

# Granitowe bogactwa Fennoskandii

Norwegia – Szwecja – Finlandia – Karelia

**N**ajwiększy z półwyspów Europy, czyli Fennoskandzki, składa się z nasady zwanej Międzymorzem Fińsko-Karelskim oraz z odgałęziających się od niej dwóch półwyspów: Skandynawskiego i Kolskiego. Międzymorze Fińsko-Karelskie położone jest między Zatoką Fińską i Botnicką Morza Bałtyckiego a Zatokami Oneską i Kandałakszą Morza Białego.

## NIECO O GEOLOGII FENNOSKANDII

Tarcza bałtycka, stanowiąca najstarsze jądro Europy, któremu fiński geolog Wilhelm Ramsay nadał w 1898 r. nazwę „Fennoskandia”, jest składową wielkiej wschodnioeuropejskiej prekambryjskiej platformy krystalicznej, tzw. Fennosarmacji, pokrytej na znacznych przestrzeniach poziomo zalegającymi utworami płytowymi pochodzącymi z osadów późniejszych płytkich zalewów morskich.

Półwysep Fennoskandzki składa się z dwóch elementów: tarczy bałtyckiej oraz gór systemu kaledońskiego, zajmujących zachodnią, brzeżną część półwyspu. Tarcza bałtycka zbudowana jest ze skał najdawniejszych er Ziemi: archaicznej, proterozoicznej i paleozoicznej. W jej budowie przeważają granity, gnejsy i łupki krystaliczne. Występują też kwarcyty, wapienie, piaskowce, a ze skał wylewnych – porfiry. W ułożeniu skał tego regionu obserwuje się duże zaburzenia. Wskazuje to na ruchy górotwórcze w geologicznej przeszłości. W erze proterozoicznej sfałdowały się i wypiętrzyły sfekofenidy i karelidy, a w starszych okresach ery paleozoicznej – kaledonidy. O ile sfekofenidy i karelidy uległy silnemu zniszczeniu i zostały zrównane, to kaledonidy po okresie zrównania uległy ponownemu wypiętrzeniu i two-



rzą wraz z podniesionymi partiami tarczy bałtyckiej Góry Skandynawskie.

Mimo różnego rodzaju skał i rozmaitego ich ułożenia powierzchnia morfologiczna na obszarze tarczy bałtyckiej jest stosunkowo równa i nie odzwierciedla wewnętrznych struktur. Nawet odmłodzonym przez wydźwignięcie kaledonidom istotne piętno nadają stare powierzchnie zrównań, które zostały porozcinane erozyjnie i dzięki temu tworzą formy płaskowyżów i stoliw górskich. Te zrównane, wysoko położone powierzchnie (powyżej 1000 m n.p.m.) noszą nazwę fieldów i są w Górach Skandynawskich formami panującymi. Rzadko tylko ponad fieldami wznoszą się pojedyncze kopulaste grzbiety, które istnienie swoje zawdzięczają większej odporności skał. Zrównania fieldowe urozmaicone są głęboko wcinającymi się dolinami pierwotnie pochodzenia erozyjnego, a następnie w plejstocenie przeobrażonymi przez lodowce. Doliny te o kształcie koryt rozwinęły się na liniach spękań tek-

tonicznych, a po zalaniu wodami Atlantyku przekształcone zostały w zatoki morskie wkraczające głęboko w ląd (fiordy). Nieco mniej rozczłonkowane są wybrzeża Półwyspu Skandynawskiego od strony Bałtyku.

Najbardziej południowy cypel Półwyspu Skandynawskiego – Skania oraz wyspy Olandia i Gotlandia nie należą już do tarczy bałtyckiej. Obszary te budują skały osadowe dolnopaleozoiczne i późniejsze.

