

## RECEPTY NA POLEPSZENIE WŁAŚCIWOŚCI ZAPRAW

### WSTĘP

W zasadzie powinny być w tytule receptury a nie recepty. Jednak nawiązanie do medycyny jest świadome, jak wiemy lekarstwo użyte w ilości zgodnej z jego przeznaczeniem służy leczeniu natomiast przedawkowane może okazać się trucizną. Z ulepszaniem zapraw może być podobnie. W latach 90-tych XX wieku na budowach w Polsce pojawili się przedstawiciele handlowi proponujący stosowanie na budowie tzw. „plastyfikatorów do zapraw”, które miały, według nich zastępować wapno. Z czasem i praktyką polskiego rynku budowlanego okazało się, że tzw. „plastyfikatory do zapraw” nie zastępują w pełni wapna w zaprawie, chociaż mogą poprawić niektóre właściwości zaprawy cementowej. Jednak plastyfikatory dozowane na budowach bez zaplecza laboratoryjnego mogą pogorszyć właściwości zapraw. W artykule zajmujemy się jedynie zaprawami w skład których wchodzi cementy.

### CZYM SĄ TZW. PLASTYFIKATORY DO ZAPRAW

Wbrew pozorom tzw. plastyfikatory do zapraw nie były niczym nowym na polskim rynku zapraw budowlanych w latach 90-tych. Te związki chemiczne były już wtedy powszechnie stosowane do produkcji towarowego betonu konstrukcyjnego pod nazwą domieszek. W betonie konstrukcyjnym domieszki (które czasem są plastyfikatorami) poprawiają niektóre właściwości świeżej mieszanki betonowej jak i właściwości związanego betonu. Obecnie wręcz trudno sobie wyobrazić mieszankę betonową bez zastosowania w niej domieszek. Jednak towarowy beton konstrukcyjny jest projektowany przez technologa i ilość domieszek i innych składników mieszanki betonowej jest dokładnie wyliczona i odmierzona. Przez domieszkę chemiczną rozumie się substancję organiczną, nieorganiczną lub ich mieszaniny, których ilość nie przekracza 5% w stosunku do masy materiału wiążącego zastosowanego do wyrobów. Domieszki w zależności od ich rodzaju spełniają różne funkcje: zmniejszają potrzebną ilość wody (plastyfikatory i superpalstyfikatory), zwiększają więźliwość wody, napowietrzają, przyspieszają wiązanie, opóźniają wiązanie, zwiększają wodoodporność, przyspieszają twardnienie itp. Te domieszki, które jednocześnie spełniają różne funkcje są nazywane kompleksowymi. Zazwyczaj domieszki do zapraw są właśnie domieszkami kompleksowymi. Pomimo podobnych składów betonu i zapraw różnią się one bardzo charakterem i warunkami pracy. Beton jest zazwyczaj układany w niechłonących wody szalunkach, ma stosunkowo duże grubości (10 cm to już cienki element betonowy) i zazwyczaj jego główną cechą pożądaną technologiczną jest wytrzymałość na ściskanie. Jednocześnie stanowi zazwyczaj „z punktu widzenia domieszki” samodzielnie pracujący element. Natomiast zaprawa murarska lub tynkarska od momentu umieszczenia w murze jest poddana odsączeniu wody przez elementy murowe. Różne materiały budowlane z których wykonane są elementy murowe w różny sposób chłoną z zaprawy wodę, która jest potrzebna do wiązania zaprawy. Zaprawa niezależnie od rodzaju elementu murowego musi zachować zakładane parametry techniczne. Dodatkowo zaprawa w porównaniu do betonu ma o wiele mniejsze grubości (w spoinie murarskiej w zasadzie maksymalnie 2 cm). Jakby analogicznie do betonu wyróżnia się zaprawę przez wytrzymałość na ściskanie, ale przynajmniej równie ważnymi jej cechami jest jej przyczepność do elementu murowego (zarówno świeżej zaprawy jak i związanej), umiejętność zachowania w sobie potrzebnej wody pomimo sączenia ze strony elementu murowego oraz urabialność świeżej mieszanki, która w ogóle umożliwia

ułożenie zaprawy w zakładanym miejscu. „Z punktu widzenia domieszki” jest to sytuacja daleko bardziej skomplikowana niż w przypadku betonu.

