

*granit karkonoski,  
złoża granitu, historia wydobycia granitu*

Paweł P. ZAGOŹDŻON\*, Agnieszka KUCHTA\*\*

## **STAN ROZPOZNANIA KRAJOWYCH ZASOBÓW GRANITU KARKONOSKIEGO**

Artykuł porządkuje informacje na temat współczesnej i historycznej eksploatacji granitu karkonoskiego. Zestawiono dostępne w literaturze i dokumentacjach geologicznych wyniki badań fizykomechanicznych właściwości surowca oraz dane dotyczące zasobów złóż. Przedstawiono kartograficzne zestawienie położenia złóż, rejonów prowadzenie prac dokumentacyjnych i dawnej eksploatacji granitu.

### **1. WSTĘP**

Powszechnie znane jest szczegółowe rozpoznanie zasobów granitoidów strzelińskiego i strzegomskiego. Na tym tle bardzo niekorzystnie kształtuje się obraz trzeciego – najbardziej atrakcyjnego pod względem estetycznym – granitoidu karkonoskiego. Najrozleglejszy i najlepiej odsłonięty z dolnośląskich masywów granitoidowych jest jednocześnie zdecydowanie najslabiej zagospodarowany, najgorsza jest też dostępność górnictwo-geologicznych danych dotyczących udokumentowanych tu złóż.

Celem niniejszego opracowania jest inwentaryzacja oraz próba usystematyzowania informacji na temat dawnej eksploatacji granitoidu karkonoskiego, a także uporządkowanie danych dotyczących aktualnie udokumentowanych złóż – parametrów złożowych oraz właściwości surowca. Opracowanie powstało jako rozwinięcie tej pracy dyplomowej [11] obronionej w 2006 r. na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej. Przeanalizowano dane zawarte na arkuszach i w objaśnieniach do szczegółowych map geologicznych

---

\* Politechnika Wrocławska, Instytut Górnictwa, pl. Teatralny 2, 50-051 Wrocław

\*\* Grochowce 204, 97-733 Pikulice

Dolnego Śląska [2, 19, 22–28], w dokumentacjach geologicznych [8, 9, 12–15] oraz opracowaniach ogólnych [6, 7, 10, 17, 20]. Wykorzystano informacje uzyskane podczas lustracji najważniejszych kamieniołomów rejonu i geologicznych prac kartograficznych w rejonie Mysłakowic.

W środowisku górniczym skała tworząca charakterystyczny masyw określana jest jako granit i ten termin będzie stosowany w dalszej części opracowania.

## 2. GRANITOIDOWY MASYW KARKONOSZY

Masyw karkonoski – największy tego rodzaju masyw w Sudetach – jest rozległą intruzją o długości sięgającej 70 km i szerokości do 22 km. Jej wychodnie obejmują niemal cały grzbiet Karkonoszy, większą część Kotliny Jeleniogórskiej, zachodnie zbocza Rudaw Janowickich i południową część Gór Izerskich.

Na terenie polskiej części masywu tradycyjnie wyróżnia się trzy zasadnicze odmiany petrograficzne granitu. Pierwsza z nich, dominująca w masywie (rys. 1), to granit o strukturze porfirowatej, grubo- lub średniokrystalicznej. Wyróżniającymi go cechami jest obecność porfirokryształów skalenia potasowego o charakterystycznej różowej barwie i rozmiarach dochodzących miejscami do 10 cm, a także występowanie licznych enklaw i szlirów biotytowych. Borkowska [3] określiła tą odmianę mianem granitu centralnego. Granit równokrystaliczny (odmiana grzbietowa w nomenklaturze Borkowskiej [3]) występuje przede wszystkim w rejonie głównego grzbietu Karkonoszy, charakteryzuje się niższą zawartością biotyty, jest uboższy w enklawy i szliry. Ostatnia z głównych odmian granitu charakteryzuje się strukturą drobnokrystaliczną – równokrystaliczną lub porfirowatą. Występuje ona w pobliżu granic masywu oraz, w postaci niewielkich izolowanych wystąpień, w jego wnętrzu. Granit ten określany jest jako aplitowy, czy aplogranit (np. na niektórych arkuszach szczegółowej mapy geologicznej Sudetów), leukogranit lub jako granit granofirowy [3].

W obrębie wspomnianych odmian granitu obserwuje się znaczące wystąpienia innych skał. Są to przede wszystkim skały żyłowe: aplity i pegmatyty (zespół starszy) oraz mikrogranity i lamprofiry (zespół młodszy), a także neogeńskie bazaltoidy.

Na granitach karkonoskich rozwinęły się miejscami pokrywy trzeciorzędowych zwietrzelin, zaś najmłodsze ogniwo litologiczne stanowią utwory czwartorzędowe: gliny glacialne, aluwia, torfy oraz rumosze i gliny zboczowe.

Badania struktur tektonicznych (orientacja szlirów biotytowych i porfirokryształów skalenia potasowego) pozwoliły na określenie prawdopodobnego kierunku intrudowania magmy – kanał zasilający zlokalizowano w pobliżu wschodnich granic masywu, w rejonie Strużnicy [18]. Na podstawie prowadzonych w tym rejonie badań Cloos [4] stworzył klasyczny model rozwoju systemów spękań Q, S, L. Natomiast Mierzejewski [16] wskazał na inne możliwości powstania tych dysjunkcji.

Wiek poszczególnych odmian litologicznych granitu karkonoskiego określono na  $329\pm 17$  do  $324\pm 11$  mln lat dla granitu porfirowatego-średnioziarnistego, oraz  $309\pm 3$  mln lat dla granitu równoziarnistego i 310 mln lat dla leukogranitu [5].

### 3. CHARAKTERYSTYKA ZŁÓŻ I ŚLADÓW DAWNEJ EKSPLOATACJI

W opracowaniu ujęto informacje dotyczące udokumentowanych złóż, obszarów w których prowadzono prace badawcze oraz pozostałości po eksploatacji granitu (różnych odmian petrograficznych), pominięto natomiast wyrobiska utworzone w skałach żyłowych (mikrogranity, lamprofiry, pegmatyty) oraz bazaltach.

