

Wykorzystanie złóż kopalin w Polsce a zagrożenia bezpieczeństwa surowcowego kraju

Marek Nieć¹, Barbara Radwanek-Bąk²



M. Nieć



B. Radwanek-Bąk

Recent utilization of mineral deposits in Poland and threats to security of supply. *Prz. Geol.*, 57: 591–599.

A b s t r a c t. Possibilities of exploitation of a large part of mineral deposits appear limited by actual and planned land use and the related land ownership rights (especially in the case of opencast mining) and by various real and imaginary restraints resulting from landscape and environment protection. Such limitations make further development of existing basis of mineral raw materials rather doubtful. Therefore, they represent a threat for appropriate supply of mineral commodities and may be a barrier to future sustainable development. The major factor acting against the mining is a low social consciousness of importance of mineral commodities for covering everyday needs of a community, together with traditional vision of the mining as exclusively damaging natural environment. The protection of deposits for future development should be secured by a special Legal Act. The knowledge and reliable information on

importance of mineral raw materials for everyday life and local and regional and country economy as well as of real impact of the mining on the environment and the modes of its remediation is indispensable for proper management of mineral deposits. Such knowledge should be disseminated properly in schools and by media in PR campaigns.

Keywords: mineral deposits, mineral raw materials supply security, land use planning

Analiza bilansu zasobów kopalin i zmian, jakie w nim zachodzą, skłaniają do refleksji nad obecnym stanem zagospodarowania i wykorzystania złóż kopalin w Polsce i perspektywami wykorzystania ich w przyszłości w warunkach postulowanego zrównoważonego rozwoju. Zmniejszająca się ilość zasobów złóż wykazywanych w krajowym bilansie, często niewspółmiernie duża w stosunku do wydobycia, budzi zaniepokojenie odnośnie do prawidłowości gospodarki złożami (Probiez, 2008).

Stan zasobów złóż kopalin

W bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce jest ewidencjonowanych 51 rodzajów kopalin (*Bilans zasobów kopalin...*, 2008). Część z nich występuje tylko w złożach niezagospodarowanych lub tych, których eksploatacji zaniechano (np. rudy arsenu, cyny, baryt, fluoryt, sole potasowo-magnezowe, kalcyt, większość udokumentowanych zasobów bentonitów i glin ogniotrwałych).

Stopień wykorzystania znanych złóż (W) można scharakteryzować przez stosunek zasobów bilansowych w złożach zagospodarowanych (Q_{zg}) do całości udokumentowanych zasobów bilansowych (Q_b). Jest to parametr syntetyczny, wyliczony dla poszczególnych kopalin według wzoru:

$$W = \frac{Q_{zg}}{Q_b} 100\%$$

Dla różnych kopalin parametr ten jest bardzo zróżnicowany — od 0% do ponad 90% (tab. 1). Na tej podstawie można wydzielić kilka grup kopalin. Wśród nich wyróżniają się te, których rezerwy w złożach niezagospodarowa-

nych są niewielkie. Do nich należą ropa naftowa i gaz ziemny, których zasoby są deficytowe w stosunku do potrzeb krajowych, ale także rudy miedzi i kwarc żyłowy o ograniczonej liczbie udokumentowanych niezagospodarowanych złóż. Duże rezerwy zasobowe istnieją w przypadku tych kopalin, na które zapotrzebowanie jest niewielkie (np. glin ogniotrwałych) lub wynika ze złej jakości i braku zainteresowania ich zastosowaniem (np. skała diatomitowa) bądź podaży z innych źródeł (siarka).

W złożach zagospodarowanych tylko część zasobów bilansowych stanowią zasoby przemysłowe, które mogą być przedmiotem eksploatacji w warunkach technicznych i ekonomicznych przyjętych w projekcie zagospodarowania złoża. Udział zasobów przemysłowych w zasobach bilansowych w złożach zagospodarowanych (a) jest zróżnicowany w szerokich granicach od kilku do 100% (tab. 1). Zależy on od kryteriów wydzielenia zasobów przemysłowych, przyjmowanych indywidualnie w projektach zagospodarowania złóż. Z reguły udział zasobów przemysłowych jest mniejszy w złożach eksploatowanych sposobem podziemnym niż odkrywkowym.

Mając na uwadze przeciętny udział zasobów przemysłowych w zasobach bilansowych (a), można oszacować potencjał rezerw zasobowych złóż niezagospodarowanych za pomocą wskaźnika (Nieć & Przeniosło, 2004):

$$\xi = \frac{a}{100} \left(1 - \frac{W}{100} \right) 100\%$$

Jego zróżnicowanie (tab. 1 i 2) lepiej ilustruje stan udokumentowania złóż kopalin w Polsce pod względem zagrożenia ich podaży w przyszłości.

Udział zasobów przemysłowych w złożach zagospodarowanych w całości udokumentowanych zasobów pozwala na stwierdzenie, że rezerwy zasobów wielu kopalin możliwe do zagospodarowania w przyszłości są małe lub nawet bardzo małe. Obraz ten wymaga dalszej pomniejszającej korekty po uwzględnieniu dodatkowych uwarunkowań zagospodarowania złóż, ograniczających ich dostępność

¹Institut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energii PAN, ul. J. Wybickiego 7, 31-261 Kraków; mark@min-pan.krakow.pl

²Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków; barbara.radwanek-bak@pgi.gov.pl

Tab. 1 Wykorzystanie złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r. (źródło danych: Bilans zasobów..., 2008)
 Table 1. Utilization of mineral deposits in Poland, as reported for 31.12.2007 (after Bilans zasobów..., 2008)

