,33
Zawartość części lotnych	$V^{daf}$	[%]	57,50	59,80	64,60
Zawartość ksyliu	$K_c$	[%]	3,00	7,60	15,00
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,50	1,60	4,50

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Legnica Pole Wschodnie występują wody podziemne związane z osadami holocenu, plejstocenu i neogenu związane z miąższym kompleksem osadów kenozoicznych oraz piętro permskie, związane z występowaniem zwierzeliny łupków i bazaltów oraz systemem spękań i uskoków w skałach litych podłoża. Obszar złoża charakteryzuje się złożonością warunków hydrodynamicznych, wynikających ze stosunkowo dużego zróżnicowania litologicznego w pionie i poziomie. Utwory **piętra czwartorzędowego** są związane z osadami piaszczysto-żwirowymi i wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich oraz z piaskami i żwirami rzecznyymi holocenu, występującymi w zagłębieniach i dolinie rzeki Kaczawy. Czwartorzędowy poziom wodonośny w rejonie działów wodnych występuje na głębokości 6–8 m i ma swobodne zwierciadło wody. Tarasy zalewowe rzeki Kaczawy charakteryzuje najpłycej zalegający poziom wód – poniżej 1 m. W rejonach pozadolinnych dominują obszary o głębokości zwierciadła 1–5 m. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się w granicach 10–30 m i tylko na niewielkich powierzchniach przekracza 30 m. Wartości współczynnika wodoprzepuszczalności wahają się w przedziale 200–500 m<sup>2</sup>/d, a współczynnik filtracji jest od 0,95 do 26,04 m/d, średnio dla obszaru złoża 13,4 m/d. Jego zasilanie odbywa się bezpośrednio z infiltracji wód opadowych i powierzchniowych, a odpływ wód podziemnych następuje w kierunku Kaczawy, na wschód, generalnie w kierunku Odry. **Piętro neogeńskie** tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim, izolowanym od wplywów i zanieczyszczeń powierzchniowych. Występuje ono na całym omawianym obszarze i reprezentuje wielowarstwowy system wodonośny, związany z licznymi piaszczystymi warstwami, zalegającymi w obrębie kompleksu ilastego. Miąższość osadów neogenu jest znaczna i waha się w przedziale od 80 do 250 m. Zasilanie piętra odbywa się głównie na wychodniach przez okna hydrogeologiczne oraz przez infiltrację z czwartorzędowego piętra wodonośnego. Powoduje to trudności w dokładnym określeniu poziomego rozprzestrzenienia poszczególnych warstw wodonośnych i ich korelacji litostratygraficznej. Wydziela się tu trzy poziomy wodonośne: poziom nadwęglowy, międzywęglowy i podwęglowy. Poziom nadwęglowy, wiekowo związany z pliocenem i mioceniem górnym, występuje w stropowych częściach neogenu, powyżej I konińskiego pokładu węgla brunatnego. Składa się z jednej do trzech warstw piaszczystych, mniej więcej ciągłych oraz kilku przewarstwień o charakterze soczewek. Miąższość poszczególnych przewarstwień jest bardzo zmienna. Przeciętna miąższość tej serii wynosi 50–125 m. Współczynnik filtracji mieści się w przedziale 0,06–11,11 m/d, średnio 4,9 m/d. Wszystkie warstwy poziomu nadwęglowego posiadają napięty charakter wód. Poziom międzywęglowy, związany z mioceniem środkowym, o charakterze ciągłym, występujący między pokładami I i II węgla brunatnego oraz w soczewkach piaszczystych w II pokładzie węgla. Wykształcony w formie warstw piasków drobno- i średnioziarnistych oraz pylastych. Średnia miąższość tej serii wynosi 37 m. Charakteryzuje się najmniejszym zróżnicowaniem przepuszczalności. Współczynnik filtracji waha się od 0,6–5,9 m/d, średnio 2,4 m/d. Nawiercone wody tego poziomu stabilizują się na głębokości 34,2 m poniżej powierzchni terenu. Poziom podwęglowy, zalegający na starszym podłożu, wiekowo związany z mioceniem dolnym. Miąższość warstwy wodonośnej tego horyzontu wynosi od kilku do 40 m. Poziom ten pod względem hydrodynamicznym i często strukturalnym łączy się z poziomem podłoża podkenozoicznego. Znaczenie użytkowe ma tylko poziom nadwęglowy. Zwierciadło wody piętra czwartorzędowego ma charakter subartezyjski, rzadko artezyjski. Wydajności studni są niskie i wahają się od kilku do 30 m<sup>3</sup>/h, przy niewielkich depresjach. Duża zmienność zalegania, częsty brak ciągłości warstw wodonośnych i ich zróżnicowane wykształcenie litologiczne stwarzają trudności w ujmowaniu wód podziemnych piętra neogeńskiego. **Piętro permskie** jest związane z występowaniem zwierzeliny łupków i bazaltów oraz systemem spękań, szczelin i uskoków w skałach litych podłoża. Są to utwory słabo przepuszczalne lub półprzepuszczalne. Ich zawodnienie jest stosunkowo niewielkie i nie tworzą poziomu użytkowego. W obrębie utworów permskich występuje poziom wodonośny w piaskowcach czerwonego spągowca, którego wody wykazują wysoką mineralizację. Północno-wschodni fragment złoża jest usytuowany w obszarze wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 319 Prochowice–Środa Śląska. Jest to zbiornik regionalny, paleogeńsko-neogeński, o charakterze porowym, izolowany od stropu łtami neogenu i pokrywami osadów czwartorzędowych. W bliskim sąsiedztwie, na północ od złoża Legnica Pole Wschodnie znajduje się Lokalny Zbiornik Wód Podziemnych LZWP nr 316 Lubin (dawny GZWP nr 316). Na obszarze złoża nie ma obszarów najwyższej ochrony (ONO) wód podziemnych. Złoże Legnica

Pole Wschodnie jest położone na zachód od rzeki Odry w zlewni jej lewych dopływów: Kaczawy. W całości jest odwadniane przez lewobrzeżny dopływ Odry – Kaczawę i jej dopływy: Młynówkę, Wierzbiak, Kaczorek, Młokita. Na złożu Legnica Pole Wschodnie znajduje się 13 ujęć wód podziemnych czerpiących wodę z piętra czwartorzędowego: 5 w Spalonej, 3 w Kunicach, po 1 w miejscowościach: Bieniowice, Jaśkowice Legnickie, Pątnów Legnicki, Szczytniki Małe, Szczytniki nad Kaczawą.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Legnica Pole Wschodnie znajduje się w większości w użytkowaniu rolniczym. Południową częśći złoża zajmują duże, zwarte kompleksy gleb chronionych dla rolniczego użytkowania o klasach bonitacyjnych od I do IVa. W podmokłych dolinach rzecznych i obniżeniach terenu spotykane są małe obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego. W północnej i zachodniej części złoża występują duże, zwarte kompleksy leśne. Północno-zachodnia część złoża Legnica Pole Wschodnie znajduje się w obrębie Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk (SOOS) Pątnów Legnicki (PLH020052). Na terenie obszaru ochronie podlega 6 typów siedlisk przyrodniczych oraz 3 gatunki zwierząt. W granicach złoża znajdują się dwa rezerваты: leśny w Pątnowie Legnickim, torfowiskowy w Kunicach. Ponadto w Kunicach znajduje się jeden pomnik przyrody, a w Szczytnikach użytek ekologiczny – torfowisko bogate w zbiorowisko roślinności bagiennej, pełniące funkcję małej retencji (Tabela 3.2.4.).

**Tabela 3.2.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Legnica Pole Wschodnie** (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Kunice	Kunice / legnicki	1996	Torfowisko Kunickie	11,83 ha
R	Pątnów Legnicki	Kunice / legnicki	2001	Rezerwat leśny Ponikwa	8,32 ha
P	Kunice	Kunice / legnicki	1994	Platan klonolistny	1
U	Szczytniki	Prochowice / legnicki	1996	Torfowisko Szczytniki	6,73 ha

R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E.**, 1961. Komunikat w sprawie występowania węgla brunatnego w rejonie Lubina Legnickiego–Ścinawy–Legnicy, woj. wrocławskie. *Kwartalnik Geologiczny*, 5, 4: 1–116.

**Ciuk, E.**, 1962. Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych wykonanych przez Zakład Złóż Węgla Brunatnych Instytutu Geologicznego w latach 1960–1962 w rejonie Legnicy pow. Lubin Legnicki, Wołów i Legnica woj. wrocławskie. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9674/2022, Warszawa.

**Ciuk, E., Marzec, M.**, 1960. Projekt robót geologiczno-rozpoznawczych (kat. C<sub>2</sub>) i poszukiwawczych na złożu węgla brunatnego w rejonie Lubina–Ścinawy–Legnicy. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 10029/2022, Warszawa.

**Kasiński, J.R.**, 2009. Potencjał zasobowy węgla brunatnego w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem kompleksów złóż gubińskich i legnickich. Państwowy Instytut Geologiczny. [geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel\\_brunatny/Kasinski\\_potencjal\\_wegla\\_brunatnego.pdf](http://geoportal.pgi.gov.pl/css/powiaty/publikacje/wegiel_brunatny/Kasinski_potencjal_wegla_brunatnego.pdf), Warszawa.

**Kozłowski, J., Szilagyi, B.**, 1959. Projekt robót geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Lubin Legnicki. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9972/2022, Warszawa.

**Nosek, M.**, 1960. Aneks do projektu robót geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Lubin Legnicki. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9971/2022, Warszawa.

**Różycki, Z., Noworyta, M.**, 1981. Aneks nr 2 do kompleksowego projektu prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego „Legnica–Pole Wschodnie” w kat. C<sub>1</sub> + B. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9680/2022, Warszawa.

**Różycki, Z., Zygar, J., Safander, L., Dendewicz, A., Biłska, T., Żuk, U.**, 1968. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9373a CUG, Warszawa.

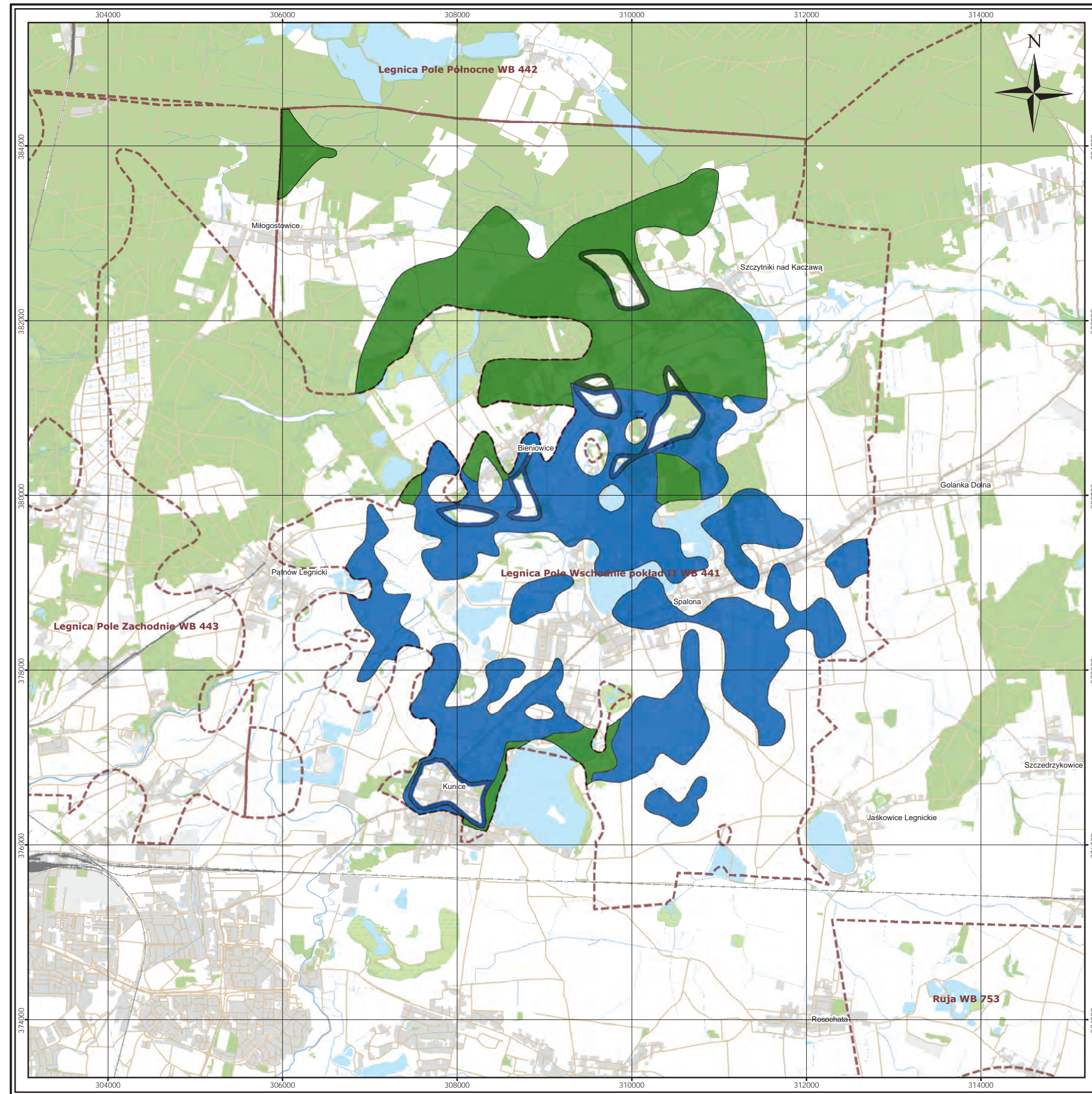
**Różycki, Z., Galant, E., Bielawski, A., Noworyta, N.**, 1979. Aneks nr 1 do kompleksowego projektu prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego „Legnica–Pole Wschodnie” w kat. B + C<sub>1</sub>. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9679/2022, Warszawa.

**Sztrömwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.**, 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.

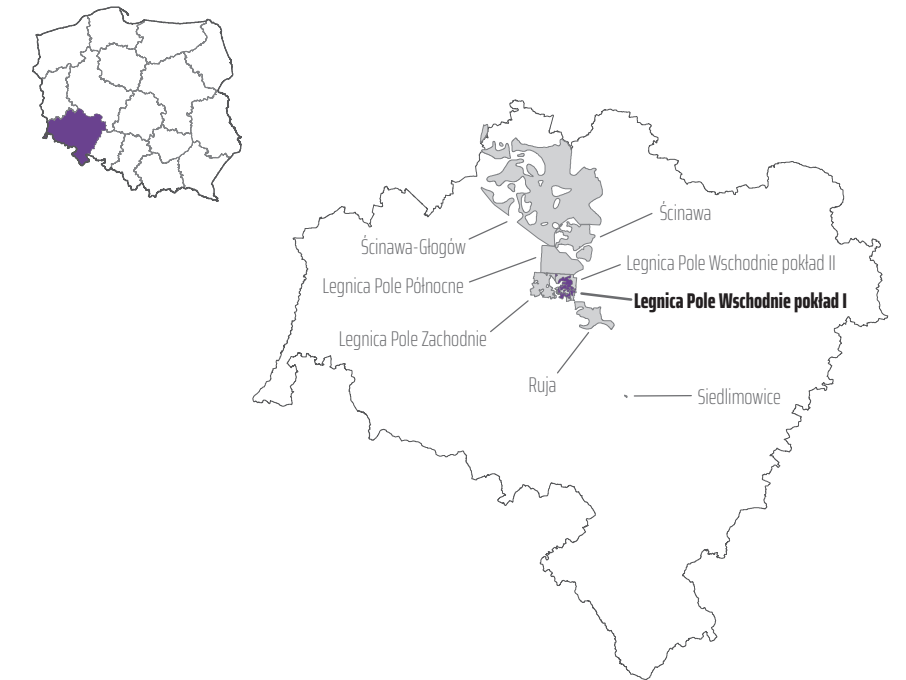
**Wałachowska, K., Marszałek, B., Szepietowska, H., Bielawski, A.**, 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie w kat. C<sub>1</sub> + B. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 516/91, Warszawa.

**Woszczyńska, Z.**, 1980. Dodatek do kompleksowej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>2</sub> – 1968 (pole północne i wschodnie). Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9373b CUG, Warszawa.

**Żygar, J., Krzyśków, T., Bielawski, A., Noworyta, M.**, 1977. Kompleksowy projekt prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego Legnica – pole wschodnie w kat. B + C<sub>1</sub>. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9818/2022, Warszawa.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE POKŁAD I MAPA ZASOBOWA (MIDAS: WB 441)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

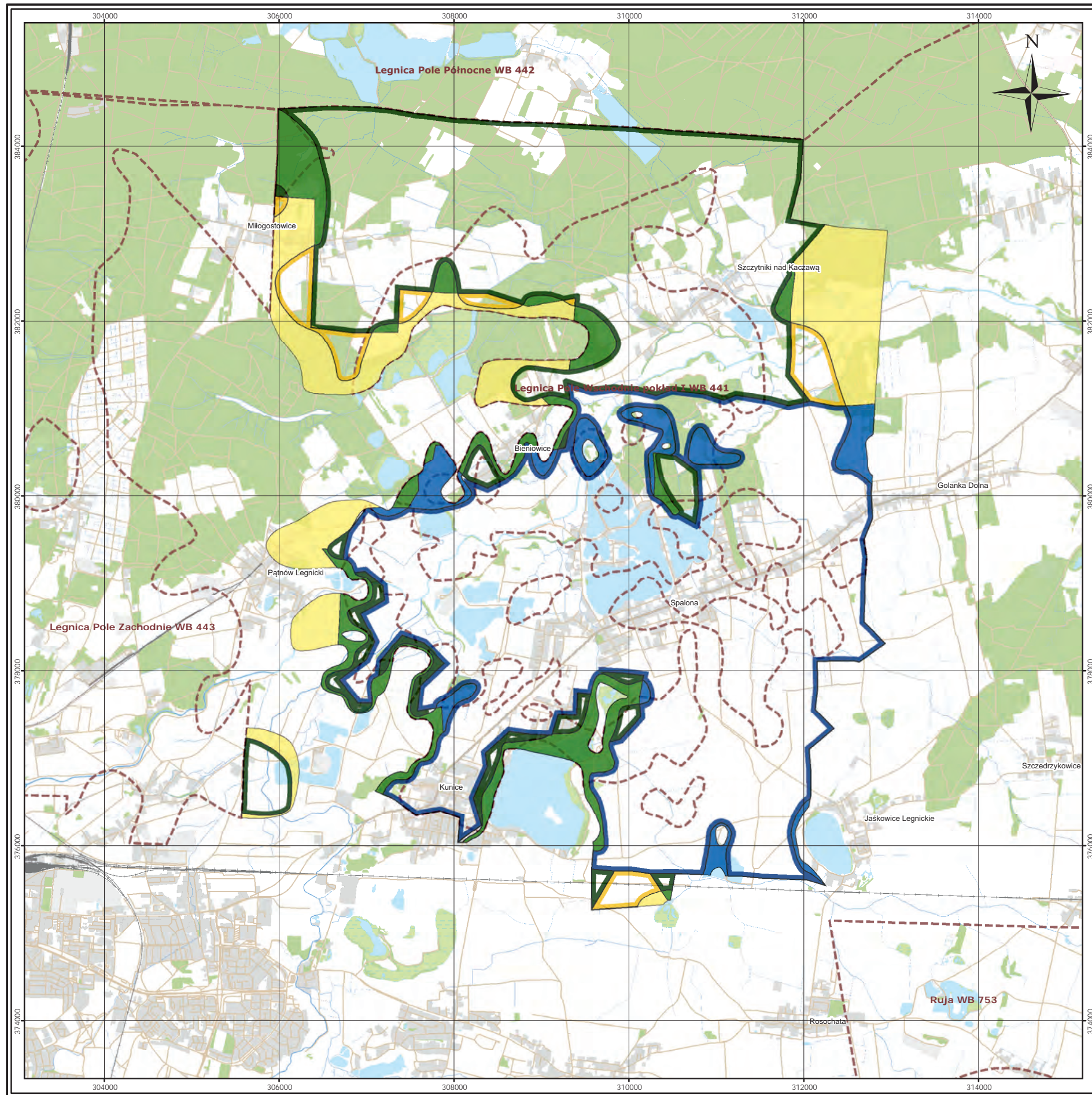
\*Wałachowska, K., Marszałek, B., Szepietowska, H., Bielański, A., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 516/91, Warszawa.



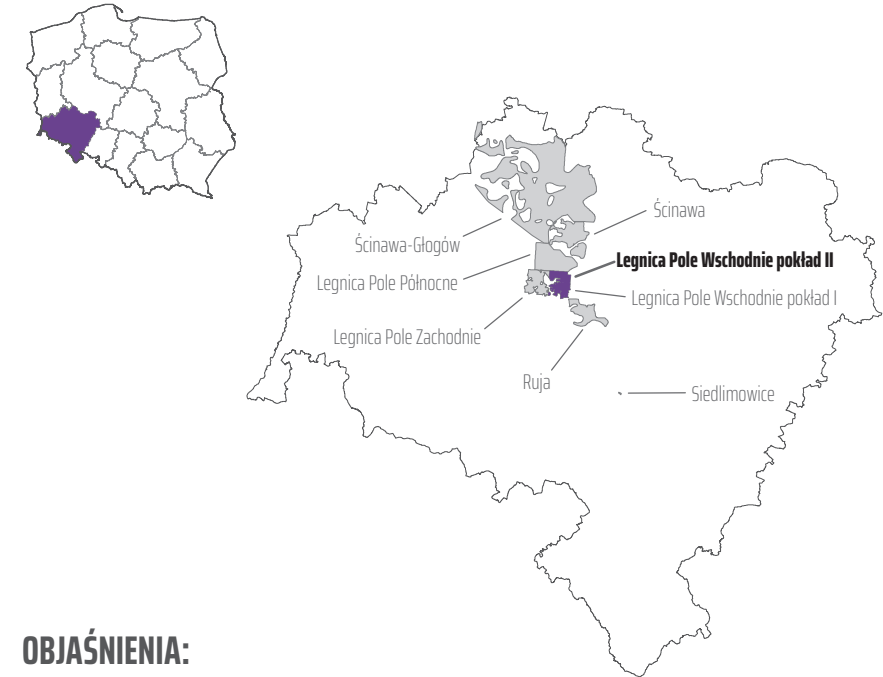
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.A.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE POKŁAD II MAPA ZASOBOWA (MIDAS: WB 441)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- WB 442** Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

\*Wałachowska, K., Marszałek, B., Szepletowska, H., Bielański, A., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 516/91, Warszawa.



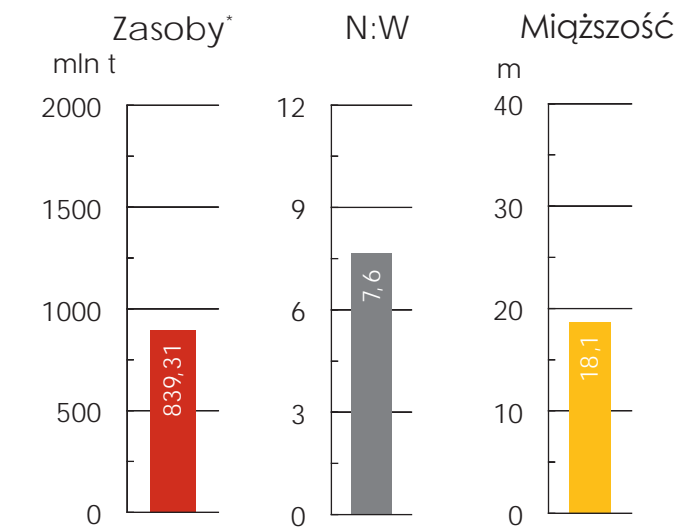
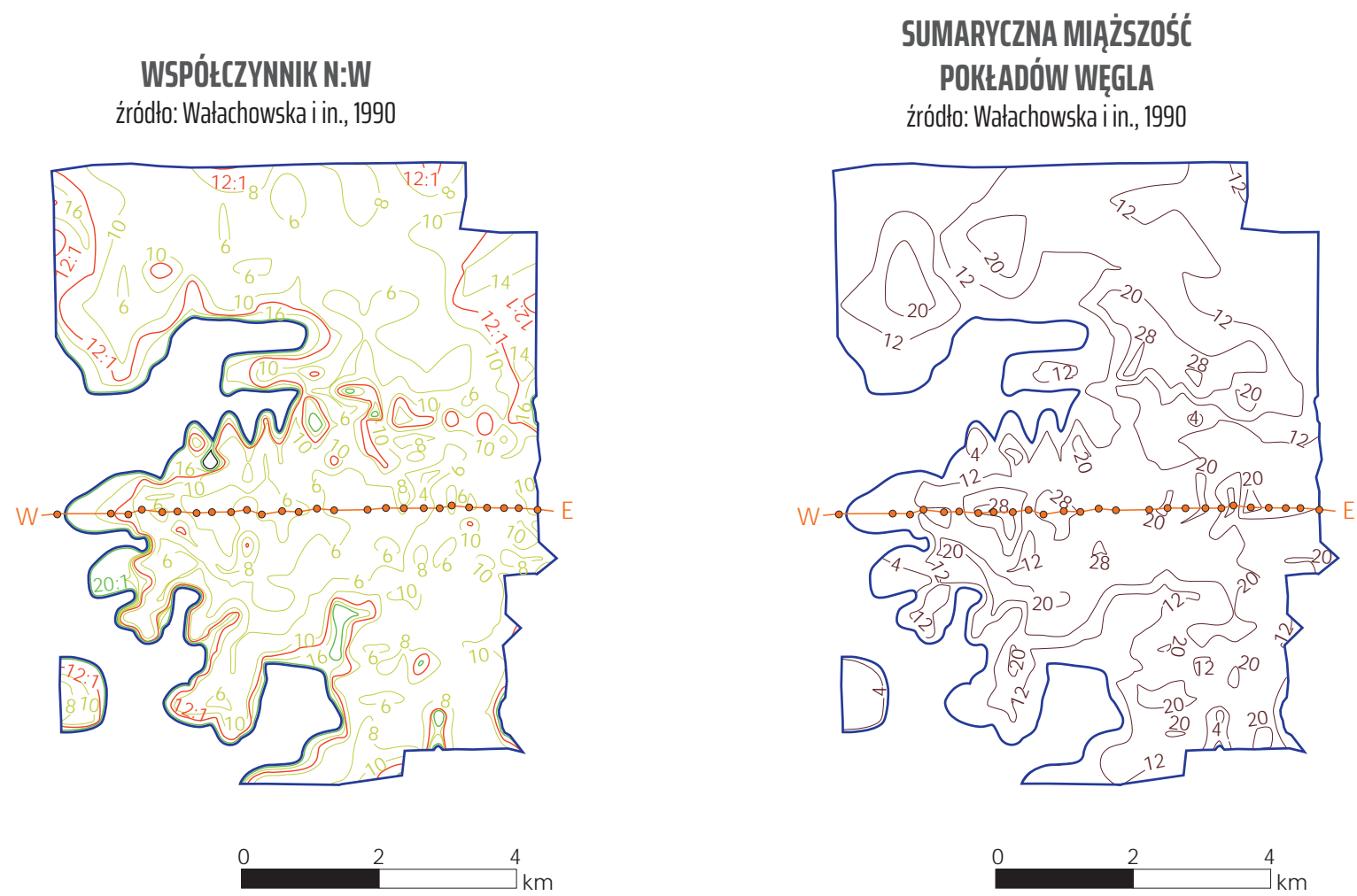
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOD/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.A'

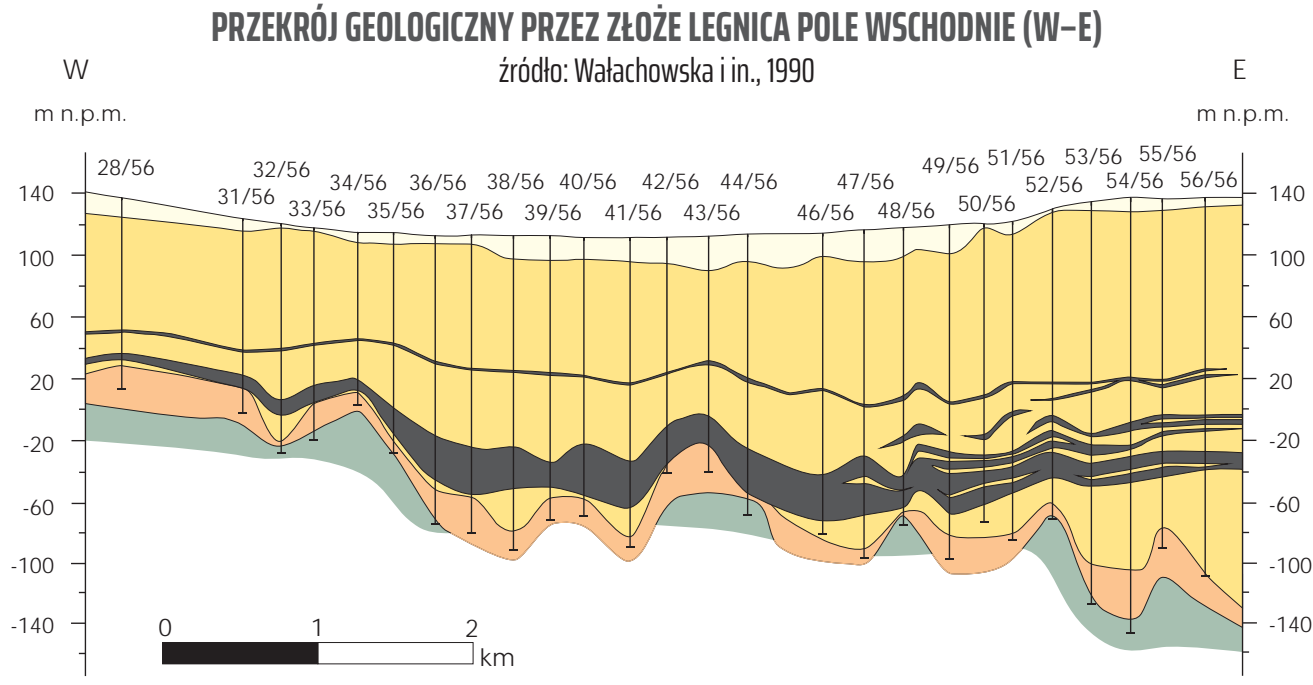
# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 441)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Wałachowska i in., 1990



## OBJAŚNIENIA:

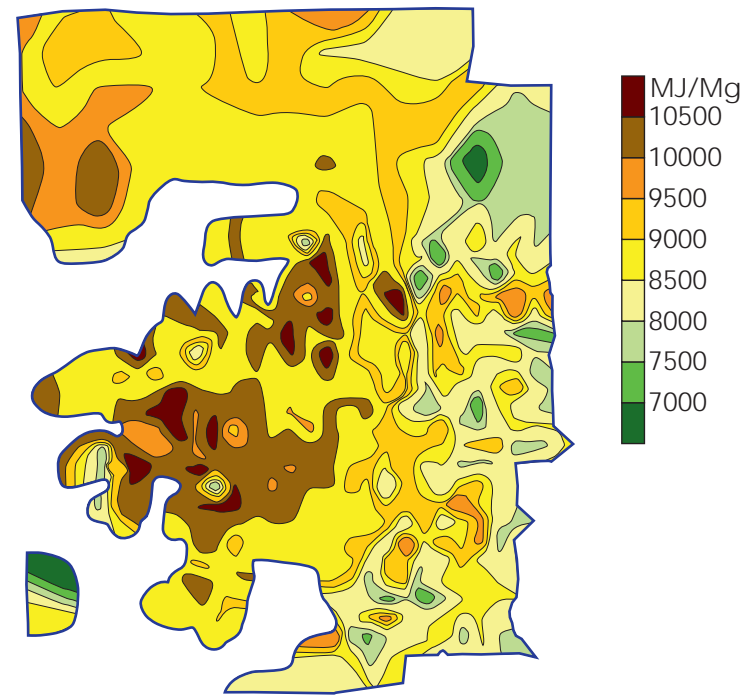
- granica złoża
- 16— izolinie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 10— izolinie współczynnika N:W
- izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

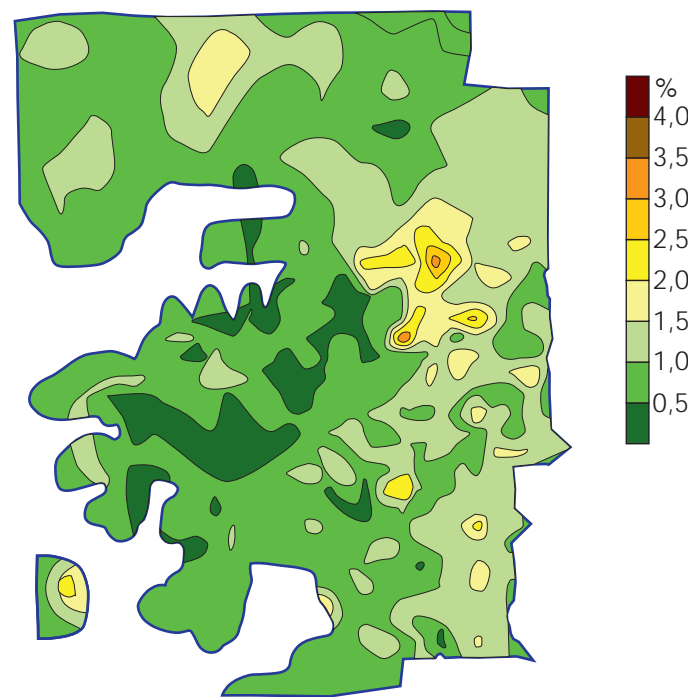
- | otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- paleogen
- starszy paleozoik

Fig. 3.2.B.

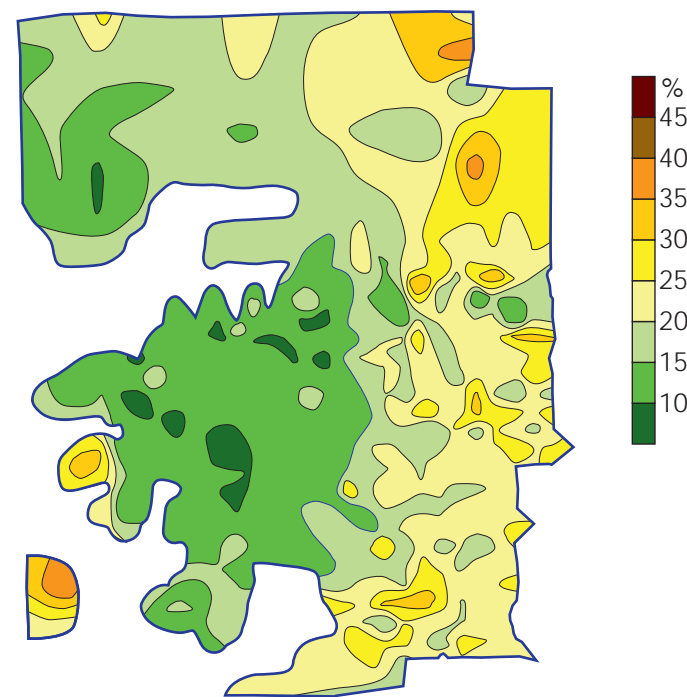
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_i^r$**   
 źródło: Wałachowska i in., 1990



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
 źródło: Wałachowska i in., 1990

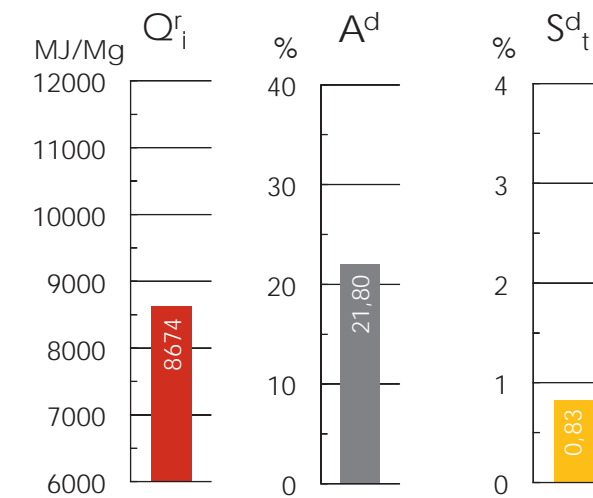


**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
 źródło: Wałachowska i in., 1990



# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 441)



## Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

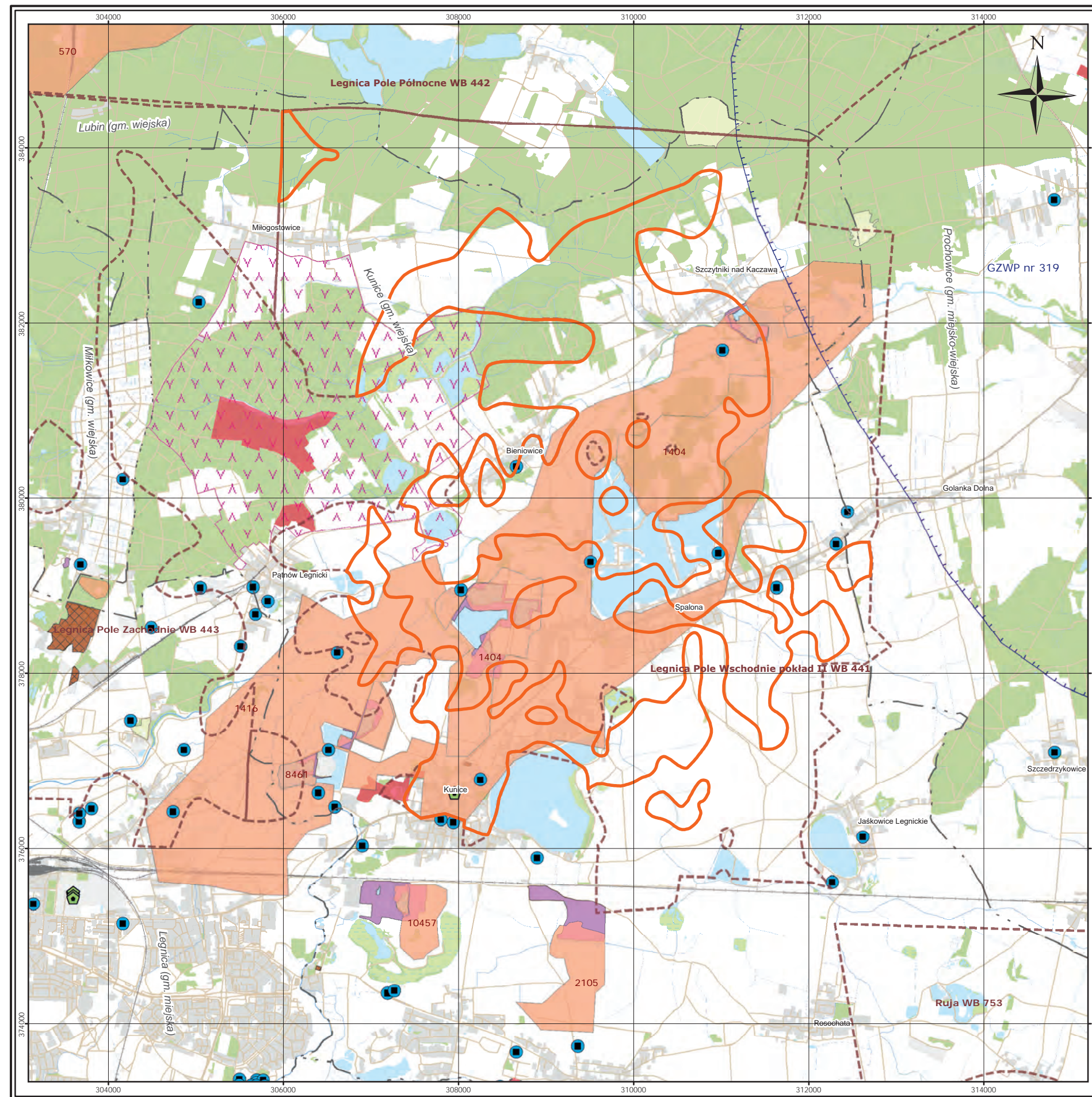
źródło: Wałachowska i in., 1990

### OBJAŚNIENIA:

— granica złoża

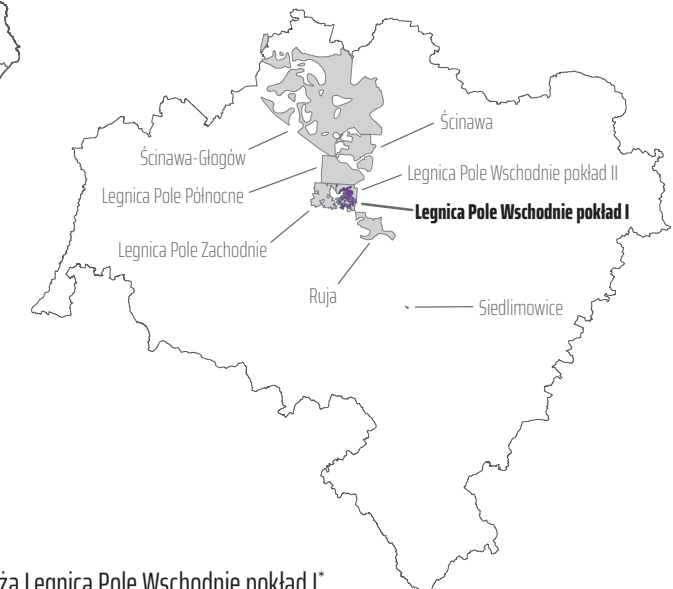
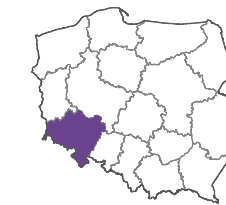


Fig. 3.2.C.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE POKŁAD I MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 441)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Legnica Pole Wschodnie pokład I\*
- WB 442 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 570 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Użytki ekologiczne
- Składowiska odpadów
- Wyrobiska i zwałowiska
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych

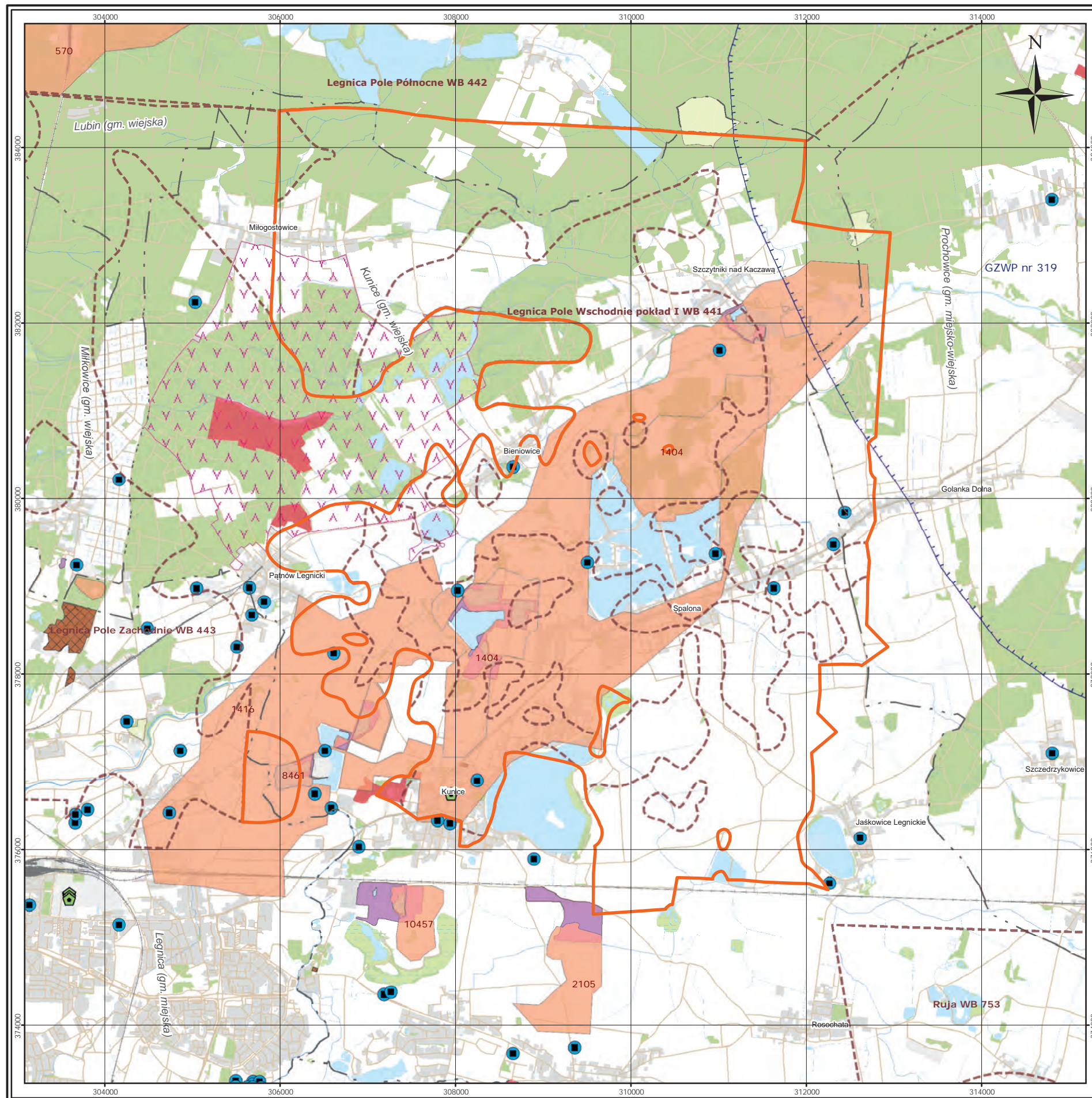
\*Wałachowska, K., Marszałek, B., Szepietowska, H., Bielawski, A., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 516/91, Warszawa.



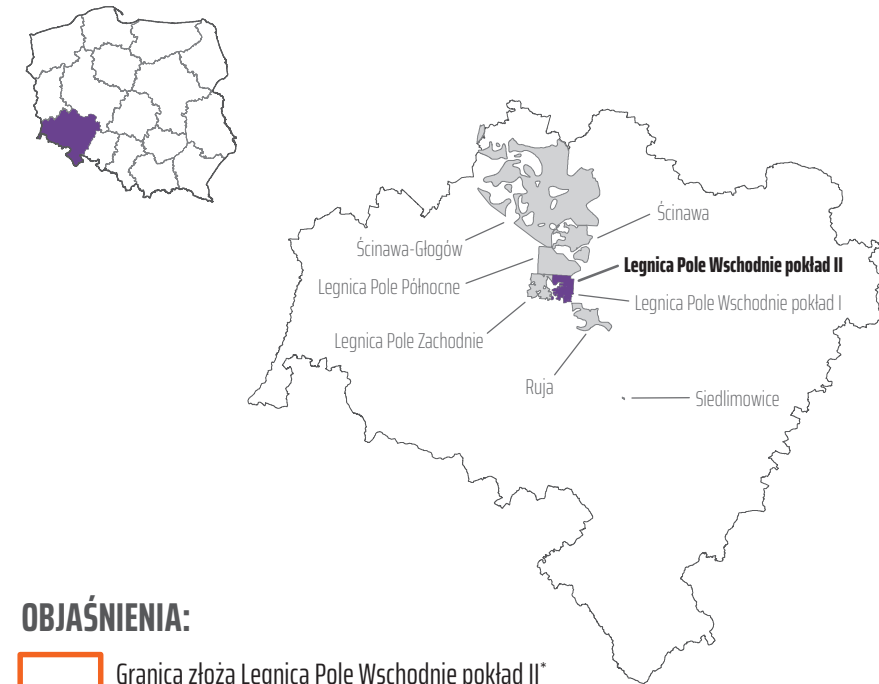
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.D.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE WSCHODNIE POKŁAD II MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 441)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Legnica Pole Wschodnie pokład II\*
- WB 442 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 570 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Użytki ekologiczne
- Składowiska odpadów
- Granice gmin
- Wzrostki i zwałowiska
- Pomniki przyrody
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Walachowska, K., Marszałek, B., Szepietowska, H., Bielawski, A., 1990. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie w kat. C1+B. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 516/91, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.2.D'

## 3.3. Złoże Legnica Pole Zachodnie

(MIDAS: WB 443)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** Legnica, legnicki, lubiński;

**gmina:** Kunice, Legnica, Lubin, Miłkowice

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Legnica Pole Zachodnie leży na przedpolu Sudetów Zachodnich w obrębie bloku przedsudeckiego oddzielonego od Sudetów przez brzeżny uskok sudecki o ogólnym przebiegu NW–SE. W północnej części złoże Legnica Pole Zachodnie graniczy z udokumentowanym i niezagospodarowanym złożem węgla brunatnego Legnica Pole Północne WB 442, natomiast od wschodu złoże graniczy z udokumentowanym i niezagospodarowanym złożem węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie WB 441. Powierzchnia bilansowa złoża Legnica Pole Zachodnie wynosi 37,3 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii B+C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> wynoszą 863,64 mln ton (Tabela 3.3.1.) (Różycki i in., 1978).

