



Fot. 1. Zaprawy z wapnem tworzą szczelną otulinę wokół cegieł. Fragment muru klasztoru w Tyńcu k.Krakowa.



Fot. 2. Współczesne zaprawy pozbawione wapna są zbyt wytrzymałe do potrzeb. Ich mała przyczepność do cegieł obniża trwałość muru.

# Zaprawy z wapnem – powrót do normalności

**Od czasu do czasu spotykam się z twierdzeniem, że wapno jest przeżytkiem, zupełnie nikomu niepotrzebnym dodatkiem do zapraw budowlanych, a jeśli są nawet tacy, którzy je stosują, to robią to jedynie z przyzwyczajenia i przywiązania do tradycji. Temu sądowi przeczą jednak zamieszczone powyżej zdjęcia. To zaprawa z wapnem, mimo upływu czasu jest w lepszym stanie niż zaprawa współczesna, której głównym składnikiem jest cement oraz domieszki chemiczne. Bardzo często głoszona opinia, że we współczesnym budownictwie nie ma miejsca dla wapna, nie znajduje potwierdzenia zarówno w świetle badań naukowych jak i szybko degradujących murów, które w ciągu kilku lat ulegają poważnym uszkodzeniom.**

Jeśli spojrzymy na historię materiałów wiążących, a więc materiałów spajających ze sobą cegły lub kamienie w mury, to pierwszym materiałem wiążącym, świadomie stosowanym przez człowieka w budownictwie, było spoiwo gipsowe. Pomimo tego, że pojawiło się najwcześniej, nie zdominowało rynku budowlanego. Powodem jest mała trwałość zapraw gipsowych w warunkach podwyższonej wilgotności otoczenia. Kolejnym spoiwem, które zaczęto stosować na masową skalę było wapno. Na fotelu lidera spoiw wapno zasiadało przez kilka tysięcy lat.

Początkowo zaprawy wapienne stosowane były wyłącznie do murowania. Później zaczęto je używać również do dekorowania ścian. Dla poprawienia ich trwałości dodawano do nich wiele naturalnych środków modyfikujących. Wykonawcy starej daty wspominają do dzisiaj, że do wapna dodawano kazeinę, białko z jaj kurzych, naturalne pucolany, mączkę ceglana. Pomimo tego, że w XIX w. pojawił się cement, to i tak wapno jeszcze przez ponad 100 lat było dominującym na rynku spoiwem budowlanym. Bez wapna nie obszedła się żadna budowa w Polsce.

Sytuacja zmieniła się w latach 90-tych ubiegłego wieku. Wielu wykonawców uznało, że wapno jest „passé”. Po bez mała 15 latach „eksperymentów” na budowach z zaprawami cementowymi oraz plastyfikatorami, wapno znów jest „cool” i na powrót staje się pożądanym materiałem budowlanym bez którego nie można się obejść przy murowaniu lub tynkowaniu. Dlaczego?

Otóż, rezultaty eksperymentów na budowach i „ucieczkę” od wapna szybko zweryfikowało życie. Wystarczy porównać Fot. 1 z Fot. 2, aby zrozumieć w czym rzecz. W takich sytuacjach, jak ta zaprezentowana na Fot. 2, wiele osób sądzi, iż za uszkodzenia muru odpowiedzialna jest cegła, gdyż nie była mrozoodporna. Gdyby powyższe stwierdzenie było prawdziwe, to żaden z kilkusetletnich zabytków w Polsce nie miałby prawa przetrwać do dzisiaj. Cegły, jakie stosowano dawnymi czasy, poddane współczesnym testom na mrozoodporność materiałów, rozspływają się po jednym – kilku cyklach zamrażania i odmrażania. Z kolei nasze współczesne cegły wytrzymują niekiedy nawet kilkadziesiąt cykli badania na mrozoodporność, lecz szybko ulegają uszkodzeniu w murach. Skąd ten paradoks?

Bierze się on stąd, iż mury postrzegamy wyłącznie z pozycji zastosowanych cegieł, bloczków lub kamieni zapominając, że pomiędzy tymi kamieniami, czy cegłami znajduje się jeszcze coś, co je spaja, a mianowicie zaprawa murarska. Mur jest kompozytem składającym się zarówno z zaprawy, która pełni rolę osnowy, jak i cegieł, które są elementem wzmacniającym mur. Właściwości składników muru, a także relacje jakie między nimi zachodzą, wpływają na takie walory użytkowe murów jak trwałość i estetyka. Żle dobrana zaprawa do cegieł może zniweczyć cały efekt, jaki włożyliśmy w zaprojektowanie i wykonanie muru.