Rodzaj kopaliny <i>Mineral commodity type</i>	Liczba złóż <i>Number of deposits</i>		Udział zasobów bilansowych w złożach zagospodarowanych <i>Resources (balance) in the active mining enterprises (%)</i>	Udział zasobów przemysłowych w złożach zagospodarowanych <i>Reserves (industrial resources) in the active mining enterprises (%)</i>	Wskaźnik rezerw <i>Coefficient of undeveloped resources stock (%)</i>	Uwagi <i>Remarks</i>
	Ogółem <i>Total</i>	Zagospodarowanych <i>Exploited</i>				
Kopaliny energetyczne <i>Energetic raw materials</i>						
Gaz ziemny <i>Natural gas</i>	263	181	77,5	59,4	13,4	Zasoby wydobywalne <i>Extractable reserves</i>
Metan pokładów węgla <i>Coal bed methane</i>	51	22	25,8	19,8	14,7	Zasoby wydobywalne <i>Extractable reserves</i>
Ropa naftowa <i>Crude oil</i>	84	68	88,2	69,4	8,2	Zasoby wydobywalne <i>Extractable reserves</i>
Węgiel brunatny <i>Lignite</i>	77	12	13,1	79,0	68,6	
Węgiel kamienny <i>Hard coal</i>	136	47	37,4	26,1	16,3	
Rudy metali <i>Metals ores</i>						
Rudy cynku i ołowiu <i>Zinc and lead ores</i>	21	3	15,6	72,2	60,9	Odzyskiwalne metale towarzyszące Cd, Ag <i>Extractable accompanying metals Cd, Ag</i>
Rudy miedzi <i>Copper ores</i>	14	6	79,3	95,1	19,7	Odzyskiwalne metale towarzyszące Ag, Pb, Ni, Se, Au, Pt-Pd, As, Re <i>Extractable accompanying metals Ag, Pb, Ni, Se, Au, Pt-Pd, As, Re</i>
Kopaliny chemiczne <i>Chemical raw materials</i>						
Siarka <i>Sulfur</i>	18	5	6,1	98,7	92,7	W tym złoża gazowe <i>Including natural gas deposits</i>
Skała diatomitowa <i>Diatomaceous rock</i>	4	1	6,4	32,8	30,7	
Sól kamienna <i>Rock salt</i>	19	4	14,9	34,1	29,0	
Kopaliny skalne <i>Rock raw materials</i>						
Bentonity i ility bentonitowe <i>Bentonite and bentonitic clays</i>	8	1	18,4	100	81,6	
Dolomity hutnicze <i>Dolomite</i>	11	4	45,5	49,0	26,7	
Gips i anhydryt <i>Gypsum and anhydrite</i>	15	5	49,7	87,5	44,0	
Gliny ceramiczne — białe wypalające się i kamionkowe <i>Ceramic clays (whiteware and stoneware)</i>	28	5	10,2	69,4	62,3	
Gliny ogniotrwałe <i>Refractory clays</i>	17	3	9,5	61,1	55,3	
Kamienie łamane i bloczne <i>Dimension and crushed stones</i>	624	263	47,3*	67,9	35,8	
Kreda <i>Chalk</i>	197	42	9,6	55,7	50,3	
Piaski i żwiry <i>Sand and gravel</i>	6029	2278	23,1	57,1	43,9	
Kwarcyty ogniotrwałe <i>Refractory quartzites</i>	19	1	74,9	31,5	7,9	
Kwarc żyłowy <i>Vein quartz</i>	7	3	81,5	60,3	11,1	

*Udział zasobów przemysłowych poszczególnych rodzajów kopalin zróżnicowany 11–100%
Share of industrial resources varying from 11 to 100% depending on type of mineral commodities

Rodzaj kopaliny <i>Mineral commodity type</i>	Liczba złóż <i>Number of deposits</i>		Udział zasobów bilansowych w złożach zagospodarowanych <i>Resources (balance) in the active mining enterprises (%)</i>	Udział zasobów przemysłowych w złożach zagospodarowanych <i>Reserves (industrial resources) in the active mining enterprises (%)</i>	Wskaźnik rezerw <i>Coefficient of undeveloped resources stock (%)</i>	Uwagi <i>Remarks</i>
	Ogółem <i>Total</i>	Zagospodarowanych <i>Exploited</i>				
Magnezyty <i>Magnesites</i>	6	1	31,1	56,8	39,1	
Piaski formierskie <i>Foundry sands</i>	78	10	25,5	44,2	32,9	
Piaski dp. betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej <i>Quartz sands for production of cellular concrete and lime-sand brick</i>	155	45	18,0	56,2	46,1	
Piaski podsadzkowe <i>Backfilling sands</i>	33	8	17,5	33,8	27,9	
Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej <i>Building ceramics clay raw materials</i>	1214	271	12,4	58,4	51,1	
Kopaliny ilaste dp. cementu <i>Clay raw materials for cement production</i>	28	5	0,2	-	-	
Kopaliny ilaste dp. kruszywa lekkiego <i>Clay raw materials for light aggregate production</i>	48	2	8,8	16,1	14,7	
Kopaliny kaolinowe <i>Kaolin</i>	14	2	38,1	90,1	55,7	
Kopaliny skaleniowe <i>Feldspar raw materials</i>	10	2	9,1	28,6	26,0	
Kopaliny szklarskie <i>Glass sands</i>	31	8	33,2	71,7	47,9	
Torfy <i>Peat</i>	223	99	68,0	62,2	19,9	
Wapienie i margle przemysłu cementowego <i>Limestone and marl for cement industry</i>	70	18	33,5	52,9	35,2	
Wapienie przemysłu wapienniczego <i>Limestone for lime industry</i>	113	20	32,2	54,2	36,7	

Tab. 2. Współczynnik rezerw zasobowych (Nieć & Przeniosło, 2004; zaktualizowana)
Table 2. Coefficient of available resources stock (Nieć & Przeniosło, 2004; partly modified)

Współczynnik rezerw/Coefficient of available resources stock					
Bardzo wysoki <i>Very high</i> >90%	Wysoki <i>High</i> 60–80%	Przeciętny <i>Average</i> 40–60%	Mały <i>Low</i> 20–40%	Bardzo mały <i>Very low</i> 10–20%	Bardzo mały <i>Extremely low</i> <10%
Siarka <i>Sulfur</i> Bentonity i ily bentonitowe <i>Bentonite and bentonitic clays</i>	Węgiel brunatny <i>Lignite</i> Rudy Zn-Pb <i>Zinc and lead ores</i> Gliny ceramiczne <i>Ceramic clays</i>	Gips i anhydryt <i>Gypsum and anhydrite</i> Giny ogniotrwałe <i>Refractory clays</i> Kreda <i>Chalk</i> Piaski i żwir <i>Sand and gravel</i> Piaski dp. betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej <i>Quartz sands for production of cellular concrete and lime-sand brick</i> Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej <i>Building ceramics clay raw materials</i> Kopaliny kaolinowe <i>Kaolin</i> Kopaliny szklarskie <i>Glass sands</i>	Skała diatomitowa <i>Diatomaceous rock</i> Sól kamienna <i>Rock salt</i> Dolomity hutnicze <i>Dolomite</i> Kamienie łamane i boczne <i>Dimension and crushed stones</i> Piaski formierskie <i>Foundry sands</i> Piaski podsadzkowe <i>Backfilling sands</i> Kopaliny skaleniowe <i>Feldspar raw materials</i> Wapienie i margle cementowe <i>Limestone and marl for cement industry</i> Wapienie wapiennicze <i>Limestone for lime industry</i>	Gaz ziemny <i>Natural gas</i> Metan pokładów węgla <i>Coal bed methane</i> Węgiel kamienny <i>Hard coal</i> Rudy miedzi <i>Copper ores</i> Magnezyt <i>Magnesites</i> Kopaliny ilaste dp. kruszywa lekkiego <i>Clay raw materials for light aggregate production</i> Kwarc żyłowy <i>Vein quartz</i> Torfy <i>Peat</i>	Ropa naftowa <i>Crude oil</i> Kwarcyty ogniotrwałe <i>Refractory quartzites</i>

w przyszłej eksploatacji (Nieć, 2006; Radwanek-Bąk, 2005, 2008a). Uwarunkowania te sprawiają też, że w ramach prowadzonej weryfikacji bilansu zasobów część z nich jest eliminowana z niego jako złoża uznane za niedostępne w sposób trwały³. Zmusza to do zadania pytania o bezpieczeństwo surowcowe naszego kraju w przyszłości.

