

BAZALT - KAMIEŃ DO RÓŻNORODNEGO WYKORZYSTANIA

BASALT – A STONE FOR VARIOUS PURPOSES

Jarosława Szwed-Lorenz - Uczelnia Zawodowa Zagłębia Miedziowego w Lubinie

W artykule przedstawiono genezę, charakterystykę petrograficzną, zasoby, wydobycie, występowanie i zastosowanie bazaltów. Pokazano interesujące formy wystąpień tej kopaliny. Zwrócono uwagę na możliwości wykorzystania bazaltu jako leźny kamiennej i wełny bazaltowej, a także w budownictwie i architekturze. Szczególnie bogate nagromadzenie obiektów architektonicznych wykonanych z bazaltu znajduje się w Lubaniu. Zilustrowano jego kamienne budowle i zabytki. Zasygnalizowano również fakt wystąpienia określonych zagrożeń jakie niesie ze sobą eksploatacja odkrywkowa surowców skalnych, w tym również bazaltów.

Słowa kluczowe: surowce skalne, bazalty, zastosowania

The paper presents the origin, petrographic characteristics, resources, mining, occurrence and practical application of basalt rocks. An interesting forms of the occurrence of this rock material is presented as well as other possibilities of the application of the basalt as a cast basalt or basalt wool are show also in architecture and building trade.

Since the especially ample collection of the architectural basalt buildings can be fund in the Lubań City, the paper show and describes those stone buildings and monuments. It also indicates the occurrence od specific threats posed by the opencast exploitation of rock materials, including basalts.

Key words: rock materials, basalts, application

Bazalt należy do grupy licznych w Polsce, a szczególnie na Dolnym Śląsku, kamieni łamanych i blocznych, co użytkowo oznacza że są one wykorzystywane w drogownictwie i budownictwie jako kruszywa łamane i elementy budowlane.

Według Bilansu Zasobów i Wód Podziemnych w Polsce [1] udokumentowano 742 takie złoża w tym 50 złóż bazaltów, 46 w województwie dolnośląskim i 4 w opolskim. Bilansowe zasoby geologiczne tych złóż wynoszą – 551 224 tys. Mg, w tym zasoby przemysłowe – 377 279 tys. Mg (woj. dolnośląskie) i odpowiednio 22 612 tys. Mg oraz 12 636 tys. Mg (woj. opolskie). Łączne wydobycie bazaltów w roku 2012 wynosiło 8 626 tys. Mg.

Bazalt to wylewna skała magmowa, afanitowa, zwięzła, barwy od ciemno szarej do czarnej. W składzie mineralnym dominują skalenie i pirokseny, w mniejszej ilości oliwiny, które mogą tworzyć skupienia drobnych kryształków tzw. „bomby oliwinowe”. Barwę swą bazalty zawdzięczają niewielkiej ilości rozproszonego magnetytu.

Skały te mają zazwyczaj oddzielność słupową będącą wynikiem kontrakcji. Słupy pięcio- lub sześcioboczne o średnicy 20-80 cm, w większości złóż ułożone są pionowo, rzadziej wachlarzowo (fot. 1).

Taka oddzielność słupowa, a często występujący również cios pokładowy, bardzo ułatwiają eksploatację.

Należy wspomnieć, że w wielu złożach bazaltu można zaobserwować tzw. zgorzel słoneczną (bazaltową). Objawia się



Fot. 1. Słupy bazaltowe. Kamieniołom Lutynia k. Stronia Śl.
Fot 1. Basalt columns, Lutynia Quarry by Stronie Śląskie

ona w skale w postaci jasnych, czasami niebieskich plamek i siecią drobnych spękań, powodujących pewien rodzaj rozpadu bazaltów, mylony często ze zjawiskami wietrzenia [2].

W tabeli 1 zestawiono dwadzieścia aktualnie eksploatowanych złóż bazaltu. Tabelę opracowano na podstawie aktualnego Bilansu Zasobów[1].

Tab. 1. Zestawienie eksploatowanych złóż bazaltu w Polsce (tys. Mg)
Tab. 1. Statement of exploited basalt deposits in Poland – ('000 t)

