

WALORYZACJA UDOKUMENTOWANYCH, NIEZAGOSPODAROWANYCH ZŁÓŻ KOPALIN SKALNYCH WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO

VALORISATION OF EXPLORED DEPOSITS OF INDUSTRIAL ROCKS IN LUBLIN DISTRICT (VOIVODSHIP)

Małgorzata Kawulak, Marek Nieć, Ewa Salamon – Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Przeprowadzono waloryzację niezagospodarowanych złóż województwa lubelskiego na podstawie rankingu ich walorów geologiczno-surowcowych (wielkości zasobów i jakości kopaliny), górniczej atrakcyjności, ograniczeń możliwości ich wykorzystania przez wymagania ochrony środowiska i ograniczeń dostępności przez zabudowę terenu. Każde złożo jest opisane za pomocą czterech symboli, które reprezentują ocenę złoża na podstawie tych kryteriów w skali trój- lub czterostopniowej (N, W, Z, X). Na terenie województwa znajduje się 640 udokumentowanych, nie eksploatowanych złóż kopalin skalnych. Ze względu na walory surowcowe 8 złóż margli, kredy piaszczącej, opok dla przemysłu cementowego zaliczono do klasy N i 24 złóż blocznych wapieni, piasków kwarcowych szklarskich, piasków i żwirów i kopalin ilastych ceramiki budowlanej do klasy W. Mają one znaczenie ponadlokalne. Pozostałych 608 złóż reprezentuje klasę Z tylko o znaczeniu lokalnym. Złoża o najwyższych wysokich walorach surowcowych, których możliwość zagospodarowania nie jest wykluczona przez zabudowę terenu i nie jest krępowana przez wymagania ochrony środowiska powinny być chronione jako potencjalna baza surowców o znaczeniu ponadlokalnym. Warunek ten spełnia tylko 5 złóż klasy W, a zatem łącznie tylko 0,8 % udokumentowanych niezagospodarowanych złóż w granicach województwa. Możliwość zagospodarowania złóż kopalin weglanowych do produkcji cementu (klasy N), jest bardzo ograniczana przez wymagania ochrony środowiska i praktycznie je uniemożliwia, co stanowi poważną barierę dla funkcjonowania i rozwoju przemysłu cementowego w tym regionie.

Słowa kluczowe: kopaliny skalne, złoża, województwo lubelskie

In Lublin Voivodship there exist 640 deposits of industrial rocks, explored but not exploited.

Their ranking was proposed according to 4 groups of criteria: resources and rock quality, mining conditions, environmental restraints for exploitation, and accessibility limited by residential building. The deposit rank is described by letters: N the highest, W -high, Z ordinary, X excluding, separately in each group of criteria and represented by the symbol composed of four letters. The resources and rock quality of 8 deposits of marls and chalk for cement industry has N rank. 24 deposits of dimension limestones, quartz sands, sands and gravel (natural aggregate) and brick clay were classified as W rank of their resources and quality. The deposits of both rank has regional value. The remaining 608 deposits of small resources and low rock quality may be the source of mineral commodities for local use. The deposits of high value, 5 of W rank, which mining is not restrained by environment protection exigencies should be protected for future utilization. The exploitation of deposits of marls and chalk of highest rank N is extremely restrained by environment protection, therefore the possibility of future development of cement industry in this region is very limited.

Key words: industrial rocks, mineral deposits, Lublin Voivodship

Cel i metoda waloryzacji

Zagospodarowanie przestrzenne, które powoduje wykorzystywanie terenów do działalności nie górniczej wyklucza często dostęp do złóż i powoduje ich eliminację jako obiektów ewentualnej eksploatacji. Dla uzyskania kompromisu między wymaganiami planowania zagospodarowania przestrzennego i potrzebami ochrony złóż kopalin niezbędna jest waloryzacja złóż. Daje ona podstawy do wskazania najwartościowszych spośród nich i ich ochrony, a ustępstw w zakresie ochrony złóż mniej wartościowych.

Po przeglądzie różnych sposobów waloryzacji złóż zaproponowana została [1] ocena ich atrakcyjności jako potencjalnego źródła niezbędnych surowców przy uwzględnieniu utrudnień ich eksploatacji oraz ograniczeń środowiskowych i planistycznych dla ich wykorzystania. Oparta jest ona na rankingu w czterech grupach kryteriów:

- geologiczno-złożowych (walorów geologiczno-surowcowych: wielkości zasobów oraz jakości kopaliny, określanych indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin),
- górniczych (górniczej atrakcyjności złoża),

- środowiskowych (ograniczeń eksploatacji z tytułu wymagań ochrony środowiska),
- planistycznych (ograniczonej dostępności do złoża przez zagospodarowanie powierzchni terenu, przede wszystkim przez zabudowę).