Przyszłość wykorzystania złóż. Ograniczenia i zagrożenia

Możliwość wykorzystania wielu złóż jest ograniczona przez:

- ❑ niedostatek środków inwestycyjnych posiadanych przez przedsiębiorstwa górnicze na zagospodarowanie nowych złóż lub powiększenie udostępnianych zasobów;
- ❑ istniejące lub planowane (w obowiązujących dokumentach planistycznych) zagospodarowanie terenu wykluczające możliwość podjęcia eksploatacji;
- ❑ prawa własności złóż, w szczególności eksploatowanych sposobem odkrywkowym, związane z własnością nieruchomości gruntowych;
- ❑ wymagania ochrony krajobrazu i innych składników środowiska przyrodniczego;
- ❑ złą jakość kopaliny, niegwarantującą możliwości wytworzenia z niej surowca spełniającego wymagania produktu handlowego;
- ❑ warunki występowania i budowę złóż niegwarantujące możliwości wydobywania kopaliny w sposób ekonomicznie uzasadniony.

Pierwszy z wymienionych czynników ma istotne znaczenie w przypadku złóż węgla kamiennego. Dotyczy przede wszystkim udostępniania głębszych poziomów lub nowych partii złóż w istniejących kopalniach (Nieć, 1996; Darski i in., 2001; Grudziński, 2005).

Trzy kolejne czynniki mają decydujące znaczenie szczególnie w przypadku złóż eksploatowanych sposobem odkrywkowym.

Zagospodarowanie terenu na cele budowlane lub zamierzone przeznaczenie terenu w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego na takie cele jest najpoważniejszym ograniczeniem dostępu do złóż, wykluczającym nieraz możliwość ich wykorzystania. Jest to jeden z podstawowych czynników zmuszających do eliminacji udokumentowanych złóż z krajowego bilansu zasobów lub do znacznego uszczuplenia ich zasobów w złożach udokumentowanych. Ujawniła to prowadzona weryfikacja bilansu zasobów (Rączaszek-Suchodolska & Nieć, 2003). Skalę zjawiska ilustrują przykładowe dane w tabeli 3.

Zagrożeniem jest także planowanie inwestycji, zwłaszcza o znaczeniu ponadlokalnym, które nie uwzględnia faktu występowania złóż. Ze szczególnym nasileniem zjawisko to występuje w przypadku projektowanych autostrad. Na przykład budowa autostrady A-4, przecinającej jedyne duże złoża rezerwowe piasków i żwirów w rejonie Tarnowa — Borowiec i Gosławice (ryc. 1) — spowoduje, że możliwości ich zagospodarowania zostaną znacznie ograniczone, a nawet staną się wątpliwe. Złoża te stanowią ważną rezerwę surowcową dla budownictwa w aglomeracjach Krakowa i Tarnowa.

Bardzo istotnym ograniczeniem dostępu do złóż eksploatowanych odkrywkowo stanowią prawa własności nieruchomości gruntowych. Ogromne rozdrobnienie tych nieruchomości sprawia, że rozwój eksploatacji złóż już zagospodarowanych jest bardzo ograniczony, a dużych złóż niemal wykluczony (ryc. 1). Spekulacyjny wykup nieruchomości gruntowych staje się też czynnikiem utrudniającym racjonalne zagospodarowywanie znanych złóż. Rozdrobnienie nieruchomości gruntowych powoduje także podejmowanie eksploatacji małych, rozdrobnionych fragmentów złóż i w efekcie nieracjonalne ich wykorzystanie (ryc. 2).

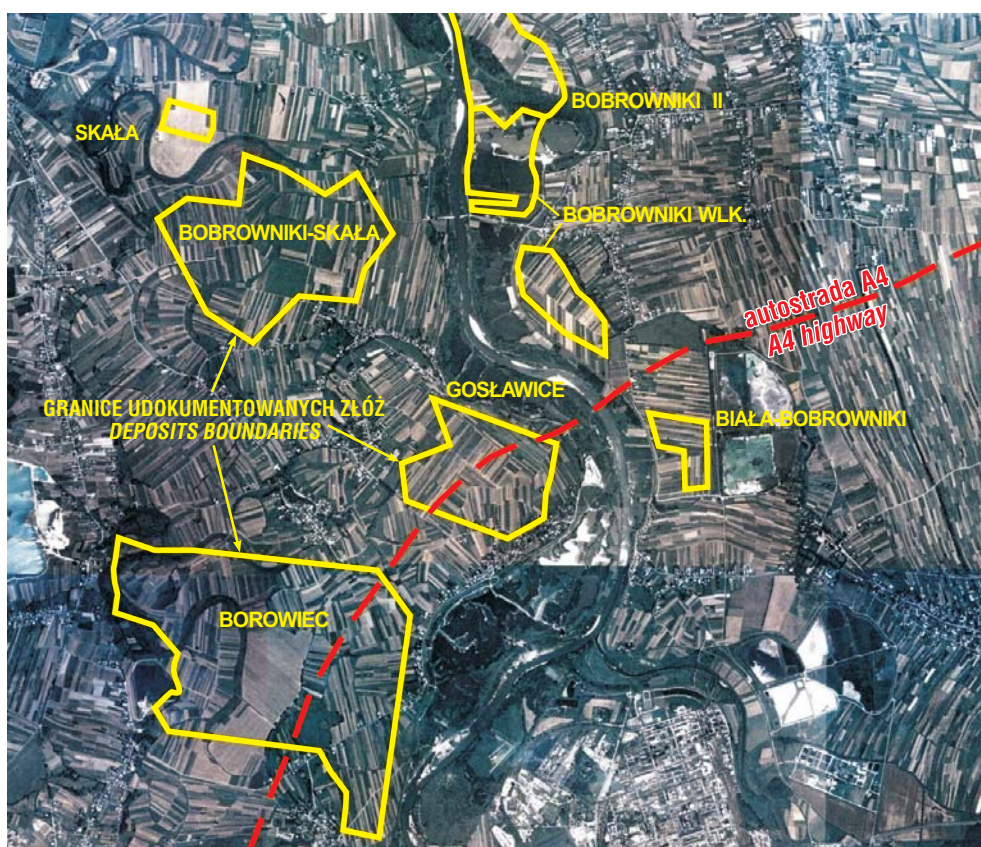
Ograniczenia z tytułu wymagań ochrony środowiska wynikają przede wszystkim z objęcia znacznych części kraju ochroną krajobrazową i siecią *Natura 2000*. Dodatkowo silna opozycja przeciw zagospodarowaniu złóż