Mur reaguje na wszystko co dzieje się w jego otoczeniu. Gdy padają na niego promienie słoneczne, rozgrzewa się i zwiększa swoje wymiary. Gdy przychodzi chłód – kurczy się. Podobnie oddziałuje wilgoć, deszcz, śnieg, woda gruntowa. Również wiatr ma wpływ na mury. Silny wiatr potęguje oddziaływanie wody na ścianę, wpompując ją do wnętrza budynku lub ogrodzenia. Dodatkowo elementy murowe podlegają naturalnym zmianom, które objawiają się ich skurczeniem (cegła silikatowa, beton komórkowy) lub ekspansją (cegła czerwona wypalana). Te zmiany wy-

miarów muru, liczone w dziesiątych częściach milimetra na metr bieżący muru, mogą niekiedy doprowadzić do poważnego uszkodzenia konstrukcji murowej. Stąd mur dzielony jest na sekcje poprzez wprowadzenie przerw dylatacyjnych, których zadaniem jest umożliwienie zmian liniowych muru tak, aby do minimum ograniczyć prawdopodobieństwo jego uszkodzenia w skutek zarysowania. Również zaprawy odgrywają ogromną rolę w kompensowaniu tych naprężeń.

W zaprawach murarskich zdecydowanie ważniejszym parametrem od wytrzymałości jest przyczepność zaprawy do cegły, a najlepiej ilustruje to Fot. 2. Cóż z tego, że zaprawa jest wytrzymała i mrozoodporna skoro nie przyczepia się do cegły? Na przyczepność zaprawy składają się trzy aspekty: zasięg, niezawodność oraz siła połączenia zaprawy z cegłą. Dobrej jakości zaprawa w 100% powinna pokryć całą powierzchnię cegły, wypełnić wszelkie drobne nierówności, jakie na jej powierzchni występują. Pomiedzy cegłą a zaprawą nie powinno być nawet najdrobniejszych szczelin, którymi woda mogłaby dostawać się do środka muru. Ale to, że zaprawa dobrze połączyła się z cegłą nie wystarczy. Połączenie to musi być również trwałe w czasie i gwarantować niezawodną pracę muru przez kolejne dziesiątki, czy setki lat. No i na koniec, siła połączenia powinna być na tyle duża, aby działające na niego boczne siły (np. silny wiatr) nie spowodowały łatwego rozerwania muru, czy jego zwalenia.

Dobra przyczepność zaprawy do cegły przekłada się na trwałość muru. Każde wyeliminowanie pustej przestrzeni pomiędzy zaprawą a cegłą zmniejsza ilość wody deszczowej jaka będzie przesiąkała do wnętrza muru. Im mniej wody w murze, tym mniej podatny jest on na uszkodzenia powodowane przez zamarzającą w nim wodę, tym mniejsze jest pęcznienie materiałów. Równocześnie im mniej wody w murze, tym mniejsze prawdopodobieństwo wystąpienia wykwitów solnych na licu muru.

Dodatkowo wytrzymałość zaprawy powinna zawsze być mniejsza niż wytrzymałość elementów, które zostają zaprawą spojone. W USA zaleca się stosowanie najstabszych zapraw cementowo-wapiennych przewidzianych przez projektanta obiektu. Również w Polsce ta reguła powinna na powrót obowiązywać. Na powrót, ponieważ zasada, aby głównie stosować „miękkie” zaprawy z wapnem, obowiązywała powszechnie do początku lat 90-tych ubiegłego wieku. Później stopniowo o niej zapomniano.

Łączenie cegieł mocnymi cementowymi zaprawami zwykle prowadzi do uszkodzenia muru, a objawem tego są pęknięcia cegieł. Dlaczego

tak się dzieje? Otóż dlatego, że ze wzrostem zawartości cementu w zaprawie rośnie jej wytrzymałość. Równocześnie ze wzrostem wytrzymałości zaprawy cementowej maleje jej sprężystość. Zaprawy stają się sztywne, słabo się odkształcają. Im więcej cementu w zaprawie tym gorsza jej urabialność. Im mniejsza urabialność zaprawy, tym gorzej wypełnia ona nierówności na powierzchni cegły. Tym więcej dostaje się wody do środka muru podczas opadów deszczu lub śniegu.

