

PRZYDATNOŚĆ BAZALTÓW DOLNOŚLĄSKICH DO OTRZYMYWANIA ODLEWÓW SKALIWNYCH

UKD 552.333.5.008.1:666.193:553.532(438.26+438.19)

Dobre własności mechaniczne bazaltu naturalnego były przyczyną, dla której skały tej od dawna używano jako materiału drogowego pierwszorzędnej jakości. Wykorzystanie bazaltu na jeszcze większą skalę nie było możliwe ze względu na trudność jego obróbki dla uzyskania bardziej skomplikowanych kształtów. Wyrób o dowolnym kształcie można otrzymać tylko przez stopienie skały i odlanie jej do formy.

Bazalty naturalne przewyższają swymi własnościami wytrzymałościowymi inne skały. Podobnie twardość i odporność na ścieranie bazaltu jest większa niż innych surowców skalnych. Zalety te zawdzięcza bazalt głównie swej zwartej i skrytokrystalicznej budowie oraz właściwościom występujących w nim minerałów. Liczby wytrzymałościowe dla wyrobów z bazaltu topionego są jeszcze wyższe. Przyczynę zwiększenia wytrzymałości stanowi drobniejsza i równomierna ziarnistość odlewów bazaltowych w porównaniu ze skałą naturalną.

Bazalt, podobnie jak i inne skały magmowe, odznacza się odpornością na działanie chemiczne kwasów i ługów; pod tym względem odporność odlewu bazaltowego jest jeszcze większa. Duży wpływ mają tu pojedyncze kryształy np. w bazalcie naturalnym oliwiny często zwietrzałe są mniej odporne chemicznie niż świeżo wydzielone oliwiny w stopie.

Stosowanie skałwa bazaltowego¹ daje najlepsze wyniki tam, gdzie materiał pracuje na ścieranie. Na szczególną uwagę zasługują wkładki skalwne w rurow-

ciągach do przesyłania podsadzki w przemyśle górniczym. Dużą oszczędność zużycia stali oraz lepsze parametry technologiczne pracy urządzeń uzyskuje się przez zastąpienie wykładzinami bazaltowymi blach stalowych przy różnego rodzaju zasobnikach, pochylniach, rynnach zsypanych, bębnach kulowych i in. Dzięki dużej odporności na działanie kwasów skałwto bazaltowe znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym.

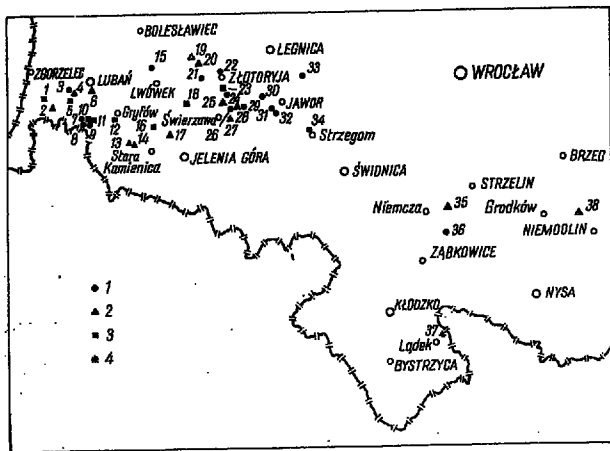
W 1954 r. został uruchomiony w Starachowicach pierwszy w kraju Zakład Topienia Bazaltu. Obecna produkcja wyrobów skalwnych w tym zakładzie wynosi ok. 5000 t rocznie, z tego ok. 75% stanowią różnego rodzaju płytki i kształtki, a resztę rury do przesyłania podsadzki w górnictwie węglowym. O dużym zapotrzebowaniu na wyroby ze skałwa bazaltowego przez przemysł świadczy pełny portfel zamówień na 2 lata z góry.

OGÓLNY PRZEGLĄD BAZALTÓW KRAJOWYCH

W Polsce bazalty występują głównie na Dolnym Śląsku, Dolnośląska formacja bazaltowa stanowi wschodni kraniec wielkiego pasma wylewów, rozciągającego się od okolic Morawskiej Ostrawy i Śląska Opawskiego, poprzez Śląsk Opolski, Sudety wraz z przedpołem do Górnych Łużyc i Saksonii.

Wystąpienia bazaltów na Śląsku można podzielić na trzy strefy: wschodnią, środkową i zachodnią. W strefie wschodniej wystąpienia tworzą izolowane grupy na Śląsku Opolskim (Góra Św. Anny, okolice Głubczyc). Strefa środkowa rozciąga się od Jawora poprzez Złotoryję i Świerżawę do Lwówka. Pomost

¹ Używany niekiedy termin „leżna kamienna” dla określenia topionych i rekrystalizowanych skał zastąpiono terminem „skalwto”, zaproponowanym przez prof. W. Mozyńskiego.



