

Plastyfikator czy wapno?

Szybka degradacja czy trwały, zdrowy mur bez pęknięć i szczelin?

Nie przywiązujemy wagi do rodzaju stosowanych zapraw. A powinniśmy. Nie powinniśmy na budowie stosować plastyfikatorów do zapraw cementowych. A stosujemy. Zwykle kryterium doboru zaprawy jest cena oraz wytrzymałość na ściskanie. Przy takim podejściu do zagadnienia, nie powinniśmy zbyt szybko się dziwić, że współczesne mury szybko niszczeją.

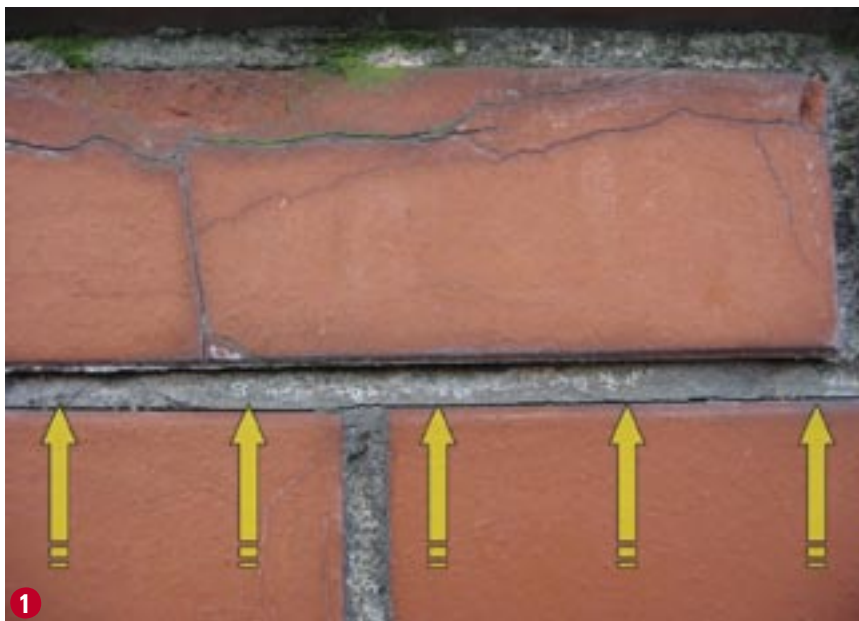
Podstawowe funkcje (zadania) jakie powinna spełniać dobra zaprawa murarska:

- „Łącznik” – zaprawa służy do spajania/spoinowania cegieł, bloczków w taki sposób, aby powstała trwała, stabilna konstrukcja murowa. Ponieważ wytrzymałość charakterystyczna muru w większym stopniu zależy od klasy wytrzymałościowej elementów murowych niż zapraw, dlatego powinno stosować się najslabsze zaprawy cementowo-wapienne przewidziane przez projektanta budynku. Zaprawy te powinny również być tak dobierane, aby ich wytrzymałość nie przekraczała wytrzymałości stosowanych elementów murowych.

Przy dodawaniu wapna do zaprawy cementowej obniżeniu ulega jej wytrzymałość na ściskanie, lecz równocześnie rośnie jej elastyczność i przyczepność do podłoża. Dzięki temu zaprawy z dużą ilością wapna dobrze spełniają funkcję „Poduszki” opisaną poniżej.

- „Poduszka” – łagodzenie naprężeń w murze jest bardzo ważne. Szczególnie w przypadku miękkich cegieł i kamieni. Naprężenia w murze są wynikiem obciążenia kolejnych warstw muru przez wyżej położone partie cegieł i zapraw, wieńce betonowe, stropy, konstrukcję dachu, etc. Naprężenia w murze są również wynikiem zmian temperatury i wilgotności w jego otoczeniu. Mur należy traktować jak tworzywo kompozytowe, gdzie w elastycznej matrycy (zaprawie) zatopione zostają elementy sztywne (cegły, kamienie), a wszystkie składniki muru muszą ze sobą optymalnie współdziałać, tak w zakresie odpowiednio dobranych wytrzymałości zaprawy, jak i jej przepuszczalności.