Wobec nieporównywalności ocen poszczególnych czynników określających walory złóż wykonywana jest ich waloryzacja i hierarchizacja niezależnie, na podstawie każdej z wymienionych wyżej czterech grup kryteriów.

Tab. 1. Waloryzacja surowcowa złóż kopalin skalnych

Tab. 1 Geological ranking of deposits

1a. Skały zwięzłe bloczne

Jakość / wielkość zasobów	Możliwość uzyskania bloków dużych i bardzo dużych (>1,5 m ³), bloków średnich (1,5 – 1,0 m ³), o trwałym polerze lub o walorach dekoracyjnych	Możliwość uzyskania bloków średnich i małych (1,5 – 0,5 m ³) nie przyjmujących poleru	Możliwość uzyskania bloków małych: do 0,5 m ³
>10 Mt	N	W	W
10-2 Mt	N	W	W
<2 Mt	W	W	W

1b. Wapienie, wapienie margliste, margle

Jakość / wielkość zasobów	>50 % CaO ≤ 2% MgO < 2% SiO ₂ <0,5 % Fe ₂ O ₃	42 – 50 % CaO ≤ 2,5 % MgO bliskość złóż kopalin korygujących do produkcji cementu	< 50 % CaO i >2,5% MgO albo >50 % CaO, > 2% MgO, >2% SiO ₂ , > 0,5 % Fe ₂ O ₃ nieprzydatne dla przemysłu wapienniczego lub cementowego
>70 Mt	N	N	waloryzacja jak złóż kopalin zwięzłych nieblocznych
70-20Mt	N	W	
<20 Mt	W	W/Z*	

1c. Piaski i żwir

Jakość / Wielkość zasobów	Zawartość frakcji ≥ 2,0 (2,5) mm* ponad 50 % (punkt piaskowy do 50%)	Zawartość frakcji żwirowej* 50 – 25 % (punkt piaskowy 50-75%)	Zawartość frakcji żwirowej* poniżej 25% (punkt piaskowy ponad 75%)
>20 Mt	W	W	Waloryzowane jako piaski
10-5Mt	W	Z	
<5 Mt	Z	Z	

* zawartość frakcji żwirowej i grubszej lub punkt piaskowy (zawartość frakcji poniżej 2,5 mm lub 2,0 mm) średnia w profilu złoża. W przypadku złóż dwukopalinowych (piasków i piasków ze żwirem w wydzielanych odrębnie warstwach - średnia w całej serii piasków i piasków ze żwirem)

1d. Piaski

Jakość / Wielkość zasobów	>95 % SiO ₂ (ziarn kwarcu), <0,1 % Fe ₂ O ₃ w piasku płukany	>85 % ziarn kwarcu, < 5 % pyłów mineralnych	Pozostałe (zwykle piaski budowlane)	
			10-25 % frakcji żwirowej	do 10 % frakcji żwirowej
>10 mln t	N	W	W	Z
10-1 mln t	W	W	W	Z
<1 mln t	Z	Z	Z	Z

1e. Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej i produkcji keramzytu

Jakość / wielkość zasobów	Kopaliny ilaste dokumentowane do produkcji keramzytu: >40% frakcji <0,01 mm, współczynnik pęcznienia >2,5%	Kopaliny ilaste do produkcji wyrobów dachowych: skurczliwość suszenia >8%, zawartość „margla” <0,05%	Kopaliny ilaste do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej: skurczliwość suszenia >7%, zawartość „margla” <0,1%	Pozostałe
>5 Mm ³	W	W	W	Z
1-5 Mm ³	W	W	Z	Z
<1 Mm ³	Z	Z	Z	Z

Tab. 2. Waloryzacja górnicza złóż kopalin skalnych

Tab. 2. Ranking of mining attractiveness of deposits

2a. Warunki występowania złoża – nadkład (punktacja 1 – 3)

N/Z	Grubość nadkładu [m]		
	Do 2	2 – 8	>8 <8 trudnourabialny
<0,5	1	2	3
0,5 – 1	2	2	3
>1	3	3	3

2b. Stopień skomplikowania budowy złoża i dopływ wody (punktacja 1 – 3)

Budowa wewnętrzna złoża, tektonika, grupa zmienności**	Dopływ wody		
	Złoże suche lub eksploatacja spod wody	Wydobycie wgłębne*. Tylko wody opadowe (ze strefy drenażu)	Wydobycie wgłębne* Dopływ z poziomów wodonośnych
Budowa prosta, jednorodna Gr. I	1	2	3
Złożona, kilka odmian kopaliny (eksploatacja selektywna) Gr. II lub Gr. I. Urabialność trudna	2	2	3
Złożona j.w. oraz liczne ciała obce (kras, dajki), brak ciągłości (uskoki) Gr. III	3	3	3

* przewidywane, ** wg Zasad dokumentowania złóż. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2002

