

*surowce skalne, zasoby,
eksploatacja*

Jarosława SZWED-LORENZ *
Stanisław ŚLUSARCZYK*

PERSPEKTYWY WZNOWIENIA EKSPLOATACJI NIEKTÓRYCH ZŁÓŻ ZWIĘZŁYCH SUROWCÓW SKALNYCH

W artykule przeanalizowano problem podjęcia eksploatacji niektórych złóż granitoidów dolnośląskich; zarówno tych, które w przeszłości były eksploatowane, jak i tych, których zasoby są rozpoznane, lecz dotychczas nie są udostępnione. Wyboru złóż postulowanych do udostępnienia dokonano po przeanalizowaniu obecnej sytuacji na rynku kamieni budowlanych i drogowych w Polsce oraz po rozpatrzeniu ich właściwości technicznych i użytkowych.

WSTĘP

Województwo dolnośląskie jest najzasobniejszym obszarem pozyskiwania surowców mineralnych w Polsce. Występują tu niemal wszystkie rodzaje kopalin użytecznych, w tym ponad 70% wszystkich, udokumentowanych zasobów surowców skalnych. Przedmiotem zainteresowania autorów niniejszego artykułu są obecnie nieeksploatowane złoża granitoidów, do których, według nomenklatury stosowanej w bilansie zasobów kopalin, zalicza się: granity, sjenity i granodioryty.

Obecna sytuacja na rynku kamieni budowlanych i drogowych w Polsce uzasadnia zajęcie się zaniechanymi, niegdyś eksploatowanymi złożami tych surowców. Według najnowszej edycji Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce [1] wydobycie granitu w roku 1998 wyniosło 1,95 mln t, to jest o 0,27 mln t więcej niż w roku poprzednim [2]. Wydobycie sjenitu również wzrosło z 0,05 mln t. w roku 1997 [2] do 0,08 mln t w roku 1998 [1]. Jednocześnie wzrósł import szerokiego asortymentu kamieni drogowych i budowlanych o różnym stopniu obróbki, sprowadzanego praktycznie z całego świata.

Jak więc widać zapotrzebowanie na naturalny materiał kamienny stale rośnie, co skłania nas do zwrócenia uwagi na potencjalne możliwości zwiększenia asortymentu skał, charakteryzujących się nieco innymi własnościami technicznymi i estetycznymi niż wydobywane z obecnie eksploatowanych złóż.

PETROLOGICZNA CHARAKTERYSTYKA GRANITOIDÓW

Granitoidy należą do skał magmowych głębinowych, które powstały podczas powolnej krystalizacji magmy w głębi skorupy ziemskiej, a jej kwaśny lub zasadowy charakter miał ogromny wpływ na przebieg tego procesu i ostateczny skład mineralny powstałych utworów. Skały te mają jawnokrystaliczną, bezkierunkową lub porfirowatą strukturę i bezładną teksturę, co przy zróżnicowanym składzie mineralnym daje piękne efekty wizualne.

Na Dolnym Śląsku granity budują trzy duże masywy: strzeliński, strzegomski i karkonoski.

W masywie strzelińskim wyróżniono kilka odmian petrograficznych, gdyż jak wykazał J. Puziewicz [3] powstały one w wyniku krystalizacji odrębnych komór magmowych: granodioryt biotytowy, granit dwuływczykowy, granit hornblendowo-biotytowy i biotytowy. Najpospolitszą odmianą jest granit biotytowy z okolic Strzelina, charakteryzujący się drobnoziarnistą strukturą, bezkierunkową teksturą i szarawym, lekko niebieskawym odcieniem.

Granity strzelińskie stosowane są przede wszystkim jako kruszywo i kamienie drogowe (kostka, płyty, krawężniki itp.), a sporadycznie duże bloki wydobywane są dla budownictwa, głównie inżynierskiego (materiały ciosowo-konstrukcyjne).

