

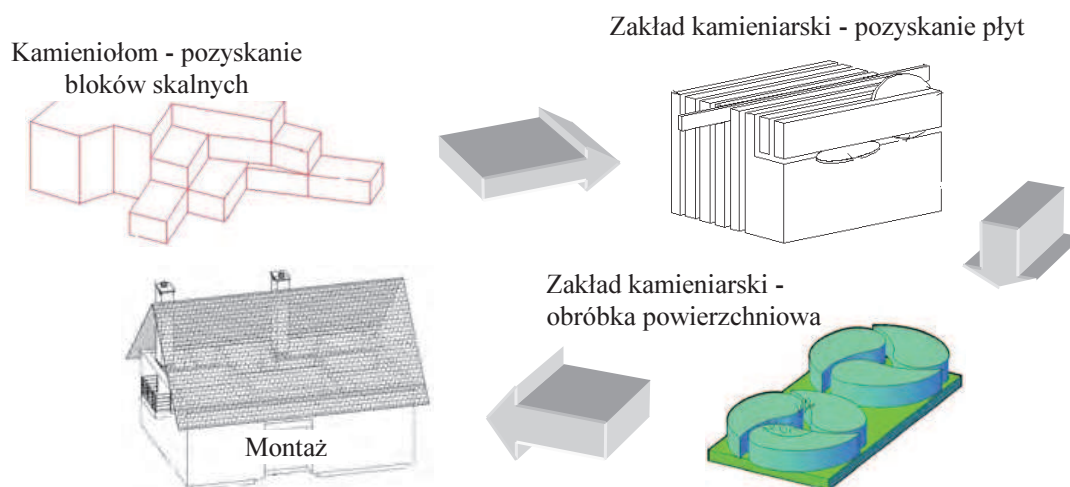
Mariusz Kosiń

PROCESY TECHNOLOGICZNE W PRODUKCJI ELEWACYJNYCH PŁYT KAMIENNYCH

Wstęp

Wykorzystanie kamiennych płyt w architekturze zapewnia obiektom walory estetyczne i długoletnią trwałość pod warunkiem odpowiedniego doboru surowca kamiennego. Płyty elewacyjne narażone są na bezpośrednie działanie zmiennych czynników atmosferycznych. Dlatego w naszym klimacie na stosowanie elementów do okładzin zewnętrznych należy dobierać taki materiał kamienny, który odznacza się odpowiednimi właściwościami wytrzymałościowymi oraz dobrą odpornością na działanie substancji agresywnych zawartych w powietrzu i wodzie opadowej.

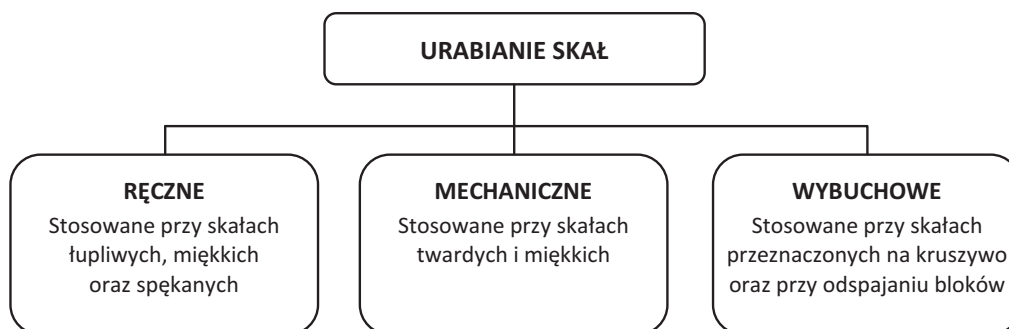
Początkiem procesu technologicznego produkcji płyt kamiennych jest pozyskanie bloków skalnych z kamieniołomów i przetransportowanie ich do zakładów kamieniarskich w celu pozyskania płyt o odpowiednich wymiarach oraz wykończeniu powierzchni licowych. Następnie tak wyprodukowane płyty dostarczane są na miejsce ich montażu (rys. 1).