2c. Dostępność złoża

Dostępność komunikacyjna Złoża	Potencjalni odbiorcy surowca, istniejący lub możliwi		
	Bliscy PŻ do 50 km KŁ do 100 km W, ICB do 2 km Inne bez ograniczeń	Dalecy PŻ do 100 km KŁ do 200 km W do 20 km ICB do 5 km	Bardzo dalecy lub brak
Dobra przy głównych szlakach komunikacyjnych (do 10 km), Istnieją drogi dojazdowe (powiatowe)	1	2	3
Utrudniona, główne szlaki komunikacyjne >10 km, Istnieją drogi dojazdowe powiatowe	2	2	3
Brak głównych szlaków komunikacyjnych >10 km, brak dróg dojazdowych	3	3	3

PŻ – piaskowo-żwirowe, KŁ – kamień łamany, W – wapień, ICB – ility ceramiki budowlanej

2d Klasa złoża (waloryzacji górniczej):

Skala ocen	
Suma punktów	Klasa złoża
3-4	N
5-6	W
7-8	Z
9	X

Kryteria złożowo-surowcowe są określane indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin. Kryteria górnicze określają stopień trudności ich eksploatacji (grubość nadkładu, stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża, zawodnienie złoża, stopień skomplikowania budowy złoża) i możliwość odstawy surowca do odbiorców (odległości od sieci drogowej i od potencjalnych odbiorców). Waloryzacja środowiskowa złóż oparta jest na określeniu ograniczeń dostępności z tytułu wymagań ochrony przyrody i krajobrazu, użytkowych wód podziemnych, gleb i lasów. Waloryzacja z tytułu ograniczeń planistycznych możliwości wykorzystania złóż oparta jest na ocenie stopnia zabudowy terenu.

Wybranych cechom złoża i kopaliny przypisywane są określone wartości punktowe w skali trójstopniowej, minimalizującej możliwy błąd oceny. Suma ocen punktowych wskazuje na miejsce danego złoża na liście rankingowej. Uwzględnia się przy tym tylko te cechy, które mogą być określone niezależnie od zamierzeń odnośnie eksploatacji złoża, które są sprecyzowane dopiero wówczas, gdy sporządzany jest projekt jego zagospodarowania.

W każdej grupie kryteriów wyróżnia się klasy: (N) - najwyższą, (W) - wysoką lub warunkową, (Z) - zwykłą, zadowalającą, lub zastrzeżoną. Dodatkowo w wyróżnia się klasę X „niezadowalającą” atrakcyjności górniczej i „wykluczającą” w przypadku praktycznie całkowitej zabudowy terenu.

Jako kryteria waloryzacji geologiczno-złożowej przyjęto:

- wielkość zasobów,
- walory surowcowe kopaliny (jakość kopaliny).

Kryteria te są określane indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin. Kombinacja obu kryteriów daje w efekcie ocenę walorów zasobowo-surowcowych złóż i stanowi podstawę kwalifikacji złóż do jednej z trzech kategorii wartości złoża i odpowiednio potencjalnego jego znaczenia dla gospodarki - w skali: krajowej, regionalnej lub lokalnej (oraz potrzeb ich ochrony): N – najwyższej, W – wysokiej, Z – zwykłej.

Zasady waloryzacji złóż występujących na terenie województwa, na podstawie kryteriów zasobowo-surowcowych przedstawiono w tabeli 1 a-f.

Kryteria górnicze są dwójakiego rodzaju:

- określające stopień trudności ewentualnej eksploatacji złóż,
- określające możliwość odstawy surowca do odbiorców.

W przypadku złóż kopalin skalnych eksploatowanych z zasady sposobem odkrywkowym, skalę trudności eksploatacji określają przede wszystkim:

- grubość nadkładu,
- stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z),
- zawodnienie złoża,
- stopień skomplikowania budowy złoża.

Możliwość odstawy surowca do odbiorców jest uzależniona od:

- odległości od sieci drogowej,
- odległości od potencjalnych istniejących lub możliwych odbiorców.

Ocena warunków górniczych jest dwuetapowa:

Pierwszy etap: trójstopniowa punktowa ocena w skali 1 (najwyższa) do 3 (najgorsza) w blokach:

- nadkład i N/Z,
- zawodnienie i stopień skomplikowania budowy złoża,
- odległości od sieci drogowej i odległości od potencjalnych odbiorców.

Drugi etap stanowi ocena łączna na podstawie sumy punktów i jest przeprowadzana w czterech klasach: N – najwyższa, W – wysoka, Z – zadowalająca, X – niezadowalająca.

Sposób waloryzacji górniczej złóż przedstawiono w tabelach 2 a-d.