Najbardziej efektownie prezentują się granity karkonoskie. Wśród tychże wyróżnia się dwie główne odmiany petrograficzne; granit równoziarnisty, budujący główny grzbiet Karkonoszy i podlegający ścisłej ochronie w obrębie Karkonoskiego Parku Narodowego oraz porfirowaty, gruboziarnisty, stanowiący powszechnie spotykaną odmianę, w której na tle masy kwarcowo-biotytowej obserwujemy duże kryształy różowego ortoklazu bądź jasnego oligoklazu. Częste są w nim szliry biotytowe, stanowiące dodatkowy walor dekoracyjny. Granity karkonoskie ustępują pod względem własności technicznych innym granitom dolnośląskim, są trudniejsze w obróbce i mają gorszą podzielność. Poddają się natomiast dobrze obróbce maszynowej, szlifowaniu i polerowaniu. Niestety, granit ten eksploatowany jest obecnie na niewielką skalę jedynie w kamieniołomie w Szklarskiej Porębie. Eksploatacja zaś w łomie w Michałowicach, położonych na Obszarze Chronionego Krajobrazu Karkonoszy-Gór Izerskich, została zaniechana w roku 1997.

W masywie granitowym Strzegom-Sobótka również wydziela się kilka odmian petrograficznych, z których odmiana biotytowa, tzw. granit strzegomski posiada cechy materiału dekoracyjno-okładzinowego. Jest to granit monzonitowy, zbudowany z jasnego, prawie białego skalenia, szarego kwarcu, biotyty oraz w mniejszych ilościach hornblendy i epidotu, ma on strukturę grubo i średnioziarnistą lub porfirowatą. Grani-

ty tego masywu od lat stanowią najcenniejszy surowiec kamieniarski. Zdecydowały o tym doskonale właściwości technologiczne, dobrze wykształcony cios, pozwalający na otrzymywanie dużych bloków oraz dobre właściwości polerskie. Według klasyfikacji bloczności geologicznej stosowanej przez J. Bromowicza i A. Karwackiego [4] bloczność ta jest średnia i duża, wahając się w granicach 30–80% objętości, w zależności od głębokości eksploatacji.

Skały znane w Polsce jako sjenity są bardzo zróżnicowane petrograficznie i najczęściej zalicza się je do monzodiorytów i monzonitów kwarcowych. Występują one tylko na Dolnym Śląsku w tzw. strefie Niemczy w formie drobnych, nieregularnych intruzji i żył oraz budują masyw kłodzko-złotostocki. W strefie Niemczy wyróżnia się dwa typy tych skał: typ Przedborowej i typ Koźmina.. Sjenit z Przedborowej określony przez H. Dziedzicową [5] jako monzodioryt jest to skała prawie czarna, drobnoziarnista z równomiernie rozmieszczonymi ziarnami białych skaleni; częste są szliry minerałów femicznych oraz porwaki skał głębinowych, metamorficznych. Sjenit z Koźmina ma zróżnicowaną nomenklaturę petrograficzną (granodioryt, monzodioryt kwarcowy i monzonit kwarcowy) [5]. Jest to skała o barwie ciemnoszarej i porfirowatej strukturze z dużą ilością kryształów jasnych skaleni.

Z powodu ograniczonego rozprzestrzenienia wystąpień tych skał oraz ze względu na istnienie tektonicznych i metasomatycznych stref oddziaływań skał osłony, podzielność sjenitów ma charakter złożony i jest bardzo zmienna. Powoduje to, że możliwości otrzymywania bloków są tu ograniczone do wartości 5–20%, co w wyżej przywołanej klasyfikacji odpowiada bloczności średniej [6]. Skały te stosuje się w formie płyt okładzinowych wewnętrznych i zewnętrznych, jako płyty nagrobkowe, cokoły, pomniki itd.

W obrębie masywu Strzegom-Sobótka, kłodzko-złotostockiego oraz wśród intruzywów strefy Niemczy, wydziela się również odmiany granitoidów, klasyfikowanych jako granodioryty. Są one zbudowane z plagioklazów, mikroklinu, biotyту, amfibolu, piroksenu, kwarcu, chlorytu, serycytu oraz minerałów akcesorycznych [7]. Największe, udokumentowane złożo granodiorytu „Chwalisław”, znajduje na obszarze kłodzko-złotostockim. Właściwości fizyko-mechaniczne surowca z tego złoża, jak również granodiorytu z innych udokumentowanych złóż („Zamczysko”, „Rogówka”) kwalifikują go do produkcji szerokiego asortymentu kamienia łamanego, kamienia budowlanego, a częściowo również bloków.

