

GÓRNICTWO WĘGLA BRUNATNEGO

Nieodzowne dla niemieckiej energetyki

Republika Federalna Niemiec realizuje program radykalnej restrukturyzacji gospodarki energetycznej. Zakłada się, że w perspektywie roku 2030, ubytki energii z tytułu unieruchomienia – do 2022 roku – elektrowni atomowych pokrywają przyrosty energii ze źródeł odnawialnych.

Prognozy przewidują ponadto istotne zmniejszenie zużycia gazu ziemnego i węgla kamiennego. Natomiast udział rodzimego węgla brunatnego odpowiadać będzie stabilnej produkcji rządu 160-170 mln ton/rok. W tej sytuacji zasadne jest ponowne* wskazanie na niemieckie doświadczenia w zakresie wykorzystania walerów tego paliwa. Znaczące są także efekty w zakresie ochrony środowiska naturalnego, szczególnie w zagłębiach wschodnio-niemieckich. Niemieckie zamierzenia w obszarze górnictwa węgla brunatnego stanowią mogą układ odniesienia w aspekcie znaczenia tego surowca dla bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej i pozostałych krajów kontynentu.

W zakresie wydobycia węgla brunatnego Niemiecka Republika Federalna zajmuje wiodącą pozycję w skali światowej. W statystykach globalnych, nie obejmujących wydobycia Chińskiej Republiki Ludowej, Niemcy wyprzedzają kolejny kraj, o sto i więcej milionów ton. W ujęciu procentowym wynik ten stanowi około 18,3% produkcji światowej; w Unii Europejskiej udział produkcji niemieckiej od lat oscyluje wokół 39,0–40,0%.

Wydobycie węgla brunatnego na świecie w latach 2008–2010 przedstawiono w tabeli 1.

Dane wskazują na relatywnie stabilny poziom produkcji. Odchylenia w dół miały z reguły związek z obniżonym zużyciem energii w konsekwencji nasilających się objawów kryzysu gospodarczego. Tabela 1 dokumentuje ponadto znaczenie węgla brunatnego dla krajów dysponujących określonym potencjałem jego zasobów; wskazuje również na lokalizację zasobów tego surowca. W sensie najogólniejszym uświadamia, w aspekcie europejskiej polityki energetycznej, że bogactwo tych zasobów związane jest głównie z Europą Środkową oraz z Półwyspem Bałkańskim. Światowe rezerwy węgla brunatnego (zasoby operatywne względnie przemysłowe) publikowane jako dane globalne prezentują następującą kolejność (w miliardach ton): Rosja -91,6; Niemcy -40,6; Australia -37,3; USA -31,0; Chiny - 11,0; Serbia - 7,1. Polska z wielkością zasobów (rezerw) - 3,8 miliardów ton - lokuje się na miejscu dziesiątym. W rankingu zasobów geologicznych (resources, Ressourcen) Polsce przypisuje się 219 miliardów ton węgla brunatnego, co oznacza czwartą lokatę w skali światowej

Tabela 1. Wydobycie węgla brunatnego na świecie w latach 2008 – 2010 (mln ton)

Kraj	Wykonanie w latach			
	2008	2009	2010	2010/2009 (%)
Unia Europejska	448,45	431,85	422,68	97,9
w tym:				
Niemcy	175,31	169,86	169,40	99,7
Grecja	65,72	64,89	56,52	87,1
Polska	59,67	57,11	56,51	98,9
Republika Czeska	47,54	45,42	43,85	96,5
Rumunia	35,86	33,96	30,83	90,8
Bułgaria	29,01	27,15	29,31	108,0
Estonia	16,12	14,94	17,93	120,0
Węgry	9,40	8,99	9,08	101,0
Słowenia	4,52	4,43	4,43	100,0
Hiszpania	2,87	2,49	2,44	98,0
Słowacja	2,42	2,57	2,38	92,6
Federacja Rosyjska	82,53	69,01	75,97	110,1
Turcja	76,80	76,64	68,97	90,0
Australia	66,03	68,25	67,23	98,5
Stany Zjednoczone A.P.	68,66	65,75	64,85	98,6
Indonezja	38,49	38,19	40,34	105,6
Serbia	38,71	38,50	37,35	97,0
Kanada	34,91	34,98	34,19	97,7
Indie	32,42	34,07	33,09	97,1
Tajlandia	17,98	17,79	18,46	103,8
Bośnia i Hercegowina	11,69	11,47	11,02	96,1
Mongolia	5,90	7,35	8,67	118,0
Pozostałe kraje	43,90	43,47	44,81	103,1
Ogółem*	966,47	937,32	927,63	99,0

Źródło, (również Tab. 3): Statistik der Kohlenwirtschaft: Der Kohlenbergbau in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 2010, Herne i Kolonia, listopad 2011

* Chińska Republika Ludowa wykazuje wydobycie węgla brunatnego w statystykach węgla kamiennego. Wielkość tego wydobycia szacowana jest na 100 – 130 mln ton.