Waloryzacja środowiskowa złóż (ograniczeń dostępności z tytułu wymagań ochrony środowiska) uwzględnia cztery zasadnicze czynniki ograniczające dostępność złóż:

- wymagania ochrony przyrody i krajobrazu,
- wymagania ochrony użytkowych wód podziemnych,
- ochronę gleb,
- ochronę lasów.

Kombinacja tych czynników parami i trójstopniowa punktowa skala ich ocen (1 – najmniejsze ograniczenia, 3 – największe) pozwala na podstawie sumy punktów na wydzielenie 3 stopni dostępności złóż: N – najwyższa, W – warunkowa, Z – zastrzeżona.

Proponowany sposób waloryzacji środowiskowej złóż przedstawiono w tabeli 3.

W ograniczeniach planistycznych wykorzystywalności złóż wyróżniane są cztery klasy dostępności terenu w zależności od stopnia zabudowy (tabela 4): N – najwyższa, W – wysoka, Z – zabraniająca, X – wykluczająca.

Literowe oznaczenie wyników oceny każdego złoża na podstawie wyróżnionych czterech grup kryteriów pozwala na jego opisanie za pomocą czteroliterowego symbolu w kolejności walorów: zasobowo-surowcowych, uwarunkowań górniczych, środowiskowych i planistycznych, jak na przykład: NNWN, NZNZ. Symbole te pozwalają na szybkie ich porównanie i wskazanie najwartościowszych. Wynik waloryzacji złóż województwa lubelskiego przedstawiony jest w zestawieniu w tabeli 7.

Waloryzacja złóż stanowić powinna podstawę do [1]:

1. ochrony zasobów najwartościowszych spośród nich (klasy najwyższej N i wysokiej W), o znaczeniu ponadlokalnym (krajowym, wojewódzkim), rozumianej jako zabezpieczenie terenu ich występowania przed zagospodarowaniem uniemożliwiającym dostęp do nich i ich eksploatację w przyszłości;
2. wskazanie złóż mniej wartościowych (klasy zwykłej Z), o małych zasobach lub zawierających kopalinę o niższej jakości, które mogą być wykorzystywane na potrzeby miejscowe, w odniesieniu do których wymagania ich ochrony mogą być rozpatrywane w skali lokalnej (na poziomie gminy i powiatu).

Złoża kopalin skalnych województwa lubelskiego

Województwo lubelskie położone jest na obszarze trzech makroregionów fizyczno-geograficznych Wyżyny Lubelskiej, Rostocza i Zapadliska Przedkarpackiego. Na obszarze Wyżyny Lubelskiej i Rostocza do głębokości dostępnej dla eksploatacji kopalin skalnych występują utwory górnokredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Tworzą one okrywę głębiej położonych starszych osadów paleozoicznych budujących platformę wschodnio-europejską. Tylko lokalnie pojawiają się tu utwory jurajskie (iły) w postaci kier w utworach lodowcowych w rejonie Łukowa. W Zapadlisku Przedkarpackim obecne są utwory neogenu i przykrywające je osady czwartorzędowe. Granicę zapadliska stanowi strefa dyslokacyjna, wyraźnie zaznaczona w morfologii przez południowo-zachodnią krawędź Rostocza (uskok Zaklików-Płazów).

Utwory górnokredowe (kampanu i mastrychtu) reprezentowane są przez kredę piaszczą, margle z przewarstwieniami opoki i kredy piaszczą oraz opoki z wkładkami margli i wapieni.

Tab. 3. Waloryzacja środowiskowa złóż

Tab. 3. Environmental ranking of deposits

3a. Ochrona krajobrazu, przyrody i wód podziemnych (punktacja 1 – 3)

Wody podziemne	Ochrona krajobrazu i przyrody		
	Brak instytucjonalnej ochrony	OchK lub Park Kraj., obszar Natura 2000 (<25% pow.) lub otulina PN, PK	Park Narodowy, rezerwat lub Park Kraj., obszar Natura 2000 (>=25% pow.)
Brak chronionych	1	2	3
Użytkowe poziomy wód podziemnych (UPUP)	2	2	3
Główny zbiornik wód podziemnych (GZWP)	3	3	3

3b. Ochrona gleb i lasów (punktacja 1 – 3)

Ochrona lasów	Ochrona gleb		
	Klasa IV – VI	Klasa I – IV do 30 % obszaru	Klasa I – IV > 30% obszaru
Brak	1	2	3
Lasy do 30 % powierzchni	2	2	3
Lasy 30 - 90 % powierzchni	3	3	3
Lasy 90 - 100 % powierzchni	6		

3c. Klasa złoża (waloryzacji środowiskowej)

Skala ocen	
Suma punktów	Klasa złoża
2-3	N
4-5	W
6-9	Z

Tab. 4. Ograniczenia planistyczne możliwości wykorzystania złoża

Tab. 4. Ranking of landuse of deposit areas

Skala ocen	
% powierzchni bez ograniczeń (bez zabudowy)	Klasa złoża
90-100	N
30-90	W
10-30	Z
do 10	X

Opoki w strefie przypowierzchniowej bywają odwapnione i przechodzą w ziemię krzemion-kową. Młodsze osady stanowią gezy, wapienie i opoki datowane na dolny paleogen. W ich stropie pojawiają się eoceńskie piaski i mułki glaukonitowe z fosforytami i często bursztynem, osiągające miąższość do około 15 m.