Tab. 3. Przykłady zmian zasobów złóż wynikające z planów zagospodarowania przestrzennego
Table 3. Examples of losses in reported resources of selected deposits in result of land use planning

Złoża <i>Deposits</i>		Przyczyny zmian <i>Causes of change</i>	Zasoby/Resources (mln ton)		
			Początkowe <i>Original</i>	Skorygowane <i>Modified</i>	Ubytek <i>Difference</i>
Kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego <i>Natural aggregate, sandy-gravel</i>	Stary Sącz Moszczenica	Budowa obwodnicy Starego Sącza <i>Highway construction</i>	5,76	4,58	1,18
	Sobel	Zabudowa terenu, budowa obwodnicy i osiedla Romów <i>Housing, road construction, Rom's settlement building</i>	28,84 w tym 9,76 w filarach <i>9,76 in pillars</i>	7,24	21,60 w tym 11,84 pozafilarych <i>11,84 out of pillars</i>
	Bogumiłowice	Budowa cmentarza, rozbudowa osiedli w otoczeniu złoża <i>Cemetery foundation</i>	28,91	20,93	7,98
Siarki <i>Sulfur</i>	Rudniki	Budowa linii kolejowej <i>Railway construction</i>	50,0	34,0*	16,0
	Baranów Sandomierski-Skopanie	Zabudowa komunalna, drogi <i>Housing and roads construction</i>	169,5	29,0*	140,5

*oszacowane po weryfikacji/*evaluated after verification*

³Znaczne zmniejszenie wykazywanych zasobów niektórych kopaliny (np. węgla kamiennego) jest spowodowane także zmianami kryteriów bilansowości bądź weryfikacją stopnia ich rozpoznania lub sposobu dokumentowania.



Ryc. 1. Autostrada A-4 przecinająca jedyne duże złoża rezerwowe kruszywa piaskowo-żwirowego w rejonie Tarnowa — Borowiec i Gosławice

Fig. 1. A-4 Highway cross-cutting great natural aggregate (sandy-gravel) deposits in the vicinity of Tarnów township

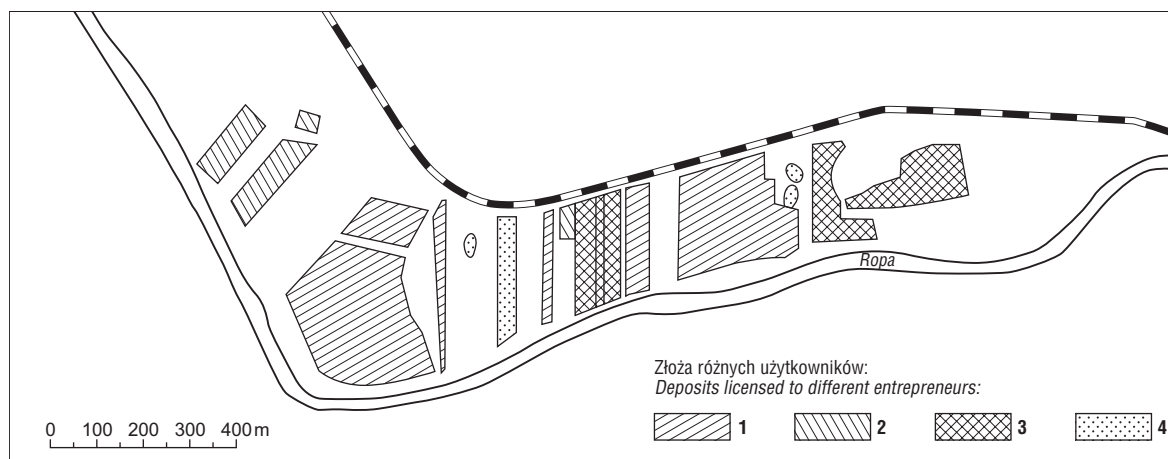
występuje często na szczeblu samorządowych władz lokalnych, inspirowana przez miejscowych działaczy ochrony przyrody lub lokalny lobbing. Nie zawsze jest ona w sposób racjonalny uzasadniona. W dyskusji publicznej nie bierze się też pod uwagę, że eksploatacja odkrywkowa złóż kopalin, zwłaszcza po jej zakończeniu, często wzbogaca pierwotnie monotony krajobraz, a także (**co szczególnie zasługuje na uwagę**) sprzyja tworzeniu na terenach poeksploatacyjnych nowych siedlisk przyrodniczych (Nieć i in., 2008). Przeprowadzenie rekultywacji w takich przypadkach jest działalnością niepożądaną (Solarz, 1997; Chwałek & Mikołajczak, 1998; Zdanowicz, 1998).

W przypadku wielu złóż kopalin eksploatacji są wymagania ochrony wód podziemnych. W szczególności

dotyczy to złóż, których eksploatacja wymaga odwadniania, a położonych na terenie głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) lub zbiorników wód użytkowych. Ogranicza to przede wszystkim zasięg głębokościowy eksploatacji. W przypadku złóż węgla brunatnego może uniemożliwić jej podejmowanie (Nieć i in., 1992).

Możliwości zagospodarowania niektórych udokumentowanych złóż ograniczają lub uniemożliwiają także takie czynniki jak:

- ❑ zła jakość kopalin, niegwarantująca wytworzenia z nich surowca spełniającego wymagania produktu handlowego,
- ❑ warunki występowania i budowa złoża nierokujące wydobycia kopalin lub niegwarantujące wydobycia w sposób ekonomicznie uzasadniony.



Ryc. 2. Przykład wydzielenia w obszarze występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego małych złóż, na których eksploatację są udzielane odrębne koncesje

Fig. 2. Example of division of the area occurrence of natural aggregates (sandy-gravel) into small deposits individually licensed for exploitation

Wynika to bądź ze zmian wymagań odnośnie do jakości kopaliny w okresie od udokumentowania złoża do dziś, bądź niedostatecznego uwzględniania wymagań górniczych w projektowaniu rozpoznania złoża.

Przykładem kopaliny, których jakość nie odpowiada współczesnym wymaganiom, są ility bentonitowe i skały diatomitowe. Przykładem złóż udokumentowanych w sposób nieliczący się z możliwościami technicznymi ich eksploatacji są niektóre złoża kopaliny skalnych, których zasoby są wykazywane do głębokości większej niż wynikająca z możliwości eksploatacji odkrywkowej (np. zawodnione złożo kruszywa naturalnego żwirowego „Czarny Dunajec” udokumentowane do głębokości 60 m, podczas gdy eksploatacja w tych warunkach może być prowadzona co najwyżej do głębokości około 20 m).

Ograniczenie możliwości wydobycia w sposób ekonomicznie uzasadniony, spowodowane warunkami występowania lub budowy złoża, znajduje przede wszystkim wyraz w zmniejszającej się ilości zasobów przemysłowych (np. w przypadku węgla kamiennego w pokładach o miąższości poniżej 1,5 m).