Odwrotnie dzieje się w zaprawie, gdy zwiększa się w niej udział wapna. Zaprawa zmniejsza swoją wytrzymałość, lecz nabiera innych pozytywnych cech:

Rośnie jej urabialność. Ze wzrostem urabialności, zaprawa coraz lepiej łączy się z cegłą. Rośnie szczelność połączenia murarskiego. Wapno ma ok. 3x mniejsze cząstki niż cement, stąd ze wzrostem ilości wapna w zaprawie, coraz lepiej wypełnieniu ulegają wszystkie, nawet najmniejsze nierówności, jakie występują na powierzchni cegły. Mury stają się coraz mniej nasiąkliwe. Stosując wapno w zaprawach uzyskuje się dodatkowo następujące efekty: spadek modułu Younga, czyli rośnie sprężystość zaprawy, zmniejszenie współczynnika termicznej rozszerzalności liniowej, wzrost przepuszczalności, czyli spoina reguluje wilgotność muru, wystąpienie efektu samoleczenia mikropęknięć.

## Podsumowanie.

Mur jest materiałem kompozytowym, a zaprawa nie jest betonem. Pamiętajmy o tym zarówno na etapie projektowania jak i wykonawstwa. To wapno, a nie cement kształtuje najbardziej korzystne właściwości zaprawy z punktu widzenia trwałości muru. Nadaje zaprawie sprężystość, zmniejsza odkształcalność termiczną, poprawia

paro-przepuszczalność oraz szczelność połączenia murarskiego. Gdyby nie wapno i jego korzystny wpływ na kondycję budynków, nie mieliśmy dzisiaj do czynienia z zabytkami, tylko z ruinami. Mur jest kompozytem, a jego właściwości nie są sumą czy średnią właściwości zaprawy oraz cegły. Dlatego, pomimo tego, że zaprawy cementowe lepiej od zapraw wapiennych wypadają w laboratoryjnych testach mrozoodporności, to jednak zaprawy wapienno-cementowe zdecydowanie bardziej wydłużają żywotność murów. Przez swoją sprężystość lepiej też niwelują naprężenia występujące w murze. Bo w zaprawach nie chodzi o to, aby były jak skała, nie chodzi również o to, jak wypadają w przeprowadzanych w laboratorium testach, lecz jak się spisują w rzeczywistości istniejących obiektach. A tutaj zaprawy wapienne nie mają sobie równych, o czym możemy się przekonać obserwując kilkusetletnie zabytkowe kamienice, kościoły, zamki i porównując je z naszymi współczesnymi murami, pełnymi rys, zawilgoconymi, zagrzybionymi, pokrytymi licznymi nalotami solnymi. Wapno do lamusa? Skądże znowu!



Fot. 3. Im mocniejsze zaprawy, tym szybciej mur degraduje. Wystarczyły cztery lata od zakończenia prac murarskich, aby mur zaczął się „sypać”.

tabela 1. Skład zapraw cementowo-wapiennych w zależności od lokalizacji ściany.

Lokalizacja	Element konstrukcji murowej	Jeśli projektant nie poda w projekcie wytrzymałości zaprawy
		Proporcje objętościowe cement: wapno: piasek
Zewnątrz, ponad poziomem gruntu	Ściana nośna	1: 1: 6
	Ściana nieprzejmująca obciążenia	1: 2: 9
	Murek ogniowy (attyka)	1: 1: 6
Zewnętrzna na poziomie lub poniżej gruntu	Ściany fundamentowe, ściany oporowe, otwory włazowe, kanały ściekowe, nawierzchnia brukowa, chodniki i dziedzińce	1: 0, 5: 4, 5
Wewnętrzna	Ściana nośna	1: 1: 6
	Nienośne ścianki działowe	1: 2: 9

W tabeli powyżej podane zostały składy zapraw cementowo-wapiennych w zależności od lokalizacji i funkcji ściany. Tabela to obrazuje również pewną zasadę. Nie sam cement, i nie samo wapno powinno być stosowane w zaprawie.