Wapno korzystnie modyfikuje cechy zaprawy murarskiej i tynkarskiej zwiększając jej elastyczność i przyczepność do podłoża. Ze wzrostem zawartości wapna w zaprawie rośnie jej paro-przepuszczalność. Zaprawy wapienno-cementowe są jedynymi, które powinny być stosowane na terenach



Uszkodzenia powstałe w ciągu czterech lat od wymurowania muru. Stosowano plastyfikator.

sejsmicznych oraz para-sejsmicznych (np. obszary górnicze lub pogórnice, ruchliwe skrzyżowania ulic, okolice tras szybkiego ruchu). Większa elastyczność zapraw wapienno-cementowych w porównaniu do zapraw cementowych pozwala na zwiększenie odległości pomiędzy dylatacjami pionowymi w murze.

- „Bariera” – chronienie muru przed wnikaniem do jego wnętrza wody jest równie ważne jak dwie poprzednio wymienione funkcje zaprawy. Największym zagrożeniem dla konstrukcji murowych jest woda oraz wilgoć. Wilgotne mury mają tendencję do pęcznienia i szybkiej degradacji. Łatwo poddają się korozji biologicznej. Woda jest również tym czynnikiem, który jest odpowiedzialny za pojawienie się różnokolorowych wykwitów solnych, które w szczególnych przypadkach mogą doprowadzić do uszkodzenia elementów murowych, zapraw lub tynków.

Wapno nadaje zaprawie m.in. urabialność, przyczepność, elastyczność, zdolność do

samoleczenia mikro-uszkodzeń. Wapno posiada trzy-, do czterech razy mniejsze cząstki niż cement. Dzięki temu wypełniocne zostają wszelkie nierówności w podłożu. Zapewnia to uzyskanie szczelnego połączenia murarskiego. Wapno powoduje uzyskanie optymalnej przyczepności zaprawy do różnego rodzaju podłoży (np. cegła silikatowa, bloczki betonu komórkowego, cegła czerwona, itp.).

- „Sączek” – spoina powinna regulować wilgotność muru, wyprowadzając wilgoć poza jego obręb. Poziom wilgotności w murach nigdy nie jest równy „0”. Wynika to z faktu, że użytkownicy domów i mieszkań oddychają, gotują, piorą, myją się. Ale źródłem wilgotności w murze może być również woda opadowa dostająca się do wnętrza konstrukcji murowej poprzez uszkodzony dach, uszkodzone rynny, okapy, parapety. Nie należy również zapominać o wodzie gruntowej, która może dostać się do konstrukcji murowej, jeśli izolacja fundamentów wykonana jest nie-



Tabela 1. Proporcje objętościowe dla zapraw murarskich wykonywanych w miejscu budowy.

| Cement | Wapno | Piasek | Orientacyjna minimalna średnia wytrzymałość na ściskanie zaprawy [MPa] |
|--------|-----------|---|--|
| 1 | ¼ | Nie mniej niż 2 ¼ i nie więcej niż 3 sumy objętości cementu i wapna | 17, 2 |
| 1 | ¼ – ½ | | 12, 4 |
| 1 | ½ – 1 ¼ | | 5, 2 |
| 1 | 1 ¼ – 2 ½ | | 2, 4 |

Tabela 2. Wybór zaprawy w zależności od lokalizacji konstrukcji murowej.

| Lokalizacja ściany | Element konstrukcji murowej | Klasa zaprawy*) | |
|---|---|-----------------|--------------|
| | | Zalecana | Alternatywna |
| Zewnątrz, ponad poziomem gruntu | Ściana nośna | M5 | M10 lub M20 |
| | Ściana nieprzejmująca obciążeń | M2 | M5 lub M10 |
| | Murek ogniowy (attyka) | M5 | M10 |
| Zewnętrzna na poziomie lub poniżej gruntu | Ściany fundamentowe, ściany oporowe, otwory włazowe, kanały ściekowe, nawierzchnia brukowa, chodniki i dziedzińce | M10 | M20 lub M5 |
| Wewnętrzna | Ściana nośna | M5 | M10 lub M20 |
| | Nienośne ścianki działowe | M2 | M5 |

*) Liczba po literze „M” wskazuje na wytrzymałość zaprawy na ściskanie wyrażoną w megapaskalach [MPa]. Patrz Tabela 1.

prawidłowo lub uległa uszkodzeniu. W tych wszystkich wypadkach wydostawanie się wilgoci z murów na zewnątrz budynku powinno się odbywać poprzez spoiny a nie elementy murowe.