Wśród wymienionych czynników, ograniczających możliwość zagospodarowania nowych złóż, szczególnie znaczenie mają te, które wynikają z:

- powiązania praw własności złóż z prawem własności nieruchomości gruntowych,
- planowania niegórniczego zagospodarowania terenu występowania złóż,
- wymagań ochrony środowiska (w tym także wód podziemnych), rzeczywistych, urojonych lub sugerowanych z pobudek nieekologicznych.

Stwarzają one poważne zagrożenia dla bezpieczeństwa surowcowego w skali lokalnej, regionalnej i krajowej, gdyż powodują, że racjonalne wykorzystanie większości złóż w przyszłości staje pod znakiem zapytania, o ile nie nastąpią zasadnicze zmiany w spojrzeniu na relację między złożami a wymaganiami ochrony środowiska przyrodniczego i zagospodarowania przestrzennego oraz na ograniczenia wynikające z uprawnień do własności nieruchomości gruntowych.

Problem wystarczalności zasobów i dostępności złóż z perspektywy europejskiej

Zagadnienie wystarczalności zasobów jest od dawna dyskutowane, zwłaszcza w kontekście pesymistycznych ocen Klubu Rzymskiego, których słuszność jest obecnie kwestionowana. Na świecie nie ma jednak jednolitego poglądu na ten temat (Tilton, 2008). Sugerowane możliwości powiększania bazy zasobowej przez postęp techniczny, pozwalający na wykorzystanie złóż aktualnie pozabilansowanych lub niespełniających obecnie nawet takich kryteriów (Szamałek, 2007), napotyka na barierę rosnących niepomniernie kosztów pozyskania odpowiednich surowców ze złóż naturalnych (Skinner, 1979). W praktyce obserwuje się albo stabilizację wymagań dotyczących parametrów eksploatowanych złóż i jakości kopaliny, albo nawet wzrost wymagań (Gentilhomme, 1983). Recykling i substytucja surowców są od dawna postulowane jako środki łagodzenia zagrożeń z tytułu fizycznej wyczerpywalności ich podaży ze złóż (Van Hise, 1922; Dembowski, 1989), ale nie nadążają one za rosnącym zapotrzebowaniem na surowce. O ile problem wystarczalności surowców w skali globalnej jest nadal bardzo dyskusyjny, o tyle jest wyraźnie dostrzegalny w skali lokalnej. Widoczna staje się wówczas

ograniczona możliwość pozyskiwania odpowiednich surowców ze znanych złóż i niepewność trwałego ich pozyskiwania drogą importu. Problem ten został dostrzeżony w Unii Europejskiej i stał się podstawą podjęcia inicjatywy na rzecz jej zabezpieczenia surowcowego (Wagner & Tiess, 2008; *The raw material initiatives...*, 2008). W przypadku złóż kopaliny wykorzystywanych na cele lokalne (zwłaszcza do produkcji kruszywa budowlanego i drogowego) ograniczanie możliwości eksploatacji złóż miejscowych powoduje konieczność pozyskiwania odpowiednich surowców z bardziej odległych źródeł, co znajduje wyraz w ich wyższej cenie, a ponadto generuje zanieczyszczenia środowiska przez często stosowany transport samochodowy.

Problemy bezpieczeństwa surowcowego kraju

Zagadnienie bezpieczeństwa surowcowego może i powinno być rozpatrywane z trzech różnych punktów widzenia:

- zaspokojenia krajowych potrzeb energetycznych przez wykorzystanie własnych surowców,
- zaspokojenia potrzeb surowcowych przemysłu krajowego dzięki wykorzystaniu własnych złóż kopaliny,
- zaspokojenia miejscowych (lokalnych) potrzeb surowcowych, w szczególności zapotrzebowania na surowce budowlane i drogowe, które stanowią kopaliny skalne dość powszechnie występujące, ale których możliwość wykorzystania jest uzależniona od kosztów transportu do odbiorców i skutków środowiskowych (hałas i zanieczyszczenie powietrza w przypadku transportu samochodowego).

Jednym z ważnych zagadnień zabezpieczenia krajowej energetyki i przemysłu jest ograniczenie konieczności importu odpowiednich surowców i tym samym uzależnienia od warunków zewnętrznych, gospodarczych i politycznych ich dostawy. Dostrzegane to jest w szczególności w przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego, ale dotyczy też innych surowców, których możliwość pozyskania ze źródeł krajowych jest ograniczona lub systematycznie ograniczana. Przykładem mogą być surowce skaleniowe i ility białe wypalające się, które mimo znacznych zasobów złóż krajowych są pozyskiwane przede wszystkim drogą importu (Galos, 1999; Wyszomirski & Galos, 2007). Zjawisko to zaznacza się także w przypadku innych kopaliny, nawet do produkcji kruszywa (Smakowski, 2007). Często jest to spowodowane ograniczaniem dostępu do wielu złóż, inicjowanym przez organizacje ekologiczne. Intencje tych działań nie zawsze są jasne, a zwykle wynikają z mylnych wyobrażeń o oddziaływaniu górnictwa na środowisko oraz z braku odpowiedniej wiedzy na ten temat. W przypadku złóż węgla brunatnego stwarza to realne zagrożenie krajowego bezpieczeństwa energetycznego (Uberman, 2004; Tajduś, 2008).

Zagadnienie bezpieczeństwa surowcowego tradycyjnie rozpatrywane bywa z punktu widzenia ich wystarczalności w perspektywie wieloletniej w ujęciu bądź statycznym, bądź dynamicznym, przy milczącym założeniu nieskrepowanej dostępności do odpowiednich złóż. Konsekwencją tego było dążenie do maksymalizacji zabezpieczenia wystarczalności złóż przez promowanie prac poszukiwawczych i rozpoznawczych. Problem dostępności złóż w Polsce pojawił się jednak już w latach 70. XX w. w odniesieniu do złóż kopaliny powszechnie występujących („pospolitych”) — w szczególności kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego i kopaliny ilastych.

Prowadzone na dużą skalę prace poszukiwawcze tych kopalni i równoczesny brak zgody władz lokalnych na eksploatację dokumentowanych złóż spowodowały wprowadzenie do bilansu zasobów specjalnej grupy złóż „bilansowych warunkowych”. Na problem ograniczonej dostępności złóż zaczęto zwracać baczniejszą uwagę w latach 90. XX w. W założeniach polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych (*Założenia...*, 1995) zwrócono uwagę na zagrożenia jej realizacji przez:

- brak zgody samorządów lokalnych na eksploatację kopalni,
- wysokie ceny wykupu gruntów na terenach występowania złóż.

Nie znalazło to jednak wyrazu ani w ocenie zabezpieczenia surowcowego kraju, ani w odpowiednich działaniach prewencyjnych.

Brak dostępu do złóż krajowych zmusza do pozyskiwania ich drogą importu, co uzależnia gospodarkę od zewnętrznych dostawców surowców.

