



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

Przydatność polskich złóż węgla brunatnego do podziemnego zgazowania

Jacek Robert Kasiński

Państwowy Instytut Geologiczny

jacek.kasinski@pgi.gov.pl

Akademia Górniczo-Hutnicza, Ktraków 2009



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

Treść:

1. Instalacje podziemnego zgazowania węgla
2. Charakterystyka procesu zgazowania
3. Kryteria bilansowości
4. Złóża nieeksploatowane
5. Złóża eksploatowane
6. Podsumowanie i wnioski



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

1. Instalacje podziemnego zgazowania węgla





Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

2. Charakterystyka procesu zgazowania (1)

Obowiązujące w Polsce kryteria bilansowości dla złóż węgla brunatnego odnoszą się wyłącznie do złóż które w założeniu będą eksploatowane metodą odkrywkową. Dla waloryzacji i sporządzenie listy rankingowej złóż przeznaczonych do eksploatacji/utylicacji **metodą podziemnego zgazowania UCG (Underground coal gasification)** Jest niezbędne ustalenie (lub choćby wstępne założenie **odmiennych kryteriów bilansowości**, uwzględniających specyficzne wymagania tej technologii w zakresie **wydajności procesu produkcyjnego** i zapewnienia **akceptowalnego poziomu konfliktu ze środowiskiem**.

Podstawowe zalety metody zgazowania termicznego to:

- (1) brak konieczności całkowitego przekształcenie powierzchni złoża i związanych z tym skutków technologicznych (np. przekładanie odcinków rzek) i społecznych (np. przesiedlenie mieszkańców);
- (2) niewielki w porównaniu z klasycznymi metodami eksploatacji koszt udostępnienia złoża;
- (3) uzyskiwanie produktów nadających się do bezpośredniego wykorzystania jako substytutu gazu ziemnego lub do produkcji energii elektrycznej w warunkach niższej o około 25 % emisji CO₂ niż w przypadku węgla.

Główne mankamenty metody zgazowania termicznego to:

- (1) złoża węgla brunatnego są przeważnie silnie zawodnione i często pozostają w kontakcie hydraulicznym z poziomami wodonośnymi nadkładu lub podłoża. Wprawdzie dopływ wody do złoża jest niezbędny, to jednak zbyt duży niekontrolowany dopływ może zakłócić proporcje dostarczanych mediów, a w przypadku znaczniejszych wartości wręcz uniemożliwić spalanie;
- (1) znane złoża węgla brunatnego są przeważnie położone płytko. To, co było zaletą w przypadku klasycznych metod eksploatacji górniczej (w szczególności eksploatacji odkrywkowej), staje się tutaj wadą, ponieważ niewielki nadkład nie zawsze zapewnia wystarczającą ochronę powierzchni przed wzrostem strumienia cieplnego i zjawiskami intensywnego osiadania spowodowanymi poważnymi ubytkami objętości substancji złoża podczas zgazowania węgla; z tego powodu preferuje się grubość nadkładu powyżej 150 m, a z pewnością minimum 100 m;
- (3) skuteczne i bezpieczne sterowanie procesem podziemnego zgazowania wymaga bardzo dokładnej znajomości budowy geologicznej złoża, a w szczególności tektoniki;
- (4) zasoby złoża nie są w pełni wykorzystywane: w referencyjnej instalacji podziemnego zgazowania węgla brunatnego twardego (subbitumicznego) w złożach referencyjnych współczynnik wykorzystania złoża sięga 82 %, jednak w przypadku węgla brunatnego miękkiego będzie on zapewne niższy.

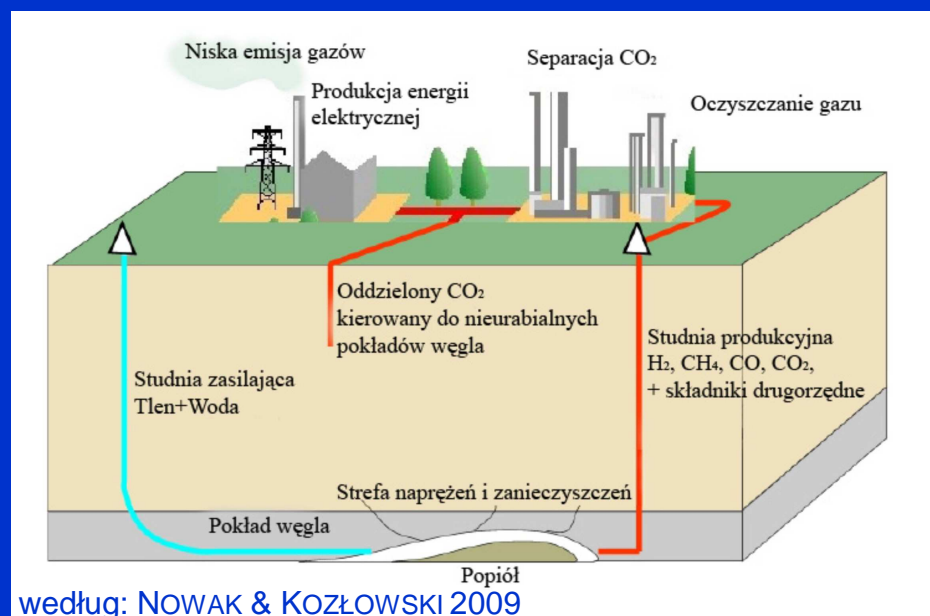


Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

2. Charakterystyka procesu zgazowania (2)

Stwierdzenie, że stopień wykorzystania węgla w złożu wynosi 82 % oznacza tylko tyle, że 82 % węgla w złożu uległo spaleniu, a nie że pozyskano 82 % energii cieplnej zawartej w węglu. Ta ostatnia wartość jest znacznie niższa, ponieważ:

- tylko węgiel wchodzący w proces metanacji pozostaje w otrzymanym produkcie gazowym – metanie (CH_4) na niskim stopniu utlenienia (-4) i w tej postaci może następnie zostać spalony z wykorzystaniem w pełni energii w nim zawartej;
- węgiel związany w tlenku węgla CO został już połowicznie utleniony i pozostaje na wyższym stopniu utlenienia (+2) zachowując zdolność emisji jedynie połowy energii pierwotnie w nim zawartej;
- węgiel związany w dwutlenku węgla CO_2 został już całkowicie utleniony i osiągnął najwyższy możliwy stopień utlenienia (+4) – ten produkt zgazowania jest całkowicie niepalny.





Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

2. Charakterystyka procesu zgazowania (3)

Biorąc pod uwagę powyższe fakty oraz średnią zawartość poszczególnych produktów podziemnego zgazowania na podstawie wyników instalacji w Angren (według: NOWAK & KOZŁOWSKI 2009, *vide* tabela) należy zauważyć, że pod względem energetycznym **można wykorzystać jedynie około 20.6 % wyniesionego na powierzchnię węgla**, a zatem rzeczywiste (energetyczne) wykorzystanie węgla ze złoża wynosi zaledwie około 16.9 %. Sumaryczny wynik energetyczny jest oczywiście znacznie lepszy, co wynika ze spalania wodoru (wolnego i związanego w węglowodorach), na pewno jednak **nie można mówić o poziomie wykorzystania węgla powyżej 80 %**

Lp.	Gazowy produkt reakcji		Zawartość
			%
1	2	3	4
1	dwutlenek węgla	CO ₂	20.0 .. 22.0
2	tlenek węgla	CO	4.0 .. 6.0
3	tlen	O ₂	0.3 .. 0.5
4	siarkowodór	H ₂ S	0.5 .. 0.6
5	wodór	H ₂	22.0 .. 22.4
6	metan	CH ₄	2.2 .. 4.0
7	wyższe węglowodory nasycone	C _n H _{2n+2}	0.2 .. 0.3
8	azot	N ₂	50.6 .. 44.4

Dodatkowym problemem jest produkcja znacznych ilości dwutlenku węgla, który należy traktować łącznie z tym otrzymanym w procesie spalania gazu syntezowego jako gazy cieplarniane wymagające sekwestracji. W tym kontekście trudno mówić o spalaniu gazu syntezowego uzyskanego wskutek podziemnego zgazowania węgla brunatnego jako technologii *per saldo* niskoemisyjnej.



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

3. Kryteria bilansowości (1)

Obowiązujące i postulowane (?) kryteria bilansowości

Kryteria obowiązujące dla eksploatacji odkrywkowej według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie kryteriów bilansowości złóż (Dz.U. Nr 153, poz.1774)

Lp.	Parametr	Jednostka	Eksploatacja odkrywkowa	Podziemne zgazowanie
1	2	3	4	5
1	Liniowy stosunek nadkładu N:W	.	≤ 12	$\geq 10 ?$
2	Miąższość pokładu węgla	m	≥ 3	≥ 1.5
3	Grubość nadkładu	m	=	≥ 150
4	Maksymalna głębokość spągu	m	≤ 350	?
5	Wartość opałowa	MJ/kg	≥ 6.5	?
6	Całkowita zawartość siarki	[%]	2	?

Parametry geologiczno-górniczne złoża w Angren

według: NOWAK & KOZŁOWSKI 2009

Lp.	Parametr	Jednostka	Interwał
1	2	3	4
1	Liniowy stosunek nadkładu N:W	.	16 .. 65
2	Miąższość pokładu węgla	m	2 .. 15
3	Grubość nadkładu	m	130 .. 250



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

3. Kryteria bilansowości (2)

Jako **dodatkowe parametry wymagające ustalenie kryteria bilansowości** należy wziąć pod uwagę następujące elementy:

- (1) Poziom izolacji od powierzchni przez nadkład; miarą stopnia izolacji nadkładu mógłby być np. średni współczynnik wodoprzepuszczalności nadkładu.
- (2) Potencjalne możliwości zanieczyszczenia wód podziemnych:
 - zasiarczenie węgla, w wyniku którego w procesie zgazowania powstają tlenki siarki (głównie SO_2), mogące powodować zakwaszenie wód podziemnych oraz siarkowodór H_2S , wchodzący w skład gazu syntezowego;
 - zasolenie węgla, które w wyniku łatwej mobilizacji soli i alkaliów z popiołu pozostałego po zgazowaniu może powodować zasolenie wód podziemnych



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

4. Złoże nieeksploatowane (1)

Złoże nieeksploatowane przydatne do zgazowania podziemnego według postulowanych kryteriów bilansowości

(według: PIWOCKI et al. 2004, uzupełnione)