Rys. 1. Etapy produkcji płyt kamiennych

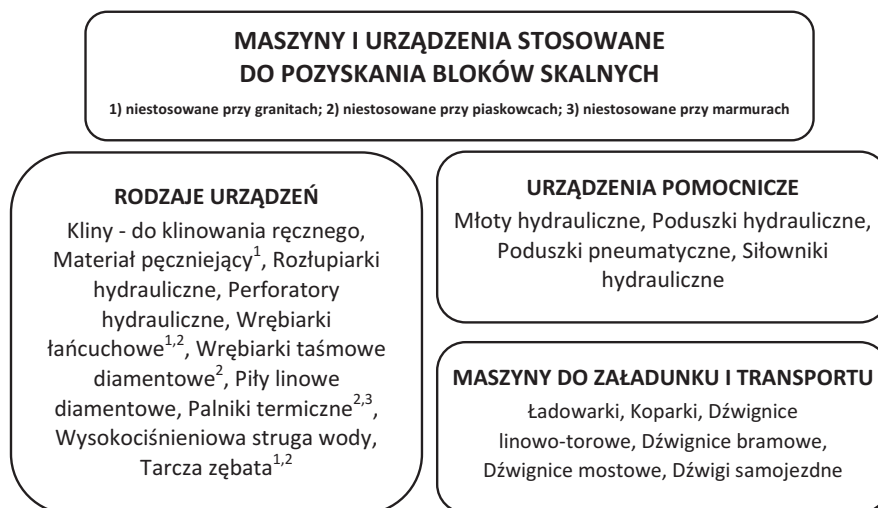
1. Pozyskanie bloków kamiennych

Podstawowym produktem do produkcji elementów architektoniczno-budowlanych z kamienia naturalnego są bloki wydobywane z masywu skalnego (rys. 2). Optymalny blok skalny powinien posiadać formę regularnego prostopadłościanu, dostosowanego między innymi do zastosowanej metody przeróbki na płyty kamienne. Waga bloków dobierana jest również pod kątem nośności dźwigów i samochodów transportowych i wynosi od 16 do 18 ton, co daje w przybliżeniu format bloku o wymiarach 2,7x1,5x1,5 m [1, 2].



Rys. 2. Sposoby urabiania skał

Ze względu na dużą ilość odmian kamienia, zmienność budowy geologicznej złóż i cech kamienia wymagane jest stosowanie różnego rodzaju maszyn i urządzeń [3].

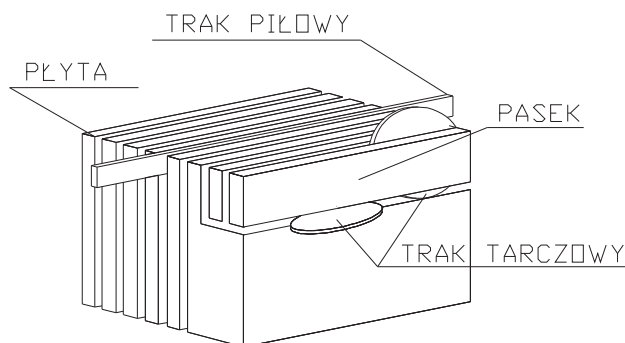


Rys. 3. Maszyny i urządzenia stosowane do urabiania bloków skalnych [3]

2. Pozyskanie płyt kamiennych z bloku skalnego

W zakładzie kamieniarskim następuje kolejny etap mający na celu pozyskanie płyt przy zastosowaniu jednej z dwóch technologii (rys. 4):

