Zawilgocenie materiałów ściennych, a bezpieczeństwo wznoszonych konstrukcji

mgr inż. Mirosław Rzeszutko



Po raz kolejny naukowcy Instytutu Techniki Budowlanej przeprowadzili szereg doświadczeń, którym poddali próbki najpopularniejszych materiałów budowlanych – ceramiki, betonu komórkowego i silikatów [1]. Przedmiotem badań była zawartość wilgoci, oraz jej wpływ na podstawowy parametr konstrukcyjny elementów murowych – wytrzymałości na sciskanie. Wyniki wykazały spore różnice między zachowaniem poszczególnych grup materiałów budowlanych.

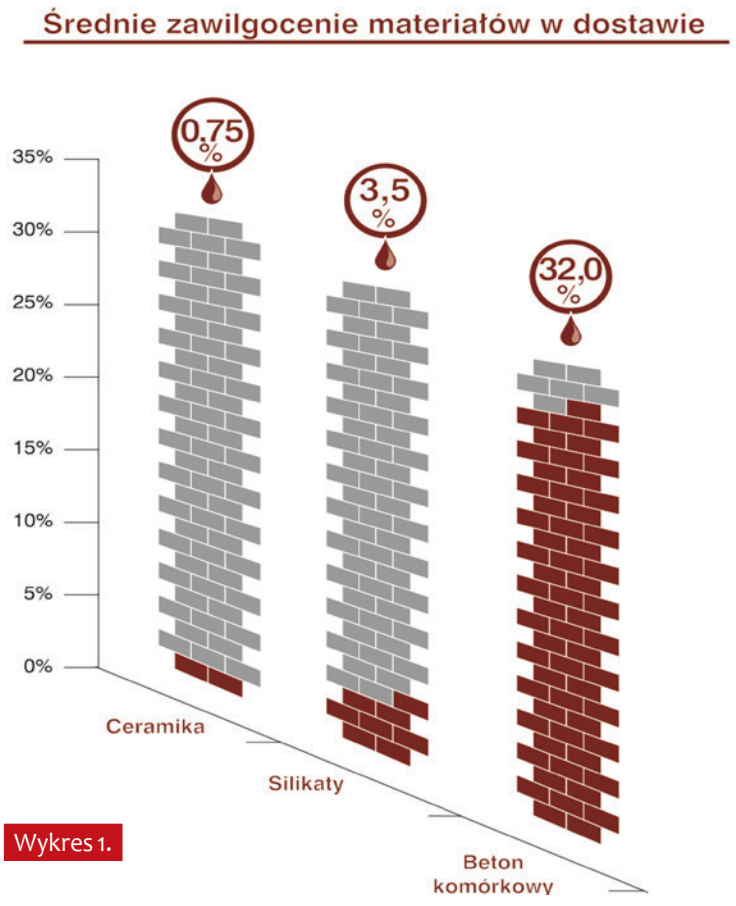
W publikacjach dotyczących materiałów budowlanych zwykle bardzo dużo miejsca poświęca się na analizę ich fizycznych właściwości. Producenci prześcigają się w podawaniu termoizolacyjności, wytrzymałości na ściskanie, pojemności cieplnej czy nasiąkliwości. Większość z nich inwestorzy (czyli finalni odbiorcy ich produktów) potrafią lepiej lub gorzej zinterpretować intuicyjnie – przykładowo niemal wszyscy zgodzą się prawdopodobnie, że im mniejsza nasiąkliwość – tym lepiej. Problem pojawia się jednak, jeśli spróbujemy drążyć temat i dowiedzieć się, jakie owa nasiąkliwość ma znaczenie i jak wpływa na użytkowanie budynku. Wcześniejsze badania [2] wykazały dość skomplikowaną i nieliniową zależność między ilością zgromadzonej w ścianach wilgoci na wartość współczynnika izolacyjności termicznej. To z kolei ma już realny wpływ na koszt utrzymania i komfort mieszkania w domu. Pozostaje jednak pytanie, czy to wszystko. Przecież poza termiką pozostają jeszcze parametry wytrzymałościowe, nie mające co prawda większego wpływu na wygodę użytkowników i stan ich portfeli – mające jednak

»

kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa użytkowania obiektu. Żeby sprawę dodatkowo utrudnić – należy pamiętać, że obciążenia przekazywane na elementy konstrukcji budynku nie są stałe. Rosną w trakcie wznoszenia konstrukcji, w pewnym momencie, w trakcie wykonywania najcięższych prac prawdopodobnie przekraczając nawet lokalnie swoje docelowe wartości, aby w końcu ustabilizować się na poziomie użytkowym. Można więc przyjąć, że dla zapewnienia bezpieczeństwa dobrze byłoby, gdyby materiały ścienne zachowywały możliwie najwyższą wytrzymałość zaraz po wbudowaniu.

Czy poziom zawilgocenia materiału budowlanego ma wpływ na nośność?