L.p.	Nazwa złoża	Zasoby			
		geologiczne bilansowe	przemysłowe	wydobycie	powiat
1	Bukowa Góra	95 981	95 981	531	lubański
2	Góra Kamienista	1 705	1 705	429	lwówecki
3	Góra Trupień	1 654	1 548	167	jaworski
4	Gronowskie Wzgórza	10 682	9 042	325	zgorzelecki
5	Jawor-Męcinka	115 463	98 727	378	jaworski
6	Kłopotno	1 539	954	319	lwówecki
7	Kozia Góra	1 434	1 434	231	złotoryjski
8	Krzeniów	12 890	12 890	1 179	złotoryjski
9	Księginki-Północ	18 795	15 137	164	lubański
10	Leśna-Brzozy	2 382	5 452	530	lubański
11	Lubień	6 834	6 381	739	legnicki
12	Lutynia	2 055	2 055	46	kłodzki
13	Męcinka I	8 441	8 441	109	jaworski
14	Sulików	45 610	47 056	1 642	zgorzelecki
15	Targowica	30 248	13 007	237	strzeliński
16	Wilcza Góra	2 348	2 348	166	jaworski
17	Winna Góra	13 860	13 860	427	jaworski
18	Gracze	5 546	5 220	461	opolski
19	Ligota Tułowicka	4 202	2 027	126	opolski
20	Rutki	10 418	5 389	325	opolski

Największe złożo bazaltu o geologicznych zasobach bilansowych 115 463 tys. Mg to złożo Jawor-Męcinka w powiecie jaworskim. Ze złoża tego wydobywa się jednak rocznie tylko 378 tys. Mg surowca. Największe wydobycie zanotowano ze złóż Krzeniów (1 179 tys. Mg) w powiecie złotoryjskim i Sulików (1 642 tys. Mg) w powiecie zgorzeleckim. Geologiczne zasoby bazaltów są wprawdzie bardzo duże ale w zależności od wielkości eksploatacji wyczerpią się za kilkanaście do kilkudziesięciu lat.

Wystąpienia bazaltów na Śląsku w ilości ponad 300 są przejawem trzeciorzędowego wulkanizmu związanego z orogenezą alpejską. Przyjmuje się, że działalność wulkaniczna rozpoczęła się w dolnym lub środkowym oligocenie i trwała aż do plejstocenu. Jest to więc formacja bazaltowa tworząca wyraźny łuk wulkaniczny czesko-śląski biegnący przez Czechy zachodnie i północne, Łużyce (Niemcy), Dolny Śląsk, Opolszczyznę i Morawy. Ostatnie wylewy to złoża Gracze, Rutki i Ligota Tułowicka na Śląsku Opolskim [3].

Najbardziej rozległa jest płyta bazaltowa Lubań-Zaręba Leśna. Osiąga ona grubość około 100 metrów, dzięki kilku cyklom eruptywnym potoków lawowych przedzielonych skałami piroklastycznymi. Największe złoża na tej płycie to Bukowa

Góra i Księginki. W profilu Księginek stwierdzono trzy wylewy (potoki) oddzielone od siebie poziomami konglomeratów piroklastycznych. Na dzień dzisiejszy eksploatowany jest potok górny, trzema piętrami o wysokości 15-20 m.

Drugim obszarem występowania bazaltów w formie pokrywy lawowej jest płyta Jawora. Jej miąższość wynosi ponad

80 m, a podścielają ją lava żużlowa i tufy, które mogą być również przedzielane lawą. Największe złożo w tym rejonie to wspomniane już Jawor-Męcinka.

Liczne wystąpienia bazaltów przyjmują różne formy, takie jak pokrywy lawowe, składające się niekiedy z kilku potoków, kominy, żyły. Przykładem stożków wulkanicznych, czopów i potoków w jednym złożu są Gracze i Rutki [4]. Wystąpienia te przyjmują niekiedy tak piękne formy, że należy je zachować jako zabytki przyrody nieożywionej. Takiego bardzo trafnego określenia użył K. Birkenmajer w swojej pracy z 1967 r. [4]. Jedno ze złóż bazaltów Wilcza Góra, którego formę opisano jako „różę bazaltową” jest obecnie częściowo chronione w Rezerwacie Przyrody koło Złotoryi (fot. 2).

Biorąc pod uwagę fakt, że wykorzystanie bazaltów jako kruszywa łamanego dla budownictwa oraz do produkcji tłuczni i grysów dla drogownictwa jest bezsporne [5], zwrócono uwagę na inne możliwości surowcowe bazaltów dolnośląskich.

Leizna bazaltowa – powstaje przez stopienie skały a następnie obróbkę termiczną stopu polegającą na jego chłodzeniu i krystalizacji. Z tak powstałego materiału można wykonywać wyroby znacznie przewyższające tradycyjne tworzywa takie jak żeliwo, szkło, porcelana. Wyroby te charakteryzują się dużą



Fot. 2. Róża bazaltowa. Rezerwat Wilcza Góra
Fot. 2. Basalt Rose. Wilcza Góra Reserve



Fot. 4. Mury z bazaltu okalające posesję w Lubaniu
Fot. 4. Basalt walls surrounding estate in Lubań City



Fot. 3. Zbudowany z bazaltu stary spichlerz tzw. Dom Solny w Lubaniu
Fot. 3. Old granary built of basalt, so-called House of Salt in Lubań City

twierdzą (około 80 w skali Mohsa), wysoką wytrzymałością na ściskanie, małą ścieralnością, odpornością na korozję [6]. Z leizny bazaltowej wykonuje się rury do hydrotransportu np. podsadki płynnej w kopalniach podziemnych, różnego rodzaju zbiorniki, płytki i wykładziny posadzkowe.

