

Marmur Sliudianka z obwodu Irkuckiego (Rosja)

Jacek Rajchel*

The Sludyanka marble from the Irkutsk region (Russia). *Prz. Geol.*, 50: 1165–1168.

Summary. The Sludyanka marble is an Archean rock, occurring near the locality of Sludyanka, in the Irkutsk district of Russia, on the SW end of Baikal Lake. The most commonly utilized variety of this marble is pink, mainly as polished, indoor and outdoor slabs, and also in sepulchral masonry. The white and bluish Sludyanka varieties, of similar use in the past, are currently crushed to marble chips for manufacturing artificial stones (*lastrico*). Both varieties have been widely used in the Irkutsk district, Buriat district, in Moscow, and in Poland Cracow (including).

Key-words: Archean, Baikal fold system, Sludyanka marble, decorative stone

Artykuł został napisany w celu scharakteryzowania marmuru o nazwie Sliudianka. Występuje on w obwodzie Irkuckim Rosji i jest stosowany jako kamień dekoracyjny, m.in. w Polsce. Są to różowe, białe i biało-niebieskawe marmury eksploatowane w rejonie miejscowości Sliudianka na SW brzegu jeziora Bajkał (Mitrofanow & Szpanow, 1970; Acagorcjan i in., 1983). Zarówno w miejscu ich wydobywania, jak i w Irkucku, są one powszechnie stosowanym surowcem kamiennym. Marmury te najkorzystniej prezentują się na wypolerowanej powierzchni, stąd głównie znajdują zastosowanie jako kamień dekoracyjny w postaci szlifowanych i polerowanych płyt na zewnętrzne i wewnętrzne posadzki, oblicowanie budynków, schody, pomniki, pamiątkowe płyty, nagrobki, a także elementy architektury ogrodowej i wyroby dekoracyjne. Stosowane są także w postaci mniej lub bardziej ukształtowanych elementów architektonicznych na fasady budynków, podmurówki, cokoły, ozdobne murki itp., a także jako kruszywo dekoracyjne.

Sliudianka, to 30-tysięczne, przemysłowe miasteczko, którego nazwa ma geologiczną etymologię. Była ona od XVII w. do lat siedemdziesiątych XX w. głównym ośrodkiem wydobywania miki (flogopitu) w byłym ZSRR, stąd jego nazwa (ros. *sljuda*–mika). Zachowała się opuszczona, podziemna kopalnia tego minerału, w której występują bajecznych rozmiarów kryształy tej miki, a także wielkie okazy apatytu. Najlepiej jednak nie zapuszczać się do niej bez doświadczonego przewodnika i ciepłej odzieży, gdyż przecina ona warstwę wiecznej marzłoci.

Rejon występowania marmuru Sliudianka znajduje się w obrębie gór Chamar–Daban. Rozciągają się one od rzeki Irkut na zachodzie po dolinę Selengi na wschodzie, na długości ok. 400 km przy szerokości do 80 km (Witczuk & Pagacz, 2000). Geologicznie obszar ten znajduje się na południowym skraju platformy syberyjskiej i należy do bajkalskiego systemu fałdowego, obejmującego najbliższe otoczenie jeziora Bajkał, łącznie z wyspą Olchon i półwyspem Święty Nos. Obszar ten jest zbudowany z skał archaicznych i proterozoicznych, lokalnie przykrytych kenozoicznymi bazaltami i plejstoceniowymi osadami pochodzenia lodowcowego (Nalivkin i in., 1965; Sałop,

1964; Żamojda i in., 1968). Marmur Sliudianka związany jest ze skałami archaicznymi, występującymi w szerokim otoczeniu Sliudianki (ryc. 1) w obrębie, tzw. bloku Chamar–dabańskiego.