## OJ, NAROZRABIAŁ TEN LODOWIEC!

Należy podkreślić, że w kształtowaniu powierzchni Półwyspu Fennoskandzkiego niezmierznie doniosłą rolę odegrały co najmniej cztery zlodowacenia plejstoceńskie. Ponieważ tu znajdowały się ich ośrodki, przeważają zatem formy erozji lodowcowej, gdyż spływające masy lądolodu zdzierają materiał zwietrzelinowy, obnażając i modelując podłoże skalne. W obszarach górskich powstały cyrki lodowcowe i doliny o kształcie koryt. W niższych regionach wytworzyły się

miejscami rozległe powierzchnie wygładzone przez lodowiec i usiane niekiedy bochenkowatymi pagórkami skalnymi zwanymi mutonami. Poza tym występują tam szerokie, lecz płytkie obniżenia dolinne, którymi posuwały się bardziej aktywne strumienie lodu. U schyłku epoki lodowej topniejący lądolód pozostawił tu transportowany przez siebie materiał, co w efekcie końcowym dało formy akumulacji lodowcowej i rzeczniolodowcowej: wały moren czołowych, równiny moreny dennej, pola drumlinowe, sandry, ozy i kemy. Zespoły tych form są jednak nieciągłe, niszcząca praca lądolodu przeważała bowiem nad działalnością budującą (akumulacją). Niemniej są to formy bardzo świeże i stanowią niewątpliwie walor krajobrazowy Fennoskandii. Lodowiec pozostawił na terenie Skandynawii ogromną ilość jezior, w samej Finlandii jest ich ponad 55 000.

Obszar tarczy bałtyckiej zajmują obecnie trzy kraje skandynawskie i fragment Rosji na północ od Newy (Karelia). Kamiennie bogactwo jest z powodzeniem wykorzystywane zarówno na potrzeby własne poszczególnych krajów, jak i na eksport. Przypatrzmy się, jak poszczególne kraje eksploatują i promują swoje złoża.

## NORWEGIA

Katalogi firm norweskich eksponują przede wszystkim unikalne, niezwykle dekoracyjne labradoryty. Są one znane na świecie, a także w Polsce co najmniej od stu lat, kiedy zamontowano na wieży klasztoru jasnogórskiego cztery duże polerowane kolumny z labradorytu norweskiego. Od miejscowości Narvik (na północ od Oslo), gdzie występuje, labradoryt norweski nazywany jest też **larvikitem**.

Gama oferowanych kamieni budowlanych Norwegii jest urozmaicona, zwłaszcza dotyczy to skał twardych. Obecnie eksploatuje się **labradoryty i anortozyty** w wielu dużych kamieniołomach. Wydobywa się także **sjenity, granity, tonality, gnejsy**. Są też kamieniołomy **marmurów krystalicznych (Norwegian Rose), kamienia mydlanego, piaskowców, kwarcytów**. W wielu miejscach eksploatuje się **kwarcyty i łupki** używane jako materiał na posadzki lub mury, a wyjątkowo jako łupki dachówkowe (Alta w północnej Norwegii oraz Oppdal i Otta w południowej części kraju).

Największy wydobywca labradorytów i anortozytów - firma **Lundhs Labrador AS** kontroluje 70 proc. produkcji i sprzedaje w różnych odmianach handlowych: **Blue Pearl, Royal Blue, Marina Blue Star, Marina Pearl, Blue Pearl Fjord, Emerald Pearl, Oscuro, Vert**. Bardzo duży kamieniołom eksploatuje gruboziarnistą, piękną odmianę **Silver Pearl**. Inny, czynny od 1973 roku kamieniołom odmiany **Blue Pearl SP** daje produkcję ok. 3000 m<sup>3</sup>/rok. Jeszcze inna firma sprzedaje anortozyt pod nazwą handlową **Labrador Antico**. Labradoryty charakteryzują się obecnością skaleni, biotyту, augitu i metalicznie błyszczących minerałów kruszcowych. Efekt iryzacji powstaje przez załamanie i odbicie padającego światła na anortoklazowe kryształy.

Eksport kamieni budowlanych z Norwegii do Polski w roku 2005 wynosił 2100 ton. Pozycją numer jeden jest oczywiście labradoryt.