Ryc. 1. Ważniejsze złoża bazaltowe w Polsce.

1 — bazyalty oliwinowe, 2 — nefelinity oliwinowe, 3 — bazanity nefelinowe, 4 — limburgity. Lokalizacja złóż: 1 — Sułków, 2 — G. Tobała, 3 — Wzg. Liściaste, 4 — G. Bukowa, 5 — Zareba, 6 — Księginki, 7 — Skoki, 8 — Grabieszycze, 9 — Wzg. Gołębniak, 10 — Leśna, 11 — G. Światowid, 12 — Wieża, 13 — Rebiszów, 14 — Wzg. Opalin, 15 — Zerkowice, 16 — Wojciechów, 17 — Pilchowice, 18 — G. Ostrzyca, 19 — Grodziec, 20 — Mnisza Górka, 21 — Pielgrzymka, 22 — Złotoryja, 23 — G. Wilkołak, 24 — G. Trupień, 25 — G. Łysanka, 26 — G. Oścień, 27 — Rzeszówek, 28 — G. Czartowska Skala, 29 — G. Owczarek, 30 — Męcinka, 31 — G. Rataj, 32 — G. Bazaltowa, 33 — Mikołajowice, 34 — Strzegom, 35 — Żelowice-Kowalskie, 36 — Targowica, 37 — G. Szwedzkie Szańce, 38 — Gracze.

Fig. 1. More important basalt in Poland.

1 — olivine basalts, 2 — olivine nephelinites, 3 — nephelinitic basalts, 4 — limburgites. Location of deposits: 1 — Sułków, 2 — G. Tobała, 3 — Liściaste Hill, 4 — Bukowa Mt., 5 — Zareba, 6 — Księginki, 7 — Skoki, 8 — Grabieszycze, 9 — Gołębniak Hill, 10 — Leśna, 11 — Światowid Mt., 12 — Wieża, 13 — Rebiszów, 14 — Opalin Hill, 15 — Zerkowice, 16 — Wojciechów, 17 — Pilchowice, 18 — Ostrzyca Mt., 19 — Grodziec, 20 — Mnisza Górka, 21 — Pielgrzymka, 22 — Złotoryja, 23 — G. Wilkołak Mt., 24 — Trupień Mt., 25 — Łysanka Mt., 26 — Oścień Mt., 27 — Rzeszówek, 28 — Czartowska Skala Mt., 29 — Owczarek Mt., 30 — Męcinka, 31 — Rataj Mt., 32 — Bazaltowa Mt., 33 — Mikołajowice, 34 — Strzegom, 35 — Żelowice Kowalskie, 36 — Targowica, 37 — Szwedzkie Szańce Mt., 38 — Gracze.

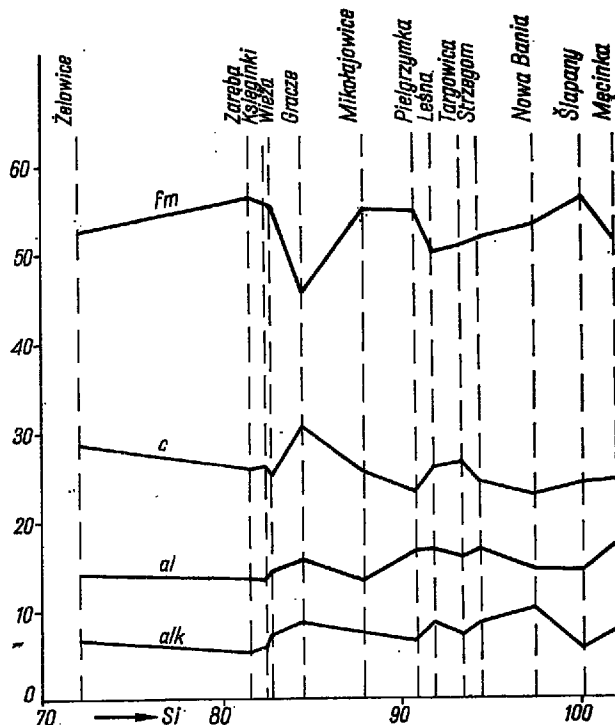
między strefą wschodnią i środkową stanowią wylewy w okolicach Strzelina i Niemczy oraz bardziej południowe wystąpienia koło Ładka. Do strefy zachodniej należą liczne wystąpienia w pasmie Jelenia Góra — Luban — Zgorzelec. Ogólny przebieg tego przerywanego pasma wystąpień bazaltowych ma kierunek z SE ku NW.