Najmłodsze osady trzeciorzędowe – miocenne, mają odmienne wykształcenie w Zapadlisku Przedkarpackim i na Rostoczu, które położone były w strefie brzegowej morza miocennego oraz na Wyżynie Lubelskiej. W Zapadlisku Przedkarpackim występują utwory ilasto-mułkowcowe o dużej miąższości z przewarstwieniami drobnoziarnistych piasków, określane jako ility krakowieckie zaliczane do sarmatu. Na obszarze Rostocza odsłaniają się na powierzchni starsze (badeńskie) piaski glaukonitowe i kwarcowe o miąższości do kilkunastu metrów, przechodzące niekiedy w stropie w piaskowce wapniste. Na piaskach spoczywają wapienie organodetrytyczne i glonowe (glonowo-wermetusowe) basenu górnego, zazębiające się z wyżej leżącymi wapieniami rafowymi, serpulowymi (serpulowo-mikrobialitowymi) sarmatu, które są odpowiednikiem

facjalnym ility krakowieckich. Pojawiają się one w wąskim pasie o szerokości około 4 km na obniżonym progu wzdłuż krawędzi Rostocza. Wyższy próg, położony na północny wschód, budują utwory kredowe. Na Wyżynie Lubelskiej osady miocenu pojawiają się lokalnie w postaci mułków i piasków pylastych.

Na znacznych obszarach w granicach województwa utwory kredowe i trzeciorzędowe przykryte są przez utwory czwartorzędowe. Są to utwory akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej, jeziorno-zastoiskowej oraz eolicznej i rzecznej plejstocenu i holocenu. Mają one zmienną miąższość, maksymalnie dochodzącą w obniżeniach starszego podłoża do ponad 50 m.

Na terenie województwa lubelskiego udokumentowanych jest 977 złóż kopalin skalnych, wykazywanych w Bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce (wg stanu na 31.12.2010). Są to złoża: 771 piasków i żwirów, 127 kopalin ilastych ceramiki budowlanej oraz po kilka do kilkunastu złóż innych kopalin (tab. 6). Eksploatowanych jest tylko 339 złóż. Pozostałe nie są eksploatowane.

Tab. 5. Jednostki surowcowe województwa lubelskiego
 Tab. 5. Lithostratigraphy of industrial rock units

Pozycja stratygraficzna		Kompleksy litologiczno-surowcowe		Jednostki surowcowe		Przykładowe złoża	
Czwartorzęd	Holocen	piasków rzecznych		kruszywa naturalnego piaskowego		Lubartów	
		piasków wydmych		piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno piaskowej i betonów komórkowych, kruszywa naturalnego piaskowego		Hedwiżyn	
	Plejstocen	lessów		ceramiki budowlanej (spieczonej)		bez istotnego znaczenia surowcowego	
		kredy jeziornej		wapna nawozowego		Ossówka	
		iłów i mułków jeziornych		ceramiki budowlanej		Przytoczno	
		piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych		kruszywa naturalnego (piaskowo-żwirowego) budowlanego i drogowego		Droblin	
		glin zwałowych		glin do produkcji kruszyw lekkich i ceramiki budowlanej		bez znaczenia gospodarczego	
	Sarmat	wapieni serpulowych	iłów krakowieckich	wapienniczy, cementowy,	ilasty ceramiki budowlanej, cementowy niski	Frampol	Tarnogród
Miocen	Baden	wapieni organodetrytycznych i litotamniowych		wapienniczy		bez istotnego znaczenia surowcowego	
				wapienny rolniczy		znaczenie potencjalne	
				cementowy		Frampol	
				kamieni blocznych		Tarnowola	
				kruszywa łamanego		bez istotnego znaczenia surowcowego	
	Eocen	piasków kwarcowych i glaukonitowych		piasków szklarskich, formierskich		Tereszpol	
Paleogen		piaski, mułki		mułków bursztynonośnych		Górka Lubartowska	
	Paleogen	opok z wkładkami margli i wapieni		cementowy	surowca niskiego	Trawniki	
Kreda górna	Mastricht górny	margli z przewarstwieniami kredy i opok			surowca wysokiego	Rejowiec	
Jura		kredy piszącej iłów (kry wśród czwartorzędowych osadów lodowcowych)				iłów ceramiki budowlanej (keramzytu)	

Złoża występują w kilku jednostkach surowcowych (tab. 5). Zasadnicze znaczenie surowcowe, o znaczeniu ogólnokrajowym, mają utwory górnokredowe, w których wyróżnić można trzy jednostki surowcowe kopalin węglanowych do produkcji cementu: kredy piszącej (cementową surowca wysokiego wapiennego-kredowego), margli (surowca cementowego niskiego

i zupełnego), opok z wkładkami margli (surowca cementowego niskiego).