W obrębie utworów archaicznych wyróżnia się na wschodnim brzegu Bajkału dwie serie:

□ tałaczańska — zbudowaną z amfibolitów, amfibolitych gnejsów, oraz granitów i migmatytów, miąższości powyżej 6 tys. m;

□ światonoską — dla której charakterystyczne są utwory węglanowe, i w której wydzielona jest grupa:

- dolna — kriestowa, złożona z marmurów i erlanów zawierających grafit, z przewarstwieniami amfibolitów, gnejsów, metamorficznych łupków piroksenowych i kwarcytów, miąższości 1000–1200 m;

- górna — katkowska, zbudowana głównie z gnejsów i amfibolitów, z przewarstwieniami marmurów, metamorficznych łupków diopsydowych i kwarcytów, miąższości powyżej 4 500 m.

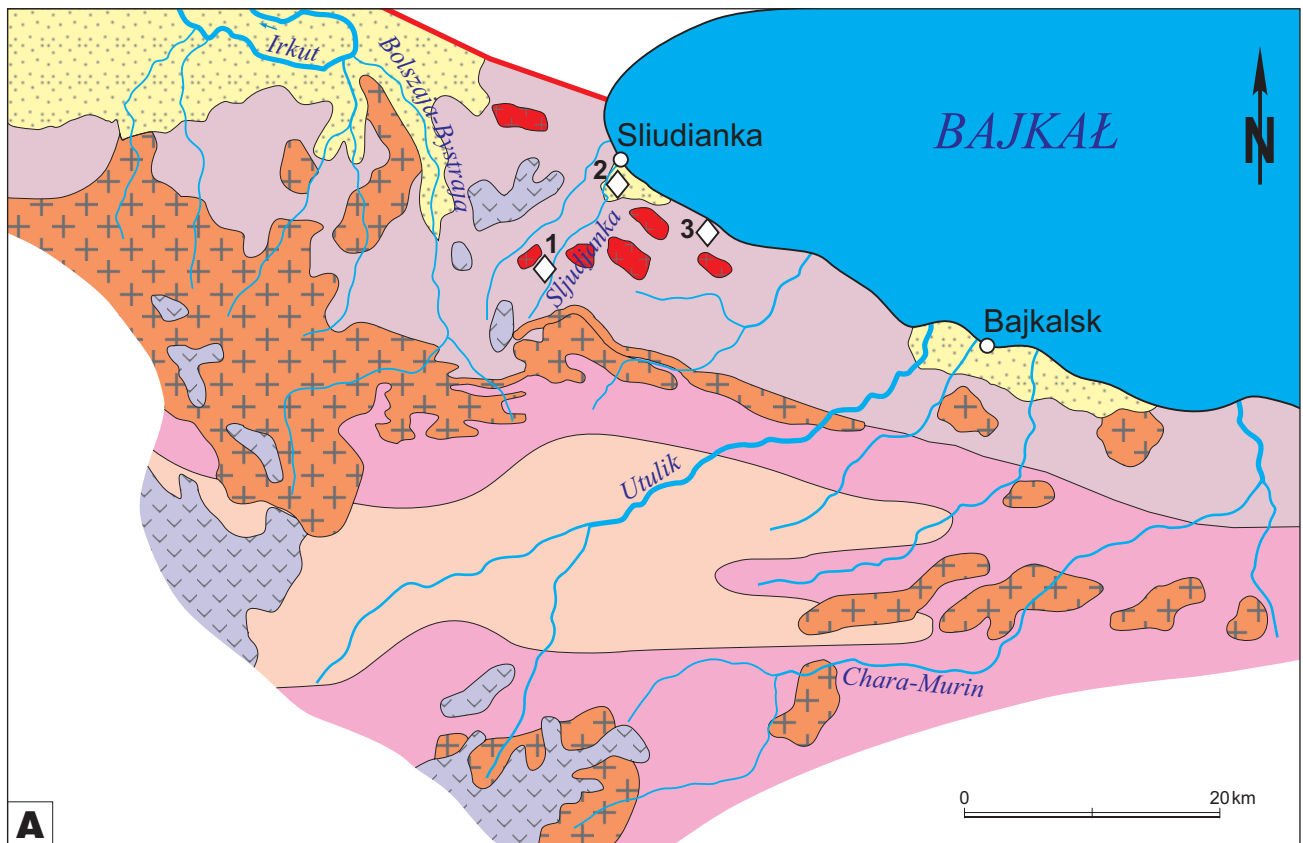
Po zachodniej stronie Bajkału, i na wyspie Olchon występuje głównie seria światonoska, określana tu także jako kompleks lub nadgrupa priolchońska. Odpowiada ona grupie katkowskiej ze wschodniego brzegu Bajkału i zawiera w stropie nieobecne tam marmury.