Wapno zwiększa zdolność zaprawy do transportu masy. Dzięki czemu zaprawa staje się regulatorem wilgotności muru. Ponadto, wapno ogranicza do minimum możliwość wystąpienia na murach wykwitów solnych, których źródłem może być cement portlandzki lub beton wykonany z użyciem wspomnianego cementu. Eliminowanie wapna z zapraw powoduje wzrost zasolenia murów. Objawem tego są liczne wykwitki na murach z cegły klinkierowej i tynkach.

• „Ochrona” – w wyniku długo utrzymującego się zawilgocenia murów, bardzo często dochodzi do wystąpienia dodatkowego zjawiska, które je niszczy. Jest to korozja biologiczna spoin i/lub tynków. Wynikiem jej jest destrukcja materiałów budowlanych powodowana przez rozwijające się na nich mikroorganizmy oraz produkty ich metabolizmu. Na materiałach mogą rozwijać się zarówno grzyby pleśniowe jak i algi. Dzięki swojemu wysokiemu pH wapno posiada naturalne właściwości grzybobójcze.

Tak jak dawniej, tak również dzisiaj zaprawy i tynki wapienne wykazują wysoką odporność na zasiedlenie przez grzyby domowe oraz inne mikroorganizmy.

Łatwość kompozycji.

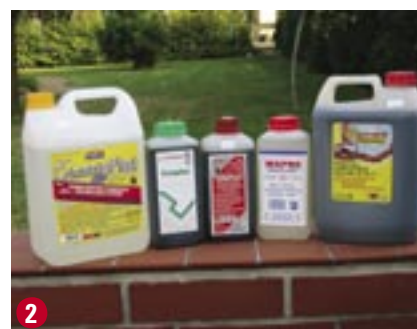
Największą elastycznością, jeśli chodzi o możliwość samodzielnego kształtowania parametrów, charakteryzują się zaprawy cementowo-wapienne wytwarzane bezpośrednio w miejscu budowy z poszczególnych składników. Oprócz cementu i wapna zawierają także piasek. W zależności od proporcji objętościowej materiałów wiążących i piasku (Tabela 1) uzyskuje się pełną gamę zapraw (Tabela 2).

A co z plastyfikatorami? Czy rzeczywiście zastępują one wapno w zaprawach i tak jak ono nadają zaprawie korzystne właściwości?

„Eliminuje wapno z zapraw”, „Zastępuje wapno”, „Upłastycznia zaprawę cementową zastępując wapno” takie informacje przekazywane są klientom na etykietach opakowań zawierających domieszki (popularna ich nazwa to „plastyfikatory”). Dodatkową informacją jest to, że domieszki pozwalają na wykonywanie zapraw w ujemnych tem-

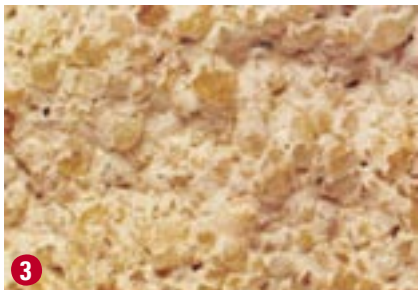
peraturach (od -2°C, do -7°C w zależności od producenta). Czytając powyższe oznaczenia, wybór zdaje się być oczywisty. Należy wybrać plastyfikator, bo saszetka czy butelka z plastyfikatorem jest tańsza niż tona wapna, a stosowanie plastyfikatora daje ten sam efekt – poprawieniu ulega urabialność zaprawy cementowej. Dzisiaj, po kilkunastu latach stosowania domieszek w polskim budownictwie widać wyraźnie, że ich użycie obarczone jest dużym ryzykiem i przynosi więcej szkody niż pożytku.

Większość domieszek reklamowanych jako zastępujące wapno jest środkami napowietrzającymi zaprawę. Do zaprawy



Niektóre z plastyfikatorów dostępne w składach budowlanych.