## ULEPSZANIE WŁAŚCIWOŚCI ZAPRAW

Jak już wspomniano, w artykule zajmujemy się jedynie zaprawami, w skład których wchodzi cementy. Omawiamy zaprawy murarskie i tynkarskie, których cechą charakterystyczną jest konieczność współpracy z elementami murowymi. Elementami murowymi mogą być cegły, pustaki, bloczki, które mogą być ceramiczne, silikatowe z betonu komórkowego itp. Zaprawa czysto cementowa charakteryzuje się na poziomie świeżej mieszanki między innymi słabą urabialnością, słabą przyczepnością do elementu murowego i zbyt szybkim wiązaniem. Są to niekorzystne cechy użytkowe z punktu widzenia wykonywania robót murarskich i tynkarskich. Z kolei związana zaprawa czysto cementowa: ma duży skurcz, łatwo pęka przy przemieszczeniach np. podczas osiadań, nie daje szczelnego połączenia na styku element murowy i zaprawa, stosunkowo dużo rozszerza się przy działaniu pola temperatur, ma niską paroprzepuszczalność. Ulepszanie właściwości zapraw będzie więc miało między innymi na celu eliminację wyżej wymienionych wad zarówno na poziomie świeżej mieszanki, jak i na poziomie stwardniałej zaprawy. Służą do tego zarówno domieszki jak i wapno.

## RECEPTA WAPNO A RECEPTA DOMIESZKA

Czy domieszka rzeczywiście zastępuje wapno? Wapno jest w zaprawie materiałem wiążącym, domieszka jest substancją chemiczną dodawaną do zaprawy w stosunkowo bardzo małej ilości. Zmieszanie wapna, piasku i wody da w rezultacie zaprawę wapienną. W wyniku zmieszania piasku, domieszki i wody otrzymamy jedynie zabrudzony chemicznie mokry piasek. Wapno spełnia więc rolę materiału wiążącego jak i domieszki kompleksowej o bardzo złożonym działaniu.

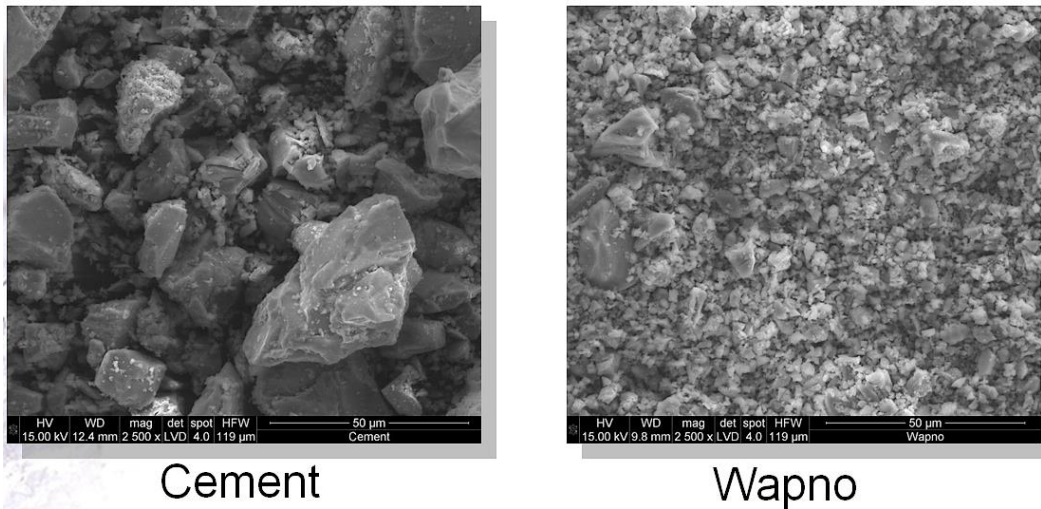
Zaprawa wapienna			Piasek		
Cement	Wapno	Piasek	Cement	Domieszka	Piasek
	3	10		0,04%	3

Tab. 1

Plastyfikator nie zastępuje wapna. Po zmieszaniu plastyfikatora z piaskiem nie otrzymamy zaprawy w przeciwieństwie do wapna z piaskiem.