Tabela 2. Zasoby węgla brunatnego w Niemczech – stan aktualny (mld ton)

Zagłębie	Zasoby geologiczne	Zasoby operatywne (rezerwy)	Zasoby udostępnione
Nadreńskie	55,0	35,0	3,3
Łużyckie	12,0	3,5	1,2
Środkowoniemieckie	10,0	2,0	0,5
Razem	77,0	40,5	5,0

za USA, Rosją i Chińską Republiką Ludową. Rozmieszczenie niemieckich zasobów węgla brunatnego podano w tabeli 2.

Wydobycie niemieckie uzyskane w 2011 roku - 176,5 mln ton - przewyższa o 4,2% realizację roku poprzedniego. Przyrosty produkcji uzyskano w Zagłębiu Nadreńskim (+ 5,4%) oraz na Łużycach (+ 5,5%); natomiast obniżenia odnotowano w Zagłębiu Środkowo niemieckim (- 2,7%) oraz w rejonie Helmstedt (- 18,0%). Charakterystyczne wskaźniki za lata 2009–2011 przedstawiono w tabeli 3.

W niemieckim bilansie paliwo-energe-

tycznym za rok 2011 udział węgla brunatnego, wynoszący 11,7%, lokuje go na czwartym miejscu za ropą naftową (34,0%), gazem ziemnym (20,4%) i węglem kamiennym (12,6%). Kolejne pozycje zajmują energie odnawialne (10,9%) oraz energia jądrowa (8,8%). Ranga węgla brunatnego uwidacznia się jeszcze wyraźniej w spojrzeniu na produkcję energii elektrycznej. Jego udział w tym sektorze, wielkości 24,9%, nabiera znaczenia fundamentalnego; na kolejnych miejscach odnotowano: energie odnawialne - 19,9%, węgiel kamienny - 18,6%, energie jądrową - 17,6% oraz gaz ziem-

ny – 13,7%. Eksploatacja węgla brunatnego skoncentrowana jest od 2007 roku w czterech regionach. Są to zagłębia: Nadreńskie, Łużyckie, Środkowoniemieckie oraz Helmstedt w Dolnej Saksonii. Charakterystyczne wskaźniki odnoszące się do tych zagłębi podano w tabelach 2, 3 i 4. Sytuację w poszczególnych zagłębiach – w ujęciu uogólnionym – opisano poniżej.

Zagłębie Nadreńskie (Rheinisches Revier) położone jest w trójkącie, którego wierzchołki wyznaczają miasta Bonn, Aachen (Akwiwizgran) i Mönchengladbach. Eksploatację w tym zagłębiu prowadzi koncern RWE Power AG z siedzibą w Kolonii, w którym zintegrowano odkrywki oraz elektrownie pracujące na bazie węgla brunatnego. Z tego regionu pochodzi 54,2% ogólnoniemieckiej produkcji tego paliwa, pozyskiwanego w odkrywkach Garzweiler, Hambach oraz Inden. Parametry jakościowe węgla opisują dane ujęte w tabeli 4. Węgiel z w/w. odkrywek kierowany jest do pięciu własnych elektrowni o łącznej mocy 11.004 MW brutto (stan: 31.12.2011) Są to elektrownie: Niederaußem, Frimmersdorf, Neurath, Weisweiler i Goldenberg. Do elektrowni Weisweiler węgiel dostarczany jest taśmociągami, do pozostałych przy pomocy zakładowych połączeń kolejowych. Elektrownie tego zagłębia, częściowo również odkrywki, widoczne są z autostrad A4 Kolonia-Akwizgran, A44 Düsseldorf-Akwizgran oraz z autostrad A61 i A1 w okolicach Kolonii względnie z autostrad A46 i A540 koło miasta Grevenbroich. W rejonie tym można ponadto znaleźć szereg wzorcowo zagospodarowanych powierzchni poeksploatacyjnych. W miejscowości Grevenbroich-Neurath, w dniu 15.sierpnia bieżącego roku, w obecności Federalnego Ministra ds. Ochrony Środowiska, Petera Altmaiera oraz Przewodniczącej Rady Ministrów Nadrenii Północnej-Westfalii, Hannelore Kraft, oddano do ruchu elektrownię „BoA 2&3” z dwoma blokami o łącznej mocy brutto 2x1100 MW. Skrót „BoA” – oznacza „Braunkohlenkraftwerk mit optimierten Anlagentechnik” – co w tłumaczeniu wskazuje na „elektrownię opalaną węglem brunatnym z zoptymalizowaną instalacją” – w tym przypadku zapewniającą uzyskanie sprawności wyższej od 43%, bez utraty zdolności do szybkich zmian poziomu obciążenia, co istotne jest w przypadku współpracy z źródłami energii odnawialnej. Nakłady inwestycyjne poniesione przy budowie tych bloków, obliczonych na 40 lat funkcjonowania, wyniosły 2,6 miliardów euro. Równolegle postępuje unieruchomienie bloków o mocy rzędu 150 MW o wyraźnie niższym współczynniku sprawności; do końca 2012 roku nastąpi wstrzymanie ruchu wszystkich bloków tej wielkości. Koncern RWE Power przystąpił do realizacji projektu budowy kolejnego bloku oznaczonego symbolem BoAplus o sprawności przewyższającej 45%. Zakoń-