Według innego podziału (Sałop, 1964) rejon Sliudianki jest zaliczany do tzw. południowego Przybajkała, w którym wydzielono dwie serie: starsza z nich — szaryżałgajska to odpowiednik stratygraficzny serii tałaczańskiej, a młodsza — sliudainska jest korelowana z serią światonoską (ryc. 1). W najbliższych okolicach Sliudianki serie te różnią się nieco petrograficznie od ich szerzej rozprzestrzenionych odpowiedników.

W utworach rejonu Sliudianki wyróżniono także wiele facji regionalnego metamorfizmu (Jelizariew, 1964), takich jak: facja zielonych łupków, almandynowo-amfibolitywa z subfacją staurolitowo-andaluzytowo-kwarcową, almandynowo-mikowa i sylimanitowo-almandynowa oraz granulitowa.

W najbliższej okolicy Sliudianki znajdują się trzy wielkie, stokowe, wielopoziomowe kamieniołomy marmurów. W dwu z nich są eksploatowane białe odmiany marmuru, w trzecim — różowa. Pierwszy z kamieniołomów, o nazwie Pieriewał, jest usytuowany na lewym zboczu płynącej przez Sliudiankę rzeczki o tej samej nazwie, w odległości ok. 10 km od brzegu Bajkału. Drugi — Dynamitnyj, znajduje się na prawym brzegu tej rzeczki w samej Sliudjance. Trzeci kamieniołom — Burowszczina, gdzie wydobywana

*Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; jrajchel@geolog.geol.agh.edu.pl



-  luźne osady kenozoiczne
loose Cenozoic deposits
-  kenozoiczne bazalty
Cenozoic basalts
-  postarchaiczne granity
Postarchaic granite
-  warstwy bitudżińskie /górny proterozoik/
Bitudgin beds /Upper Proterozoic/
-  warstwy hangarulskie /dolny proterozoik/
Hangarul beds /Lower Proterozoic/
-  archaiczne alaskity
Archaic alaskite
-  seria sliudzińska /archaik/
Sludyanka series /Archaic/
-  kamieniołom
quarry
-  główny rozłam sajański
main Sajan fault



Ryc. 1. Mapa geologiczna okolic Sliudianki (wg Naljetowa, 1961 i Jelizariewa, 1964, zmienione, uproszczone)
Fig. 1. Geological map of the Sludyanka area (after Nalyetov, 1961 and Jelizaryev, 1964, altered and simplified)

jest różowa odmiana marmuru, jest zlokalizowany nad brzegiem Bajkału, 8,5 km na wschód od Sliudianki, w odległości 135 km od Irkucka (ryc. 1, 2*).

Marmur Sliudianka, eksploatowany w kamieniołomie Dynamitny i Pierjewal, jest skałą o zróżnicowanych odcie-

niach białej barwy; w cienkich płytach jest przeświecający. Przeważnie jest to marmur śnieżnobiały, jednorodny, o

