

RESELTAM

Development of web-based education module for the craftsmen working in restoration sector to receive a vocational training according to European quality standardization



E-learning

Murarstwo

Moduł 1
Obiekty

indeks

1. Ściana z kamienia ciosanego
2. Ściana z kamienia urobionego
3. Ściana z kamienia zgrubnego
4. Ściana z cegły terakotowej
5. Farba wapienna
6. Obrzutka wapienna

1. Ściana z kamienia ciosanego

1.1. Typ I twardość

Do budowy ścian z kamienia ciosanego nie należy używać kamieni, które mogą się łuszczyć. Podstawową cechą jest, aby były one łatwe w przycinaniu i licowaniu: dlatego powszechnie w wielu krajach stosowany jest kamień wapienny. Zwykle jest on pół-twardy, ok. 5 w skali od 1 do 10 (kreda = 1, marmur = 7 do 8, granit = 10). Za wapieniem jest bazalt, i na końcu piaskowiec, lub granit.

1.2. Moduły

Spotykamy moduły o różnej wielkości. Na ogół są to bloki o długości 12 do 80 cm, wysokości 8 do 40 cm, oraz głębokości 15 do 60 cm. Bloki mogą znacznie różnić się pod względem objętości, która waha się pomiędzy $0,02 \text{ m}^3$ a $0,1 \text{ m}^3$. Takie bloki nie mogą być obsługiwane przez jedną osobę. Jest to ważne w przypadku ścian z kamienia urobionego (surowego) w przeciwieństwie do sześcioliceowego kamienia ciosanego. Zauważa się następującą korelację: duże moduły są zwykle kamieniem miękkim o niskiej gęstości (przykład: $80 \times 30 \times 40$, twardość = 3), małe moduły są twardsze i cięższe

2. Ściana z kamienia urobionego

2.1. Typ i twardość

Do budowy ścian z urobionego nie należy używać kamieni, które mogą się łuszczyć. Podstawową cechą jest, aby były one łatwe w przycinaniu i licowaniu: dlatego powszechnie w wielu krajach stosowany jest kamień wapienny. Zwykle jest on pół-twardy, ok. 5 w skali od 1 do 10 (kreda = 1, marmur = 7 do 8, granit = 10). Za wapieniem jest bazalt, i na końcu piaskowiec, lub granit.

2.2. Moduły

Spotykamy moduły o różnej wielkości. Na ogół są to bloki o długości 12 do 80 cm, wysokości 8 do 40 cm, oraz głębokości 15 do 60 cm. Bloki mogą znacznie różnić się pod względem objętości, która waha się pomiędzy $0,02 \text{ m}^3$ a $0,1 \text{ m}^3$. Takie bloki nie mogą być obsługiwane przez jedną osobę. Jest to ważne w przypadku ścian z kamienia urobionego (surowego) w przeciwieństwie do sześcioliceowego kamienia ciosanego. Zauważa się następującą korelację: duże moduły są zwykle kamieniem miękkim o niskiej gęstości (przykład: $80 \times 30 \times 40$, twardość = 3), małe moduły są twardsze i cięższe

3. Ściana z kamienia zgrubnego

3.1. Typ I twardość

Do budowy ścian z kamienia zgrubnego stosujemy wszelkie typy kamienia łącznie z tymi, które łatwo się kruszą lub łuszczą (szczególnie łupek). Najczęściej stosuje się łupek. Jego twardość waha się pomiędzy 2-3 a 8-9. Z braku wspólnej normy twardości, rozważaliśmy skalę od 1 do 10 (kreda = 1, marmur = 7 do 8, granit = 10). Po wapieniu mamy piaskowiec, łupek, bazalt, granit i żwir poławinowy. Dla poziomego zakotwiczenia, zależnie od dostępności, stosowany jest dąb, cedr, kasztan, jodła lub sosna.

3.2. Moduły

Główną cechą charakterystyczną kamienia zgrubnego jest to, że występuje we wszelkich rozmiarach i kształtach: od nieregularnych po regularne. Zależnie od lokalizacji, długość bloków waha się między 10 i 50-55 cm, wysokość warstwy od 2 cm do 25 cm, oraz głębokość od 10 do 35-40 cm. Zgrubne lub regularne kamienie różnią się tym od sześciolicowych kamieni ciosanych, że można je obsługiwać bez żadnych urządzeń dźwigowych. Gdy kamienie odzyskane w kamieniołomach są zbyt duże, a zatem zbyt ciężkie, rozbija się je zwykłym kilofem. Zależnie od stosowanego drewna, zakotwiczenie jest krótkie lub długie (od 0.50 m do 2.50 m maksimum), zgrubne lub regularne, o sekcjach (odnotowanych) między 5 cm i 12 cm.