Lp.	Złoże	Kategoria	Miąższość węgla m	Miąższość nadkładu m	Liniowy współczynnik N:W	Zasoby złóża tys. Mg	Przynależność administracyjna -gmina	Lp.	Złoże	Kategoria	Miąższość węgla m	Miąższość nadkładu m	Liniowy współczynnik N:W	Zasoby złóża tys. Mg	Przynależność administracyjna -gmina	
1	2	3	4	5	6	7,0	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Barczygłów	D2	4,0	31,6	7,90	pk.	Stare Miasto	70	Osięciny-Kąkowa Wola	D2	5,8	66,9	11,53	132 936,0	pk.	Ostrów Wlkp.
2	Biegaków	D1	11,2	80,9	7,22	2 804,0	Maszewo, Cybinka	71	Ostrów Wielkopolski	D1	10,4	138,2	13,29			
3	Brzezie	C2	8,7	55,4	6,37	21 314,7	Włocławek	72	Otyń-Siedlisko	D2	14,4	158,0	10,97	5 184,0	Otyń, Siedlisko	
4	Bukowiec	D2	12,3	144,3	11,73	274,5	Międzyrzecz	73	Owadów	C2	4,0	16,8	4,20	3 038,0	Jastrzębia	
5	Chełmeć	C2	6,1	53,6	8,79	44 348,0	Kruszwica	74	Parowa	D2	8,6	58,9	6,85	36 120,0	Osiecznica	
6	Chodzież-Pilka	D2	6,4	60,2	9,41	7 219,0	Chodzież	75	Piaski	B+C1+C2	6,1	42,8	7,02	114 481,0	Rzgów, Rychwał	
7	Chlebówo	D1	20,1	169,0	8,41	83 469,0	Gubin	76	Pichorowice	D1	4,7	23,0	4,89	593,7	Udanin	
8	Ciawica	C2	4,2	57,3	14,12	pk.	Białanów, Grodziec	77	Pilka	D2	8,9	83,1	9,34	42 620,0	Osiecznica	
9	Cybinka	D1	13,5	123,1	9,12	384 847,0	Cybinka	78	Piotrków Kujawski	D1	5,7	51,8	9,09	pk.	Piotrków	
10	Cybinka Wschód	D1	13,5	123,1	9,12	178 683,0	Maszewo	79	Pogórze-Bąkowa	D2	10,0	64,0	6,40	pk.	Dąbrowa, Gniewkowo	
11	Cykowo-Sepno-Racot	D2	12,8	149,1	11,65	110 592,0	Kościan	80	Pogorzela	D2	29,7	203,5	6,85	142 560,0	Piaski	
12	Czempin	C2	33,4	198,5	5,94	1 034 578,0	Czempin	81	Polska Nowa Wieś	B + C1	4,8	8,7	1,81	747,0	Komprachcice	
13	Czempin Miasto	D2	29,5	190,0	6,44	pk.	M. Czempin	82	Poniec-Krobia	D2	14,7	131,1	8,92	1 749 737,0	Krobia, Poniec	
14	Czerwoną Woda-Parzyce	D1	6,7	27,5	4,10	42 384,0	Węgliniec	83	Poznań	D2	19,0	167,1	8,79	pk.	M. Poznań	
15	Deby-Izbica	C1	8,5	72,2	8,49	69 594,0	Babiak, Izbica	84	Przewóz-Iłowa-Węgliniec	D2	10,0	81,5	8,15	22 880,6	Przewóz, Węgliniec	
16	Dobrosułów	D1	19,3	174,3	9,03	190 680,0	Bylnica	85	Radziejewice	D1	6,3	63,2	10,03	83 913,0	Dąbrowa, Zakrzewo	
17	Dobrow	C2	4,0	33,1	8,28	17 815,0	Kościelec	86	Radomierzce	D1	18,0	77,3	4,29	180 000,0	Zgorzelec, Sulików	
18	Drezdenko	D2	9,3	88,9	10,71	pk.	Drezdenko	87	Radziejów	D1	6,1	50,3	8,25	52 416,0	Radziejów	
19	Drzewce	B + C1	7,0	26,1	3,73	37 714,0	Osień, Kramsk	88	Rawicz-Chobienia	D2	9,5	231,8	24,40	pk.	Rawicz, Jemielno	
20	Drzewców	C2	4,8	31,9	6,65	79 287,0	Głowaczów	89	Rawicz-Skoraszewice	D1	10,3	122,0	11,30	35 445,2	Miejska Górka, Rawicz	
21	Głowno	D2	5,2	50,4	9,69	37 440,0	Głowno	90	Rogi	C2	5,6	33,3	5,95	885,0	Przykona	
22	Główek	D2	3,5	23,5	6,71	3 157,3	Stare Miasto	91	Rogi-Rudnica	D2	6,4	61,0	9,53	79 464,0	Krzyszczewo	
23	Gostynin	C2	1,6	82,0	51,25	pk.	Gostynin	92	Rogów	D2	12,5	94,7	7,58	48 750,0	Rogów	
24	Gostyń	C2	33,7	211,7	6,28	1 998 830,0	Gostyń	93	Rogóźno	B+C1+C2	35,6	153,9	4,32	772 760,0	Zgierz	
25	Góra	D1	24,8	196,1	7,91	818 400,0	Góra, Rydzyna	94	Ruja	D1	14,4	108,7	7,55	331 933,2	Ruja	
26	Górzycza	D2	5,8	64,8	11,17	369 712,0	Ślubice	95	Rumin	C1	2,6	3,2	1,23	58,3	Stare Miasto	
27	Gubin	B + C1	18,9	73,1	3,87	1 143 298,0	Gubin, Brody	96	Rzepin	C2	12,2	80,8	6,62	249 528,0	Cybinka, Ślubice, Rzepin	
28	Gubin-Zasieki-Brody	D1	18,8	135,9	7,23	1 934 342,2	Gubin, Brody	97	Rusinów	D2	9,00	15,00	1,67	200,0	Świebodzin	
29	Henryk	B+C2+D1	6,0	60,0	10,00	886,0	Zary	98	Rzetnia	D2	12,9	135,5	10,50	46 000,0	Kępno	
30	Huby	D2	9,6	70,8	7,38	3 200,0	Wieruszów	99	Sadino	C1	1,5	10,0	6,67	95,2	Ząbkowice Śl.	
31	Janowo	D2	6,7	63,0	9,40	22 540,0	Wilkowo	100	Sardów	D2	12,2	115,3	9,45	226 460,0	Maszewo, Torzym	
32	Jarocin	D2	115,1	19,51	pk.	Jarocin	101	Stadimowice	B	6,3	10,7	1,70	1 791,0	Zarów		
33	Jeziorzyce	D2	3,7	23,8	6,43	18,0	Kobyłanka	102	Sierszkowola	C2	2,7	42,6	15,78	pk.	Ryki	
34	Kalno	B	8,1	27,0	3,33	2 092,0	Zarów	103	Ślipca	D1	6,2	35,0	5,65	39 270,0	M. Ślipca, Ślipca	
35	Kalwisk Poludnie	C2	7,8	17,0	2,18	1 244,0	Węgliniec	104	Sokolniki	D1	5,1	59,4	11,65	5 978,0	Strzałkowo	
36	Kalwisk-szyb główny	B + C1	5,0	22,0	4,40	639,0	Węgliniec	105	Solec Kujawski	D2	6,0	32,4	5,40	pk.	Solec	
37	Kamieńsk	B + C2	18,1	166,5	9,20	132 424,0	Gorzkowo, Kamieńsk	106	Stary Kisielin	D2	9,9	182,6	18,44	pk.	Zabór	
38	Kobielice	C2	6,1	67,4	11,05	5 131,0	Dobre	107	Strzałkowo	D1	6,6	65,2	9,88	6 304,8	Strzałkowo	
39	Konarzewo	D2	7,1	36,3	5,11	pk.	Piątek	108	Strzelno	D1	6,9	73,8	10,70	11 131,2	Strzelno	
40	Koźmin	B + C2	7,5	33,9	4,52	20 505,0	Dąbie, Brudzew	109	Sulechowo	D1	2,1	6,7	3,19	pk.	Małuchowo	
41	Krośnice	D1	2,4	43,1	17,96	pk.	Krośnice	110	Sulechów-Świebodzin	D2	15,4	147,8	9,60	315 093,0	Skepe, Świebodzin	
42	Krzyżń	C2	33,3	216,6	6,50	666 507,0	Krzyżń	111	Sulmierzyce	D1	19,3	172,0	8,91	89 951,0	Odoianów	
43	Kurów	C2	4,2	10,3	2,57	pk.	Kobyłanka	112	Szamotuły	D1 + D2	21,6	155,3	7,19	829 440,0	Oborniki, Szamotuły	
44	Legnica Północ	C2	23,0	186,1	8,09	1 028 356,0	Milkowice, Lubin	113	Szerzów Pański	C2	4,0	22,1	5,53	pk.	Uniejów	
45	Legnica Wschód	B+C1+C2	18,1	137,3	7,59	839 312,0	Kunice	114	Szubin	C2	4,6	64,6	14,04	3 700,0	Kocyna, Łabiszyn	
46	Legnica Zachód	B+C1+C2	21,0	137,8	6,56	863 838,0	Kunice, Legnica	115	Ścinawa	C2	22,6	192,0	8,50	1 568 564,0	Lubin, Ścinawa	
47	Lubraniec	C2	4,5	69,0	15,33	pk.	Lubraniec	116	Ścinawa-Głogów	D2	28,5	214,8	7,54	9 949 196,0	Lubin, Polkowice, Głogów	
48	Lubsko	D1	12,3	110,2	8,96	152 835,0	Lubsko	117	Środa Wielkopolska	D2	10,4	92,6	8,90	249 600,0	Środa Wlkp.	
49	Lusina-Udanin	B + C2	10,8	33,5	3,10	10 487,0	Udanin	118	Tomislawice	B + C1	6,5	40,7	6,26	53 559,0	Piotrków, Wierzbinek	
50	Łanietta	D2	17,7	166,0	9,38	pk.	Łanietta	119	Toporzysko-Czarnowo	C2	2,9	22,9	7,90	pk.	Zławiesze Wielka	
51	Łącznik	B + C2	4,8	15,4	3,21	1 820,0	Głucholazy	120	Torzym	C2	21,4	159,5	7,45	843 879,0	Sulecin, Torzym, Łągów	
52	Łęki Szlacheckie	D1	21,3	109,1	5,12	93 976,0	Łęki Szlacheckie	121	Trzcianka	B + C2	4,6	41,8	9,09	300 077,0	Trzcianka, Wieleń	
53	Łowicz	C2	1,6	64,0	40,00	pk.	M. Łowicz, Łowicz	122	Trzydnik	B + C1	4,0	10,0	2,50	180,0	Trzydnik Duży	
54	Maciejowice-Ciosny	D2	3,8	29,8	7,84	150,0	Maciejowice	123	Uniejów	C2	3,1	25,7	8,29	40 027,0	Uniejów	
55	Maliniec	D1	4,0	15,6	3,90	1 000,0	Konin	124	Wierca	C1	3,0	9,7	3,23	46,7	Międzyzdrój	
56	Małgorzata	C1 + C2	5,9	29,4	4,26	5 796,0	Przykona	125	Wąbrzeźno	D2	6,7	39,4	5,88	pk.	Wąbrzeźno	
57	Maria	C1	3,2	7,0	2,19	72,0	Koźuchów	126	Węglewno	D2	31,6	152,0	4,81	50 375,0	Galewice	
58	Makoszyn-Grochowiska	C1 + C2	5,9	49,5	8,39	50 186,0	Topółka, Izbica, Babiak	127	Wielanin	D2	4,2	20,3	4,83	pk.	Uniejów	
59	Młodzikowo-Czarnotki	D2	8,1	88,4	10,91	58 320,0	Krzykosy	128	Wieruszów	D2	7,5	68,3	9,11	117 600,0	Wieruszów	
60	Morzyczyn	C1 + C2	5,7	47,9	8,40	26 113,0	Wierzbinek	129	Więcbork	D1	19,9	180,0	9,05	354 762,0	Mrocza, Więcbork	
61	Mosina	D1	33,6	193,9	5,77	1 580 544,0	Mosina, Poznań	130	Włocławek	D1	4,2	43,2	10,29	55 103,4	M. Włocławek, Włocławek	
62	Mosty	C2	9,1	73,6	8,09	220 000,0	Łęknica	131	Wola Małkowska	D2	5,6	63,3	11,30	43 008,0	Głowno, Stryków	
63	Mosty NE	D1	16,4	192,4	11,73	332 616,0	Lubsko, Jasień	132	Wola Owadowska	B + C2	4,8	14,0	2,92	13 314,0	Jastrzębia	
64	Nakło	D1	19,5	147,8	7,58	255 000,0	Nakło	133	Wolsztyn	D2	6,3	120,0	19,05	pk.	Zbąszyń, Wolsztyn	
65	Naramowice	D1	28,9	162,0	5,61	pk.	M. Poznań, Poznań	134	Wójcin	D2	8,2	84,0	10,24	20 664,0	Jeziora Wlk., Wilczyn	
66	Nielków	D2	10,9	61,9	5,68	78 471,0	Czerwieńsk	135	Zalesie-Pepowo	D1	9,9	170,7	17,24	pk.	Borek Wlkp., Otyń, Kobylin	