Tabela 3.3.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Legnica Pole Zachodnie (źródło: Różycki i in., 1978)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria B	168,37	10,35	178,72
Kategoria C <sub>1</sub>	618,55	65,77	684,32
Kategoria C <sub>2</sub>	76,72	71,76	148,48
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>863,64</b>	<b>147,88</b>	<b>1011,52</b>

### Warunki geologiczno-górnictwa

Profil litologiczny złoża Legnica Pole Zachodnie przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry koryt rzecznych, torfy i namuty torfowe oraz osady deluwialne;
- (2) utwory plejstocenu budują utwory glacialne związane z akumulacją lodolodów południowopolskich i środkowopolskich, osady interglacialne oraz deluwialne i rzeczne z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Plejstocen budują piaski, głównie drobnoziarniste i pylaste, żwiry, mułki oraz gliny lodowcowe szare, brunatne, żółte, żółtozielone i gliny piaszczyste. Gliny lodowcowe, często z otoczkami, występują w kilku poziomach;
- (3) utwory formacji grójeckiej (miocen górny – pliocen) budują utwory rzeczne, piaszczyste i żwirowe, ostrokrawędziste, zaglinione lub zailone, żwirowce oraz mułki i gliny kaolinowe o barwach głównie szarej, jasnoszarej, białoszarej i białej;
- (4) utwory formacji poznańskiej (miocen górny), reprezentują iły barwy niebieskiej, szaroniebieskiej i pstrej ze zmienną domieszką frakcji pylastej. Pospolicie występują w nich konkretne sydereytów i okruchy węglanów. Niekiedy spotyka się większe skupienia pirytu o charakterze konkretnym. W dolnych partiach serii iłowej spotyka się okruchy ksyliitów. Rza-

dziej występują mułki. Piaski i żwiry tworzą różnej grubości soczewki i przewarstwienia wśród iłów. Miejscami pojawiają się drobne wkładki węgla brunatnego o miąższości do kilkudziesięciu cm;

(5) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze złożowym. Ten pokład węgla, znany jako Henryk, jest rozprzestrzeniony prawie na terenie całego złoża;

(6) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci osadów piaszczystych, miejscami mułkowatych i ilastych z pokładem węgla brunatnego w stropie – **IIA lubiński pokład węgla brunatnego**. Pokład ten jest nazywany towarzyszącym;

(7) **II lużycki pokład węgla brunatnego** (formacji ścinawska, miocen środkowy) o charakterze złożowym. Charakteryzuje się on obecnością dwóch ław węglowych, górnej i dolnej, rozdzielonych przerostem płonnym o różnej miąższości, który budują m.in. mułowce, iłotupki i łupki węgliste, będące ważnym horyzontem przewodnim;

(8) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) reprezentowane przez utwory ilaste i ilasto-piaszczyste z drobnymi wkładkami węgla oraz lokalnie iłów i łupków węglistych. Występujące tu soczewki węgla tworzą **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia złożowego. Górną część profilu formacji ścinawskiej buduje **II lużycki pokład węgla brunatnego**. Na całym obszarze występowania formacji ścinawskiej głównym horyzontem węglowym jest węgiel pokładu lużyckiego;

(9) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci osadów ilasto-mułkowo-piaszczystych, głównie iły barwy szaroniebieskiej, zielonej lub szarej, często z domieszką frakcji pylastej, czasami z wkładkami piasków i żwirów kwarcowych. W obrębie tej formacji występuje **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia złożowego;

(10) bazalty i zwietrzliny bazaltowe (miocen), tworzące pokrywy i kopuły o znacznym rozprzestrzenieniu oraz tufy bazaltowe. Wiek bazaltów jest trudny do dokładnego określenia, jednak nie stwierdzono aby przebiegały one całą miocenną serią węglową. Ich wiek przyjęto na miocenni, poprzez porównanie z wiekiem bazaltów, występujących w najbliższym sąsiedztwie złoża;

(11) utwory paleogenu są reprezentowane przez zwietrzliny ilaste skał podłoża podkenozoicznego;

(12) w podłożu podkenozoicznym występują piaskowce permu i triasu, staropaleozoiczne fylity, łupki talkowe, serycytowe i kwarcytowe. Miejscami pojawiają się szarogłazy i łupki szarogłazowe w formie przewarstwień wśród sfilityzowanych łupków.

W złożu Legnica Pole Zachodnie wydzielono dwa bilansowe pokłady węgla brunatnego: I pokład koniński, II pokład lużycki; charakteryzujące się zmienną miąższością i różnym rozprzestrzenieniem. Główne znaczenie złożowe ma II pokład lużycki. Charakterystyczną jego cechą jest, obserwowane na znacznym obszarze, rozszczepienie na dwie ławy (pokłady). Złoże węgla brunatnego Legnica Pole Zachodnie jest złożem pokładowym, lokalnie nieciągłym. Odznacza się średnio zmienną miąższością i średnio zmiennym zasięgiem poszczególnych pokładów. Złoże Legnica Pole Zachodnie, podobnie jak inne złoża węgla brunatnego rejonu Legnicy, zaliczono do II grupy zmienności. Podstawowe dane stratygraficzne przedstawiono w tabeli (Tabela 3.3.2.). Na złożu Legnica Pole Zachodnie leżą trzy złoża kruszywa naturalnego (piaski i żwiry): KN 1416 Legnica Pole Wschodnie, KN 12144 Kolonia Pątnów, KN 17497 Kochlice. W północnej części złoża leży złoże piasków podsadzkowych PP 570 Chróstrnik.

**Tabela 3.3.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Zachodnie**  
(źródło: Różycki i in., 1978)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych	
		średnio	
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	158,8	
Grubość nadkładu	[m]	137,8	
Miąższość węgla	[m]	21,0	
N:W	[-]	6,6	

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Zachodnie jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o dość niskiej popielności oraz niskiej zawartości siarki (Tabela 3.3.3.). Wyniki analiz zawartości popiołu i wartości opałowej wskazują, że węgiel brunatny ze złoża Legnica Pole Zachodnie mógłby być także wykorzystany jako węgiel do brykietowania i węgiel do produkcji półkoksu.

**Tabela 3.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Legnica Pole Zachodnie** (źródło: Różycki i in., 1978)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,07	0,74	3,43
Podatność przemiatowa	GrH	[-]	36,48	70,85	79,75
Popielność	$A^d$	[%]	7,30	18,14	57,15
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	3 810	9 769	11 179
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	7,06	13,27	20,79
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,00	0,07	0,08
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	1,24	5,94	7,50
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	0,00	10,06	36,72
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,65	9,56	22,67

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Legnica Pole Zachodnie występują wody podziemne związane z osadami holocenu, plejstocenu i neogenu związane z miąższym kompleksem osadów kenozoicznych oraz piętro permskie, związane z osadami leżącej poniżej jednostki strukturalnej monokliny przedsudeckiej. Utwory **piętra czwartorzędowego** są związane z osadami piaszczysto-żwirowymi i wodnolodowcowymi złodowaceń środkowopolskich oraz z piaskami i żwirami rzecznyymi holocenu,

występującymi w zagłębieniach i dolinach rzek Czarnej Wody i Kaczawy. Czwartorzędowy poziom wodonośny w dolinach rzecznych występuje płytko, na głębokości 0,5–2,0 m i ma swobodne zwierciadło wody. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się w granicach 5–20 m i tylko w północnej części doliny Czarnej Wody przekracza 50 m. Wartości współczynnika wodoprzepuszczalności wahają się w przedziale 200–500 m<sup>2</sup>/d, a współczynnik filtracji jest zróżnicowany od 4,5 do 39,0 m/d. Wydajności potencjalne studni kształtują się w granicach 10–30 m<sup>3</sup>/h i 30–50 m<sup>3</sup>/h, przy kilkumetrowych depresjach. Jego zasilanie odbywa się bezpośrednio z infiltracji wód opadowych i powierzchniowych, a odpływ wód podziemnych następuje w kierunku Kaczawy, na wschód, generalnie w kierunku Odry. Na piętro czwartorzędowe składają się dwa poziomy wodonośne: górny, przypowierzchniowy, o miąższości kilku metrów i podglinowy, o charakterze użytkowym, eksploatowany studniami wierconymi. Przypowierzchniowy poziom wodonośny występuje na niewielkiej głębokości do kilku metrów i jest ujmowany studniami kopanymi. Jego zwierciadło wody jest swobodne i występuje na głębokości do 5 m poniżej terenu. Poziom główny, podglinowy, występuje na zmiennych głębokościach od kilku do ponad 60 m, a jego miąższość najczęściej wynosi kilkanaście metrów. **Piętro neogeńskie** tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim, izolowanym od wpływów i zanieczyszczeń powierzchniowych. Występuje ono na całym omawianym obszarze i reprezentuje wielowarstwowy system wodonośny, związany z licznymi piaszczystymi warstwami, zalegającymi w obrębie kompleksu ilastego. Miąższość osadów neogenu jest znaczna i wynosi od kilkudziesięciu do ponad 300 m. Zasilanie piętra odbywa się głównie na wychodniach przez okna hydrogeologiczne oraz przez infiltrację z czwartorzędowego piętra wodonośnego. Powoduje to trudności w dokładnym określeniu poziomego rozprzestrzenienia poszczególnych warstw wodonośnych i ich korelacji litostratygraficznej. Wydziela się tu trzy poziomy wodonośne: poziom nadwęglowy, występujący w stropowych częściach neogenu, powyżej I konińskiego pokładu węgla brunatnego, składa się z jednej lub kilku warstw piaszczystych, o charakterze nieciągłym wiekowo związany z pliocenem i mioceniem górnym; poziom międzywęglowy o charakterze ciągłym, występujący między pokładami I i II węgla brunatnego, związany z mioceniem środkowym, wykształcony w formie warstw piasków drobno- i średnioziarnistych oraz pylastych; poziom podwęglowy, zalegający na starszym podłożu, wiekowo związany z mioceniem dolnym. Znaczenie użytkowe ma tylko poziom nadwęglowy. Sumaryczna miąższość warstw zawadzionych w neogenie wynosi ok. 60 m. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, rzadko artezyjski. Wodoprzewodność warstwy wodonośnej osiąga wartości poniżej 100 m<sup>2</sup>/d, a współczynnik filtracji wynosi od kilku do 50 m/d. Wydajności studni są niskie i wahają się od kilku do 30 m<sup>3</sup>/h, przy niewielkich depresjach. Duża zmienność zalegania, częsty brak ciągłości warstw wodonośnych i ich zróżnicowane wykształcenie litologiczne stwarzają trudności w ujmowaniu wód podziemnych piętra neogeńskiego. **Piętro permskie** jest związane z występowaniem zwierzeliiny łupków i bazaltów oraz systemem spękań, szczelin i uskoków w skałach litych podłoża. Są to utwory słabo przepuszczalne lub półprzepuszczalne. Ich zawadnienie jest stosunkowo niewielkie i nie tworzą poziomu użytkowego. Uzyskiwane wydajności są bardzo niskie i kształtują się w granicach od 0,2 do 0,8 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach kilkunastometrowych. Współczynnik filtracji wynosi 2 m/d. W obrębie utworów permskich występuje poziom wodonośny w piaskowcach czerwonego spągowca, którego wody wykazują wysoką mineralizację. W bliskim sąsiedztwie złoża Legnica Pole Zachodnie, jednak poza jego granicami, znajduje się Lokalny Zbiornik Wód Podziemnych LZWP nr 316 Lubin (dawny GZWP nr 316). Na obszarze złoża Legnica Pole Zachodnie nie ma obszarów wysokiej ochrony (OWO) ani najwyższej ochrony (ONO) wód podziemnych. Teren złoża Legnica Pole Zachodnie znajduje się w dorzeczu Odry. W całości jest odwadniany przez lewobrzeżny dopływ Odry – Kaczawę i jej dopływy: Czarna Woda i Pawłówka. Na złożu Legnica Pole Zachodnie znajduje się 16 ujęć wód podziemnych: 11 w Legnicy, 3 ujęć w Pątnowie Legnickim, 2 w miejscowości Rzeszotary, czerpiących wodę z piętra czwartorzędowego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Legnica Pole Zachodnie znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, jednak warunki glebowe w granicach złoża są zmienne i nie zawsze korzystne dla rozwoju rolnictwa. Gleby chronione występują w niewielkich, izolowanych polach. W podmokłych dolinach rzecznych i obniżeniach terenu spotykane są małe obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego. W północnej części złoża występują duże, zwarte kompleksy leśne. Na omawia-

nym terenie znajdują się liczne stawy hodowlane o dużych powierzchniach, położone w przewadze w dolinie Czarnej Wody. Północno-wschodnia część złoża Legnica Pole Zachodnie znajduje się w obrębie Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk (SOOS) Pątnów Legnicki (PLH020052). Na terenie obszaru ochrony podlega 6 typów siedlisk przyrodniczych oraz 3 gatunki zwierząt. W granicach złoża znajdują się chronione obiekty przyrody żywej (Tabela 3.3.4.). Jest to pięć pomników przyrody w miejscowości Kochlice. Ponadto w Legnicy znajdują się dwa użytki ekologiczne charakteryzujące się obecnością dobrze zachowanych wilgotnych łąk, z rzadkimi i chronionymi roślinami łąkowymi oraz ekosystemem wodnym, będące miejscem rozrodu kilku chronionych gatunków płazów oraz żerowisko nietoperzy.

**Tabela 3.3.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Legnica Pole Zachodnie** (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Kochlice	Miłkowice / legnicki	1998	Dąb szypułkowy	4
P	Kochlice	Miłkowice / legnicki	1998	Wiąz szypułkowy	1
U	Legnica	Legnica / legnicki	2000	Podmokła łąka	1,43 ha
U	Legnica	Legnica / legnicki	1996	Glinianki	3,06 ha

P – pomnik przyrody, U – użytk ekologiczny

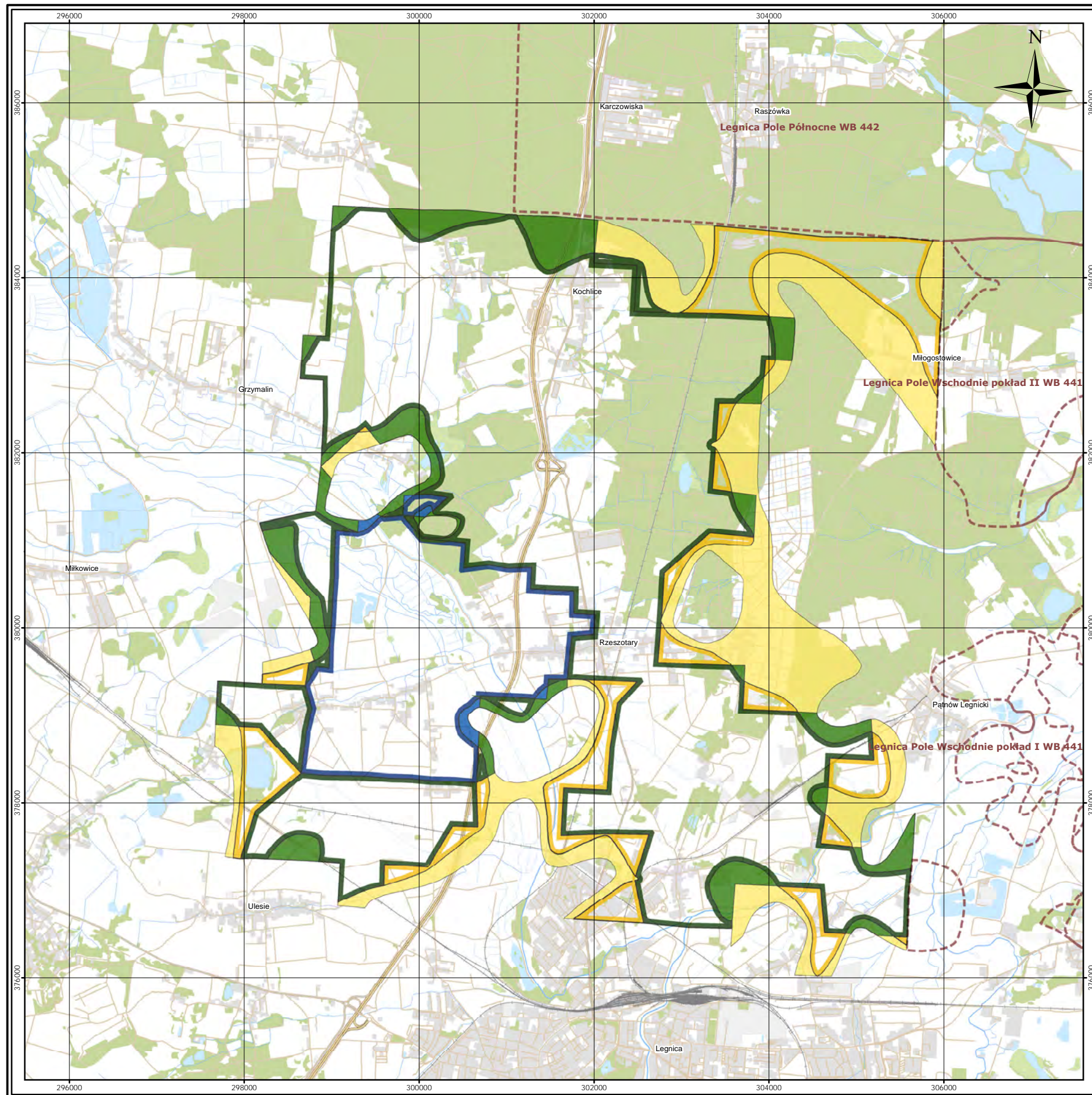
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Różycki, Z., Zygar, J., Safander, L., Dendewicz, A., Bilska, T., Żuk, U.,** 1968. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9373a CUG, Warszawa.

**Różycki, Z., Galant, E., Bielawski, A., Noworyta, M.,** 1978. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kategorii C<sub>1</sub> + B, Pole Zachodnie. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13461 CUG, Warszawa.

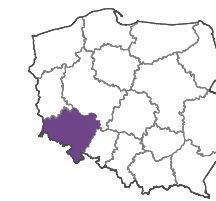
**Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.,** 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.

**Woszczyńska, Z.,** 1981. Uzupełnienie do kompleksowej dokumentacji geologicznej węgla brunatnego Legnica w kat. C<sub>1</sub> + B, Pole Zachodnie (część złożowa). Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13461 CUG, Warszawa.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE ZACHODNIE MAPA ZASOBOWA

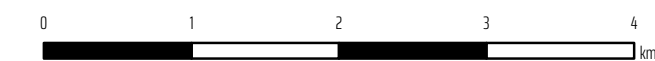
(MIDAS: WB 443)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii B\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

\*Różycki, Z., Galant, E., Bielawski, A., Noworyta, M., 1978. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kategorii C1+B, Pole Zachodnie. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13461 CUG, Warszawa.



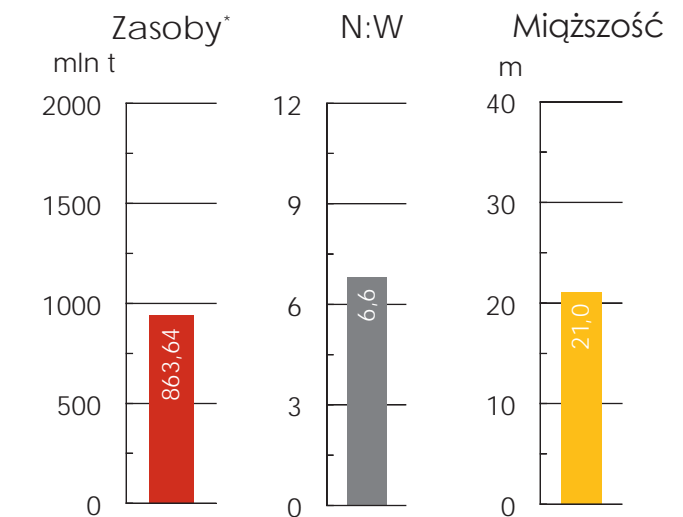
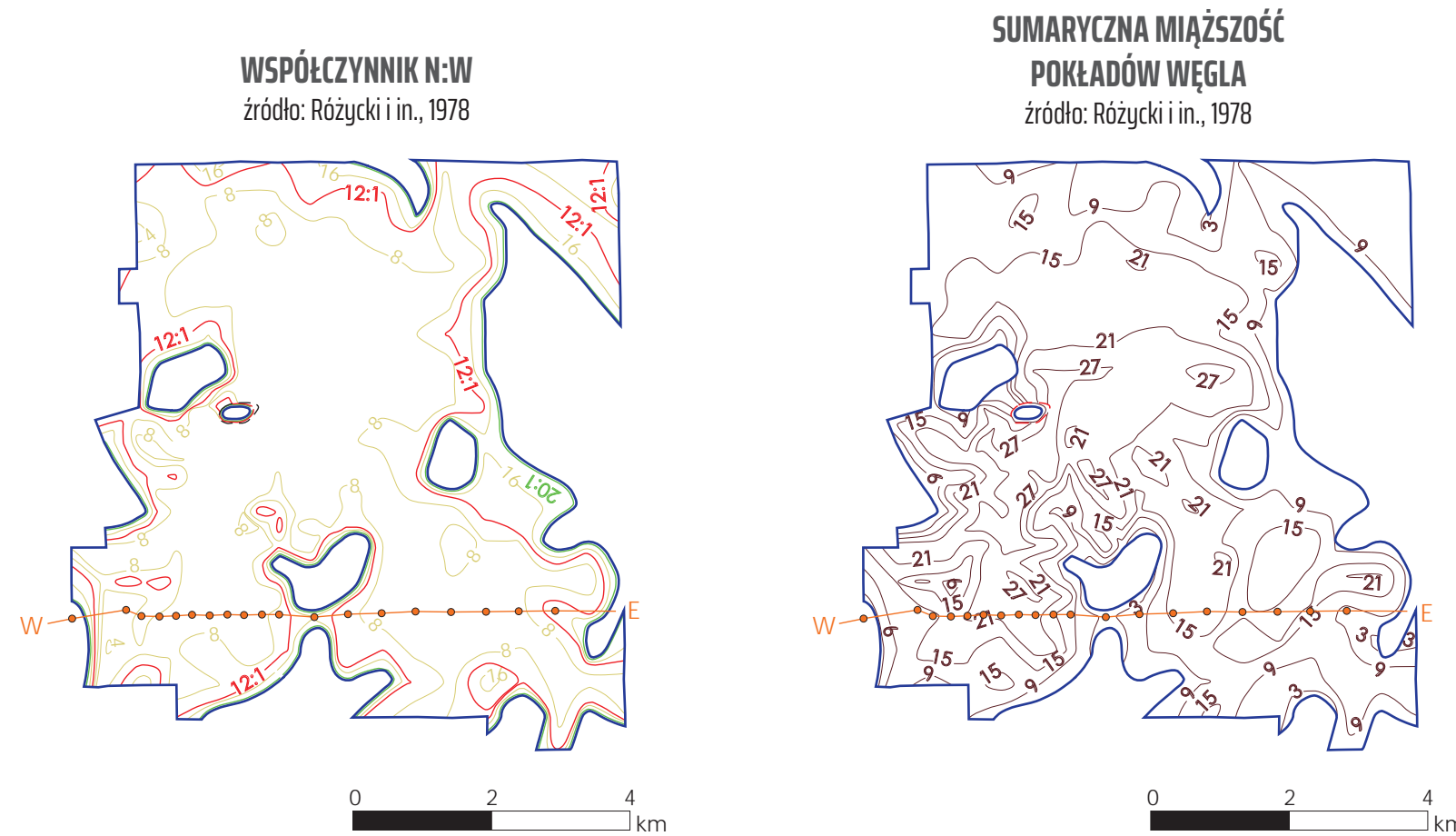
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.3.A

# ZŁOŻE LEGNICA POLE ZACHODNIE PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 443)

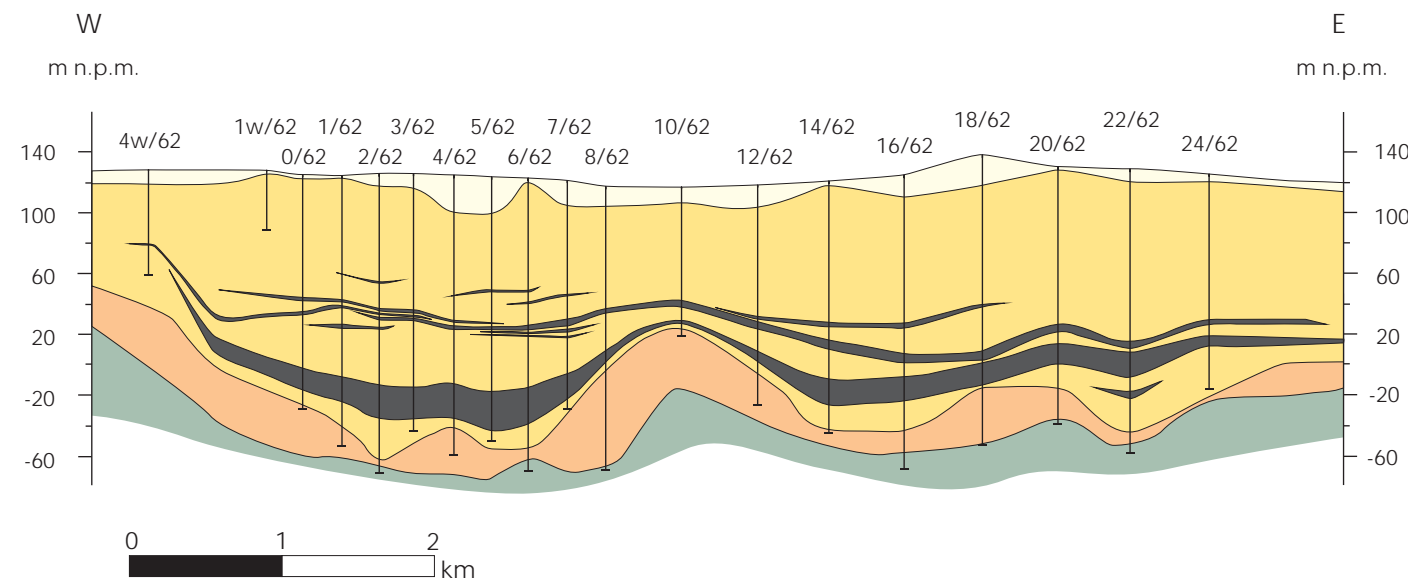


## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Różycki i in., 1978

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE LEGNICA POLE ZACHODNIE (W-E)

źródło: Różycki i in., 1978



## OBJAŚNIENIA:

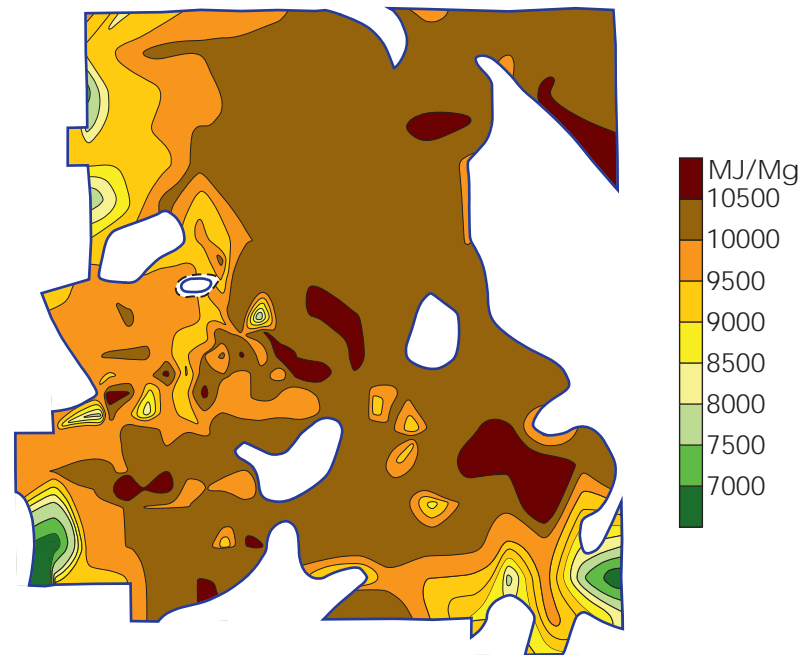
- granica złoża
- 21 — izolnie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- 16 — izolnie współczynnika N:W
- izolnia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych
- izolnia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- — linia przekroju wraz z lokalizacją otworów
- - - rozmycie erozyjne

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

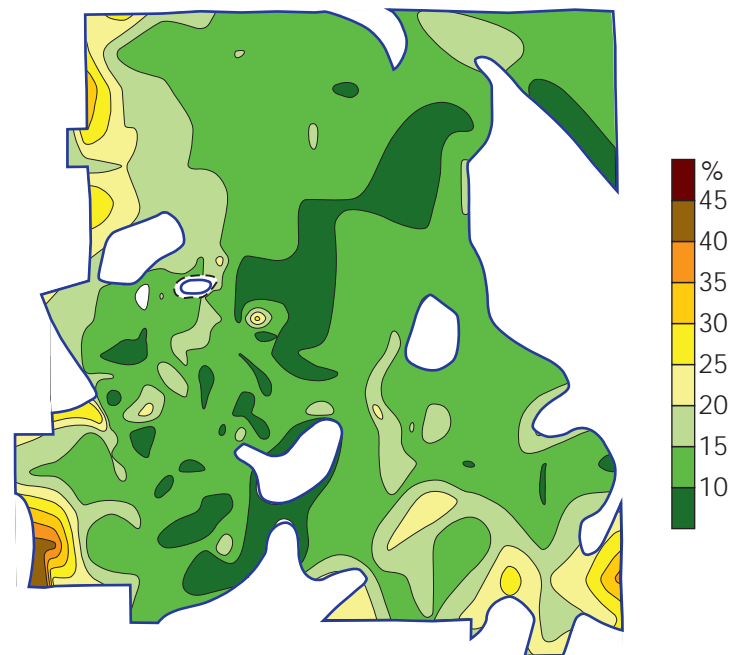
- | otwór wiertniczy
- granica wydzieli
- węgiel brunatny
- neogen
- paleogen
- czwartorzęd
- starszy paleozoik

Fig. 3.3.B.

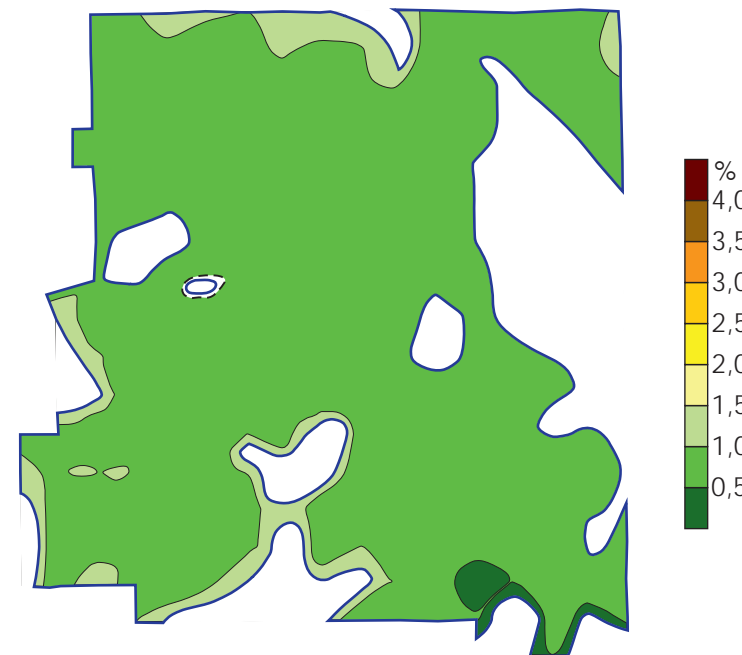
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_r^i$**   
źródło: Różycki i in., 1978



**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: Różycki i in., 1978

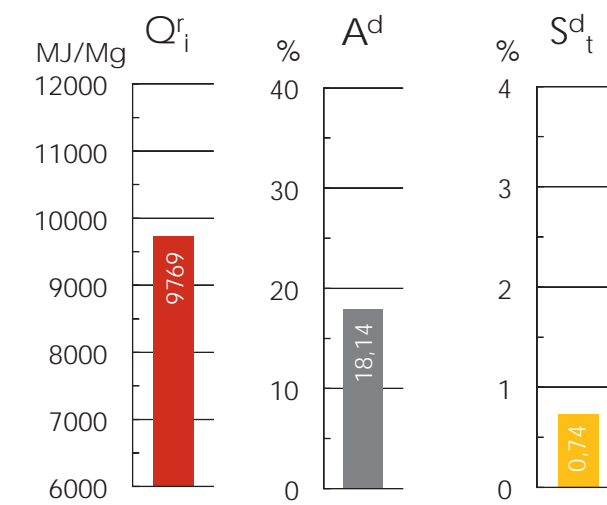


**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
źródło: opracowanie własne



# ZŁOŻE LEGNICA POLE ZACHODNIE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 443)



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

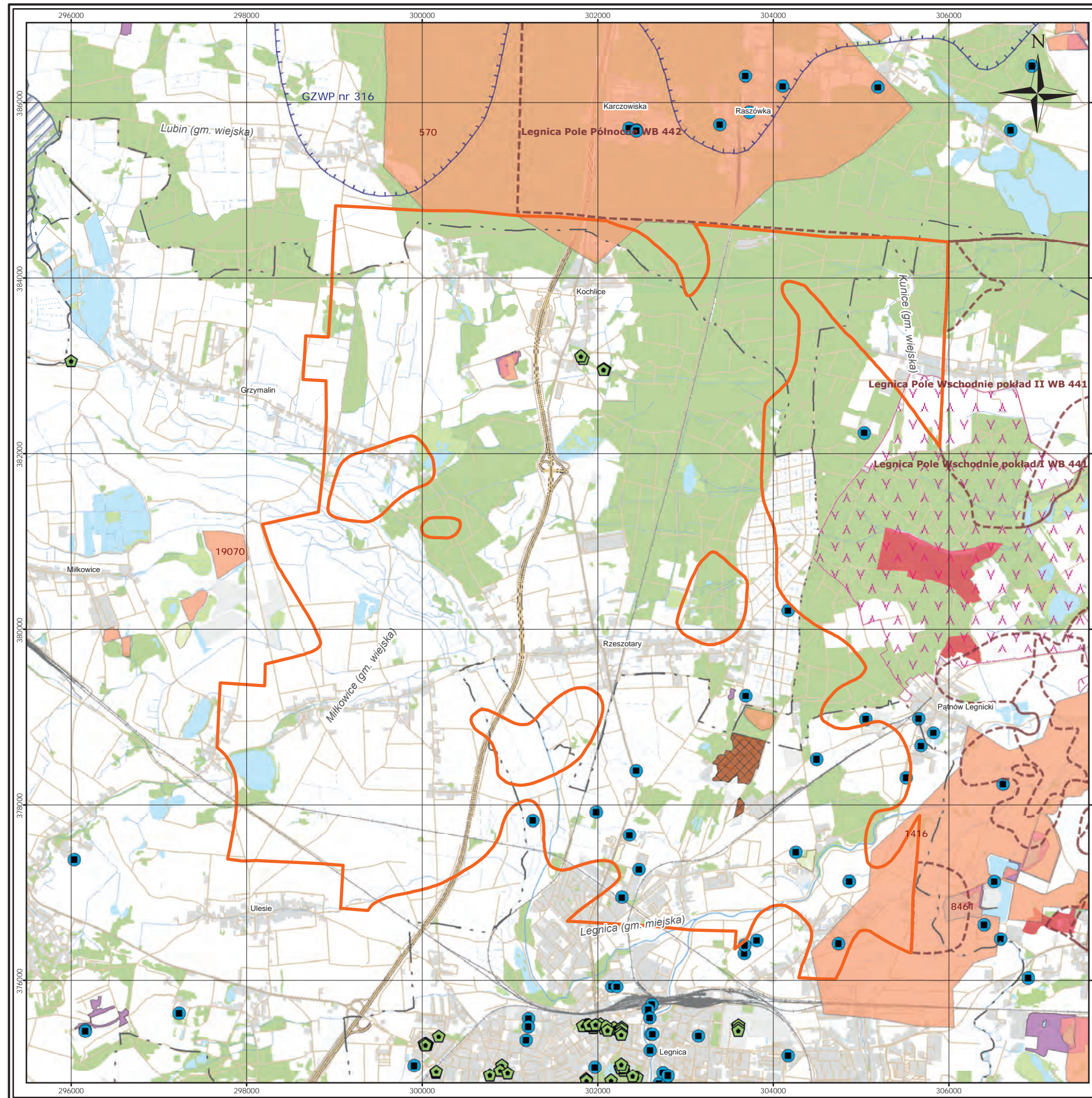
źródło: Różycki i in., 1978

**OBJAŚNIENIA:**

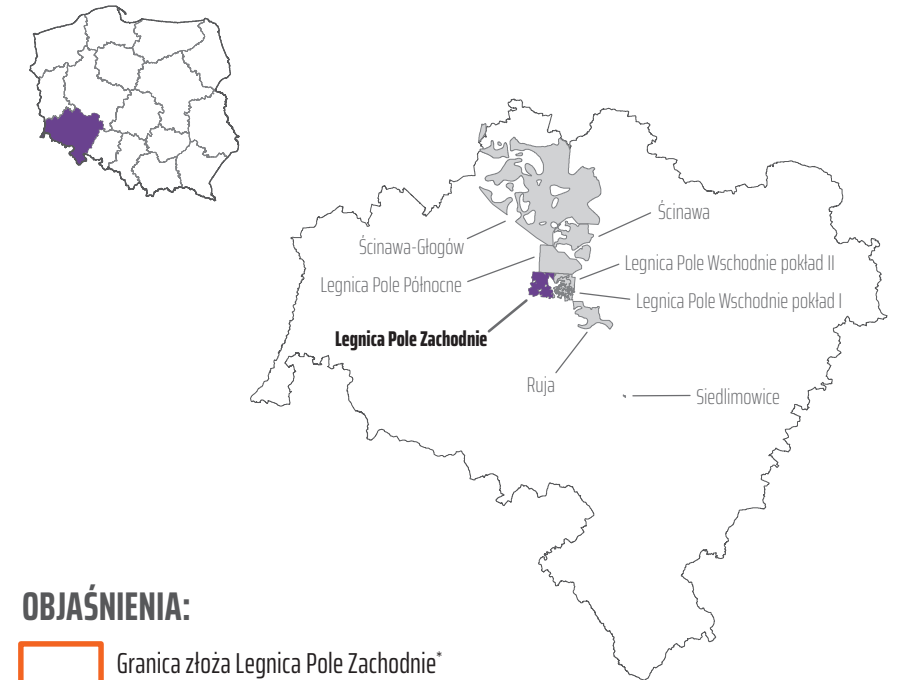
- granica złoża
- - - - - rozmycie erozyjne



Fig. 3.3.C.



# ZŁOŻE LEGNICA POLE ZACHODNIE MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 443)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Legnica Pole Zachodnie\*
- WB 441 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 570 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Obszary chronionego krajobrazu
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Użytki ekologiczne
- Granice gmin
- Składowiska odpadów
- Pomniki przyrody
- Wyrobiska i zwałowiska
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Różycki, Z., Galant, E., Bielawski, A., Noworyta, M., 1978. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Legnica w kategorii C1+B, Pole Zachodnie. Kombinat Geologiczny Zachód, Wrocław. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13461 CUG, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.3.D.

## 3.4. Złoże Ruja

(MIDAS: WB 753)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** jaworski, legnicki, średzki;  
**gmina:** Kunice, Malczyce, Prochowice, Ruja, Środa Śląska, Wądroże Wielkie

### Zasoby węgla brunatnego

Złoże węgla brunatnego Ruja znajduje się w obrębie środkowej części bloku przedsudeckiego, w obrębie struktury fałdowej starowaryscyjskiej strefy kaczawskiej, w strefie wychodni podtrzeciorzędowych skał paleozoicznych i proterozoicznych. Złoże Ruja powstało w nieckowatym zagłębieniu o prawdopodobnych założeniach tektonicznych. W odległości kilku kilometrów na północny zachód od granic złoża Ruja znajduje się udokumentowane i niezagospodarowane złoże węgla brunatnego Legnica Pole Wschodnie WB 441. Całkowita powierzchnia złoża Ruja wynosi 72,98 km<sup>2</sup>, w tym powierzchnia zasobów bilansowych 17,7 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii D wynoszą 345,15 mln ton (Tabela 3.4.1.) (Sztromwasser, 2010).

Tabela 3.4.1. Zasoby węgla brunatnego w złożu Ruja (źródło: Sztromwasser, 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria D	345,15	305,15	650,15
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>345,15</b>	<b>305,15</b>	<b>650,15</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny złoża Ruja przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu wykształcone w postaci piasków i mułków;
- (2) utwory plejstocenu budują piaski i żwiry, mułki oraz gliny lodowcowe szare, brunatne, żółte, żółtozielone i gliny piaszczyste. W glinach lodowcowych są spotykane często otoczaki skał północnych lub lokalnych, np. bazaltów;
- (3) utwory formacji grójeckiej (miocen górny – pliocen) reprezentują utwory rzeczne piaszczyste i żwirowe, ostrokrawędziste, zaglinione lub zailone, żwirowce oraz mułki, gliny i ility kaolinowe o barwach głównie szarej, jasnoszarej, białoszarej i białej;
- (4) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) reprezentują osady ilasto-mułkowe, miejscami piaszczyste o barwie zielonej, niebieskiej, szarej i pstrej;
- (5) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) jest znany jako Henryk, w dokumentacji opisany jako I pokład. Bez znaczenia złożowego;
- (6) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci osadów mułkowych, ilastych, piaszczystych, szarych i jasnoszarych, również z detrytusem roślinnym z pokładem węgla brunatnego w stropie – **IIA lubiński pokład**

**węgla brunatnego.** Pokład ten jest nazywany towarzyszącym;

(5) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy), reprezentuje węgiel brunatny – **II lużycki pokład węgla brunatnego** o charakterze złożowym, tworzący w części centralnej jeden zwarty pokład, rozdzielający się ku zachodowi i północy na kilka ław oraz skały ilasto-mułkowe i piaski, stanowiące przerosty w serii węglowej. W przerostach jest licznie obecna domieszka substancji organicznej – detrytusu roślinnego. Na zachód i północny zachód od złoża, w dolnej części formacji ścinawskiej, występuje jeszcze jeden pokład – **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, który miejscami łączy się z II pokładem lużyckim, bez znaczenia złożowego;

(6) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci osadów ilasto-mułkowo-piaszczystych, głównie ility i mułki, czasem iltowce i mułowce, szare, jasnoszare, szarozielone, brunatne, miejscami węgliste z drobnymi wkładkami piasków i żwirów kwarcowych. Lokalnie są spotykane drobne przerosty iltu kaolinowego, białego z zawartością detrytusu roślinnego lub uwęglonych liści;

(7) utwory paleogenu reprezentowane przez zwietrzliny ilaste skał podłoża podkenozoicznego, silnie skaolinizowane, o barwach: białej, kremowej, kremowo-szarej, szarej i żółtej oraz mułki, mułki kaolinowe i żwirowce kwarcowe;

(10) w podłożu podkenozoicznym występują staropaleozoiczne łupki tyszczukowe, serycytowe, talkowe, fylity tyszczukowe oraz serpentynity, często trudne do rozróżnienia z powodu ich zwietrzenia.

Serię węglonośną w złożu Ruja stanowią trzy pokłady: II pokład lużycki, IIA pokład lubiński i I pokład koniński. Charakter złożowy ma tylko zwarty II pokład lużycki węgla brunatnego o miąższości 9,4–25,5 m (Tabela 3.4.2.). Pokład ten zalega prawie poziomo, a niewielkie deniwelacje jego powierzchni stanowią odbicie deniwelacji podłoża podkenozoicznego. W obrębie pokładu występuje do pięciu ław węglowych, oddzielonych przerostami płonnymi różnej grubości. Pokład węgla wyklinowuje się w kierunku północno-zachodnim. Złoże Ruja zaliczono do II grupy zmienności złóż. Wynika to ze zróżnicowanej budowy geologicznej, lokalnej nieciągłości, oraz znacznej zmienności miąższości węgla. Ponadto warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie mogą być trudne i zróżnicowane. Na złożu Ruja w jego zachodniej części leży złoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 18109 Rogoźnik.

Tabela 3.4.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Ruja (źródło: Sztromwasser, 2010)

Parametr	Jednostka	II pokład lużycki		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	110,8	140,4	174,2
Grubość nadkładu	[m]	101,4	123,8	148,7
Miąższość węgla	[m]	9,4	16,8	25,5
N:W	[-]	5,0	7,9	12,0

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Ruja jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o dość średniej popielności i niskiej zawartości siarki (Tabela 3.4.3.). Wyniki analiz zawartości popiołu i wartości opałowej wskazują, że węgiel brunatny ze złoża Ruja mógłby być także wykorzystany jako węgiel do brykietowania i węgiel do produkcji półkoku, brak danych petrograficznych nie pozwala jednak na ostateczne ustalenia w tej materii.

**Tabela 3.4.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Ruja**  
(źródło: Sztromwasser, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład lużycki		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_1^d$	[%]	0,43	0,71	1,21
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,03	1,17	1,37
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	42,00	51,00	59,00
Popielność	$A^d$	[%]	9,45	18,57	33,89
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	7 494	9 363	10 551
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,03	0,05	0,07
Zawartość piasku	$p^d$	[%]	1,68	5,41	9,39
Zawartość ksylytu	$K_c$	[%]	2,40	5,85	10,90

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Ruja występują wody podziemne związane z osadami plejstocenu, neogenu i paleogenu. Występują również wody podziemne w zwietrzalnych strefach kompleksu skał wieku paleozoiczno-proterozoicznego. Utwory **piętra plejstoceniowego** są związane z utworami rzecznicymi, wodnolodowcowymi i stożków napływowych z okresu zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich oraz piaski i żwiry, budujące zagłębienia i doliny rzeczne. Wody piętra plejstoceniowego występują na niewielkiej głębokości i charakteryzują się zwierciadłem swobodnym lub nieznacznie naporowym. Plejstoceniowy poziom wodonośny ma miąższość od kilku do kilkunastu metrów, lokalnie występuje w dwóch horyzontach pod glinami lodowcowymi. Wody te występują pod niewielkim ciśnieniem hydrostatycznym i mają wydajność od kilku do ponad 30 m<sup>3</sup>/h, przy średniej depresji 3 m. Zasięg leja depresji związany z potencjalną eksploatacją odkrywkową w piętrze plejstoceniowym oszacowano – przy wysokości hydraulicznej 6,7 m – na 114,0 m od granic wyrobiska, a doptyw wody na 1 km<sup>2</sup> wyrobiska na 0,82 m<sup>3</sup>/s. **Piętro paleogeńsko-neogeńskie** na omawianym obszarze ma dominujące rozprzestrzenienie i znaczenie. Reprezentuje zbiornik o charakterze subartezyjskim, lokalnie artezyjskim, izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych. Piętro to tworzą warstwy piasków i żwirów o miąższości od ok. 1 do 17 m, przeławiane seriami słabo przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych iłów, mułków i kaolinów, miejscami z wkładkami węgla brunatnych. Zalegają one na głębokościach od 20 do 150 m. Sumaryczna miąższość użytkowych poziomów wodonośnych jest zróżnicowana, od kilku do ponad 20 m. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem i stabilizuje się kilka metrów ponad powierzchnią terenu. Wydajności ujęć wody są zmienne i wynoszą od poniżej 10 do 30–50 m<sup>3</sup>/h, przy kilkumetrowych depresjach. Zasięg leja depresji związany z potencjalną eksploatacją odkrywkową w piętrze paleogeńsko-neogeńskim oszacowano – przy wysokości hydraulicznej 26,7 m – na 4010,5 m od granic wyrobiska, a doptyw wody na

1 km<sup>2</sup> wyrobiska na 8,00 m<sup>3</sup>/s. Kontakty hydrauliczne między piętrami plejstoceniowym i neogeńskim są ograniczone, na co wskazują odmienne charakterystyki zwierciadła tych wód. Warstwę izolującą tworzą tu utwory ilasto-mułkowe formacji poznańskiej. Kierunki spływu wód podziemnych piętra paleogeńsko-neogeńskiego są zgodne z kierunkami spływu wód plejstoceniowych. Wody te są drenowane przez Odrę. Północna część obszaru złożowego leży w zasięgu leja depresji, spowodowanego drenażem paleogeńsko-neogeńskiego piętra wodonośnego przez system odwodnieniowy kopalń rud miedzi w rejonie Lubina, Polkowic i Rudnej. **Piętro podłoża staropaleozoiczno-proterozoicznego** występuje w związku ze szczelinami, zwietrzalymi partiami oraz zluźnieniami i strefami nieciągłości tektonicznych skał magmowych i metamorficznych podłoża podkenozoicznego. Występuje ono na głębokościach od 8,6 do ponad 40 m. Uzyskiwane wydajności kształtują się w granicach od 0,5 do 6,5 m<sup>3</sup>/h przy depresji od 5 do ponad 12 m. Wody te są ujmowane głównie w studniach płytkich. Piętro staropaleozoiczno-proterozoiczne posiada kontakty hydrauliczne z piętrami paleogeńskimi. W bliskim sąsiedztwie złoża Ruja jednak poza jego granicami znajduje się obszar wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 319 Prochowice–Środa Śląska. Jest to zbiornik regionalny, paleogeńsko-neogeński, o charakterze porowym, izolowany od stropu iłami neogenu i pokrywami osadów czwartorzędowych. Na obszarze złoża Ruja nie ma obszarów wysokiej ochrony (OWO) ani najwyższej ochrony (ONO) wód podziemnych. Teren złoża Ruja znajduje się w dorzeczu Odry. W całości jest odwadniany przez lewobrzeżny doptyw Odry – Cichą Wodę i jej doptywy. Cicha Woda przepływa przez centralną część obszaru dokumentowanego, płynąc z południowego wschodu na północny zachód, za miejscowością Brennik zmienia kierunek na północny wschód i płynie przez Ruję, Kawice i dalej na północ do Odry.

W rejonie złoża Ruja występują cztery ujęcia wód podziemnych w miejscowości Rogoźnik, trzy ujęcia w Dębicach, po dwa w Tyńcu i Komornikach. W sumie jedenaście ujęć wód podziemnych czerpiących wodę z piętra paleogeńsko-neogeńskiego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Ruja znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, któremu sprzyjają występujące tu powszechnie gleby o wysokich klasach bonitacyjnych (I–IVa). Obszar złoża jest mało zalesiony. Większe kompleksy leśne występują we wschodniej jego części. Na obszarze złoża Ruja w miejscowościach Dzierżkowice i Strzałkowice znajdują się cztery pomniki przyrody (Tabela 3.4.4.). Na obszarze złoża Ruja nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu, ani obszarów sieci Natura 2000.

