

# Problem wodożądności mieszanki betonowej

inż. Edmund Horała, Politechnika Poznańska

## 1. Wprowadzenie

Budownictwo, jako jedna z nielicznych branż, nie odczuła kryzysu gospodarczego związanego z pandemią koronawirusa tak bardzo, jak wiele innych gałęzi gospodarczych. Mało tego – sytuacja ekonomiczna i niskie stopy procentowe sprawiły, że wielu Polaków, szukając bezpiecznej przystani do swoich oszczędności – zamiast trzymać je na lokatach w banku, które za chwilę mogą być oprocentowane ujemnie, kierują się ku inwestycjom w nieruchomości. I o ile przez pracę zdalną zmalało zapotrzebowanie na biura, o tyle budownictwo mieszkaniowe, nastawione na wynajem, ma się bardzo dobrze.

Jak pokazuje historia wielkich kryzysów gospodarczych, aby na nowo pobudzić rozwój społeczny, ekonomiczny i gospodarczy – konieczne będą inwestycje. W minionych czasach stawiano na rozwój przemysłu, w tym przemysłu ciężkiego oraz na rozwój infrastruktury, takiej jak drogi, autostrady. Patrząc na obecne realia społeczno-polityczne, możemy się spodziewać również inwestycji w budownictwo mieszkaniowe, wraz z programami wspierającymi kupujących.

## 2. Wyzwania współczesnego budownictwa

Tak jak wiele gałęzi gospodarki, także budownictwo staje przed wyzwaniem dostosowania się do zmieniającego się świata, a ochrona środowiska i zasobów naturalnych odgrywa coraz większą rolę. I choć coraz lepiej radzimy sobie z tworzeniem budynków przyjaznych otoczeniu, oszczędzających energię i energię cieplną, wiele jeszcze pozostaje do zrobienia w kwestii oszczędności zasobów wody, przede wszystkim w budownictwie przemysłowym, ale i w budownictwie komunalnym. Eksperti apelują o oszczędzanie wody – wszyscy znamy sytuację, gdzie wiele gmin w Polsce podczas upalnego lata zwraca się do mieszkańców o zmniejszenie zużycia wody, a nawet zakazuje jej wykorzystywania do podlewania ogrodów.

Aż 72% wody w Polsce zużywa przemysł. Fakt, z tego aż 70% przypada na energetykę. Czy jednak nie warto pomyśleć o środowisku i walczyć o każdy procent oszczędności wody?

W wartościach bezwzględnych – na jednego Polaka przypada tyle samo wody, co na mieszkańca Egiptu. Zresztą nie tylko Egiptu – także Etiopii, Ugandy czy Nigerii. Choć wiele organizacji proekologicznych powołuje się na te dane, inną kwestią jest ilość wody na mieszkańca, a inną – jej przydatność do spożycia.

Tym bardziej należy zwrócić uwagę na wodożądność materiałów budowlanych wykorzystywanych w budownictwie. Jednym z rozwiązań tego problemu jest wykorzystanie domieszki chemicznej do cementu (patent: P 4295556), która to w znaczący sposób zmniejsza ilość wykorzystywanej wody w budownictwie.

## 3. Warunki dla idealnego plastyfikatora

Jednym z głównych powodów, dla których wiele domieszek do cementu jest wykorzystywanych marginalnie, jest ich forma. Trudno sobie wyobrazić, by w budownictwie na skalę przemysłową stosowano domieszki płynne czy takie, których właściwości są zauważalne przy ich dużym udziale w materiale budowlanym. Tak więc, aby plastyfikator czy domieszka miała szansę na przyjęcie się, konieczne jest spełnienie kilku warunków: cena, forma sucha, łatwość stosowania.

Te wszystkie warunki spełnia domieszka E.HO.CEM-PLAST.

## 4. Skład domieszki E.HO.CEM-PLAST

Uplastycznienie (urabialność) mieszanki betonowej stanowią substancje (związki chemiczne) o powierzchniowym działaniu hydrofilowym oraz inne związki wielkocząsteczkowe wywierające dyspersujące lub smarne zmniejszenia napięć powierzchniowych wody. Oznacza to zwiększenie ciekłości mieszanki betonowej bez zmian wskaźnika (stosunku) w/c przy zachowaniu konsystencji wyjściowej z jednoczesnym zmniejszeniem ilości wody zarobowej w betonie, a przez to zwiększenie wytrzymałości początkowej betonu mimo zmniejszenia zużycia cementu. Często stosowane są związki sulfonowe powstające jako uboczny produkt przy produkcji celulozy z drewna metodą siarczynową.

Ponadto w plastyfikatorach są stosowane również związki naftalenowe, żywice melaminowo-formaldehadowe itp. Sucha domieszka stanowi kompozycję proporcji składników decydujących o jakości plastyfikatora oraz zgłoszonych zastrzeżeń patentowych.

## 5. Właściwości hydrolizacyjne modyfikowanego cementu portlandzkiego

Wspomnianą suchą domieszkę zbadano w niezależnym, zewnętrznym laboratorium Lafarge Cement S.A. Wyniki tych badań wskazują, że wskutek domieszki znacząco spadła wodożądność badanych produktów, przy czym – co należy zaznaczyć, wydłużył się nieznacznie czas wiązania (tab. 1).