Źródła zagrożeń bezpieczeństwa surowcowego

Złoża kopalni należą do środowiska przyrodniczego, jednak zwykle nie są traktowane równorzędnie z innymi składnikami tego środowiska. Są przynajmniej trzy tego przyczyny:

- tradycyjne postrzeganie eksploatacji złóż jako czynnika wyłącznie niszczącego środowisko przyrodnicze,
- brak zrozumienia roli kopalni w kształtowaniu warunków bytowych ludności na obecnym poziomie cywilizacyjnym i świadomości związków większości użytkowanych produktów z wydobyciem kopalni,
- brak świadomości, że wydobywanie kopalni ze złóż stwarza stanowiska pracy w przedsiębiorstwach wykorzystujących kopaliny oraz w usługach niezbędnych do utrzymania zatrudnionych w zakładzie wydobywczym, a także przyczynia się do aktywizacji gospodarczej niektórych rejonów, a niekiedy nawet ją warunkuje.

Silna opozycja przeciw zagospodarowaniu złóż, występująca często także na szczeblu samorządowych władz lokalnych, nie zawsze jest w sposób racjonalny uzasadniona.

Istotną rolę odgrywa niska świadomość społeczna potrzeby eksploatacji złóż jako źródła podstawowych surowców mineralnych koniecznych do wytwarzania sprzętów i materiałów niezbędnych w życiu codziennym. Niedostrzegana i nierozumiana jest zatem rola wykorzystania (i eksploatacji) kopalni jako nieodzownego czynnika zrównoważonego rozwoju, którego celem jest zapewnienie godziwych warunków bytu ludzi. Ma to swoje źródło w niedostatkach edukacji szkolnej (ryc. 3), w której problem pozyskiwania i użytkowania surowców mineralnych jest bądź pomijany, bądź przedstawiany jako działalność wyłącznie niszcząca środowisko. Niedostrzeżenie związku przedmiotów codziennego użytku wytwarzanych z surowców mineralnych z działalnością górnictwem jest zjawiskiem powszechnym. Świadomość ich pochodzenia kończy się zwykle na kojarzeniu sklepu czy fabryki, w której były wytwarzane. Znajduje to wyraz w negatywnych postawach społecznych w odniesieniu do planów eksploatacji złóż, której potrzeba i sens nie jest rozumiany. Dotyczy to także kopalni energetycznych (przede wszystkim węgla brunatnego), a także kamiennego jako źródeł

energii (Łucki i in., 2006). Poważnie zagraża to bezpieczeństwu energetycznemu kraju.

Brak podstawowej wiedzy o roli gospodarczej surowców mineralnych i rzeczywistym oddziaływaniu ich eksploatacji na środowisko jest źródłem często irracjonalnych obaw i negatywnych postaw wobec prób podejmowania działalności górnictwa (Badera, 2008). Znamionym tego przykładem jest opór przed zagospodarowaniem nowych złóż węgla brunatnego lub rud Zn-Pb. W przypadku rud Zn-Pb stwarza to zagrożenie egzystencji polskiego górnictwa cynkowego.

Uwarunkowania prawne zabezpieczenia zasobów surowcowych kraju

W ustawie *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami) zostały sformułowane trzy postulaty dotyczące gospodarki złożami kopalni:

- ochrony złóż,
 - racjonalnej gospodarki zasobami,
 - kompleksowego wykorzystania kopalni.
- Ujmują to dwa artykuły ustawy:

Art. 125. *Złoża kopalni podlegają ochronie polegającej na racjonalnym gospodarowaniu ich zasobami oraz kompleksowym wykorzystaniu kopalni, w tym również kopalni towarzyszących.*

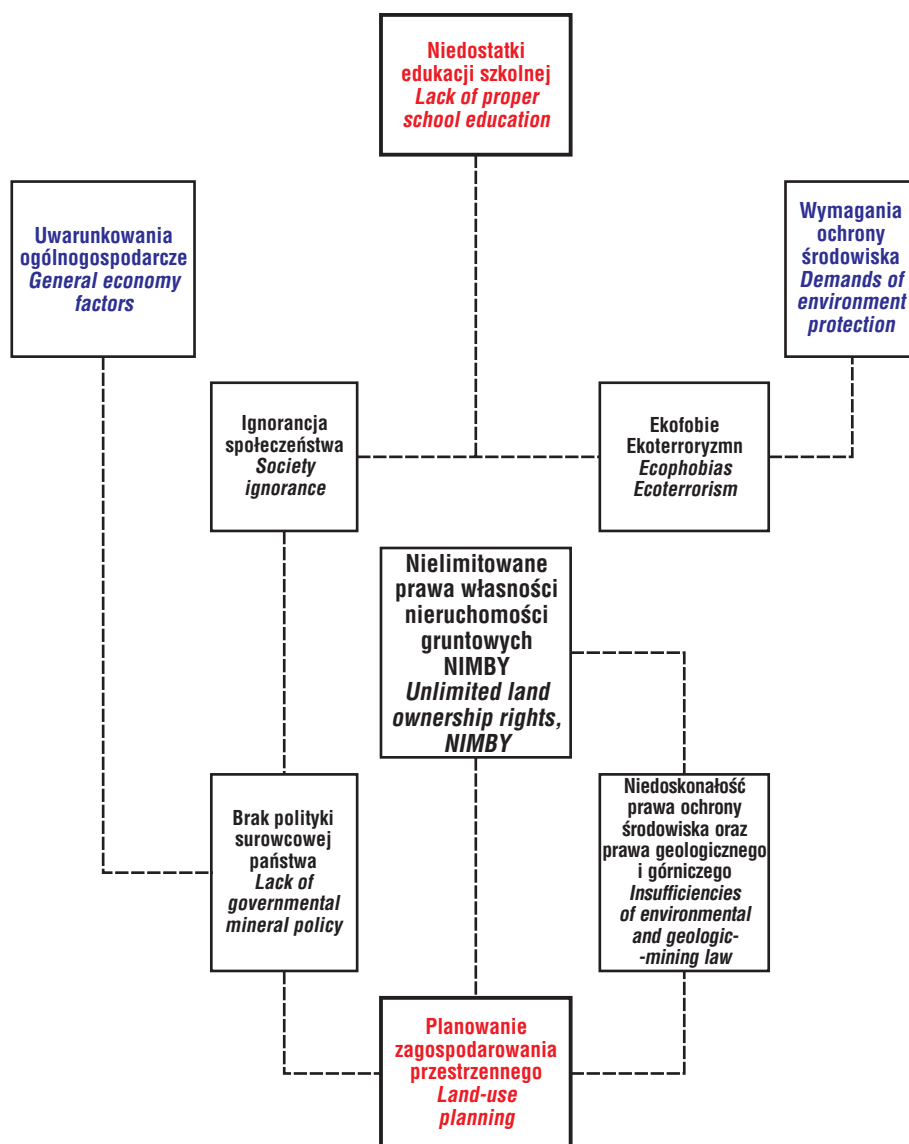
Art. 126.1. *Eksploatację złóż kopalni prowadzi się w sposób gospodarczo uzasadniony oraz przy zastosowaniu środków ograniczających szkody w środowisku i przy zapewnieniu racjonalnego wydobycia i zagospodarowania kopalni.*

2. Podejmujący eksploatację złóż kopalni lub prowadzący tę eksploatację jest obowiązany przedsięwziąć środki niezbędne dla ochrony zasobów złoża, jak również do ochrony powierzchni ziemi oraz wód powierzchniowych i podziemnych, sukcesywnie prowadzić rekultywację terenów poeksploatacyjnych oraz przywracać do właściwego stanu inne elementy przyrodnicze środowiska.