**Tabela 3.4.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Ruja** (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Dzierżkowice	Ruja / legnicki	1983	Sosna Czarna	1
P	Strzałkowice	Ruja / legnicki	1995	Iglicznia trójcierniowa	1
P	Strzałkowice	Ruja / legnicki	1995	Dąb szypułkowy	1
P	Strzałkowice	Ruja / legnicki	1995	Platan klonolistny	1

P – pomnik przyrody

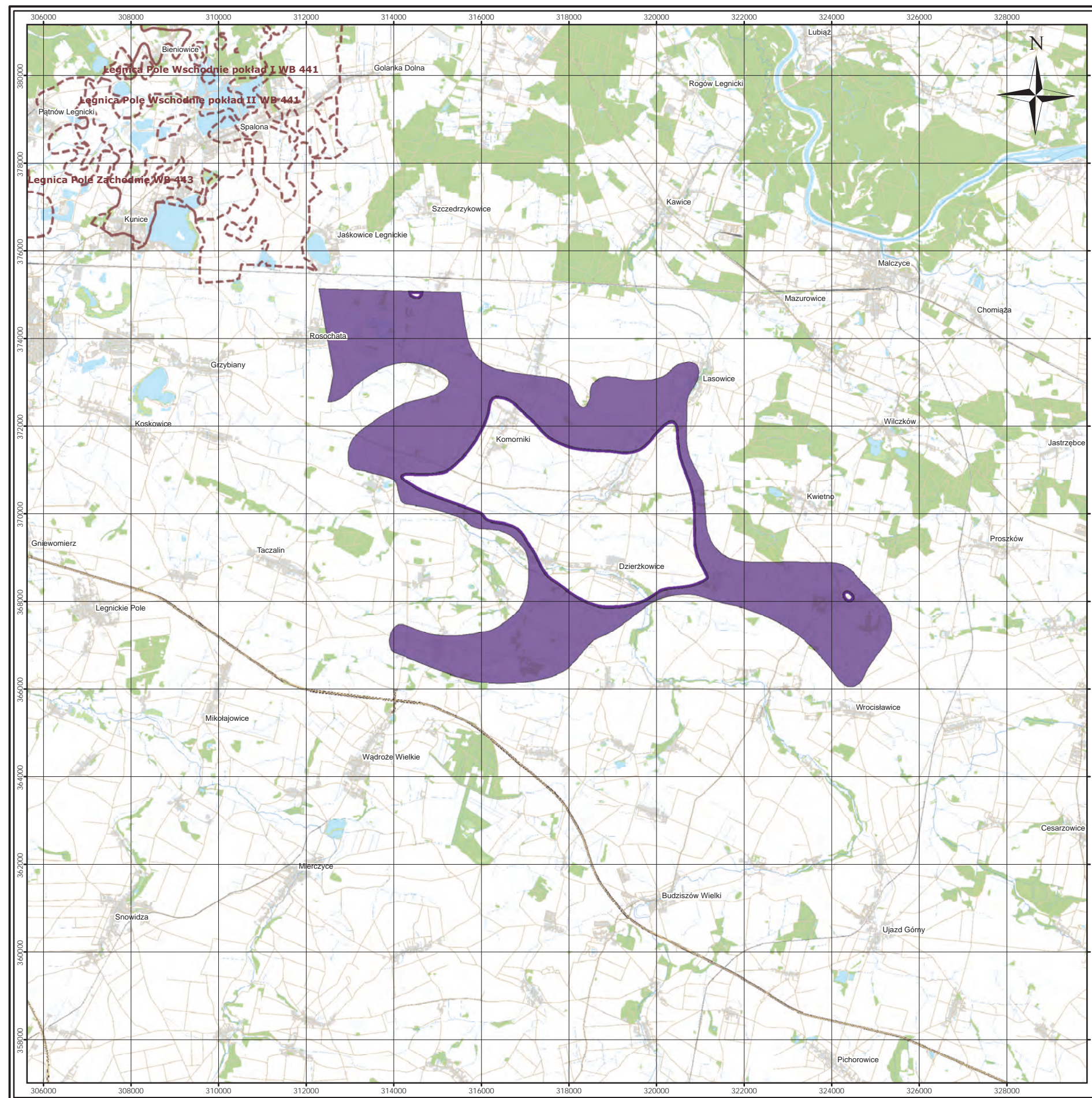
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Dyłaq, J., Kasiński, J.R.**, 1995. Poszukiwania złóż węgla brunatnego w Polsce – rejon Ruja, województwo legnickie. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 1489/95, Warszawa.

**Piwocki, M.**, 1989. Projekt geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ruja. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 16844 CUG, Warszawa.

**Sztromwasser, E.**, 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ruja w kategorii D. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 827/2011, Warszawa.

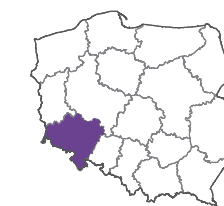
**Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.**, 2007. Wyznaczenie obszarów o możliwych do udokumentowania zasobach bilansowych w złożu Legnica z uwzględnieniem możliwości przejścia z Pola Zachód na Pole Wschód w pobliżu Pola Północ. Państwowy Instytut Geologiczny. Archiwum Poltegor – Instytut S.A., Wrocław.






# ZŁOŻE RUJA

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 753)



### OBJAŚNIENIA:

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

\*Sztromwasser, E., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ruja w kategorii D. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 827/2011, Warszawa.



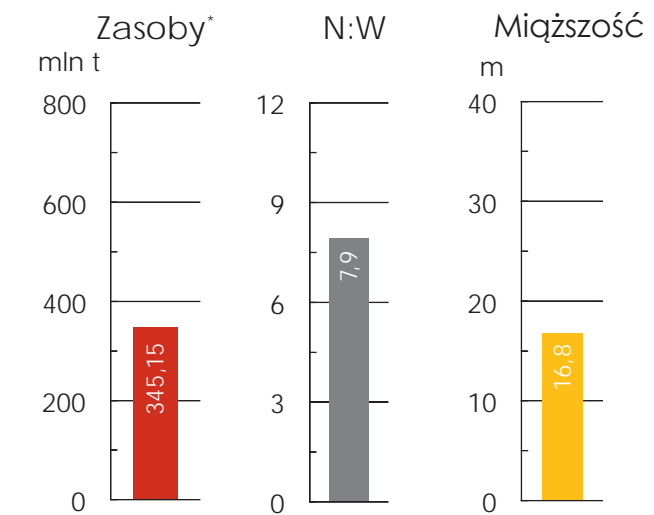
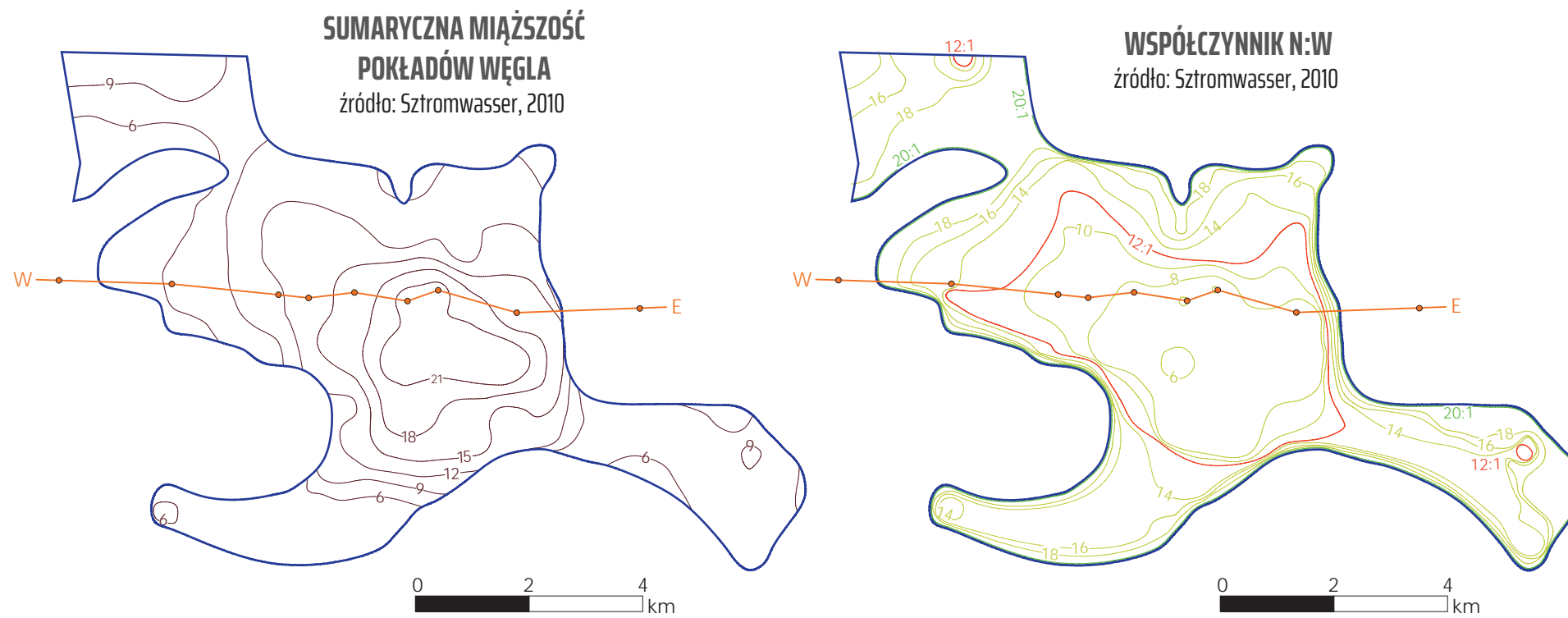
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.A.

# ZŁOŻE RUJA PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 753)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych

źródło: Sztromwasser, 2010

## OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 12— 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

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- ↓ otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- paleogen
- starszy paleozoik/proterozoik

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE RUJA (W-E)

źródło: Sztromwasser, 2010

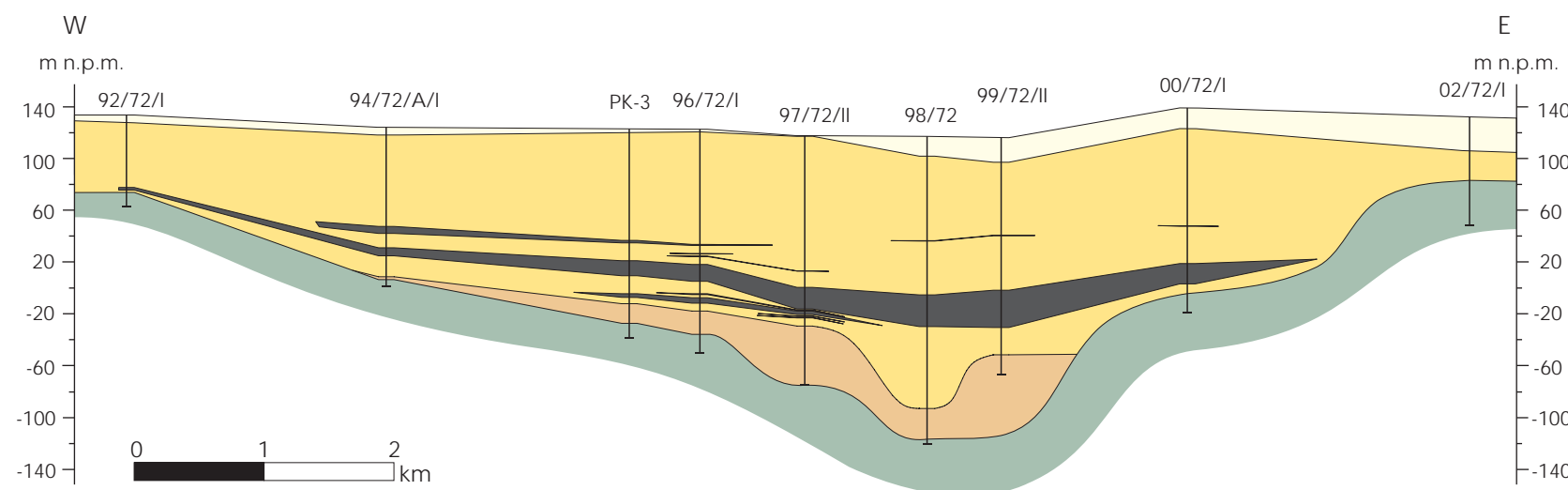
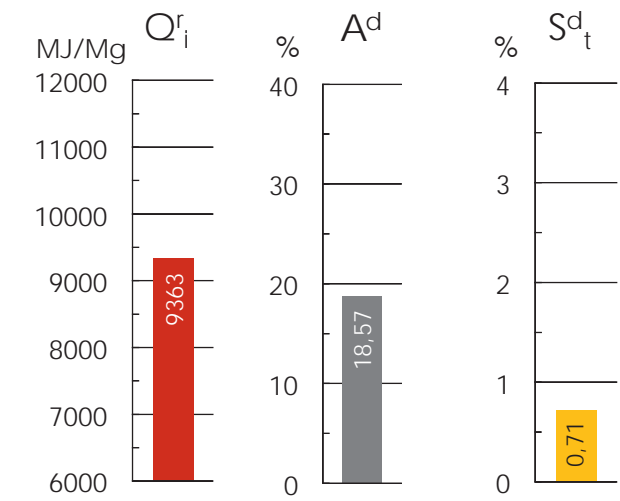
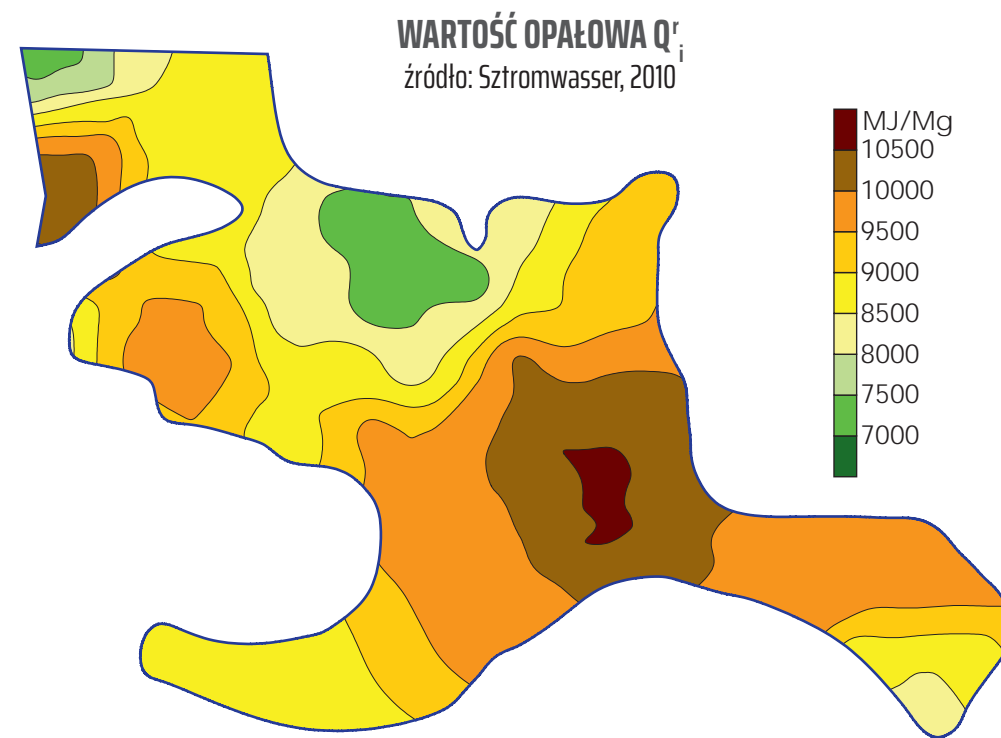


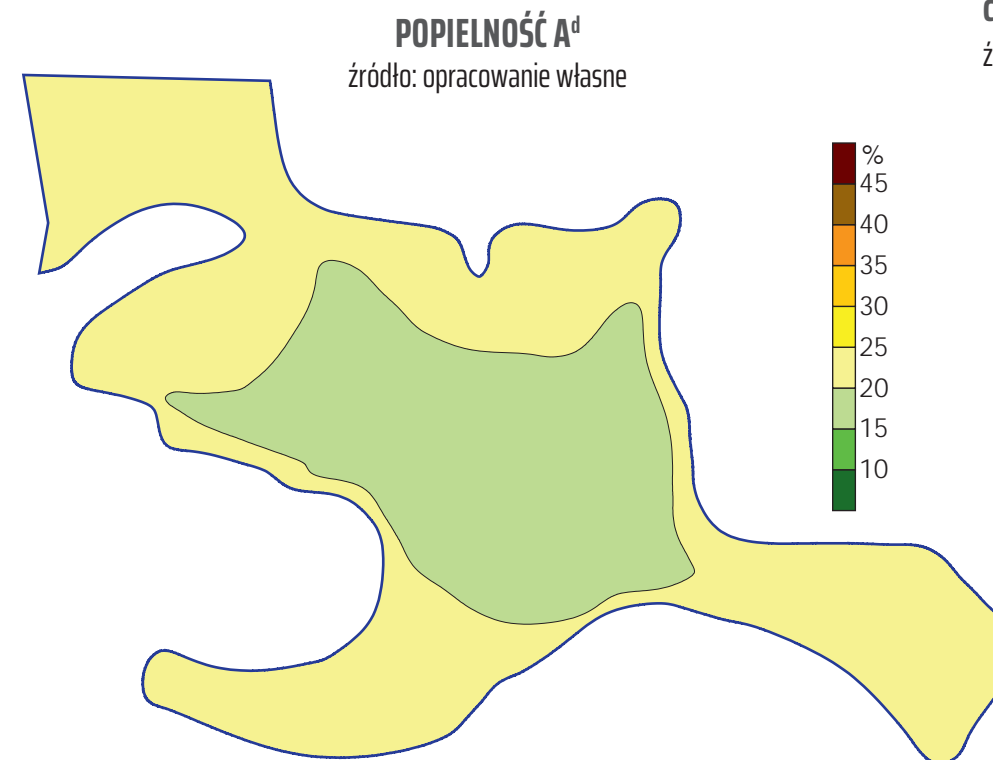
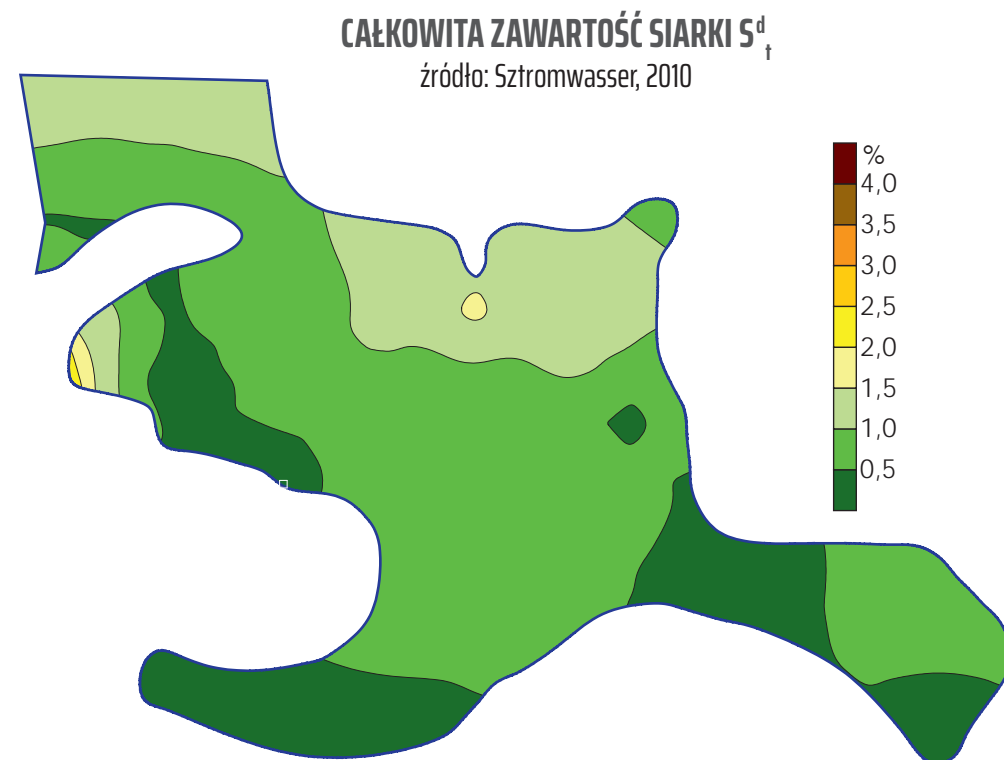
Fig. 3.4.B.

# ZŁOŻE RUJA PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 753)

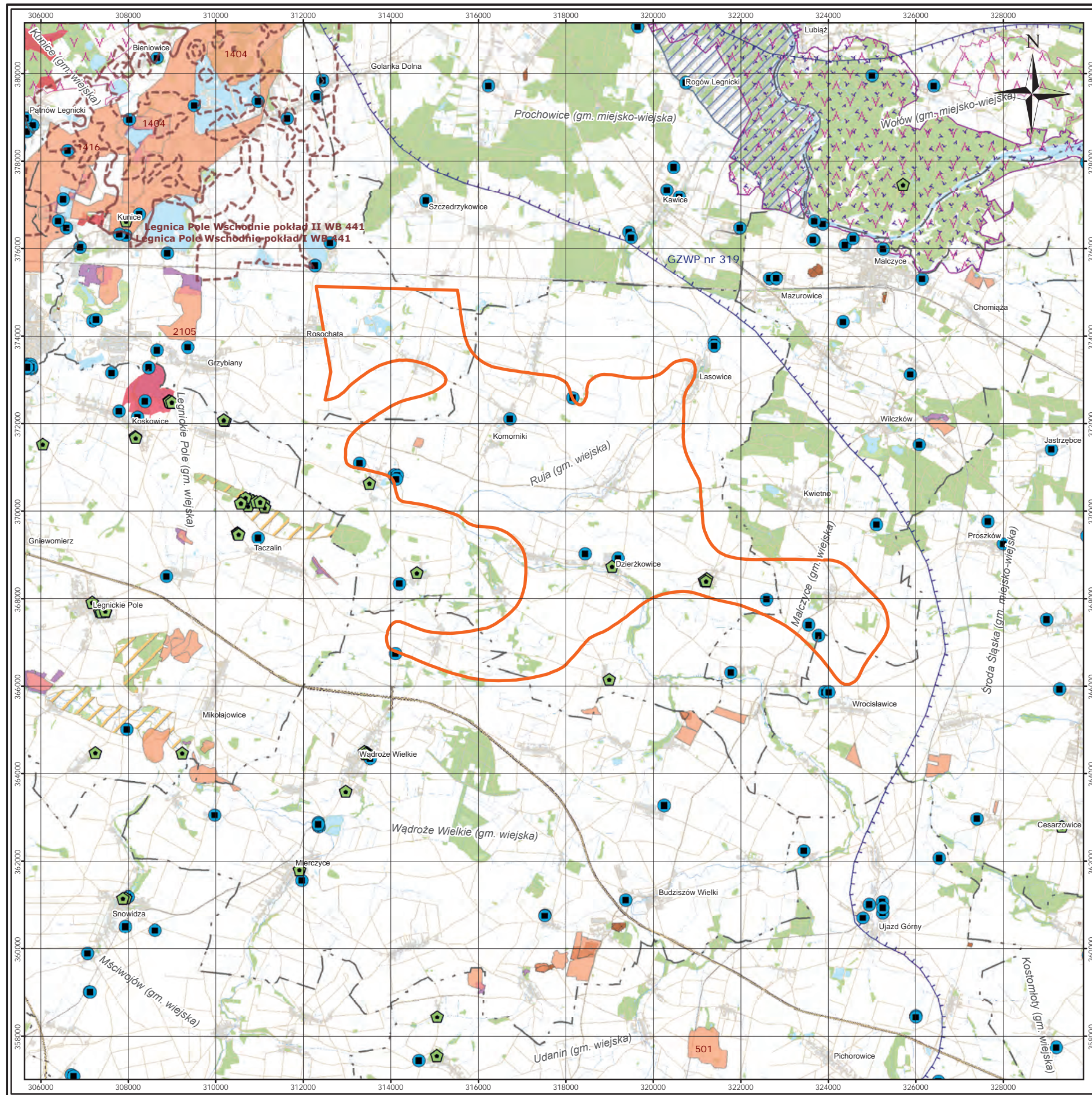


**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**  
źródło: Sztromwasser, 2010

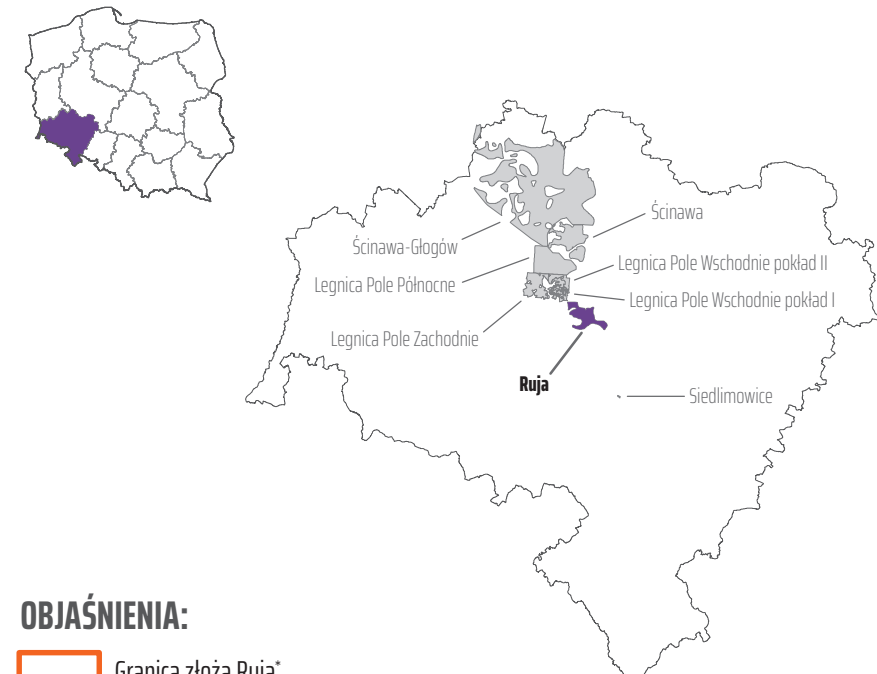


**OBJAŚNIENIA:**  
— granica złoża

Fig. 3.4.C.



# ZŁOŻE RUJA MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 753)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Ruja\*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 501 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwały
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Obszary chronionego krajobrazu
- Składowiska odpadów
- Wyrobiska i zwałowiska
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych

\*Sztromwasser, E., 2010. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ruja w kategorii D. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 827/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.4.D.

## 3.5. Żłoże Siedlimowice

(MIDAS: WB 473)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** świdnicki;  
**gmina:** Żarów

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Siedlimowice znajduje się w strefie północno-wschodniej okrywy metamorficznej masywu granitowego Strzegom–Sobótka. Żłoże Siedlimowice powstało w nieckowatym zagłębieniu o prawdopodobnych założeniach tektonicznych. Całkowita powierzchnia żłoży Siedlimowice wynosi 0,3 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii B wynoszą 1,79 mln ton (Tabela 3.5.1.) (Dyląg i in., 1981). Żłoże Siedlimowice jest małym żłożem, jednak jego dogodne do eksploatacji warunki geologiczne (płytko występujące żłoże) oraz fakt, że znajduje się ono w zagospodarowanym pod względem górniczym okręgu, w tzw. „jaroszowskim okręgu eksploatacji glin ogniotrwałych i surowców kaolinowych”, mogą czynić go atrakcyjnym z punktu widzenia możliwości inwestycyjnych.

**Tabela 3.5.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Siedlimowice** (źródło: Dyląg i in., 1981)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria B	1,79	0,12	1,91
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>1,79</b>	<b>0,12</b>	<b>1,91</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoży Siedlimowice przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu wykształcone w postaci gleb piaszczysto-ilastych, brunatnoszarych;
- (2) utwory plejstocenu budują piaski i żwiry, rzeczne i wodnolodowcowe, gliny lodowcowe zlodowacenia południowo-polskiego;
- (3) utwory formacji grójeckiej (pliocen), reprezentują utwory rzeczne piaszczyste i żwirowe. Jasnoszare, niekiedy jasno-żółte piaski drobnoziarniste, miejscami z drobnym żwirkiem, głównie kwarcowym;
- (4) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) reprezentują ility plastyczne szare, niekiedy z płaszczynami zlustrowań. W mniejszej ilości występują ility piaszczyste, tworzące zwarty pokład;
- (5) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze żłożowym. Ponad pokładem węgla występują ility węgliste ciemnobrunatne ze szczątkami zwęglonych roślin;
- (6) utwory formacji ścinawskiej oraz rawickiej (miocen dolny) tzw. kompleks podwęglowy, budują piaski i żwiry oraz ility piaszczyste szare i ciemnoszare, miejscami mułkowate, ility plastyczne szare oraz ility węgliste będące bezpośrednim

podłożem pokładu węgla brunatnego. Wśród iłków węglistych wyróżniono miejscami utamki ksyliłków oraz masowo – zwęglony detrytus roślinny;

(7) w podłożu podkenozoicznym występują staropaleozoiczne łupki łuszczkowe, serycytowe, talkowe, fylity łuszczkowe oraz serpentynity, często trudne do rozróżnienia z powodu ich zwietrzenia.

Serię węglonośną w żłożu Siedlimowice stanowi jeden pokład: I pokład koniński o miąższości 3,0–12,0 m (Tabela 3.5.2.). W południowo-wschodniej części żłoży pokład tworzy zwartą soczewkę, kształtem dostosowaną do formy kopalnej doliny. Średnia miąższość węgla w tej części wynosi 7,3 m, przy nadkładzie ok. 9,7 m. Ku północnemu zachodowi grubość nadkładu wzrasta do ok. 12 m, zmniejsza się jednocześnie miąższość węgla, która wynosi średnio 3,2 m. Zwarty pokład ulega też tutaj rozszczepieniu na kilka mniejszych, przy jednoczesnej dominacji węgla ilastego i iłków węglistych. W centralnej części żłoży zaznacza się prostopadłe do podłużnej osi doliny obniżenie pokładu, typu fleksuralnego bądź uskoku. Obniżenie to ma kierunek z zachodu na wschód i amplitudę ok. 10 m, wygasającą ku północy. Obecność węgla zailonego, zamulonego oraz zapiaszczonego, zwłaszcza w stropowej i spągowej części pokładu utworów fitogenicznych, świadczy o tym, że tworzył się on w mniej spokojnym środowisku, o znacznym dopływie materiału ilastego i pylastego, niekiedy też piasku.

**Tabela 3.5.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych żłoży Siedlimowice** (źródło: Dyląg i in., 1981)

Parametr	Jednostka	I pokład koniński		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	5,5	17,1	27,0
Grubość nadkładu	[m]	2,0	10,7	21,5
Miąższość węgla	[m]	3,0	6,3	12,0
N:W	[-]	0,2	2,1	5,5

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze żłoży Siedlimowice jest węglem energetycznym o dość wysokiej popielności, znacznym zasiarczeniu oraz o dość znacznej zawartości piasku (Tabela 3.5.3.), która jest związana z rodzajem skał otaczających i warunków akumulacji utworów fitogenicznych. W żłożu Siedlimowice dominuje węgiel ziemisty brunatny i ciemnobrunatny, często zawierający utamki ksyliłków włóknistych, niekiedy rozłożonych. Sporadycznie występują okruchy fuzytu.

**Tabela 3.5.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Siedlimowice**  
(źródło: Dyląg i in., 1981)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład koniński		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,87	1,78	6,00
Popielność	$A^d$	[%]	24,13	40,31	53,93
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	4 201	6 288	8 773
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	3,36	6,04	12,03

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Siedlimowice występują wody podziemne związane z osadami plejstocenu, neogenu oraz występują wody podziemne w zwietrzałych strefach kompleksu skał wieku paleozoiczno-proterozoicznego. Utwory **piętra plejstoceńskiego** są związane z utworami rzecznyymi, wodnolodowcowymi i stożków napływowych z okresu zlodowacenia południowopolskiego oraz piaski i żwiry, budujące zagłębienia i doliny rzeczne. Wody piętra plejstoceńskiego występują na niewielkiej głębokości i charakteryzują się zwierciadłem swobodnym lub nieznacznie naporowym. Plejstoceński poziom wodonośny jest poziomem nieciągłym o miąższości kilku metrów, tylko w południowo-wschodniej części złoża w dolinie rzeki Bystrzyca jego miąższość wynosi ok. 45 m. Poziom ten budują piaski drobno- i różnoziarniste, często zaglinione. W poziomie tym występują również niewielkie soczewki żwiru. Wody w osadach plejstocenu występują pod niewielkim ciśnieniem hydrostatycznym i mają wydajność do 30 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 5,5 m. Wody te są zanieczyszczone antropogenicznie z powodu braku warstwy izolującej od powierzchni i dlatego nie przedstawiają większej wartości użytkowej. **Piętro neogeńskie** na omawianym obszarze ma dominujące rozprzestrzenienie i znaczenie. Reprezentuje zbiornik o charakterze subartezyjskim, lokalnie artezyjskim, izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych. Piętro to tworzą warstwy piasków i żwirów o miąższości od ok. 5 do 12 m. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem i stabilizuje się kilka metrów ponad powierzchnią terenu. Wydajności ujęć wody są zmienne i wynoszą od poniżej 10 do 30–150 m<sup>3</sup>/h, przy kilkumetrowych depresjach. Kontakty hydrauliczne między piętrami plejstoceńskim i neogeńskim często pozostają

w związku hydraulicznym. **Piętro podłoża staropaleozoiczno-proterozoicznego** występuje w związku ze szczelinami, zwietrzałymi partiami oraz zluźnieniami i strefami nieciągłości tektonicznych skał magmowych i metamorficznych podłoża podkenozoicznego. Są to wody pochodzenia atmosferycznego. Krążą w szczelinach skał. Piętro to jest stosunkowo mało zasobne w wodę. Na obszarze złoża Siedlimowice i w jego sąsiedztwie brak jest zbiorników wód podziemnych wymagających najwyższej (ONO) bądź wysokiej (OWO) ochrony. Nie występują tu również główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP). Teren złoża Siedlimowice jest położony w zlewni rzeki Bystrzyca lewobrzeżnego dopływu Odry. Głównym lewobrzeżnym dopływem Bystrzyca jest Strzegomka, a dopływami prawobrzeżnymi Piława i Czarna Woda z Sulistrowickim Potokiem. W dolinie Bystrzyca, pomiędzy Domanicami a Mietkowem powstał zaporowy zbiornik retencyjny Mietków. W rejonie złoża Siedlimowice występuje jedno komunalne ujęcie wód podziemnych w miejscowości Pożarysko, czerpiące wodę z piętra neogeńskiego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Siedlimowice znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, któremu sprzyjają występujące tu powszechnie gleby o wysokich klasach bonitacyjnych (I–IVa). Obszar złoża jest mało zalesiony. Większe kompleksy leśne występują w południowej jego części. Na obszarze złoża Siedlimowice nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000. Wzdłuż wschodniej granicy złoża, jednak poza jego obszarem, rozciąga się Park Krajobrazowy Doliny Bystrzyca

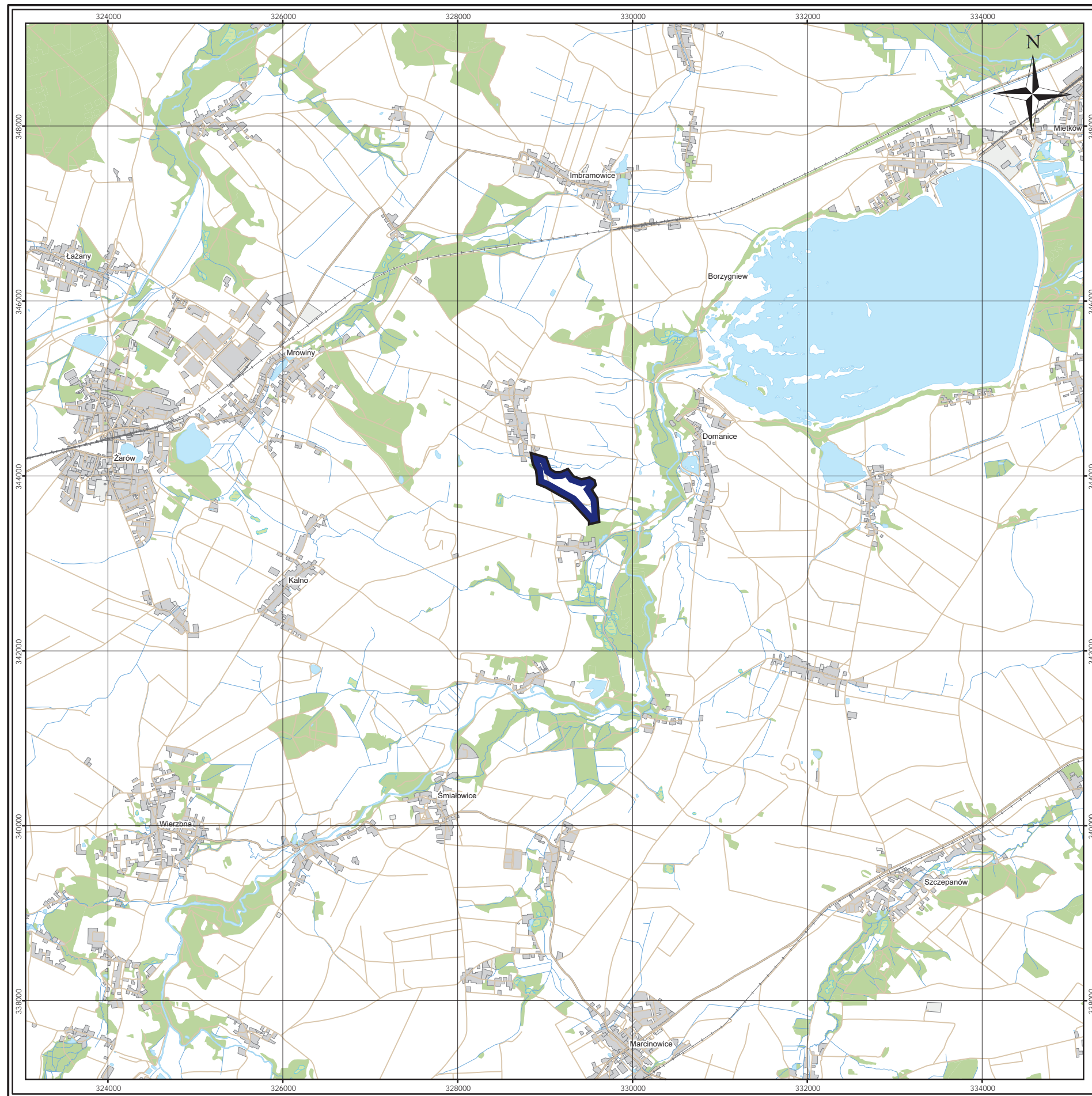
## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Dyląg, J.**, 1982. Płytko występujące złoża węgla brunatnego w Siedlimowicach na Dolnym Śląsku. *Przegląd Geologiczny*, 30, 12: 671–675.

**Dyląg, J., Kozydra, Z., Piwocki, M.**, 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Siedlimowice: stopień rozpoznania – kategoria B. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne.

**Gacek, K.**, 1964. Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego w rejonie Siedlimowic. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 7801 CUG, Warszawa.

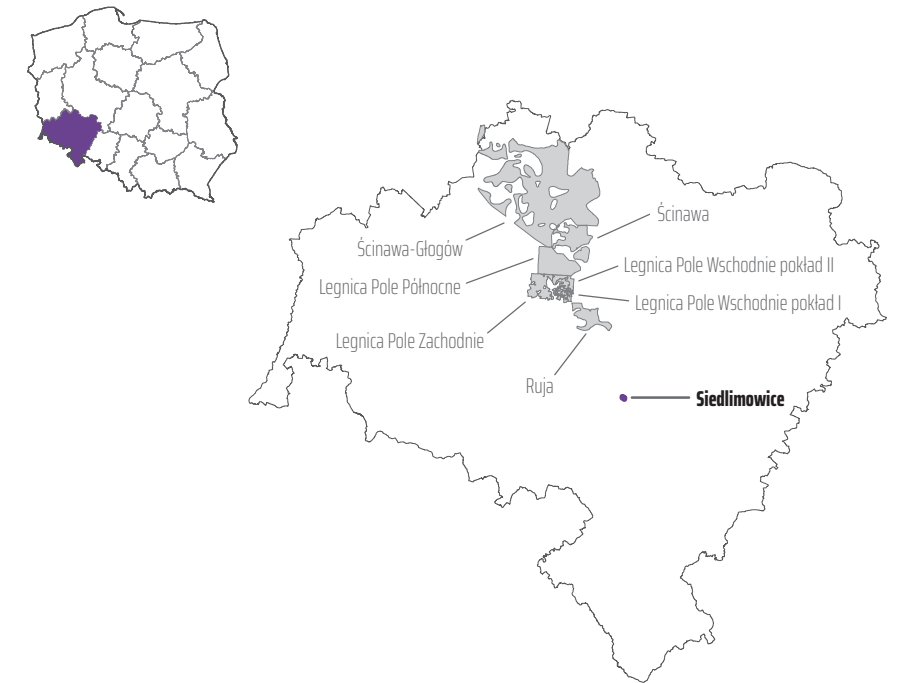
**Marzec, M., Piwocki, M., Duchnowski, Z.**, 1980. Projekt uzupełniających prac geologicznych do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego w rejonie Siedlimowice. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13142 CUG, Warszawa.



# ZŁOŻE SIEDLIMOWICE

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 473)



### OBJAŚNIENIA:

 Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B'

\*Dyląg, J., Kozydra, Z., Piwocki, M., 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Siedlimowice: stopień rozpoznania - kategoria B. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne.



układ współrzędnych 1992

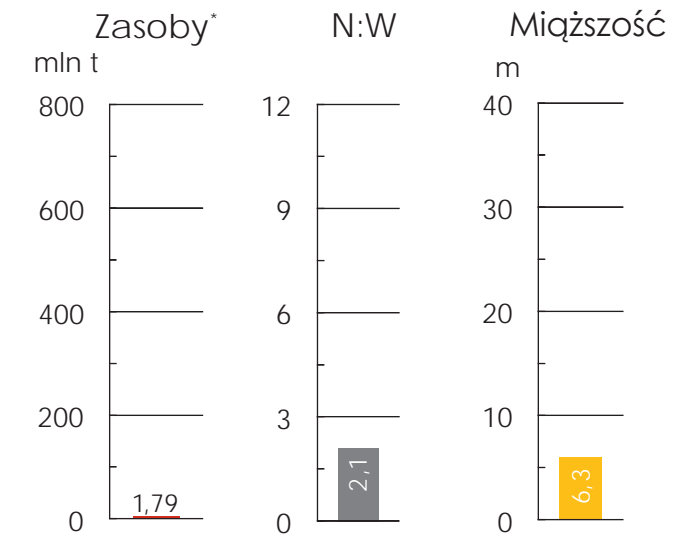
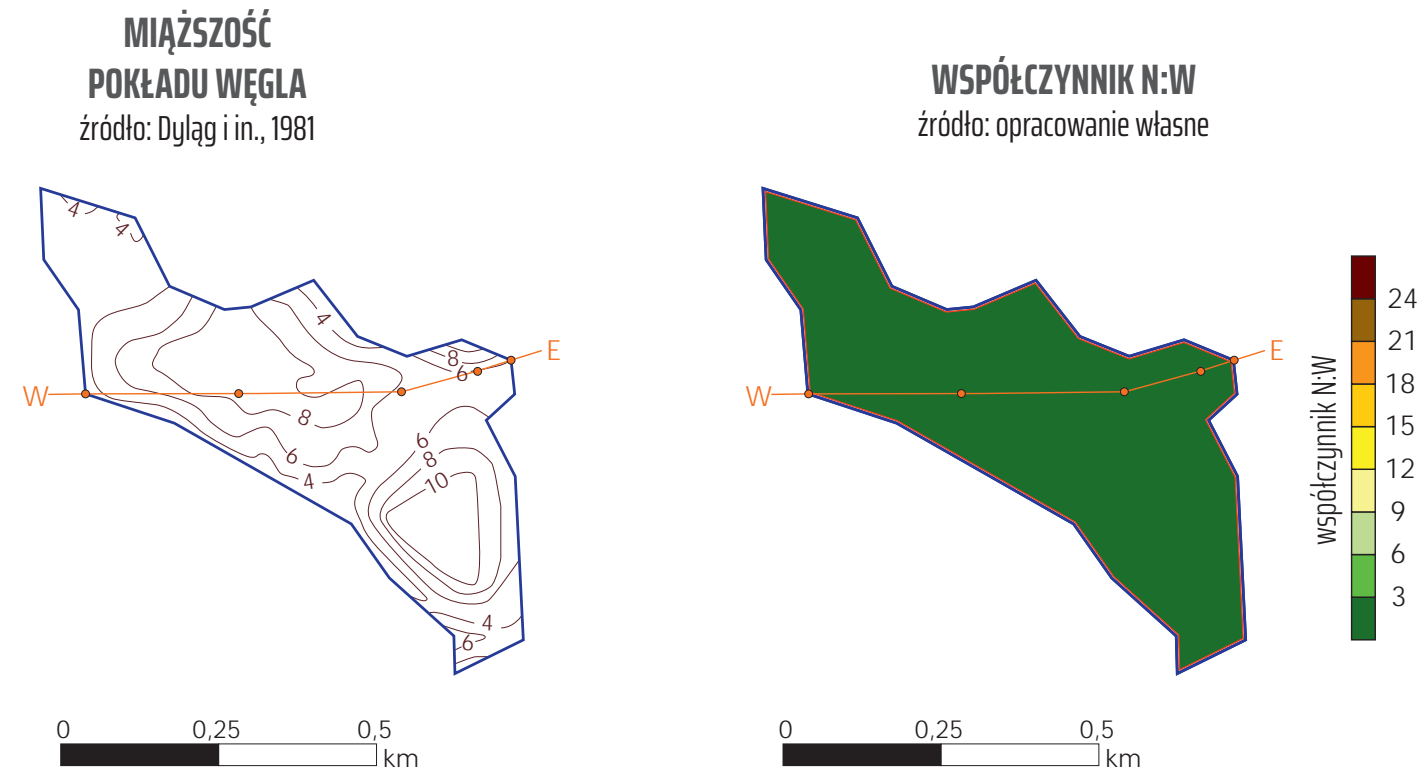
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.5.A.

# ZŁOŻE SIEDLIMOWICE

## PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 473)



### Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Dyląg i in., 1981

### OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- 6 — izolnie miąższości pokładu węgla
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- |  |                  |  |             |
|--|------------------|--|-------------|
|  | otwór wiertniczy |  | czwartorzęd |
|  | granica wydzieli |  | neogen      |
|  | uskok            |  | paleogen    |
|  | węgiel brunatny  |  |             |

### PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE SIEDLIMOWICE (W-E)

źródło: Dyląg i in., 1981

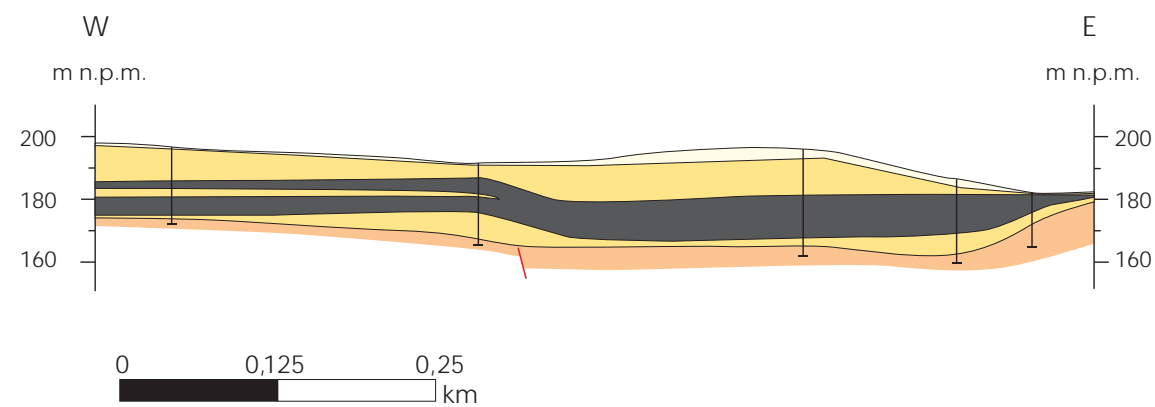
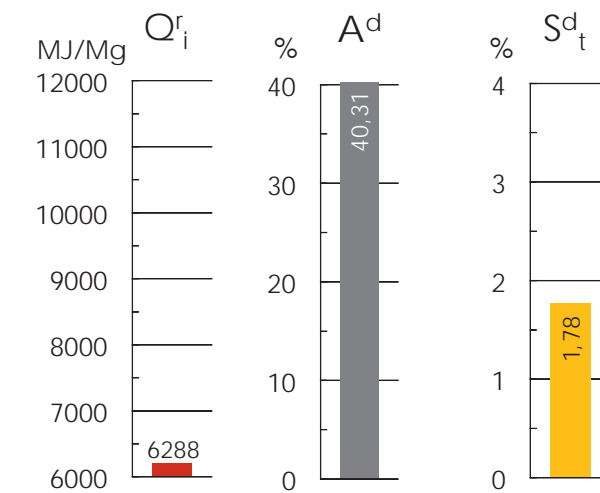
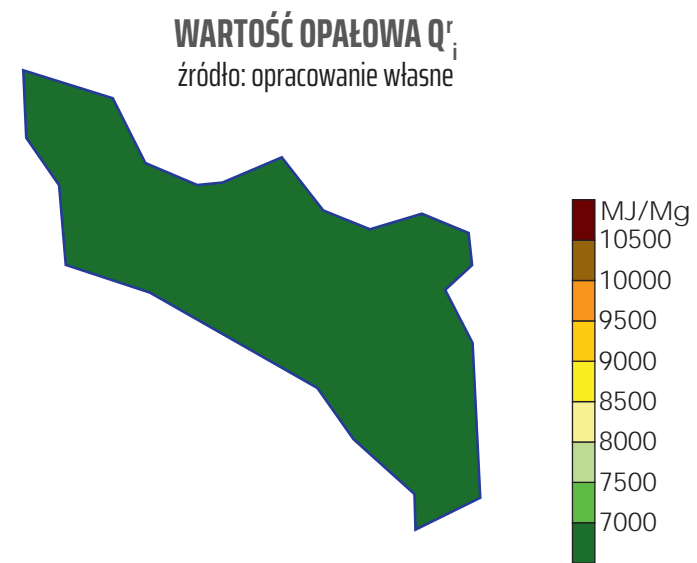


Fig. 3.5.B.