3
Struktura zaprawy z wapnem.



4
Struktura zaprawy cementowej z domieszką napowietrzającą.



5
Utrata przyczepności zaprawy do cegły powoduje przyspieszoną degradację muru.



6
W zaprawie cementowej zastosowano jeden z popularniejszych w Polsce plastyfikatorów.

cementowej zostają wprowadzone liczne mikropęcherzyki powietrza, które działając jak łożyska kulkowe poprawiają urabialność zaprawy. Stąd wykonawcom wydaje się, że stosowanie wapna oraz domieszki napowietrzającej daje te same efekty. Jednak struktura zaprawy cementowej z domieszką napowietrzającą oraz cementowo-wapien-



7
Od XI w. przy budowie Wawelu stosowane było wapno.

nej jest zupełnie różna (Zdjęcie 3, Zdjęcie 4). W normach europejskich oraz aprobaty technicznych znalazło się ostrzeżenie, iż przed zastosowaniem przedmiotowej domieszki należy laboratoryjnie sprawdzić jej działanie ze wszystkimi składnikami zaprawy (cement, piasek, woda), gdyż na parametry użytkowe zaprawy z domieszką napowietrzającą wpływ ma:

1. Ilość i rodzaju cementu,
2. Rodzaj piasku,
3. Temperatura mieszanki (im niższa temperatura tym większa całkowita objętość wytworzonego powietrza),
4. Parametry techniczne betoniarki (duża, mała; szybkie; wolne obroty)
5. Stopień załadowania betoniarki,
6. Czas mieszania (zbyt krótki lub zbyt długi ma ujemny wpływ na jakość pęcherzyków),
7. Ilość wody (zbyt duża powoduje trudności ze stabilizacją pęcherzyków, zbyt mała pogarsza urabialność),
8. Twardość wody.

Ilość wprowadzonego do zaprawy powietrza decyduje w istotny sposób o parametrach zaprawy. Duża zawartość powietrza w zaprawie prowadzi do znaczących spadków wytrzymałości zaprawy na ściskanie i zginanie (nawet do 50%) w porównaniu z zaprawą wzorcową niezawierającą domieszki. Znaczącemu pogorszeniu ulega również przyczepność zaprawy do cegły (często występuje całkowita jej utrata – cegły dają się wyciągać z muru „gołymi rękami”). Skutkuje to tym, że woda łatwo dostaje się do środka muru powodując tam niejednokrotnie bardzo duże zniszczenia. Zaprawy cementowe ze środkami napowietrzającymi są kruche, mało elastyczne, mają tendencję do pękania.

Uwaga! Niska temperatura.

Na opakowaniach plastyfikatorów umieszczone zostały napisy zachęcające do prowadze-

nia prac murarskich i tynkarskich w niskich temperaturach (poniżej 5°C). Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej nie zezwalają na stosowanie domieszek do zapraw cementowych w ujemnych temperaturach. Już w temperaturze +5°C obserwuje się znaczące obniżenie wytrzymałości zaprawy (nawet do 40%) w stosunku do parametrów jakie otrzymano przy mieszanii i utwardzaniu w +20°C zaprawy o tych samych proporcjach składników. Szczególnie niebezpieczne dla konstrukcji murowej jest to, że przy stosowaniu plastyfikatorów w ujemnych temperaturach, początkowa wytrzymałość zaprawy przez wiele dni utrzymuje się poniżej 1, 0 MPa. Jeśli w tym okresie mur zostanie dociążony, to zwykle prowadzi to do jego wybożenia. Możliwe również jest pojawienie się rys i szczelin.

Podsumowanie

Wiele osób sądzi, że zaprawy z wapnem są słabe, mało wytrzymałe, nietrwałe. Paradoksem jednak jest to, że budynki postawione kilkadziesiąt lat temu, właśnie na zaprawach wapiennych stoją do dziś, a nasze współczesne murowane na mocnych, wytrzymałych, mrozoodpornych i wodoodpornych zaprawach po kilkunastu latach nadają się do renowacji lub remontu. Tak jak stopniowo odchodziło się od stosowania zapraw wapiennych lub wapienno-cementowych na rzecz zapraw cementowych z plastyfikatorami, tak systematycznie spadała trwałość konstrukcji murowych. W budownictwie tradycyjnym, a więc takim gdzie od spajania cegieł i bloczków stosuje się zaprawy murarskie, te cechy wapna, które dla wielu są słabością, okazują się wręcz zbawienne.

Stawomir Gąsiorowski
Stowarzyszenie Przemysłu Wapienniczego