W bazaltach śląskich występuje oddzielność słupowa, kulista, płytowa i nieregularna. Bardzo często spotyka się oddzielność poprzeczną, dzielącą słupy na czony od kilku centymetrów do kilku metrów grubości. Systematyczne badania petrograficzne bazaltów śląskich przeprowadzone przez T. Wojnę i Z. Pentlakową (7) pozwoliły wyodrębnić 4 główne typy bazaltów:

- odmiany plagioklazowe (głównie bazyalty oliwinowe),
- odmiany nefelinowe (głównie nefelinity oliwinowe),
- odmiany plagioklazowo-nefelinowe (głównie bazanity nefelinowe),
- odmiany piroksenowe (głównie limburgity).

Najliczniej reprezentowane są odmiany plagioklazowe (53 wystąpienia). Na drugim miejscu, co do liczby wystąpień znajdują się nefelinity oliwinowe (50 wystąpień), następnie bazanity nefelinowe (26 wystąpień). Odmiany piroksenowe zanotowano w ośmiu miejscach. Znalaziono trzy miejsca, w których między innymi wystąpiły odmiany melilitowe.

Nefelinity oliwinowe i bazanity nefelinowe występują przeważnie w pasmie Jelenia Góra — Luban



Ryc. 2. Petrochemiczna charakterystyka badanych bazaltów (na podstawie współczynników Niggliego).

Fig. 2. Petrochemical characteristics of basalts (on the basis of Niggli's coefficients).

— Zgorzelec oraz w okolicy Niemczy, natomiast bazyalty oliwinowe przeważają na obszarze Jawor — Złotoryja — Świerzawa. Zdarza się niekiedy, że w tym samym kamieniołomie lub odkrywcze występują obok siebie różne odmiany bazaltów.

Megaskopowy wygląd bazaltów śląskich jest przeważnie monotony bez względu na różnice w składzie chemicznym i mineralnym. Są to skały czarne lub bardzo ciemnoszare, zwykle o strukturze afanitowej lub drobnoporfirowej. Lokalnie trafiają się odmiany o widocznej gołym okiem strukturze drobnodolorytowej. We wszystkich odmianach bazaltów śląskich występują liczne prakrystalizaty oliwinu. Często spotyka się prakrystalizaty augitu, natomiast rzadko prakrystalizaty hornblendy. Regułą jest tekstura zupełnie zbita i masywna. Spotyka się lokalne odmiany dziurkowane i pęcherzykowate oraz z gniazdami i żyłkami rozmaitych zeolitów. Oliwin jest niekiedy rozłożony tworząc zielonkawe agregaty serpentynu lub rdzawoczerwony iddyngsynt.

Pseudomorfozy iddyngsyntu po oliwinie występują poza tym w skałach zupełnie świeżych. Przez dłuższe leżenie na powietrzu lub w glebie pseudomorfozy po oliwinach ulegają wylugowaniu pozostawiając charakterystyczne dziurki. Z punktu widzenia użyteczności technicznej ujemną cechą niektórych bazaltów śląskich jest łatwość podlegania tzw. zgorzeli słonecznej, wskutek której skały po krótkim nawet leżeniu pokrywają się szarymi plamkami, a następnie dzielą na nieforemne grudki, łatwo rozsypujące się pod słabym naciskiem.

W ciele skalnym główny składnik stanowi augit. Tylko w niektórych przypadkach dorównuje mu ilość plagioklaz lub nefelin. Magnetyt jest obecny we wszystkich badanych bazaltach.

Na terenie Dolnego Śląska i Śląska Opolskiego czynnych jest około 15 kamieniołomów bazaltu. Są to przeważnie kamieniołomy o większych zasobach materiału skalnego. Poza tym wiele odkrywek jest

Tabela I
PODZIAŁ ZŁÓŻ BAZALTOWYCH
NA TERENIE ŚLĄSKA DOLNEGO I OPOLSKIEGO

Rodzaj złożeń	Ogólna liczba	W tym			
		bazalty oliwinowe	nefelinity oliwinowe	bazanity nefelinitowe	limburgity i augityty
Kamieniołomy czynne	15	5	6	4	—
Złożeń wielkie	11	5	3	3	—
Złożeń średnie	12	6	4	1	1
Złożeń małe	99	37	37	18	7
Razem	137	53	50	26	8