W utworach trzeciorzędowych wyróżnić można 3 jednostki surowcowe:

- ilasto-mułowcową (iłów krakowieckich) kopalin ceramiki budowlanej (do produkcji cegły pełnej, wyrobów cien-

Tab. 6. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin skalnych województwa lubelskiego (wg Bilansu zasobów – stan na 31.12.2010, [2])

Tab. 6. Industrial rock deposits in Lublin Voivodship

Lp.	Rodzaj kopaliny		ZłoŜa udokumentowane					ZłoŜa zwaloryzowane			Uwagi
			Liczba złóŜ	Eksploa- towane	Nieeksploa- towane	Zasoby tys. t. tys. m³*	Wydobycie tys. t. tys. m³*	Liczba złóŜ	Klasa N	Klasa W	
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Kamienie łamane i bloczne	wapienie	9	2	7	14 262	7	1	–	1	
		piaskowce	1	–	1	234	0	–	–	–	
2	Wapienie i margle	przemysłu cementowego	12	2	10	3 431 521	2 534	10	8	2	
		przemysłu wapienniczego	6	2	4	3 783	0	–	–	–	
3	Kreda jeziorna i pizająca		5	1	4	16 769	0	–	–	–	
4	Piaski i Ŝwiry		771	288	483	923 299	5 224	2	–	2	
5	Piaski kwarcowe	szklarskie	1	–	1	1 762	0	1	–	1	
		d/p cegły wapienno-piaskowej	13	3	10	31 681*	15*	6	–	6	
		d/p betonów komórkowych	10	2	8	18 974*	45*	3	–	3	
		formierskie	1	–	1	10 363	0	–	–	–	
	Kopaliny ilaste	ceramiki budowlanej	127	36	91	85 973*	71*	7	–	7	
		d/p kruszywa lekkiego	12	–	12	49 224*	0	1	–	1	
		d/p cementu	9	3	6	4 216	132	1	–	1	
6	Ziemia krzemionkowa		2	–	2	967	0	–	–	–	
	R a z e m		979	339	640			32	8	24	

kościennych), a także surowcową cementową surowca niskiego i lokalnie do produkcji keramzytu, o znaczeniu ponadlokalnym,

- wapieni organodetrytycznych, litotamniowych i serpułowych o bardzo różnicowanych właściwościach w poszczególnych obszarach ich występowania – surowca cementowego (wysokiego współwystępującego z niskim), wapienniczego, rolniczego (wapna nawozowego) i kamieni blocznych i łamanych,
- piasków kwarcowych – w tym szklarskich i formierskich.

Ze względu na duże różnicowanie litologiczne kompleksu wapiennego i piaskowego złoża występujące w ich obrębie mają przede wszystkim znaczenie lokalne. Wapienie odgrywały dużą rolę w przeszłości jako miejscowe źródło surowca wapienniczego i budowlanego, a piaski – przemysłu szklarskiego. Wyjątkowym jest złożo Frampol wapieni marglistych przydatnych do produkcji cementu, które ze względu na wielkość zasobów ma znaczenie ponadlokalne – ogólnokrajowe.

W kompleksie utworów czwartorzędowych występuje szereg jednostek surowcowych o różnym położeniu w profilu stratygraficznym i rozprzestrzenieniu:

- piasków i żwirów lodowcowych o znaczeniu lokalnym, kruszywa do celów budowlanych i drogowych,
- piasków i żwirów wodnolodowcowych, kruszywa do celów budowlanych i drogowych,
- piasków wydmych, przeważnie kwarcowych, do pro-

dukcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych,

- ilów i mułków jeziornych (zastoiskowych), surowca ceramiki budowlanej;
- glin zwałowych – surowców do produkcji kruszywa ceramicznego lekkiego (glinoporytu) i częściowo ceramiki budowlanej,
- lessów do produkcji ceramiki budowlanej (klinkieru).

Złoża kopalin czwartorzędowych mają przeważnie znaczenie lokalne i jedynie niektóre złoża kopalin ilastych, piasków kwarcowych – znaczenie ponadlokalne. Gliny zwałowe i lessy dawniej wykorzystywane jako surowce ceramiki budowlanej (lessy do produkcji klinkieru) obecnie nie mają znaczenia surowcowego.