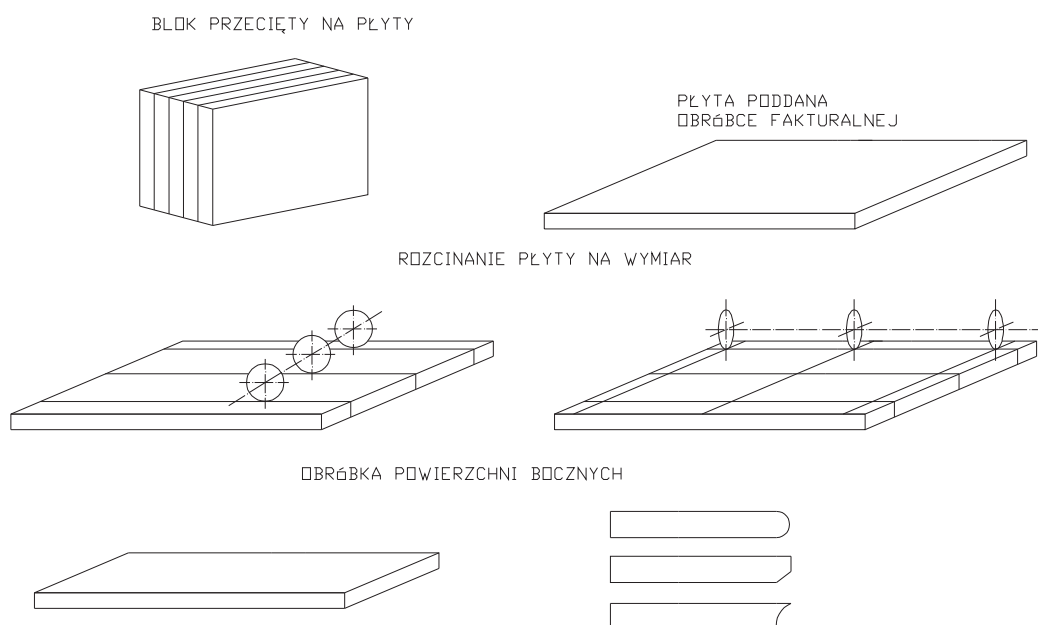
- technologii dużej płyty,
- technologii paskowej.



Rys. 4. Płyty kamienne pozyskane z bloku skalnego będącego produktem wyjściowym [4]

Technologia dużej płyty polega na produkcji płyt o powierzchni odpowiadającej pełnemu obrysowi surowego bloku (rys. 5). Do tego procesu najczęściej wykorzystywane są traki wielopiętwe linowe bądź tarczowe.

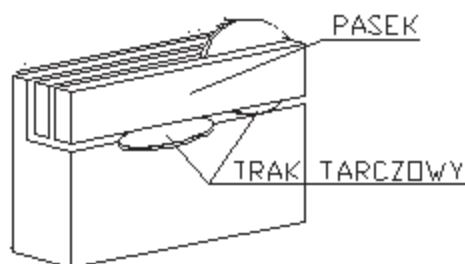
Zaletą technologii dużej płyty jest możliwość szybkiego uzyskania optymalnej serii płyt o dużych wymiarach, co ułatwia dalszy proces obróbczy tych płyt. Wadą natomiast są rozmiary traków, które prowadzą do szeregu utrudnień wynikających m.in. z napinania i ustawiania w ramie pił. Stąd technologia ta jest zalecana przy dużych produkcjach liczących tysiące metrów płyt [4].



Rys. 5. Schemat produkcji płyt przy użyciu technologii dużej płyty [4]

Technologia paskowa w odróżnieniu od płytowej polega na wycinaniu pasków bezpośrednio z bloku kamiennego (rys. 6). Do tego celu wykorzystuje się wielotarczowe traki podcinające.

Do zalet tej metody należy zaliczyć możliwość stworzenia w pełni zautomatyzowanych linii obróbczych. Wadą natomiast jest rosnąca szerokość piłowanej szczeliny w miarę zwiększania średnicy tarczy tnącej [4].



Rys. 6. Schemat pozyskania płyt w metodzie paskowej [4]

3. Obróbka powierzchniowa

W celu uzyskania odpowiedniego wyglądu, jak też wydobywania najlepszych cech z kamienia powierzchnie licowe poddawane są różnorodnej obróbce fakturalnej.