Aby odpowiedzieć na to pytanie naukowcy Instytutu Techniki Budowlanej przeprowadzili szereg doświadczeń, którym poddali próbki najpopularniejszych materiałów budowlanych. Dla zapewnienia maksymalnego obiektywizmu użyto wyrobów różnych producentów zakupionych bezpośrednio w hurtowni budowlanej. Celem testów było sprawdzenie czy zawilgocenie materiałów ściennych ma wpływ na ich wytrzymałość, a jeśli tak – czy jest to prosta zależność liniowa. Mówiąc prościej – czy wzrost zawilgocenia niesie ze sobą proporcjonalną zmianę nośności. Gdyby odpowiedź na oba tak postawione pytania była twierdząca, oznaczałoby to, że im bardziej zawilgocony materiał, tym niższą będzie miał wytrzymałość na ściskanie. Jednocześnie jednak, dzięki liniowości stosunkowo łatwe byłoby sprawdzenie tego parametru. Wystarczyłoby porównać masę suchego materiału (bloczka lub pustaka) z masą produktu dostarczonego na plac budowy. Różnica w ciężarze odpowiadałaby ilości wody zgromadzonej wewnątrz. Taka sama zresztą metoda zastosowana została do określania stopnia zawilgocenia w trakcie opisanych poniżej prac badawczych.



Wykres 1.

Porównanie zachowania materiałów budowlanych

Do badań użyto próbek betonu komórkowego, bloczków silikatowych oraz ceramiki budowlanej. Aby uzyskać dane do porównania zmierzono wytrzymałość na ściskanie materiałów w stanie dostarczonym przez producentów (czyli w takim, w jakim są wmurowywane w nowo powstający obiekt). Następnie pozostałe próbki podzielono na dwie grupy zawierające wszystkie typy budulca. Jedną z nich w pełni wysuszono, drugą natomiast – maksymalnie nasycono wodą. Już samo porównanie tych trzech stanów dało interesujące wyniki. Dostarczone na budowę elementy **ceramiczne charakteryzują się stosunkowo niską wilgotnością, nie przekraczającą 1%. Nieco gorzej jest z silikatami, które zdjęte z palety zawierają 3-4% wody. Zdecydowanie jednak od stawki odstaje beton komórkowy, który niejako "fabrycznie" dociera na plac budowy charakteryzując się wilgotnością przekraczającą 30%**. Już same te dane mogą stanowić dość poważny problem w świetle wyników wcześniejszych badań [2], które jak warto zauważyć niemal idealnie pokrywają się z ostatnio przeprowadzonymi [1].

Całą tą wilgoć trzeba przecież z muru wyprowadzić, a to skutkuje zwiększonym poborem energii cieplnej i zmniejszonym komfortem życia mieszkańców. Zostawmy jednak komfort i koszty i przyjrzyjmy się wytrzymałości.

Przy tak wielkich rozbieżnościach między materiałami nasuwają się w zasadzie dwa pytania. Pierwsze – jak duża jest w takim razie maksymalna nasiąkliwość tych materiałów i drugie, zdecydowanie ważniejsze z punktu widzenia inwestora – jak to wpływa na nośność. Sprawdzenie maksymalnego nasycenia wodą i jego konsekwencji jest szczególnie istotne, jeśli planujemy budowę na dłużej niż jeden sezon. Oznacza to przecież niemal pewność, że nie zabezpieczone mury wystawione będą na działanie intensywnych opadów deszczu i śniegu. Można więc przyjąć, że przynajmniej przez pewien okres

»

ściany narażone będą na nasycenie wodą zbliżone do maksymalnego. Przeprowadzony test nie przyniósł wielkich niespodzianek: maksymalna nasiąkliwość zarówno ceramiki jak i silikatu oscylowała w okolicach 15%, betonu komórkowego natomiast przekroczyła 60% co również pokrywa się z badaniami przeprowadzonymi w 2015 roku.