Poważne znaczenie dla gospodarki surowcowej w województwie ma niekoncesjonowana, nielegalna eksploatacja kopalin. Pospolita jest przede wszystkim taka eksploatacja kruszywa naturalnego, piaskowo-żwirowego. Eksploatacja niekoncesjonowana organodetrytycznych wapieni blocznych do celów budowlanych na Roztoczu (w Józefowie), ma długą tradycję.

Waloryzacja niezagospodarowanych złóż w województwie lubelskim

Na terenie województwa znajduje się 640 złóż udokumentowanych i nie eksploatowanych. Wśród nich, ze względu na

Tab. 7. Waloryzacja złóż województwa lubelskiego (wg stanu na 31.12.2010)

Tab. 7. Valorization of industrial rock deposits in Lublin Voivodship

Lp.	Nazwa złoża	Wiek	Rodzaj litologiczny kopaliny	Waloryzacja	Zasoby tys. t. tys. m ³ *	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Wapień i margle dla przemysłu cementowego						
1	Chełm I	Cr ₂	Kp	NWZN	159 167	
2	Pokrywka	Cr ₂	Mc	NWZN	267 890	
3	Nikodemówka	Cr ₂	Om	NWZN	91 900	
4	Frampol II	Tr	Mc	NWZN	97 095	
5	Potok	Cr ₂	Wp	NWZN	166 816	
6	Bezek	Cr ₂	Om	NZZN	865 715	
7	Trawniki	Cr ₂	Om	NZZN	200 832	
8	Żurawce	Cr ₂	Me	NZZN	1 242 804	
9	Popów	Cr ₂	Om	WWWN	63 830	
10	Rejowiec I	Cr ₂	Me	WWZN	41 354	
					3 197 403	
Kamienie bloczne						
1	Tarnowola + Tarnowola I	Tr	W	WWZN	4 918	Z
Piaski kwarcowe szklarskie						
1	Terespol	Tr	Pks	WWWN	1 762	
Piaski kwarcowe inne						
1	Lubartów	Q	Pk	WNNN	3 010*	
2	Włodawa II	Q	Pk	WNNN	6 311*	
3	Woskrzenice II	Q	Pk	WNNN	3 477*	
4	Krzywdą	Q	Pk	WNWN	4 612*	
5	Hedwiżyn	Q	Pk	WNZN	1 151*	
6	Karczmiska	Q	Pk	WNZN	3 744*	
7	Brzeziny	Q	Pk	WWNN	3 064*	
8	Rachów	Q	Pk	WWZN	2 631*	
9	Futymówka	Q	Pk	WWZN	9 486*	
					37 486*	
Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej i produkcji keramzytu						
1	Żelków	Q	Gc	WNWN	5 530*	
2	Młynki	Q	Ic	WNZN	2 931*	Z
3	Polichna	Q,Tr	Ic	WWWN	6 423*	
4	Tarnogród I	Tr	Ic	WWWN	11 526*	
5	Górka Kocka	Q	Ic	WWWN	1 425*	Z
6	Olszowiec	Q	Ic	WWWN	1 022*	
7	Gołaszyn	J	I	WWWW	3 906*	K
8	Przytoczono	Q	Ic	WWWW	4 561*	
9	Bukowa Wielka	Q,Tr	i(ic)	WWWZ	1 800*	
					39 927*	
Kruszywo piaskowo-żwirowe						
1	Droblin	Q	Pż	WWNN	6 315	
2	Woskrzenice I	Q	Pż	WWWN	11 652	

Wiek: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda, J – jura; **Rodzaj litologiczny kopaliny:** kp – kreda piaszczysta, mc – margle cementowe, om – opoki i margle, wp – wapień przemysłowy (wapiennicze), me – margle, w – wapień, pks – piaski szklarskie, pk – piaski kwarcowe, ic – iły i łupki ilaste ceramiki budowlanej, i – iły i łupki ilaste, gc – gliny ceramiki budowlanej, pż – piaski i żwiry; **Uwagi:** Z – eksploatacja kopaliny zaniechana, K – do produkcji keramzytu

walory surowcowe (zasoby i jakość kopaliny) tylko 8 złóż zaliczono do klasy najwyższej ochrony (N) i 24 złoża do klasy wysokiej ochrony (W). Są to złoża (tab. 6): margli, kredy piszącej, opok dla przemysłu cementowego (8 złóż klasy N i 2 – klasy W), kamieni blocznych – wapieni (1 złożo klasy W), piasków szklarskich (1 złożo klasy W), piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej lub betonów komórkowych (9 złóż klasy W), piasków i żwirów (2 złoża klasy W) oraz kopalin ilastych ceramiki budowlanej (9 złóż klasy W, w tym 1 do produkcji keramzytu). Pozostałych 608 złóż reprezentuje klasę zwykłej ochrony (Z), tylko o znaczeniu lokalnym. Stanowią one 95 % wszystkich złóż niezagospodarowanych.