Analiza rozmieszczenia śladów po eksploatacji granitu pozwala wyróżnić cztery strefy koncentracji dawnych wyrobisk (rys. 1). Pierwsza z nich to zachodnie stoki Rudaw Janowickich, przede wszystkim w rejonie Jańskich Skał i Starościńskich Skał. Druga znajduje się na południe od Jeleniej Góry (tzw. Kopki) i Cieplic. Największa z nich obejmuje okolice Szklarskiej Poręby, Michałowic i Piechowic. Jej kontynuacją ku zachodowi jest ostatnia koncentracja – położona w skrajnej zachodniej części masywu. Odosobnione wyrobiska znajdują się ponadto m.in. w rejonie Strupic, Sosnówki, Mysłakowic czy Kowar.

W powszechnie dostępnych opracowaniach ogólnych i podręcznikowych znaczone są różne ilości złóż granitu na obszarze polskiej części omawianego masywu. W pracy Dziedzica i in. [7] zamieszczono mapkę ukazującą pięć nie nazwanych złóż, położonych generalnie wzdłuż północno-zachodniej granicy masywu, z czego trzy określono jako eksploatowane. Kozłowski [10] przedstawia również pięć złóż, określając ich nazwy: Szklarska Poręba i Michałowice, a także Czarne na południe od Jeleniej Góry oraz Maciejowa i Janowice w NE części masywu. Dziedzic [6] ukazał pięć złóż w rejonie Szklarskiej Poręby: trzy położone na zachód od tej miejscowości (m.in. określone z nazwy złoża Szklarska Poręba Huta) oraz dwa na wschód – w rejonie Michałowic. Dwa dalsze złoża zaznaczono we wschodniej części masywu, w rejonie Karpnik-Strużnicy. Natomiast wymienione przez Kozłowskiego [10] stanowisko Maciejowa określone jest jako złoża surowców skaleniowych. Jak widać szereg publikacji pochodzących z tego samego okresu czasu pokazuje odmienny obraz zasobów i stanu wykorzystania zasobów granitu karkonoskiego.

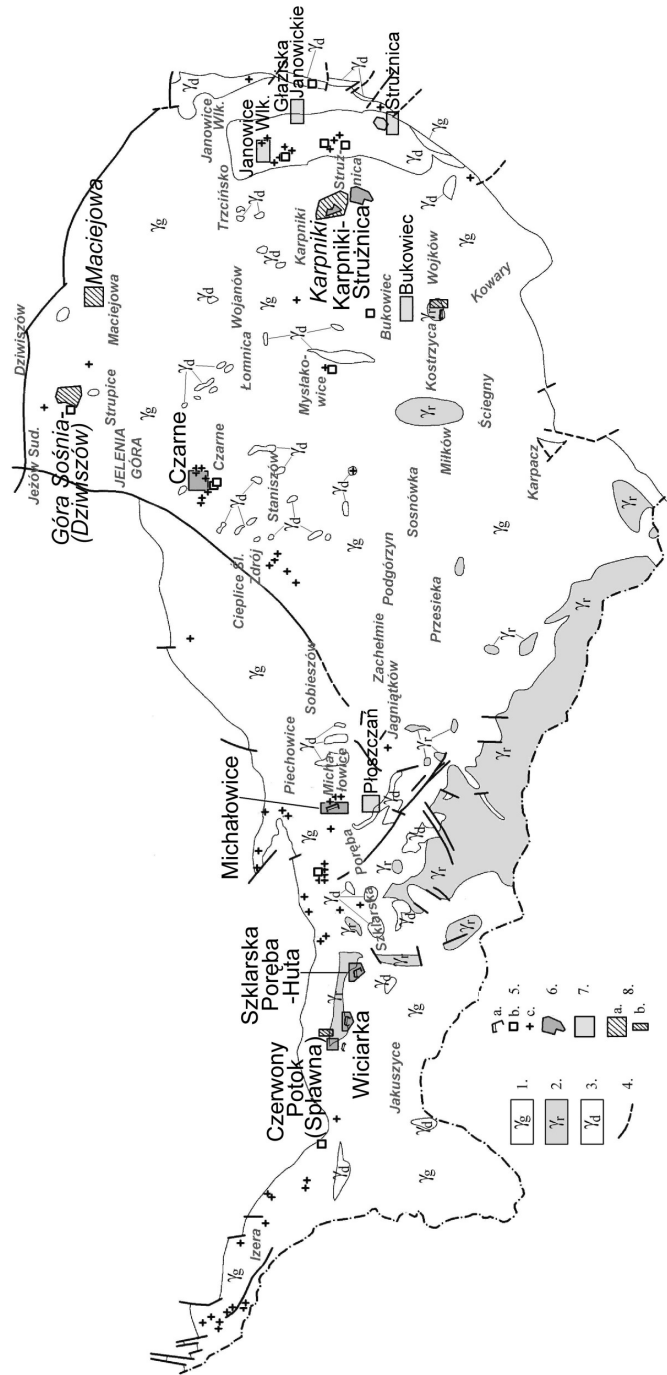
Analiza dostępnych opracowań szczegółowych (Bilans zasobów [1] za lata 1991–2004, objaśnienia do szczegółowych map geologicznych Sudetów, a także dokumentacje geologiczne, przeanalizowane przez Kuchtę [11]) pozwala na bardziej precyzyjne scharakteryzowanie zagadnienia.

Według Bilansu zasobów kopalin (...) [1] za rok 2004 na terenie masywu karkonoskiego istnieje obecnie 6 udokumentowanych złóż granitu: Szklarska Poręba-Huta, Wiciarka, Czerwony Potok, Michałowice, Czarne oraz Karpniki-Strużnica.