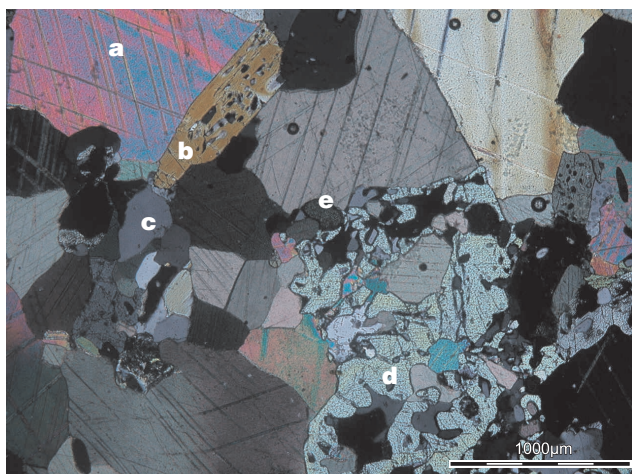
*Ryc. 2 patrz I str. okładki

Tab. 1. Skład chemiczny różowej Sliudianki z kamieniołomu Burowszczina (wg Acagorcjan i in., 1983)

Table 1. Chemical composition of the pink Sludyanka marble from the Burovshstchina Quarry (after Acagorcjan et al., 1983)

Składnik	% wag
SiO ₂	10,55
TiO ₂	0,17
Al ₂ O ₃	2,00
Fe ₂ O ₃	0,89
FeO	0,16
CaO	48,30
MgO	0,53
Na ₂ O	0,15
K ₂ O	0,21
SO ₃	ślady (traces)
Straty prażenia	37,18

cieplej tonacji i drobno-, średnio- lub gruboblastycznej teksturze. Rzadziej występuje odmiana marmuru lekko niebieskawego, z deseniem w postaci szerokich, rozplywających się smug jaśniejszej barwy. Marmury te, w pierwszym ze wspomnianych kamieniołomów, zawierają regularne kryształy zielonego apatyty osiągnące do kilkunastu centymetrów długości. W drugim kamieniołomie występują wielkie kryształy błękitnego kalcytu i znacznie rzadszy spinel krwistoczerwonej barwy. W obu przypadkach zawierają one podobne domieszki, którymi są: diopsyd, zastępowany przez tremolit, plagioklaz, kwarc, skapolit, pseudomorfozy oliwinu, gniazdowe skupienia



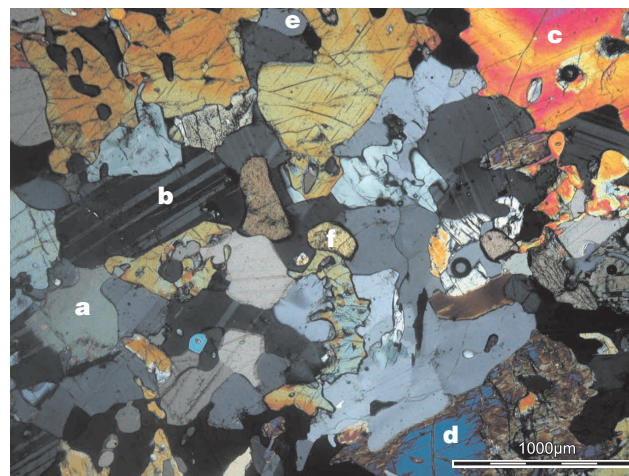
Ryc. 3. Mikrofotografia różowego marmuru Sliudianka z kamieniołomu Burowszczina. Wśród ziarn grubokryształicznego kalcytu (a) widoczny: tremolit (b), kwarc (c), klinozoiżyt (d) i tytanit (e)

Fig. 3. Photomicrograph of the pink variety of the Sludyanka marble from the Burovshstchina quarry. Among the grains of coarse-crystalline calcite (a) there are grains of tremolite (b), quartz (c), clinozoisite (d) and titanite (e)

serpentynowe i blaszki chlorytu magnezowego. W obu kamieniołomach występują także przeławiczenia innych skał. W pierwszym z nich są to przeważnie skały wapniowo-krzemionkowe, składające się głównie z hornblendy i skapolitu, w drugim — gnejsy, zbudowane z plagioklazu, kwarcu i granatu, a w mniejszych ilościach z biotyty, syliumanitu, spinityzowanego kordierytu i minerałów nieprzezroczystych.