Należy zaznaczyć, że o ile wśród złóż granitów budujących rozległe masywy dominują bloki bardzo duże (powyżej 2 m³), o tyle w złożach sjenitów i granodiorytów przeważają bloki małe i średnie o objętości poniżej 1,5 m³.

ANALIZA ZŁÓŻ

Przeanalizowano rozpoznane i udokumentowane złoża granitów, sjenitów i granodiorytów na obszarze województwa dolnośląskiego, które z różnych przyczyn nie są obecnie wykorzystywane. Wyróżniono wśród nich szesnaście złóż granitów, siedem sjenitów i pięć granodiorytów. Część tych złóż była eksploatowana w różnych latach po drugiej wojnie światowej, część zaś, chociaż często rozpoznana szczegółowo, nigdy nie była przedmiotem eksploatacji. Złoża, których eksploatacji zaniechano z różnych względów i w różnym czasie, są obecne w krajobrazie w postaci nieczynnych, często starych wyrobisk. Stan ich jest zróżnicowany: część z nich została zrehabilitowana lub uległa samorehabilitacji przez zawodnienie lub powrót roślinności w wyniku sukcesji naturalnej, część zaś wyrobisk, stosunkowo niedawno jeszcze eksploatowanych, da się uruchomić niewielkim nakładem kosztów. Zestawienie przeanalizowanych złóż zawarto w tabeli 1.

W masywie granitowym Karkonoszy wymieniono tylko trzy złoża, których eksploatacji zaniechano w różnym czasie. Są to złoża: Michałowice, Wiciarka i Czerwony Potok. Zasoby pozostawione w tych złożach wynoszą od 310 tys. ton w złożu Czerwony Potok do prawie 11 mln ton w złożu Michałowice. Ponieważ obecnie granit karkonoski eksploatowany jest jedynie na bardzo niewielką skalę w złożu Szklarska Poręba-Huta (wydobycie – 1 tys. ton [1]), jego podaż na rynek jest minimalna. Wydaje się więc zasadnym, rozpatrzenie możliwości wznowienia eksploatacji złoża Michałowice, z uwagi na jego duże zasoby geologiczne i przemysłowe (tab. 1) oraz wyjątkowe walory estetyczne.

Największą liczbę nieeksploatowanych złóż o łącznych zasobach geologicznych bilansowych ponad 120 mln ton, znajdujemy w masywie strzegomskim. Najbardziej obiecujące z nich – złożo Morawa, ma udokumentowane zasoby w ilości 40 136 tys. ton, w tym 30 231 tys. ton zasobów przemysłowych. We wszystkich złożach po zaniechaniu ich eksploatacji pozostało co najmniej jedno wyrobisko. Zasoby te stanowią poważną rezerwową bazę surowcową przede wszystkim dla pozyskiwania kamienia drogowego, gdyż wszystkie odmiany granitów strzegomskich, występujących w tych złożach, są obecnie eksploatowane w innych kamieniołomach. Należy również podkreślić, że jakość granitów ze złóż nieeksploatowanych nie odbiega swoimi właściwościami od granitów pozyskiwanych obecnie (tab. 2). W tabeli tej zestawiono właściwości fizyko-mechaniczne granitoidów z trzynastu wybranych złóż, dla których można było uzyskać dane, pochodzące z różnego rodzaju opracowań zarówno dokumentacyjnych, jak i naukowych [7–10].

Analizując wartości parametrów fizyko-mechanicznych skał zestawionych w tab. 2 należy stwierdzić, że są one zróżnicowane w poszczególnych grupach, jednakże plasują się wśród wartości wysokich dla danego typu skały. Pod względem wytrzymałościowym wyjątkiem jest sjenit z Brodziszowa i granodioryt z Rogówki, dla których wartości te wynoszą poniżej 100 MPa. Niska nasiąkliwość, porowatość i ścieralność oraz całkowita mrozoodporność tych skał, pozwala na ich wszechstronne zastosowanie jako kamieni budowlanych i drogowych. Dla wielu złóż tych surowców były wy-

konane badania, potwierdzające możliwość uzyskiwania z nich elementów blocznych [4, 6, 9].