Ponadto, w różnych opracowaniach, natrafiamy na informacje dotyczące sześciu kolejnych złóż tego surowca lub obszarów objętych pracami penetracyjnymi albo dokumentacyjnymi. (por. rys. 1)

Jedynie użytkowane obecnie złożo nosi nazwę Szklarska Poręba-Huta. Opracowanie Gacka [9] podaje zasoby bilansowe w ilości 5169 tys. Mg (920 tys. Mg w kat. B i 4249 tys. Mg w kat. C<sub>1</sub>) oraz pozabilansowe w kat. C<sub>1</sub> – 249 tys. Mg. Aktualnie (za rok 2004) zasoby bilansowe kształtują się na poziomie 5106 tys. Mg, zaś przemysłowe – 5087 tys. Mg. [1]. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 68 840 m<sup>2</sup>, a średnia miąższość 27,7 m. Specyfiką zakładu wydobywczego w Szklarskiej Porębie-Hucie jest pozyskiwanie surowca dwojakiego rodzaju. Podstawową odmianą skalną jest tu ciemny granit średniokrystaliczny, porfirowaty z dużymi porfirokryształami różowych skaleni [2, 9], potocznie określany jako „karkonoski” [21]. W północnej części złoża [2] pozyskiwany jest granit drobno- i równokrystaliczny (granit aplitowy), uboższy w biotyt [9], w środowisku skalniczym określany jako „izerski”. Gacek [9] podaje skład mineralny surowca, dominuje w nim kwarc i plagioklasy, zaś poza skaleniami potasowymi i biotytem stwierdzono także obecność epidotu, hornblendy, manetytu i apatyty oraz śladowe ilości cyrkonu, muskowitu i chlorytu (tab. 1). Według Serafina [21] złożo było eksploatowane od końca II wojny światowej do lat 70. XX wieku, kolejny okres eksploatacji zakończył się na początku lat 90., zaś obecna działalność rozpoczęła się w roku 2003. Jednak opracowanie Bobińskiego i Gawlikowskiej z roku 1993 [2] podaje informację o dorywczej eksploatacji prowadzonej w tym złożu, zaś Bilans zasobów (...) [1] podaje konsekwentnie informacje o wydobyciu na poziomie 1–4 tys. Mg rocznie w całym przeanalizowanym okresie, tj. w latach 1991–2004. Obecnie złożo eksploatowane jest przez prywatnie przedsiębiorstwo Izer Granit sp. z o.o., oferujące wyroby łupane, takie jak bloki kamienne, elementy formowane (formak, kostka i bruk), czy kamień ogrodowy, a także wyroby cięte – płyty, stopnie schodowe, lady i parapety.

Złożo Wiciarka położone jest ok. 2 km na zachód od Szklarskiej Poręby, na SE zboczach wzniesienia Czerwone Skałki (951,5 m n.p.m.). Zgodnie z uproszczoną dokumentacją geologiczną [8] jego zasoby wynoszą 8765 tys. Mg, zaś Bilans zasobów (...) [1] podaje (począwszy od roku 1995) wartość zasobów bilansowych równą 8733 tys. Mg. Surowiec ma postać granitu średniokrystalicznego, porfirowatego z żyłkami aplitów [2]. W składzie mineralnym plagioklasy i kwarc wyraźnie przeważają nad skaleniami potasowymi i biotytem, stwierdzono także śladowe ilości epidotu, cyrkonu i turmalinu [8]. Obecnie złożo nie jest eksploatowane. O historii działalności górniczej w tym miejscu dowiadujemy się od Serafina [21], informującego o eksploatacji w okresie powojennym, oraz Bobińskiego i Gawlikowskiej [2], którzy w roku 1993 podali informację o eksploatacji złoża z produkcją gysu i tłuczni. W Bilansie zasobów (...) [1] złożo określone jest jako zaniechane.



Rys. 1. Złoże, rejon dokumentowane oraz wyrobiska na obszarze polskiej części granitowego masywu Karkonoszy; wydzielenia litologiczne i lokalizacja wyrobisk wg [2, 8, 19, 22–28, 31]; 1 – granit grubo- lub średniokrystaliczny, porfirowaty, 2 – granit równokrystaliczny, 3 – granit drobnokrystaliczny (równokrystaliczny, miejscami porfirowaty), aplogranit lub leukogranit (nazewnictwo wg różnych autorów), 4 – główne uskoki, 5 – wyrobiska: a) duże, b) średnie, c) małe, 6 – złoże granitu wg [1], 7 – złoże i rejon dokumentowania granitu wg innych źródeł, 8 – złoże surowca skaleniowego wg: a) [1], b) [6].

Fig. 1. Deposits, areas of geological documentation works and outcrops in polish part of Karkonosze granitic massif; lithology and location of outcrops after [2, 8, 19, 22–28, 31]; 1 – coarse-grained or medium-grained porphyreous granite, 2 – equigranular granite, 3 – fine-grained granite (equigranular, partly porphyreous), aplogranite or leucogranite (terminology after different authors), 4 – main dislocation zones, 5 – outcrops: a) big, b) medium, c) small, 6 – granite deposits [1], 7 – deposits and areas of documentation works in granite – after other authors, 8 – deposits of feldspar raw material after: a) [1], b) [6].

Około 500 m ku zachodowi od złoża Wiciarka położone jest, najmniejsze w masywie karkonoskim, złożo Czerwony Potok (Spławna) ogólnie scharakteryzowane w karcie rejestracyjnej [29 vide 2]. W roku 1993 [2] istniejący tu kamieniołom określono jako „okresowo nieczynny”, jednak Bilans zasobów (...) [1] za lata 1991–2005 nie podaje żadnych informacji o eksploatacji, uznając złożo Wiciarka za zaniechane. Zasoby bilansowe złoża określone były na 331,8 [2] lub 310 [1] tys. Mg. Występuje tu granit średnioziarnisty, porfirowaty z licznymi szlirami i gniazdami pegmatytów, stanowiącymi dodatkowe elementy dekoracyjne, ale obniżającymi parametry surowca.