4. Ściana z cegły terakotowej

4.1. Typ i twardość

Do konstrukcji z cegły terakotowej stosowane są materiały o kształtach modułowych o rozmiarach zależnych od producenta. Cegła terakotowa jest teoretycznie półtwarda, przeciętnie 5, w skali twardości od 1 do 10. (kreda = 1, marmur = 7 do 8, granit = 10). Materiały: szlam (bogaty w glinę) jest bazą związaną z agregatami jak piasek, kruszywo, rośliny (słoma) oraz woda dla uzyskania jednorodnej pasty. Pasta jest kształtowana (ciąta lub formowana w drewnianych formach), suszona na wolnym powietrzu, przed końcowym wypalaniem. Jakość cegły terakotowej zależy od jakości materiałów zastosowanych w mieszance, metody wypalania (są różne sposoby). Cegła bywa kojarzona z innymi materiałami (kamień, drewno...).

4.2. Moduły

Spotykamy różne moduły. Długość waha się pomiędzy 20 < 30 cm, szerokość: 10 < 15 cm, grubość: 3 < 6 cm. Grubość ściany parterowej zewnętrznej jest zależna od rozmiaru modułów i techniki ich położenia (od 25 do 80 cm). Dla lekko obciążonych działówek i ścian, grubość odpowiada szerokości modułu (czasami nawet połowie modułu). Stosowany jest podział modułu na $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ dla **strzępienia** (ciągłe pionowe połączenia w fasadzie) dla uzyskania czystego **wzoru** (o ile fasada jest bez obrzutki).

5. Farba wapienna

5.1. Materiał wiążący (pochodzenie i dostępność)

Tradycyjnym materiałem wiążącym na farbę wapienną jest **wapno samohartujące** w postaci proszku, kamienia lub pasty. **Naturalne wapno hydrauliczne** w postaci proszku, jest obecnie

najczęściej używane. Stosowane są dodatki, oraz inne materiały wiążące, w niewielkich ilościach, celem poprawy określonych cech farby:

- utrzymanie barwy pigmentu; wsparcie procesu utwardzania [wapna samohartującego](#) lub [karbonacji](#);
- spowolnienie odparowania wody dla uniknięcia zbyt szybkiego suszenia wywołanego przez wiatr lub promienie słoneczne;
- uelastycznienie; zwiększona plastyczność ze względów na łatwość użytkowania.

Najczęściej stosowanymi dodatkami do materiałów wiążących są sole aluminowe i oleje roślinne.

5.2. Agregat (pochodzenie i dostępność)

Jedynym stosowanym agregatem są pigmenty barwiące farbę. Nie mają one wpływu na jakość i trwałość farby, chociaż, może ona różnie reagować, gdy zawiera pigment.

6. Obrzutka wapienna

6.1. Materiał wiążący (pochodzenie i dostępność)

Tradycyjnym materiałem wiążącym dla obrzutki wapiennej jest [wapno samohartujące](#), w postaci, kolejno, proszku, kamienia lub pasty. [Naturalne wapno hydrauliczne](#) w postaci sproszkowanej jest obecnie najczęściej stosowane. W niewielkich ilościach dodawana jest ziemia.

6.2. Agregat (pochodzenie i dostępność)

Głównym agregatem używanym w składzie obrzutki wapiennej jest przesiany piasek, rzadziej gruz kopalniany. Żwir, tłuczeń, popioły a czasami włókna roślinne (słoma) i inne materiały, dodaje się celem poprawy jakości zaprawy. Wszystkie te agregaty zwiększają objętość zaprawy, zmniejszają [kurczliwość](#), zwiększają trwałość dzięki dużej twardości i wytrzymałości. Stopień przesortowania ma wpływ na użycie materiału wiążącego, umożliwia i poprawia porowatość. Wybór agregatu określony jakością i ograniczeniami decyduje o końcowej jakości obrzutki. Kruszywo oraz popioły używane są na nieprzepuszczalne (szczelne) obrzutki. Słoma spełnia rolę wzmocnienia; ponadto, wprowadzenie włókien drenujących ułatwia [karbonację](#) oraz sam proces drenowania. Różnorodność agregatów w składzie obrzutek wapiennych mieści się w paśmie sortu od 0-3 mm dla piasku, do 0-9 mm maksimum, czasami nawet 0-12 oraz 0-20 mm dla drobnych kamieni.