Biały marmur Sliudianka posiada wytrzymałość na ściskanie rzędu 130 MPa, ścieralność 0,6 g/cm², wielkość uzyskiwanych bloków do 1 m³, ciężar właściwy 2670 kg/m³. Jest on skałą łatwo poddającą się obróbce i przyjmującą poler wysokiej jakości. Biała odmiana marmuru Sliudianka nie jest obecnie wykorzystywana w postaci kamienia ciętego i polerowanego, ale znalazła zastosowanie do produkcji lastrykowego grys. Innym sposobem jej wykorzystania jest pokrywanie zewnętrznych ścian budynków nieforemnymi fragmentami tej skały o różnych gabarytach.

Złoże różowego marmuru z kamieniołomu Burowszczina miało — wg danych z 1983 r. — udokumentowane zasoby (w tys. m³) w kategorii: A — 142, B — 191, C₁ — 727. Miąższość złoża wynosi 5–93 m, a uzysk bloków podawany jest od 7–9 % wg Oskołkowa (1984), a do 25 % wg Acagorcjana i in. (1983). Uzysk płyt z 1 m³ bloku wynosi ok. 12 m². Istotnym czynnikiem uniemożliwiającym osiągnięcie większego uzysku płyt jest obecność nierównomiernie rozmieszczonego kwarcu, szczególnie kłopotliwa przy ich polerowaniu. Dominuje tu marmur różowy grubo- i średnioblastyczny (ryc. 3), gdzie obok kalcytu (80–98%) zawiera on kwarc (2–15%), piroksen–augit i diopsyd (1–6%), amfibol–tremolit i hornblendę zieloną (3–5%), do 5% wollastonitu (Oskołkow, 1984), a także w mniejszej ilości: plagioklaz, klinozoiżyt, skapolit, flogopit, tytanit, apatyt, brunatny biotyt i chloryt magnezowy, co



Ryc. 4. Mikrofotografia skały wapniowo-krzemianowej o charakterze erlanu z kamieniołomu Burowszczina. Widoczne ziarna: kalcytu (a), plagioklazu (b), epidotu (c), skapolitu (d), kwarcu (e) i tytanitu (f)

Fig. 4. Photomicrograph of the calc-silicate rock of the scarn type from the Burovshstchina quarry. The grains identified: calcite (a), plagioclase (b), epidote (c), scapolite (d), quartz (e) and titanite (f)

znajduje swój wyraz w jego składzie chemicznym (tab. 1). Minerale te, stanowiące stały komponent różowej Sliudianki, występują także w postaci równoległe usytuowanych smug miąższości od kilku do kilkunastu centymetrów, o prostym lub nieco falistym przebiegu. Na polerowanych płytach widoczne są one jako czarno-zielonkawo pasiaste lub chmurkowane desenie. Przewarstwienia te mają cechy skały wapniowo-krzemianowej — erlanu (ryc. 4). Marmur Sliudianka jest najbardziej podobny do różowej odmiany Zielonej Marianny ze Stronia Śląskiego, marmuru o zbliżonym składzie mineralnym. Znacznie rzadziej w kamieniołomie tym występuje biała odmiana marmuru.

Właściwości fizyczno-mechaniczne różowego marmuru Sliudianka są następujące (wg Acagorcjan i in., 1983):

- ciężar objętościowy — 2700 do 2730 kg/m³;
- gęstość — 2,71 do 2,76 g/cm³;
- porowatość — 0,40 do 1,53%;
- całkowita nasiąkliwość wagowa — 0,10 do 0,38%;
- wytrzymałości na ściskanie w stanie suchym — 45 do 90 MPa;
- wytrzymałości na ściskanie w stanie nasyconym wodą — 47 do 82 MPa;
- wytrzymałości na ściskanie po 25 cyklach zamrażania — 41 do 87 MPa;
- współczynnik rozmiękczenia — 0,83;
- współczynnik mrozoodporności — 0,74;
- ścieralność na tarczy Dorry'ego — 0,93 g/cm²;
- odporność na sól — 25 do 35 (30) cykli;
- moduł sprężystości Younga — 0,5 MPa;
- moduł ścinania — 0,2 MPa;
- współczynnik Poissona — 0,28;
- polerowalność na błyskomierzu NIKS-M w umownych jednostkach miary — 160 do 175 (170).