Tabela II
WAŻNIEJSZE MIEJSCA WYSTĄPIEŃ
BAZALTÓW OLWINOWYCH

Nazwa miejscowości lub złożeń	Powiat	Uwagi
Pielgrzymka	złotoryjski	złoże eksploatowane
Targowica	zabkowicki	" "
Mikołajowice	legnicki	" "
Złotoryja	złotoryjski	" "
Męcinka	jaworski	" "
Góra Trupień k. Kondratowa	złotoryjski	złoże wielkie nieeksp. rez. dla zakładu w Krzeniowie
Wzg. Liściaste	lubański	złoże wielkie nieeksp. rez. dla zakładu w Zarebie
Grabieszycy	lubański	złoże wielkie nieeksp. rez. dla zakładu w Leśnej
Zerkowice	lwówecki	złoże wielkie nieeksp.
Wzg. Gołębnik k. Leśnej	lubański	" " "
Góra Owczarek k. Pomocznego	jaworski	złoże średnie
Góra Oścień k. Kondratowa	złotoryjski	" "
Strzegom odkr. w Żółkiewce	świdnicki	" "
Góra Rataj k. Myśliborza	jaworski	" "
Góra Bazaltowa k. Paszowic	jaworski	" "
Wzg. Skoki k. Smolnika	lubański	" "

eksploatowanych do celów lokalnych przez poszczególne rejonów eksploatacji dróg publicznych. Sporo jest również złóż bazaltowych o dużych zasobach kamienia nieeksploatowanego albo z powodu braku dobrego dojazdu, lub też z powodu zaliczenia złożeń do obiektów podlegających ochronie.

Tabela III
WAŻNIEJSZE MIEJSCA WYSTĄPIEŃ
NEFELINITÓW OLWINOWYCH

Nazwa miejscowości lub złożeń	Powiat	Uwagi
Żelowice-Ko-walskie	strzebiński	złoże eksploatowane
Pilechowice	lwówecki	" "
Rębiszów, łom w Proszowej	lwówecki	" "
Księginki	lubański	" "
Sulików, łom na G. Ognista	lubański	inne odmiany bazaltów występują również
Bukowa Góra	lubański	złoże wielkie nieeksp. rez. dla zakładu w Księginkach
Góra Łysanka k. Bieguszowa	złotoryjski	złoże eksp. dla zakładu w Krzeniowie
Grodziec	złotoryjski	złoże wielkie nieeksp.
Wzg. Opalin k. Kłopotnicy	lwówecki	" " "
G. Czartowska	jaworski	złoże średnie, pod ochroną
Skala k. Pomocnego	złotoryjski	" "
Rzeszówek	złotoryjski	" "
Mnisza Górka k. Grodzca	złotoryjski	złoże średnie, pod ochroną
G. Toboła w Radzimowie	lubański	złoże średnie, rez. dla zakładu w Leśnej

Z punktu widzenia wielkości zasobów J. Samujłło (4) podzielił złożeń bazaltowych nieeksploatowanych w sposób ciągły na trzy grupy:

- złożeń wielkie — o zasobach ponad 10 mln t,
- złożeń średnie — o zasobach od 2 do 10 mln t,
- złożeń małe — o zasobach poniżej 2 mln t.

W tabeli I podano liczby złóż bazaltowych z podziałem uwzględniającym ich wielkości oraz odmiany petrograficzne.

W niektórych złożeń, jak już wspomniano wyżej, występuje kilka odmian bazaltów.

W tabelach II—IV podane są najważniejsze miejsca wystąpień bazaltów na terenie Śląska Dolnego i Opolskiego z podziałem na odmiany petrograficzne (patrz również ryc. 1).

PRZEGLĄD BAZALTÓW OBJĘTYCH BADANIAM I
ODLEWNICZYMI

Przyjęta w Polsce czeskosłowacka technologia wytwarzania wyrobów ze skałkiwa bazaltowego stawia surowcowi wysokie wymagania. Z punktu widzenia przydatności technologicznej surowiec skalny powinien spełniać następujące warunki:

- łatwą topliwość,
- małą lepkość odlewniczą,
- krystalizować równomiernie, drobno i możliwie szybko,
- nie wykazywać skłonności do spękań zarówno w procesie studzenia, jak i po zakończeniu procesu technologicznego.

Głównym parametrem decydującym o przydatności skały do celów petrograficznych jest jej skład

SKŁAD CHEMICZNY BADANYCH BAZALTÓW (W % WAG.)