Najlepszymi właściwościami do otrzymywania leizny odznaczają się bazalty o niskiej temperaturze topnienia, dobrej zdolności krystalizacji, o jednorodnej budowie petrograficznej. Z eksploatowanych są to bazalty ze złóż: Sulików, Wilcza Góra i Gracze. Mimo tak wysokich walorów zapotrzebowanie na leiznę bazaltową jest niewielkie i produkuje ją tylko jeden zakład PTB BAZALT w Starachowicach.

Włna bazaltowa – produkowana z leizny – okazuje się być doskonałym materiałem izolacyjnym a nawet konstrukcyjnym. Obszerne opracowanie wykorzystania bazaltu w tym kierunku zawdzięczamy pracy M. Kozieł [7]. Zwróciła ona uwagę na konieczność kontynuowania prac nad włóknami bazaltowymi ciągłymi, które mogą być użyte do wytwarzania materiałów nie tylko izolacyjnych ale i konstrukcyjnych. Dotychczas produkowano materiały izolacyjne na bazie włókien nieciągłych. Producentami wełny bazaltowej są ISOROCK, NOBASIL, ROCKWOOL, ISOVER i PAROC.

Bazalt jako kamień budowlany nie był dotychczas wymieniany w opracowaniach dotyczących kamieni blocznych [8, 9, 10]. Wyjątek stanowi artykuł P. Zagożdżona i J. Kukułki o bazaltach okolic Lubania [11]. Kamień ten był wykorzystywany w budownictwie tego miasta już od średniowiecza.

Mimo małego zainteresowania przemysłu kamieniarskiego bazalt zdobywa powoli pozycję kamienia blocznego. Przy odpowiednio prowadzonej eksploatacji, naturalna podzielność



Fot. 5. Fragmenty bazaltowych murów miejskich w Lubaniu
 Fot. 5. Parts of the walls in Lubań City

skały umożliwia pozyskanie bloków. Duża wytrzymałość na ściskanie, odporność na wpływy atmosferyczne a nawet wskaźnik polerowania [12] przemawiają za bazaltem jako kamieniem dla budownictwa, architektury a nawet rzeźbiarstwa.

Wiele obiektów zabytkowych Lubania zbudowano właśnie z tego kamienia. Miasto to leży na płycie bazaltowej a w okolicy znajduje się szereg wyrobisk, które dostarczały surowiec do zakładów kamieniarskich. Mimo odpornej na obróbkę natury bazaltów wykonano z niego mury miejskie, płyty elewacyjne, cokoły, krawężniki, bruki (fot. 3, 4, 5).

Czarna lub szaroczarna barwa i duża twardość bazaltu nie odstraszała również artystów. Można podziwiać niekiedy piękne rzeźby z tego kamienia.

Każde złożo, które jest lub może być eksploatowane niesie potencjalne lub realne **zagrożenia dla środowiska**, niezależnie od tego czy jest to złożo duże, małe, odkrywka czy kopalnia podziemna. Im większe i cenniejsze jest złożo tym stwarza więcej problemów różnej natury: ekologicznych, społecznych, ekonomicznych, logistycznych.

Zwrócono uwagę na najważniejsze zagrożenia jakie stwarza odkrywkowa eksploatacja surowców skalnych w tym również bazaltów:

- konieczność wiercenia otworów strzałowych i odstrzelania kopaliny,
- związany z powyższym hałas oraz unoszenie odłamków i pyłów skalnych, zagrożenie wstrząsami górotworu dla budynków mieszkalnych i innych budowli spowodowane strzelaniem w kopalniach,
- zmniejszanie arealów rolnych i leśnych, na których udokumentowano zasoby złóż eksploatowanych lub przeznaczonych do eksploatacji, na skutek przekształcania ich w obszary górnicze,
- naruszenie równowagi hydrologicznej rejonów eksploatacji.