Ze względu na zastosowaną technikę obróbki powierzchni płyty elewacyjne dzielą się na następujące odmiany [5]:

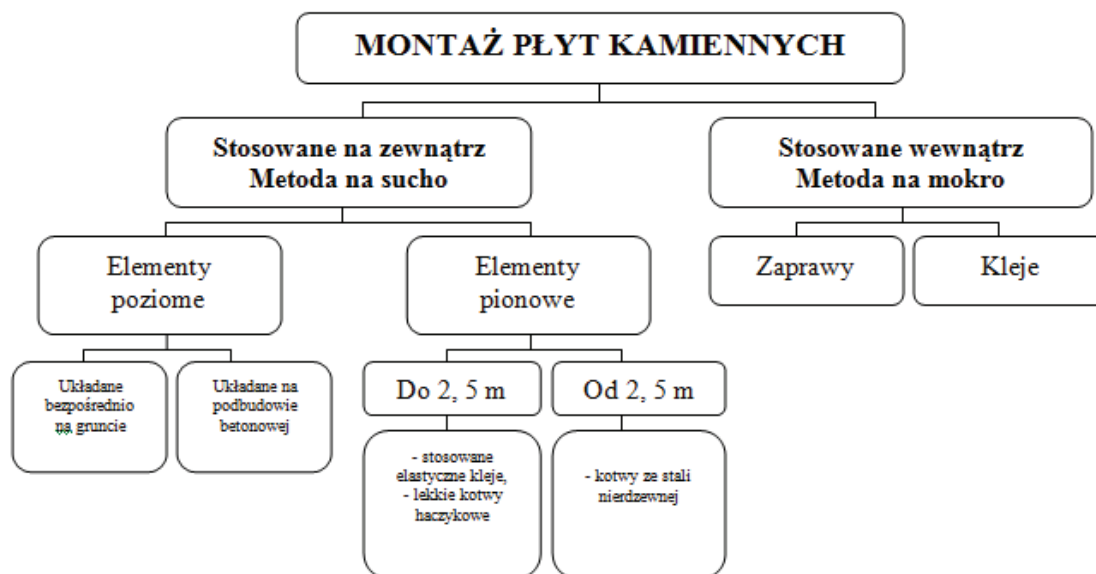
- **łupana**, uwidacznia powierzchnie naturalnego przełomu skały, bez widocznych śladów narzędzia, o gładkości uzależnionej od łupliwości skały;
- **grotowana**, faktura o śladach uderzeń narzędzi, widoczna w postaci mniej lub więcej równoległych bruzd, powstała w wyniku stopniowego skuwania powierzchni kamienia grotami;
- **plamieniowana**, faktura przypominająca wyglądem naturalny przełom kamienia, powstaje wskutek odpryskiwania nagrzanego palnikiem gazowym powierzchni kamienia;
- **piłowana**, faktura o wyrównanej powierzchni, o wyraźnych rysach głębokości do 1 mm, powstająca podczas przecinania na trakach;
- **szlifowana**, faktura o powierzchni jednolicie wyrównanej, według normy PN-EN 1469:2005 rozróżnia się następujące odmiany faktur szlifowanych: powierzchnie grubo obrobione, powierzchnie średnio obrobione, powierzchnie drobno obrobione;
- **polerowana**, powierzchnia praktycznie całkowicie gładka, o lustrzanym połysku, uzyskiwana przez wygładzenie proszkami polerskimi powierzchni uprzednio dokładnie wyszlifowanych;
- **groszkowana**, faktura o śladach uderzeń narzędzi, widocznych w formie prawie jednakowej wielkości, regularnie rozrzuconych punktów wgłębień i wypukłości, uzyskanych w wyniku obróbki kamienia groszkownikami.

Należy pamiętać o tym, iż nie dla każdego materiału kamiennego mogą być zastosowane wyżej wymienione sposoby obróbki. I tak np.:

- granity, sjenity - mogą być poddane większości wymienionych wyżej rodzajów obróbki,
- dla piaskowca, wapieni lekkich oraz dolomitów zaleca się wykonanie faktury przecinanej i szlifowanej.