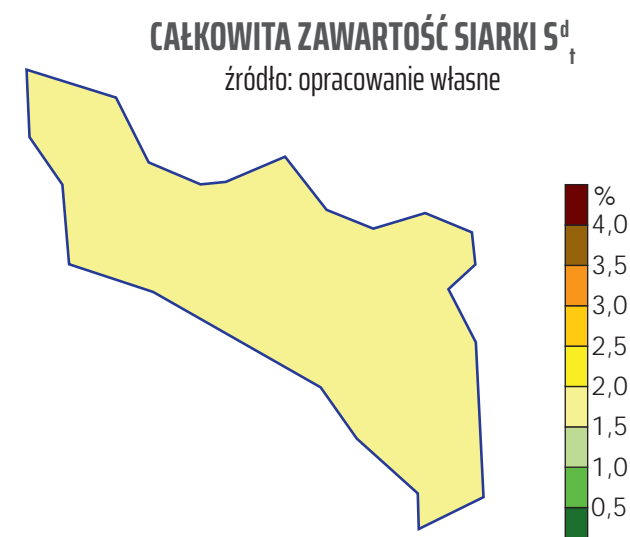
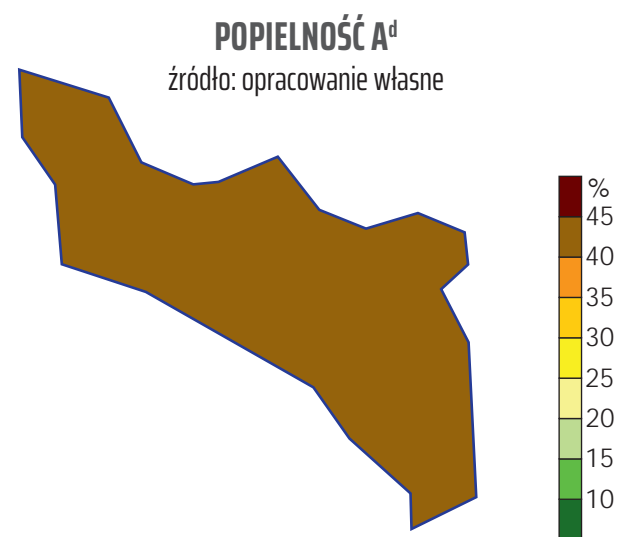
# ZŁOŻE SIEDLIMOWICE PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 473)



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

źródło: Dyląg i in., 1981

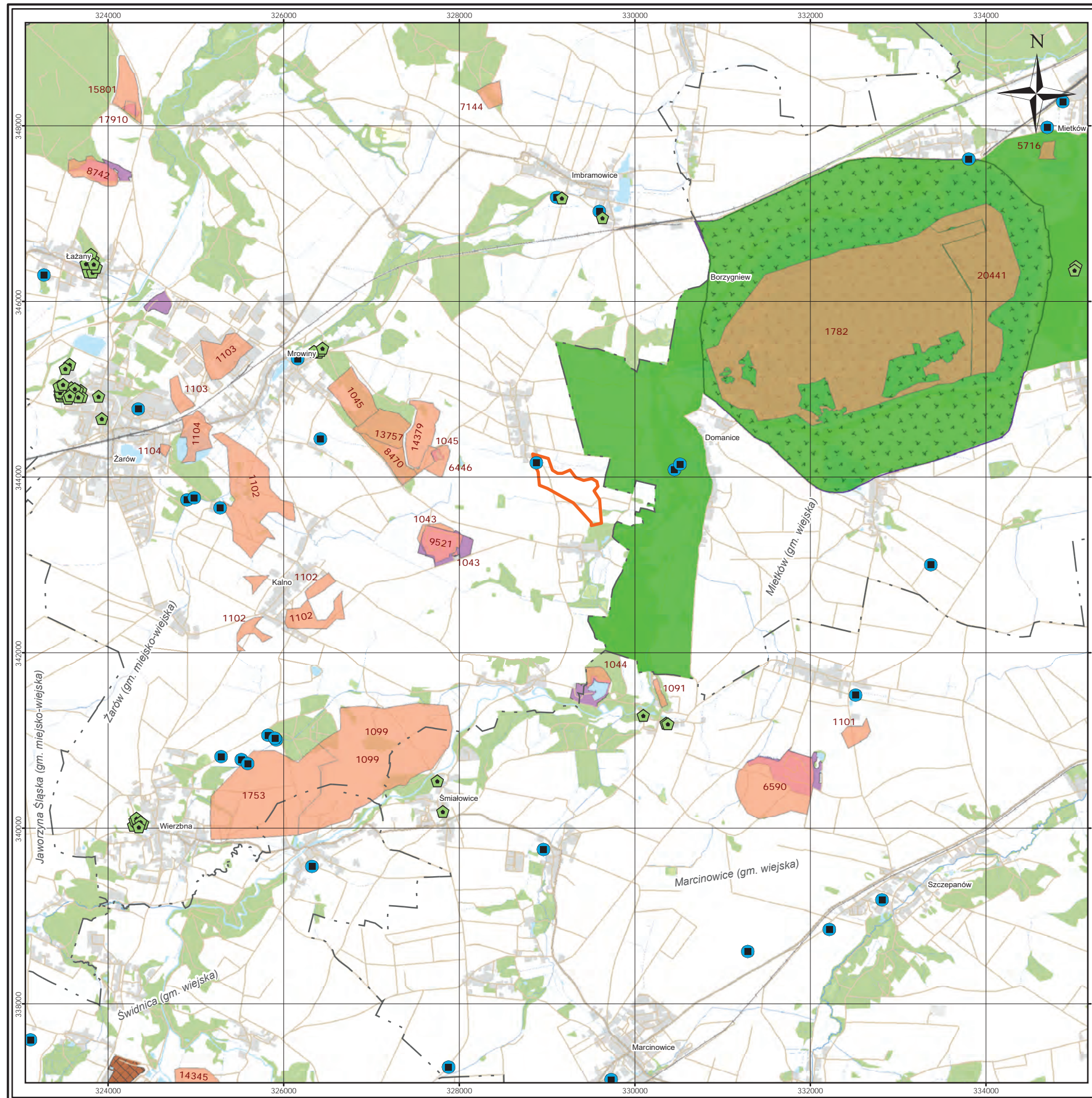


**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

0 0,25 0,5 km

Fig. 3.5.C.



# ZŁOŻE SIEDLIMOWICE MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 473)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Siedlimowice\*
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Składowiska odpadów
- Wyrobiska i zwałowiska
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Dyląg, J., Kozydra, Z., Piwocki, M., 1981. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Siedlimowice: stopień rozpoznania – kategoria B. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.5.D.

## 3.6. Żłoże Ścinawa

(MIDAS: WB 440)

**Województwo:** dolnośląskie; **powiat:** lubiński;

**gmina:** Lubin, Lubin-miasto, Rudna, Ścinawa

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Ścinawa jest zlokalizowane w południowej części monokliny przedsudeckiej, w sąsiedztwie strefy dyslokacyjnej środkowej Odry, rozdzielającej tę jednostkę od bloku przedsudeckiego. Strefa ta ma kierunek NW–SE i w rejonie żłoża przebiega od okolic Krzeczyna Wielkiego na północnym zachodzie przez okolice Pieszkowa i Miłoradzic na południowym wschodzie. W sąsiedztwie południowej granicy żłoża Ścinawa znajduje się udokumentowane i niezagospodarowane żłoże węgla brunatnego Legnica Pole Północne WB 442, natomiast od północnego-zachodu żłoże Ścinawa graniczy z obszarem prognostycznym węgla brunatnego Ścinawa–Głogów. Całkowita powierzchnia żłoża Ścinawa wynosi 82,2 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii C<sub>2</sub> i D wynoszą 1766,98 mln ton (Tabela 3.6.1.) (Stachowiak, 2010).

**Tabela 3.6.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Ścinawa (źródło: Stachowiak, 2010)**

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria C <sub>2</sub>	1639,72	-	1639,72
Kategoria D	127,26	-	127,26
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>1766,98</b>	<b>-</b>	<b>1766,98</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoża Ścinawa przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry koryt rzecznych, torfy i namuty torfowe oraz osady deluwialne;
- (2) utwory plejstocenu budują osady lodowcowe (gliny lodowcowe, piaski i żwiry) związane z akumulacją lądolodów południowopolskich i środkowopolskich, osady interglacjalne – rzeczne (piaski, żwiry) i jeziorne (iły i mułki) oraz wodnolodowcowe (piaski i żwiry);
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny), reprezentują utwory ilaste z wkładkami i soczewkami piasków i mułków, o miąższości przekraczającej 100 m. Zawierają one sporadycznie soczewkowate przewarstwienia węgla o niewielkiej miąższości;
- (4) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze żłożowym, rozprze-strzeniony prawie na terenie całego żłoża;

(5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci osadów piaszczystych, miejscami mułkowatych i ilastych;

(6) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacji ścinawskiej, miocen środkowy) o charakterze żłożowym. Charakteryzuje się on obecnością dwóch ław węglowych, górnej i dolnej, rozdzielonych przeważnie łupkami węglistymi, cienko przewarstwowanymi smugami pylasto-piaszczystymi z dużą ilością tyszczyków;

(7) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) reprezentowane przez utwory ilaste i ilasto-piaszczyste z wkładkami węgla oraz iłów i łupków węglistych. W spągu formacji występuje **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, o charakterze żłożowym. Węgiel brunatny tego pokładu często przechodzi w iły i mułki zawierające detrytus roślinny;

(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci osadów ilasto-mułkowo-piaszczystych, głównie iły i mułki. W obrębie tej formacji występuje **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia żłożowego;

(9) utwory paleogenu reprezentowane przez zwietrzliny ilaste skał podłoża podkenozoicznego;

(10) w podłożu podkenozoicznym występują piaskowce słabo zmetamorfizowane, fylity, łupki serycytowe, łupki chlorytowe, kwarcyty, łupki kwarcowo-skalenioawe oraz kwaśne skały wylewne, których wiek przyjęto na proterozoik i starszy paleozoik.

Serię węglonośną w żłożu Ścinawa stanowią cztery pokłady: I pokład koniński, II pokład łużycki, III pokład ścinawski, IV pokład dąbrowski. Ze względu na ograniczony zasięg oraz znaczną głębokość zalegania IV pokładu, nie został on uwzględniony przy obliczaniu zasobów (pomimo niekiedy bilansowej miąższości). Żłoże węgla brunatnego Ścinawa jest żłożem pokładowym, lokalnie nieciągłym. Odznacza się średnio zmienną miąższością (Tabela 3.6.2.) i średnio zmiennym zasięgiem poszczególnych pokładów. Pokłady rozdzielają się często na kilka odrębnych warstw węglowych, które ponownie łączą się lub wyklinowują. Żłoże Ścinawa, podobnie jak inne żłoże węgla brunatnego rejonu Legnicy, zaliczono do II grupy zmienności. Pod żłożem Ścinawa w jego zachodniej części leży żłoże rudy miedzi RM 22 Lubin–Małomice oraz żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 8374 Małomice. W pobliżu północno-zachodniej granicy żłoża, jednak poza jego obrębem, leżą dwa żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry): KN 7755 Składowice III, KN 19734 Składowice IV.

**Tabela 3.6.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych żłoża Ścinawa (źródło: Stachowiak, 2010)**

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	145,5	207,1	293,1
Grubość nadkładu	[m]	133,8	186,0	266,0
Miąższość węgla	[m]	11,7	20,2	29,6
N:W	[-]	5,7	8,9	12,0

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Ścinawa jest węglem energetycznym bardzo dobrej jakości, o niskiej popielności oraz niskiej zawartości siarki (Tabela 3.6.3.). Wyniki analiz zawartości popiołu i wartości opałowej wskazują, że węgiel brunatny ze złoża Ścinawa mógłby być także wykorzystany jako węgiel do brykietowania i węgiel do produkcji półkoks. Ze względu na zawartość bituminów poniżej 12%, węgiel nie nadaje się do celów ekstrakcyjnych.

**Tabela 3.6.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Ścinawa**  
(źródło: Stachowiak, 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S^d_1$	[%]	0,36	0,64	1,93
Popielność	$A^d$	[%]	7,14	12,88	26,53
Siarka palna	$S^d_c$	[%]	0,13	0,25	0,39
Siarka popiotowa	$S^d_A$	[%]	0,10	0,32	0,67
Wartość opałowa	$Q^r_i$	[MJ/Mg]	8 198	9 527	10 792
Wydajność półkoks	$sk^d$	[%]	53,86	57,83	72,92
Wydajność prądoty	$T^d_{sk}$	[%]	8,37	11,32	14,10
Wydajność wody rozkładowej	$W^d_{sk}$	[%]	6,36	7,41	8,59
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,03	0,07	0,12
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	2,73	4,33	7,91
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	2,73	5,03	10,76
Zawartość ksylicy włóknistej	$K_w$	[%]	0,00	0,13	0,34
Zawartość wodoru	$H^d$	[%]	4,14	4,68	5,64

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Ścinawa występują wody podziemne związane z osadami holocenu, plejstocenu i neogenu związane z dużej miąższości kompleksem osadów kenozoicznych (maksymalnie ponad 400 m) oraz permskie, związane z osadami leżącej poniżej jednostki strukturalnej monokliny przedsudeckiej. Ze względu na występowanie wód wysokomineralizowanych w skałach podkenozoicznych, piętro to nie stanowi poziomu użytkowego. Największym rozprzestrzenieniem odznacza się neogeńskie piętro wodonośne, natomiast głównym źródłem zaopatrzenia w wodę jest piętro czwartorzędowe. Utwory **piętra czwartorzędowego** związane są osadami piaszczysto-żwirowymi i wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich oraz z piaskami i żwirami rzecznoholocenu. Poziomy wodonośne użytkowe utworzone przez osady wodnolodowcowe na wysoczyźnie występują w obrębie: moreny dennej bez izolacji, moreny dennej i spiętrzonej z częściową izolacją glin oraz w strukturach kopalnych o charakterze rynnowym. Miąższość czwartorzędowego poziomu użytkowego waha się od kilku do ponad 40 m, a głębokość jego zalegania waha się od 1 do ponad 70 m. Jego zasilanie odbywa się bezpośrednio z infiltracji wód opadowych i powierzchniowych, a odpływ wód podziemnych następuje

w kierunku rzek: Zimnicy, Rudnej i Szprotawy. **Piętro neogeńskie** tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim, izolowanym od wpływów i zanieczyszczeń powierzchniowych. Zalega ono na podłożu krystalicznym bloku przedsudeckiego lub osadach permo-mezozoicznych monokliny przedsudeckiej. Jego zasilanie odbywa się głównie na wychodniach przez okna hydrogeologiczne oraz przez infiltrację z czwartorzędowego piętra wodonośnego. Stanowi ono wielowarstwowy system wodonośny związany z licznymi piaszczystymi warstwami, zalegającymi w obrębie miąższego kompleksu ilastego. Powoduje to trudności w dokładnym określeniu poziomego rozprzestrzenienia poszczególnych warstw wodonośnych i ich korelacji litostratygraficznej. Warstwy piaszczysto-żwirowe i piaszczyste odznaczają się zmienną miąższością i nieregularnym rozprzestrzenieniem. Występują one na różnych głębokościach wśród iltów, mułków, mułowców i węgla brunatnego. Wydziela się tu trzy poziomy wodonośne: poziom nadwęglowy, występujący w stropowych częściach neogenu, powyżej I konińskiego pokładu węgla brunatnego, wiekowo związany z pliocenem i mioceniem górnym; poziom międzywęglowy, występujący między pokładami I i II węgla brunatnego, związany z mioceniem środkowym. Charakteryzuje go duża wydajność, pod względem bakteriologicznym nie budzi on zastrzeżeń, jednak wykazuje agresywność w stosunku do betonu i metali; poziom podwęglowy, zalegający na starszym podłożu, występujący na głębokości nawet ponad 300 m, wiekowo związany z mioceniem dolnym. Poziomy nadwęglowy i międzywęglowy są drenowane przez system odwodnienia kopalń rud miedzi. Miąższość poziomów wodonośnych neogenu wynosi od kilku do ok. 90 m. Ze względu na zmienną głębokość występowania poziomów wodonośnych, niekorzystne wykształcenie litologiczne oraz słabą odnawialność, wody poziomu neogeńskiego są wykorzystywane do eksploatacji sporadycznie, tylko tam gdzie brak użytkowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. **Piętro permskie** związane z osadami dolomitów i wapieni cechsztyńskich nie ma charakteru użytkowego z uwagi na głębokość występowania i wysoką mineralizację, sięgającą 20 g/dm<sup>3</sup>. Prowadzi ono wody szczelinowo-porowe o dużych ciśnieniach hydrostatycznych, stabilizujące się na różnych poziomach. Eksploatacja cechsztyńskich rud miedzi jest związana z intensywnym odwodnieniem tego poziomu, co odzwierciedla się również w dynamice wód piętra neogeńskiego. Złoże Ścinawa znajduje się w obszarze Lokalnego Zbiornika Wód Podziemnych LZWP nr 316 Lubin (dawny GZWP nr 316). Z uwagi na niskie zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w poziomie międzywęglowym zbiornika, a także istotne zubożenie zasobów zbiornika (ponad 60%), spowodowane odwodnieniem kopalń rud miedzi oraz niższe od wymaganych wartości wodoprzewodności i aktualnie niewielkie znaczenie poziomu wodonośnego zbiornika w gospodarce wodnej tego obszaru, obniżono jego rangę z GZWP do LZWP. Południowo-wschodni fragment złoża jest usytuowany w obszarze wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 319 Prochowice–Środa Śląska. Jest to zbiornik regionalny, paleogeńsko-neogeński, o charakterze porowym, izolowany od stropu iltami neogenu i pokrywami osadów czwartorzędowych.

Teren złoża Ścinawa znajduje się w dorzeczu Odry. W całości jest odwadniany przez lewobrzeżny dopływ Odry – Zimnicę i jej dopływy. Poza Zimnicą przez obszar złoża przepływają jeszcze dwa niewielkie strumyki: Ręszówka wpadająca do Zimnicy oraz bezimienny strumyk wpadający do Odry.

W północno-zachodniej części złoża Ścinawa występuje strefa ochronna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych Koźlice I i II. Na złożu Ścinawa znajduje się 15 ujęć wód podziemnych: 5 ujęć w Lubinie, 4 w miejscowości Niemstów, po dwa ujęcia w Siedlcach, Czerńcu i Księginicach czerpiących wodę z piętra czwartorzędowego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Ścinawa znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, jednak warunki glebowe w granicach złoża są zmienne i nie zawsze korzystne dla rozwoju rolnictwa. Oprócz kompleksów gleb chronionych klas I–IVa w centralnej części złoża, występują też gleby klas V–VI z kompleksu żłtynnego słabego i bardzo słabego. Teren złoża jest pozbawiony większych kompleksów leśnych. Niewielkie skupiska leśne znajdują się w okolicy Kłopotowa, Dąbrowy Górnej i Dąbrowy Dolnej. Poza tym między Księginicami, Kłopotowem i Siedlcami znajduje się kilka mniejszych zagajników. Złoże Ścinawa jest zlokalizowane poza granicami obszarów prawnie chronionych ze względu na walory przyrodnicze. W granicach złoża znajdują się chronione obiekty przyrody żywej (Tabela 3.6.4.). Jest to dąb szypułkowy w miejscowości

Ustronie. Ponadto w Dąbrowie Dolnej znajduje się użytek ekologiczny charakteryzujący się obecnością dobrze zachowanych wilgotnych łąk, z rzadkimi i chronionymi roślinami łąkowymi. Na obszarze złoża Ścinawa nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu, ani obszarów sieci Natura 2000.

**Tabela 3.6.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Ścinawa (źródło: opracowanie własne)**

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Ustronie	Lubin / lubiński	1977	Dąb szypułkowy	1
U	Dąbrowa Dolna	Lubin / lubiński	1996	Siedlisko przyrodnicze	2,93 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E. Marzec, M.**, 1960. Projekt robót geologiczno-rozpoznawczych (kat. C<sub>2</sub>) i poszukiwawczych na złożu węgla brunatnego w rejonie Lubina–Ścinawy–Legnicy. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 10029/2022, Warszawa.

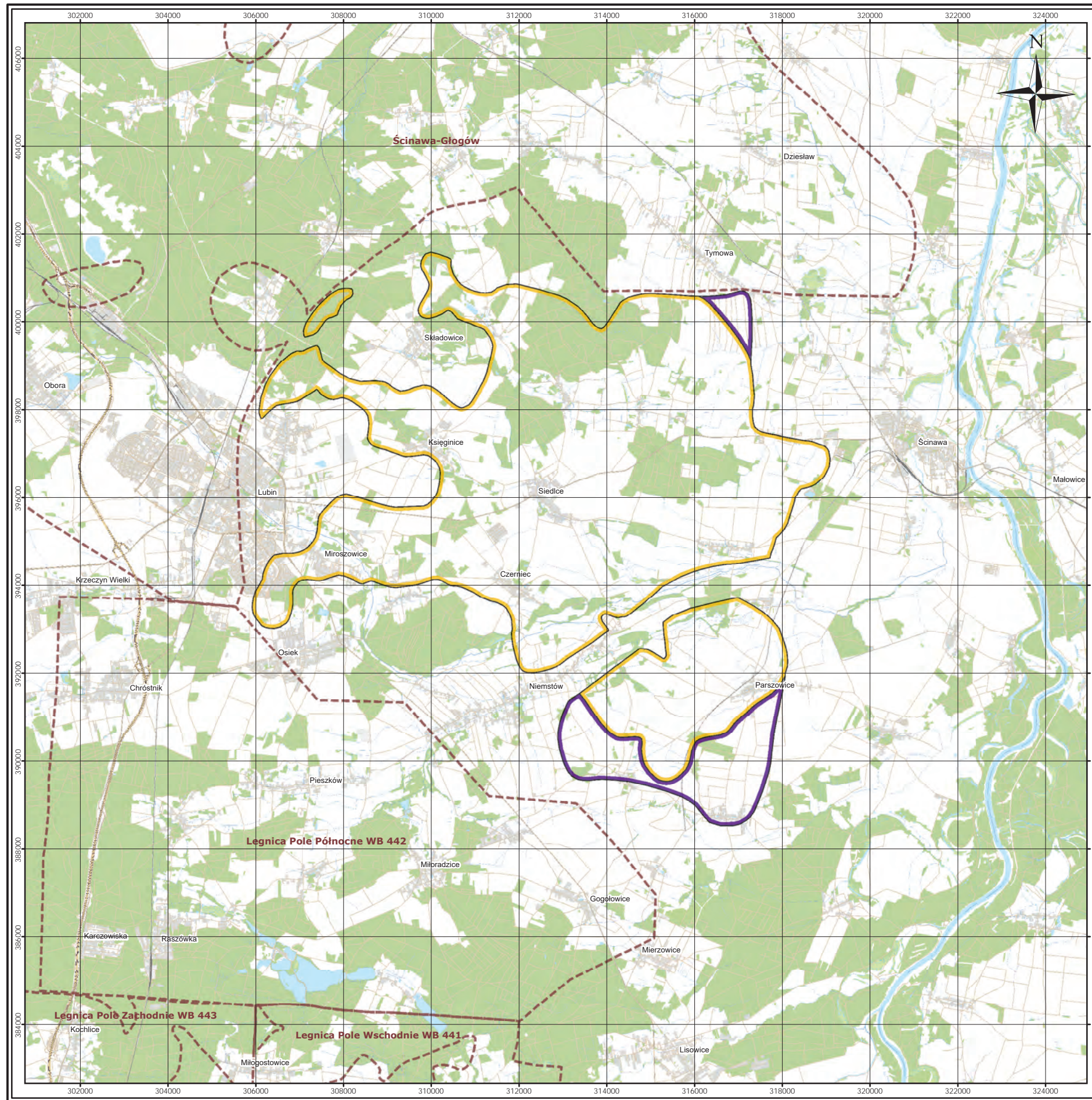
**Ciuk, E. Marzec, M.**, 1962. Projekt robót geologicznych dla poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Legnica–Ścinawa–Wrocław. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9678/2022, Warszawa.

**Ciuk, E. Marzec, M., Nosek, M., Osijuk, D., Piwocki, M.**, 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ścinawa w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9984/2022, Warszawa.

**Derkacz, J., Sztromwasser, E.**, 1984. Projekt prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego w rejonie Ścinawa–Bytom Odrzański. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 15049 CUG, Warszawa.

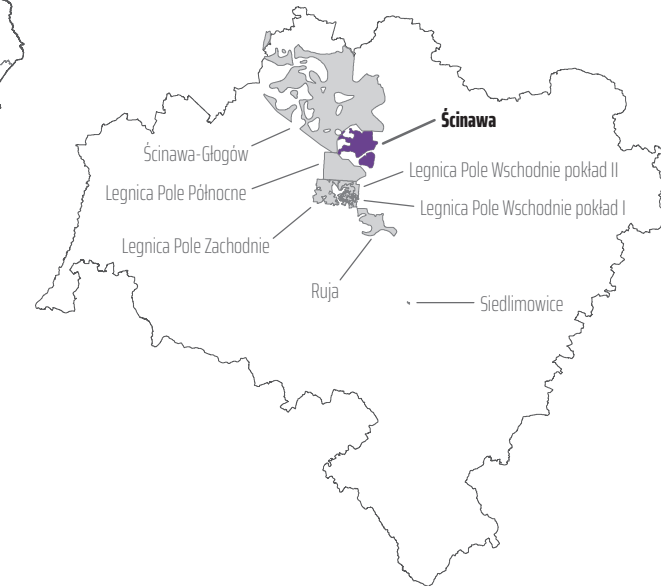
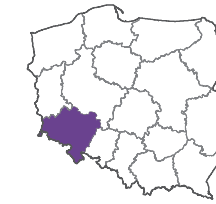
**Stachowiak, A.**, 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>2</sub> złoża węgla brunatnego Ścinawa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 831/2011, Warszawa.

**Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.**, 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.



# ZŁOŻE ŚCINAWA MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 440)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii D\*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

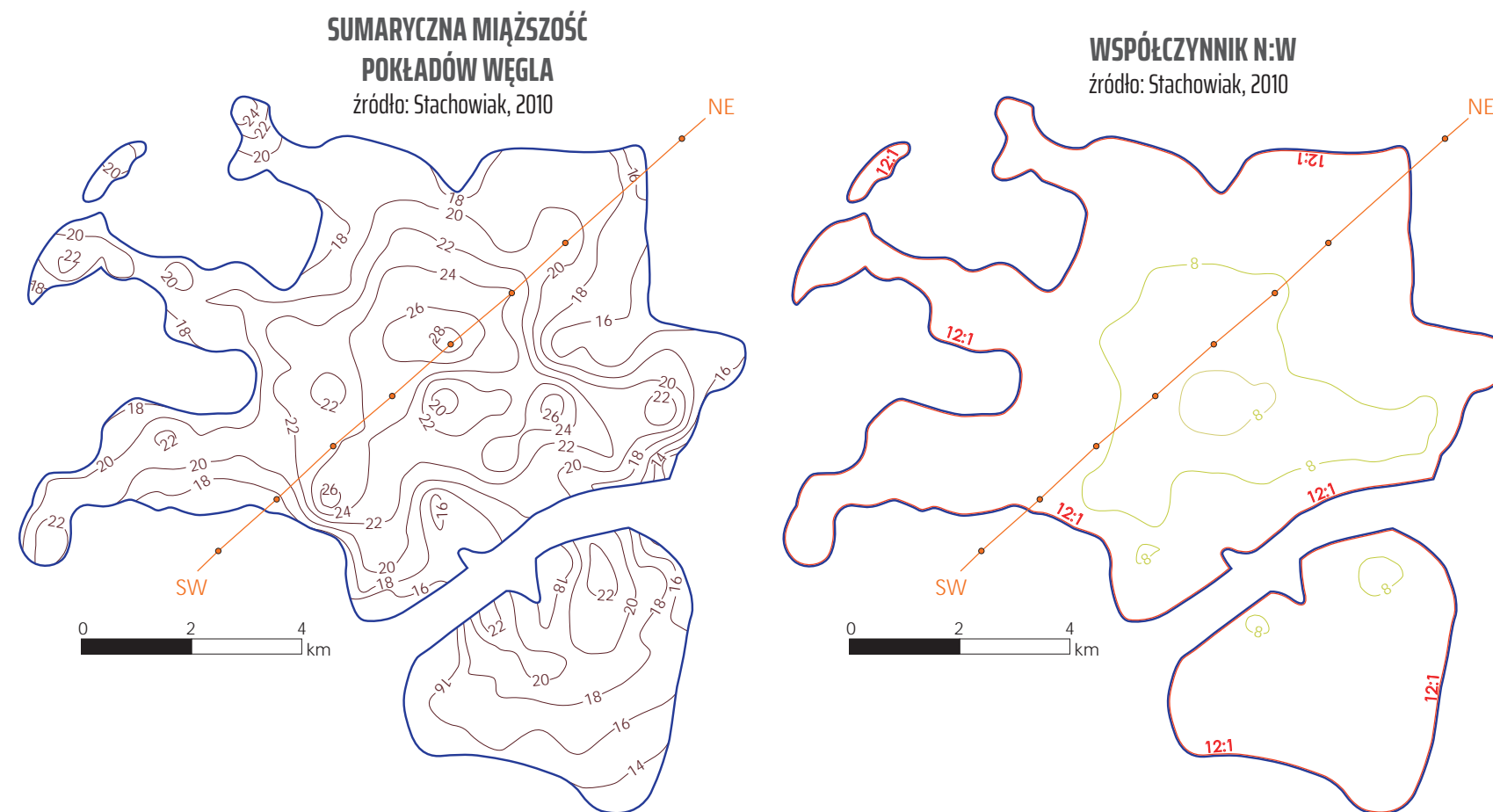
\*Stachowiak, A., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C2 złoża węgla brunatnego Ścinawa. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 831/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

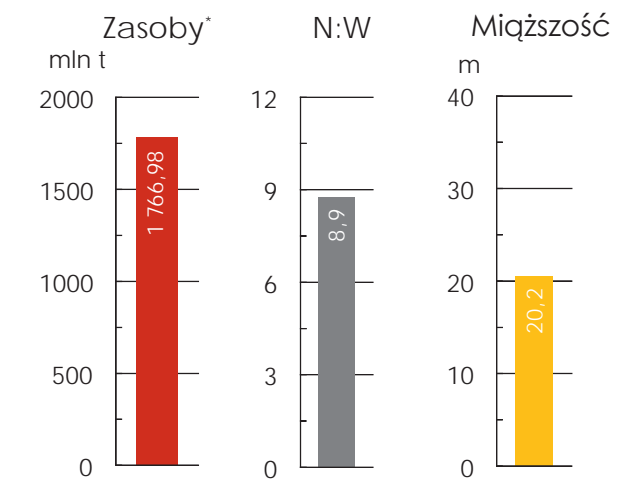
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.6.A.



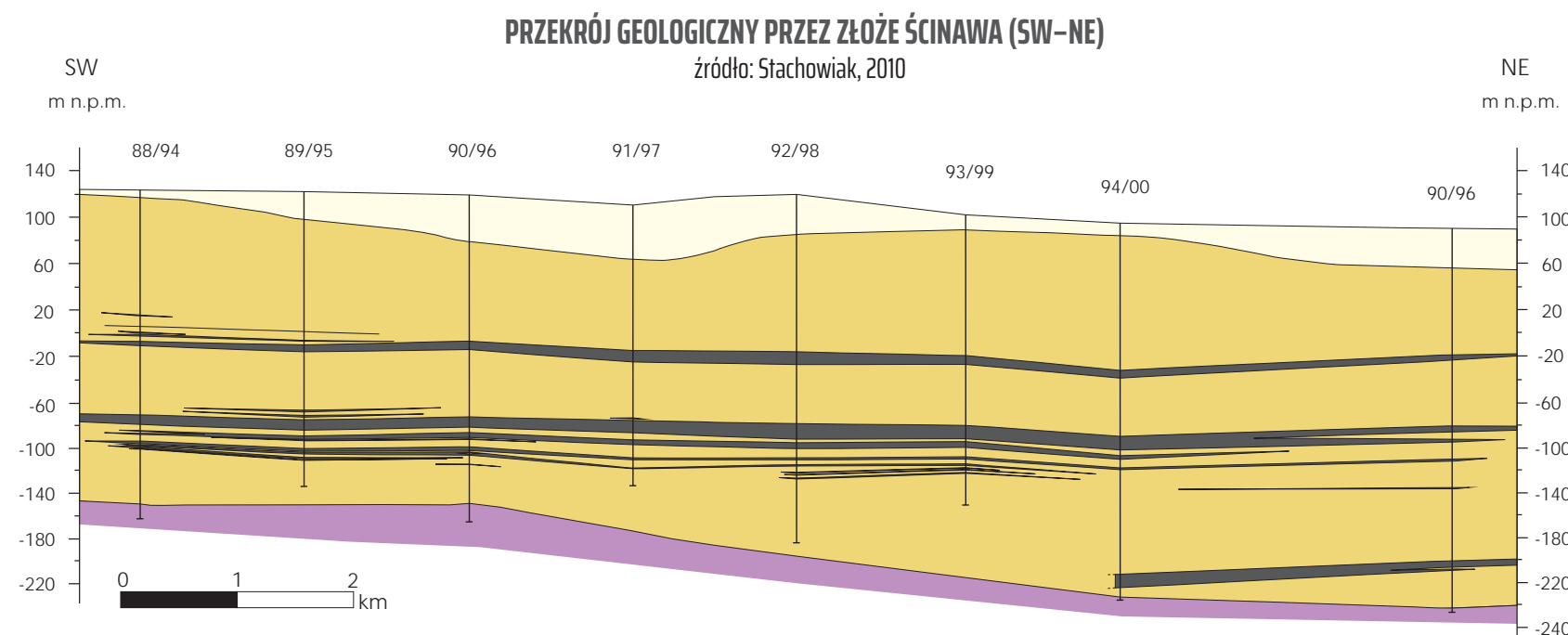
# ZŁOŻE ŚCINAWA PARAMETRY GEOLOGICZNO- GÓRNICZE

(MIDAS: WB 440)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Stachowiak, 2010



## OBJAŚNIENIA:

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

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

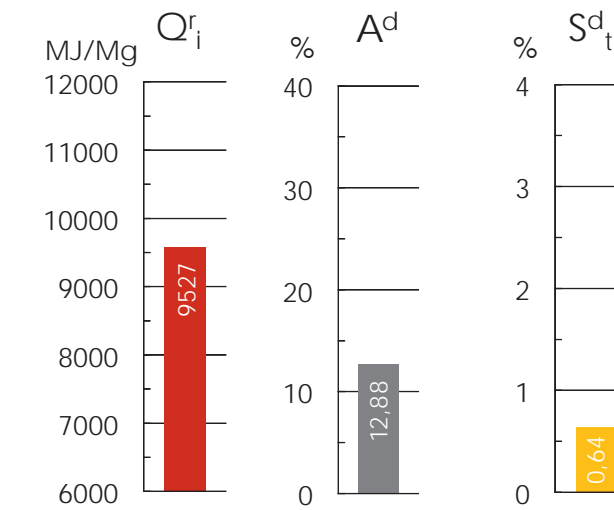
- | otwór wiertniczy
- granica wydzielenia
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- trias

Fig. 3.6.B.

# ZŁOŻE ŚCINAWA

## PARAMETRY CHEMICZNO-TECHNOLOGICZNE

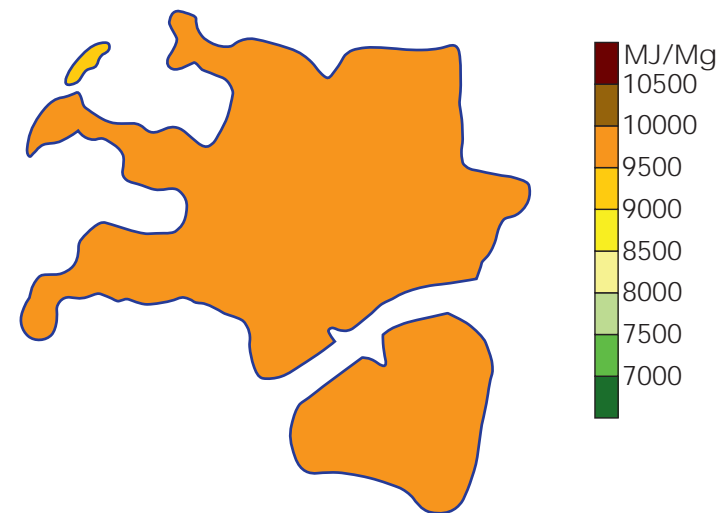
(MIDAS: WB 440)



Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

źródło: Stachowiak, 2010

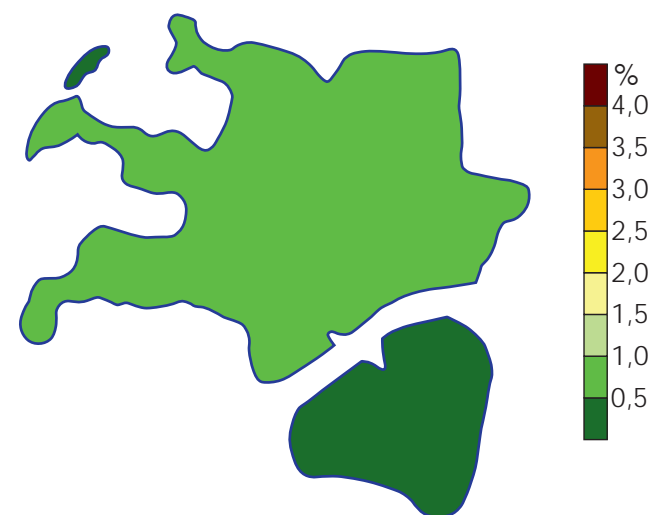
WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_{r_i}$   
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ  $A^d$   
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S^d_t$   
źródło: opracowanie własne



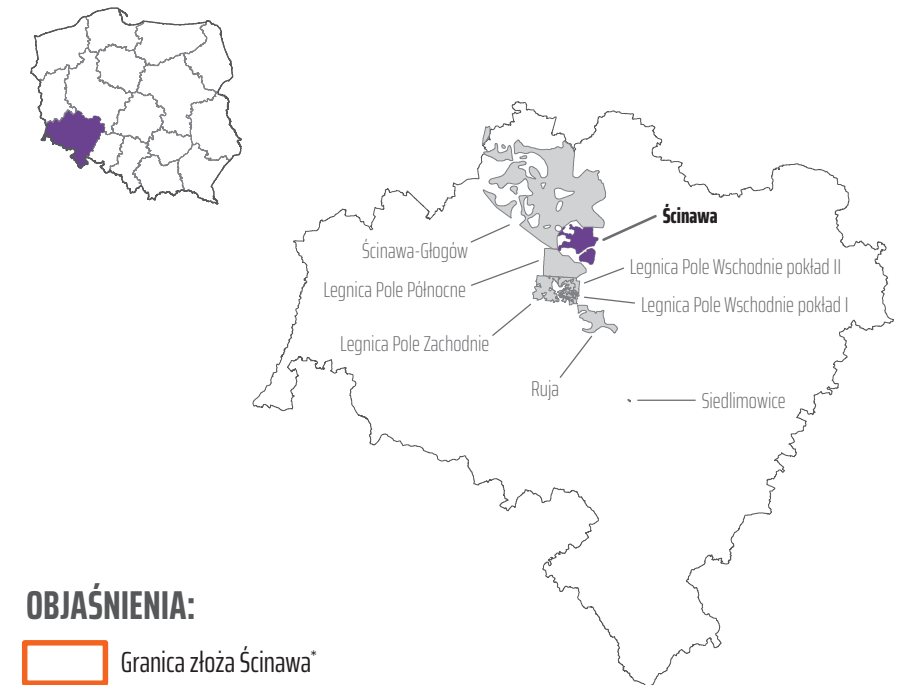
OBJAŚNIENIA:

— granica złoża



Fig. 3.6.C.

# ZŁOŻE ŚCINAWA MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 440)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Ścinawa\*
- WB 441 Sąsiedzące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 570 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Obszary chronionego krajobrazu
- Użytki ekologiczne
- Składowiska odpadów
- Wyrobiska i zwałowiska
- Granice gmin
- Strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych
- Pomniki przyrody
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Główne ujęcia wód podziemnych

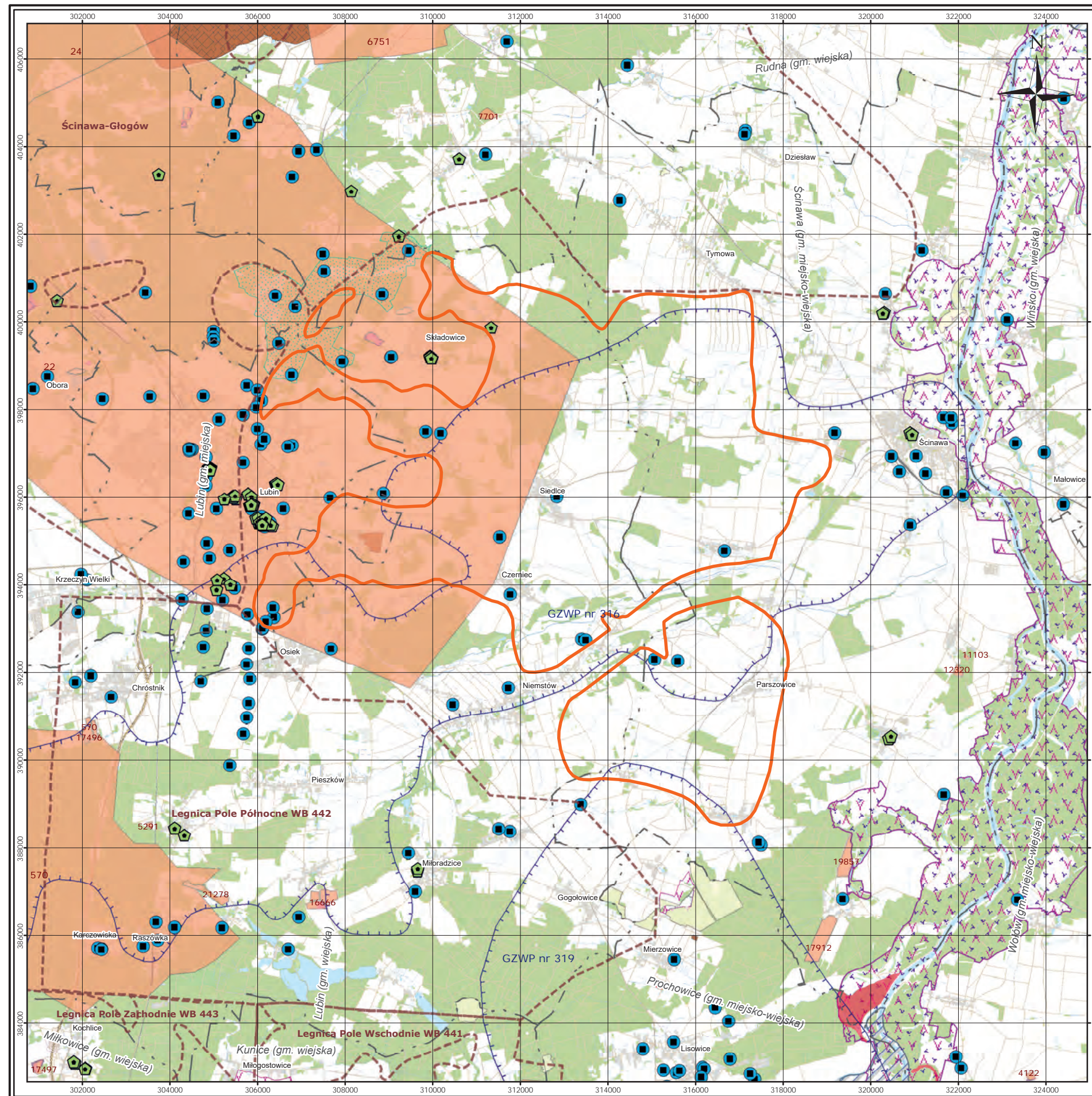
\*Stachowiak, A., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C2 złoża węgla brunatnego Ścinawa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 831/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.6.D.



# OBSZARY PROGNOSTYCZNE

## 3.7. Obszar prognostyczny Ścinawa–Głogów

**Województwo:** dolnośląskie, lubuskie; **powiat:** głogowski, lubiński, nowosolski, polkowicki, żagański;

**gmina:** Bytom Odrzański, Chocianów, Gaworzycy, Głogów, Głogów-miasto, Grębocice, Lubin, Lubin-miasto, Pęcław, Polkowice, Przemków, Radwanice, Rudna, Ścinawa, Żukowice

### Zasoby węgla brunatnego

Obszar prognostyczny węgla brunatnego Ścinawa–Głogów rozciąga się na obszarze monokliny przedsudeckiej i w znacznym stopniu pokrywa się z udokumentowanymi złożami rud miedzi. W sąsiedztwie południowej granicy obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów znajdują się udokumentowane i niezagospodarowane złoża węgla brunatnego Ścinawa WB 440 oraz Legnica Pole Północne WB 442. Całkowita powierzchnia złoża Ścinawa wynosi 654,2 km<sup>2</sup> (292,2 km<sup>2</sup> – obszar bilansowy), a jego szacunkowe zasoby o cechach bilansowych, rozpoznanych w kategorii D, wynoszą 1015,16 mln ton (Tabela 3.7.1.) (Sztromwasser i in., 2007).

Tabela 3.7.1. Zasoby węgla brunatnego w obszarze prognostycznym Ścinawa-Głogów (źródło: Sztromwasser i in., 2007)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria D	1015,16	1233,33	2248,49
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>1015,16</b>	<b>1233,33</b>	<b>2248,49</b>

### Warunki geologiczno-górnice

W profilu utworów miocenu rejonu Ścinawa–Głogów występują te same pokłady węgla, co w złożach Legnica i Ścinawa. Profil litologiczny złoża Ścinawa–Głogów przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry koryt rzecznych, torfy i namuły torfowe oraz osady deluwialne;
- (2) utwory plejstocenu budują osady lodowcowe (gliny lodowcowe, piaski i żwiry) związane z akumulacją lądolodów południowopolskich i środkowopolskich, osady interglacjalne – rzeczne (piaski, żwiry) i jeziorne (iły i mułki) oraz wodnolodowcowe (piaski i żwiry);
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) reprezentują utwory ilaste z wkładkami i soczewkami piasków i mułków. Zawierają one sporadycznie soczewkowane przewarstwienia węgla o niewielkiej miąższości;
- (4) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o charakterze złożowym, rozprze-strzeniony na terenie prawie całego obszaru prognostycznego;
- (5) utwory formacji pawłowickiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci osadów piaszczystych, miejscami mułkowatych i ilastych;
- (6) **II tużycki pokład węgla brunatnego** (formacji ścinawska, miocen środkowy) o charakterze złożowym. Charakteryzuje się obecnością dwóch ław węglowych, górnej i dolnej, rozdzielonych przeważnie łupkami węglistymi;

(7) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny i środkowy) reprezentowane przez utwory ilaste i ilasto-piaszczyste z wkładkami węgla oraz itów i łupków węglistych. W spągu formacji występuje **III ścinawski pokład węgla brunatnego**, o charakterze złożowym;

(8) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) wykształcone w postaci osadów ilasto-mułkowo-piaszczystych, głównie iły i mułki. W obrębie tej formacji występuje **IV dąbrowski pokład węgla brunatnego**, bez znaczenia złożowego;

(9) utwory paleogenu reprezentowane przez zwietrzliny ilaste skał podłoża podkenozoicznego;

(10) w podłożu podkenozoicznym występują piaskowce, fylity, łupki serycytowe, łupki chlorytowe, kwarcyty, łupki kwarcowo-skalenkowe oraz kwaśne skały wylewne, których wiek przyjęto na proterozoik i starszy paleozoik.

Serię węglonośną obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów stanowią cztery pokłady: I pokład koniński, II pokład tużycki, III pokład ścinawski IV pokład dąbrowski. Ze względu na ograniczony zasięg oraz znaczną głębokość zalegania IV pokładu, nie został on uwzględniony przy obliczaniu zasobów (pomimo niekiedy bilansowej miąższości). Średnie wartości parametrów geologiczno-górnice dla obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów przedstawiono w tabeli (Tabela 3.7.2.). Obszar Ścinawa–Głogów w znacznym stopniu pokrywa się z udokumentowanymi złożami rud miedzi: RM 5239 Bytom Odrzański, RM 6437 Głogów, RM 9748 Głogów Głęboki-Przemysłowy, RM 22 Lubin-Małomice, RM 23 Polkowice, RM 17668 Radwanice-Gaworzycy, RM 6751 Retków, RM 20858 Retków-Grodziszczce, RM 24 Rudna, RM 29 Sieroszowice. Ze względu na duży nadkład, przekraczający 200 m, nie są to obszary korzystne do podjęcia eksploatacji odkrywkowej, jednak znaczące zasoby węgla brunatnego mogą w przyszłości skłaniać do poszukiwań alternatywnych metod ich wykorzystania.

Tabela 3.7.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych obszaru prognostycznego Ścinawa-Głogów (źródło: Sztromwasser i in., 2007)

Parametr	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych
		średnio
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	262,0
Grubość nadkładu	[m]	234,4
Miąższość węgla	[m]	27,8
N:W	[-]	7,1

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny z obszaru prognostycznego Ścinawa-Głogów jest węglem energetycznym dobrej jakości, o niskiej popielności (Tabela 3.7.3.).

**Tabela 3.7.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w granicach zasobów bilansowych obszaru Ścinawa–Głogów**  
(źródło: Derkacz, Sztromwasser, 1984)

Parametr	Symbol	Jednostka	Obszar zasobów bilansowych		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_1^d$	[%]	0,50	2,21	6,34
Popielność	$A^d$	[%]	6,94	14,23	26,05
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	4284	7714	10642
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	10,78	12,74	14,18
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,05	0,09	0,14
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	3,42	4,73	5,55

## Warunki hydrogeologiczne

Występowanie wód podziemnych w obszarze prognostycznym Ścinawa–Głogów jest związane z osadami piaszczysto-żwirowymi czwartorzędowe, neogenu i paleogenu, piaskowcami pstręgo piaskowca, wapieniami i dolomitami cechsztynu oraz piaskowcami czerwonego spągowca. Największym rozprzestrzenieniem odznacza się neogeńskie piętro wodonośne, natomiast głównym źródłem zaopatrzenia w wodę jest piętro czwartorzędowe. Utwory **piętra czwartorzędowego** są związane osadami piaszczysto-żwirowymi i wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich oraz z piaskami i żwirami rzecznyymi holocenu. Poziomy wodonośne użytkowe utworzone przez osady wodnolodowcowe na wysoczyźnie występują w obrębie: moreny dennej bez izolacji, moreny dennej i spiętrzonej z częściową izolacją glin oraz w strukturach kopalnych o charakterze rynnowym. Miąższość czwartorzędowego poziomu użytkowego waha się od kilku do ponad 40 m, a głębokość jego zalegania waha się od 1 do ponad 70 m. Jego zasilanie odbywa się bezpośrednio z infiltracji wód opadowych i powierzchniowych. **Piętro neogenu i paleogenu** tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim, izolowanym od powierzchni terenu. Serie ilaste są przeławicane osadami piaszczystymi, tworząc wielowarstwowy system wodonośny o złożonych warunkach hydrogeologicznych. Jego zasilanie odbywa się głównie na wychodniach przez okna hydrogeologiczne oraz przez infiltrację z czwartorzędowego piętra wodonośnego. Stanowi ono wielowarstwowy system wodonośny związany z licznymi, piaszczystymi warstwami zalegającymi w obrębie mięjszego kompleksu ilastego. Powoduje to trudności w dokładnym określeniu poziomego rozprzestrzenienia poszczególnych warstw wodonośnych i ich korelacji litostratygraficznej. Warstwy piaszczysto-żwirowe i piaszczyste odznaczają się zmienną miąższością i nieregularnym rozprzestrzenieniem. Występują one na różnych głębokościach wśród iltów, mułków, mułowców i węgla brunatnego. Wyróżnia się tu trzy poziomy wodonośne: poziom nadwęglowy (plioceński i górnomioceniński), występujący w stropowych partiach neogenu, nad II łuzickim pokładem węgla brunatnego; poziom międzywęglowy, ograniczony ławami węgla brunatnego, zaliczanych do pokładu łuzickiego (górnno- i środkowomioceniński) oraz poziom podwęglowy (dolnomioceniński i oligoceniński) zalegający na starszym podłożu. Poziomy nadwęglowy i międzywęglowy są poziomami użytkowymi piętra neogeńsko-paleogeńskiego. Wody poziomu podwęglowego, ze względu na kontakty tektoniczne i hydrostrukturalne ze skałami podłoża podkenozoicznego, są wysoko zmineralizowane i nie stanowią poziomu użytkowego. Poziom nadwęglowy i międzywęglowy jest drenowany przez system odwodnienia kopalń rud miedzi. Miąższość poziomów wodonośnych neogenu i paleogenu wynosi od kilku do ok. 90 m. Ze względu na zmienną głębokość występowania poziomów wodonośnych, niekorzystne wykształcenie litologiczne oraz słabą odnawialność, wody poziomu paleo-neogeńskiego są wykorzystywane do eksploatacji sporadycznie, tylko tam, gdzie brak użytkowego czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Podkenozoiczne **piętro wodonośne permsko-triasowe** charakteryzuje się wodami wysoko zmineralizowanymi i też nie jest zaliczone do użytkowych pięter wodonośnych. Dla udostępnienia do

eksploatacji rud miedzi od 1968 r. jest odwadniany poziom cechsztyński, w wyniku czego zostały zaburzone naturalne warunki hydrogeologiczne na obszarze KGHM, polegające na wzajemnej wymianie wód między kompleksami triasowo-permskim a piętrami wodonośnymi paleogenu, neogenu i czwartorzędowe.