Różowy marmur Sliudianka jest eksploatowany metodą strzałową za pomocą niewielkich ładunków w gęsto rozmieszczonych płytkich otworach wiertniczych, przez co uzyskuje się bloki o zróżnicowanych gabarytach. Największe z nich są następnie formatowane w prostopadłościennie bloki poprzez wiercenie wielu równoległych otworów i odspajanie wzdłuż ich szeregu (ryc. 5*).

W samej Sliudiance różowa odmiana marmuru jest powszechnie stosowana, głównie w postaci polerowanych płyt posadzkowych i okładzinowych. W tej formie stanowi ona posadzki pomieszczeń dworca kolejowego, podczas gdy zewnętrzne ściany tego budynku są wykonane z bloczków różowej i białej odmiany tego marmuru (ryc. 6). Płytkami różowej Sliudianki wyłożone są podłogi sklepów i pomieszczeń użyteczności publicznej w tej miejscowości, wzniesiono z niej również wielki pomnik ku czci poległych w II. wojnie światowej. W Sliudiance, jak i w większości innych miejscowości na terenie obwodu Irkuckiego i autonomicznej republiki Buriacji, właśnie różowy marmur ze Sliudianki jest najczęściej stosowanym surowcem w sepulkralnej kamieniarsce różnych wyznań.

Także w Irkucku z różowej odmiany marmuru Sliudianka są wykonane posadzki i okładziny budynku krajowego portu lotniczego (ryc. 7); podobne zastosowanie znalazł on również w budynku Wydziału Geologii Uni-

wersytetu Irkuckiego i Muzeum Mineralogicznym w tym mieście. Wykorzystano go także na ozdobne posadzki i schody na reprezentacyjnych bulwarach rzeki Angary, w starej części Irkucka. Z tego właśnie marmuru wykonano także kamień węgielny (ryc. 8) oraz fragment elewacji w nowo wybudowanym kościele rzymsko-katolickim w tym mieście. Różową Sliudiankę użyto także w Moskwie do wystroju stacji metra Barrikadnaja (Samsonow & Turingue, 1984), Marksistskaja, Krasnopresnenskowo radiusa i Kałużskaja (Osokłkow, 1984), a także w wielu jego podziemnych przejściach.

Marmur Sliudianka jest również eksportowany, stąd znajdujemy jego architektoniczne zastosowanie także w Polsce. W Krakowie różową jego odmianą oblicowano jedną ze ścian podziemnego przejścia dla pieszych pod Alejami Krasińskiego (ryc. 9), obok domu towarowego Jubilat. Do Polski była również sprowadzana biała odmiana Sliudianki, ale autorowi nie udało się odszukać miejsca jej zastosowania.

Istnieje jeszcze jedna, rzadko spotykana odmiana marmuru Sliudianka, będąca wielokryształicznym, kalcytowym marmurem żyłowym. Nosi ona nazwę marmuru polichromowego i ma żółtawą barwę. Marmur ten znajdował zastosowanie w wystroju wnętrz obiektów sakralnych w postaci drobnych detali o polerowanej powierzchni lub jako komponent mozaik.

Żadna z odmian marmuru ze Sliudianki nie jest obecnie sprowadzana do Polski i warto pomyśleć o ponownym wprowadzeniu na nasz rynek kamieni dekoracyjnych pięknego marmuru, jakim jest różowa Sliudianka znanego z dalekiego Bajkału.

Praca została wykonana Zakładzie Geologii Ogólnej i Matematycznej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w ramach tematu działalności statutowej nr 11.11.140.808.

Autor wyraża podziękowanie Panu dr inż. J. Czernemu za pomoc w mikroskopowej identyfikacji minerałów i wykonanie mikrofotografii.