	Żelowice ¹	Księginki ²	Gracze ¹	Zaręba ²	Wieża ²	Mikołajowice ¹	Leśna ¹	Pielgrzymka ¹	Strzegom ³	Targowica ²	Męcinka ²
SiO ₂	39,45	42,53	42,11	42,39	42,87	44,69	44,70	44,89	45,88	45,91	46,78
TiO ₂	2,24	2,04	2,16	2,06	2,48	1,37	1,73	2,48	2,15	1,92	2,31
Al ₂ O ₃	12,65	11,53	13,04	11,82	12,13	11,21	13,54	13,78	13,52	13,11	13,30
Fe ₂ O ₃	5,12	5,14	6,49	4,53	4,12	4,95	4,19	5,10	3,86	4,67	5,47
FeO	6,01	6,43	3,78	7,02	8,18	8,47	7,01	6,15	7,90	7,03	6,87
MnO	0,24	0,20	0,23	0,20	0,22	0,25	0,28	0,25	0,22	0,19	0,23
MgO	13,00	12,84	9,69	13,21	12,33	11,25	10,12	11,90	10,32	10,45	8,94
CaO	14,24	12,36	14,39	12,34	11,76	11,94	11,55	10,55	10,81	12,04	10,39
Na ₂ O	2,85	2,65	3,55	2,30	2,79	2,95	3,12	2,55	3,46	2,98	2,93
K ₂ O	1,95	0,61	1,06	0,69	1,29	1,31	1,57	1,04	0,95	0,88	0,95
P ₂ O ₅	1,82	0,77	1,21	0,86	1,02	1,35	0,71	0,55	0,80	0,77	0,98
straty praż.	1,90	3,28	2,23	3,04	1,06	0,38	1,32	0,90	0,80	0,53	0,71
Suma	100,71	100,38	99,94	100,46	100,27	100,12	99,84	100,14	100,67	100,48	99,86

¹ Wartości średnie z dwóch analiz wyk. w Politechnice Warszawskiej oraz w Instytucie Szklarskim w Hradec Kralove, CSRS;

² Analiza wykonana w Politechnice Warszawskiej;

³ Analiza wykonana w Instytucie Szklarskim w Hradec Kralove.

Tabela IV

WAŻNIEJSZE MIEJSCA WYSTĄPIEŃ
BAZANITÓW NEFELINOWYCH I LIMBURGITÓW

Bazanity nefelinowe

Nazwa miejscowości lub złoża	Powiat	Uwagi
Gracze	niemo-dliński	złożo eksploatowane, występują również nefelinity oliwinowe
Wieża	łubański	złożo eksploatowane
Leśna, łom na wzg. Wysoka	łubański	"
Stróża	łubański	występują również bazalty oliwinowe
Zaręba, łomy w Łomnej	łubański	złożo eksploatowane, występują również nefelinity oliwinowe
G. Wilkołak k. Wilkowa	złoty-ryjski	złożo wielkie, pod ochroną
G. Ostrzyca k. Proboszczowa	złoty-ryjski	złożo wielkie, pod ochroną
G. Światowid k. łomu Leśna	łubański	złożo wielkie, pod ochroną
Wojciechów	lwó-wecki	złożo średnie, występują również limburgity
Limburgity		
Nazwa miejscowości lub złoża	Powiat	Uwagi
Wzg. Szwedzkie Szańce k. Lutyni	by-strzycki	złożo średnie