Północna część obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów znajduje się w obrębie trzech Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) o charakterze porowym: GZWP nr 303 Pradolina Barycz–Głogów (E), GZWP nr 314 Pradolina rzeki Odra (Głogów), GZWP nr 302 Pradolina Barycz–Głogów (W). Południowa część obszaru Ścinawa–Głogów jest zlokalizowana w obszarze Lokalnego Zbiornika Wód Podziemnych LZWP nr 316 Lubin (dawny GZWP nr 316). Z uwagi na niskie zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w poziomie międzywęglowym zbiornika, a także istotne zubożenie zasobów zbiornika (ponad 60%), spowodowane odwodnieniem kopalń rud miedzi, oraz niższe od wymaganych wartości wodoprzewodności i aktualnie niewielkie znaczenie poziomu wodonośnego zbiornika w gospodarce wodnej tego obszaru, obniżono jego rangę z GZWP do LZWP. Obszar Ścinawa–Głogów znajduje się w dorzeczu Odry. W zachodniej części obszaru Ścinawa–Głogów występuje strefa ochronna ujęcia wód podziemnych Sucha Górna. W południowej części obszaru złożowego jest usytuowana strefa ochronna ujęcia wód podziemnych Koźlice I i II.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, jednak warunki glebowe są zmienne i nie zawsze korzystne dla rozwoju rolnictwa. Gleby chronione występują w niewielkich, izolowanych polach. W podmokłych dolinach rzecznych i obniżeniach terenu spotykane są małe obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego. W południowej części obszaru występują duże, zwarte kompleksy łąk. Północno-zachodnia część obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów znajduje się w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Wzgórza Dalkowskie oraz Specjalnego Obszaru Ochrony Ptaków (SOOP) Dolina Środkowej Odry (PLB080004), Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk (SOOS) Nowosolska Dolina Odry (PLH080014) oraz SOOS Dalkowskie Jary (PLH020088). Zachodnia część obszaru prognostycznego jest usytuowana w obrębie SOOP Stawy Przemkowskie (PLB020003) oraz SOOP Bory Dolnośląskie (PLB020005). Wschodnia część obszaru jest położona w obrębie Specjalnego Obszaru Ochrony Ptaków i Siedlisk Łęgi Odrzańskie (PLC020002). Skrawek południowo-zachodniej części obszaru Głogów–Ścinawa jest położony w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Lasy Chocianowskie.

W granicach obszaru prognostycznego Ścinawa–Głogów znajdują się chronione obiekty przyrody żywej takie jak rezerwaty, pomniki przyrody i użytki ekologiczne (Tabela 3.7.4.).

**Tabela 3.7.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych w obszarze prognostycznym Ścinawa–Głogów**  
(źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
R	Bonów	Bytom Odrzański / żagański	1977	L- Annabrzeskie Wąwozy	85,28 ha
R	Dalków	Gawrzyce / polkowicki	1972	L- Dalkowskie Jary	36,12 ha
R	Jakubów	Radwanice / polkowicki	2001	L- Buczyna Jakubowska	19,28 ha
R	Obiszów	Grębocice / polkowicki	1972	L- Uroczysko Obiszów	6,28 ha
R	Obiszów	Grębocice / polkowicki	1994	L- Skarpa Storczyków	65,17 ha
P	Gostyń	Gawrzyce / polkowicki	1994	Dąb szypułkowy	1
P	Głogów	Głogów / głogowski	2006	Dąb szypułkowy	11
P	Głogów	Głogów / głogowski	2006	Buk pospolity	1
P	Głogów	Głogów / głogowski	2006	Tulipanowiec amerykański	1

Tabela 3.7.4. cd.

P	Głogów	Głogów / głogowski	1988	Wierzba biała	1
P	Głogów	Głogów / głogowski	2006	Topola biała	1
P	Głogów	Głogów / głogowski	2006	Głóg dwuszyjkowy	12
P	Grębocice	Grębocice / polkowicki	1988	Lipa szerokolistna	1
P	Orsk	Rudna / lubiński	1994	Dqb szypułkowy	4
P	Nieszczyce	Rudna / lubiński	1994	Żywniak zachodni	1
P	Nieszczyce	Rudna / lubiński	1978	Dqb szypułkowy	1
P	Wysokie	Rudna / lubiński	1979	Dqb szypułkowy	2
P	Kliszów	Rudna / lubiński	1979	Lipa drobnolistna	1
P	Mleczno	Rudna / lubiński	1983	Dqb szypułkowy	1
P	Koźlice	Rudna / lubiński	1965	Buk pospolity	1
P	Koźlice	Rudna / lubiński	1991	Dqb szypułkowy	1
P	Żelazny Most	Polkowice / lubiński	1980	Buk pospolity	1
P	Koźlice	Rudna / lubiński	1994	Dqb szypułkowy	1
P	Obora	Lubin / lubiński	1988	Dqb szypułkowy	2
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Dqb szypułkowy	2
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Sosna zwyczajna	1
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Robinia akacjowa	2
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Grab zwyczajny	1
P	Lubin	Lubin / lubiński	1994	Platan klonolistny	1
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Klon jawor	2
P	Lubin	Lubin / lubiński	2005	Żywniak zachodni	47
P	Trzebcz	Polkowice / polkowicki	2019	Dqb szypułkowy	19
P	Grodowiec	Grębocice / polkowicki	1999	Dqb burgundzki	2
P	Grodowiec	Grębocice / polkowicki	1999	Kasztanowiec zwyczajny	42
P	Parchów	Chocianów / polkowicki	1988	Platan klonolistny	2
U	Głogów	Głogów / głogowski	2005	Łęgi Głogowskie	605,57 ha
U	Gaworzyce	Gaworzyce / polkowicki	1993	Przemkowskie Bagno	1696,78 ha
U	Pęctaw	Pęctaw / głogowski	2002	Śródpolny las pod Pęctawiem	6,47 ha
U	Grodowiec	Grębocice / polkowicki	1999	Kępa drzew i krzewów Grodowiec II	0,25 ha
U	Tymowa	Ścinawa / lubiński	1996	Siedlisko przyrodnicze Śnieżyca	5,55 ha

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

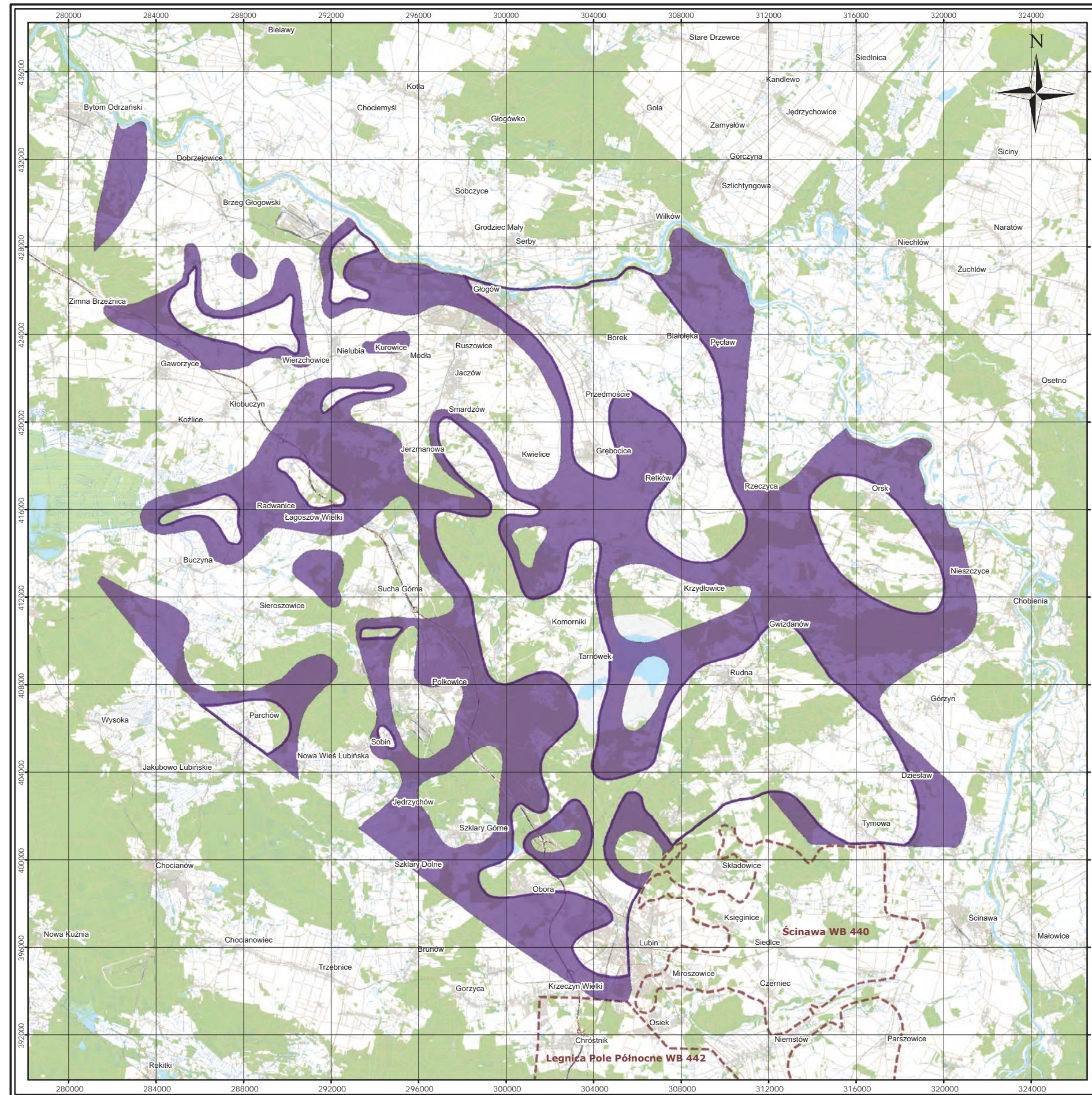
### Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E., Marzec, M., Nosek, M., Osijek, D., Piwocki, M.**, 1961. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Ścinawa w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9984/2022, Warszawa.

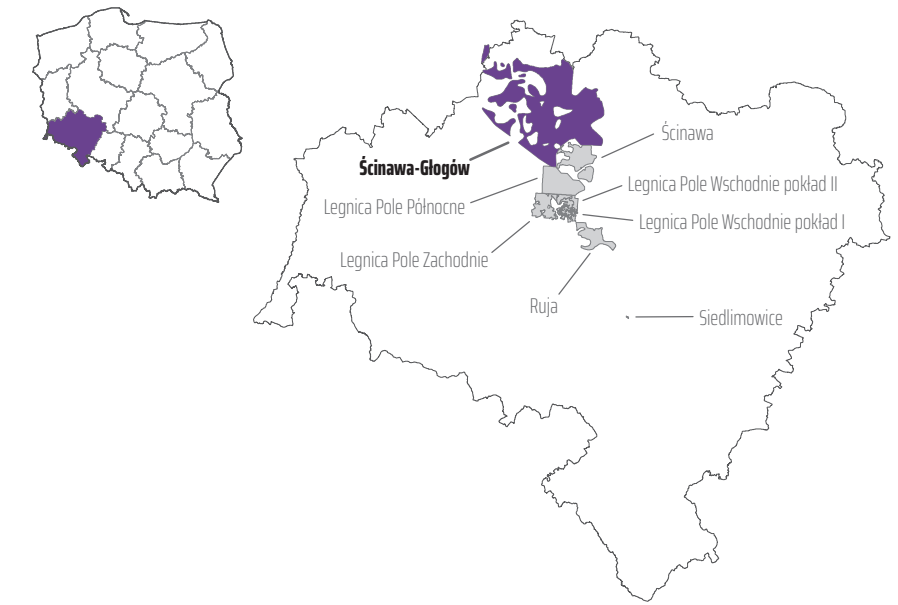
**Derkacz, J., Sztrömwasser, E.**, 1984. Projekt prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego w rejonie Ścinawa–Bytom Odrzański. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 15049 CUG, Warszawa.

**Stachowiak, A.**, 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>2</sub> złoża węgla brunatnego Ścinawa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 831/2011, Warszawa.




**Sztrömwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A.**, 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.



# OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŚCINAWA-GŁOGÓW MAPA ZASOBOWA



## OBJAŚNIENIA:

-  Zasoby o cechach bilansowych odpowiadające kategorii D\*
-  Zasoby o cechach pozabilansowych odpowiadające kategorii D
-  **WB 440** Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

\*Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A., 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywania i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.

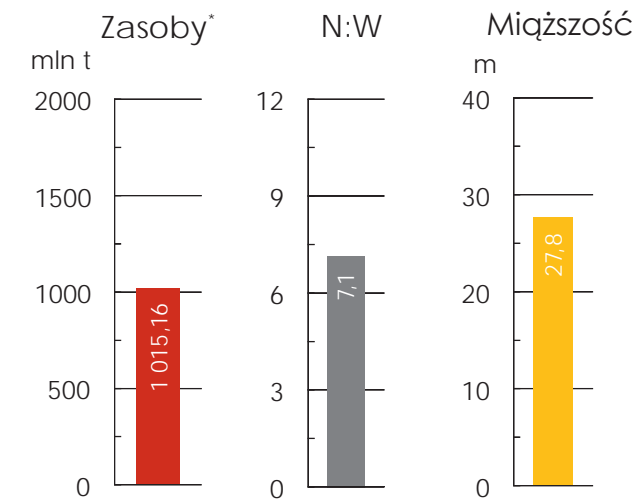
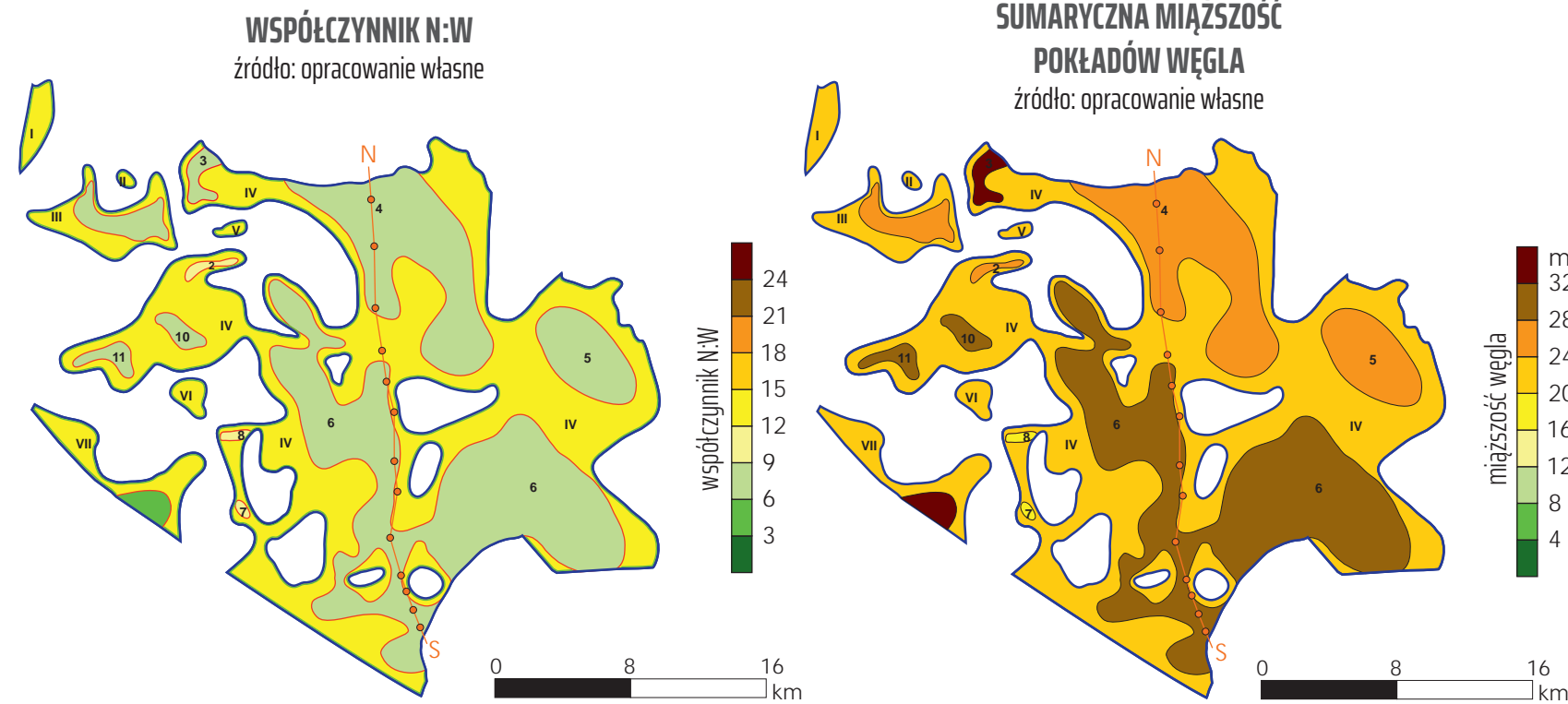


układ współrzędnych 1992

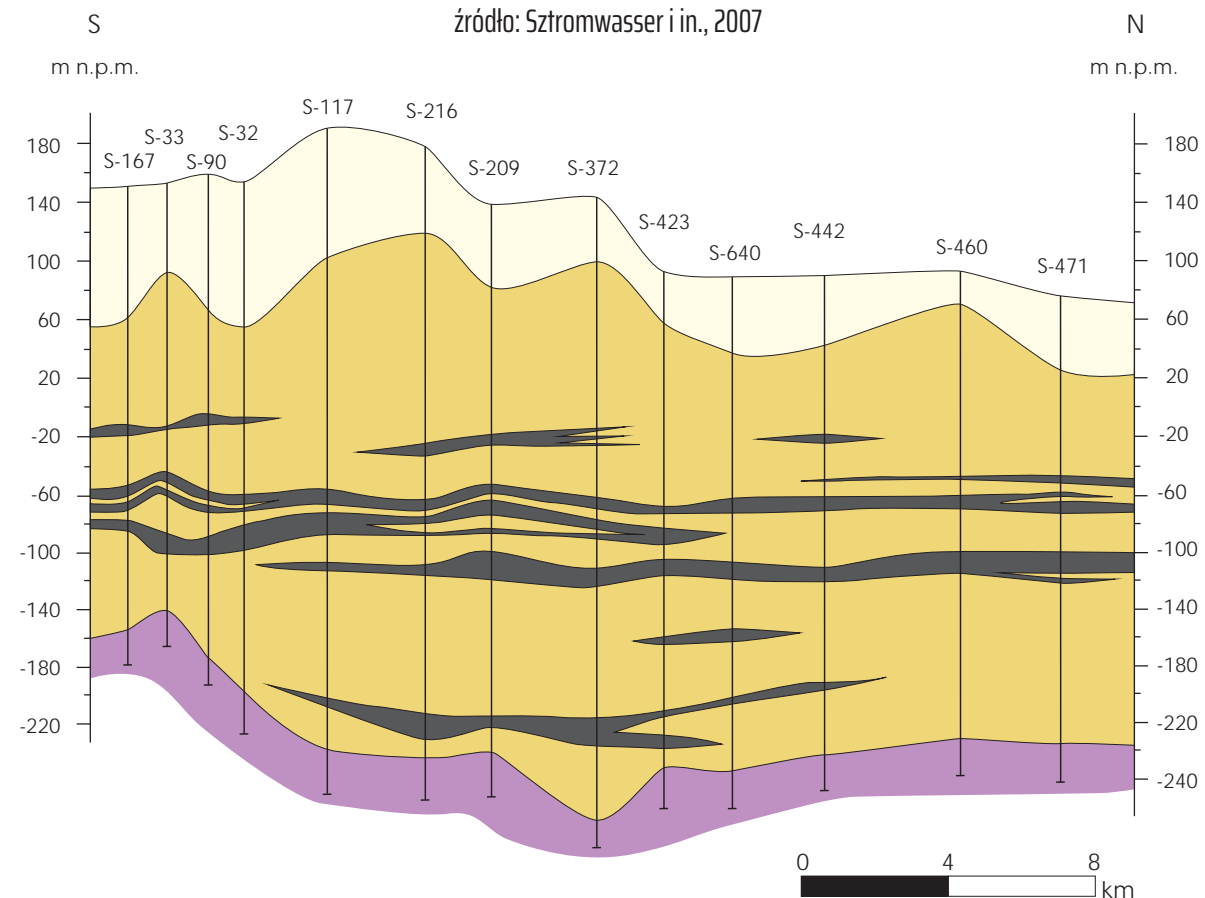
podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.7A.

# OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŚCINAWA-GŁOGÓW PARAMETRY GEOLOGICZNO- GÓRNICZE



## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŚCINAWA-GŁOGÓW (S-N)



### Uśrednione parametry geologiczno-górnictwe

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

### OBJAŚNIENIA:

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

### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- otwór wiertniczy
- granica wydzielenia
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- trias

Fig. 3.7.B.

# OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŚCINAWA-GŁOGÓW PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

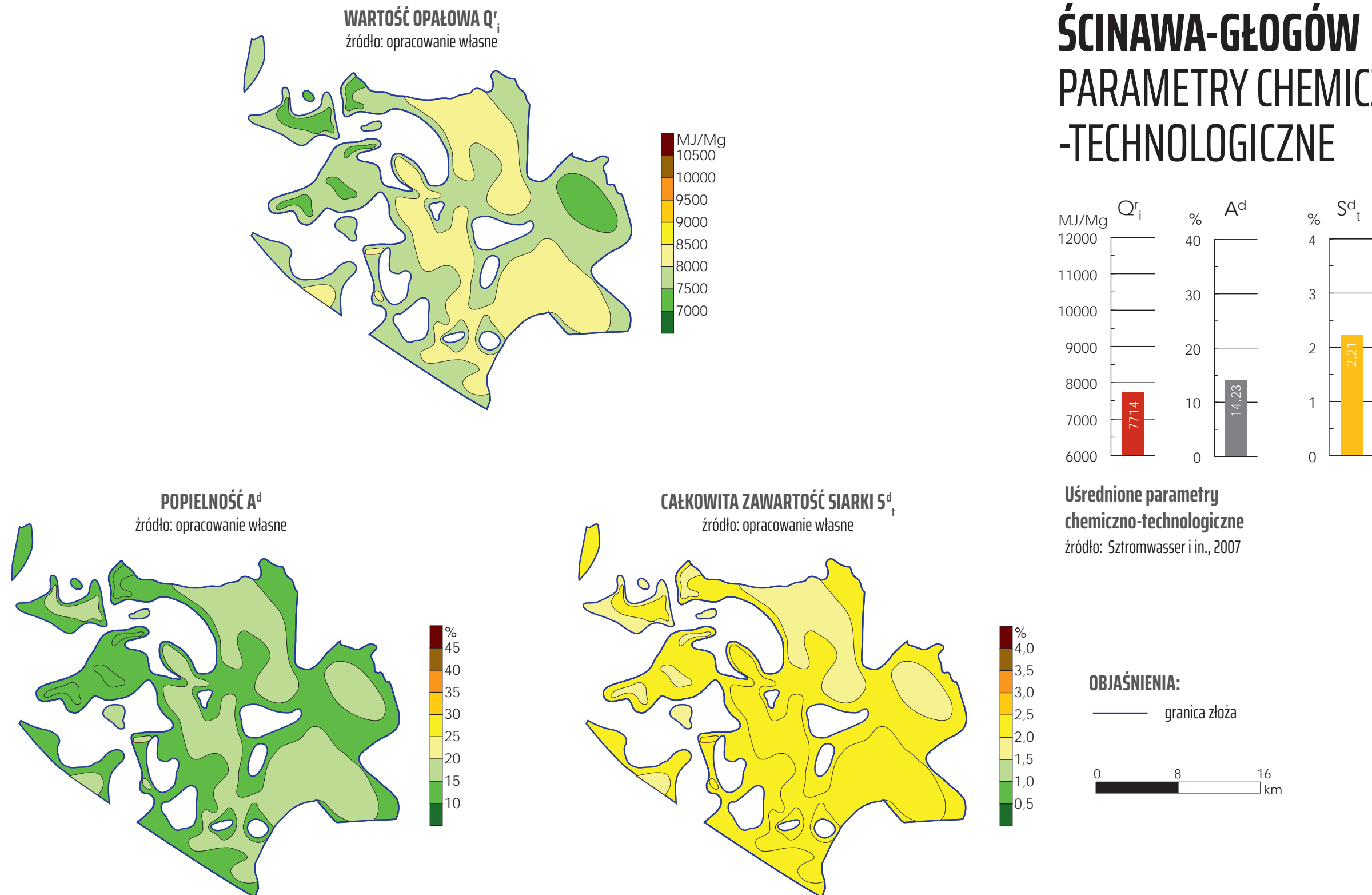
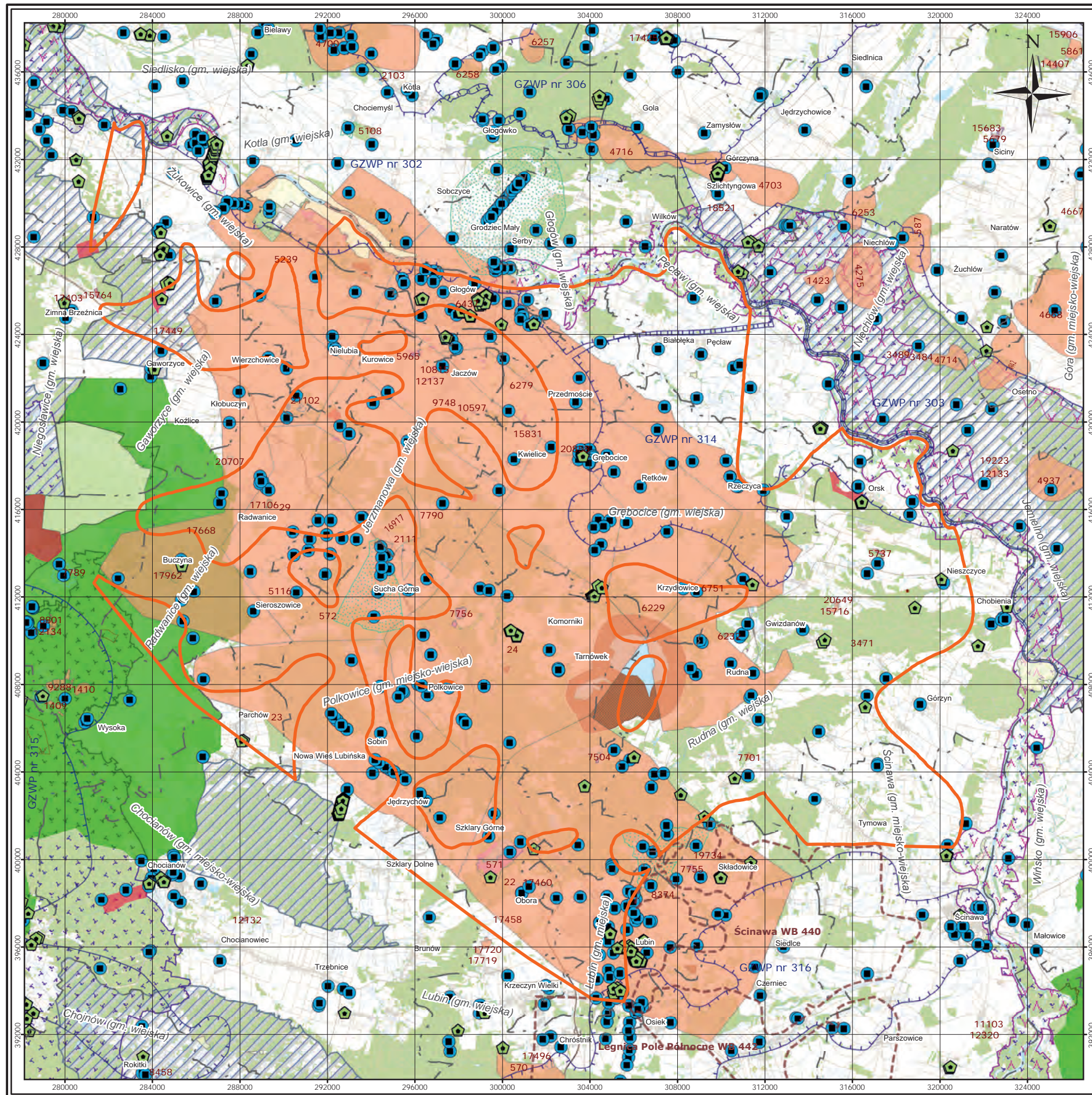
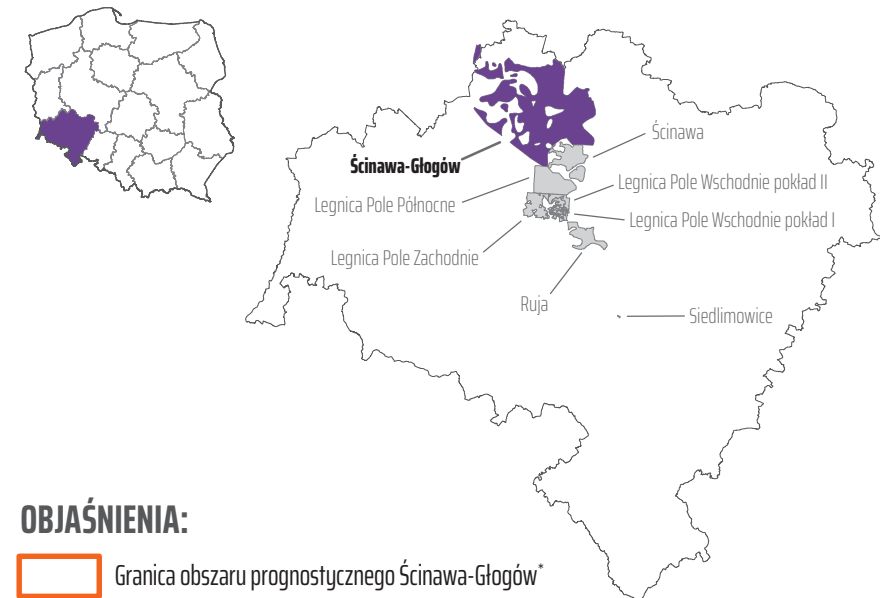


Fig. 3.7.C.



# OBSZAR PROGNOSTYCZNY ŚCINAWA-GŁOGÓW MAPA ŚRODOWISKOWA



## OBJAŚNIENIA:

- Granica obszaru prognostycznego Ścinawa-Głogów\*
- Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 572 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerваты
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 - specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 - obszary specjalnej ochrony ptaków
- Obszary chronionego krajobrazu
- Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe
- Użytki ekologiczne
- Strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Składowiska odpadów
- Wyrobiska i zwalowiska
- Pomniki przyrody - obszary
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Sztromwasser, E., Stachowiak, A., Kasiński, J.R., Saternus, A., 2007. Scenariusze rozwoju technologicznego przemysłu wydobywczego i przetwórstwa węgla brunatnego. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 5/2008, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 3.7.D.

# 4. REJON ŁÓDZKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE

## 4.1. Żłoże Rogóžno

(MIDAS: WB 447)

**Województwo:** łódzkie; **powiat:** zgierski;

**gmina:** Ozorków, Zgierz

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Rogóžno występuje w nadkładzie wysadu solnego o tej samej nazwie. Występuje ono w praktyce jedynie w nadkładzie wysadu solnego i jego kontur jest tożsamy z konturem żłoża soli. Kontur żłoża ma kształt owalu o wymiarach 6,5 × 3,5 km i orientacji dłuższej osi NNW–SSE.

Zasoby węgla brunatnego żłoża Rogóžno były liczone wielokrotnie dla całego żłoża lub jego części. Żłoże Rogóžno ma zatwierdzoną dokumentację geologiczną w kategorii C<sub>2</sub> (Ciuk, Marzec, 1960), w której przedstawiono zasoby geologiczne węgla brunatnego w ilości 551,29 mln ton zasobów bilansowych i 104,88 mln ton zasobów pozabilansowych. W pierwszej połowie lat sześćdziesiątych na żłożu Rogóžno wykonano kolejne otwory wiertnicze, a wyniki tych prac zostały przedstawione w kolejnych dokumentacjach geologicznych (Kossowski, 1962; Różycki, 1966), z których żadna nie została jednak zatwierdzona. W latach 1979–1982 na żłożu wykonano dalsze otwory wiertnicze, których wyniki nie stały się przedmiotem kolejnej dokumentacji, a zostały jedynie przedstawione w formie sprawozdania (Tronowska i in., 1984). Nie wszystkie materiały dokumentacyjne zachowały się do chwili obecnej; pewna ich część uległa zniszczeniu w Przedsiębiorstwie Geologicznym Proxima we Wrocławiu w czasie wielkiej powodzi w 1997 r. Dopiero w 2010 r. powstał dodatek do dokumentacji (Kasiński i in., 2010), który zniwelował dysproporcję pomiędzy dość skąpymi danymi, na podstawie których została opracowana jedyna zatwierdzona dokumentacja geologiczna żłoża, a zgromadzoną na przestrzeni lat rzeczywistą wielokrotnie rozleglejszą wiedzą geologiczną na temat żłoża, która w sposób istotny zmienia obraz jego budowy geologicznej. W dodatku tym ustalono zasoby całkowite węgla brunatnego w kategorii C<sub>2</sub> w ilości 838,38 mln ton (Tabela 4.1.1.), w tym:

- zasoby pokładu II w ilości 419,09 mln ton jako zasoby bilansowe;
  - zasoby pokładu V w ilości 419,29 mln ton jako zasoby pozabilansowe ze względu na jakość kopaliny.
- Całkowita powierzchnia żłoża wynosi 18,6 km<sup>2</sup>, w tym powierzchnia zasobów bilansowych – 17,7 km<sup>2</sup>.

Tabela 4.1.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Rogóžno (źródło: Kasiński i in., 2010)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria C <sub>2</sub>	419,09	419,29	838,38
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>419,09</b>	<b>419,29</b>	<b>838,38</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoża Rogóžno przedstawia się następująco:

(1) utwory holoceniowe wykształcone w postaci piasków rzecznych i piasków stożków napływowych ze szczątkami organicznymi, podrzędnie torfów i namutów organicznych;

(2) utwory plejstoceniowe zbudowane z utworów zlodowacenia środkowopolskiego, które są wykształcone w postaci osadów zastoiskowych (mułki) i poziomu glin lodowcowych, występującego lokalnie w postaci płatów. Niżej zalega gruba seria piasków i żwirów fluwioglacjalnych, a pod nią mułki zastoiskowe i gliny lodowcowe zlodowacenia południowopolskiego. Najstarszymi utworami plejstocenu w nadkładzie wysadu są piaski, mułki i ility jeziorne zlodowacenia południowopolskiego, wypełniające lokalne zagłębienia powstałe w stropie osadów neogeńskich w wyniku subrozji lub odpływu soli;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) zbudowane z utworów ilasto-mułkowych z wkładkami piasków zailonych, stanowiące istotny poziom hydroizolacyjny, które w dolnej części zawierają pokład węgla brunatnego – **I koniński pokład węgla brunatnego** – bez znaczenia żłożowego;

(4) **II łużycki pokład węgla brunatnego** (formacja ścinawska – miocen środkowy) jest głównym pokładem żłożowym;

(5) utwory formacji ścinawskiej (miocen dolny) wykształcone w postaci szarych i szarobrunatnych piasków kwarcowych, drobno- i średnioziarnistych, z nielicznymi wkładkami piasków gruboziarnistych. Występują tu przewarstwienia szarych i szarobrunatnych mułków i iltów z soczewkami detrytowego węgla brunatnego, stanowiącymi odpowiednik **III ścinawskiego pokładu węgla brunatnego**;

(6) utwory formacji rawickiej (miocen dolny) tworzą ility, mułki i łupki węgliste oraz cienkie wkładki węgla brunatnego. Wkładki węglowe stanowią zapewne odpowiednik **IV dąbrowskiego pokładu węgla brunatnego**;

(7) utwory formacji leszczyńskiej (oligocen górny) zbudowane z drobnoziarnistych, mułkowatych piasków kwarcowych;

(8) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny) wykształcone w postaci drobnoziarnistych piasków kwarcowych, miejscami zwęglonych, oraz mułków i iltów z detrytusem roślinnym. W stropie kompleksu piaszczysto-ilastego zalega pokład węgla brunatnego, określanany jako pokład dolny o charakterze żłożowym, który stanowi ekwiwalent sedymentacyjny **V czempińskiego pokładu węgla brunatnego**;

(9) utwory formacji pomorskiej (eocen górny) zbudowane z występujących lokalnie osadów morskich;

(10) lokalnie **VII odrzański pokład węgla brunatnego** (paleocen), bez znaczenia żłożowego;

(11) w podłożu podkenozoicznym: utwory gipsowo-ilaste czapy wysadu solnego Rogóžno (cechsztyn).

Żłoże węgla brunatnego Rogóžno jest żłożem o budowie soczewkowej, bardzo silnie zaburzoną w wyniku deformacji podłoża głównie o charakterze fałdowo-fleksuralnym. W żłożu występuje sześć pokładów węgla brunatnego, z czego dwa, II pokład łużycki i V pokład czempiński, mają znaczenie bilansowe (Tabela 4.1.2.), choć lokalnie miąższości bilansowe osiągają także węgle I pokładu konińskiego i III pokładu ścinawskiego. Występowanie wszystkich pokładów węgla brunatnego starszych od II pokładu łużyckiego jest ściśle ograniczone do nadkładu wysadu solnego i nie przekracza konturu struktury solnej. Żłoże węgla brunatnego Rogóžno zaliczono do III grupy zmienności ze względu na bardzo znaczną zmienność strukturalną. Jest żłożem o znacznej wartości gospodarczej i na liście rankingowej niezagospodarowanych żłożeń węgla brunatnego w Polsce zajmuje wysoką drugą pozycję.

W granicach obszaru żłoża Rogóžno występuje żłoże soli kamiennej SK 281 Rogóžno, żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 16391 Wola Branicka oraz żłoże wód leczniczych (wody mineralne) WL 16648 Kotowice.

Tabela 4.1.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych złoża Rogóżno (źródło: Kasiński i in., 2010)

Parametr	Jednostka	II pokład łużycki	V pokład czempiński	Złoże ogółem
		średnio	średnio	średnio
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	104,5	191,3	-
Grubość nadkładu	[m]	80,3	171,2	-
Miąższość węgla	[m]	18,9	19,6	-
N:W	[-]	-	-	4,9

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel brunatny ze złoża Rogóżno jest w całości węglem brunatnym energetycznym dobrej jakości o wysokiej wartości opałowej, o podwyższonej/wysokiej zawartości siarki i podwyższonej zawartości alkaliów (podwyższonym zasoleniu). Wartości parametrów chemiczno-technologicznych rozkładają się nierównomiernie w obu pokładach węgla: pokład V (dolny) charakteryzuje się generalnie niższą popielnością oraz wyraźnie wyższą wartością opałową, a także znacznie wyższą zawartością siarki (pod każdą postacią) i alkaliów niż pokład II (górnny). Podwyższone zasolenie jest zapewne związane z migracją wód zmineralizowanych z rejonu czapy wysadu. Pokład V charakteryzuje się także wyraźnie wyższą wydajnością gazu wytłewnego (Tabela 4.1.3.). Jedynie węgiel z II pokładu łużyckiego złoża Rogóżno spełnia kryteria bilansowości dla węgla energetycznego, będąc węglem energetycznym bardzo dobrej jakości o podwyższonej zawartości siarki. Znaczna część węgla spełnia również kryteria dla węgla wytłewnego.

Tabela 4.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Rogóżno (źródło: Ciuk, Marzec, 1960; Kossowski, 1962; Różycki, 1966; Kasiński i in., 2010)

Parametr	Symbol	Jednostka	II pokład łużycki	V pokład czempiński	Złoże ogółem
			średnio	średnio	średnio
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	2,62	5,01	3,79
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	0,88	1,49	1,03
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	88,63	116,30	102,86
Popielność	$A^d$	[%]	28,59	20,46	24,54
Siarka palna	$S_c^d$	[%]	1,85	4,32	3,12
Siarka popiołowa	$S_A^d$	[%]	0,93	1,16	1,05
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	8761	10009	9383
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	11,57	13,30	12,46
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,21	0,65	0,43
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	5,72	15,72	9,89
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	9,73	4,64	7,11

## Warunki hydrogeologiczne

W rejonie złoża Rogóżno występuje kilka pięter wodonośnych. Utwory **piętra czwartorzędowego** zawierają trzy poziomy wodonośne. Poziom najwyższy, przypowierzchniowy, jest związany z serią piasków holocenijskich leżącą w stropie izolującej warstwy glin lodowcowych. Współczynnik wodoprzepuszczalności wynosi średnio  $3,99 \cdot 10^{-5}$  m/s. Głębokość występowania zwierciadła wody, które ma charakter swobodny, jest związana z rzeźbą terenu i wynosi 0,60–5,26 m p.p.t. (średnio 2,0 m p.p.t.), a sam poziom jest alimentowany głównie wodami pochodzenia atmosferycznego. Wyższy poziom wodonośny w soczewach i przewarstwieniach piaszczystych wśród glin lodowcowych zlodowacenia Warty ma charakter rozczłonkowanych litosomów wodonośnych, zachowujących ciągłość tylko na niewielkich dystansach i charakteryzuje się bardzo zróżnicowaną miąższością, od kilkunastu centymetrów do 28,3 m. Wartość współczynnika wodoprzepuszczalności waha się w granicach  $9,95 \cdot 10^{-6}$ – $1,00 \cdot 10^{-4}$  m/s i wynosi średnio  $6,18 \cdot 10^{-5}$  m/s. Wody tego poziomu mają przeważnie charakter subartezyjski o ciśnieniu w granicach 0,10–0,59 Mpa, a zwierciadło ustalone stabilizuje się na głębokości 2–5 m p.p.t. Poziom ten jest alimentowany po części z opadów atmosferycznych, a po części z głębszych poziomów wodonośnych w strefach kontaktów hydraulicznych. Utwory poziomu podglinowego, związanego z serią utworów fluwioglacjalnych zlodowacenia południowopolskiego, które znajdują się w stropie przepuszczalnych osadów mułkowo-ilastych formacji poznańskiej, charakteryzują się zróżnicowaną miąższością, od bardzo niewielkiej na obrzeżu złoża do 30–35 m w jego centralnej części. Poziom ten ma zwierciadło naporowe o charakterze subartezyjskim i ciśnienie w granicach 0,05–0,29 MPa. Poziom podglinowy jest zasilany bezpośrednio przez opady atmosferyczne w miejscach, gdzie brak izolujących glin lodowcowych w jego stropie, głównie w wyniku rozmyć erozyjnych. W strefach peryferycznych złoża, gdzie utwory piaszczyste poziomu między gliną a item kontaktują się bezpośrednio z leżącymi niżej piaskami międzypokładowymi, podwęglowymi lub nawet utworami mezozoicznymi, występują kontakty hydrauliczne także z leżącymi niżej poziomami wodonośnymi. W utworach **piętra neogeńskiego** występują trzy poziomy wodonośne. Najwyższy poziom tego piętra, poziom nadwęglowy, jest związany z piaskami trzeciorzędowymi, zalegającymi wśród itów i mułków formacji poznańskiej ponad II łużyckim pokładem węgla brunatnego w formie przewarstwień piaszczystych o ograniczonym rozprzestrzenieniu poziomym. Miąższość utworów piaszczystych wśród itów waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów, w zasadzie nie przekraczając 30 m. Wartość średnia współczynnika filtracji wynosi  $3,65 \cdot 10^{-5}$  m/s. Wody poziomu nadwęglowego mają charakter subartezyjski, a nawet artezyjski, a powierzchnia piezometryczna stabilizuje się na wysokości 3,5 m n.p.t. W wielu przypadkach, szczególnie w rozmyciu erozyjnym w północno-zachodniej części złoża, wody te mają kontakty hydrauliczne z wodami poziomu leżącego wyżej. Kolejny poziom wodonośny występuje w II łużyckim pokładzie węgla brunatnego, a w szczególności w jego górnej części, gdzie dominują spękane węgle ksylicowe. Zwierciadło wód gruntowych tego poziomu stabilizuje się na ogół ponad powierzchnią terenu, a ciśnienie sięga 0,98 MPa. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi  $5,09 \cdot 10^{-6}$  m/s. Najniższy poziom wodonośny piętra neogeńskiego, poziom międzywęglowy, jest związany z drobno- i średnioziarnistymi piaskami formacji rawickiej i formacji ścinawskiej. Piaski tej serii zalegające pomiędzy II pokładem łużyckim a V pokładem czempińskim występują na całym obszarze złoża. Miąższość utworów wodonośnych waha się w szerokich granicach 6,5–136,0 m i jest największa w zachodniej i północno-zachodniej części złoża. Średnia wodoprzepuszczalność utworów wodonośnych wynosi  $7,41 \cdot 10^{-6}$  m/s. Wody poziomu międzypokładowego są wodami subartezyjskimi i artezyjskimi, a ich ciśnienie sięga nawet 2,35 MPa. Wody poziomu międzywęglowego mają kontakty hydrauliczne z wodami leżącymi wyżej i niżej, na co wskazuje m.in. podwyższona zawartość chlorków. Zasolenie wód wzrasta z południa na północ. Wody tego poziomu zawierają również duże ilości żelaza, amoniaku i siarkowodoru. Na obszarze rozmycia erozyjnego, gdzie brak górnego pokładu węgla, poziom międzywęglowy łączy się bezpośrednio z poziomem nadwęglowym; również w brzeźnych partiach złoża, gdzie II pokład łużycki ulega wyklinowaniu, występują kontakty hydrauliczne wód poziomu między- i nadwęglowego. W poziomie nadwęglowym wzrasta zawartość chlorków, szczególnie w północnej części złoża, co prawdopodobnie jest związane z niewielką głębokością zalegania zwierciadła solnego w tym rejonie. Wody poziomu nadwęglowego, łącznie z horyzontem przypowierzchniowym, mogą być zatem używane do celów konsumpcyjnych po uzdatnieniu ze względu na podwyższoną

zawartość żelaza. Wody poziomu międzywęglowego ze względu na duże zasolenie i znaczne zanieczyszczenie substancją organiczną nie mogą być wykorzystane ani do celów pitnych ani też przemysłowych

W skład **paleogeńskiego piętra** wodonośnego wchodzi dwa poziomy wodonośne. Poziom górny, który jest związany z V czempińskim pokładem węgla brunatnego w obrębie utworów formacji czempińskiej prowadzi wody szczelinowe. W poziomie tym nie prowadzono badań hydrogeologicznych. Poziom dolny, podwęglowy, związany z piaskami z wkładkami mułków, itów w niższej części tej samej formacji, ma charakter lokalny i wypełnia zapadliska krasowe w czapie itowo-gipsowej powstałe przed rozpoczęciem sedimentacji dolnego pokładu, który w znacznej części zalega bezpośrednio na utworach czapy itowo-gipsowej. Miąższość utworów wodonośnych poziomu podwęglowego waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów i wynosi maksymalnie ok. 90 m. Średnia wodoprzepuszczalność piasków podwęglowych określona laboratoryjnie na podstawie analiz granulometrycznych wynosi  $5,90 \cdot 10^{-6}$  m/s. Są to wody typu subartezyjskiego o ciśnieniu do 2,16 MPa. Z wykonanego w jednym otworze próbnego pompowania w piaskach pylastych silnie zailonnych obliczono natomiast współczynnik filtracji  $8,10 \cdot 10^{-8}$  m/s. Poziom podwęglowy jest przede wszystkim zasilany wodami starszego podłoża; na istnienie kontaktu wód tego poziomu z czapą wysadu wskazuje silne zasolenie tych wód. Chemizm wód tego poziomu jest znany tylko z jednego pompowania, badana woda wykazała mineralizację w granicach 28 400–78 160 mg/dm<sup>3</sup>, zawartości siarczanów 2400 mg/dm<sup>3</sup> i chlorków 12 200–34 240 mg/dm<sup>3</sup>, a więc ma cechy solanki. **Górnokredowe piętro** wodonośne (występujące tylko poza konturem wysadu) z jednym poziomem wodonośnym o charakterze artezyjskim jest związane z przystropową częścią kompleksu skał węglanowych, zbudowanego z wapieni, wapieni marglistych i margli. Poziom wodonośny prowadzi wody szczelinowe. Wody **piętra dolnokredowego** występują wyłącznie poza konturem wysadu solnego w czarnych itach, łupkach ilastych, mułkach i mułowcach. Wody te stanowią część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 401 Zbiornik Niecka Łódzka o powierzchni 1875 km<sup>2</sup>. W obrębie GZWP nr 401 znajduje się tylko niewielki zachodni i południowo-zachodni fragment złoża Rogóżno, położony po części w obszarze wysokiej ochrony (OWO), a po części w obszarze najwyższej ochrony wód podziemnych (ONO). Wody piętra dolnokredowego (tylko jeden poziom wodonośny) występują w skałach piaskowcowych w ośrodku porowym. Strop poziomu znajduje się na głębokości 30–80 m p.p.t., a szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 90 m<sup>3</sup>/d przy module 0,56 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Wody piętra dolnokredowego należą do klas Ia i Ib (bardzo czyste i czyste, nie wymagające uzdatniania). **Górnojurajskie piętro** wodonośne, którego wody również występują wyłącznie poza konturem wysadu po wschodniej stronie złoża węgla brunatnego, stanowi część Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 402 Zbiornik Stryków o powierzchni 260 km<sup>2</sup>. W obrębie GZWP nr 402 znajduje się tylko niewielki wschodni fragment złoża Rogóżno. Wody piętra górnojurajskiego występujące tylko w jednym poziomie wodonośnym, są nagromadzone w wapieniach (rzadziej marglach) malmu w ośrodku krasowo-szczelinowym. W partiach stropowych utwory jurajskie są zwierzate i pokryte warstwą itu wapnistego o grubości od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. Strop poziomu znajduje się na głębokości ok. 200 m p.p.t., a szacunkowe zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 90 m<sup>3</sup>/d przy module 4,016 s<sup>-1</sup>km<sup>-2</sup>. Wydajności eksploatacyjne przekraczają tam 50 m<sup>3</sup>/h, a zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości ok. 2,5 m p.p.t. Wody **cechsztyńskiego piętra** wodonośnego występują w silnie skrasowiatach utworach itowo-anhydrotowej czapy wysadu solnego i są związane z licznymi spękaniem, lejami i kawernami krasowymi. Szczeliny występują głównie w gipsach krystalicznych, w których w czasie wierceń stwierdzono ucieczki płuczki. Puste przestrzenie tworzą się także często pomiędzy zwierciadłem solnym a zwierzatką czapą itowo-gipsową. Wody piętra cechsztyńskiego są wodami subartezyjskimi o ciśnieniu 1,86–2,55 MPa, a ich zwierciadło stabilizuje się na głębokości 0,9–20,1 m p.p.t. Wody poziomu cechsztyńskiego kontaktują się z wodami paleogeńskiego poziomu podwęglowego, na co wskazuje znaczna zawartość chlorków w wodach tego poziomu. Wody piętra cechsztyńskiego to w znacznej części solanki dwujonowe, chlorkowo-sodowe, w których sucha pozostałość przekracza 50 000 mg/dm<sup>3</sup>, o wysokiej utleniałości i silnych właściwościach agresywnych. W wodach piętra cechsztyńskiego notowano podwyższone temperatury, przekraczające 20°C, a sporadycznie nawet 28°C.