Racjonalna gospodarka złożami kopalni, rozumianymi jako składniki zasobów środowiska, powinna zapewniać uwzględnianie ich występowania w planach zagospodarowania przestrzennego (art. 72 ustawy *Prawo ochrony środowiska*) przez prawidłowe naniesienie granic złóż oraz odpowiednie zapisy (np. niedopuszczenie zabudowy terenu). Celem jest spełnienie postulatów zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do bieżącego oraz przyszłego zaopatrzenia w surowce mineralne.

Wymienione postulaty stanowią deklaracje intencji dotyczących gospodarki złożami kopalni. Nie znajdują one, niestety, przełożenia na rzeczywiste działania w tym zakresie.

W sprawach szczegółowych zasad gospodarowania złożem kopaliny i związanej z eksploatacją złoża ochrony środowiska ustawa *Prawo ochrony środowiska* w art. 81 ust. 3 odsyła do ustawy *Prawo geologiczne i górnictwo* (Dz.U. 1994, nr 27, poz. 96). Przedmiotem tego prawa jest jednak tylko ochrona złóż w związku z ich eksploatacją. nierozwiązany pozostaje problem gospodarki złożami nieeksploatowanymi, stanowiącymi rezerwy surowcową na przyszłość, jak również ochrony obszarów perspektywicznego występowania złóż (Radwanek-Bąk, 2008b).



Ryc. 3. Schemat powiązań czynników wpływających na brak właściwej gospodarki złożami w planowaniu zagospodarowania przestrzennego

Fig. 3. Factors of lack of proper consideration of mineral deposits in land use planning

Wymagana zgodność planów eksploatacji złoża z planem zagospodarowania przestrzennego i bezwzględnie wymagane uzgadnianie udzielanych koncesji na wydobywanie kopalin ze złóż z lokalnymi władzami samorządowymi naraża gospodarkę złożami i bezpieczeństwo surowcowe kraju na uzależnienie od partykularnych interesów.

Zagadnieniem kluczowym jest rozumienie pojęcia „racjonalności gospodarowania zasobami” i związanym z nim znaczeniem „ochrony złóż” (Nieć, 2006; Radwanek-Bąk, 2007). Pojęcia te w przepisach prawa nie są definiowane, zatem odnośnie do sposobu jego rozumienia należy odnieść się do fachowej wiedzy geologiczno-górnictwej. Silna kolizja między wymaganiami ochrony złóż i racjonalnego ich wykorzystania a planowaniem niegórnictwego zagospodarowania przestrzennego, wymaganiami ochrony środowiska i prawami własności nieruchomości gruntowych skłania do postulowania objęcia tych zagadnień odrębną regulacją prawną w ustawie o ochronie złóż kopalin na wzór ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych wraz ze stosownymi zapisami w innych ustawach (prawo

geologiczne i górnictwo, ustawa o planowaniu przestrzennym). Punktem odniesienia może być ustawodawstwo krajów o ustabilizowanej gospodarce rynkowej, w których problemy ochrony złóż zostały odpowiednio uregulowane, np. stanu Kalifornia w USA (*Surface Mining and Reclamation Act*, 1975).

Wnioski

W pięćdziesięcioletniej historii systematycznego dokumentowania złóż kopalin w Polsce zostały zbadane i wprowadzone do bilansu zasobów liczne złoża dotychczas niezagospodarowane. Stanowią one rezerwę surowcową. Występujące ograniczenia możliwości zagospodarowania złóż powodują, że wykorzystanie tej potencjalnej bazy zasobowej staje się wątpliwe. Zagraża to bezpieczeństwu surowcowemu kraju w przyszłości. Ograniczenie szans pozyskania w przyszłości surowców, zwłaszcza budowlanych, może stanowić barierę dla zrównoważonego rozwoju społeczności lokalnych. Aktualne są zatem postulaty potrzeby ochrony złóż. Nadające się do wykorzystania

złoża kopalni jako składniki środowiska wymagają stosownej ochrony, zapewniającej możliwość ich wykorzystania w przyszłości. Rozpoznane i objęte ochroną powinny być też obszary potencjalnego występowania złóż o szczególnej wartości zarówno z perspektywy ogólnokrajowej, jak i lokalnej.

Ochrona złóż i zasady jej realizacji powinny znaleźć wyraz w odrębnej ustawie o ochronie złóż kopalni. Nieodzownym warunkiem realizacji postulatu ich ochrony jest:

- ❑ waloryzacja (kategoryzacja) złóż i terenów ich perspektywicznego występowania jako obiektów podlegających ochronie;
- ❑ tworzenie planów gospodarki złożami na szczeblu lokalnym (gminnym), regionalnym (wojewódzkim) i krajowym;
- ❑ wprowadzenie opłat pieniężnych za przekwalifikowanie terenu występowania złóż do innych celów niż działalność górnicza, tak jak to jest stosowane w przypadku przekwalifikowania gruntów rolnych w wysokich klas bonitacyjnych na cele nierolnicze.

Niezbędne jest kształtowanie opinii publicznej poprzez podjęcie działań polegających na:

- ❑ właściwym przedstawianiu problematyki surowcowej w nauczaniu szkolnym,
- ❑ szerszym informowaniu o potrzebach surowcowych na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym oraz możliwościach ich zaspokojenia,
- ❑ szerszym informowaniu o rzeczywistych skutkach środowiskowych działalności górniczej, sposobach ich usuwania oraz promowaniu działalności górniczej korzystnej dla środowiska.

Przedstawione zagadnienia były przedmiotem analizy i dyskusji na posiedzeniu plenarnym Komitetu Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, w wyniku której uznano, że stworzenie ustawy o ochronie złóż jest jednym z najważniejszych problemów wymagających rozwiązania.