Tabela 3. Wydobycie, przeznaczenie produkcji i zatrudnienie w niemieckich zagłębiach węgla brunatnego w latach 2009-2011

Wyszczególnienie	Wykonanie w latach			
	2009	2010	2011	Wynik 2011/2010 (%)
Nadrenia				
Wydobycie mln t	92,0	90,7	95,6	105,4
Przeznaczenie produkcji mln t:				
- elektrownie / elektrociepłownie	82,8	80,9	84,7	104,7
- przeróbka	9,0	9,5	10,7	112,6
- inne cele	0,2	0,2	0,2	100,0
Zatrudnienie (stan na koniec roku)	11 562	11 606	11 591	99,9
Łużyce				
Wydobycie mln t	55,7	56,7	59,8	105,5
Przeznaczenie produkcji mln t:				
- elektrownie / elektrociepłownie	52,3	53,0	55,9	105,5
- przeróbka	3,2	3,6	3,9	108,3
- inne cele	0,1	0,1	0,1	100,0
Zatrudnienie (stan na koniec roku)	7 982	8 049	8 126	101,0
Niemcy Środkowe				
Wydobycie mln t	20,2	20,0	19,5	97,5
Przeznaczenie produkcji mln t:				
- elektrownie / elektrociepłownie	19,2	18,7	17,7	94,7
- przeróbka	0,5	0,8	0,9	112,5
- inne cele	0,5	0,5	0,5	100,0
Zatrudnienie (stan na koniec roku)	2 513	2 508	2 531	100,9
Helmstedt				
Wydobycie mln t	1,9	2,0	1,6	80,1
Przeznaczenie produkcji mln t:				
- elektrownie / elektrociepłownie	1,9	2,0	1,6	80,1
Zatrudnienie (stan na koniec roku)	548	541	522	96,6
Ogółem –				
Wydobycie mln t	169,9	169,4	176,5	104,2
Przeznaczenie produkcji mln t:				
- elektrownie / elektrociepłownie	156,3	154,6	160,0	103,5
- przeróbka	12,8	14,1	15,5	110,0
- inne cele	0,8	0,8	0,8	100,0
Zatrudnienie (stan na koniec roku)	22 605	22 704	22 770	100,3

Uwagi: Od 2003 roku w statystykach podawane są stany zatrudnienia łączne – kopalń i elektrowni, jednakże bez osób zatrudnionych w przedsiębiorstwach zajmujących się zagospodarowaniem terenów poprzemysłowych.

W pozycji „przeznaczenie” uwzględnia się również węgiel pobierany ze składowisk.

czenie tej inwestycji w miejscowości Niederaußem zaplanowano po roku 2017. Zestawienie nowych elektrowni przedstawiono w tabeli 5.

Permanently rosnące ilości węgla brunatnego wykorzystuje się w procesach przerobczych oraz w pobliskich fabrykach papieru, w zakładach chemicznych względnie cukrowniach do wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła. **Zagłębie Łużyckie** (Lausitzer Revier). Vattenfall Europe Mining&Generation, Cottbus, dysponujący odkrywkami tego zagłębia i zakładami przetwórczymi „córki” Vattenfall Europe Mining AG (VE-M) oraz elektrowniami zasilania podstawowego i szczytowego, stanowi, wraz z udziałami północnoniemieckich elektrowni jądrowych, fundament działalności tego przedsiębiorstwa w ramach