Z drugiej strony jednak, przy odpowiedniej rekultywacji, konsekwencje działalności górniczej mogą być pozytywne dla przyrody. Rekultywacja może iść w kierunku przemysłowym, rekreacyjno-turystycznym, rolniczym, wodnym, leśnym lub przyrodniczym. Ten ostatni kierunek jest często reprezentowany w starych łomach, gdzie można założyć rezerwaty fauny i flory, związane z podłożem. Na podłożu wulkanicznym powstają bardzo dobre gleby i obserwujemy wyjątkową bioróżnorodność. Ciekawym przykładem takiej bioróżnorodności jest opisany w pracy P. Zagożdżona i K. Zagożdżon żleb bazaltowy w Małym Kotle Śnieżnym [13] gdzie stwierdzono wielką różnorodność gatunków roślin, w 20% spotykanych tylko w tym jednym miejscu.

Transport surowców skalnych, szczególnie samochodowy, niesie również zagrożenia dla środowiska, zwłaszcza jeżeli drogi są lokalne i przebiegają przez zaludnione tereny. Najważniejsze elementy tego zagrożenia to: hałas, zapylenie, wstrząsy, niebezpieczeństwo kolizji z ludźmi i innymi pojazdami. Temat ten jest przedmiotem odrębnych opracowań.

Literatura

- [1] Bilans Zasobów Kopalni i Wód Podziemnych w Polsce na dzień 31.12.2012. PIG Wyd. Geol., Warszawa
- [2] Zagożdżon P., (2008), *Zgorzel słoneczna w bazaltoidach Śląska i jej wpływ na fizykochemiczne*
- [3] Birkenmajer K., (1974), *Trzeciorzędowe wulkany Graczy na Dolnym Śląsku i ich założenia uskokowe*. Roczn. Pol. Tow. Geol., 44, (4), Kraków
- [4] Birkenmajer K., (1967), *Bazalty dolnośląskie jako zabytki przyrody nieożywionej*. Roczn. Ochr. Przyr., 32, 225-276. Kraków
- [5] Rembiś M., (2012), *Mineralno-teksturalna zmienność wybranych skał bazaltowych Dolnego Śląska i jej rola w kształtowaniu fizyczno-mechanicznych właściwości produkowanych kruszyw*. Gosp. Sur. Min. T.28, z.3, Wyd. IGSMiE PAN. Kraków
- [6] Wyszomirski P., Stoch L., 1976, *Surowce i technologia hutnictwa skalnego*. Prace Mineralogiczne nr 45.7

- [7] Kozieł M., (2009), *Charakterystyka krajowych bazaltów regionu dolnośląskiego z przeznaczeniem na włókna amorficzne*. Mat. konferencji „Przemysł szklarski 2009”, 2009.10. 20-22. Ustroń
- [8] Maślaniak J., Kozieł W., (1999), *Kamień w budownictwie – zarys rozwoju i aktualny stan kamieniarstwa w Polsce*. Gór. Odkryw., 41, 2-3. Wrocław
- [9] Trembecki A.S., (1999), *Kamień w architekturze*. Gór. Odkryw., 41, 2-3. Wrocław
- [10] Kozieł W., Zaja P., (2010), *Górnictwo skalne w Polsce – stan obecny, perspektywy i uwarunkowania rozwoju*. Górnictwo i Geologia t.3 Wyd. AGH
- [11] Zagożdżon P., Kukułka J., (2007), *Dzieje wykorzystania bazaltu w okolicach Lubania* Mat. konferencji „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych”. WUG 4 (152). Katowice
- [12] Wasilewska M., (2012), *Odporność na polerowanie kruszyw w aspekcie ich przydatności do warstwy ścieralnej nawierzchni drogowej*. Prace Nauk. Instytutu Górnictwa Polit. Wrocław. 134, Studia i Materiały Nr 14, 301-312
- [13] Zagożdżon P., Zagożdżon K., (2006), *Charakterystyka wystąpienia oligoceńskiego bazaltoidu w Małym Kotle Śnieżnym (Karkonosze)*. Prz. Geol.vol.54 nr 6, 496-500

POLTEGOR-INSTYTUT Instytut Górnictwa Odkrywkowego i Zakładowe Koło SITG

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA, Katedra Geologii Żyłowej i Górniczej WGGiOŚ

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY - Państwowy Instytut Badawczy

zapraszają do wzięcia udziału w

XV SEMINARIUM

z cyklu

Metodyka rozpoznawania i dokumentowania złóż kopalni

oraz geologicznej obsługi kopalń

na temat:

DOKUMENTOWANIE GEOLOGICZNE ŻYŁÓŻ NA POTRZEBY ICH ZAGOSPODAROWANIA I OCHRONY

Pod honorowym patronatem Podsekretarza Stanu

Głównego Geologa Kraju

Sławomira Brodzińskiego

Augustów

28 – 30 maja 2014 r.

<http://www.igo.wroc.pl/index.php?lang=pl>