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

4. Złóża nieeksploatowane (2)

Mapa złóż nieeksploatowanych przydatnych do zgazowania podziemnego zgodnie z postulowanymi kryteriami bilansowości (według: KASIŃSKI *et al.* 2006, uzupełnione)

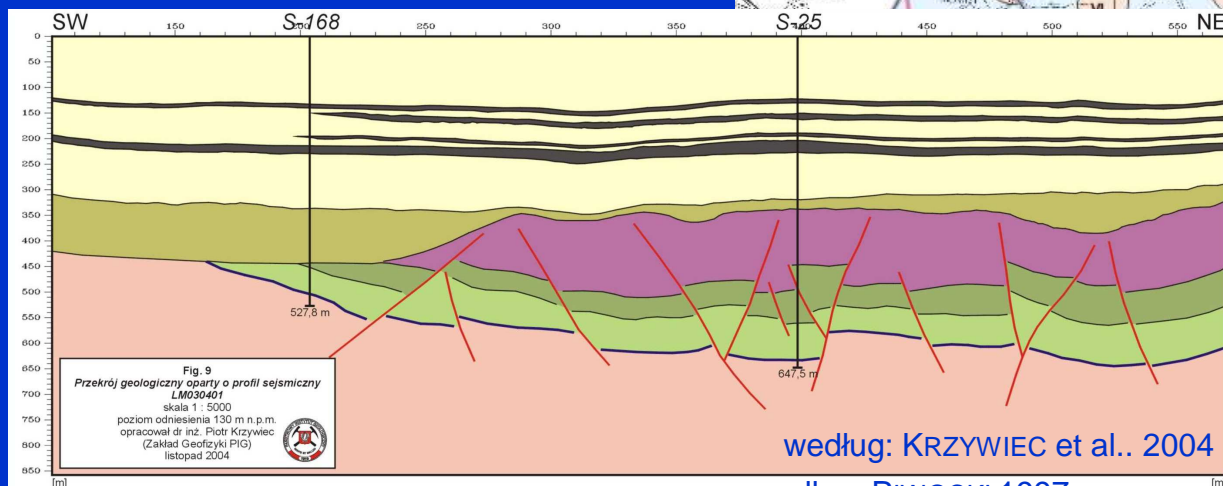
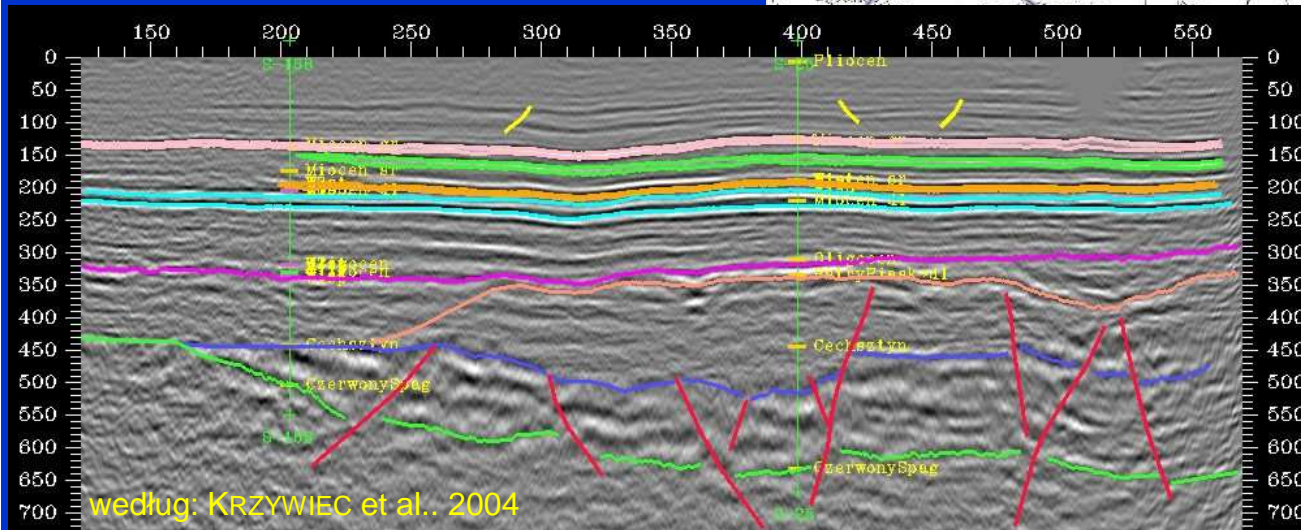
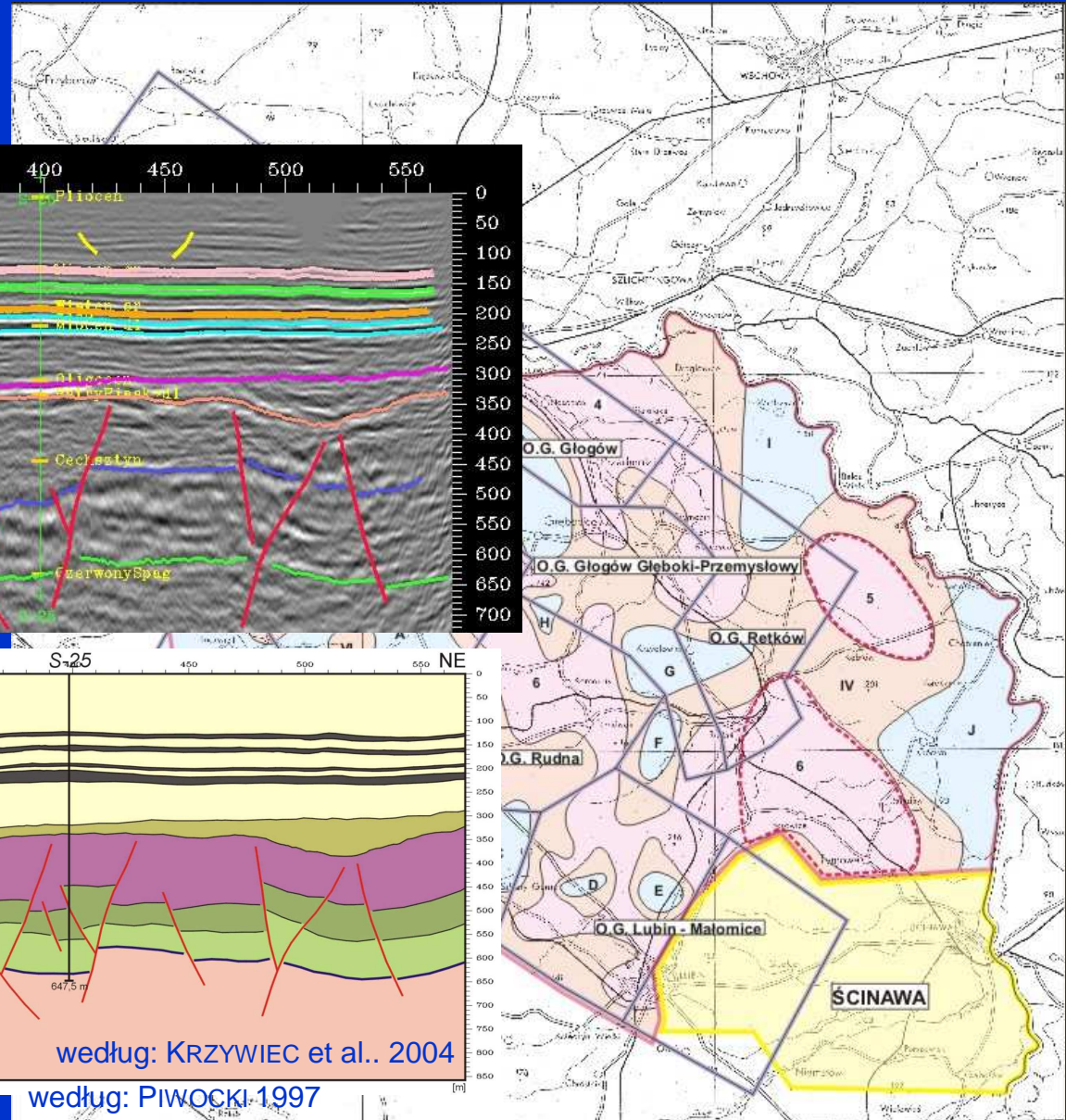




Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

4. Złoże nieeksploatowane (3)

Złoże Ścinawa-Głogów



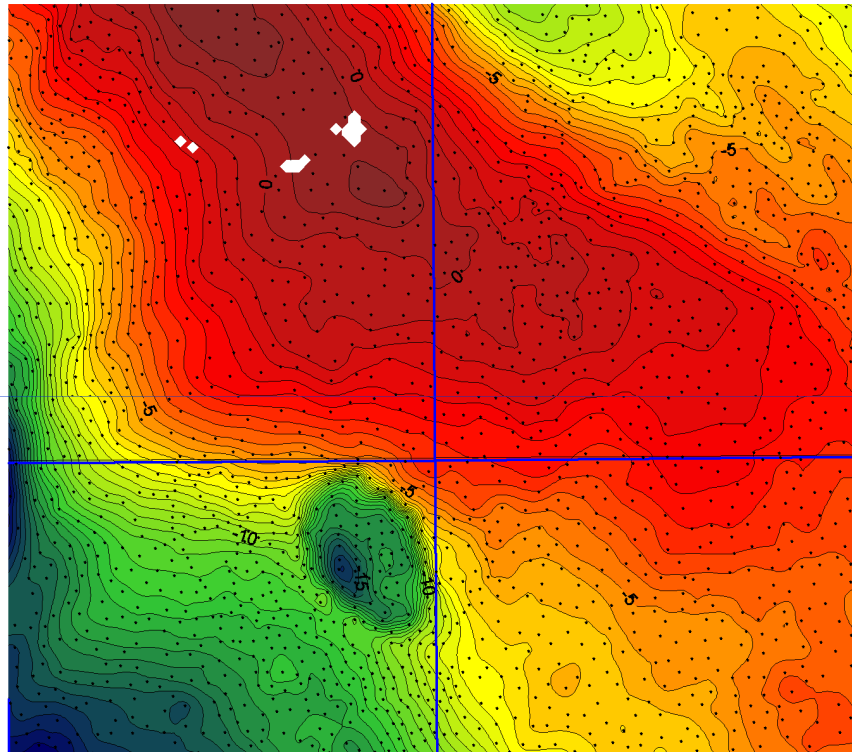
według: PIWOCKI 1997



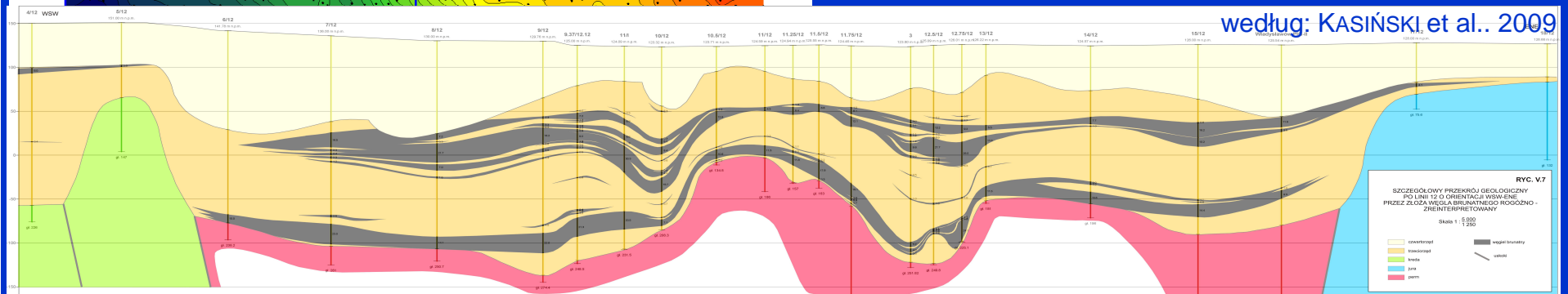
Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