koncernu Vattenfall Europe. Wydobycie VE-M w Zagłębiu Łużyckim, zależne przede wszystkim od bieżącego zapotrzebowania elektrowni, o wysokości 59,8 milionów ton w 2011 roku, było o 5,5% wyższe od wykonania roku poprzedniego. Miejscami pozyskiwania tego paliwa są odkrywki: Cottbus-Nord, Jänschwalde i Welzow-Süd, zlokalizowane na terenie Brandenburgii, jak również odkrywka Nochten, leżąca na obszarze Saksonii. W najbliższej przyszłości – około roku 2014 – planuje się przystąpienie do kolejnej fazy wybierania węgla w saksońskiej odkrywce Reichwalde. Odkrywki te lokuja się wzdłuż autostrady łączącej przejście graniczne w Olszynie z Berlinem. Odkrywka Jänschwalde wybierana będzie w kierunku północnym wzdłuż Nysy Łużyckiej. Wydobycie Vattenfall Europe Mining stanowi

33,9% produkcji ogólnoniemieckiej. W IV kwartale 2012 roku planuje się w elektrowni Boxberg – po testach i próbnej eksploatacji – przekazanie do ruchu ciągłego bloku R o mocy 675 KW i sprawności 43,7%. Wartość tej inwestycji sięga kwoty miliarda euro. Budowa tego bloku, podobnie jak i nowych bloków elektrowni Neurath opóźniła się z powodu problemów ze stałą specjalną T24 zastosowaną w konstrukcji wytwarzaczy pary.

Zagłębie Środkowoniemieckie (Mitteldeutsches Revier) jest obszarem działania koncernu Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG). W roku 2011 MIBRAG wydobyl 19,7 milionów ton węgla w odkrywkach Profen i Vereinigtes Schleenhain. Udziałowcami MIBRAG są w równych – 50-cio procentowych częściach przedsiębiorstwa czeskie CEZ i EPH. W planach koncernu ujęto budowę elektrowni Profen o mocy 600 KW. W Zagłębiu Środkowoniemieckim działa ponadto spółka ROMONTA GmbH, zatrudniająca 320 pracowników, która w kopalni odkrywkowej Armsdorf niedaleko Halle (Saale) wydobywa 0,5 milionów ton węgla brunatnego ze znaczącą zawartością substancji bitumicznych. Na bazie tego surowca ROMONTA produkuje m.in. zróżnicowane odmiany wosku montanowego (Rohmontanwachs), w ilości ok. 14 000 ton w roku 2011. Spółka angażuje się ponadto w przedsięwzięciu realizowanym od 2010 roku przez 12 firm i instytucji o nazwie „Innovative Braunkohlen-Integration Mitteldeutschland – skrót ibi (Innowacyjna Integracja Węgla Brunatnego Niemcy Środkowe)”, którego celem jest szukanie nowych możliwości wykorzystania węgla brunatnego w przemyśle chemicznym. **Zagłębie Helmstedt** (Helmstedter Revier) lokuje się w pobliżu miasta Helmstedt (Dolna Saksonia) znanego niegdyś jako ważne przejście na granicy między państwami niemieckimi. W eksploatacji znajduje się ostatnia kopalnia odkrywkowa tego zagłębia, Schöninggen, należąca do E.ON Kraftwerke GmbH, „córki” koncernu E.ON Energie AG. Całość wydobycia w ilości 1,6 mln ton, 19,9% mniej (z powodu awarii kotłowni) od wykonania roku poprzedniego, kierowana jest przy pomocy samochodów do własnej nieodległej elektrowni Buschhaus, przystosowanej również do spalania odpadów. W okresie sprawozdawczym spalono 92 000 ton odpadów. Łączne zatrudnienie w roku 2011 wyniosło 522 pracowników. Ustępione zasoby tego regionu wyczerpane zostaną około roku 2017; tym samym zakończona zostanie 140-letnia działalność górnictwa w tym zagłębiu, mimo istnienia zasobów jakościowo przydatnych do przemysłowego wykorzystania.