**Tabela 1.** Badania porównawcze wodozgodności betonu z wykorzystaniem domieszki i bez niej

Identyfikacja próby:	SSB (cm <sup>2</sup> /kg)	H <sub>2</sub> O (%)
Cem II/BV 32.SR – z wykorzystaniem domieszki – 0,5%	4260	21,2
Cem II/BV 32.SR – bez domieszki	4220	27,2
CEM I 42.5R – z wykorzystaniem domieszki – 0,5%	3103	24,4
CEM I 42.5R – bez domieszki	3220	27,2

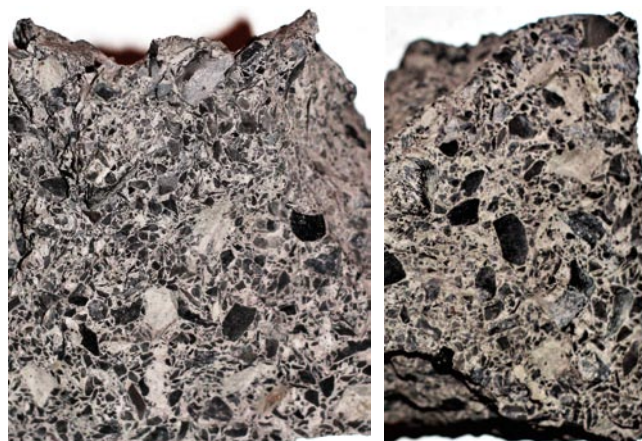
Badanie wykonano w laboratorium Lafarge Cement S.A.

Także kolejne badanie wykonane w laboratorium betonu Lafarge Cement S.A. wykazało spadek wodozgodności (tab. 2).

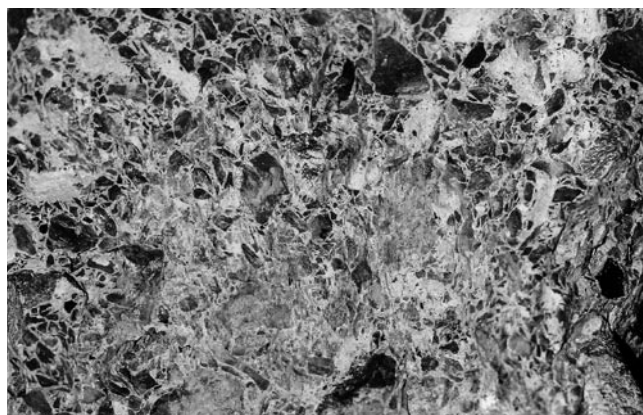
## 6. Podsumowanie

Przeprowadzone prace badawcze oraz obserwacje ze stosowania suchej domieszki pozwalają na stwierdzenie następujących wniosków i korzyści dla budownictwa, takich jak:

- zwiększenie urabialności (uplastycznienia) mieszanki betonowej przy zmniejszeniu ilości wody zarobowej w zakresie 25–30%;
- przyspieszenie narastania wytrzymałości betonu w okresie początkowym i końcowym przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia cementu w ilości 15–20%;
- przyspieszenie możliwości rozformowania prefabrykatów lub rozdeskowania konstrukcji żelbetowych;
- oszczędność robocizny przy ułatwionym układaniu (zagęszczaniu) mieszanki betonowej w formie lub deskowaniu;
- zwiększenie mrozoodporności betonu następuje w wyniku zmniejszania skurczy i spękania betonu przy uzyskaniu ograniczenia ilości wody zarobowej optymalnie do 30%, to znaczy dla zachowania pełnej hydratacji cementu; podobnie zwraca się uwagę na stosowanie suchej domieszki/plastyfikatora w ilości optymalnej wagowo do 0,5 w stosunku do masy cementu.



Mając na uwadze przedstawione możliwości uzyskania znacznych efektów techniczno-ekonomicznych z jednoczesnym upowszechnieniem wykorzystania modyfikowanego cementu portlandzkiego, stosowanie domieszki jest niezbędne i zalecane do uzyskania korzyści gospodarczych w budownictwie przemysłowym i indywidualnym w naszym kraju. Wprowadzenie plastyfikatora w procesie przemysłowej produkcji cementu w ilości wagowej 0,5% do wagi masy cementu portlandzkiego pomoże osiągnąć te cele z korzyścią dla budownictwa.



**Inżynier Edmund Horała (rocznik 1933) jest w trakcie przewodu doktorskiego na Politechnice Poznańskiej.**

**Tabela 2.** Badania porównawcze wodozgodności betonu z wykorzystaniem domieszki proszkowej, innych domieszek i betonu bez domieszek

CEMENT:	Domieszka	Korekta wody (g)	Gęstość mieszanki (g/cm <sup>3</sup> )	Rozpływy
CEM I 42.RS	brak	750	2,374	55
CEM I 42.RS	proszkowa (patent)	-200	2,342	56
CEM I 42.RS	inna	450	2,377	53
CEM I 42.RS	inna	50	2,377	54
CEM II/B-V 32.5R	brak	700	2,397	54
CEM II/B-V 32.5R	proszkowa (patent)	-1000	2,38	54
CEM II/B-V 32.5R	inna	-200	2,383	50
CEM II/B-V 32.5R	inna	-400	2,374	51

Badanie wykonano w laboratorium Lafarge Cement S.A.