Literatura

- BADERA J. 2008 — Opinie i postawy społeczności lokalnej wobec projektu górniczego na przykładzie Zawiercia. *Gosp. Sur. Min.*, 24, 4/4: 23–40.
- Bilans** zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r., 2008 — Gientka M., Malon A. & Dyląg J. (red.). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- CHWASTEK J. & MIKOŁAJCZAK J. 1998 — Przyrodnicze wartości odkrywkowych wyrobisk górniczych. *Gór. Odkryw.*, 40, 2-3: 49–60.
- DARSKI J., KICKI J. & SOBCZYK E.J. 2001 — Raport o stanie gospodarki zasobami złóż węgla kamiennego. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków. Studia, Rozprawy, Monografie IGSMiE PAN, 85.
- DEMBOWSKI J. 1989 — Zarys ogólnej teorii zasobów naturalnych. PWN, Warszawa.
- GALOS K. 1999 — Surowce krajowego przemysłu materiałów ogniotrwałych. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków.
- GENTILHOMME P. 1983 — L'évolution des teneurs moyennes des minerais exploités: retrospective, mecanismes et perspectives. *Chron. Rech. Min.*, 473: 49–65.
- GRUDZIŃSKI Z. 2005 — Wystarczalność zasobów węgla kamiennego w Polsce w świetle planu dostępu do zasobów oraz prognoz zapotrzebowania na węgiel. *Polityka Energ.*, 8, 2: 41–53.
- ŁUCKI Z., BYRSKA-RAPAŁA A., SOLIŃSKI B. & STACH I. 2006 — Badanie świadomości energetycznej społeczeństwa polskiego. *Polityka Energ.*, 9, 2: 5–63.
- NIEĆ M. 1996 — Analiza bilansu zasobów węgla kamiennego w nawiązaniu do programu restrukturyzacji górnictwa węglowego. *Gosp. Sur. Min.*, 13, 1: 5–28.
- NIEĆ M. 2006 — Czy w Polsce możliwa jest racjonalna gospodarka złożami kopalni? *Gór. Odkryw.*, 48, 3-4: 57–62.
- NIEĆ M. & PRZENIOSŁO S. 2004 — Wykorzystanie złóż kopalni w Polsce. *Gosp. Sur. Min.*, 20, z. spec. 1: 61–77.
- NIEĆ M., SALAMON E. & KAWULAK M. 1992 — Kartograficzna prezentacja ograniczeń środowiska przyrodniczego dla poszukiwań, rozpoznawania i zagospodarowania złóż na przykładzie złóż węgla brunatnego. *Gór. Odkryw.*, 34, 3-4: 66–75.
- NIEĆ M., SOKULSKA-PIETRZYK E., GADEK R. & LISNER-SKÓRSKA J. 2008 — Górnictwo wspomagające ochronę środowiska i jego kształtowanie. *Gosp. Sur. Min.*, 24, 4/4: 251–258.
- Prawo** geologiczne i górnicze z dn. 4 lutego 1994 r. z późn. zmianami — *Dz.U.* 1994, nr 27, poz. 96.
- Prawo** ochrony środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 r. z późn. zmianami — *Dz.U.* 2001, nr 62, poz. 627.
- PROBIERZ K. 2008 — Zarządzanie zasobami najważniejszych polskich kopalni w latach 1989–2006. *Górn. Geol.*, 3, 4: 81–104.
- RADWANEK-BAK B. 2005 — Gospodarka zasobami kopalni skalnych w Karpatach polskich w warunkach zrównoważonego rozwoju. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, 183: 1–123.
- RADWANEK-BAK B. 2007 — Kierunki i bariery ochrony zasobów kopalni. [W:] XVII Konferencja z cyklu Aktualia i Perspektywy Gospodarki Surowcami Mineralnymi, Zakopane, 14–16.11.2007. IGSMiE PAN, Kraków: 213–228.
- RADWANEK-BAK B. 2008a — Dostępność terenów złożowych jako podstawowy warunek racjonalnej gospodarki zasobami złóż kopalni. *Gór. Odkryw.*, 50, 2-3: 19–24.
- RADWANEK-BAK B. 2008b — Problem wzorca w schemacie P-S-R (presja-stan-reakcja) przekształceń środowiska spowodowanych działalnością wydobywczą. *Gosp. Sur. Min.*, 24, 2/2: 83–94.
- The raw materials initiative — meeting our critical needs for growth and jobs in Europe, 2008 — Commission of the European Communities. COM(2008) 699, SEC(2008) 2741.
- RĄCZASZEK-SUCHODOLSKA H. & NIEĆ M. 2003 — Weryfikacja zasobów złóż kopalni. *Prz. Geol.*, 51, 10: 862–869.
- SKINNER B.J. 1979 — The frequency of mineral deposits. *Geol. Soc. S. Africa, ann.*, 82: 1–12.
- SMAKOWSKI T. 2007 — Możliwości i bariery rozwoju podaży naturalnych kruszyw łamanych w Polsce. [W:] XVII Konferencja z cyklu Aktualia i Perspektywy Gospodarki Surowcami Mineralnymi, Zakopane, 14–16.11.2007. IGSMiE PAN, Kraków: 369–381.
- Surface** Mining and Reclamation Act, 1975 (SMARA) — California Department of Conservation, Office of Mine Reclamation.
- SOLARZ W. 1997 — Environmental factors shaping bird communities in Quarries. *Ochr. Przyr.*, 54: 141–153.
- SZAMAŁEK K. 2007 — Kopaliny i surowce mineralne w świetle teorii zasobów naturalnych. [W:] XVII Konferencja z cyklu Aktualia i Perspektywy Gospodarki Surowcami Mineralnymi, Zakopane, 14–16.11.2007. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków: 327–334.
- TAJDUŚ A. 2008 — Węgiel brunatny to bezpieczeństwo energetyczne Polski. *Węg. Brunat.*, 1 (62): 25–29.
- TILTON J.E. 2008 — The long run availability of mineral commodities. [In:] New challenges and visions for mining. 21st World Mining Congress and Expo 2008, 7–11 September 2008, Poland, Kraków-Katowice-Sosnowiec: abstracts of articles with congress: 17–27.
- UBERMAN R. 2004 — Racjonalne wykorzystanie węgla brunatnego czynnikiem determinującym bezpieczeństwo energetyczne kraju. *Polityka Energ.*, 7, z. spec.: 49–57.
- VAN HISE C.R. 1922 — The conservation of natural resources in the United States. Macmillan, New York.
- WAGNER H. & TIESS G. 2008 — Minerals planning policies and supply practices in Europe. [In:] New challenges and visions for mining. 21st World Mining Congress and Expo 2008, 7–11 September 2008, Poland, Kraków-Katowice-Sosnowiec: abstracts of articles with congress: 29–40.
- WYSZOMIRSKI P. & GALOS K. 2007 — Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. Wyd. AGH, Kraków.
- Założenia** polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych, 1995 — Dokument przyjęty przez Radę Ministrów RP w maju 1996 r.
- ZDANOWICZ M. 1998 — Kamieniołomy jako ogrody ekologiczne. *Górn. Odkr.*, 40, 2-3: 277–284.

Praca wpłynęła do redakcji 11.02.2009 r.
Po recenzji akceptowano do druku 3.06.2009 r.