## SZWECJA

Historia eksploatacji kamieni budowlanych w Szwecji sięga zamierzchłych czasów. Dość wspomnieć o 1000-letnim kamieniołomie **wapieni ortocerasowych na wyspie Olandii** (czynnym do dziś!). Podobnie sędziwe łomy na Gotlandii czy w południowej Szwecji są świadkami dawnej działalności ludzi kamienia. „**Lapis sueticus**” znany jest polskim historykom sztuki, geologom, a także proboszczom i opatom, gdyż importy wapieni przez Gdańsk trwały nieprzerwanie od XV do XVIII wieku. Nie jest trudne odszukanie szwedzkiej wapiennej posadzki w kościołach, kaplicach czy klasztorach północnej czy środkowej Polski (patrz „NK” nr 6/2004).

Kilku pokoleniom kamieniarzy w Polsce bardzo dobrze znane są kamienie o skrótowej nazwie „**czarny Szwed**” lub (niesłusznie!) czarny granit szwedzki. Pod względem petrograficznym skałę tę określa się jako **diabaz hiperytowy**. Ma wspaniałą cechę, wyróżniającą go spośród innych: głęboką czerń po spolerowaniu. W Polsce, Niemczech i innych krajach europejskich nie da się zliczyć wytwornych, pięknych i trwałych nagrobków wykonanych z tego materiału. Obecnie występuje w handlu światowym pod nazwą **Absolute Black** i o ile mi wiadomo, jest sprzedawany w ograniczonych ilościach. Pod nazwą **Standard Black** sprze-



dawany jest bazalt.

Oferta innych twardych kamieni szwedzkich jest szeroka. Wymieńmy tylko najważniejsze: **gnejs Hallandia**, ciemnoczerwony **ortognejs Vanga, Mahogany (Quimbra)** w różnych odmianach, **granit alkaliczny Tranas** o intensywnej czerwonej barwie, **granity Bohus Red, Bohus Grey, Salmon Pink, Kulla, Norland Gold, Gothic Red, Napoleon Red**. W handlu są obecne również: **ortognejs Kasinge** i bardzo dekoracyjny **migmatyt Halmstad**.

Import kamieni budowlanych ze Szwecji do Polski trwa nieprzerwanie i stabilizuje się na poziomie ok. 36 000 t rocznie (2005 r.). Pod względem wartości jest to suma prawie 17 mln zł, co plasuje Szwecję jako piąty kraj polskiego importu w tej dziedzinie.

## FINLANDIA

Wydobycie i przerób kamieni budowlanych to ważna dziedzina gospodarcza Finlandii. Niemal cała powierzchnia kraju posiada stosunkowo płytko geologicznie bardzo stare skalne podłoże. Są to **granity, granodioryty, dioryty kwarcowe, gruboziarniste granity typu rapakiwi, łupki krystaliczne, porfiry, kwarcyty, amfibolity i**

cała gama innych skał. Na rynek światowy Finlandia oferuje interesującą kolekcję chętnie kupowanych kamieni budowlanych, a wśród nich:

- **Amadeus** – ciemny **gnejs**, odpowiedni na pomniki, płytki, blaty stołów,
- **Arctic Brown** – **granit**,
- **Aurora** – drobnziarnisty, ciemnoczerwony **gnejs**, nadający się do wyrobu nagrobków i wszystkich rodzajów elementów budowlanych,
- **Balmoral** – czerwony, równozziarnisty **granit**, wykorzystywany we wszystkich obszarach zastosowań,
- **Baltic Brown, Baltic Greek, Carmen Red** – granity typu **rapakiwi** w różnych barwach, odpowiednie dla elementów budowlanych i nagrobków,
- **Crystal Rose, Eagle Red, Kuru Grey, Kuru Red-Brown, Lappia Blue, Lieto Red (Omega)** – to granity o szerokim zastosowaniu,
- **Spektrolit** – unikalna skała ozdobna (**anortozyt**) z kamieniołomu położonego koło Kuopio.

W roku 2005 Polska sprowadziła z Finlandii 26 000 ton kamienia budowlanego o wartości prawie 11,5 mln zł. Daje to nam dziewiąte miejsce wśród krajów zakupu.

## ROSJA - KARELIA

Wschodnia część tarczy bałtyckiej składa się z czterech mniejszych jednostek tektonicznych – bloków: kolskiego, białomorskiego, karelskiego i ładońskiego. Wszystkie mają w podłożu prekambryjskie skały. Rozpoznano wiele bogatych złóż kamienia budowlanego, z których pewna część była lub jest eksploatowana.