Złoże Rogóżno jest w całości odwadniane w kierunku północnym przez rzekę Moszczenicę, prawy dopływ Bzury, i wraz z nią należy do dorzecza Wisły. Na obszarze złoża do Moszczenicy wpada jej lewobrzeżny dopływ – rzeka Czerniawka. Rzeka Moszczenica i Czerniawka silnie meandrują; płyną wąskim, krętym korytem o zmiennym przekroju poprzecznym.

Rzeka Moszczenica prowadzi wody pozaklasowe. W szerokiej dolinie tej rzeki występują zabagnienia i torfowiska niskie, istnieje też tam kompleks stawów rybnych.

W centralnej części złoża w miejscowości Wola Rogozińska oraz Kotowice funkcjonuje pięć ujęć wód podziemnych. W południowej części złoża w okolicy miejscowości Warszycy występuje pięć ujęć wód podziemnych oraz w okolicy miejscowości Zosinek, Besikierz Rudny oraz Srebrna Dąbrówka kolejne pięć ujęć wód podziemnych. W północnej części złoża w miejscowości Gieczno występują trzy komunalne ujęcie wód podziemnych.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Rogóżno jest użytkowany rolniczo ze znacznym udziałem produkcji sadowniczej. Rolnictwo, rozwinięte przede wszystkim na silnie piaszczystych glebach niskich klas bonitacyjnych. Jedynie w osiowej partii złoża występują gleby należące do klas III–IVa. Na uprawy polowe składają się głównie zboża jare i ozime oraz ziemniaki. Tereny położone w pobliżu cieków pokrywają łąki, częściowo wykorzystywane jako pastwiska. Większy kompleks leśny, na który składają się lasy ochronne grupy I, sięga od zachodu skraju złoża Rogóżno. Lasy pozostałej części obszaru tworzą niewielkie, izolowane zbiorowiska roślinne. Głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, drzewostany zawierają również domieszkę brzozy, dębu, jesionu i olszy. W rejonie złoża Rogóżno nie ma obszarów objętych wyższymi formami ochrony prawnej. Na obszarze złoża Rogóżno nie ma rezerwatów, a jedynie jeden użytek ekologiczny w miejscowości Kolonia Wola Branicka oraz jeden pomnik przyrody w miejscowości Władystawów (Tabela 4.1.4.).

Tabela 4.1.4. Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych na złożu Rogóżno (źródło: opracowanie własne)

Forma ochrony	Miejscowość	Gmina / Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu	Powierzchnia lub ilość w obrębie złoża
P	Władystawów	Zgierz / zgierski	2000	Dąb szypułkowy	1
U	Wola Branicka	Zgierz / zgierski	2001	Bagno	0,23 ha

P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Bieniewski, J.**, 1962. Problemy geologiczne złoża węgla brunatnego Rogóżno. *Kwartalnik Naukowo-Techniczny Przemysłu Węgla Brunatnego*, 4: 1.

**Charysz, W.**, 1962. Budowa geologiczna wysadu solnego Rogóżno i związane z nim możliwości górnicze. Praca dyplomowa, AGH w Krakowie. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 3824/80, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1959. Projekt robót geologicznych na złożu węgla brunatnego Rogóżno. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 9669/2022, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1961. Charakterystyka chemiczna węgla brunatnego ze złoża w Rogóżnie na północ od Łodzi i możliwości jego zużycia. *Kwartalnik Geologiczny*, 5, 4: 956–957.

**Ciuk, E., Marzec, M.**, 1960. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Rogóżno, powiat Łęczyca, województwo łódzkie (stopień rozpoznania kategoria C<sub>2</sub>). Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4129/359, Warszawa.

**Dębski, J., Werner, Z., Podemski, M., Szaniawski, H.**, 1963. Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej w wydzie solnym Rogóżno. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 4129/375, Warszawa.

**Doktorowicz-Hrebicka, J.**, 1961. Paleobotaniczne podstawy paralelizacji pokładów węgla brunatnego w złożu Rogóżno pod Łodzią. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, **158**: 113–305.

**Fortunał, W.**, 1958. Geotechniczne warunki eksploatacji węgla w Rogoźnie. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 10894/2022, Warszawa.

**Iwaszkiewicz, T., Kościelniak, S.**, 1962. Dokumentacja hydrogeologiczna złoża węgla brunatnego Rogóżno w kategorii C<sub>1</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Państwowe, Wrocław.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Urbański, P.**, 2007. Analiza występowania zasobów węgla brunatnego w rejonie Turka i program uzupełniających badań poszukiwawczych. W: Bednarczyk, J. [red.]: Analiza bilansu zasobów i identyfikacja warunków geologicznych zalegania węgla brunatnego w złożach perspektywicznych. 3: 1.2: 1–114. Państwowy Instytut Geologiczny. 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. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 3638/2009, Warszawa.

**Kasiński, J.R., Saternus, A., Sawicka, K., Urbański, P.**, 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Rogóżno w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 5567/2011, Warszawa.

**Kochanowska, J., Dziedziak, J., Pikuła, K., Supel, J., Supel, M.**, 2007a. Opracowanie danych archiwalnych z dokumentacji geologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich z otworów w rejonie i na obszarze złoża węgla

brunatnego Rogóżno. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Proxima S.A., Wrocław.

**Kochanowska, J., Pikuła, K., Niźnik, E., Cwinarowicz, A., Dziedziak, J., Walczyk, J., Supel, J., Supel, M., Puchyra, J., Groch, G., Pluła, P., Paterek, M.**, 2007b. Projekt prac geologicznych dla rozpoznania złoża węgla brunatnego Rogóżno w kategorii C<sub>1</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima S.A. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego Adamów S.A, Turek.

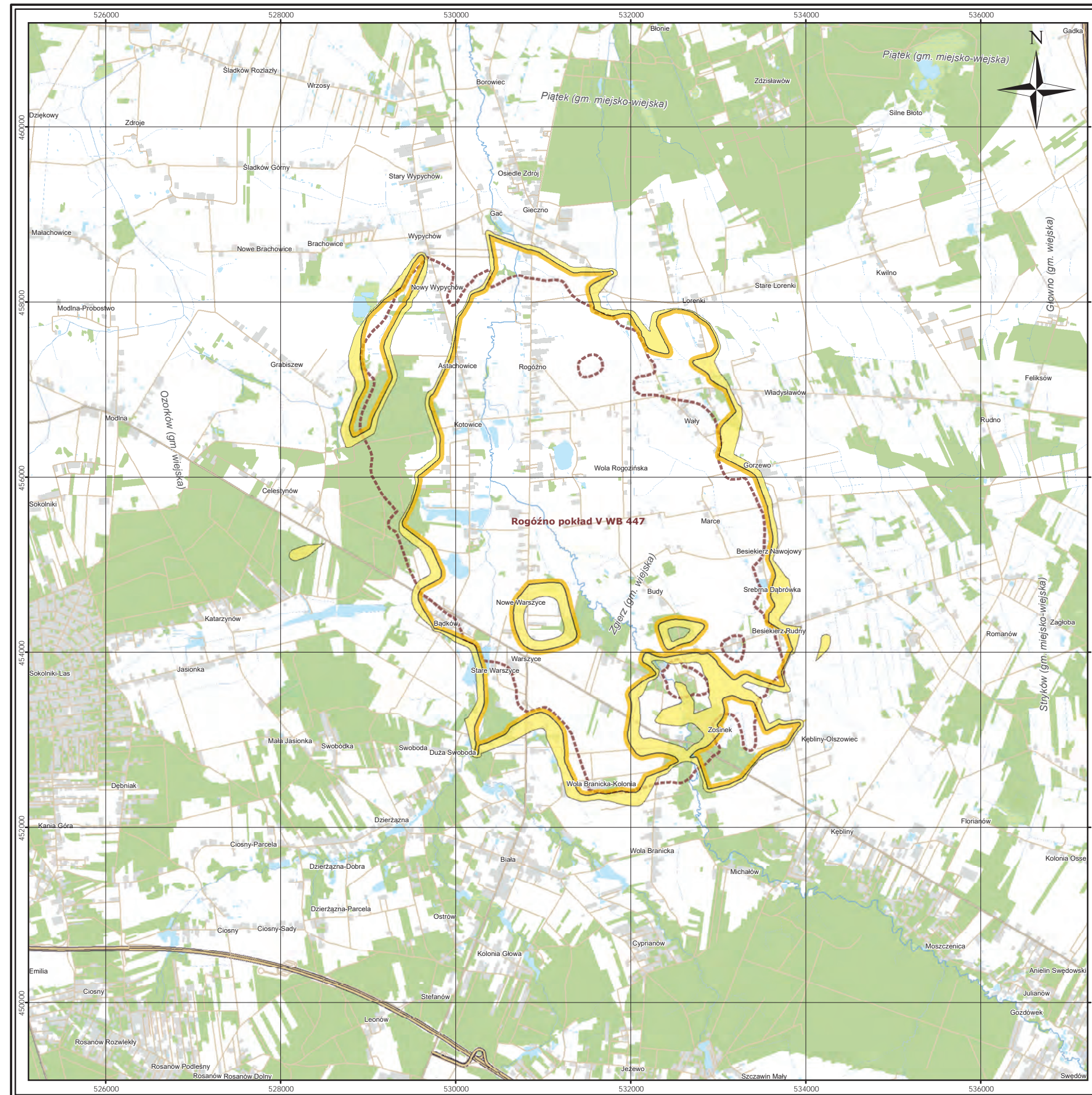
**Kossowski, L.**, 1962. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Rogóżno w kategorii C<sub>1</sub>. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Proxima S.A., Wrocław.

**Pruc, K.**, 1966. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Rogóżno w kategorii C<sub>1</sub> + B (rejon północny). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 11264/2022, Warszawa.

**Różycki, Z.**, 1966. Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego Rogóżno w kategorii C<sub>1</sub> + B (rejon północny). Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu. Archiwum Państwowe, Wrocław.

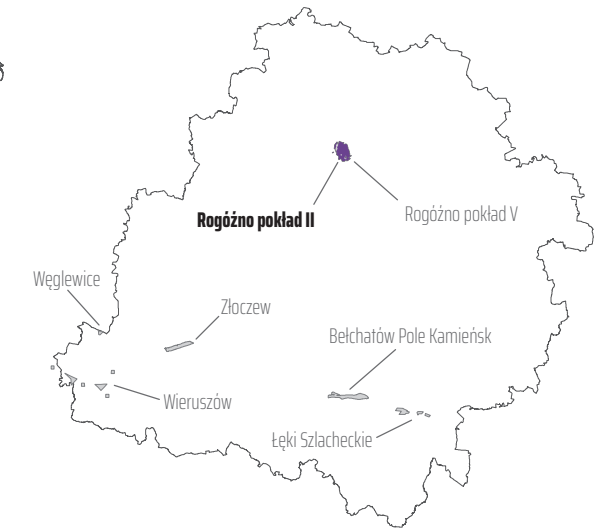
**Różycki, Z., Galant, E., Brzezicka, I., Kłodnicki, A.**, 1977. Kompleksowy projekt prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego Rogóżno w kat. B + C<sub>1</sub> (rejon wkopu udostępniającego). Kombinat Geologiczny Zachód. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego Proxima S.A., Wrocław.

**Tronowska, J., Brzezicka, I., Galant, E.**, 1984. Zestawienie wyników prac geologicznych wykonanych w latach 1979–1982 z Kompleksowego projektu prac geologiczno-badawczych na złożu węgla brunatnego Rogóżno. Kombinat Geologiczny Zachód. Archiwum Państwowe, Wrocław.






# ZŁOŻE ROGÓŻNO POKŁAD II MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 447)



## OBJAŚNIENIA:

-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
-  Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
-  Ssąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

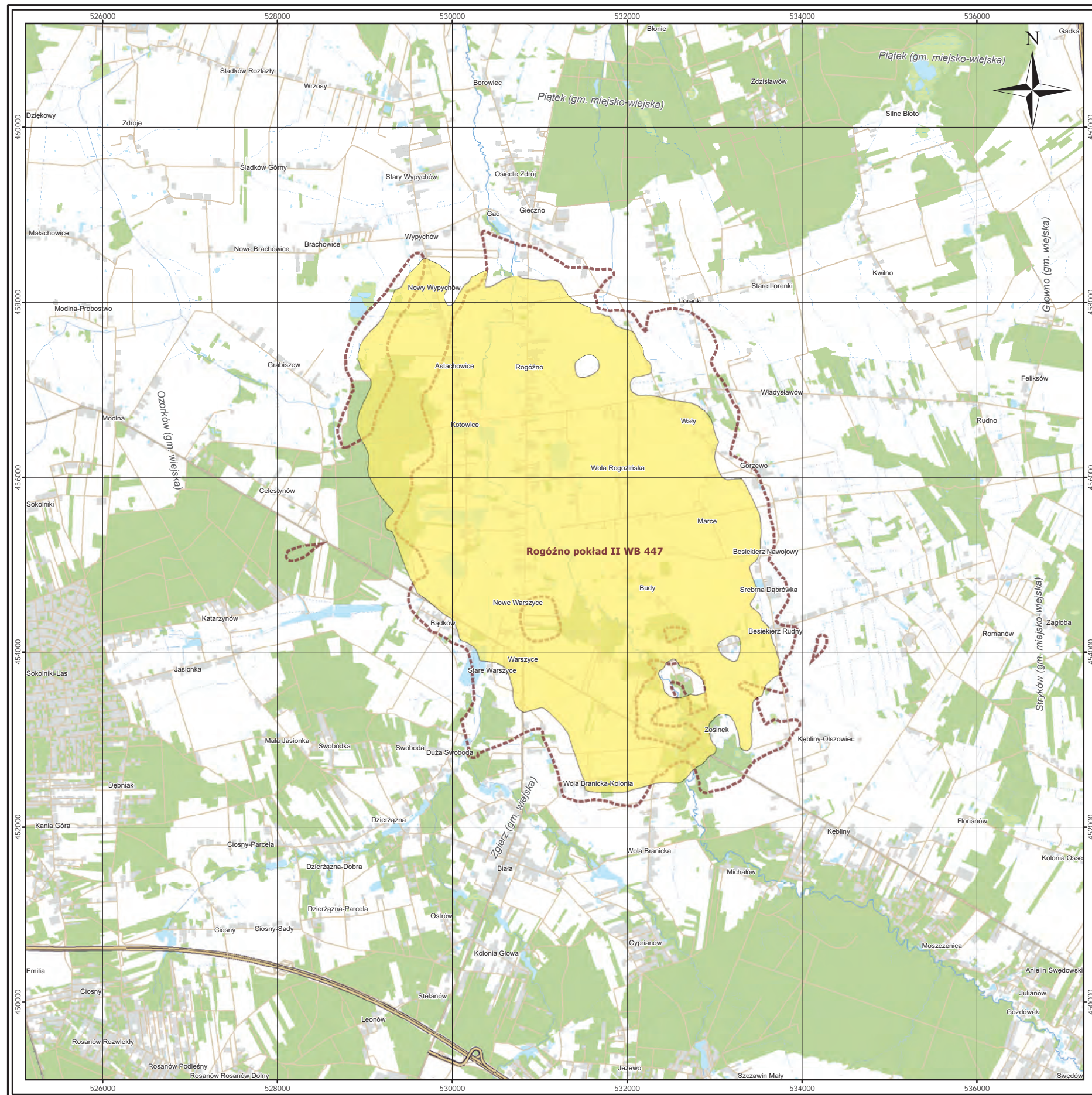
\*Kasiński, J.R., Saternus, A., Sawicka, K., Urbański, P., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Rogóźno w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 5567/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

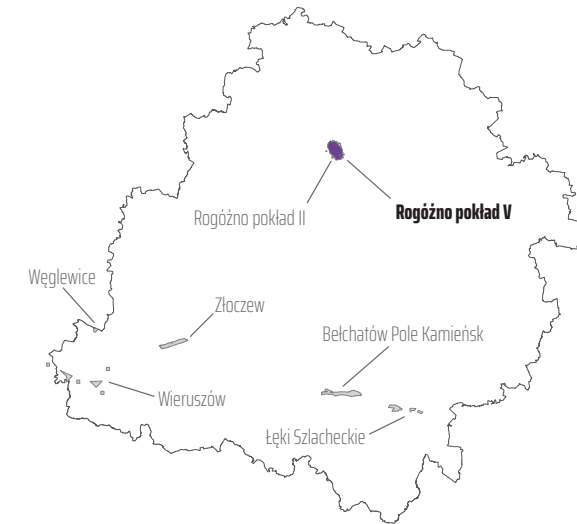
podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 4.1.A.



# ZŁOŻE ROGÓŻNO POKŁAD V MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 447)



## OBJAŚNIENIA:

- Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
- WB 447** Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS

\*Kasiński, J.R., Saternus, A., Sawicka, K., Urbański, P., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Rogóżno w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 5567/2011, Warszawa.



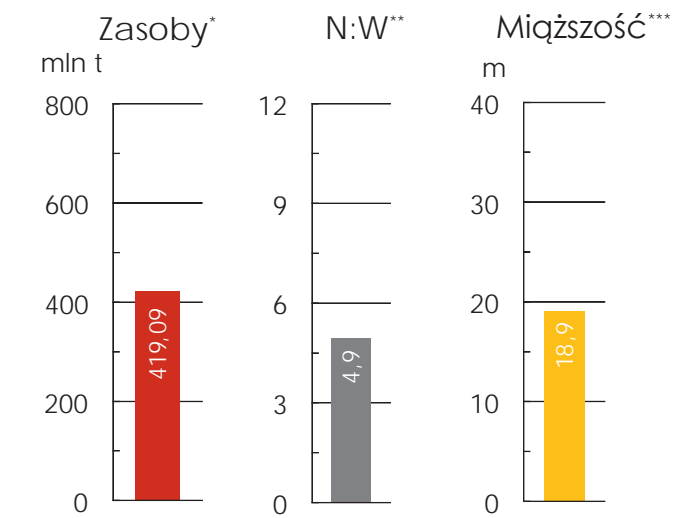
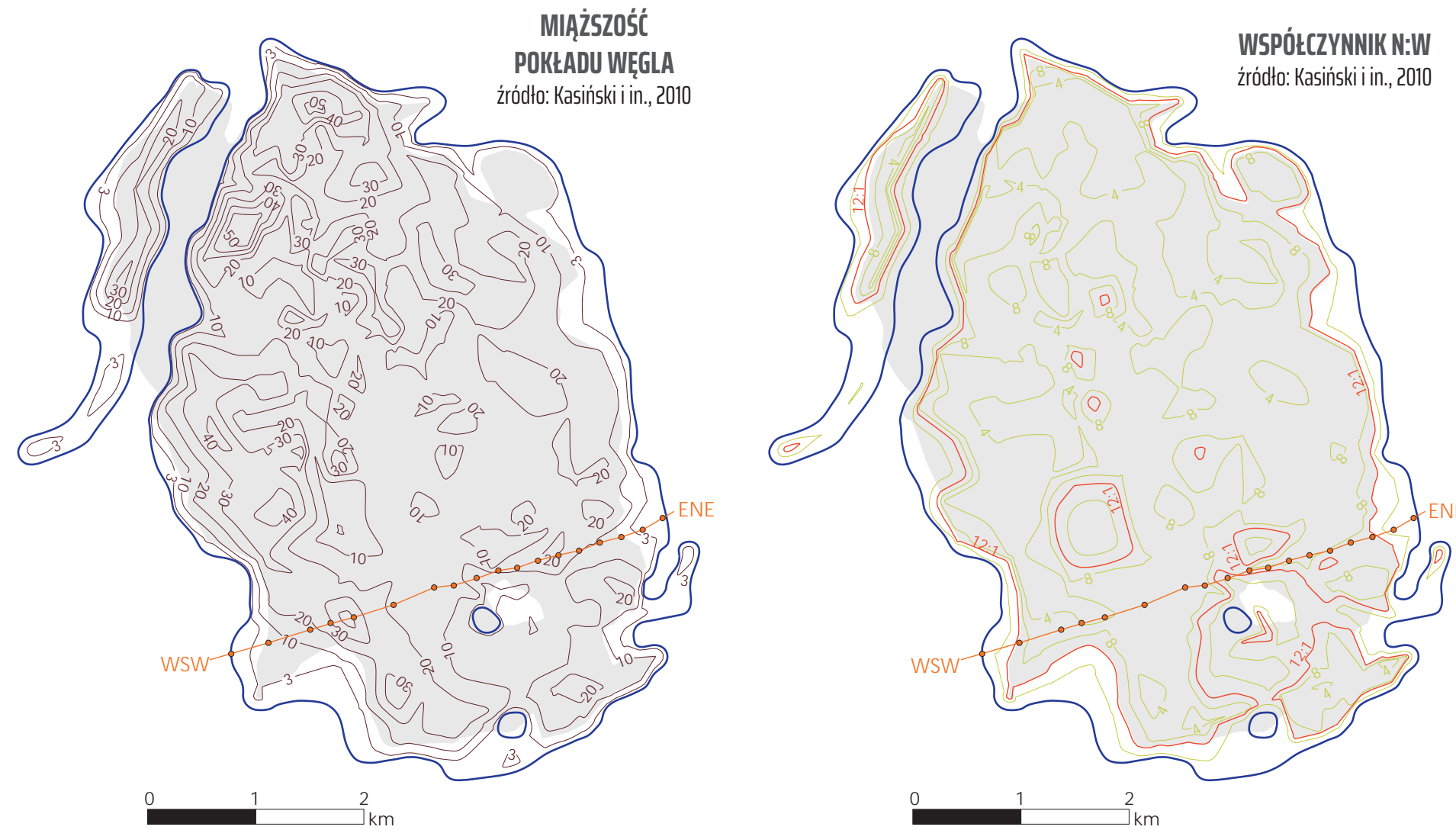
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD01  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 4.1.A'

# ZŁOŻE ROGÓŻNO (POKŁAD II) PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 447)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych (pokład II i V łącznie)

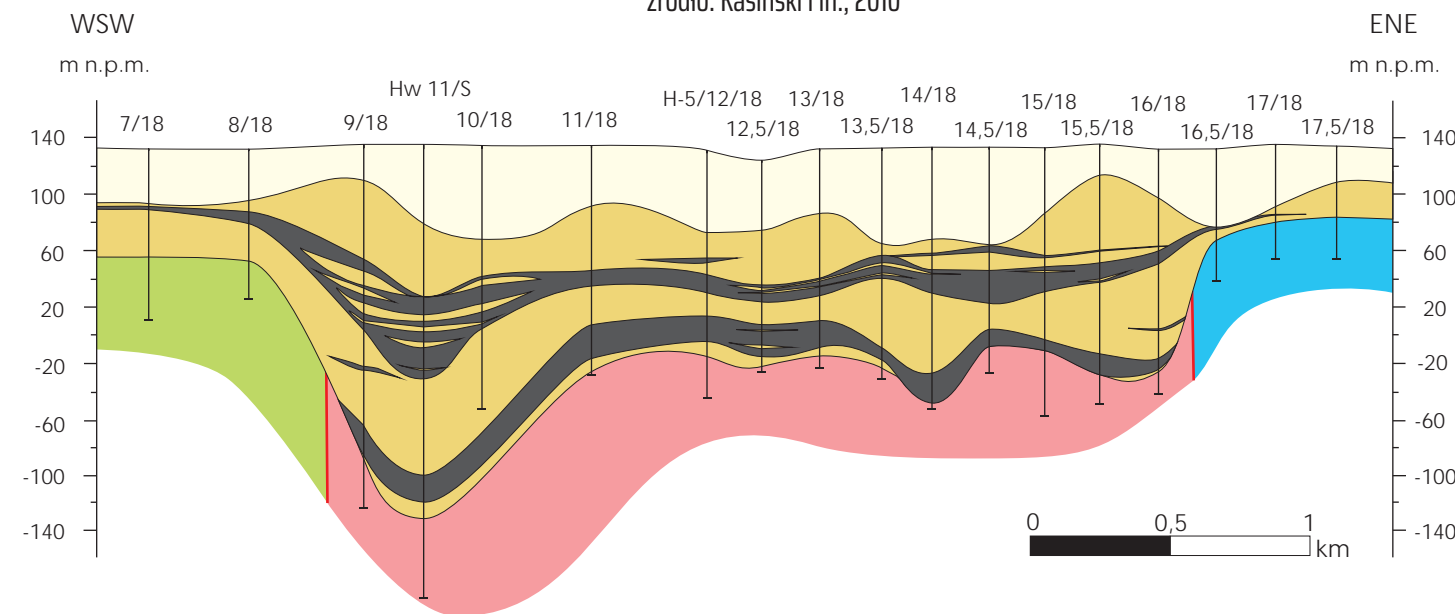
\*\*pokład II i V łącznie

\*\*\*pokład II

źródło: Kasiński i in., 2010

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE ROGÓŻNO (WSW-ENE)

źródło: Kasiński i in., 2010



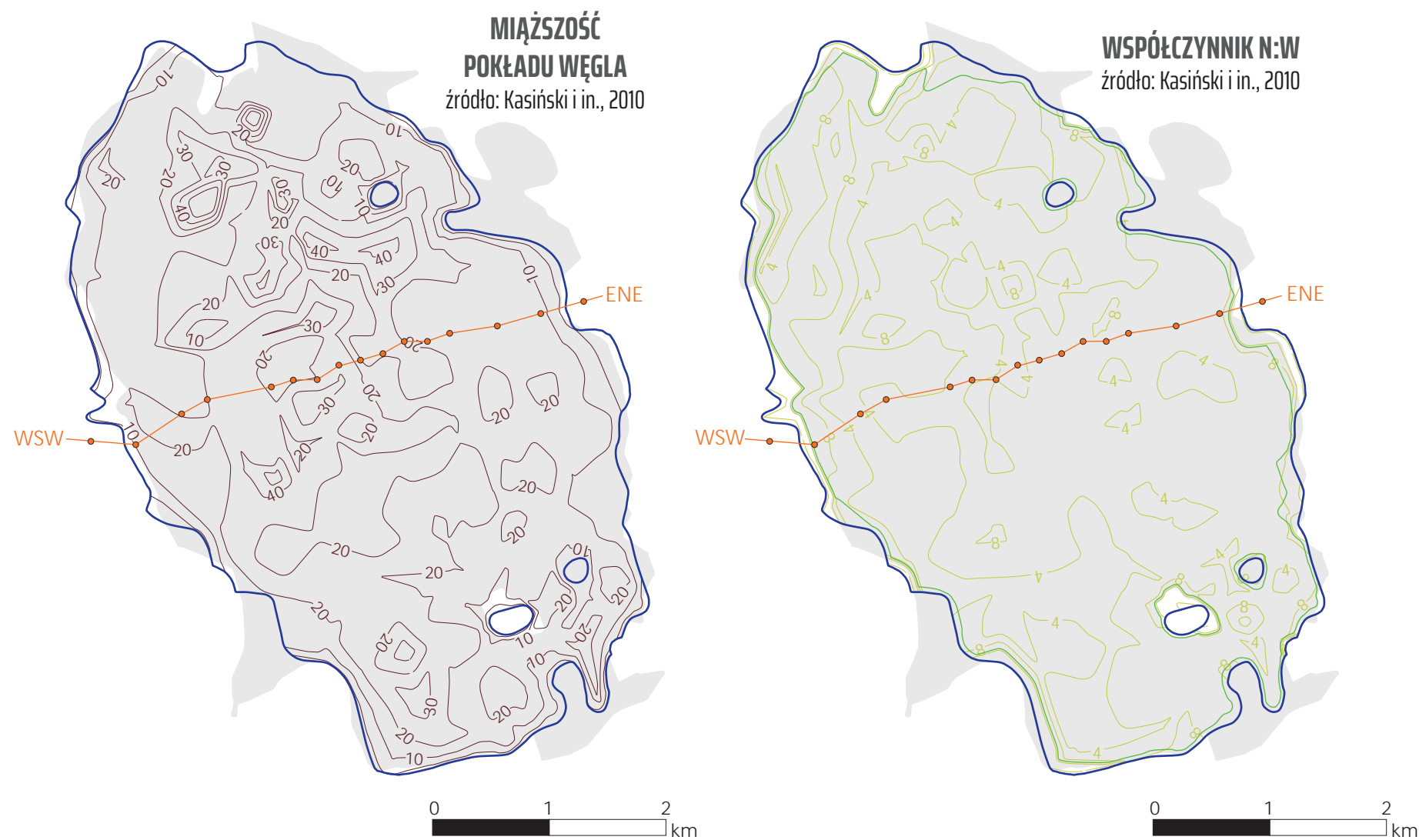
## OBJAŚNIENIA:

- granica zasięgu pokładu II
- obszar złoża w pokładach II (zasoby bilansowe) i V (zasoby pozabilansowe) łącznie
- 3 — izolinie miąższości pokładu węgla
- 8 — izolinie współczynnika N:W
- 12:1 — izolinia współczynnika N:W = 12:1, granica zasobów bilansowych pokładu II
- • — linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

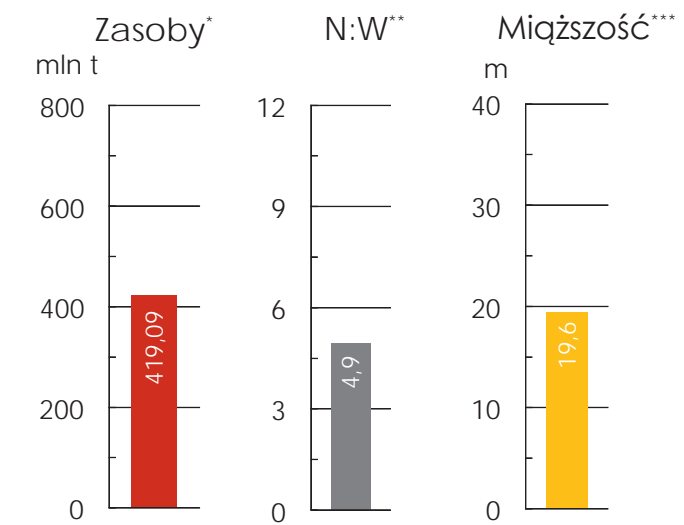
- | otwór wiertniczy
- ~ granica wydzieli
- / uskok
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- perm (cechsztyn)
- kreda
- jura

Fig. 4.1.B.



# ZŁOŻE ROGÓŻNO (POKŁAD V) PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 447)



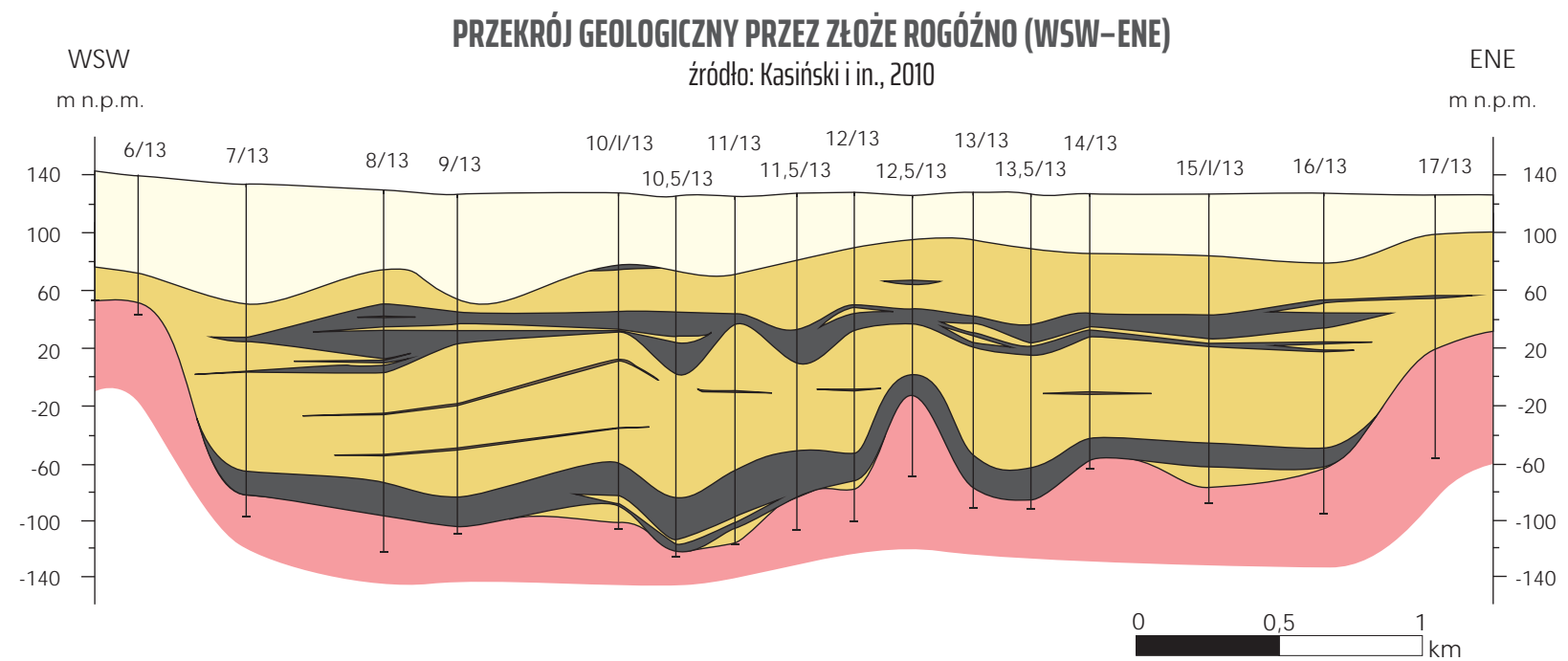
## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych (pokład II i V łącznie)

\*\*pokład II i V łącznie

\*\*\*pokład V

źródło: Kasiński i in., 2010



## OBJAŚNIENIA:

- granica zasięgu pokładu V
- obszar złoża w pokładach II (zasoby bilansowe) i V (zasoby pozabilansowe) łącznie
- 10— izolinie miąższości pokładu węgla
- 8— izolinie współczynnika N:W
- granica zasobów pozabilansowych pokładu V
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

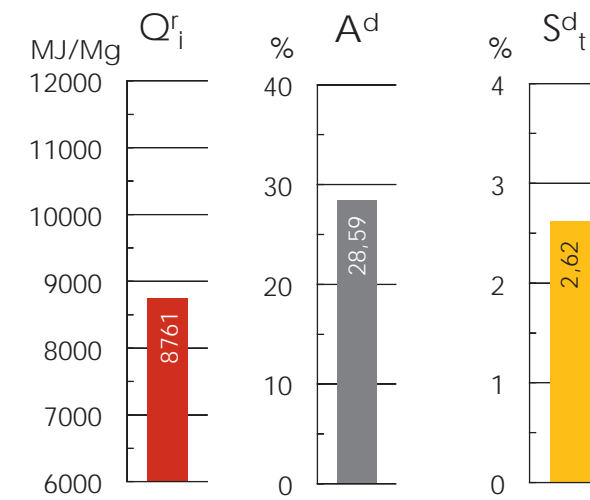
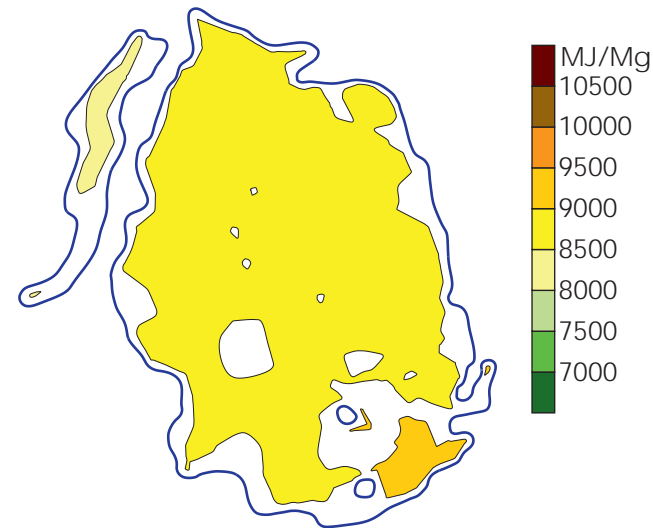
- | otwór wiertniczy
- granica wydzieleni
- czwartorzęd
- paleogen i neogen
- węgiel brunatny
- perm (cechsztyn)

Fig. 4.1.B'

# ZŁOŻE ROGÓŻNO (POKŁAD II) PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

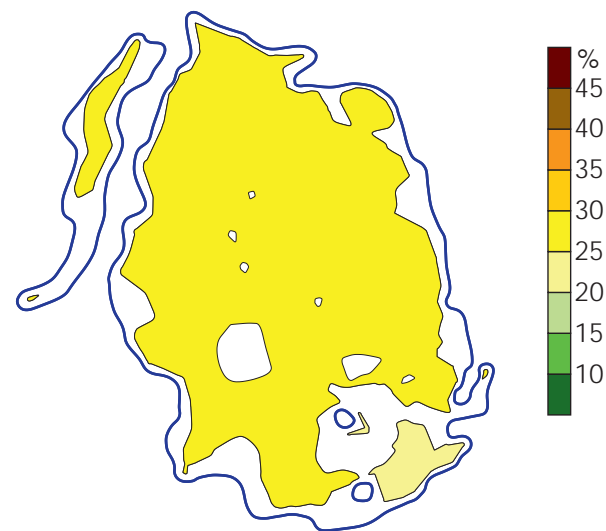
(MIDAS: WB 447)

**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_i^r$**   
źródło: opracowanie własne

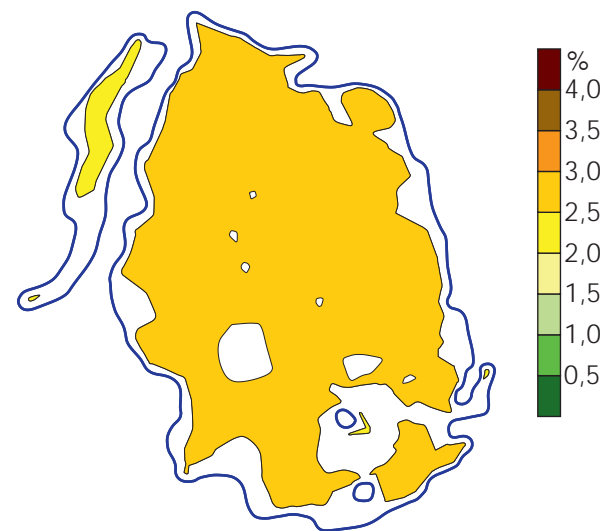


**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**  
źródło: Kasiński i in., 2010

**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
źródło: opracowanie własne



**OBJAŚNIENIA:**

— granica złoża

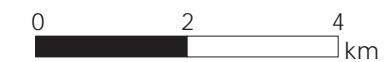
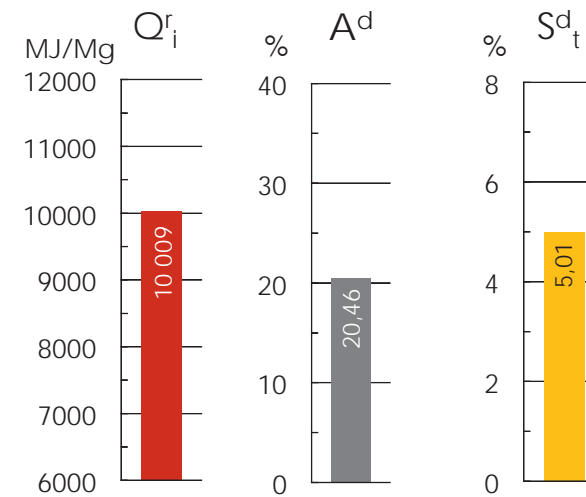
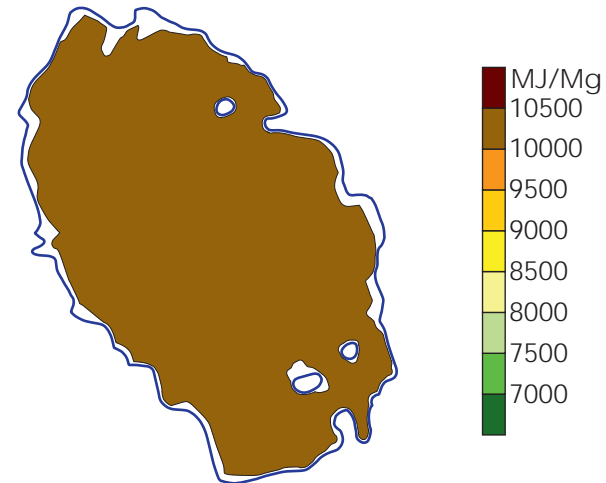


Fig. 4.1.C.

# ZŁOŻE ROGÓŻNO (POKŁAD V) PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 447)

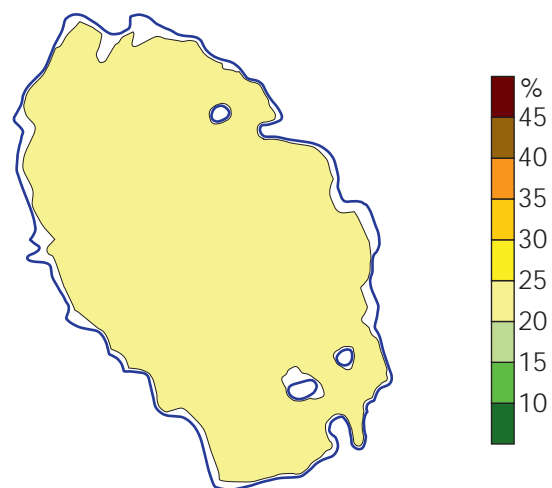
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_i^r$**   
źródło: opracowanie własne



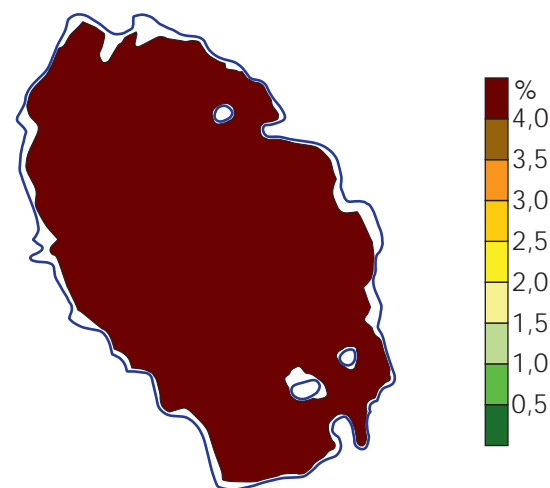
**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

źródło: Kasiński i in., 2010

**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne



**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
źródło: opracowanie własne



**OBJAŚNIENIA:**

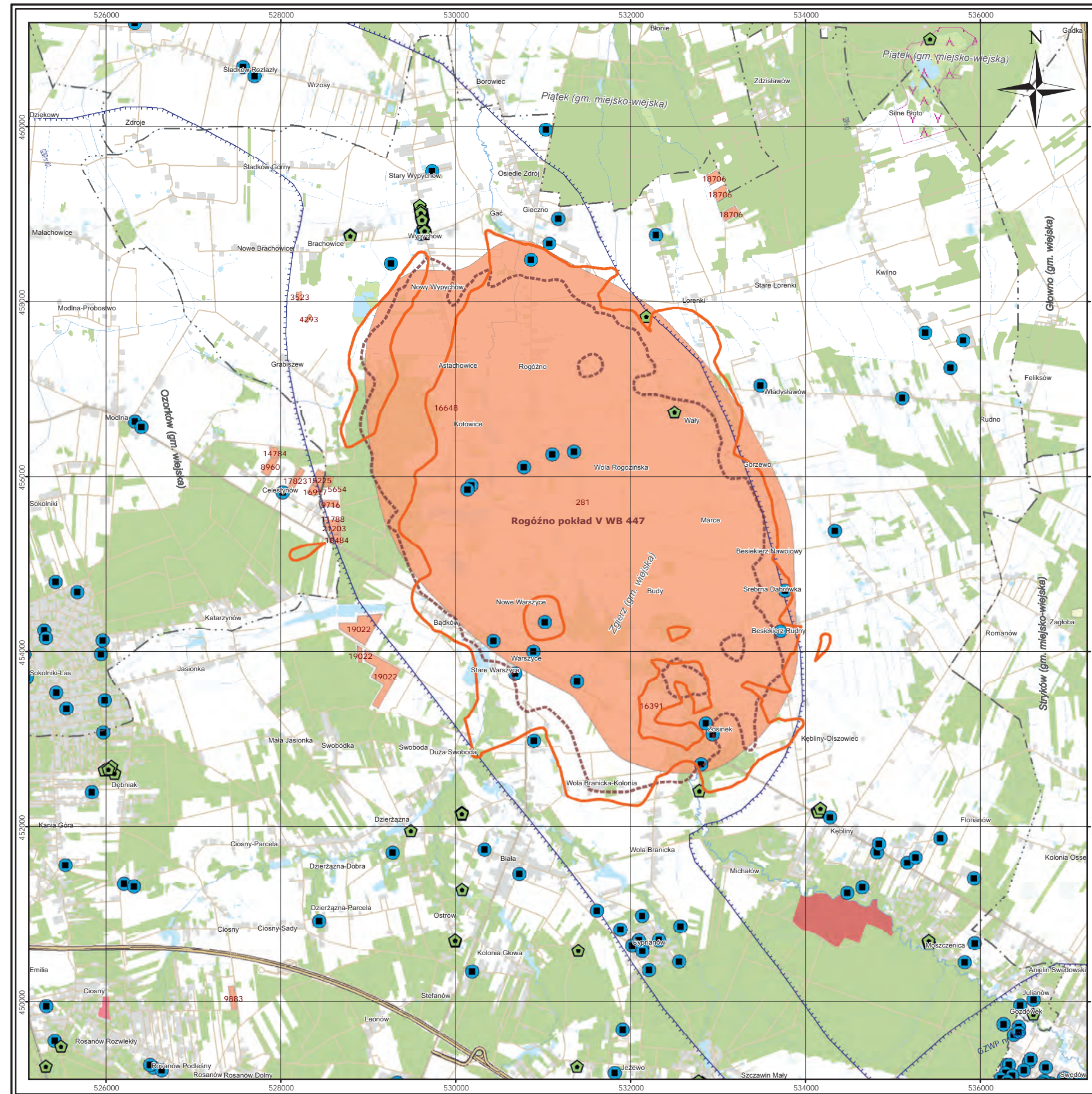
— granica złoża



Fig. 4.1.C'

# ZŁOŻE ROGÓŻNO POKŁAD II MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 447)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złóż Rogóżno pokład II\*
- Sąsiednie złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwaty
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

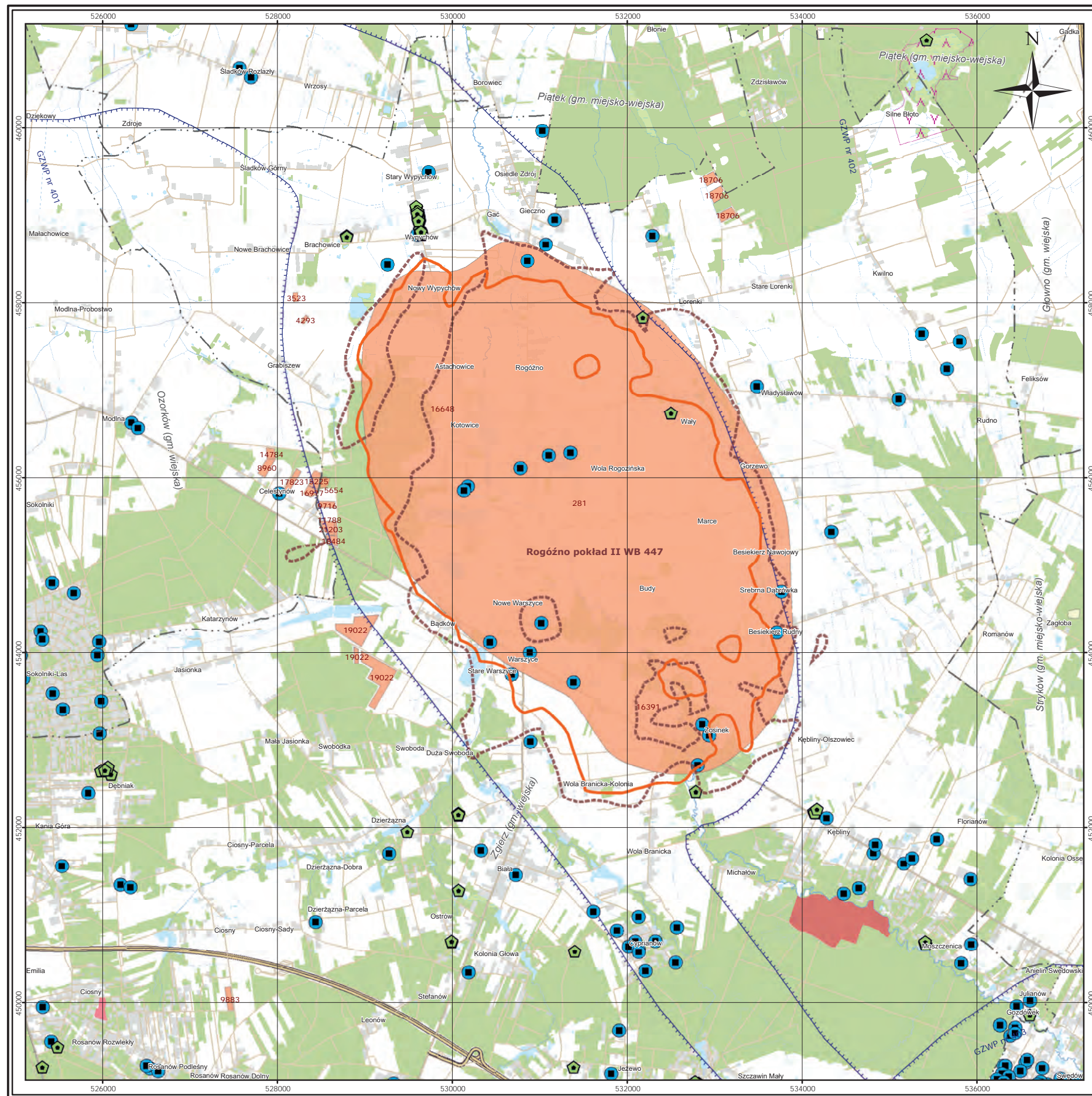
\*Kasiński, J.R., Saternus, A., Sawicka, K., Urbański, P., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Rogóżno w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 5567/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD01  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 4.1.D.