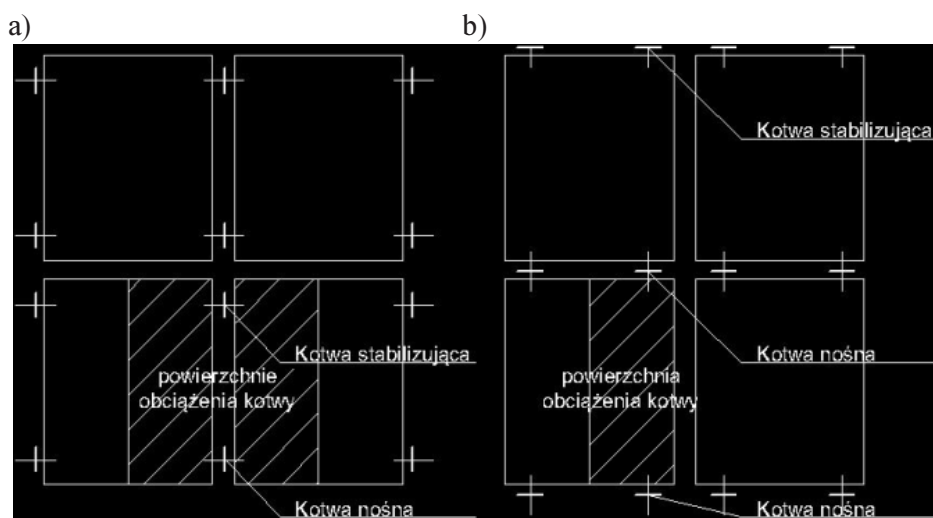
4. Montaż płyt kamiennych

W zależności od przeznaczenia elementów kamiennych montaż może być wykonany metodą na mokro bądź metodą na sucho (rys. 7). Montaż na zaprawie i klejach stosuje się szczególnie przy płytach posadzkowych, zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku. Przy montowaniu elementów o powierzchni $0,05 \text{ m}^2$ na wysokości nieprzekraczającej 2,5 m należy dodatkowo stosować kotwy haczykowe [1, 2].



Rys. 7. Schemat montażu płyt w zależności od miejsca przeznaczenia

Natomiast płyty elewacyjne należy łączyć ze ścianą konstrukcyjną za pomocą odpowiednich stalowych kotew w taki sposób, aby ciężar płyty przenoszony był przez jedną parę kotew (rys. 8).



Rys. 8. Schemat montażu płyt z zaznaczonymi powierzchniami obciążenia kotwy:
a) kotwienie w fudze pionowej, b) kotwienie w fudze poziomej

Podsumowanie

Kamień dzięki swym walorom estetycznym oraz przemyślanym rozwiązaniom projektowym może w sposób korzystny podkreślić architekturę budynku. Ściana wyłożona wysokimi płytami prostokątnymi wydaje się wyższa, a wyłożona płytami kwadratowymi - szersza. Nie bez znaczenia jest również, że w obiektach o charakterze reprezentacyjnym kamień jest szeroko stosowanym materiałem zarówno do posadzek, jak i okładzin elewacji.

Dlatego istotne jest pogłębianie zagadnień związanych z technologią produkcji, odpowiednim doбором maszyn i urządzeń mających poprawić efektywność oraz jakość produkowanych elementów kamiennych przy jednoczesnym zmniejszeniu kosztów i czasu.

Literatura

- [1] Rajczyk J., Rajczyk M., Technologia robót kamieniarskich, Skrypt nr 30, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1997.
- [2] Lorenc M.W., Mazurek S., Wykorzystać kamień, Studio JASA, Wrocław 2007.
- [3] Koziół W., Ciepliński A., Kamień boczny - aktualne tendencje w zastosowaniu, wydobyciu i obróbce, cz. 1, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, maj-czerwiec 2012.
- [4] Chrząszczewski W., Obróbka mechaniczna i obrabiarki do kamienia. „h.g. Braune”, Jawor 2004.
- [5] Kosiń M., Kamienne płyty elewacyjne. Uwarunkowania normowe, [w:] Tendencje rozwoju budownictwa miejskiego i przemysłowego, red. T. Bobko, J. Rajczyk, M. Rajczyk, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008, 152-157.

Streszczenie

W artykule przedstawiono główne etapy produkcji płyt kamiennych. Opisane zostały procesy technologiczne związane z wydobyciem bloku skalnego, pozyskaniem płyt oraz obróbką fakturalną i montażem.

Słowa kluczowe: kamień, produkcja płyt, obróbka powierzchniowa

Technological processes in the production of facade stone slabs

Abstract

The article describes the main stages of stone slabs production. There were presented technological processes of mining rock blocks, stone cutting, polishing and installation.

Keywords: stone, production slabs, surface machining