Tabela VI

KLASYFIKACJA PETROGRAFICZNA
BADANYCH BAZALTÓW

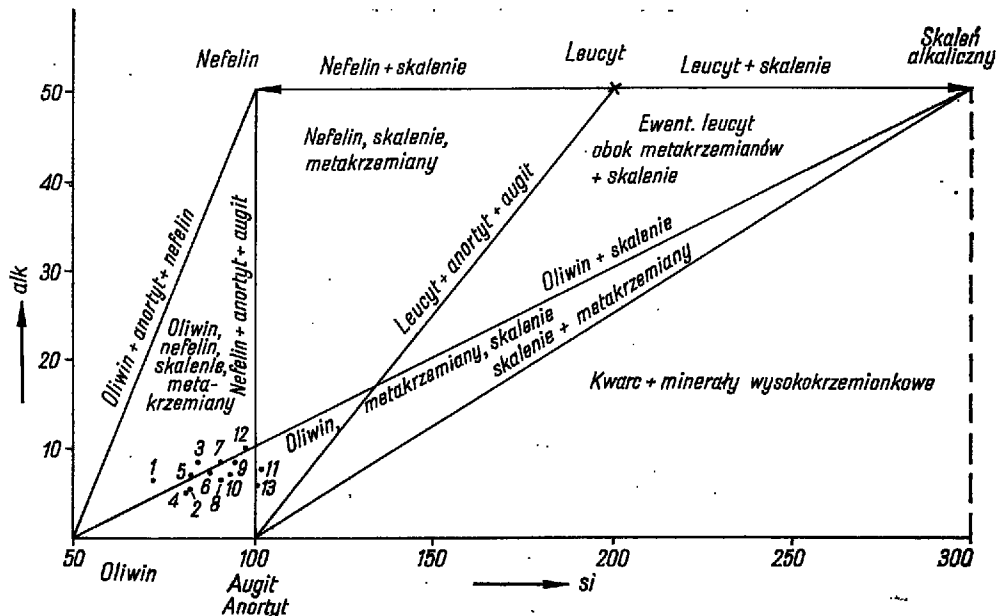
Nazwa złoża	Zawartość SiO ₂ w % wag.	Nazwa petrograficzna skały
Żelowice	39,45	I. Nefelinit oliwinowy
Księginki	42,53	
Gracze	42,11	II. Forma przejściowa od nefelinitu oliwinowego do bazanitu nefelinowego ¹
Zaręba	42,39	III. Bazanit nefelinowy
Wieża	42,87	
Mikołajowice	44,69	IV. Forma przejściowa od bazanitu nefelinowego do bazaltu oliwinowego ²
Leśna	44,70	
Pielgrzymka	44,89	
Strzegom	45,88	V. Bazalt oliwinowy.
Targowica	45,91	
Męcinka	46,78	

¹ Ze względu na znikomą ilość plagioklastu skałę tę nazywa się w niniejszej pracy nefelinitem oliwinowym.

² Ze względu na znikomą ilość nefelinitu skałę tę nazywane są w niniejszej pracy bazaltami oliwinowymi.

mineralny i chemiczny. Wybrany surowiec powinien jednak spełniać jeszcze inne ważne wymagania, jak:

e) powinien być jednorodny, tzn. skład skały w różnych miejscach kamieniołomu powinien być możliwie stały i bez obcych wtrąceń (np. bez wtrąceń kwarcu, który w procesie technologicznym topienia pozostaje niestopiony, dostaje się z lawą do odlewu powodując później jego pęknięcie),



Ryc. 3. Współzależności parametrów si i alk dla teoretycznego składu niektórych minerałów skałotwórczych oraz dla badanych bazaltów.

1 — Żelowice, 2 — Księginki, 3 — Gracze, 4 — Zareba, 5 — Wieża, 6 — Mikołajowice, 7 — Leśna, 8 — Pielgrzymka, 9 — Strzegom, 10 — Targowica, 11 — Męcinka, 12 — Nowa Bania, 13 — Ślapany.

Fig. 3. Relations between si and alk parameters for theoretical composition of certain rock-building minerals and for basalts under examinations.

1 — Żelowice, 2 — Księginki, 3 — Gracze, 4 — Zareba, 5 — Wieża, 6 — Mikołajowice, 7 — Leśna, 8 — Pielgrzymka, 9 — Strzegom, 10 — Targowica, 11 — Męcinka, 12 — Nowa Bania, 13 — Ślapany.

Tabela VII
WSPÓŁCZYNNIKI NIGGLIEGO BADANYCH BAZALTÓW

	si	al	fm	e	alk
Żelowice	72,0	13,6	52,0	27,9	6,5
Księginki	82,6	13,2	55,4	25,7	5,7
Gracze	84,5	15,3	45,5	30,9	8,3
Zareba	81,6	13,4	56,0	25,4	5,1
Wieża	82,7	13,8	55,1	24,3	6,8
Mikołajowice	87,9	13,0	54,6	25,1	7,3
Leśna	91,8	16,4	49,9	25,4	8,3
Pielgrzymka	91,0	16,4	54,3	22,9	6,4
Strzegom	94,5	16,4	51,6	23,9	8,2
Targowica	93,5	15,7	51,0	26,3	7,0
Męcinka	102,1	17,0	51,2	24,3	7,6

Tabela VIII
KLASYFIKACJA BADANYCH BAZALTÓW
NA PODSTAWIE WARTOŚCI
PARAMETRU NIGGLIEGO „si”

Numer grupy	Wartość współczynnika Nigglego	Bazalt należący do danej grupy (wg złoża)
I	$si < 80$	Żelowice
II	$80 < si < 85$	Zareba, Księginki, Wieża, Gracze
III	$85 < si < 90$	Mikołajowice
IV	$90 < si < 95$	Pielgrzymka, Leśna, Targowica, Strzegom
V	$95 < si < 100$	—
VI	$si > 100$	Męcinka

f) mieć strukturę niezbyt gruboziarnistą (większe wzrostki utrudniają topienie; szczególnie niekorzystne są duże prakryształ oliwinu),

g) odznaczać się świeżością (bazalt zwiędziały ze zmianami morfologicznymi i zgorzelą słoneczną nie może być użyty jako surowiec petrugiczny).