# ZŁOŻE ROGÓŻNO POKŁAD V MAPA ŚRODOWISKOWA (MIDAS: WB 447)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złóż Rogóżno pokład V\*
- Sąsiedzące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwy
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Kasiński, J.R., Saternus, A., Sawicka, K., Urbański, P., 2010. Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego Rogóżno w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny, Centralne Archiwum Geologiczne, nr inw. 5567/2011, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 4.1.D'

# 5. REJON RADOMSKI – ZŁOŻA NIEZAGOSPODAROWANE UDOKUMENTOWANE

## 5.1. Żłoże Głowaczów

(MIDAS: WB 468)

**Województwo:** mazowieckie; **powiat:** kozienicki, radomski;

**gmina:** Głowaczów, Jastrzębia

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Głowaczów jest położone w obrębie synklinorium brzeżnego w południowej części niecki mazowieckiej. Żłoże jest niezaburzone glacitektonicznie. Na południe od żłoża Głowaczów są usytuowane dwa inne żłoże węgla brunatnego: Owadów WB 5238 i Wola Owadowska WB 469.

Powierzchnia zasobów bilansowych żłoża Głowaczów wynosi 13,1 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii C<sub>2</sub> wynoszą 76,29 mln ton (Tabela 5.1.1.) (Marzec, 1987). W żłożu Głowaczów granice żłoża zostały wyznaczone na podstawie obowiązujących w latach 1985–1987 kryteriów bilansowości, które nie różnią się zasadniczo od kryteriów obowiązujących obecnie. Żłoże Głowaczów wraz ze swoimi żłożami satelickimi Owadów i Wola Owadowska tworzą niewielki kompleks żłożowy. Izolowane położenie tego kompleksu w oddaleniu od innych żłoż węgla, za to w bezpośrednim sąsiedztwie miasta Radomia, czyni go atrakcyjnym z punktu widzenia możliwości inwestycyjnych.

Tabela 5.1.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Głowaczów (źródło: Marzec, 1987)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria C <sub>2</sub>	76,29	29,79	106,08
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>76,29</b>	<b>29,79</b>	<b>106,08</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoża Głowaczów przedstawia się następująco:

(1) utwory holocenu wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków i mad aluwialnych oraz osadów bagiennych;  
(2) utwory plejstocenu, przykrywają zwartą pokrywę utwory starsze i są reprezentowane przez preglacjalne piaski i żwiry oraz osady zlodowacenia południowo- i środkowopolskiego, piaski fluwioglacjalne i rzeczne, ilasto-mułkowe osady zastoiskowe i poziomy glin lodowcowych;

(3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci szarozielonych i pstrych iłów i mułków z wkładkami piasków. Miąższość tych osadów sięga 30 m;

(4) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o znaczeniu żłożowym;

(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci jasnoszarych drobnoziarnistych piasków kwarcowych z niewielką domieszką muskowitu, miejscami zawęglonych, z drobnymi okruchami uwęglonych ksyliłków i rozproszonym detrytusem roślinnym;

(6) utwory formacji czempińskiej (oligocen dolny) wykształcone w postaci szarobrunatnych iłów i mułków, miejscami zawęglonych, z wkładkami węgla brunatnego stanowiącymi ekwiwalent sedymentacyjny V pokładu czempińskiego;

(7) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny) reprezentowane przez szarozielone mułki z glaukonitem i ubogą fauną mięczaków oraz szarozielone piaski kwarcowo-glaukonitowe z wkładkami mułków piaszczystych;

(8) utwory formacji pomorskiej (eocen górny) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne kongregacje fosforytowe;

(9) utwory formacji puławskiej (paleocen) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne kongregacje fosforytowe;

(10) w podłożu mezozoicznym występują utwory kredy (mastrycht). Są one wykształcone głównie w postaci opok, opok odwapnionych, margli i margli piaszczystych.

W żłożu węgla brunatnego występuje jeden pokład węgla brunatnego o charakterze żłożowym – **I pokład koniński**. Cienkie przeławienia węgla brunatnego w obrębie formacji czempińskiej odpowiadają V czempińskiemu pokładowi węgla brunatnego. Nie mają one jednak charakteru bilansowego i nie mogą stanowić przedmiotu eksploatacji. Miąższość I konińskiego pokładu węgla brunatnego waha się w żłożu Głowaczów w granicach 3,0–8,3 m, natomiast średnia wartość liniowego współczynnika nakładu N:W dla żłoża Głowaczów wynosi 6,5 (Tabela 5.1.2.). Na żłożu Głowaczów w jego wschodniej części leży żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 10789 Ignacówka. W pobliżu północnej granicy żłoża, jednak poza jego obrębem, leży żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 16703 Bobrowniki.

Tabela 5.1.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych żłoża Głowaczów (źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Jednostka	I pokład koniński		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	18,0	37,1	54,0
Grubość nakładu	[m]	14,2	31,9	49,0
Miąższość węgla	[m]	2,7	4,8	8,3
N:W	[-]	2,1	6,5	12,0

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel w żłożu Głowaczów jest węglem energetycznym niskiej jakości o niskiej zawartości siarki (Tabela 5.1.3.). Inne parametry węgla nie wskazują na jego przydatność do wytlewania czy brykietowania.

**Tabela 5.1.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Głowaczów**  
(źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład koniński		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,20	0,42	1,56
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,00	1,22	1,64
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	31,00	57,00	112,00
Popielność	$A^d$	[%]	12,04	28,56	53,05
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	3 872	7 618	9 783
Wilgotność naturalna	$W_t^r$	[%]	47,00	55,00	62,00
Wydajność prasoży	$T_{sk}^d$	[%]	5,53	11,57	16,85
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,03	0,04	0,09
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	1,33	4,72	11,19
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,43	7,11	23,42
Zawartość ksylytu	$K_c$	[%]	0,00	0,40	15,00

## Warunki hydrogeologiczne

Złoże Głowaczów jest położone w zlewni rzeki Radomki, lewobrzeżnego dopływu Wisły. Obszar złoża Głowaczów jest odwadniany przez Radomkę i jej trzy niewielkie lewobrzeżne dopływy: Leniwą, Łukawkę i Nartówkę. W rejonie złoża Głowaczów można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu i miocenu oraz podłoża mezozoicznego. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występują dwa poziomy wodonośne, związane z piaskami powyżej poziomu glin lodowcowych i różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi międzylodowcowymi. Oba poziomy są częściowo oddzielone od siebie glinami lodowcowymi, mają jednak ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych wypełnionych osadami piaszczystymi. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu nadglinowego wynosi średnio 5,0 m p.p.t., a dla poziomu międzyglinowego średnio 12,1 m p.p.t. Zwierciadło wód podziemnych poziomów piętra plejstoceńskiego ma charakter nieznacznie napięty, a średnie ciśnienie wynosi odpowiednio 28 i 43 kPa. Poziom międzylodowcowy jest eksploatowany w położonym w zachodniej części złoża ujęciu wód użytkowych w miejscowości Wola Goryńska. W górnej części **piętra neogeńskiego** ponad I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje nadwęglowy poziom wodonośny, na który składają się dwa horyzonty związane z przewarstwieniami piaszczystymi w kompleksie „itów poznańskich” i I konińskim pokładem węgla brunatnego. Oba horyzonty, powiązane licznymi kontaktami hydraulicznymi, należy traktować jako jeden poziom wodonośny (poziom nadwęglowy), który na całym omawianym obszarze ma charakter subartezyjski o średnim ciśnieniu 182 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu nadwęglowego wynosi średnio 30,1 m p.p.t. W dolnej części piętra neogeńskiego pod I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje podwęglowy poziom wodonośny, związany z drobnoziarnistymi piaskami kwarcowymi formacji adamowskiej. Poziom ten ma charakter niemal artezyjski, a ciśnienia w nim występujące są znacznie wyższe i wynoszą średnio 375 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu podwę-

glowego wynosi średnio 52,1 m p.p.t. W obrębie **piętra mezozoicznego** występuje jeden poziom wodonośny związany z opokami i marglami kredy górnej. Poziom ten ma charakter subartezyjski i charakteryzuje się wysokimi ciśnieniami (średnio 643 kPa). Głębokość zwierciadła wody tego poziomu wynosi średnio 85,4 m p.p.t.

Niemal cały obszar złoża Głowaczów, poza jego południowo-wschodnią częścią, leży w granicach paleogeńsko-neogeńskiego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 215 Subniecka Warszawska. Na obszarze złoża Głowaczów i w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie ma obszarów wysokiej ochrony (OWO) ani najwyższej ochrony (ONO) wód podziemnych.

W rejonie złoża Głowaczów występują dwa ujęcia wód podziemnych w Woli Goryńskiej, czerpiące wodę z piętra miocenińskiego.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Głowaczów znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, jedynie we wschodniej części złoża występują nieliczne niewielkie izolowane zagajniki sosnowe. Wschodnia część złoża Głowaczów, lecz poza jego zasięgiem, sąsiaduje z lasami Puszczy Kozienickiej, chronionymi jako Park Krajobrazowy Puszczy Kozienickiej i jako duży obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) z sieci Natura 2000, który obejmuje swym zasięgiem cały obszar wspomnianego parku wraz z otuliną, jednak jego północno-zachodnia granica przebiega wzdłuż koryta rzeki Radomki na południowy wschód od granic złoża. Na obszarze złoża Głowaczów nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Ciuk, E.**, 1952. Wnioski w sprawie dalszych prac geologiczno-poszukiwawczych na złożach węgla brunatnego w rejonach Uniejowa, Rogowa i Głowaczowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 9279/2022, Warszawa.

**Ciuk, E.**, 1953. Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego na południe od Głowaczowa. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8023/2022, Warszawa.

**Ciuk, E., Nosek, M.**, 1960. Sprawozdanie roczne z wierceń geologiczno-poszukiwawczych i rozpoznawczych (kat. C<sub>2</sub>) w rej. Białoobrzegów, Jedlińska i Głowaczowa oraz na złożu węgla brunatnego na płd. od Głowaczowa („Marysin”) w pow. Radom i Kozienice. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8007/2022, Warszawa.

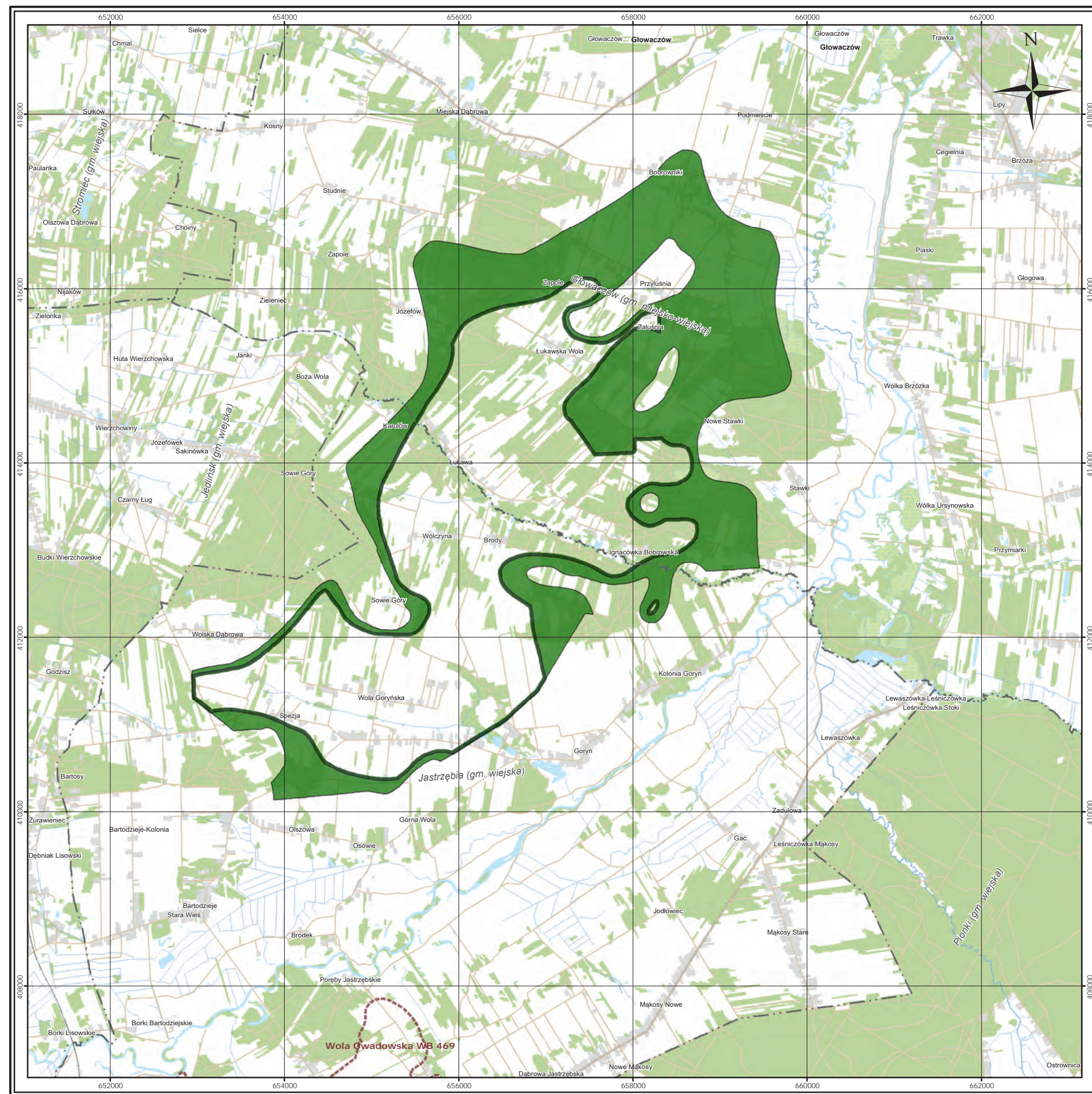
**Jaczynowski, S., Ciuk, E.**, 1955. Dokumentacja geologiczna dalszej części złoża węgla brunatnego na płd. od Głowaczowa, okolice Woli Łukawskiej i Bobrownik. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8006/2022, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1985a. Aneks nr 2 do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378c CUG, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1985b. Aneks do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378b CUG, Warszawa.

**Marzec, Z.**, 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego „Głowaczów” i „Owadów” w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.

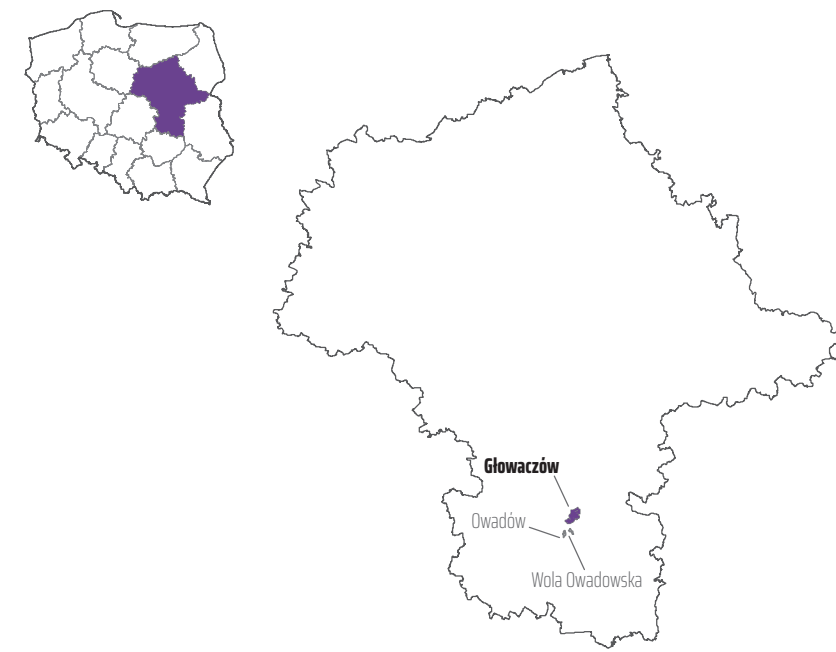
**Piwocki, M.**, 1983. Projekt geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378 CUG, Warszawa.







# ZŁOŻE GŁOWACZÓW

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 468)



### OBJAŚNIENIA:

-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
-  Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C1\*
-  Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
-  Granice gmin

\*Marzec, Z., 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego „Głowaczów” i „Owadów” w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.



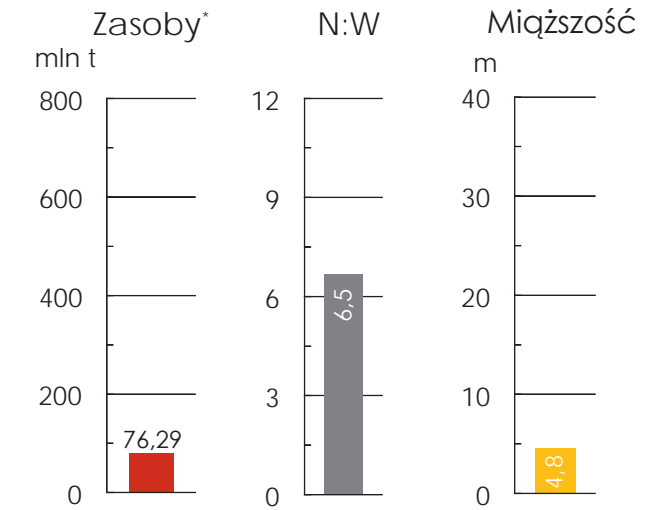
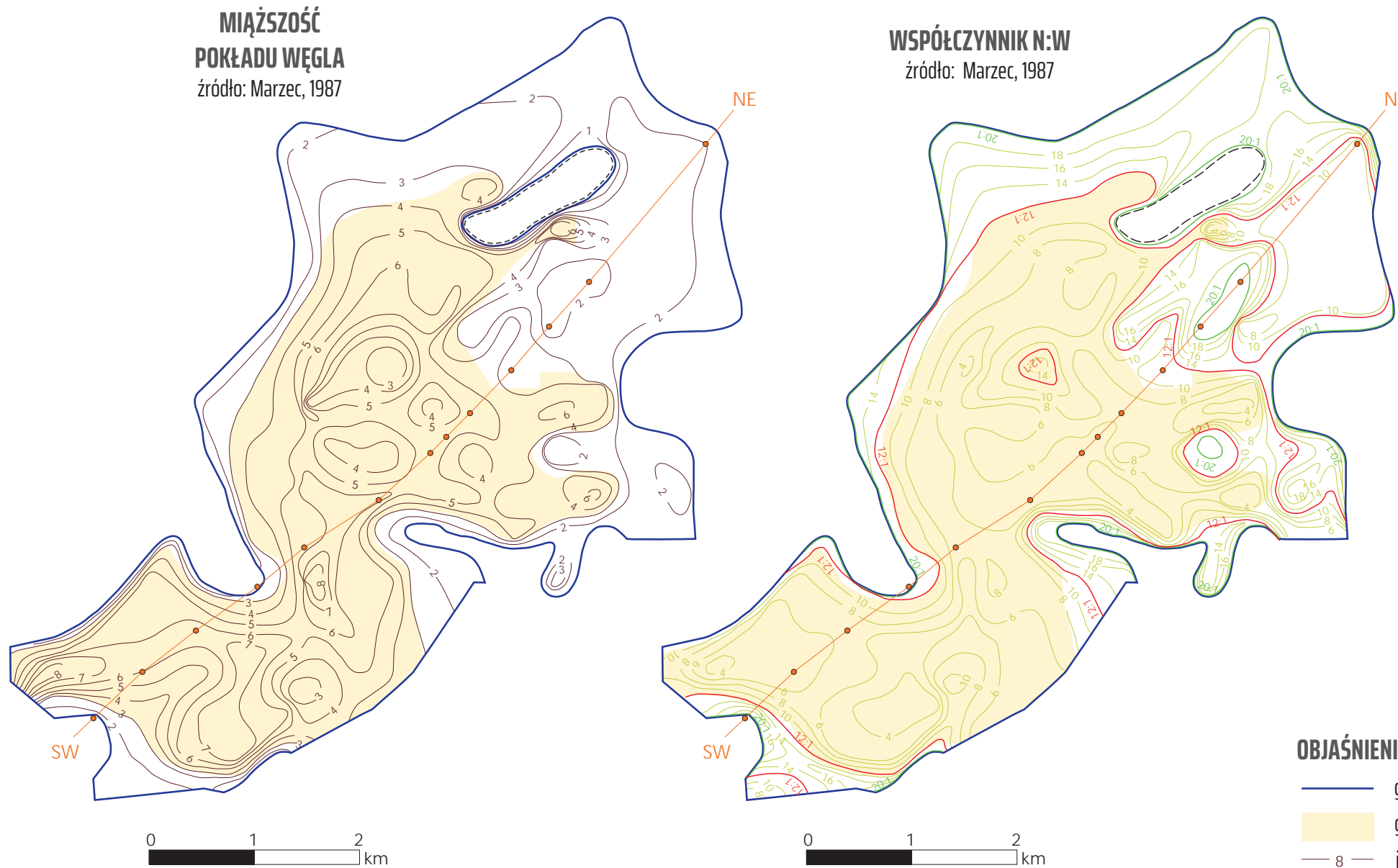
układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 5.1.A.

# ZŁOŻE GŁOWACZÓW PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 468)



## Średnione parametry geologiczno-górnice

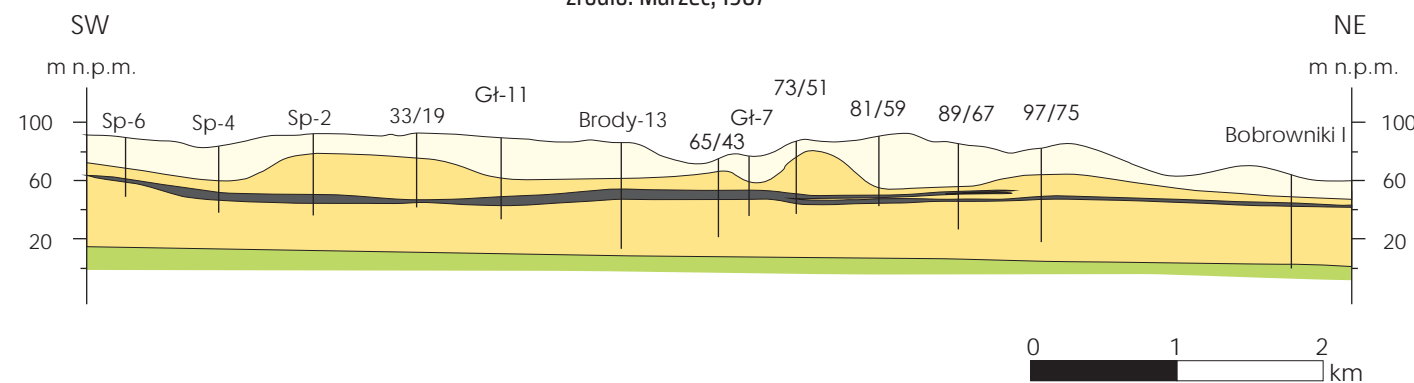
\*zasoby o cechach bilansowych  
źródło: Marzec, 1987

### OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- granica zasobów bilansowych
- 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

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE GŁOWACZÓW (SW-NE)

źródło: Marzec, 1987

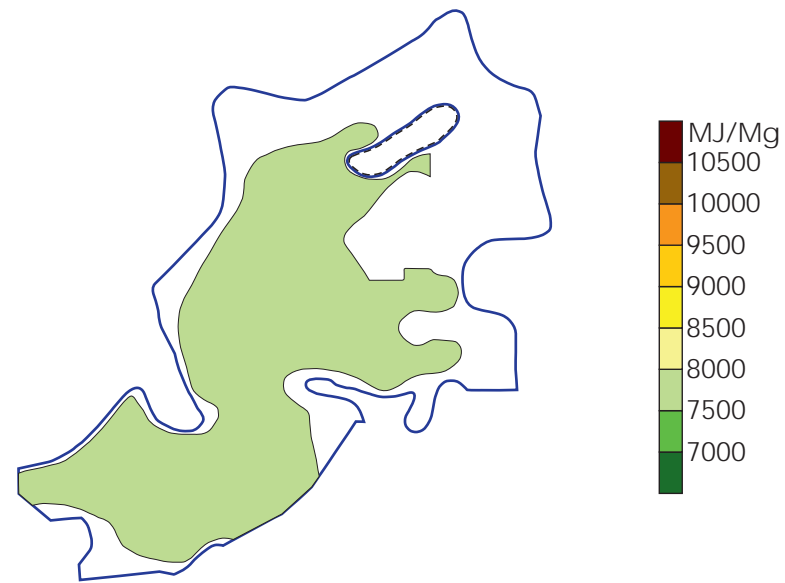


### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

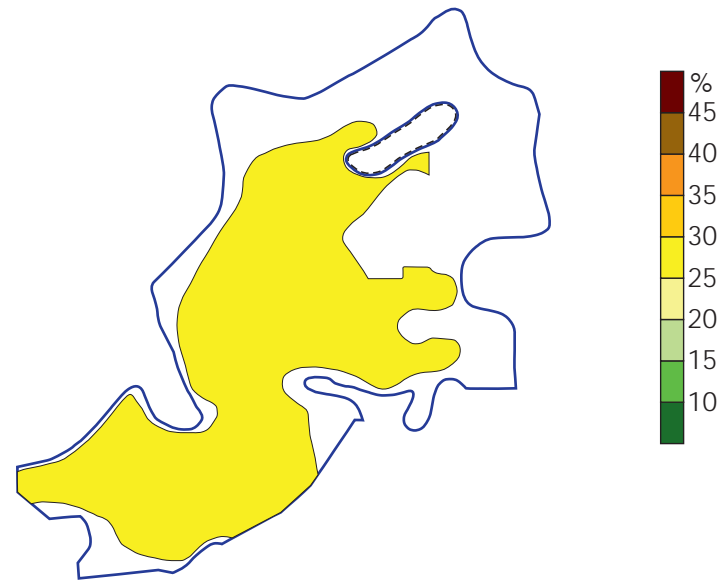
- otwór wiertniczy
- granica wydzielań
- węgiel brunatny
- czwartorzęd
- neogen
- kreda

Fig. 5.1.B.

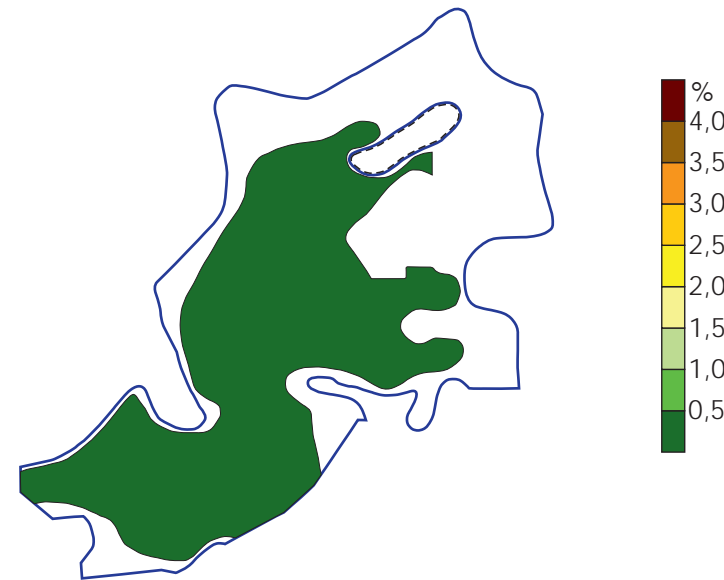
**WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_r$**   
źródło: opracowanie własne



**POPIELNOŚĆ  $A^d$**   
źródło: opracowanie własne

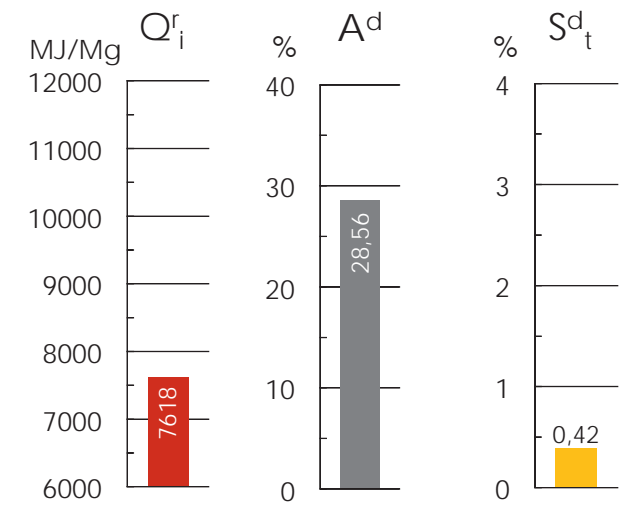


**CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S_t^d$**   
źródło: opracowanie własne



# ZŁOŻE GŁOWACZÓW PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 468)



**Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne**

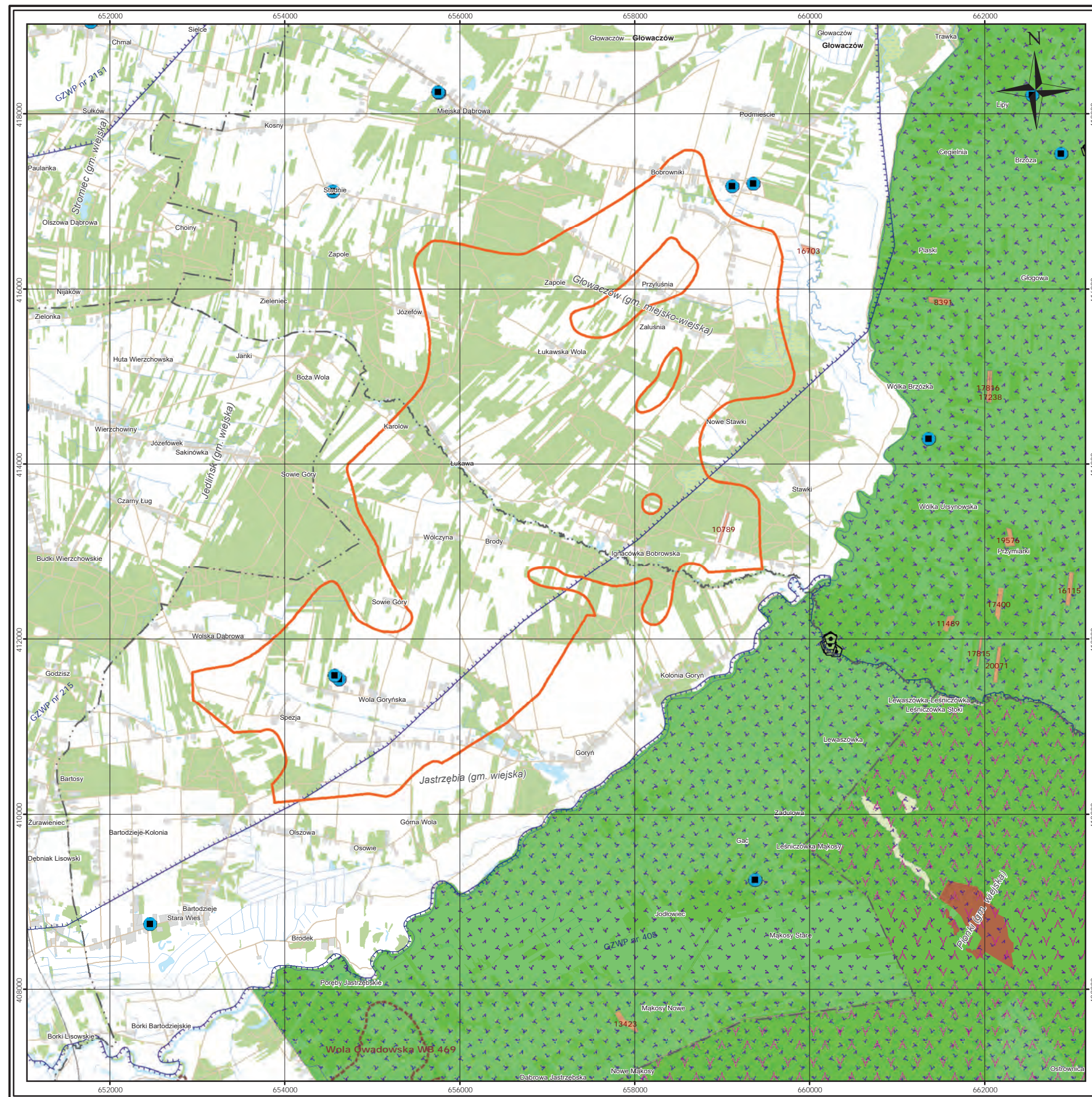
źródło: Marzec, 1987

**OBJAŚNIENIA:**

- granica złoża
- - - - rozmycie erozyjne



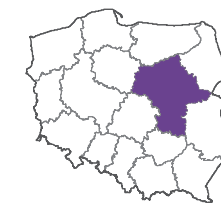
Fig. 5.1.C.



# ZŁOŻE GŁOWACZÓW

## MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 468)



### OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Głowaczów\*
- WB 469 Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 8391 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwały
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Pomniki przyrody
- Główne ujęcia wód podziemnych

\*Marzec, Z., 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego „Głowaczów” i „Owadów” w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BD00/BD01  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 5.1.D.

## 5.2. Żłoże Owadów

(MIDAS: WB 5238)

**Województwo:** mazowieckie; **powiat:** radomski;  
**gmina:** Jastrzębia

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Owadów jest położone w obrębie synklinorium brzeźnego w południowej części niecki mazowieckiej. Żłoże jest niezaburzone glaciektonicznie. Na północ od żłoży Owadów są usytuowane dwa inne żłoży węgla brunatnego: Wola Owadowska WB 469 i Głowaczów WB 468. Holocenińska dolina rzeki Radomki oddziela żłoże Głowaczów od żłoży Owadów i Wola Owadowska, a plejstoceniskie kopalne doliny erozyjne rozdzielają żłoży satelickie Owadów i Wola Owadowska.

Powierzchnia zasobów bilansowych żłoży Owadów wynosi 0,6 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii C<sub>2</sub> wynoszą 3,04 mln ton (Tabela 5.2.1.) (Marzec, 1987). W żłożu Owadów granice żłoży zostały wyznaczone na podstawie obowiązujących w latach 1985–1987 kryteriów bilansowości, które nie różnią się zasadniczo od kryteriów obowiązujących obecnie. Żłoże Owadów jest małym żłożem, jednak jego dogodnie do eksploatacji warunki geologiczne (płytko występujące żłoże) oraz fakt, że żłoże to należy wraz ze żłożami Głowaczów i Wola Owadowska do niewielkiego kompleksu żłożowego, mogą czynić go atrakcyjnym z punktu widzenia możliwości inwestycyjnych.

Tabela 5.2.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Owadów (źródło: Marzec, 1987)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane</b>			
Kategoria C <sub>2</sub>	3,04	2,04	5,08
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>3,04</b>	<b>2,04</b>	<b>5,08</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoży Owadów przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków i mad aluwialnych oraz osadów bagiennych;
- (2) utwory plejstocenu przykrywają zwartą pokrywę utwory starsze i są reprezentowane przez preglacjalne piaski i żwiry oraz osady zlodowacenia południowo- i środkowopolskiego, piaski fluwio-glacjalne i rzeczne, ilasto-mułkowe osady zastoiskowe i poziomy glin lodowcowych;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci szarzielonych i pstrych itów i mułków z wkładkami piasków. Miąższość tych osadów sięga 30 m;
- (4) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o znaczeniu żłożowym;

(5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy), wykształcone w postaci jasnoszarych drobnoziarnistych piasków kwarcowych z niewielką domieszką muskowitu, miejscami zawęglonych, z drobnymi okruchami uwęglonych ksyliitów i rozproszonym detrytusem roślinnym;

(6) utwory formacji czempieńskiej (oligocen dolny) wykształcone w postaci szarobrunatnych itów i mułków, miejscami zawęglonych, z wkładkami węgla brunatnego stanowiącymi ekwiwalent sedymentacyjny V pokładu czempieńskiego;

(7) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny) reprezentowane przez szarzielone mułki z glaukonitem i ubogą fauną mięczaków oraz szarzielone piaski kwarcowo-glaukonitowe z wkładkami mułków piaszczystych;

(8) utwory formacji pomorskiej (eocen górny) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne konkracje fosforytowe;

(9) utwory formacji puławskiej (paleocen) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne konkracje fosforytowe;

(10) w podłożu mezozoicznym występują utwory kredy (mastrycht). Są one wykształcone głównie w postaci opok, opok odwapnionych, margli i margli piaszczystych.

W żłożu węgla brunatnego Owadów występuje jeden pokład węgla brunatnego o charakterze żłożowym – **I pokład koniński**. Cienkie przetawicenia węgla brunatnego w obrębie formacji czempieńskiej odpowiadają V czempieńskiemu pokładowi węgla brunatnego. Nie mają one jednak charakteru bilansowego. Miąższość I konińskiego pokładu węgla brunatnego waha się w żłożu Owadów w granicach 3,0–6,0 m, natomiast średnia wartość liniowego współczynnika nadkładu N:W dla żłoży Owadów wynosi 4,4 (Tabela 5.2.2.). W pobliżu południowej granicy żłoży, jednak poza jego obrębem, leży żłoże kruszywa naturalnego (piaski i żwiry) KN 6589 Lesiów I.

Tabela 5.2.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych żłoży Owadów (źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Jednostka	I pokład koniński		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	18,0	21,8	24,8
Grubość nadkładu	[m]	12,0	16,8	21,0
Miąższość węgla	[m]	3,0	4,0	6,0
N:W	[-]	2,0	4,4	7,0

### Parametry jakościowe węgla

Węgiel w żłożu Owadów jest węglem energetycznym niskiej jakości o niskiej zawartości siarki (Tabela 5.2.3.). Inne parametry węgla nie wskazują na jego przydatność do wytłewania czy brykietowania.

**Tabela 5.2.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Owadów**  
(źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład koniński		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,35	0,58	0,79
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	1,22	1,32	1,47
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	44,00	91,00	127,00
Popielność	$A^d$	[%]	19,38	26,17	35,66
Wartość opałowa	$Q_i^f$	[MJ/Mg]	6851	8212	9443
Wilgotność naturalna	$W_t^f$	[%]	48,00	55,00	62,00
Wydajność prąsnoży	$T_{sk}^d$	[%]	7,03	12,46	16,39
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,02	0,04	0,05
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	4,00	5,27	7,98
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	3,06	8,44	21,06
Zawartość ksyliłu	$K_c$	[%]	0,00	0,30	1,10

## Warunki hydrogeologiczne

Złoże Owadów jest położone w zlewni rzeki Radomki i wraz z nią należą do zlewni Wisły. Obszar złoża jest odwadniany przez Radomkę i jej prawobrzeżny dopływ Mleczna. W rejonie złoża Owadów można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu i miocenu oraz podłoża mezozoicznego. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występują dwa poziomy wodonośne, związane z piaskami powyżej poziomu glin lodowcowych i różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi międzylodowcowymi. Oba poziomy są częściowo oddzielone od siebie glinami lodowcowymi, mają jednak ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych wypełnionych osadami piaszczystymi. Jego przewodność jest zmienna od 5 do 800 m<sup>2</sup>/24h. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 10–50 m. Zwierciadło wody występuje na głębokości 1–5 m p.p.t. i wykazuje związek hydrauliczny z ciekami powierzchniowymi. Wody poziomu plejstoceńskiego wykazują łączność hydrauliczną z wodami w utworach neogenu i kredy. Intensywna eksploatacja wód poziomu kredowego w rejonie Radomia spowodowała zmiany w krążeniu wód podziemnych. Obniżenie ciśnień piezometrycznych w piętrze kredowym na obszarze leja depresyjnego wpłynęło na wzmożone przesączanie wód czwartorzędowych do poziomu kredowego. Zwierciadło wód podziemnych poziomu piętra plejstoceńskiego ma charakter nieznacznie napięty, a średnie ciśnienie wynosi odpowiednio 28 i 43 kPa. W górnej części **piętra neogeńskiego** ponad I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje nadwęglowy poziom wodonośny, na który składają się dwa horyzonty związane z przewarstwieniami piaszczystymi w kompleksie „iłów poznańskich” i I konińskim pokładem węgla brunatnego. Oba horyzonty, powiązane licznymi kon-

taktami hydraulicznymi, należy traktować jako jeden poziom wodonośny (poziom nadwęglowy), który na całym omawianym obszarze ma charakter subartezyjski o średnim ciśnieniu 182 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu nadwęglowego wynosi średnio 30,1 m p.p.t. W dolnej części piętra neogeńskiego pod I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje podwęglowy poziom wodonośny, związany z drobnoziarnistymi piaskami kwarcowymi formacji adamowskiej. Poziom ten ma charakter niemal artezyjski, a ciśnienia w nim występujące są znacznie wyższe i wynoszą średnio 375 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu podwęglowego wynosi średnio 52,1 m p.p.t. Wody w utworach neogeńskich nie mają większego znaczenia użytkowego. W obrębie **piętra mezozoicznego** występuje jeden poziom wodonośny związany z opokami i marglami kredy górnej. Poziom ten ma charakter subartezyjski i charakteryzuje się wysokimi ciśnieniami (średnio 643 kPa). Głębokość zwierciadła wody tego poziomu wynosi średnio 85,4 m p.p.t. Przewodność utworów wodonośnych jest zróżnicowana; przeważnie waha się od 100 do ponad 1500 m<sup>2</sup>/24h i jest uzależniona od rodzaju skały i stopnia jej spękania. Piętro kredowe ma również szerokie rozprzestrzenienie. Stanowi ono najistotniejszy poziom użytkowy w regionie. Intensywna eksploatacja poziomu górnokredowego ujęciami komunalnymi i przemysłowymi w rejonie Radomia spowodowała wytworzenie regionalnego leja depresji; obniżenie powierzchni piezometrycznej osiąga 15–20 m w centralnej części leja.

Cały obszar złoża Owadów leży w granicach górnokredowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 405 Niecka radomska z obszarami najwyższej (ONO) i wysokiej ochrony (OWO). W rejonie złoża Owadów występuje jedno ujęcie wód podziemnych w Owadowie.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Teren złoża Owadów znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym, jedynie we wschodniej części złoża występują nieliczne niewielkie izolowane zagajniki sosnowe. Wschodnia część złoża Owadów, lecz poza jego zasięgiem, sąsiaduje z lasami Puszczy Kozienickiej, chronionymi jako Park Krajobrazowy Puszczy Kozienickiej i jako duży obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) z oficjalnej listy sieci Natura 2000, który obejmuje swym zasięgiem cały obszar wspomnianego parku wraz z otuliną. Na obszarze złoża Owadów nie ma obszarów i obiektów objętych ochroną przyrody i krajobrazu ani obszarów sieci Natura 2000.

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Marzec, M.**, 1985a. Aneks nr 2 do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378c CUG, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1985b. Aneks do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378b CUG, Warszawa.

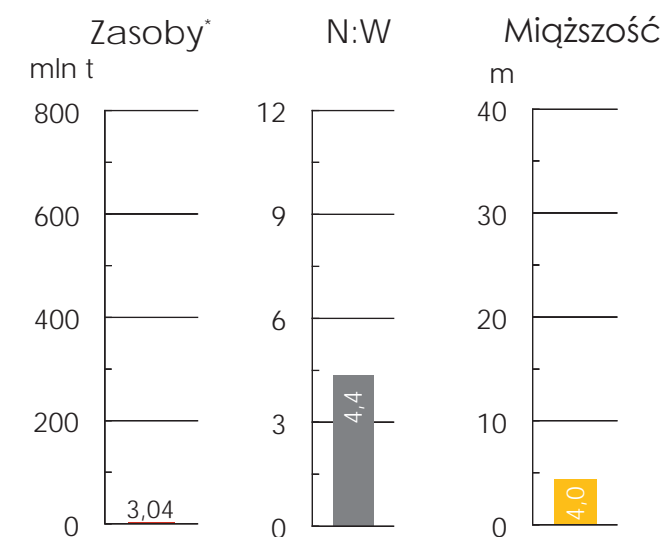
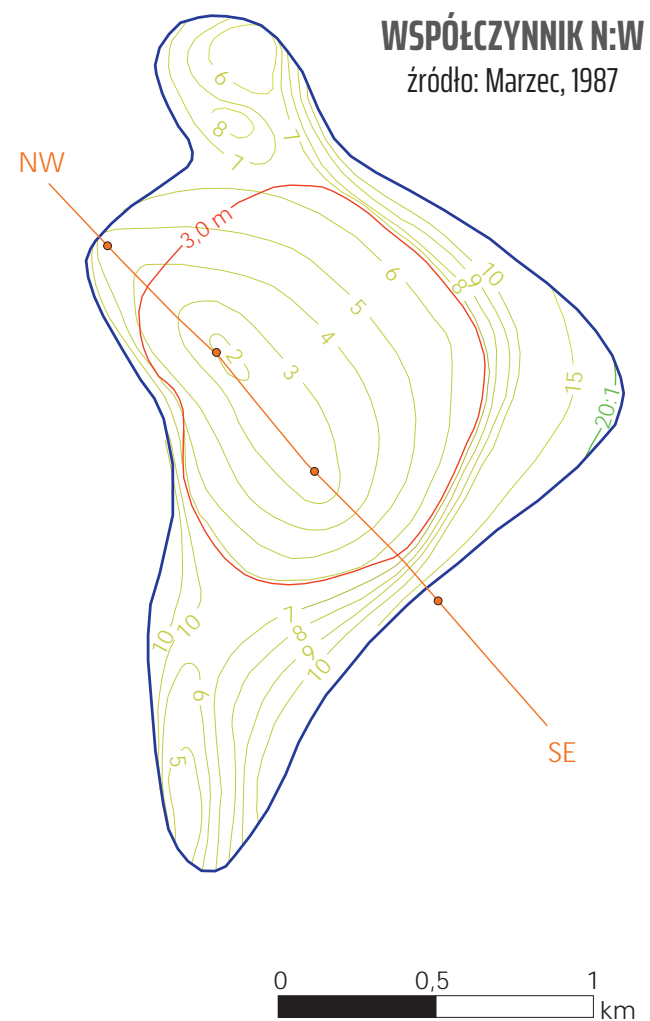
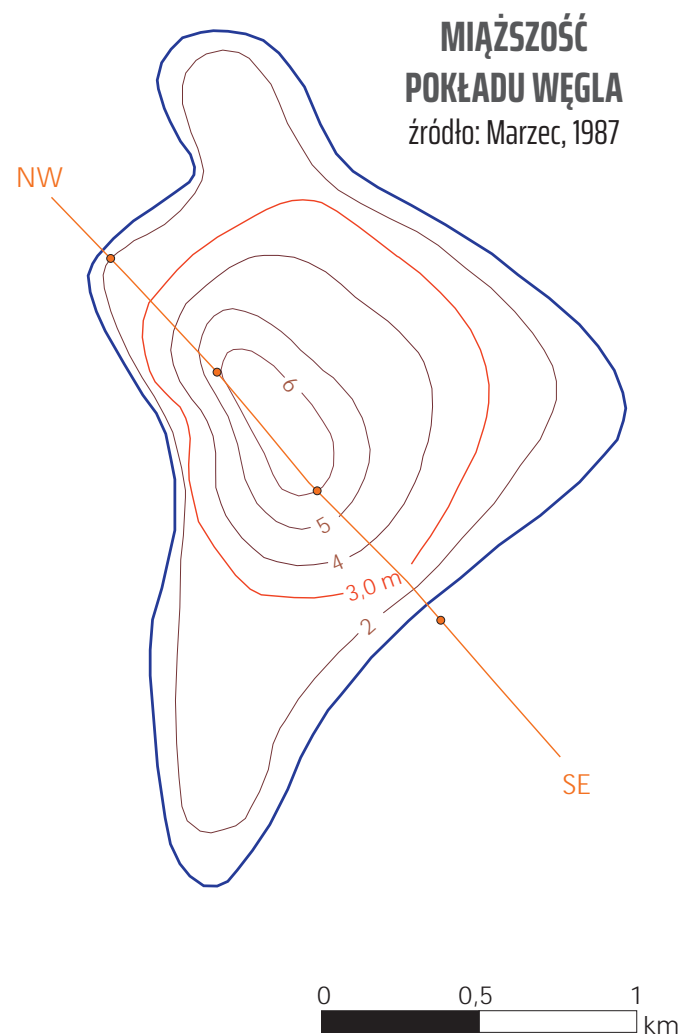
**Marzec, Z.**, 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego „Głowaczów” i „Owadów” w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.