Chociaż sprzedawcy przy sprzedaży domieszek chemicznych do zapraw używają określenia plastyfikatory to jednak najczęściej domieszki do zapraw są kompleksowe ponieważ tego wymaga jak widać z tekstu powyżej wyprodukowanie dobrej zaprawy. Jednak określenie plastyfikatory jest dla wykonawcy robót bardzo ważne ponieważ wiąże się ze zwiększeniem urabialności świeżej mieszanki zaprawy cementowej co pozwala na o wiele łatwiejsze prowadzenie robót. Plastyfikatory pozwalają na zwiększenie plastyczności zaprawy poprzez wprowadzenie do niej małych pęcherzyków powietrza. Te kuleczki powietrza














































wprowadzone do świeżej zaprawy działają podobnie jak małe łożyska i uplastyczniają zaprawę. Wapno także działa jak plastyfikator, jednak na innej zasadzie. Cząsteczki wapna są o wiele mniejsze (patrz fotografia 1) od cząsteczek cementu i mają blaszkowaty kształt. Działają więc w zaprawie na zasadzie smaru, który zwiększa plastyczność zaprawy. Różnica pomiędzy mechanizmem uplastyczniania zaprawy przez wapno i domieszki wpływa także na przyczepność pomiędzy zaprawą a elementem mурowym.



Fot.1

Porównanie wielkości cząstek cementu i wapna w dużym powiększeniu.

Obrazowo sprawę ujmując, pęcherzyki powietrza wytworzone przez plastyfikującą domieszkę dają na styku elementu mурowego strukturę pumeksu, natomiast wapno daje powierzchnię bardzo wielu małych „haczyków”, które wczepiają się w mikro nierówności powierzchni elementu mурowego. W rezultacie wapno daje lepszą przyczepność do elementu mурowego i zapewnia także większą szczelność połączenia pomiędzy związaną zaprawą a elementem mурowym. Już tutaj widać kompleksowość działania wapna. Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że przedawkowanie domieszki plastyfikującej prowadzić będzie do zwiększenia ilości pęcherzyków powietrza i zmniejszenia przyczepności zaprawy. Urabialność jest najważniejszą cechą świeżej zaprawy. Jest ona połączeniem odpowiedniej plastyczności, konsystencji, kohezji i adhezji. Ostatecznym regulatorem urabialności świeżej zaprawy jest zawartość wody. Zaprawa w otoczeniu elementów mурowych jest poddawana odsysaniu wody co przy jej stosunkowo małej grubości warstwy może doprowadzić do zmniejszenia urabialności jak i braku wystarczającej ilości wody do związania zaprawy. Dobra domieszka do zaprawy powinna to także odpowiednio regulować zapewniając odpowiednią retencję wody w zaprawie. Rośnie więc złożoność chemiczna domieszki do zaprawy. A wapno poprzez swoje właściwości zwiększa retencję wody w zaprawie. Kolejną bardzo ważną dla murarza cechą jest możliwie długi czas użycia zaprawy po jej zarobieniu. Dobra domieszka powinna to zapewniać. A wapno ma właśnie takie działanie na zaprawę cementową. Jak widać z tekstu powyżej, aby otrzymać zaprawę o pożądanym cechach możemy zastosować wapno, lecz możemy także zastosować domieszki. Wapno na budowie dozuje się objętościowo, czyli bez zbyt dużych reżimów dokładności i jak wykazuje praktyka, mimo w sumie przybliżonego dozowania wapno spełnia zakładaną rolę.