4. Złoża nieeksploatowane (4)

Złoże Rogóźno



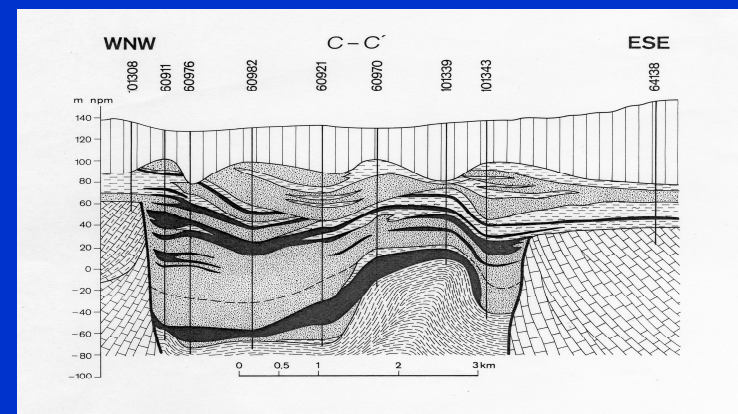
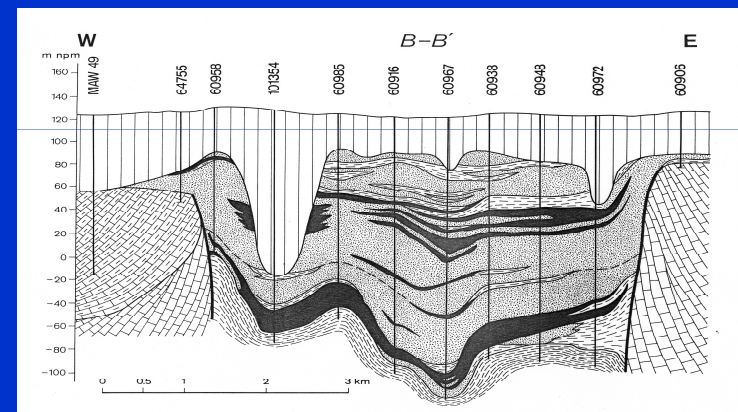
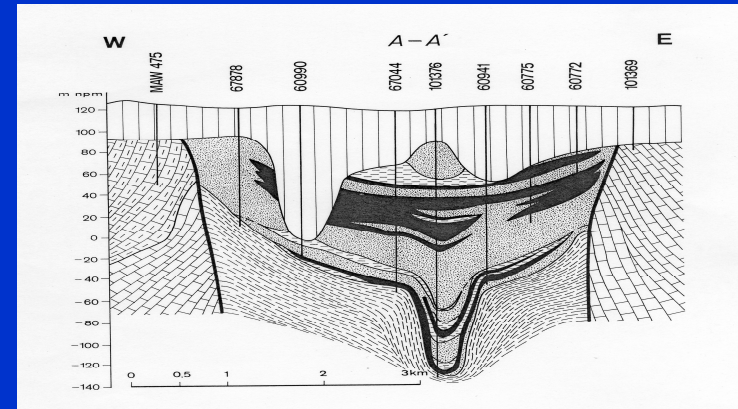
		według dokumentacji	według aktualizacji	według systemu "Midas"	
Oba pokłady					
Powierzchnia	km ²	15,30	18,79	17,50	
Grubość nadkładu	m	184,8	153,9	160,0	
Głębokość spągu	m	195,0	189,5	195,0	
Miaższość węgla	m	33,0	35,6	35,0	
N:W		5,6	4,3	bd	
Zasoby bilansowe	m In Mg	551,30	772,76	551,30	
Gęstość pozorna	d	Mg/m ³	1,03	1,20	bd
Popielność	A ^d	%	21,73	16,29	18,90
Wartość opałowa	Q _i ^r	MJ/Mg	9 265	9 555	9 818
Siarka całkowita	Sd _i	%	1,16	1,81	2,02
Tylko pokład I (górny)					
Powierzchnia	km ²		18,79		
Grubość nadkładu	m		84,6		
Głębokość spągu	m		103,7		
Miaższość węgla	m		19,1		
N:W			4,4		
Zasoby bilansowe	m In Mg		400,54		
Gęstość pozorna	d	Mg/m ³		1,20	
Popielność	A ^d	%		22,96	
Wartość opałowa	Q _i ^r	MJ/Mg		9 150	
Siarka całkowita	Sd _i	%		1,28	
Alkalia	(Na ₂ O+K ₂ O) ^d	%		0,20	





Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

4. Złoża nieeksploatowane (5)

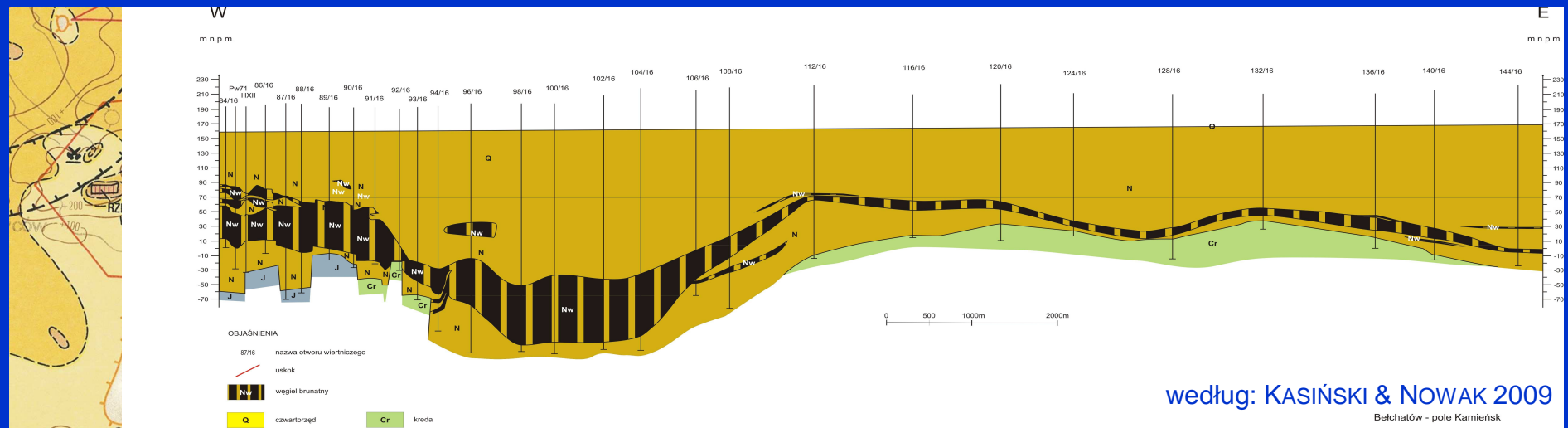




Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

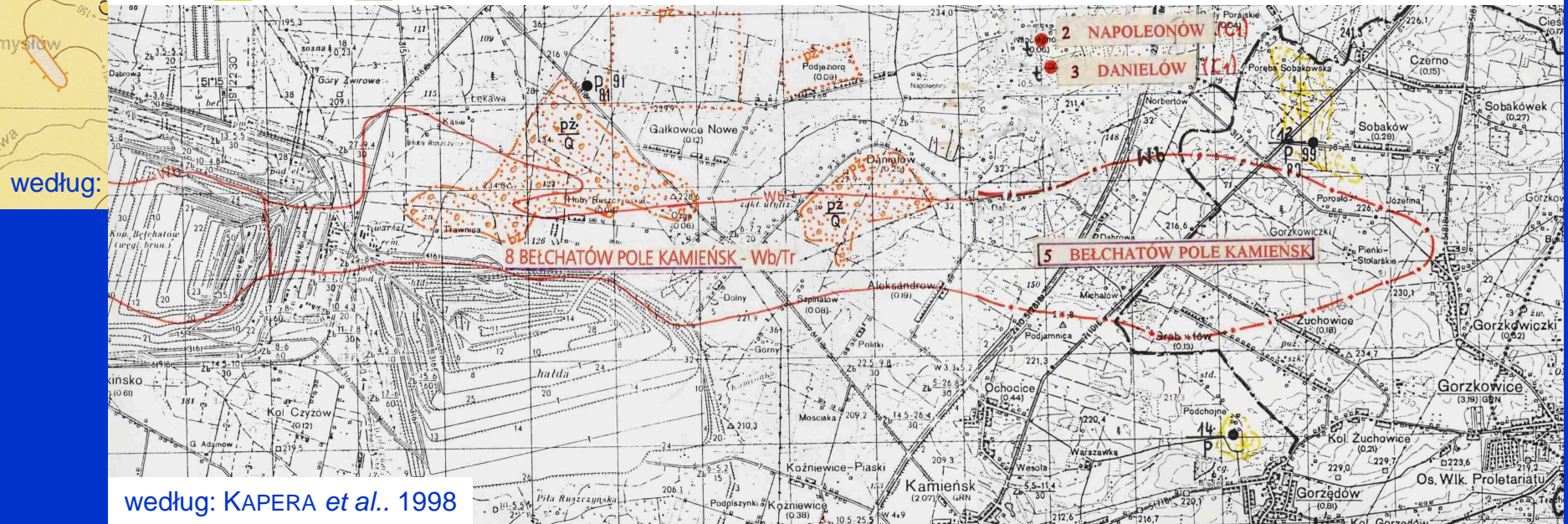
5. Złoże eksploатовane (1)

Złoże Kamięńsk



według: KASIŃSKI & NOWAK 2009

Belchatów - pole Kamięńsk



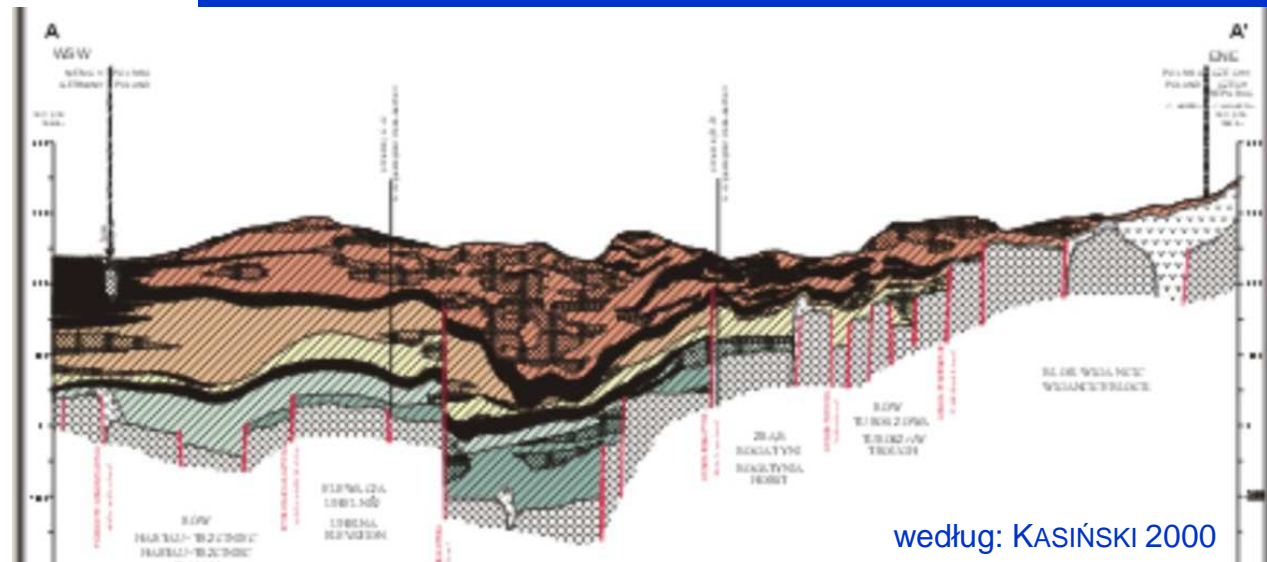
według: KAPERA et al. 1998



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

5. Złoże eksploatowane (2)

Złoże Turów (1)



