

6.2. Granat

Granat, nazywany też w Polsce z języka angielskiego garnetem, jest według normy PN-EN ISO 11126-10 ścierniwem niemetalowym, wielokrotnego użytku, pochodzenia mineralnego. Granaty są krzemianami metali dwu- i trójwartościowych wykrystalizowane w układzie krystalograficznym regularnym. Ich wzór chemiczny można opisać formułą $X_3Y_2(SiO_4)_3$, gdzie $X = Ca^{2+}, Mg^{2+}, Mn^{2+}$ i Fe^{2+} , a $Y = Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}$. O kolorze granatu decyduje rodzaj kationów: Fe^{3+} to czerwienie, Cr^{3+} to zieleń [6.2].

Wyróżnić można trzy podstawowe grupy granatów:

- glinowe – almandyn, pirop, glossular, spessartyn,
- żelazowe – andradyt,
- chromowe – uwarowit.

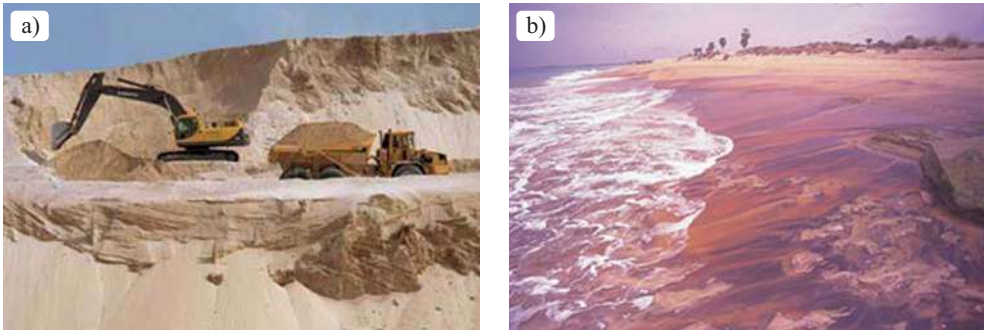
W obróbce strumieniowo-ścierniej zastosowanie znalazły głównie ścierniwa almandynowe $Fe_3Al_2(SiO_4)_3$ oraz rzadziej piropowe $Mg_3Al_2(SiO_4)_3$, andradytowe $Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$. Norma PN-EN ISO 11126-10 ścierniwo granatu określa almandynem.

Granat jest, oprócz piasku kwarcowego, najpowszechniej stosowanym naturalnym ścierniwem mineralnym. Jego światowa roczna produkcja w latach 2014–2016 wynosiła ponad 1,6 miliona ton, z czego Indie produkowały ok. połowę tej ilości, Chiny ok. 33%, Australia ok. 11%, a USA ok. 4% [6.42]. Podaje się, że 35% tych ilości jest zużywane w procesach cięcia strugą wodną pod wysokimi ciśnieniami (ang. *waterjet cutting*), a ok. 30% w procesach strumieniowo-ścierniej obróbki powierzchni [6.10].

Ścierniwa granatu są otrzymywane z surowca pozyskiwanego z dwóch rodzajów pokładów tego minerału. Jednym z nich jest granat występujący w postaci litej skały (ang. *hard rock garnet*) (rys. 6.4), a drugim jest granat występujący w postaci piasku plażowego/rzecznoego (ang. *alluvial garnet*) (rys. 6.5). Granaty w postaci litej skały występują głównie w Chinach, Stanach Zjednoczonych, a odmiana ziarnista głównie w Indiach i w Australii.



Rys. 6.4. Pokłady granatu w Chinach (a) i w USA (b) będące surowcem do wytwarzania ścierniwa granatu [6.10]



Rys. 6.5. Pokłady piasku granatu: a) australijskie [6.17], b) w Indiach na plażach nadmorskich [6.41]

Te dwa rodzaje surowców są poddawane procesom przeróbki na ścierniwo. Skąły granatu po rozkruszeniu złoża do brył różnej wielkości są poddawane procesom rozdrabniania wstępnego i mielenia, a dostatecznie rozdrobniony produkt jest poddawany procesowi wzbogacania celem uzyskania produktu końcowego pozbawionego minerałów domieszkowych, w tym separacji magnetycznej celem wyeliminowania elementów ferromagnetycznych. Ziarnisty granulat pozyskiwany z pokładów skalnych jest poddawany przede wszystkim procesowi wzbogacania. To wzbogacanie opiera się głównie na różnicy gęstości granatu i minerałów domieszkowych i jest przeprowadzane najczęściej w separatorach spiralnych. Na rys. 6.6 zamieszczono fragment instalacji separatorów spiralnych do eliminowania z piasku granatu minerałów domieszkowych o innej gęstości lub rozdzielania od siebie granatów różnego składu chemicznego i różnej gęstości.



Rys. 6.6. Instalacja spiralnych separatorów służących do wzbogacania piasków granatu [6.34]