Mierzejewski [17] informuje o prowadzeniu zakończonych niepowodzeniem dokumentacyjnych prac wiertniczych w „kamieniołomie na Wysokim Wyciągu”, w rejonie Szklarskiej Poręby (obiekt ten nie pojawia się w żadnym innym opracowaniu).

Tabela 1. Skład mineralny surowca w niektórych złożach granitu karkonoskiego; dane wg: <sup>1</sup> – [26], <sup>2</sup> – [17], <sup>3</sup> – [9], <sup>4</sup> – [8]; oznaczenia odmian petrograficznych:

Gg – granit gruboziarnisty, Gś – granit średnioziarnisty

Table 1. Mineral content in some deposits of Karkonosze granites: values taken from: <sup>1</sup> – [26], <sup>2</sup> – [17], <sup>3</sup> – [9], <sup>4</sup> – [8]; petrographic variants: Gg – coarse-grained granite, Gś – medium-grained granite

Nazwa złoża	Odmiana petrograficzna	Skład mineralny skały [%]										
		kwarc	skalenie potasowe	plagioklasy	biotyt	epidot	cyrkon	turmalin	hornblenda	magnetyt	apatyt	muskowit i chloryt
Karpniki-Strużnica <sup>1</sup>	Gś	14,9–43,7	17,8–47,2	14,4–32,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Michałowice <sup>2</sup>	Gg	11–42	21–47	16–49	5–12	–	–	–	–	–	–	–
Szklarska Poręba- Huta <sup>3</sup>	granit	42,9	15,2	33	8,1	0,4	śl.	–	0,2	0,1	0,1	śl.
Wiciarka <sup>4</sup>	gr. porfirow. i równokryst.	29,5	17	44,5	6,5	–	śl.	–	–	–	–	–

śl. – śladowo

W Michałowicach (ok. 1 km na wschód od Szklarskiej Poręby), na zachodnim stoku Złotego Widoku, położony jest duży, obecnie nieczynny kamieniołom. Eksploatacja w tym miejscu prowadzona była od końca II Wojny Światowej [21], do roku 1960, a następnie od roku 1967 [22]. Zgodnie z Bilansem zasobów [1] działalność ta trwała do roku 1993, przy gwałtownie obniżanej produkcji z 4 tys. Mg w roku 1991 do 1 tys. Mg w 1993. Zasoby złoża do roku 1993 określone były na 11047 tys. Mg (bilansowe) i 2225 tys. Mg (przemysłowe), zaś od roku 1994 wartości te wynoszą odpowiednio: 10987 tys. Mg i 4531 tys. Mg, a złożo określone jest jako

„zagospodarowane, eksploatowane okresowo”. Skała pozyskiwana niegdyś ze złoża Michałowice uważana była za wyjątkowo atrakcyjną, ze względu na ciemną barwę i obecność bardzo dużych (do 7 cm) porfirokryształów skalenia [7]. Zawartość minerałów skałotwórczych w surowcu z tego złoża podaje Mierzejewski [17] (tab. 1).

Na obszarze wzgórz Kopki (ok. 1 km na południe od Jeleniej Góry) udokumentowane jest nieczynne obecnie (rezerwowe) złożo Czarne o zasobach bilansowych wynoszących 832 tys. Mg. Bilans zasobów (...) [1], w analizowanym okresie, tj. od 1991 roku, informuje o braku eksploatacji. Szałamacha [28], w roku 1971, informuje o okresowej eksploatacji prowadzonej w licznych niewielkich wyrobiskach tego rejonu oraz o wykorzystywaniu surowca do produkcji tuczni i kostki, jak również o stosowaniu silnie zwiertzałego granitu (tzw. „kaszy granitowej”) w charakterze żwiru dla drogownictwa. Wcześniej był tam pozyskiwany granit grubokrystaliczny w postaci bloków oraz drobnokrystaliczny „do obróbki kamieniarskiej” [28].

Szeroko zakrojone prace badawcze w latach 70. XX wieku prowadzone były we wschodniej części Kotliny Jeleniogórskiej i na zachodnich stokach Rudaw Janowickich. Zwiadem geologicznym objęto obszar o powierzchni ok. 8 km<sup>2</sup> położony pomiędzy Wojkowem a Karpnikami. W jego obrębie znajduje się ostatnie i największe ze złóż granitu karkonoskiego, figurujących w Bilansie zasobów (...) [1] – złożo Karpniki-Strużnica. Udokumentowano je [14] w postaci dwóch pól o powierzchni 355280 m<sup>2</sup> (pole A) i 51600 m<sup>2</sup> (pole B). Zasoby w obrębie pierwszego z nich określono na 72482 tys. Mg (przy średniej miąższości złoża 80,5 m i średniej miąższości nadkładu 6,7 m), zaś drugiego na 5746 tys. Mg (średnia miąższość 45,3 m i średnia miąższość nadkładu 8,7 m). Zasoby łączne wynoszą więc 78228 tys. Mg, wartość ta podawana jest również w Bilansie zasobów (...) [1], określającym złożo jako rozpoznane wstępnie, w kat. C<sub>2</sub>. Graniczne wartości miąższości nadkładu złoża – od 2 do 13 m podają Szałamachowie [26], w ich opracowaniu znajdujemy też ogólną charakterystykę surowca. Dominuje tu granit średniokrystaliczny, porfirowaty, zaś około 10% masy surowca stanowi granit szary, drobnokrystaliczny. W składzie mineralnym zauważalne są duże wahania zawartości głównych składników (tab. 1).

W roku 1978 przedstawiono sprawozdanie z prac dokumentacyjnych w kat. C<sub>2</sub> na złożo granitu oraz surowca skaleniowego Karpniki [15]. Za kopalinę główną uznano granit zwięzły z przeznaczeniem do produkcji kruszyw łamanych oraz kamienia łupanego, o zasobach wynoszących 47 632 tys. Mg. Dodatkowo udokumentowano tu złożo surowca skaleniowego opisane w końcowej części rozdziału. Złożo granitu zwięzłego wykazywało dużą zmienność. Występujący tu granit określono jako szaro-różowy, sporadycznie różowo-czerwony, o średniokrystalicznej, porfirowatej strukturze i teksturze bezkierunkowej [15].