Literatura

- ACAGORCIAN Z. A. (red.), SZMAWONIAH Z. G., CZARCZOGLIAN A. G. & WARTANJAN K. S. 1983 — Oblicowocnyje kamni Sowietkowo Sojuza. Katalog. Izdatielstwo „Ajastan”, Jerewan: 1–94.
- JELIZARJEW J. Z. 1964 — O polifacjalnom regionalnom mietamorfizmie w arhiee jugo-zapadnego pribajkalia. Izwestia Akademii Nauk SSSR, Ser. Geolog., 9: 21–29.
- MITROFANOW G. K. & SZPANOW I. A. 1970 — Oblicowocnyje i podjelocnyje kamni SSSR. Izdatielstwo Niedra, Moskwa: 1–200.
- NALIVKIN D. V. (red.), 1965 — Gjeologiczeskaja karta SSSR. Massztab 1: 2 500 000. Moskwa.
- NALJETOW P. I. 1961 — Stratigrafija cietralnoj czasti Buriackoj ASSR. Gosgeoltehzdat, Moskwa: 1–280.
- OSKALKOW W. A. 1984 — Oblicowocnyje kamni miestorożdienij SSSR. Niedra, Moskwa: 21–192.
- SAŁOP Ł. I. 1964 — Geologija bajkalskoj gornoj oblasti. T. I. Stratigrafia. Izdatielstwo Nedra, Moskwa: 1–515.
- SAMSONOW J. P. & TURINGJE A. P. 1984 — Samocwiety SSSR. Nedra, Moskwa.
- WITCZUK J. & PAGACZ S. 2000 — Bajkał, morze Syberii. Przez bezdroża Azji. Przewodnik Turystyczny. Bezdroża, Kraków.
- ŻAMOJDA A. I. (red.) 1968 — Geologiczeskije strojenie SSSR. T. 1, Stratigrafija, Izdatielstwo Niedra, Moskwa.

*Ryc. 5–9 patrz III strona okładki

Marmur Sliudianka z obwodu Irkuckiego (Rosja) — patrz str. 1165



Ryc. 5. Formatowanie bloku różowego marmuru Sliudianka w kamieniołomie Burowszczina

Fig. 5. Parting of a block of the pink Sludyanka marble at the Burovshchina quarry



Ryc. 6. Elewacja budynku dworca kolejowego w Sliudiance

wykonana z formatowanych bloczków różowej i białej Sliudianki
Fig. 6. Façade of the railway station building in Sludyanka, lined with the blocks of the pink and white varieties of the Sludyanka marble



Ryc. 7. Okładzina z polerowanych płyt różowej Sliudianki w budynku krajowego portu lotniczego w Irkucku

Fig. 7. Facing made of polished slabs of the pink Sludyanka marble in the building of the domestic airport in Irkutsk



Ryc. 9. Ściana podziemnego przejścia pod alejami Krasińskiego, nieopodal mostu Dębnickiego w Krakowie, wyłożona płytami różowej Sliudianki

Fig. 9. A wall of the pedestrian underpass, Krasińskiego avenue, close to the Dębnicki bridge in Cracow, lined with polished slabs of the pink Sludyanka marble



← **Ryc. 8.** Blok różowej Sliudianki jako kamień węgielny nowo wzniesionej rzymsko-katolickiej katedry w Irkucku pod wezwaniem Niepokalanego Serca Matki Bożej

Fig. 8. A block of the pink Sludyanka marble as the corner-stone of the newly built Roman-Catholic Cathedral of Immaculate Heart of Our Lady in Irkutsk



Ministerstwo Środowiska

przegląd **GEOLOGICZNY**

PISMO INFORMACYJNE PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ



TOM 50 • NR 12 (GRUDZIEŃ) • 2002

Cena 11,00 zł

Indeks 370908
ISSN-0033-2151

Zdjęcie na okładce: Kamieniołom Burowszczina, z którego eksploatuje się różową odmianę marmuru Sliudianka — patrz strona 1165 — *Marmur Sliudianka z obwodu Irkuckiego (Rosja)*. Fot. J. Rajchel