W okresie minionych lat ilość węgla brunatnego poddawana procesom przeróbki i uszlachetnienia, j mimo regularnych wahań, systematycznie rośnie. W poszcze-

Tabela 5. Charakterystyczne dane nowych niemieckich elektrowni opalanych węglem brunatnym

Elektrownia	Lokalizacja	Moc brutto MW	Właściciel	Rok uruchomienia	Sprawność
Zagłębie Nadreńskie					
BoA 1	Niederaußem	1 012	RWE Power	2002/2003	> 43
BoA 2	Neurath	1 100	RWE Power	2012	> 43
BoA 3	Neurath	1 100	RWE Power	2012	> 43
BoAplus	Niederaußem	1 100	RWE Power	po 2017	> 44
Zagłębie Łużyckie					
Schwarze Pumpe	Schwarze Pumpe	800	Vattenfall Europe	1997	41,2
Schwarze Pumpe	Schwarze Pumpe	800	Vattenfall Europe	1998	1,2
Boxberg Block Q	Boxberg	970	Vattenfall Europe	000	42,3
Boxberg Block R	Boxberg	675	Vattenfall Europe	2012	43,7
Cottbus	Cottbus	80	Przeds. komunalne	1999	40,0
Frankfurt n. Odrą	Frankfurt n. Odrą	49	Przeds. komunalne	1997	40,0
Zagłębie Środkowoniemieckie					
Schkopau	Schkopau	980	E.ON, Saale Energie	1996	40,0
Lippendorf Block R	Lippendorf	920	Vattenfall Europe	1999	42,8
Lippendorf Block S	Lippendorf	920	EnBW	2000	42,8
Profen	Profen	500	MIBRAG	po 2019	> 43

Źródło: Sprawozdanie DEBRIV, BWK 4 (2012)

Tabela 4. Wybrane parametry jakościowe niemieckiego węgla brunatnego (stan aktualny)

Zagłębie	Wartość opałowa kJ/kg	Zawartość popiołu %	Zawartość wody %	Zawartość siarki%
Nadrenia	7 800 – 10 500	2,0 – 8,0	50 – 60	0,15 – 0,5
Łużyce	7 800 – 9 500	2,5 – 16,0	48 – 58	0,3 – 1,5
Niemcy Środkowe	9 000 – 11 300	6,5 – 10,0	49 – 53	1,5 – 2,1
Helmstedt	8 500 – 11 500	5,0 – 20,0	40 – 50	1,5 – 3,5

Uwaga: 1 kg SKE (węgiel umowny) = 29 308 kJ

Źródło: DEBRIV, Braunkohle in Deutschland 2011, Daten und Fakten, Luty 2012

gólnych zagłębiach czynne są odpowiednio wyspecjalizowane zakłady podporządkowane wiodącym przedsiębiorstwom. Odbiorcami tych produktów są: przemysł, w tym cukrownie, cementownie i mniejsze elektrociepłownie oraz drobni odbiorcy i gospodarstwa domowe. Większych odchyleń od sytuacji opisanej w dotychczasowych publikacjach nie odnotowano.

Powołane w 1994 roku specjalne przedsiębiorstwo – 100% spółka Federalnego Ministerstwa Finansów – o nazwie Lausitzer- und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH (w tłumaczeniu dosłownym: Łużycko-Środkowoniemiecka Spółka Zarządzająca z o.o.), skrót LMBV z siedzibą w mieście Senftenberg na Łużycach, realizuje aktualnie IV fazę programu, obejmującą przede wszystkim napełnianie wodą wyrobisk pogórnictwa. Na terenie Łużyc i Niemiec Środkowych ma powstać wiele jezior różnej wielkości o łącznej powierzchni 270 km². Będą to istne pojezierza o nazwach Lausitzer Seeland i Leipziger Neuseeland z szeregiem atrakcji turystycznych oraz rezerwatów przyrodniczych. Całość tego przedsięwzięcia domknięta zostanie do ok. roku 2020.

Koncerny energetyczne, szczególnie

RWE i Vattenfall realizują od lat zróżnicowane wielce prace badawczo-rozwojowe w obszarze związanym z energetyką na bazie węgla brunatnego, łącznie z rozpoznaniem potencjałów przydatności dwutlenku węgla jako surowca. Wstrzymano natomiast, z uwagi na brak przyzwolenia społecznego, prace prowadzące do lokowania CO₂ pod ziemią. Aktualnie obowiązujący program rządu niemieckiego określony jako „Energiewende – zwrot energetyczny” kreśli dla węgla brunatnego, a także dla węgla kamiennego (importowanego), perspektywę sięgającą do **2050 roku**. Konkretnym potwierdzeniem wiarygodności tych zamierzeń jest budowa około 20 elektrowni węglowych w okresie lat 2012–2020.

* G. Fabian: Niemiecki węgiel brunatny, Biuletyn Górniczy, NR 7-8/2006 G. Fabian: Niemieckie górnictwo węgla brunatnego. Aktualna sytuacja – uwarunkowania rozwoju, Biuletyn Górniczy, NR 1-2/2011

Opracowano specjalnie dla Biuletynu Górniczego

Dr inż. Gerard Fabian Neuwied,
20.09.2012 r.