Przeważają złoża granitów, przy czym złoża karelskie są jakby przedłużeniem złóż fińskich w kierunku wschodnim. Wymieńmy najważniejsze z nich:

- **Kovantsari** (ros. **Wozroźdjenje**) koło Wybarga eksploatuje **granity typu rapakiwi**, różowoszare, powszechnie stosowane od lat w architekturze Sankt Petersburga.
- **Kamiennogorskie** koło Wybarga z szarymi granitami (częściowo szaroróżowymi), drobn- i średnioziarnistymi. Eksploatację rozpoczęto już w XIX wieku, a kamień stosowano w architekturze Sankt Petersburga i okolic.
- **Lubimowskoje** koło Wybarga. Wydobywa się tu różowe, **porfirowate granity** drobn- i średnioziarniste.
- **Ilinskoje** koło Wybarga. Eksploatuje się tu szaroróżowe **granity**, drobn- i średnioziarniste.
- **Ala-Noskua** koło Wybarga. Wydobywa się tu jasnobrązowe i różowoszare **trachitowe granity typu rapakiwi**.
- **Kaarlachtinskoje** (ros. **Kuzniecnoje** przy zachodnim brzegu jez. Ładoga). Wydobywa się tu **granit o strukturze porfirowej**, gruboziarnisty, wielobarwny (brązowy, różowy, szary). Przeważa ciepła tonacja w różowych kolorach.
- **Kaszina Gora** na wschód od jez. Onega. Grubo- i średnioziarnisty **granit** dekoracyjny, wydobywany od końca XIX wieku i stosowany w architekturze m.in. Sankt Petersburga i Moskwy.
- **Wyspa Germana** na jeziorze Ładoga (Sju-skiujansari). Są tu piękne **granity i granitognejsy** w kolorach różu i czerwieni, średnioziarniste. Były wydobywane od końca XIX



wieku i stanowiły przed rewolucją własność klasztoru Wałamskiego.

- **Ukkomjaki (Mursuła)** przy północnym brzegu jez. Ładoga. Od roku 1978 eksploatuje się tu **granitognejsy i amfibolity** różowe z ciemnymi smugami i pegmatytowymi żyłami.
- **Motorinskoje** na wschód od jez. Onega. Występują tu różnoziarniste **granity** o barwach szarych, różowoszarych i szaroczerwonych,
- **Mustawara** przy północnym brzegu jez. Ładoga. Są tu różnoziarniste **granity typu rapakiwi**, szaroróżowe, bardzo dekoracyjne.
- **Uksunlahti**, położone przy północnym brzegu jez. Ładoga. Wydobywa się tu średnioziarniste **granitognejsy** z agregatami dużych kryształów mikroklinu i kwarcu dymnego. Jest to kamień o niespotykanej dekoracyjności.
- **Kuzreczenskoje** w południowej części półwyspu Kola nad zatoką Kandałakszy. **Granity porfirowate**, szaroróżowe, bardzo dekoracyjne.

Oprócz wymienionych powyżej Karelia posiada złoża **diorytów (Szonguj koło Murmańska)**, **sjenitów (Ajkuajwenczorr i Elizowskoje na południe od Murmańska)**, **gabrodiabazów (Rozprucejskoje przy jez. Onega)**, **gabronorytów (Czornaja Salma nad Morzem Białym, Ostrowskoje koło Wybarga)**, **gabra (Monczetundra koło Murmańska)**, **piroksenitów, kwarcytów** (słynne czerwone **kwarcyty Szokszinskie** zastosowane w mauzoleum Lenina w Moskwie).

Do powyższej listy kamieni karelskich należy jeszcze dopisać złoża **marmurów, wapieni i dolomitów**.

Zasoby kamieni budowlanych Karelii są ogromne i choć w przeszłości były lata tłuste dla wielu kamieniołomów, to nadchodzące czasy mogą również być okresem jeszcze znacniejszego rozwoju. ■

Henryk Walendowski