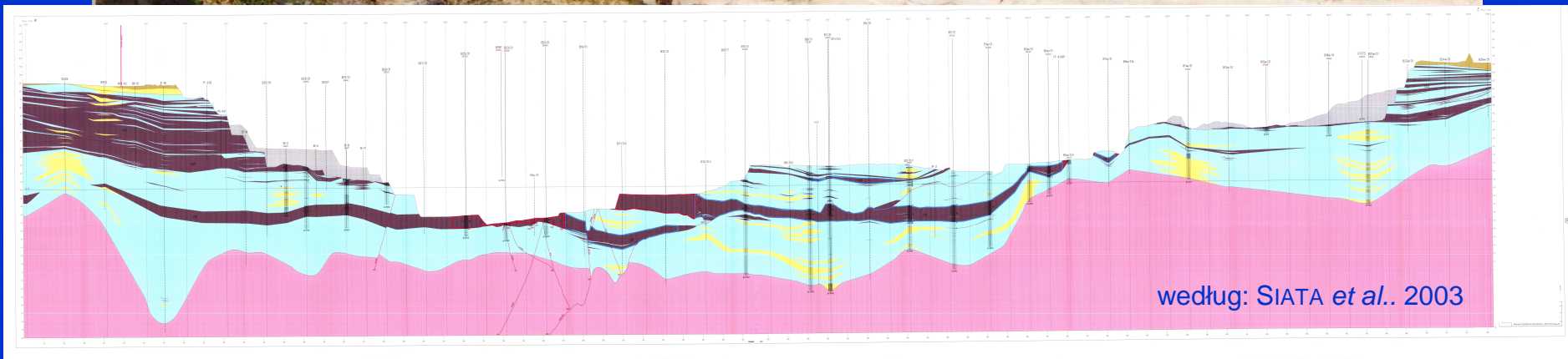
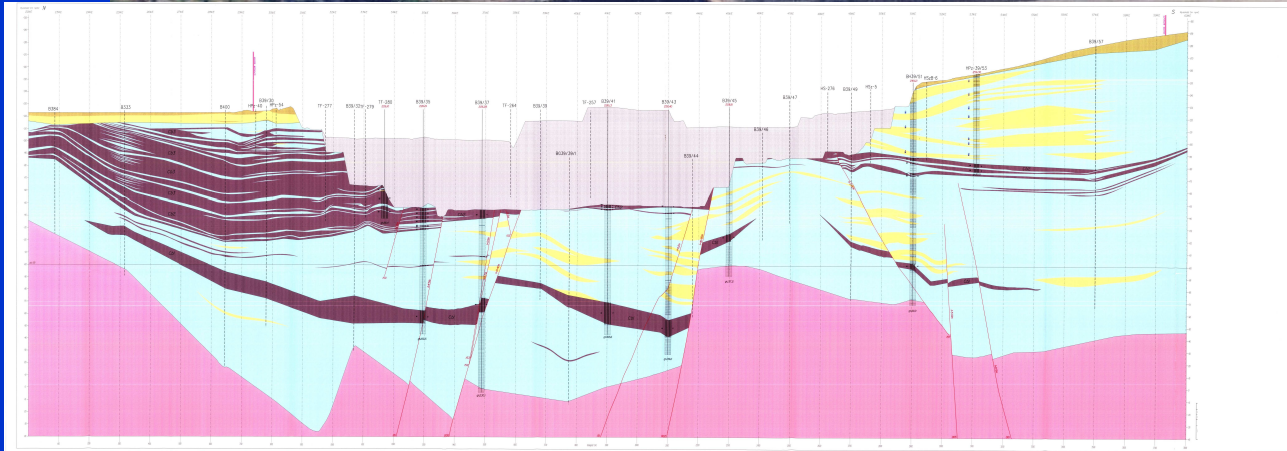
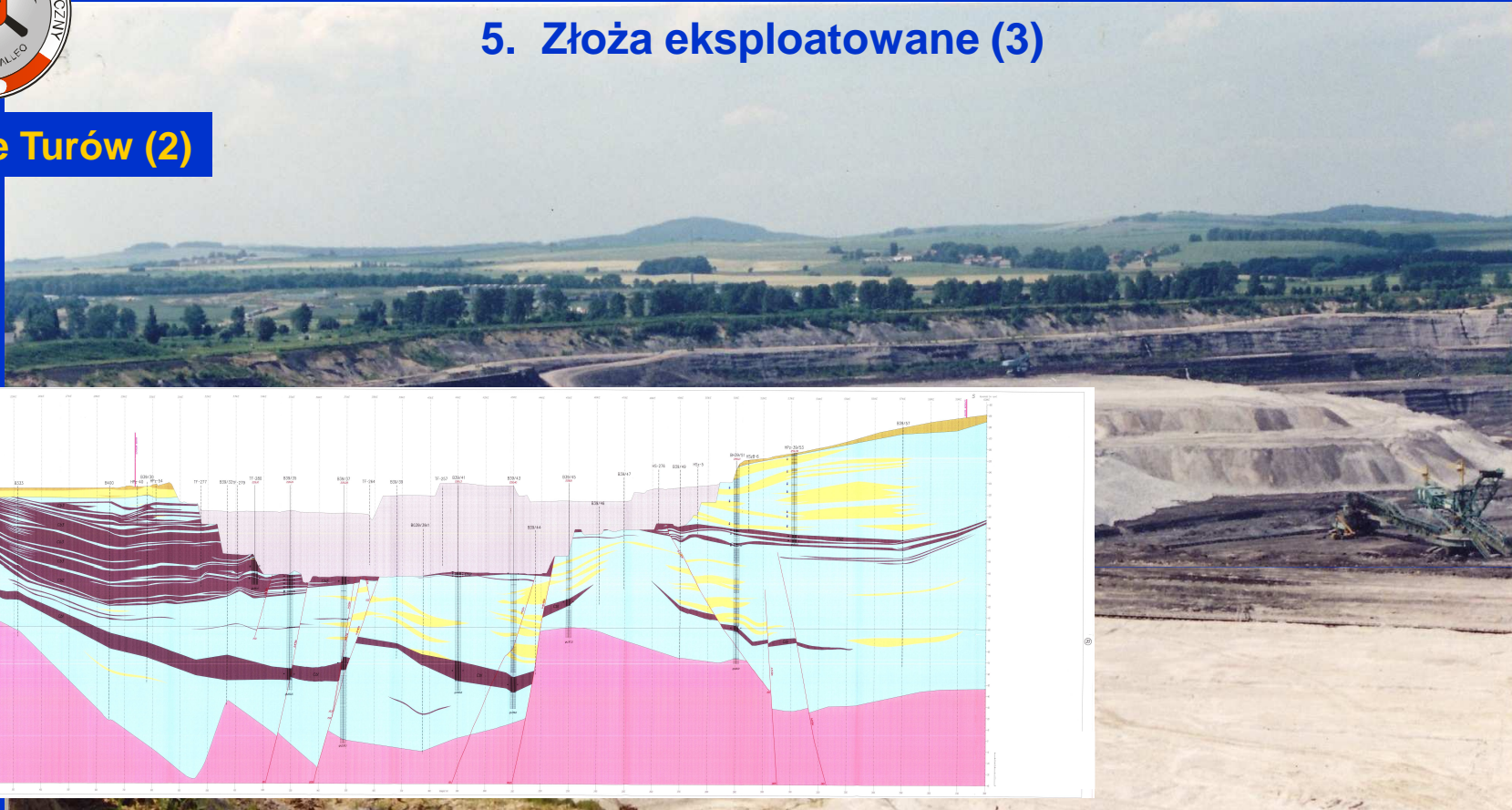
według: KASIŃSKI 2000



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

5. Złóża eksploatowane (3)

Złoże Turów (2)



według: SIATA *et al.* 2003



Konferencja „Zgazowanie węgla – fakty i szanse”

6. Podsumowanie i wnioski

W podsumowaniu można stwierdzić, że proces podziemnego zgazowania węgla (UCG) jest technologią **możliwą do zastosowania dla utylizacji węgla brunatnego**; jego zastosowanie wymaga jednak bardzo dobrej znajomości budowy geologicznej złoża i wypełnienia szczególnych warunków. Ze względu na przedstawione powyżej ograniczenia na obecnym etapie z uwagi na efekt skali nie sposób twierdzić, że technologia ta będzie w stanie zastąpić klasyczne metody eksploatacji węgla brunatnego, może jednak, podobnie jak i inne technologie niekonwencjonalne, stanowić ich cenne uzupełnienie. Należy przy tym zwrócić uwagę na fakt, że dla technologii UCG z pewnością okażą się przydatne złoża, które ze względu na parametry geologiczno górnictwa, takie jak znaczna głębokość zalegania czy niewielka miąższość węgla, ze względów ekonomicznych nie mogą być przeznaczone do eksploatacji odkrywkowej. **Mitem jest jednak przekonanie, że podziemne zgazowanie nie ma destrukcyjnego wpływu na powierzchnię Ziemi**, a w pewnych przypadkach również na hydrosferę i atmosferę.

Do najważniejszych czynników wpływających na to, że podziemne zgazowanie węgla na obecnym etapie jest technologią wysoce dyskusyjną, należą:

- **brak** jasno określonych **kryteriów bilansowości**, które umożliwiłyby wytypowanie złóż przydatnych do utylizacji w technologii UCG w sposób w pełni obiektywny;
- praktyczny **brak udokumentowanych złóż węgla brunatnego występujących na głębokości poniżej 350 m ppt.**, szczególnie korzystnych z punktu widzenia wymagań technologii UCG;
- nawet w złożach już udokumentowanych: **konieczność przeprowadzenia znacznie dokładniejszych badań geologicznych**, w tym w szczególności (1) nadkładu pod kątem występowania utworów nieprzepuszczalnych; (2) tektoniki złoża i nadkładu; (3) poziomów wodonośnych w nadkładzie złoża.

Na obecnym etapie można natomiast wskazać kilka złóż, które już dziś mogłyby służyć jako obszary testowe dla instalacji pilotowych podziemnego zgazowania węgla. Zdaniem autora, takimi złożami mogłyby być specjalnie wytypowane fragmenty złóż Kamieńsk, Ścinawa-Głogów czy Turów. Tego typu instalacje pilotowe dostarczyłyby bezcennych danych dla rozwoju technologii UCG w odniesieniu do węgla brunatnego miękkiego.