Tabela 1

Zestawienie nieeksploatowanych, rozpoznanych złóż granitoidów w woj. dolnośląskim

Lp	Nazwa złoża	Surowiec	Powiat	Zasoby [tys. t]		Wydobycie
				geol. bil.	przemysł.	
1.	Michałowice	granit (k)	Jelenia Góra	10987	4531	1 duże
2.	Czerwony Potok	granit (k)	Jelenia Góra	310	–	1
3.	Wiciarka	granit (k)	Jelenia Góra	8733	–	1
4.	Zimnik R	granit (sg)	Jawor	19448	–	1
5.	Chwałków I R	granit (sg)	Świdnica	11522	11522	3
6.	Gołszyce	granit (sg)	Świdnica	6106	6106	1 duże
7.	Kostrza-Jerzy R	granit (sg)	Świdnica	1108	140	1
8.	Kostrza-Góra	granit (sg)	Legn, Złotor.	1245	–	?
9.	Morawa	granit (sg)	Świdnica	40136	30321	1
10.	Pożarysko-łom W	granit (sg)	Świdnica	395	159	1 duże
11.	Strzegom-kam. 18	granit (sg)	Świdnica	12948	–	1 duże
12.	Strzegom-Graniczna	granit (sg)	Świdnica	75	–	1
13.	Żółkiewka II R	granit (sg)	Świdnica	12116	–	?
14.	Strzeblów	granit (sg)	Wrocław	14991	14050	3
15.	Gębczyce	granit (st)	Strzelin	11232	–	1 duże
16.	Mikoszów	granit (st)	Strzelin	35876	35876	?
17.	Brodziszów R	sjenit	Ząbkowice Śl.	4176	–	brak
18.	Brodziszów I R	sjenit	Ząbkowice Śl.	10600	10600	brak
19.	Brodziszów-łom N	sjenit	Ząbkowice Śl.	227	–	1
20.	Piława Górna	sjenit	Dzierżoniów	52435	52435	?
21.	Piława Górna (zarejstr.)	sjenit	Dzierżoniów	238	–	1
22.	Przerzeczyn Zdrój	sjenit	Dzierżoniów	320	–	1
23.	Piekielnik R	sjenit	Dzierżoniów	13370	–	brak
24.	Chwalisław	granodioryt	Ząbkowice Śl.	40990	–	brak
25.	Rogówka	granodioryt	Kłodzko	30405	–	brak
26.	Zamczysko	granodioryt	Kłodzko	12344	–	brak
27.	Łazany	granodioryt	Świdnica	26946	–	brak
28.	Łazany I	granodioryt	Świdnica	409	–	1

(k) – granit karkonoski, (sg) – granit strzegomski, (st) – granit strzeliński,
R – złoża rozpoznane szczegółowo

Tabela 2

Właściwości fizyko-mechaniczne niektórych nieeksploatowanych granitoidów dolnośląskich

L.p.	Złoże	Gęstość [g/cm ³]	Porowatość [%]	Nasiąkliwość wag [%]	Ścieralność [mm]	Mrozo- odporność	R _c [MPa]
1.	Michałowice	2,68	2,50	0,41	0,60	całkowita	147,9
2.	Zimnik	2,66	2,57	0,45	2,20	całkowita	185,1
3.	Kostrza-Góra	2,67	1,75	0,28	1,50	całkowita	117,2
4.	Strzegom	2,67	2,88	0,52	2,00	całkowita	120,8
5.	Żółkiewka	2,65	1,50	0,46	0,80	całkowita	157,5
6.	Strzeblów	2,64	1,55	0,42	1,40	całkowita	154,0
7.	Gębzyce	2,64	1,60	0,87	2,00	całkowita	116,0
8.	Mikoszów	2,66	1,10	0,35	1,25	całkowita	159,0
9.	Brodziszów	2,83	0,02	0,30	1,90	25 cykli	87,0
10.	Przerzeczyn Z,	2,78	0,70	0,25	3,70	odporny	110,0
11.	Piekielnik	2,79	b. d.	0,57	8,20	całkowita	120,0
12.	Chwalisław	2,74	0,01	0,30	2,50	całkowita	104,4
13.	Rogówka	2,77	0,02	0,30	4,00	dobra	83,2
14.	Zamczysko	2,83	0,02	0,30	2,90	całkowita	137,6