Około 1,5 km ku SE od Strużnicy (rys. 1) przeprowadzono geologiczne prace poszukiwawcze w kierunku udokumentowania złoża granitu [13]. Stwierdzono obecność dwóch odmian litologicznych. Pierwszą z nich był granit różowo-wiśniowy

o strukturze średniokrystalicznej, rzadko porfirowatej, zwięzły, lecz silnie spękany. Ponadto opisano granit zielono-szary, drobnokrystaliczny o masywnej i bezładnej teksturze, określony jako skaolinizowany. Ze względu na niskie parametry (o wartościach obniżających się wraz z głębokością) skałę tą uznano za nieprzydatną dla budownictwa i drogownictwa. Ostatecznie prace badawcze przerwano, stwierdzając, że obszar ten nie jest perspektywiczny co do możliwości udokumentowania złoża do produkcji kamienia blocznego i łamanego, dodatkowym argumentem było jego niekorzystne położenie i brak infrastruktury komunikacyjnej [13]. Szałamachowie [26] podali informację o obecności silnie strzaskanego, skaolinizowanego granitu o bardzo niskich parametrach do głębokości 25 m, określając ten obszar badawczy jako rejon Świniej Góry.

We wschodniej części Kotliny Jeleniogórskiej i Rudaw Janowickich prowadzono prace rozpoznawcze w co najmniej czterech dalszych punktach, czego rezultatem było sporządzenie orzeczeń w kat. C<sub>2</sub> dla złóż Janowice Wielkie, Głaziska Janowickie, Bukowiec i Czerwone Skałki [14] (por. rys. 1). Mierzejewski [17] informuje, że w okresie powojennym był czynny jeden z licznych kamieniołomów położonych na południe od Janowic Wielkich.

W latach 70. XX wieku rozpatrywana była również możliwość udokumentowania złoża granitu w rejonie góry Płoszczań (około 1000 m na południe od Michałowic). Prace ograniczyły się jednak do stworzenia projektu prac penetracyjnych [12].

Szczegółowe mapy geologiczne Sudetów oraz objaśnienia do ich poszczególnych arkuszy ukazują szereg odosobnionych wyrobisk, świadczących o większej skali eksploatacji granitu karkonoskiego. Stare kamieniołomy są znaczone w okolicach Strupic [25], Sosnówki i Miłkowa [27], czy Jagniątkowa [19]. Szczegółowe prace kartograficzne przeprowadzone w rejonie Wzgórz Karpnickich i Mysłakowic [31] wykazały obecność pięciu wyrobisk różnych rozmiarów położonych na stosunkowo niewielkim obszarze. Przemawia to za możliwością istnienia znacznie większej ilości podobnych obiektów na terenie masywu karkonoskiego niezaznaczonych na mapach geologicznych w skali 1:25000. Obiekty to prawdopodobnie nie były użytkowane po II Wojnie Światowej, a pierwotnie stanowiły jedynie lokalną bazę surowcową dla drogownictwa i budownictwa.

Usystematyzowania wymaga również kwestia złóż surowców skaleniowych występujących na obszarze masywu karkonoskiego, mylnie czasem określanymi jako złoża granitu. Bilans zasobów (...) [1] podaje informacje o trzech złożach tej kopaliny: Góra Sośnia (Dziwiszów) – pomiędzy Jeżowem Sudeckim a Strupicami oraz Maciejowa i Karpniki (por. rys. 1). Dwa pierwsze zdefiniowano jako rozpoznane wstępnie, w kat. C<sub>2</sub>, posiadają one zasoby bilansowe (odpowiednio) 25746 i 35907 tys. Mg. Złoże Karpniki (zwietrzały granit porfirowaty) zostało udokumentowane w nadkładzie złoża granitu zwięzłego. Według Marcinkowskiej [15] zasoby złoża wynosiły 52 040 tys. Mg, natomiast w Bilansie zasobów (...) [1] podane są wartości 10737 tys. Mg (zasoby bilansowe) i 2950 tys. Mg (zasoby przemysłowe). Drugie



z podanych źródeł traktuje złożę surowca skaleniowego Karpniki jako „zagospodarowane, eksploatowane okresowo”, na podstawie danych zawartych we wcześniejszych rocznikach (z okresu 1991–1998) można stwierdzić, że było ono użytkowane w latach 1991–1993 (z eksploatacją 1–5 tys. Mg rocznie) i 1996–1998 (4–15 tys. Mg rocznie). Obecnie jest ono własnością firmy POL-SKAL Sp. z o.o., od roku 2005 pozyskującej surowiec w ilości kilku tys. Mg miesięcznie [30]. Zaskakującym faktem jest nie umieszczenie złoża Karpniki na mapie Dziedzica [6], który natomiast przedstawia dwa dodatkowe małe (tj. o zasobach 1–8 mln m<sup>3</sup>) złoża tego surowca w Kowarach (na wzgórzu Brzeźnik) i koło Szklarskiej Poręby, na północ od złóż granitu Wiciarka i Czerwony Potok.

#### 4. FIZYKOMECHANICZNE WŁAŚCIWOŚCI SUROWCA

O przydatności granitu karkonoskiego decydują jego parametry fizyko-mechaniczne oraz wyjątkowe na Dolnym Śląsku walory kolorystyczne. W odróżnieniu od granitów strzezińskiego i strzegomskiego cechuje go różowa barwa, nadawana przez skalenie potasowe – porfirokryształy lub składniki tła skalnego. Niejednokrotnie estetykę wyrobów kamiennych zwiększa obecność szlirow biotytowych lub wystąpień aplitów i pegmatytów.