Ceramika, silikat i beton komórkowy

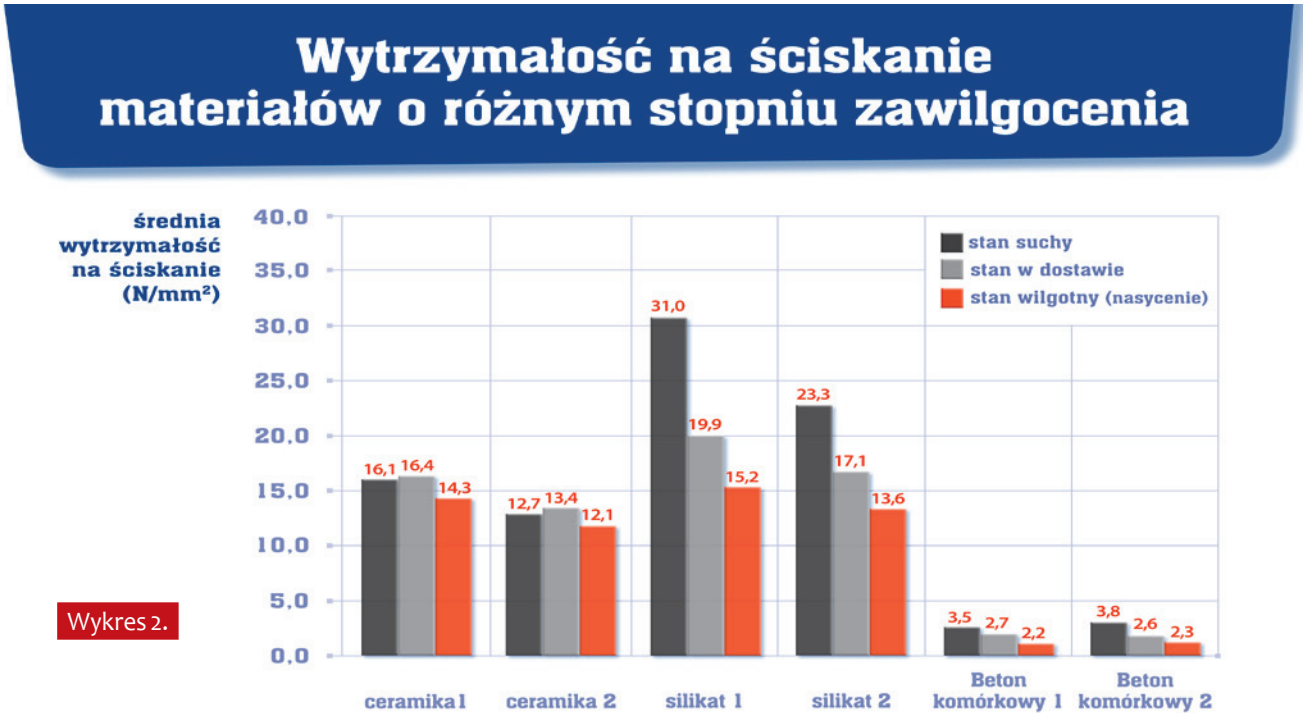
Pozostało więc drugie pytanie, a odpowiedź na nie przyniosła największe niespodzianki. Początek był jednak przewidywalny: **bloczki z betonu komórkowego tracą nośność w sposób niemal liniowy – o około 20 – 30%** przy "fabrycznym", trzydziestoprocentowym nasyceniu, aż do 40% przy nasyceniu pełnym. Wyniki są tu więc niemal zgodne z domysłami snutymi na początku niniejszego tekstu. Brak zaskoczenia nie zmienia jednak faktu, że są to zmiany bardzo istotne i równie niekorzystne. Przyjrzyjmy się jednak pozostałym dwóm materiałom. Pierwsza niespodzianka spotkała badaczy przy **porównaniu wyników badań bloczków silikatowych. Wykazały one skokowy spadek wytrzymałości między materiałem suchym, a pochodzącym prosto z dostawy. Zaledwie nieco ponad trzyprocentowe nasycenie wodą spowodowało spadek wytrzymałości dochodzący do jednej trzeciej**. To bardzo dużo, zwłaszcza jeśli uświadomimy sobie, że okres bezpośrednio po wmurowaniu materiału w ściany charakteryzuje się również największymi obciążeniami które na nie działają. Wynikają one głównie z prac montażowych, obciążenia sprzętem, prac betoniarskich i niekompletnej jeszcze przecież konstrukcji. Dalszy spadek wytrzymałości bloczków silikatowych nie jest już aż tak duży i wynosi kilkanaście procent od stanu dostarczonego do w pełni nasyconego.

Ciekawe wyniki przyniosły **badania wytrzymałościowe elementów z ceramiki poryzowanej. Okazało się, że wzrost wilgotności od produktu całkowicie suchego do naturalnej wilgotności fabrycznej spowodował... wzrost nośności**. Bardzo minimalny bo zaledwie między 1 – 5% – jednak pamiętać należy że wilgotność materiału ceramicznego w dostawie to maksymalnie 1%, więc różnice w wytrzymałości na ściskanie można uznać w tym przypadku za mieszczące się w przedziale ufności badania. Dalsze nasycanie wodą prowadziło do spadku wytrzymałości na ściskanie, był to jednak w porównaniu do wcześniej analizowanych materiałów spadek stosunkowo niewielki. W stosunku do nośności materiału suchego parametr ten obniżył się zaledwie od 6 do 11%.

Wyniki ostatnich badań potwierdziły więc rezultaty które przyniósł projekt badawczy z 2015 roku oraz wykazały ogromne różnice w zachowaniu się między poszczególnymi grupami materiałów budowlanych, jeśli chodzi o ich reakcje na wilgoć. Zdecydowanie warto o nich pamiętać i stosować w trakcie budowy. W świetle powyższych wyników należy rozważać dodatkowe zabezpieczenia ścian z najmniej odpornych materiałów, lub po prostu wybierać materiał ścienny o minimalnym zawilgoceniu, który zapewni największe bezpieczeństwo konstrukcji podczas budowy.

Literatura

1. Praca badawcza dotycząca zmian wytrzymałości na ściskanie trzech grup elementów murowych w zależności od stopnia zawilgocenia, nr pracy 02528/16/Z00NZK, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, luty 2017
2. Praca badawcza dotycząca cieplno-wilgotnościowych właściwości użytkowych murów wykonanych z pustaków ceramicznych, bloczków silikatowych, betonu komórkowego, nr pracy 01716/14/Z00NF, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, luty 2015



Wykres 2.