Biorąc pod uwagę dodatkowo dostatecznie duże zasoby liczba złóż, z których skały mogły być wybrane do badań nie była zbyt wielka. Wstępny wybór dokonano na podstawie porównania petrograficznego dwóch surowców czechosłowackich (dokładnie przebadanych zarówno w skali laboratoryjnej, półtechnicznej, jak i w przemysłowym procesie wytwarzania odlewów — 2) z bazaltami krajowymi oraz na podstawie wyników badań laboratoryjnych S. Szarrasa nad sześcioma bazaltami śląskimi (6).

Badaniami petrograficznymi, chemicznymi oraz odlewniczymi w skali laboratoryjnej, półtechnicznej i częściowo przemysłowej objęto skały z następujących złóż: Żelowice, Księginki, Gracze, Zareba, Wieża, Mikołajowice, Leśna, Pielgrzymka, Strzegom (złoża w Żółkiewce), Targowica, Męcinka. Skład chemiczny badanych bazaltów przedstawiony jest w tabeli V.

Najistotniejszym składnikiem mineralnym przebadanych skał okazał się augit, stanowiący około 40–60% ciasta skalnego. Zawartość magnetytu wynosi około 10%, zaś oliwinu waha się od 10 do 15%. Resztę stanowi nefelin i średniokwaśny plagioklaz. Stosunki ilościowe tych dwóch ostatnich minerałów decydują o charakterze skały. W przebadanych bazaltach występują zarówno typowe odmiany nefelinowe, jak i plagioklazowe oraz odmiany pośrednie z przewagą jednego lub drugiego składnika. Klasyfikacja petrograficzna tych skał przedstawiona jest w tabeli VI.

KRYTERIA PRZYDATNOŚCI PETRURGICZNEJ

Na podstawie wyników doświadczeń odlewniczych i badań mikroskopowych skaliwa otrzymanego w tychże doświadczeniach uznano za petrugicznie przydatne skały grupy IV, tj. skały stanowiące formę przejściową od bazanitów nefelinowych do bazaltów oliwinowych oraz skały grupy V, tj. bazalty oliwinowe. Nie wykluczona jest również przydatność skał grupy III, tj. bazanitów nefelinowych, szczególnie do

wytwarzania wyrobów skaliniowych o niezbyt dużych grubościach. Zawartość krzemionki w tych skałach nie powinna przekraczać zakresu 43—47% wagowych.

Wartości współczynników Niggliego dla badanych bazaltów podane są w tabeli VII, natomiast zależności poszczególnych parametrów al , fm , c i alk od parametru si — na ryc. 2. Ryc. 3 przedstawia współzależności parametrów alk i si dla pospolitych minerałów skałotwórczych (według składu teoretycznego — 1). Na wykresie tym naniesiono również punkty odnoszące się do badanych bazaltów. Można z łatwością zauważyć, że parametrem pozwalającym najlepiej odróżnić jedną skałę od drugiej jest współczynnik si . Biorąc pod uwagę ten najistotniejszy parametr rozpatrywane bazalty można podzielić na sześć grup (tab. VIII).

Do wyrobu skaliwa na skałę przemysłową okazały się przydatne bazalty o parametrze si leżącym w zakresie 85—100, przy czym bazalty o współczynniku si bliskim skrajnej mniejszej wartości granicznej odznaczają się lepszą leżnością i skłonnością do łatwej krystalizacji, a więc predystynowane są raczej do wyrobu przedmiotów cienkich, bazalty zaś o współczynniku si bliskim wartości 100, ze względu na małą zdolność do krystalizacji, powinny nadawać się do wyrobu przedmiotów grubościennych.

Zmiany procesu technologicznego mogą oczywiście rozszerzyć zakres skał nadających się do wyrobu skaliwa, niniejsze rozważania dotyczą jednak wyłącznie przydatności petrugicznej bazaltów przetwarzanych na skaliwo metodą najprostszą, polegającą m. in. na wlewaniu lawy do form ziemnych i dla tej technologii zakres stosowalności bazaltów jest ograniczony powyższymi przytoczonymi skrajnymi wartościami parametrów Niggliego si .