W ogólny sposób na temat jakości granitu karkonoskiego wypowiedział się Mierzejewski [17], podając wartość jego wytrzymałości na ściskanie w granicach 750–1500 kg/cm<sup>2</sup> (tj. 75–50 MPa) i porównując ją z wyraźnie wyższymi wartościami tego parametru dla granitów strzegomskich. Autor ten podał też ogólną informację o niskich parametrach technicznych surowca w złożu Czarne i w rejonie wzgórz Kopki.

Szczegółowe wartości parametrów fizyko-mechanicznych granitu karkonoskiego można znaleźć w przytaczanych opracowaniach ogólnych (np.: [7, 10]) oraz w szczegółowych (objaśnienia do arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów, dokumentacje geologiczne złóż). Na podstawie wykonanego zestawienia (tab. 2) można stwierdzić, że gęstość omawianej skały wynosi 2,62–2,72 g/cm<sup>3</sup>, gęstość przestrzenna wynosi 2,50–2,66 g/cm<sup>3</sup>, wartość porowatości mieści się w zakresie 0,01–2,20%, choć w przypadku złoża Karpniki-Strużnica nie przekracza 0,06%. Szczelność skał wynosi 0,9511–0,997, wartość nasiąkliwości wynosi 0,1–1,5%, zaś mrozoodporność była w niemal wszystkich przypadkach określona jako całkowita. W tabeli 3 ujęto dostępne w literaturze wartości wybranych parametrów mechanicznych. Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie wykazują duży rozrzut pomiędzy 50,5 a 214,2 MPa. Graniczne wartości ścieralności na tarczy Boehmego wynoszą 0,04 i 0,38 cm, zazwyczaj nie przekraczają jednak 0,25 cm. Ścieralność w bębnie Devala wynosi od 2,3 do 6,2%, za wyjątkiem złoża Karpniki-Strużnica, dla

którego podano anomalną wartość maksymalną 38,8%. Zwięzłość wg Page'a wynosi 0–15, zaś przyczepność do mas bitumicznych: 3–5.

Bardzo rzadko natrafić można na dane dotyczące cech granitu karkonoskiego, jako materiału blocznego. Mochnacka [20] przytoczyła informację, iż udział materiału blocznego w ogólnym wydobywaniu granitu (w latach 70-tych XX wieku) wynosił zaledwie 1%. Dla poszczególnych złóż parametr ten może mieć wartość znacznie wyższą, jak np. 15–20% dla złoża Szklarska Poręba-Huta [21]. Szałamachowie [26] podali zastanawiająco wysoką wartość bloczności dla złoża Karpniki-Strużnica, wynoszącą 90%.

Tabela 2. Właściwości fizyczne granitów karkonoskich wg [7], [2]<sup>1</sup>, [19]<sup>2</sup>, [26]<sup>3</sup>, [9]<sup>4</sup>, [15]<sup>5</sup>, [14]<sup>6</sup>; oznaczenia odmian petrograficznych jak w tab. 1

Table 2. Physical properties of Karkonosze granites, values taken from: [7], [2]<sup>1</sup>, [19]<sup>2</sup>, [26]<sup>3</sup>, [9]<sup>4</sup>, [15]<sup>5</sup>, [14]<sup>6</sup>; petrographic variants as in table 1

Nazwa kamieniołomu lub złoża	Odmiana petrograficzna	Gęstość [G/cm <sup>3</sup> ]	Gęstość przestrzenna [G/cm <sup>3</sup> ]	Porowatość [%]	Szczelność	Nasiąkliwość [%]	Mrozoodporność
Cieplice Śl. Zdrój (Wzg. Strzeleckie)	Gg	2,65	2,61	1,51	0,985	0,30	całk.
Janowice Wielkie	Gg	2,66	2,60–2,61	1,85–1,88	0,9511–0,9812	0,16–0,22	całk.
	Gś	2,67	2,61	2,20	0,978	0,29	całk.
Jelenia Góra	Gg	2,65	2,63	1,10	0,989	0,14	całk.
Karpacz II	granit	2,65	2,61	1,51	0,985	0,46	całk.
Karpniki	Gg	2,67	2,61	2,20	0,980	0,26	całk.
	granit <sup>5</sup>	–	–	–	–	0,60	–
Karpniki-Strużnica	Gś <sup>3</sup>	2,62–2,72	2,50–2,66	0,01–0,06	–	0,1–1,5	21–25 cykli, 0,0–1,3%
	Gś <sup>6</sup>	–	–	–	–	0,5	całk.
Kowary	Gg	–	2,65	–	–	0,12	całk.
	Gś	2,65	2,60	1,80	0,982	0,83	całk.
Michałowice	Gg	2,68	2,63	1,50	0,981	0,50	całk.
	Gś	–	2,61–2,64	–	–	0,24–0,38	całk.
	granit <sup>2</sup>	2,65	2,63	–	–	0,21	całk.
Strużnica	Gś	2,63	–	–	–	0,60	dobra
Szklarska Poręba-Huta	Gg	2,68	2,63	1,90	0,981	0,42	całk.
	granit <sup>1</sup>	–	2,58	–	–	–	–
	granit <sup>2</sup>	2,68	2,63	–	–	0,42	całk.
	granit <sup>4</sup>	–	2,64	–	–	0,40	całk.
Wiciarka	Gś	2,62	2,61	0,34	0,997	0,27	całk.
	granit <sup>1</sup>	2,63	2,60	–	–	–	całk.

O rozmiarach bloków możliwych do pozyskania w kamieniołomie Szklarska Poręba-Huta wypowiedzieli się Bobiński i Gawlikowska [2], podając, że ich maksymalne rozmiary wynoszą 200×200×200 cm. Informację tą potwierdza Mierzejewski [17], dodając, że zazwyczaj nie przekraczają one wymiarów 80×80×80 cm. Natomiast Dziedzic i in. [7] podaje, dla dwóch nie określonych dokładniej kamieniołomów w rejonie Szklarskiej Poręby, rozmiary bloków od 100×70×60 cm do 100×150×80 cm. Graniczne rozmiary bloków pozyskiwanych w kamieniołomie Michałowice były określone na 100×70×60 cm do 130×80×60 cm [7], choć Mierzejewski [17] podał, że ich maksymalne rozmiary sięgały kilku m<sup>3</sup>.