Tabela zawiera średnie wartości parametrów

PODSUMOWANIE

Analiza opisanych nieeksploatowanych złóż granitoidów dolnośląskich pozwala stwierdzić, że:

- z 28 zestawionych złóż granitoidów – 17 posiada wyrobiska pozostałe po zaniechanej eksploatacji; większość złóż nigdy nieeksploatowanych to złoża sjenitów i granodiorytów; ewentualne podjęcie ich eksploatacji wymagać więc będzie określonych nakładów inwestycyjnych; pomimo tego, z uwagi na ich duże zasoby oraz walory dekoracyjne, powinny być brane pod uwagę jako rezerwa zasobowa dla obecnie eksploatowanych złóż,
- zasoby przemysłowe wydzielono w 10 przeanalizowanych złożach; w 8 złożach granitu ich łączna wielkość wynosi ponad 102 mln ton, a w 2 złożach sjenitu – 63 mln ton,
- ewentualne podjęcie wydobycia w nieeksploatowanych złożach granodiorytów dolnośląskich pozwoliłoby na bardziej równomierne rozłożenie obciążeń eksploatacją, uniknięcie lokalnej dewastacji krajobrazu przez duże wyrobiska oraz przyczyniłoby się do racjonalniejszej gospodarki zasobami, zgodnej z polityką ekologiczną państwa.

LITERATURA

- [1] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.1998 r., PIG, Warszawa 1999.
- [2] Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.1997 r., PIG, Warszawa 1998.
- [3] PUZIEWICZ J., OBERC-DZIEDZIC T., *Wiek i geneza granitoidów bloku przedsudeckiego*, Przewodnik LXVI Zjazdu PTG, Wrocław 1995.
- [4] BROMOWICZ J., KARWACKI A., *Geologiczne podstawy klasyfikacji bloczności złóż kamieni budowlanych*, Przegląd Geologiczny nr 4, Warszawa 1982.
- [5] DZIEDZICOWA H., *Ocena zasobów i bloczności granitoidów niemieckich*, Gospodarka surowcami skał litych na Dolnym Śląsku, PAN Wrocław 1980.
- [6] CYGAN J., ŚLUSARCZYK S., *Bloczność skał intruzyjnych strefy Niemczy*, Prace Naukowe Instytutu Górniczego Politechniki Wrocławskiej nr 85, Seria Studia i Materiały nr 27, Wrocław 1998.
- [7] WOJCIECHOWSKA I., *Granitoidy kłodzko-złotostockie*, w: Surowce mineralne Dolnego Śląska, Ossolineum, Wrocław 1979.
- [8] DZIEDZIC K. (red.), *Surowce skalne rejonu dolnośląskiego*, Poltegor, Wrocław 1980.
- [9] CYGAN J., *Stan rozpoznania i perspektywy zagospodarowania granitoidów niemieckich i kłodzko-złotostockich*, Prace Naukowe Instytutu Górniczego Politechniki Wrocławskiej nr 65, Seria Studia i Materiały nr 23, Wrocław 1992.
- [10] PINIŃSKA J. (red.), *Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał*, część II, Skały magmowe, osadowe i metamorficzne regionu Sudetów, katalog, tom 3, Warszawa 1996.

PERSPECTIVES OF RE-EXPLOITATION OF SOME DEPOSITS OF CONCISE ROCK MATERIALS

In this article problem of re-exploitation of some deposits of Lower Silesian granitoides was analysed. Some of deposits were exploited in the past and resources of the another ones were recognized, but none of it make accesible until now, Choose of the deposits which would be making accesible was done after analyse of stone market in Poland and after examine of technical and utilized properties of rock materials,

Recenzent: dr Joanna Specylak-Skrzypecka, IGO „Poltegor-Instytut”, Wrocław.