Reasumując, z krajowych surowców bazaltowych za nadające się do celów odlewniczych należy uznać następujące skały:

- 1) bazalt oliwinowy z Leśnej,
- 2) bazalt oliwinowy z Targowicy,
- 3) bazalt oliwinowy z Pielgrzymki,
- 4) bazalt oliwinowy z Mikołajowic (obecnie używany do produkcji skaliwa),
- 5) bazalt oliwinowy ze Strzegomia.

Z wyjątkiem bazaltu ze Strzegomia wymienione wyżej skały pochodzą z kamieniołomów eksploatowanych na skałę przemysłową. Stosowanie surowca z Pielgrzymki jest ograniczone dużą niejednorodnością złoża, natomiast skały z Targowicy — istnieniem spo-

rych partii zwietrzałych. Łom w Leśnej, z którego dostarczano skałę do produkcji skaliwa przez 10 lat został w 1965 r. wyczerpany, a zasoby kamieniołomu w Mikołajowicach nie należą do zbyt bogatych. W tej sytuacji dalsze poszukiwania odpowiedniego surowca petrugicznego są ciągle aktualne.

Do złóż bazaltu oliwinowego o wielkich zasobach, stanowiących rezerwę dla czynnych zakładów, a więc takich, z których eksploatacją można liczyć się w przyszłości, należą:

- 1) Grabieszycze (rezerwa dla zakładu w Leśnej),
- 2) Wzgórze Liściaste² (rezerwa dla zakładu w Zarębie),
- 3) Góra Trupień (rezerwa dla zakładu w Krzeniowie),
- 4) Bukowa Góra² vel Bukowiec (rezerwa dla zakładu w Księginkach).

W tym ostatnim przypadku obok odmian nefelinowych znaleziono bazalty oliwinowe. Zawartość SiO_2 obliczona na podstawie czterech analiz wynosi 43,36% wag. (3). Skały z wyżej wymienionych złóż powinny być przeznaczone do dalszych badań pod względem ich użyteczności do celów odlewniczych.

² Pokrywy lawowe w Lesie Lubańskim (Wzgórze Liściaste, Bukowa Góra) zalegają na przestrzeni paru kilometrów kwadratowych i mierzą ponad 25 m grubości (5).

LITERATURA

1. Burri C. — Petrochemische Berechnungsmethoden auf Aquivalenter Grundlage. Bazylea i Stuttgart 1959.
2. Kopecký L., Voldán J. — Krystalizace tavnych hornin. Praga 1959.
3. Praca zbiorowa pod red. A. Łaskiewicza — Katalog analiz chemicznych skał i minerałów Polski, cz. II. Prace IG. t. XXVI. 1961.
4. Samujłło J. — Prz. techn. 1953, nr 74, 479.
5. Smulikowski K., Teisseyre H., Oberc J., Jahn A. — Geologia Regionalna Polski, Sudety III/2. (Kraków 1960.
6. Szarras S. — Zeszyty Nauk. Polit. Warsz. Chemia, 1954, nr 1.
7. Wojno T., Pentlakowa Z. — Materiały niepublikowane.

SUMMARY

Valuable mechanical properties of natural basalt are responsible for a fact that this rock has long ago been used as road material of high quality. The application of basalt on a larger scale was not possible, mainly due to certain difficulties related to its dressing in obtaining more complicated forms. A product of any form can be obtained only by its melting and casting.

The article presents a review of domestic basalts. In Poland, basalts occur mainly in the Lower Silesian area. Systematic petrographical examinations of the Silesian basalts allowed us to distinguish the following 4 types: a — plagioclase, b — nepheline, c — plagioclase-nepheline and d — pyroxene varieties.

About 15 basalt quarries do work in the Lower Silesia and Opole Silesia areas, characterized by rich reserves of rocky materials. The basalts discussed in the present paper are classified on the basis of Niggli's parameter "si", and this allows us to determine their petrugical usability.

РЕЗЮМЕ

Благодаря своим высоким механическим качествам базальты издавна представляли первосортный дорожный материал. Однако использование базальтов для получения материалов более сложной формы было ограничено трудностью обработки. Изделия произвольной формы можно получить единственно путем расплавления породы и литья в соответствующие формы.

В статье дается обзор базальтов, распространенных на территории Польши, главным образом в Нижней Силезии. На основании петрографических данных выделяются 4 типа базальтов: а) плагиоклазовые, б) нефелиновые, в) плагиоклаз-нефелиновые, г) пироксеновые базальты.

На территории Нижней Силезии и Опольской Силезии имеется около 15 действующих карьеров по добыче базальтов, располагающих довольно крупными запасами. Рассматриваемые базальты были классифицированы на основании величины параметра Ниггли „si”, что дало возможность определить их петругическую пригодность.