Tabela 3. Właściwości mechaniczne granitów karkonoskich wg [7], [2]<sup>1</sup>, [19]<sup>2</sup>, [26]<sup>3</sup>, [8]<sup>4</sup>, [15]<sup>5</sup>, [13]<sup>6</sup>, [14]<sup>7</sup>, oznaczenia odmian petrograficznych – jak w tab. 1

Table 3. Mechanical properties of Karkonosze granites, values taken from: [7], [2]<sup>1</sup>, [19]<sup>2</sup>, [26]<sup>3</sup>, [9]<sup>4</sup>, [15]<sup>5</sup>, [14]<sup>6</sup>; petrographic variants as in table 1

Nazwa kamieniołomu lub złoża	Odmiana petrograficzna	Wytrzymałość na ściskanie [MPa] (dane przeliczone przez autorów)	Ścieralność na tarczy Boehmego [cm]	Ścieralność w bębnie Devala [%]	Zwięźłość wg Page'a [cm]	Przyczepność do bituminu
Cieplice Śl. Zdrój (Wzg. Strzeleckie)	Gg	131	0,05	2,3	11	4-5
Janowice Wielkie	Gg	100-180	0,19	-	-	-
	Gś	140	0,04	3,00	-	3-4
Jelenia Góra	Gg	89,1	0,04	3,1	10	3-4
Karpacz II	granit	148	0,14	3,5	0	-
Karpniki	Gg	50,5	0,04	3,6	8	3-4
	granit <sup>5</sup>	100	0,22	-	-	-
Karpniki-Strużnica	Gś <sup>3</sup>	60-150	0,08-1,0	2,6-38,8	7-15	-
	Gś <sup>7</sup>	95-96	0,21-0,22	-	-	-
Kowary	Gg	65-105	-	-	-	-
	Gś	107-164,5	0,06	4,4	13	4
Michałowice	Gg	91	0,06	3,4	8	4-5
	Gś	100-140	0,34	-	-	-
	granit <sup>2</sup>	76-150	0,1-0,22	6,2	-	-
Strużnica	Gś <sup>6</sup>	83,2-214,2	-	-	-	-
Szklarska Poręba-Huta	Gg	88	0,06	3,6	10	3-4
	granit <sup>1</sup>	176,2	0,25	-	-	-
	granit <sup>2</sup>	88	0,06	3,6	-	-
Wiciarka	Gś	150-190	0,38	-	-	-
	granit <sup>1</sup>	107	0,23	-	-	-
	granit <sup>4</sup>	101,7	0,23	-	-	-

## 5. PODSUMOWANIE

Aktualnie na obszarze położonych na terenie Polski wychodni granitowego masywu Karkonoszy znajduje się sześć złóż granitu o bardzo zróżnicowanych zasobach, stopniu rozpoznania i zagospodarowania.

Złoża Czerwony Potok i Wiciarka uznane są za zaniechane. O ile brak jest perspektyw eksploatacji pierwszego z nich (małe zasoby, niskie parametry surowca), to duże zasoby złoża Wiciarka mogą być traktowane jako rezerwowe dla przedsiębiorstwa Izer Granit eksploatującego złoża Szklarska Poręba-Huta. Prowadzenie działalności górniczej nie powodowałoby znaczących utrudnień – oba złoża sąsiadują ze sobą, transport surowca prowadzony byłby tą samą drogą dojazdową. Rozpoczęcie eksploatacji złoża Czarne koło Jeleniej Góry (figurującego jako rezerwowe) wydaje się nieprawdopodobne ze względu na niskie zasoby i słabą jakość surowca. Wskazane wydaje się rozpatrzenie możliwości powrotu do intensywnej eksploatacji w kamieniołomie Michałowice, ze względu na duże zasoby surowca pozostającego w złożu oraz powszechnie znane jego wysokie walory estetyczne. W najbliższej przyszłości, mimo ogromnych zasobów, nie wydaje się możliwe udostępnienie złoża Karpniki-Strużnica ze względu na jego położenie w obrębie Rudawskiego Parku Krajobrazowego oraz opór mieszkańców i władz lokalnych liczących na intensywny rozwój turystyki i agroturystyki.

Prace poszukiwawcze były prowadzone w szeregu dalszych miejsc, głównie w rejonie Rudaw Janowickich, jednak nie zakończyły się one udokumentowaniem złóż.

Na terenie granitowego masywu karkonoskiego znajduje się duża ilość starych kamieniołomów, świadczących o znacznie większej skali eksploatacji tego surowca w latach ubiegłych, zwłaszcza przed II Wojną Światową.

Porównanie parametrów fizykomechanicznych (na podst. [10 i 7]) pozwala stwierdzić, że właściwości granitu karkonoskiego zazwyczaj nie różnią się istotnie od granitów strzegomskiego i strzelińskiego. Gęstość właściwa i gęstość przestrzenna przyjmuje wartości podobne, niekiedy niższe, ale w niektórych przypadkach również wyższe niż w innych masywach granitowych. Wartości porowatości i nasiąkliwości zazwyczaj mieszczą się w granicach typowych dla innych krajowych granitów, niekiedy są nieco wyższe. Wydaje się, że parametrem w najwyraźniejszy sposób negatywnie odróżniającym granit karkonoski jest wytrzymałość na ścislenie, której wartość w przypadku granitów strzelińskiego i strzegomskiego nie spada poniżej 70 MPa, a zazwyczaj wyraźnie przekracza 100 MPa.