**Piwocki, M.**, 1983. Projekt geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378 CUG, Warszawa.



# ZŁOŻE OWADÓW PARAMETRY GEOLOGICZNO- -GÓRNICZE

(MIDAS: WB 5238)



## Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych

źródło: Marzec, 1987

## OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- 6 — izolinie miąższości pokładu węgla
- 10 — izolinie współczynnika N:W
- izolinia miąższości węgla = 3,0 m, granica zasobów bilansowych
- izolinia współczynnika N:W = 20:1, granica zasobów pozabilansowych
- • — linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

## OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- █ czwartorzęd
- ~ granica wydzieliń
- █ neogen
- █ węgiel brunatny
- █ paleogen

## PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE OWADÓW (NW-SE)

źródło: Marzec, 1987

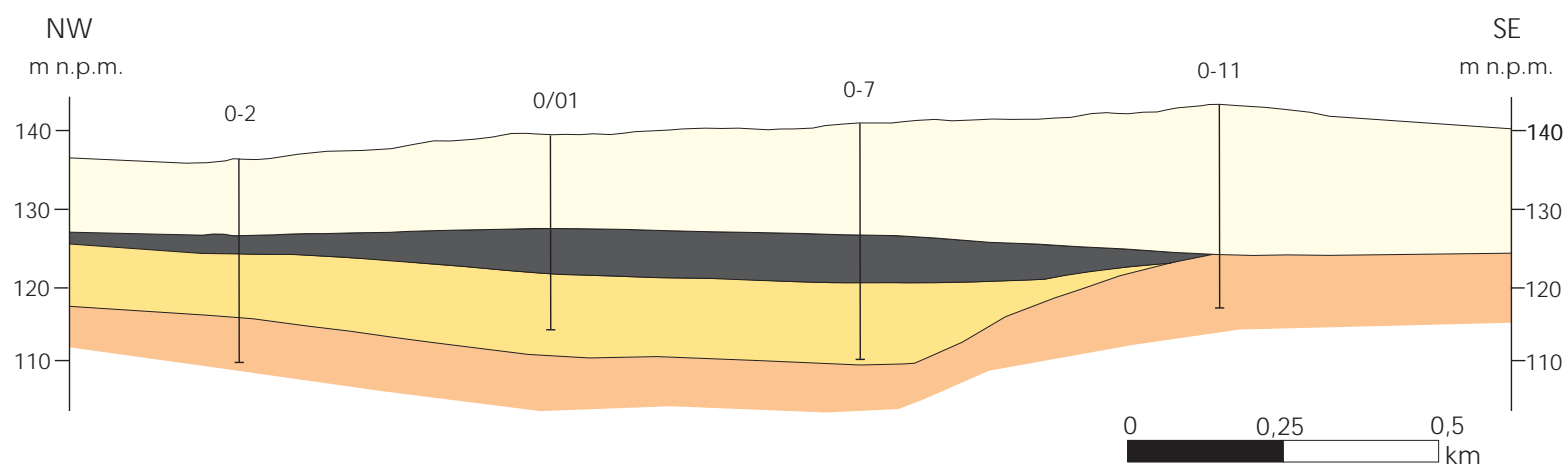
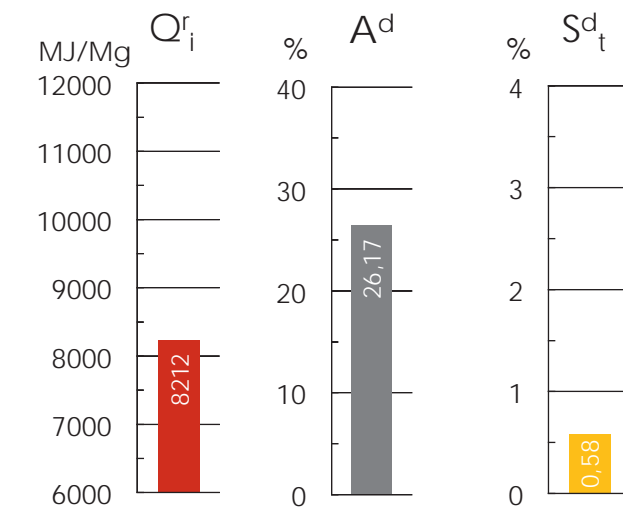
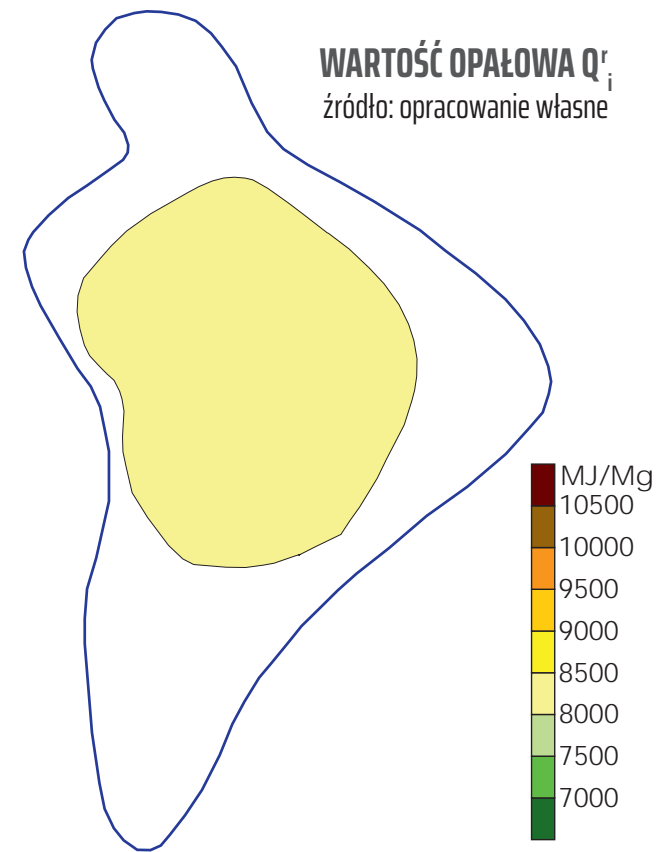


Fig. 5.2.B.

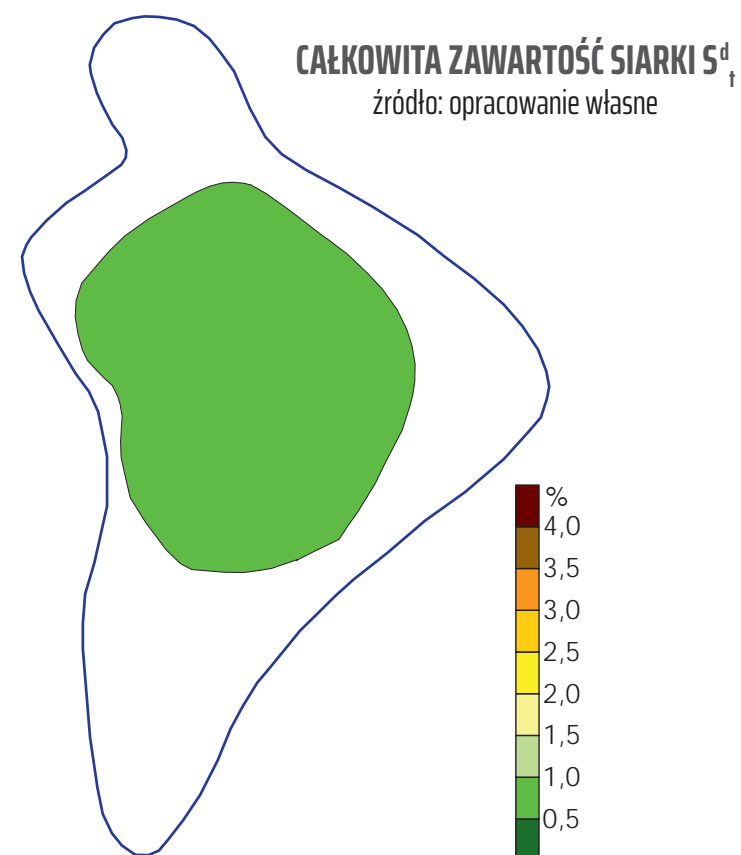
# ZŁOŻE OWADÓW PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

(MIDAS: WB 5238)



## Uśrednione parametry chemiczno-technologiczne

źródło: Marzec, 1987

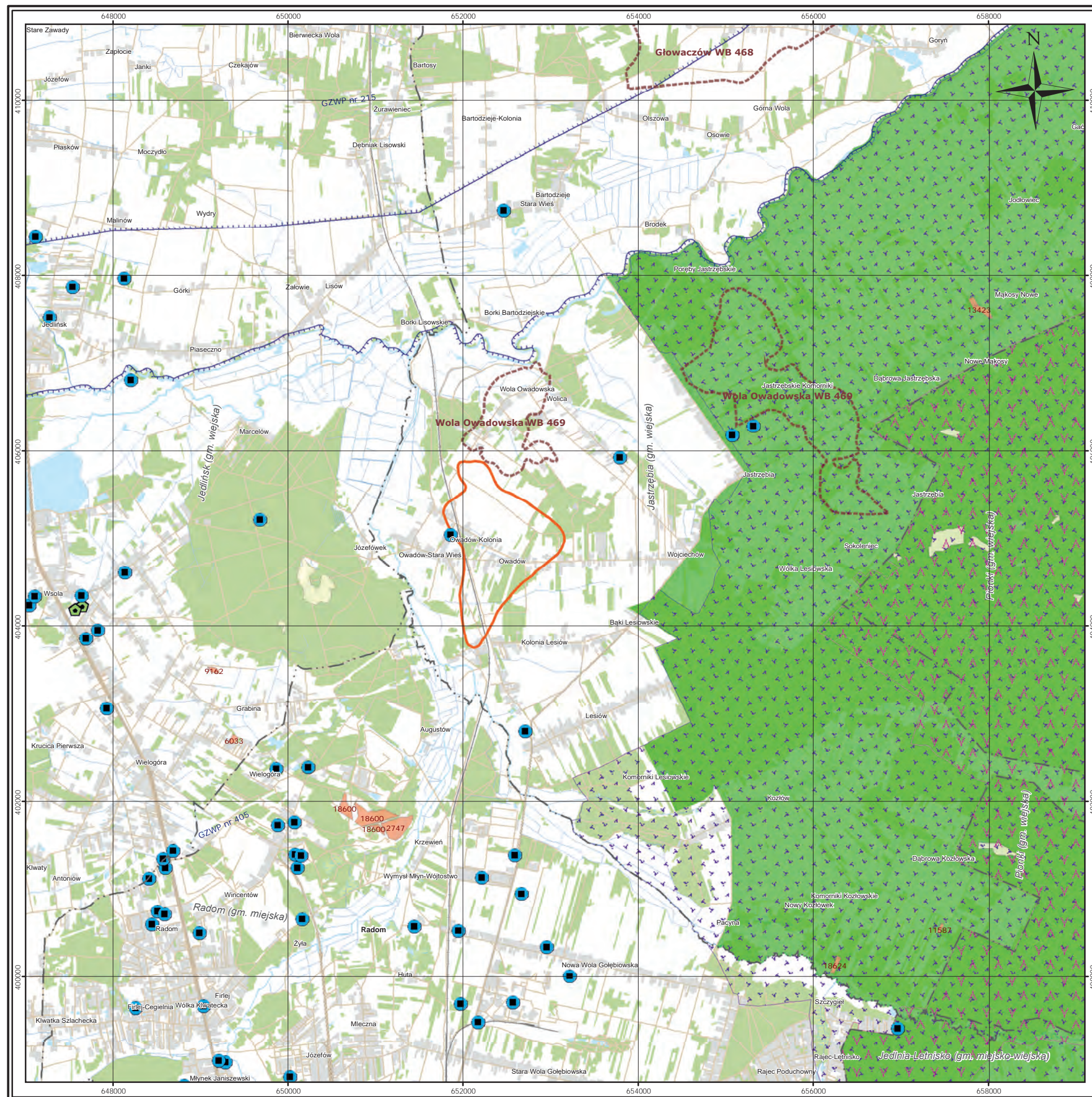


## OBJAŚNIENIA:

— granica złoża



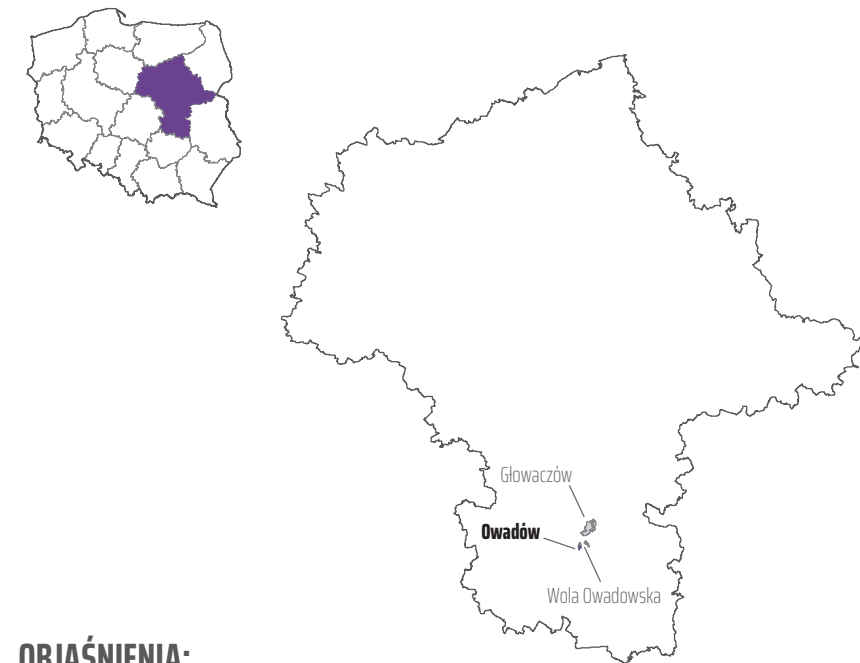
Fig. 5.2.C.



# ZŁOŻE OWADÓW

## MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 5238)



### OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Owadów\*
- WB 468 Sąsiedzące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- 2747 Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Pomniki przyrody

\*Marzec, Z., 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego "Głowaczów" i "Owadów" w kat. C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 5.2.D.

## 5.3. Żłoże Wola Owadowska

(MIDAS: WB 469)

**Województwo:** mazowieckie; **powiat:** radomski;

**gmina:** Jastrzębia

### Zasoby węgla brunatnego

Żłoże węgla brunatnego Wola Owadowska jest położone w obrębie synklinorium brzeżnego w południowej części niecki mazowieckiej. Żłoże jest niezaburzone glaciektonicznie. Na północ i południe od żłoża Wola Owadowska są usytuowane dwa inne żłoże węgla brunatnego: Głowaczów WB 468 na północy i Owadów WB 5238 na południowym zachodzie. Holocenińska dolina rzeki Radomki oddziela żłoże Głowaczów od żłoży Owadów i Wola Owadowska, a plejstocenijskie kopalne doliny erozyjne rozdzielają żłoże satelickie Owadów i Wola Owadowska. Żłoże Wola Owadowska składa się z dwóch pól żłożowych Wola Owadowska i Jastrzębia.

Powierzchnia zasobów bilansowych żłoża Wola Owadowska wynosi 2,5 km<sup>2</sup>, a jego zasoby bilansowe obliczone w kategorii B+C<sub>2</sub> wynoszą 13,31 mln ton (Tabela 5.3.1.) (Marzec, 1987). W żłożu Wola Owadowska granice żłoża zostały wyznaczone na podstawie obowiązujących w latach 1985–1987 kryteriów bilansowości, które nie różnią się zasadniczo od kryteriów obowiązujących obecnie. Żłoże Wola Owadowska jest małym żłożem należącym wraz ze żłożem Głowaczów i Owadów do niewielkiego kompleksu żłożowego.

**Tabela 5.3.1. Zasoby węgla brunatnego w żłożu Wola Owadowska** (źródło: Marzec, 1987)

Zasoby węgla	O cechach bilansowych	O cechach pozabilansowych	Razem
	[mln t]	[mln t]	[mln t]
<b>Zasoby udokumentowane – kategoria B+C<sub>2</sub></b>			
<b>Pole Jastrzębia</b>			
Kategoria B	7,81	-	7,81
Kategoria C <sub>2</sub>	2,04	0,44	2,48
Zasoby ogółem	9,85	0,44	10,29
<b>Pole Wola Owadowska</b>			
Kategoria B	2,58	-	2,58
Kategoria C <sub>2</sub>	0,88	-	0,88
Zasoby Ogółem	3,46	-	3,46
<b>Żłoże ogółem</b>			
Kategoria B	10,39	-	10,39
Kategoria C <sub>2</sub>	2,92	0,44	3,36
<b>Zasoby ogółem</b>	<b>13,31</b>	<b>0,44</b>	<b>13,75</b>

### Warunki geologiczno-górnice

Profil litologiczny żłoża Wola Owadowska przedstawia się następująco:

- (1) utwory holocenu wykształcone w postaci piasków eolicznych, piasków i mad aluwialnych oraz osadów bagiennych;
- (2) utwory plejstocenu, przykrywają zwartą pokrywą utwory starsze i są reprezentowane przez preglacjalne piaski i żwiry oraz osady zlodowacenia południowo- i środkowopolskiego, piaski fluwioglacjalne i rzeczne, ilasto-mułkowe osady zastoiskowe i poziomy glin lodowcowych;
- (3) utwory formacji poznańskiej (miocen górny) wykształcone w postaci szarozielonych i pstrych itów i mułków z wkładkami piasków. Miąższość tych osadów sięga 30 m;
- (4) **I koniński pokład węgla brunatnego** (formacja adamowska, miocen środkowy) o znaczeniu żłożowym;
- (5) utwory formacji adamowskiej (miocen środkowy) wykształcone w postaci jasnoszarych drobnoziarnistych piasków kwarcowych z niewielką domieszką muskowitu, miejscami zawęglonych, z drobnymi okruchami uwęglonych ksyliitów i rozproszonym detrytusem roślinnym;
- (6) utwory formacji czempieńskiej (oligocen dolny) wykształcone w postaci szarobrunatnych itów i mułków, miejscami zawęglonych, z wkładkami węgla brunatnego stanowiącymi ekwiwalent sedimentacyjny V pokładu czempieńskiego;
- (7) utwory formacji mosińskiej dolnej (oligocen dolny) reprezentowane przez szarozielone mułki z glaukonitem i ubogą fauną mięczaków oraz szarozielone piaski kwarcowo-glaukonitowe z wkładkami mułków piaszczystych;
- (8) utwory formacji pomorskiej (eocen górny) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne konkracje fosforytowe;
- (9) utwory formacji puławskiej (paleocen) wykształcone w postaci różnoziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych, często zailone i zawierające liczne konkracje fosforytowe;
- (10) w podłożu mezozoicznym występują utwory kredy (mastrycht). Są one wykształcone głównie w postaci opok, opok odwapnionych, margli i margli piaszczystych.

W żłożu węgla brunatnego Wola Owadowska występuje jeden pokład węgla brunatnego o charakterze żłożowym – **I pokład koniński**. Cienkie przetawicenia węgla brunatnego w obrębie formacji czempieńskiej odpowiadają V czempieńskiemu pokładowi węgla brunatnego. Nie mają one jednak charakteru bilansowego. Miąższość I konińskiego pokładu węgla brunatnego waha się w żłożu Wola Owadowska w granicach 3,0–10,5 m, natomiast średnia wartość liniowego współczynnika nadkładu N:W dla żłoża Wola Owadowska wynosi 2,9 (Tabela 5.3.2.).

**Tabela 5.3.2. Parametry geologiczno-górnice węgla brunatnego w obszarze zasobów bilansowych żłoża Wola Owadowska** (źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Jednostka	I pokład koniński		
		min.	średnio	max.
Głębokość spągu	[m p.p.t.]	6,0	16,8	29,5
Grubość nadkładu	[m]	2,2	12,1	24,2
Miąższość węgla	[m]	3,0	4,8	10,5
N:W	[-]	0,3	2,5	7,0

## Parametry jakościowe węgla

Węgiel w złożu Wola Owadowska jest węglem energetycznym niskiej jakości o niskiej zawartości siarki (Tabela 5.3.3.). Inne parametry węgla nie wskazują na jego przydatność do wytlewania czy brykietowania.

**Tabela 5.3.3. Parametry chemiczno-technologiczne węgla brunatnego i utworów węglistych w obszarze zasobów bilansowych złoża Wola Owadowska** (źródło: Marzec, 1987)

Parametr	Symbol	Jednostka	I pokład koniński		
			min.	średnio	max.
Całkowita zawartość siarki	$S_t^d$	[%]	0,09	0,51	2,78
Gęstość pozorna	$\sigma^d$	[Mg/m <sup>3</sup> ]	0,87	1,28	1,68
Podatność przemiałowa	GrH	[-]	37,26	67,40	144,25
Popielność	$A^d$	[%]	8,20	25,21	70,43
Wartość opałowa	$Q_i^r$	[MJ/Mg]	2200	8071	10127
Wydajność prądoty	$T_{sk}^d$	[%]	4,32	12,42	17,58
Zawartość alkaliów	$(Na_2O)^d + (K_2O)^d$	[%]	0,01	0,03	0,44
Zawartość bituminów	$B^d$	[%]	1,63	4,76	8,14
Zawartość piasku	$P^d$	[%]	0,01	8,84	35,33
Zawartość ksylicy	$K_c$	[%]	0,01	2,50	30,0

## Warunki hydrogeologiczne

Złoże Wola Owadowska jest położone w zlewni rzeki Radomki, lewobrzeżnego dopływu Wisły. Obszar złoża jest odwadniany przez Radomkę i jej prawobrzeżny dopływ Mleczna. W rejonie złoża Wola Owadowska można spodziewać się występowania wód podziemnych związanych z osadami plejstocenu i miocenu oraz podłoża mezozoicznego. W obrębie **piętra plejstoceńskiego** na omawianym obszarze występują dwa poziomy wodonośne, związane z piaskami powyżej poziomu glin lodowcowych i różnoziarnistymi piaskami fluwioglacjalnymi międzylodowcowymi. Oba poziomy są częściowo oddzielone od siebie glinami lodowcowymi, mają jednak ze sobą kontakt hydrauliczny w obrębie głębokich plejstoceńskich dolin kopalnych wypełnionych osadami piaszczystymi. Jego przewodność jest zmienna od 5 do 800 m<sup>2</sup>/24h. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 10–50 m. Zwierciadło wody występuje na głębokości 1–5 m p.p.t. i wykazuje związek hydrauliczny z ciekami powierzchniowymi. Wody poziomu plejstoceńskiego wykazują łączność hydrauliczną z wodami w utworach neogenu i kredy. Intensywna eksploatacja wód poziomu kredowego w rejonie Radomia spowodowała zmiany w krążeniu wód podziemnych. Obniżenie ciśnień piezometrycznych w piętrze kredowym na obszarze lejki depresyjnego wpłynęło na wzmożone przesączanie wód czwartorzędowych do poziomu kredowego. Zwierciadło wód podziemnych poziomów piętra plejstoceńskiego ma charakter nieznacznie napięty, a średnie ciśnienie wynosi odpowiednio 28 i 43 kPa. W górnej części **piętra neogeńskiego** ponad I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje nadwęglowy poziom wodonośny, na który składają się dwa horyzonty związane z przewarstwieniami piaszczystymi w kompleksie „iłów poznańskich” i I konińskim pokładem węgla brunatnego. Oba horyzonty, powiązane licznymi kontaktami hydraulicznymi, należy traktować jako jeden poziom wodonośny (poziom nadwęglowy), który na całym

omawianym obszarze ma charakter subartezyjski o średnim ciśnieniu 182 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu nadwęglowego wynosi średnio 30,1 m p.p.t. W dolnej części piętra neogeńskiego pod I konińskim pokładem węgla brunatnego występuje podwęglowy poziom wodonośny, związany z drobnoziarnistymi piaskami kwarcowymi formacji adamowskiej. Poziom ten ma charakter niemal artezyjski, a ciśnienia w nim występujące są znacznie wyższe i wynoszą średnio 375 kPa. Głębokość zwierciadła wody dla poziomu podwęglowego wynosi średnio 52,1 m p.p.t. Wody w utworach neogeńskich nie mają większego znaczenia użytkowego. W obrębie **piętra mezozoicznego** występuje jeden poziom wodonośny związany z opokami i marglami kredy górnej. Poziom ten ma charakter subartezyjski i charakteryzuje się wysokimi ciśnieniami (średnio 643 kPa). Głębokość zwierciadła wody tego poziomu wynosi średnio 85,4 m p.p.t. Przewodność utworów wodonośnych jest zróżnicowana; przeważnie waha się od 100 do ponad 1500 m<sup>2</sup>/24h i jest uzależniona od rodzaju skały i stopnia jej spękania. Piętro kredowe ma również szerokie rozprzestrzenienie. Stanowi ono najistotniejszy poziom użytkowy w regionie. Intensywna eksploatacja poziomu górnokredowego ujęciami komunalnymi i przemysłowymi w rejonie Radomia spowodowała wytworzenie regionalnego lejki depresji; obniżenie powierzchni piezometrycznej osiąga 15–20 m w centralnej części lejki.

Cały obszar złoża Wola Owadowska leży w granicach górnokredowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 405 Niecka radomska z obszarami najwyższej (ONO) i wysokiej ochrony (OWO). W rejonie złoża Wola Owadowska występują trzy ujęcie wód podziemnych, dwa w miejscowości Jastrzębia oraz jedno w Wolicy.

## Poziom konfliktu ze środowiskiem

Pole złożowe Wola Owadowska znajduje się w przeważającej części w użytkowaniu rolniczym. Cała powierzchnia pola złożowego Jastrzębia jest pokryta lasami Puszczy Kozienickiej, chronionymi jako Park Krajobrazowy Puszczy Kozienickiej i jako duży obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) z sieci Natura 2000, który obejmuje swym zasięgiem cały obszar wspomnianego parku wraz z otuliną. Na złożu Wola Owadowska oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie ma innych obiektów podlegających ochronie prawnej.

## Spis literatury i opracowań archiwalnych

**Kozydra, Z., Piwocki, M.**, 1983. Dokumentacja geologiczne złoża węgla brunatnego „Wola Owadowska” w kat. B + C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8020/2022, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1981. Aneks do „Projektu badań płytko występujących złóż węgla brunatnego w rejonie Woli Owadowskiej i Jastrzębi w rejonie Radomia”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13148b CUG, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1985a. Aneks nr 2 do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378c CUG, Warszawa.

**Marzec, M.**, 1985b. Aneks do „Projektu geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów”. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378b CUG, Warszawa.

**Marzec, M., Piwocki, M.**, 1980. Projekt poszukiwania płytko występujących złóż węgla brunatnego w rejonie Woli Owadowskiej. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 13148a CUG, Warszawa.

**Marzec, Z.**, 1987. Dokumentacja geologiczna złóż węgla brunatnego „Głowaczów” i „Owadów” w kat. C<sub>2</sub>. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 8021/2022, Warszawa.

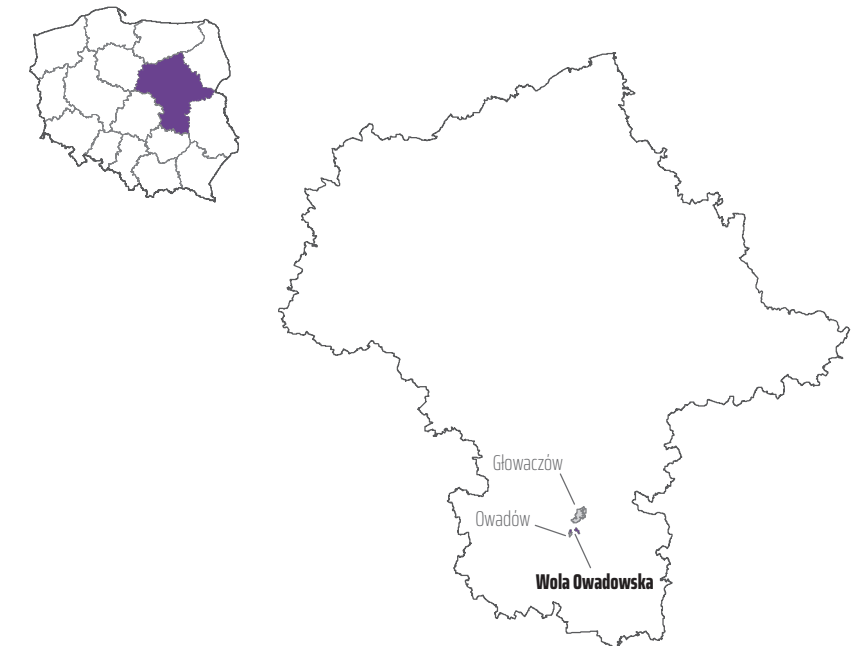
**Piwocki, M.**, 1983. Projekt geologicznych badań poszukiwawczych złóż węgla brunatnego w rejonie Ursynów–Mąkosy–Owadów i złoża Głowaczów. Państwowy Instytut Geologiczny. Centralne Archiwum Geologiczne nr inw. 14378 CUG, Warszawa.








# ZŁOŻE WOLA OWADOWSKA

## MAPA ZASOBOWA

(MIDAS: WB 469)



### OBJAŚNIENIA:

-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii B\*
-  Zasoby bilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
-  Zasoby pozabilansowe udokumentowane w kategorii C2\*
-  Sąsiadujące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
-  Granice gmin

\*Kozłdra, Z., Piwocki, M., 1983. Dokumentacja geologiczne złoża węgla brunatnego „Wola Owadowska” w kat. B+C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8020/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

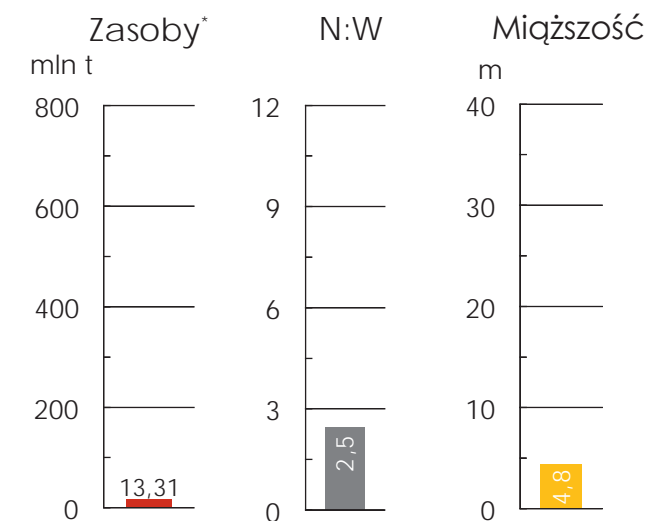
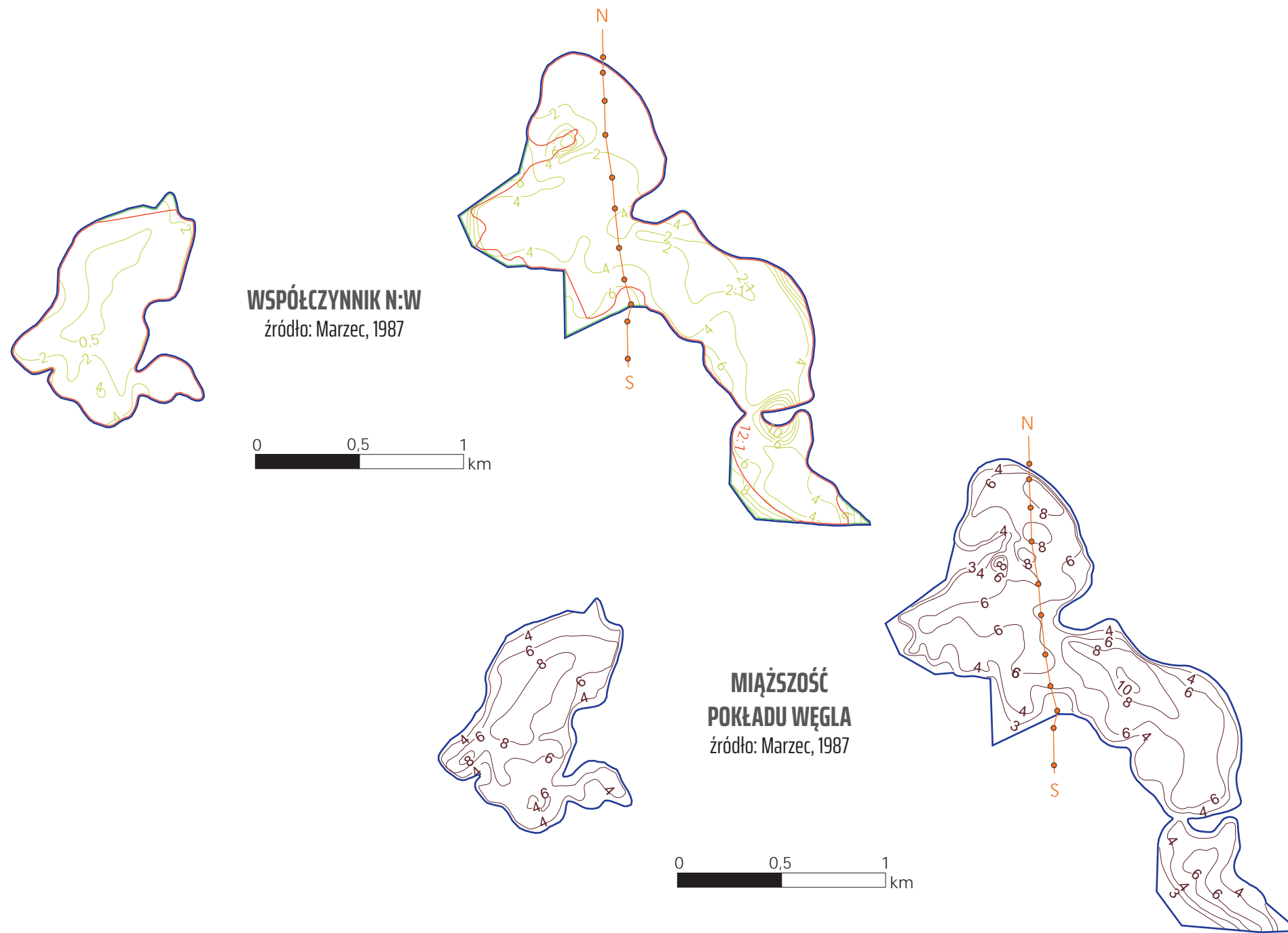
podkład topograficzny  
BD00/BD0T  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 5.3.A.

# ZŁOŻE WOLA OWADOWSKA

## PARAMETRY GEOLOGICZNO-GÓRNICZE

(MIDAS: WB 469)



### Uśrednione parametry geologiczno-górnice

\*zasoby o cechach bilansowych

źródło: Marzec, 1987

### OBJAŚNIENIA:

- granica złoża
- izolnie sumarycznej miąższości pokładów węgla
- izolnie współczynnika N:W
- granica zasobów bilansowych
- granica zasobów pozabilansowych
- linia przekroju wraz z lokalizacją otworów

### OBJAŚNIENIA DO PRZEKROJU:

- | otwór wiertniczy
- granica wydzielen
- czwartorzęd
- węgiel brunatny
- neogen

### PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY PRZEZ ZŁOŻE WOLA OWADOWSKA (S-N)

źródło: Marzec, 1987

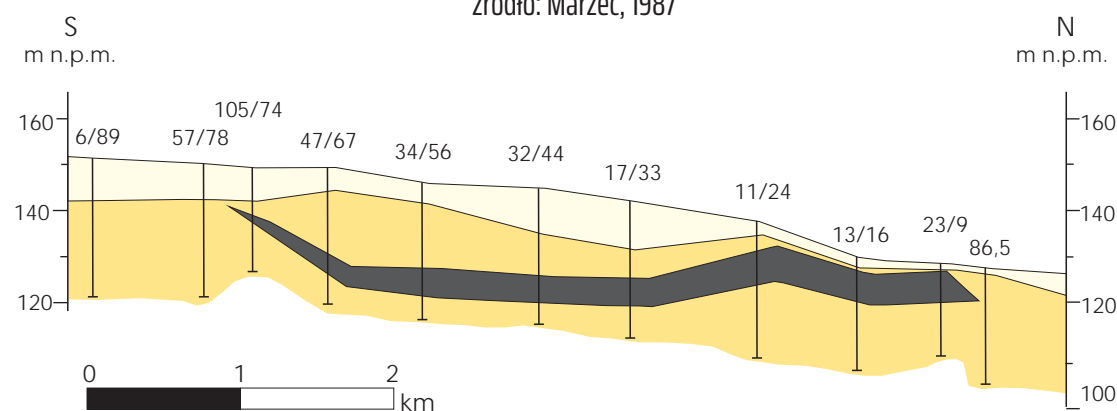
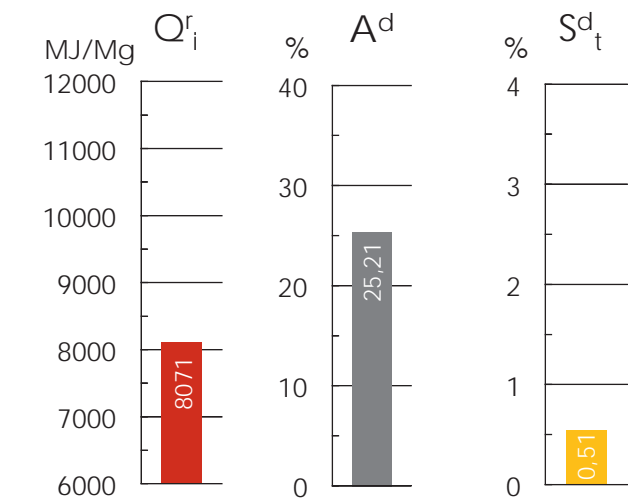


Fig. 5.3.B.

# ZŁOŻE WOLA OWADOWSKA PARAMETRY CHEMICZNO- -TECHNOLOGICZNE

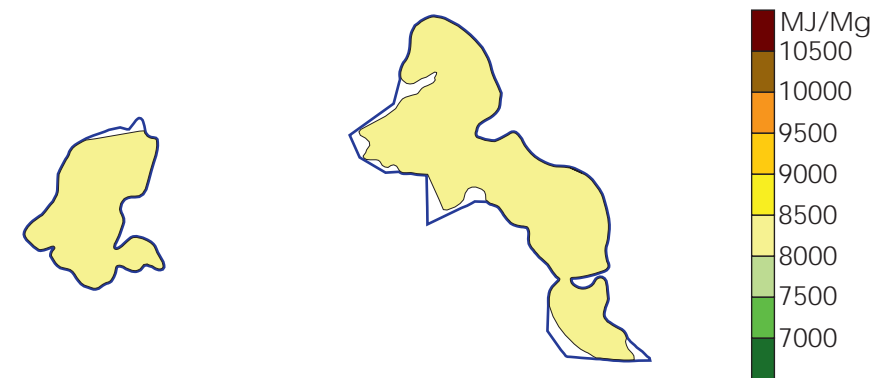
(MIDAS: WB 469)



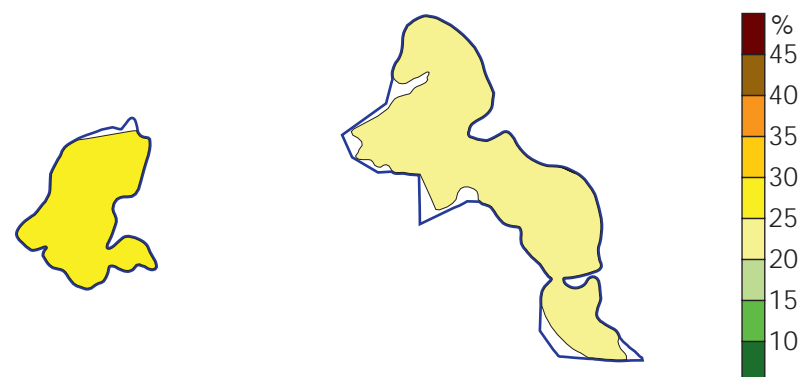
Uśrednione parametry  
chemiczno-technologiczne

źródło: Marzec, 1987

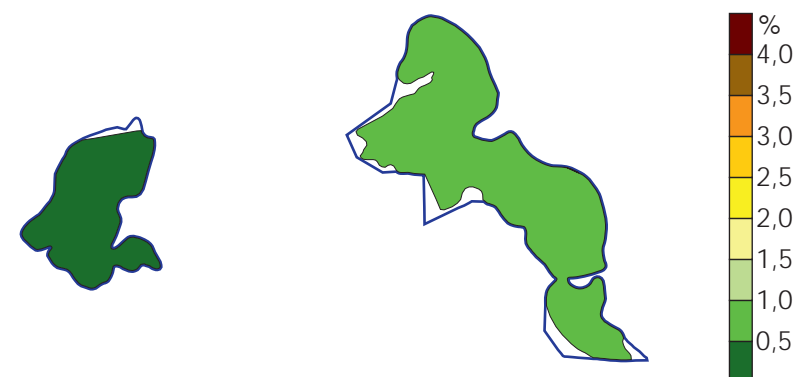
WARTOŚĆ OPAŁOWA  $Q_r_i$   
źródło: opracowanie własne



POPIELNOŚĆ  $A^d$   
źródło: opracowanie własne



CAŁKOWITA ZAWARTOŚĆ SIARKI  $S^d_t$   
źródło: opracowanie własne

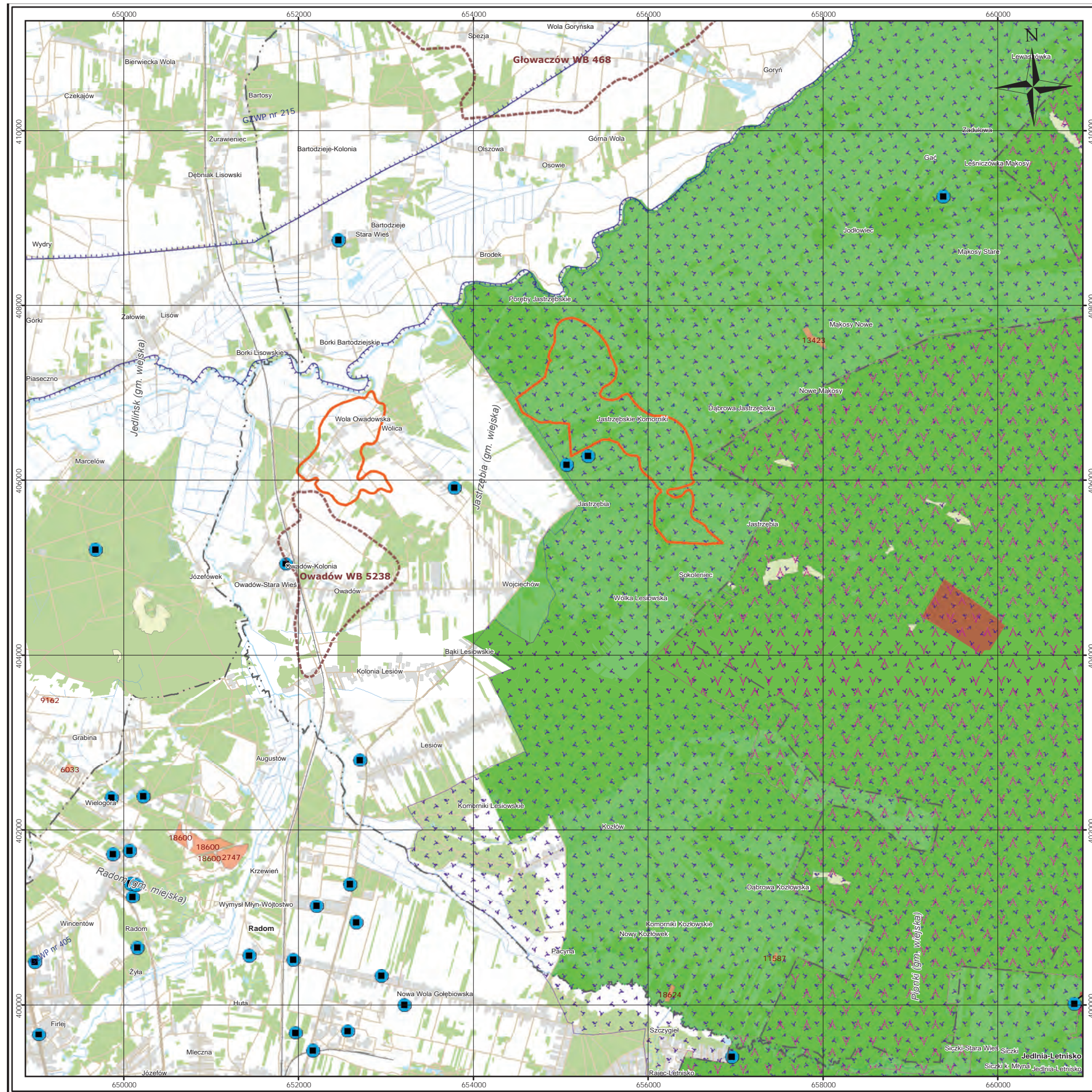


OBJAŚNIENIA:

— granica złoża

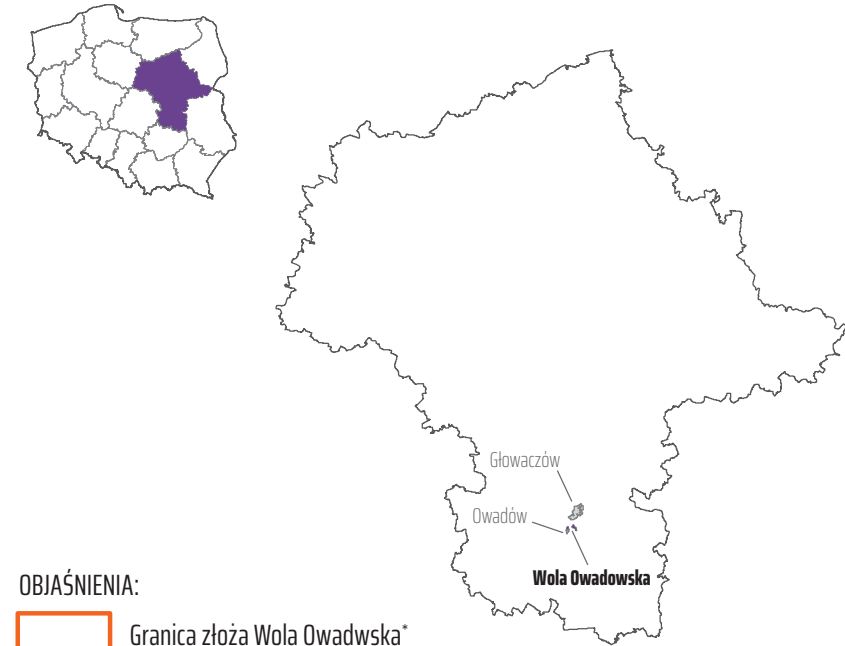


Fig. 5.3.C.



# ZŁOŻE WOLA OWADOWSKA MAPA ŚRODOWISKOWA

(MIDAS: WB 469)



## OBJAŚNIENIA:

- Granica złoża Wola Owadowska\*
- Sąsiedzące złoża i obszary prognostyczne węgla brunatnego wraz z numerem MIDAS
- Udokumentowane złoża pozostałych kopalin wraz z numerem MIDAS
- Rezerwat
- Parki krajobrazowe
- Natura 2000 – specjalne obszary ochrony siedlisk
- Natura 2000 – obszary specjalnej ochrony ptaków
- Użytki ekologiczne
- Granica głównych zbiorników wód podziemnych
- Granice gmin
- Główne ujęcia wód podziemnych
- Pomniki przyrody

\*Kozdra, Z., Piwocki, M., 1983. Dokumentacja geologiczne złoża węgla brunatnego „Wola Owadowska” w kat. B+C2. Państwowy Instytut Geologiczny. Narodowe Archiwum Geologiczne nr inw. 8020/2022, Warszawa.



układ współrzędnych 1992

podkład topograficzny  
BDOO/BDOT  
Główny Urząd Geodezji i Kartografii

Fig. 5.3.D.

# 4. SPIS FIGUR

- Fig. 1.1.** Rejony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce.
- Fig. 1.2.** Złóża węgla brunatnego w rejonie bełchatowskim.
- Fig. 1.3.** Złóża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie legnickim.
- Fig. 1.4.** Złóża i obszary prognostyczne węgla brunatnego w rejonie łódzkim.
- Fig. 1.5.** Złóża węgla brunatnego w rejonie radomskim.
- Fig. 2.1.A.** Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk – mapa zasobowa.
- Fig. 2.1.B.** Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.1.C.** Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.1.D.** Złoże Bełchatów Pole Kamieńsk – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.2.A.** Złoże Łęki Szlacheckie – mapa zasobowa.
- Fig. 2.2.B.** Złoże Łęki Szlacheckie – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.2.C.** Złoże Łęki Szlacheckie – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.2.D.** Złoże Łęki Szlacheckie – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.3.A.** Złoże Węglewice – mapa zasobowa.
- Fig. 2.3.B.** Złoże Węglewice – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.3.C.** Złoże Węglewice – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.3.D.** Złoże Węglewice – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.4.A.** Złoże Wieruszów – mapa zasobowa.
- Fig. 2.4.B.** Złoże Wieruszów – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.4.C.** Złoże Wieruszów – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.4.D.** Złoże Wieruszów – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.5.A.** Złoże Złoczew – mapa zasobowa.
- Fig. 2.5.B.** Złoże Złoczew – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.5.C.** Złoże Złoczew – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.5.D.** Złoże Złoczew – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.6.A.** Złoże Huby – mapa zasobowa.
- Fig. 2.6.B.** Złoże Huby – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.6.C.** Złoże Huby – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.6.D.** Złoże Huby – mapa środowiskowa.
- Fig. 2.7.A.** Złoże Rzetnia – mapa zasobowa.
- Fig. 2.7.B.** Złoże Rzetnia – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 2.7.C.** Złoże Rzetnia – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 2.7.D.** Złoże Rzetnia – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.1.A.** Złoże Legnica Pole Północne – mapa zasobowa.
- Fig. 3.1.B.** Złoże Legnica Pole Północne – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.1.C.** Złoże Legnica Pole Północne – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.1.D.** Złoże Legnica Pole Północne – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.2.A.** Złoże Legnica Pole Wschodnie pokład I – mapa zasobowa.
- Fig. 3.2.A'.** Złoże Legnica Pole Wschodnie pokład II – mapa zasobowa.
- Fig. 3.2.B.** Złoże Legnica Pole Wschodnie – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.2.C.** Złoże Legnica Pole Wschodnie – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.2.D.** Złoże Legnica Pole Wschodnie pokład I – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.2.D'.** Złoże Legnica Pole Wschodnie pokład II – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.3.A.** Złoże Legnica Pole Zachodnie – mapa zasobowa.
- Fig. 3.3.B.** Złoże Legnica Pole Zachodnie – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.3.C.** Złoże Legnica Pole Zachodnie – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.3.D.** Złoże Legnica Pole Zachodnie – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.4.A.** Złoże Ruja – mapa zasobowa.
- Fig. 3.4.B.** Złoże Ruja – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.4.C.** Złoże Ruja – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.4.D.** Złoże Ruja – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.5.A.** Złoże Siedlimowice – mapa zasobowa.
- Fig. 3.5.B.** Złoże Siedlimowice – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.5.C.** Złoże Siedlimowice – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.5.D.** Złoże Siedlimowice – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.6.A.** Złoże Ścinawa – mapa zasobowa.
- Fig. 3.6.B.** Złoże Ścinawa – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.6.C.** Złoże Ścinawa – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.6.D.** Złoże Ścinawa – mapa środowiskowa.
- Fig. 3.7.A.** Obszar prognostyczny Ścinawa-Głogów – mapa zasobowa.
- Fig. 3.7.B.** Obszar prognostyczny Ścinawa-Głogów – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 3.7.C.** Obszar prognostyczny Ścinawa-Głogów – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 3.7.D.** Obszar prognostyczny Ścinawa-Głogów – mapa środowiskowa.
- Fig. 4.1.A.** Złoże Rogóżno pokład II – mapa zasobowa.
- Fig. 4.1.A'.** Złoże Rogóżno pokład V – mapa zasobowa.
- Fig. 4.1.B.** Złoże Rogóżno (pokład II) – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 4.1.B'.** Złoże Rogóżno (pokład V) – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 4.1.C.** Złoże Rogóżno (pokład II) – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 4.1.C'.** Złoże Rogóżno (pokład V) – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 4.1.D.** Złoże Rogóżno pokład II – mapa środowiskowa.
- Fig. 4.1.D'.** Złoże Rogóżno pokład V – mapa środowiskowa.
- Fig. 5.1.A.** Złoże Głowaczów – mapa zasobowa.
- Fig. 5.1.B.** Złoże Głowaczów – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 5.1.C.** Złoże Głowaczów – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 5.1.D.** Złoże Głowaczów – mapa środowiskowa.
- Fig. 5.2.A.** Złoże Owadów – mapa zasobowa.
- Fig. 5.2.B.** Złoże Owadów – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 5.2.C.** Złoże Owadów – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 5.2.D.** Złoże Owadów – mapa środowiskowa.
- Fig. 5.3.A.** Złoże Wola Owadowska – mapa zasobowa.
- Fig. 5.3.B.** Złoże Wola Owadowska – parametry geologiczno-górnice.
- Fig. 5.3.C.** Złoże Wola Owadowska – parametry chemiczno-technologiczne.
- Fig. 5.3.D.** Złoże Wola Owadowska – mapa środowiskowa.