Cement	Wapno		Piasek		Orientacyjna średnia minimalna wytrzymałość na ściskanie zaprawy w [MPa]
	min.	max.	min.	max.	
1 	¼ 		3   	3¾   	17,2
1 	¼ 	½ 	3   	4½    	12,4
1 	½ 	1¼  	3½   	6¾     	5,2
1 	1¼  	2½  	5    	10½      	2,4

Tab. 2

Proporcje objętościowe składników zapraw cementowo – wapiennych.

W Tabeli 2 zostały przedstawione zalecane proporcje wapna i piasku względem ilości dozowanego cementu w różnych zaprawach. Jak widać, jest pewna swoboda dozowania zarówno wapna jak i piasku z gwarancją uzyskania zakładanej wytrzymałości zaprawy na ściskanie. W przypadku domieszek mamy do czynienia z koniecznością dokładnego odmierzenia domieszki stanowiącej do 5% materiału wiążącego do każdego zarobu betoniarki. Tak dokładne dozowanie na budowie bez zaplecza laboratoryjnego jest praktycznie niemożliwe. Niedokładne dozowanie domieszki prowadzi do albo jej niewystarczającego działania, albo poważnego pogorszenia właściwości stwardniałej zaprawy w przypadku zbyt dużej ilości domieszki dodanej do zaprawy. Z kolei domieszka w zależności od uziarnienia piasku, rodzaju cementu, dostawcy cementu itp. może nadać nieco inne właściwości zaprawie. To można jedynie kontrolować laboratoryjnie w zamkniętym zakładzie. Więc jeżeli już używać domieszek to poprzez zakup gotowych, fabrycznie produkowanych zapraw. Podobną konkluzję zawiera np. norma amerykańska ASTM C 270 „Doświadczenie ze stosowania na budowie wskazuje na częste ich szkodliwe działanie. Z tych powodów domieszki powinny być stosowane na budowie jedynie pod laboratoryjnym nadzorem pod warunkiem ich powtarzalnego użycia i doświadczenia potwierdzającego ich pozytywne działanie na konstrukcję mурową.” Więc jeszcze raz podkreślimy, zaprawy z domieszkami powinny być produkowane fabrycznie pod stałym laboratoryjnym nadzorem, a na budowie powinno się do nich dodawać jedynie wody.

#### DODATKOWE PRZESŁANKI ODNOŚNIE RECEPT

Przepisy techniczne w USA zakazują stosowania zapraw opartych o tzw. masonry cement, który zawiera między innymi domieszki, na terenach o wzmożonej aktywności sejsmicznej. Wiąże się to między innymi z osłabieniem przyczepności przy zginaniu przy stosowaniu domieszek napowietrzających zaprawę. Na tych terenach zaleca się stosowanie zapraw cementowo – wapiennych. Nie jest to zupełnie egzotyczny problem dla niektórych terenów w Polsce. Podobne do oddziaływań sejsmicznych wpływy parasejsmiczne pojawiają się cyklicznie w okolicach eksploatacji górniczej, silnego ruchu drogowego lub niektórych placów budowy. Należy też pamiętać, o zupełnie innej właściwości wapna, która jeszcze bardziej podkreśla jego działanie, wyróżniając je od bardzo złożonej domieszki kompleksowej. Właściwości grzybobójcze to dodatkowy bonus, który daje stosowanie wapna w zaprawach murarskich i tynkarskich.

## PODSUMOWANIE

Jak widać wapno i domieszki to różne „lekarstwa” na właściwości zaprawy. Mają inny mechanizm działania, który między innymi sprawia, że stosowanie wapna przy dozowaniu składników zaprawy na budowie jest o wiele bardziej bezpieczne ponieważ między innymi wapno nie wymaga tak restrykcyjnego dozowania jak domieszki. Przedawkowanie, które lekarstwo zamienia w truciznę jest więc znacznie bardziej związane z domieszkami. Prostota i pewność w stosowaniu oraz rezultaty charakterystyczne dla wapna, to cechy dające mu przewagę techniczną.