## LITERATURA

- [1] *Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce*, Pr. zbior. Państw. Inst. Geol, Warszawa, 1992–2005.
- [2] BOBIŃSKI W., GAWLIKOWSKA E., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25000, Ark. Jakuszyce*, Państw. Inst. Geol., 1993.
- [3] BORKOWSKA M., *Petrografia granitu Karkonoszy*, Geologia Sudetica vol. II, 1966, 7–119.
- [4] CLOOS H., *Das Riesengebirge in Schlesien. Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen*. 1, Spez T., 1925.
- [5] DUTHOU J.L., COUTURIE J.P., MIERZEJEWSKI M.P., PIN Ch., *Oznaczenia wieku granitu Karkonoszy metodą izochronową rubidowo-strontową na podstawie całych próbek skalnych*, Przegląd Geologiczny 39, nr 2, 1991, 75–78.
- [6] DZIEDZIC K [red.], *Mapa surowców skalnych regionu dolnośląskiego 1:100000*, Inst. Nauk Geol. Uniw. Wrocław. – COBPGO „Poltegor”, Wrocław, 1980.
- [7] DZIEDZIC K., KOZŁOWSKI S., MAJEROWICZ A., SAWICKI L., *Surowce mineralne Dolnego Śląska*, Wyd. PAN, 1979.
- [8] DZIOBA T., DOMAŃSKI W., *Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża granitu Wiciarka*, Przeds. Geol we Wrocławiu, 1968.
- [9] GACEK K., *Dokumentacja geologiczna złoża granitu Szklarska Poręba-Huta w kat. C<sub>1</sub>+B*, Przeds. Geol. we Wrocławiu, 1972.
- [10] KOZŁOWSKI S., *Surowce skalne Polski*, Wyd. Geol., 1986.
- [11] KUCHTA A., *Geologiczno-złożowa charakterystyka krajowych zasobów granitu karkonoskiego*, Praca magisterska – nie publikowana, Arch. Polit. Wr., 2006.
- [12] MAJKOWSKA U., *Projekt prac penetracyjnych za złożem granitu porfirowatego Płoczań-Młynik na masywie Karkonoszy*, Kombinat Geologiczny Zachód we Wrocławiu, 1979.
- [13] MARCINKOWSKA U., *Orzeczenie z prac geologiczno-poszukiwawczych za granitem drobnoziarnistym w rejonie Strużnicy*, Przeds. Geol. we Wrocławiu, 1972.
- [14] MARCINKOWSKA U., *Dokumentacja geologiczna złoża granitu w kat. C<sub>2</sub> Karpniki-Strużnica*, Kombinat Geologiczny Zachód we Wrocławiu, 1977.
- [15] MARCINKOWSKA U., *Sprawozdanie geologiczne w kat. C<sub>2</sub> złoża surowca skaleniowego i granitu związłego Karpniki*, Kombinat Geologiczny Zachód we Wrocławiu, 1978.
- [16] MIERZEJEWSKI M.P. *Rozwój i następstwo niektórych struktur w plutonie Karkonoszy*. Mat. do Konf. Teren. pt.: *Kryteria strukturalne w określaniu rozwoju granitoidów bloku karkonosko-izerskiego*, Wrocław, 1973.
- [17] MIERZEJEWSKI M.P. *Surowce skalne plutonu Karkonoszy*. [w:] Oberc J., Śliwiński W. (red.) *Gospodarka surowcami skał litych na Dolnym Śląsku, materiały do konferencji*, Wrocław, 1980, 105–108.
- [18] MIERZEJEWSKI M.P., *Struktury późnych etapów umiejscowienia magm granitu Karkonoszy*, [w:] Ciężkowski W., Wojewoda J., Żelaźniewicz A. (red.), *Sudety Zachodnie: od wendy do czwartorzędu*, PTG, 2003, 81 – 93.
- [19] MIERZEJEWSKI M.P., MAJEROWICZ A., CZERWIŃSKI J., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Szklarska Poręba*, Państw. Inst. Geol., 1983.
- [20] MOCHNACKA K., *Surowce użyteczne obszaru Karkonoszy i ich najbliższego sąsiedztwa*, [w:] Jahn A. (red.) *Karkonosze Polskie*, Wyd. PAN, Wrocław, 1985, 43–52.
- [21] SERAFIN J., *Kolorowy granit ze Szklarskiej Poręby znów dostępny*, Świat Kamienia 27/2004, 112.
- [22] SZAŁAMACHA J., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Piechowice*, Państw. Inst. Geol. 1971.

- [23] SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Rozdroże Izerskie*, Państw. Inst. Geol., 1971.
- [24] SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Świeradów Zdrój*, Państw. Inst. Geol., 1984.
- [25] SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Dziwiszów*, Państw. Inst. Geol., 1990.
- [26] SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Piszczowice*, Państw. Inst. Geol., 1994.
- [27] SZAŁAMACHA M., *Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25000, Ark. Kowary*, Państw. Inst. Geol., 1957.
- [28] SZAŁAMACHA M., *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25000, Ark. Jelenia Góra Zachód*, Państw. Inst. Geol., 1971.
- [29] WILGOCKA-ŁAZAREWICZ B., *Karta rejestracyjna złoża granitu Czerwony Potok*, Arch. Wydz. Ochr. Środ. Urz. Woj. Jelenia Góra, 1987 vide [2].
- [30] [www.polskal.com.pl](http://www.polskal.com.pl), witryna internetowa POL-SKAL sp. z o.o. oraz informacje uzyskane w zarządzie spółki.
- [31] ZAGOŹDŻON P.P. Zdjęcie geologiczne granitoidów rejonu Krogulca w Kotlinie Jeleniogórskiej. Praca dyplomowa – nie publikowana. Arch. Inst. Geol. Uniw. Wrocław., 1994.

#### THE RESOURCES OF KARKONOSZE GRANITE IN POLAND

The paper put in order informations about the contemporary and past exploitation of Karkonosze granite. The results of investigations of physical and mechanical properties of a rock (available in publications and geological documentations) have been presented. A general map of location of deposits, places of geological documentation works and past exploitation of granite have been shown.