Przedmiotem dalszej waloryzacji górniczej, środowiskowej i planistycznej były tylko złoża o najwyższych (N) i wysokich (W) walorach surowcowych (tab. 7). Mają one znaczenie ponadlokalne i możliwość ich zagospodarowania oraz ochrony na potrzeby przyszłej eksploatacji, jako źródła niezbędnych surowców mineralnych, powinna być rozpatrywana na poziomie planowania przestrzennego w skali województwa. Pozostałe złoża, o małych zasobach lub niskiej jakości (przeważnie złoża piaskowe, piaskowo-żwirowe i kopalin ilastych), klasy Z, stanowią bazę zasobową surowców na potrzeby lokalne i gospodarka nimi powinna być rozpatrywana na poziomie gmin i powiatów.

Najwyższe walory surowcowe (N) na terenie województwa posiadają tylko kopaliny wapienno-margliste do produkcji cementu. Pozostałe złoża tylko co najwyżej walory wysokie (W).

Z punktu widzenia czynników górniczych w większości przypadków warunki zagospodarowania waloryzowanych złóż są utrudnione (21 złóż w klasie W) i tylko w trzech przypadkach trudne (klasy Z), dla złóż kopalin węglanowych przemysłu cementowego. Czynniki utrudniającymi ich eksploatację są zwykle: grubość nadkładu, utrudniona dostępność komunikacyjna, duża odległość do potencjalnych odbiorców surowca. Dogodnymi warunkami (klasa N) dla zagospodarowania cechuje się tylko 6 złóż piasków kwarcowych, (nie szklarskich) oraz 2 kopalin ilastych ceramiki budowlanej. Złoża mają zwykle

prostą budowę.

Wymagania ochrony środowiska są zasadniczym czynnikiem ograniczającym dostępność złóż (15 klasy Z) lub utrudniającym (12 klasy W). Tylko w przypadku 5. złóż wymagania ochrony środowiska nie stanowią zasadniczego ograniczenia dla ich zagospodarowania. Są to 4 złoża piasków kwarcowych (nie szklarskich) i 1 złożo piaskowo-żwirowe. Znamienne jest, że w przypadku wszystkich złóż o najwyższych walorach surowcowych (klasy N) występują poważne ograniczenia środowiskowe możliwości ich zagospodarowania.

Ograniczenia planistyczne, to znaczy stan zagospodarowania powierzchni nie stanowi bariery dla wykorzystania waloryzowanych złóż. Tylko wśród złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej w 2 przypadkach częściowo możliwość tą ogranicza, a w jednym – zabrania.

Najbardziej atrakcyjnymi złożami z uwagi na walory surowcowe, dostępność górniczą i środowiskową są złoża: piasków kwarcowych – „Lubartów”, „Włodawa II”, „Woskrzenice II” (wszystkie WNNN) i „Brzeziny” (WNNN) oraz piaskowo-żwirowe – „Drobin” (WNNN).

Złoża o najwyższych i wysokich walorach surowcowych, których możliwość zagospodarowania nie jest wykluczona przez zabudowę terenu, powinny być chronione jako potencjalna baza surowców o znaczeniu ponadlokalnym, zwłaszcza te, których zagospodarowanie nie jest krepowane przez wymagania ochrony środowiska. Warunek ten spełnia tylko 5 złóż klasy W, a zatem tylko 0,8 % udokumentowanych niezagospodarowanych złóż w granicach województwa. W przypadku 15. złóż możliwość ich zagospodarowania jest utrudniona przez wymagania ochrony środowiska.

Zwraca uwagę, że możliwość zagospodarowania waloryzowanych złóż kopalin węglanowych do produkcji cementu, jest bardzo ograniczana przez wymagania ochrony środowiska i praktycznie je uniemożliwia, za wyjątkiem jednego złoża klasy wysokiej (W). Stanowi to poważną barierę dla funkcjonowania i rozwoju przemysłu cementowego w tym regionie.

Pracę wykonano w ramach zadania badawczego pt „Opracowanie technologii zgazowania węgla dla wysokoefektywnej produkcji paliw i energii elektrycznej” finansowanego przez NCBR w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych pt.: „Zaawansowane technologie pozyskiwania energii” oraz częściowo w ramach badań statutowych KGZiG AGH.

Literatura

- [1] Nieć M., Radwanek-Bąk B., Kompleksowa waloryzacja i hierarchizacja złóż kopalin skalnych. Gór. Odkryw. r. 52, nr 6 s.5 – 14, 2011
- [2] Szufflicki M., Malon A., Tyimiński M., (red), Bilans zasobów złóż kopalin Polski (stan na 31.12.2010). PIG, Warszawa, 2011