

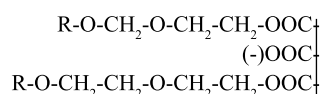
Sześciu mistrzów od betonu

Domieszki polikarboksylatowe do betonu umożliwiają produkcję mieszanek betonowych o zwiększonej urabialności bez zmniejszenia jej wytrzymałości. Zapewniają zachowanie poziomu urabialności i wytrzymałości przy jednoczesnej redukcji ilości cementu lub też ograniczenie w/c oraz zachowanie urabialności w celu produkcji betonów o wczesnej wytrzymałości i dużej szczelności. Obecnie rodzinę domieszek polikarboksylatowych oferowanych przez firmę Remei tworzy sześć produktów.

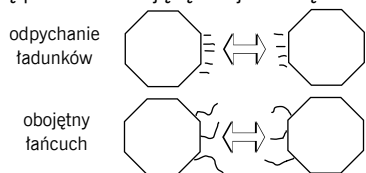
Domieszki polimerowe do betonu pojawiły się w latach 80. XX wieku w szerszym zastosowaniu w Japonii, jako środki upłynniające do betonów towarowych wyższych klas oraz prefabrykatów. Dopiero w ostatnich latach podjęte zostały próby modyfikacji tego rodzaju domieszek w celu ich zastosowania także do betonów wilgotnych/suchych, z jakimi mamy do czynienia w przypadku betonów wibroprasowanych.

Nowej generacji domieszki produkowane są na bazie polimerów grzbietowych. Składają się one z dwu grup: karboksylowej – służącej jednocześnie do adsorpcji na ziarnie cementu i odpychania elektrostatycznego poszczególnych ziaren między sobą – oraz z długich łańcuchów chemicznie obojętnych.

Przykładowa budowa chemiczna polikarboksylatu pokazana została poniżej:



Po kontakcie z wodą polikarboksylat tworzy na powierzchni ziarna cementu podwójną warstwę. Początkowo niewchodząca w skład procesu krystalizacji cementu grupa karboksylowa otacza ziarno cementu ładunkiem ujemnym, powodując ich wzajemne odpychanie. Chemicznie obojętny łańcuch tworzy zaś fizyczną barierę przeciwdziałającą sklejeniu się ziaren ze sobą.



Mechanizm działania

Postępujące w czasie uwodnienie cementu doprowadza do rozpuszczenia się niektórych związków chemicznych w wodzie. Kationy Al^{3+} i Ca^{2+} przesuwały się w stronę ziaren cementu, ograniczając stopniowo siłę ujemnego ładunku otaczającego ziarno cementu, a tym samym efekt wzajemnego odpychania się ziaren. Jednocześnie proces ten nie ogranicza działania fizycznej bariery stworzonej przez łańcuchy obojętne.

Postępujący proces krystalizacji cementu doprowadza po pewnym czasie do swoistego „uwięzienia” chemicznych struktur polikarboksylatów na powierzchni ziaren cementu, zmniejszając efekt odpychania się ziaren cementu. Łańcuchy obojętne, zdecydowanie dłużej przeciwstawiające się uwadnianiu, umożliwiają jednocześnie utrzymanie konsystencji betonu w dużo dłuższym czasie niż domieszki standardowe.

Zalet domieszek polikarboksylatowych jest sporo:

Umożliwiają one między innymi produkcję mieszanek betonowych o zwiększonej urabialności bez zmniejszenia jej wytrzymałości, zachowanie poziomu urabialności i wytrzymałości przy jednoczesnej redukcji ilości cementu lub też ograniczenie w/c

oraz zachowanie urabialności w celu produkcji betonów o wczesnej wytrzymałości i dużej szczelności.

W przypadku betonów wibroprasowanych zaletą główną jest możliwość znacznej redukcji ilości stosowanego cementu bez utraty parametrów normowych, bądź też zwiększenie parametrów bez konieczności podniesienia ilości stosowanego cementu. Firma REMEI oferuje polikarboksylaty do betonów wibroprasowanych od 5 lat, początkowo w Niemczech, gdzie sytuacja rynkowa zmuszała producentów betonu wcześniej niż w Polsce do szukania oszczędności recepturowych, rozszerzając stopniowo obszar dostaw na pozostałe kraje.

Obecnie rodzina domieszek polikarboksylatowych składa się z:

- REBAcem XT – produkt podstawowy
- REBAcem XTA – zwiększona zdolność do zatrzymywania wody w mieszance
- REBAcem XTB – zwiększone opakowania mieszanki
- REBAcem XTS – zwiększona zawartość lignosulfonianów
- COLORcem K3 – zwiększone ograniczanie wykwitów w warstwie dolnej
- REBAcem XT Active - przyspieszenie twardnienia betonu.

Różnice pomiędzy produktami polegają na zmianie proporcji pomiędzy poszczególnymi surowcami tak, aby reakcja poszczególnej domieszki z danym cementem była optymalna. W razie konieczności tworzone są metodą badań laboratoryjnych kolejne domieszki jako reakcja na cement kontrahenta. W opracowaniu są kolejne wersje domieszek. Łączna wielkość rynku elementów wibroprasowanych stosujących domieszki z grupy polikarboksylatów w stosunku do domieszek tradycyjnych oceniana jest na około 30%.

Możliwości stosowania domieszek są wielorakie:

- warstwa dolna kostki brukowej w celu ograniczenia ilości cementu
- warstwa dolna kostki brukowej w celu podniesienia parametrów szczelności
- warstwa dolna kostki brukowej w celu ograniczenia wykwitów
- krawężnik/obrzeże w celu podniesienia szczelności/mrozoodporności
- krawężnik/obrzeże w celu podniesienia wytrzymałości
- płyty w celu podniesienia wytrzymałości
- elementy drogowe (korytka, płyty, ścieki) w celu zwiększenia szczelności/mrozoodporności.

Domieszki nadają się do stosowania z cementami różnych klas (32,5-52,5) oraz z dodatkami lub bez. Odpowiednie badania oraz dostosowanie rodzaju cementu, domieszki i oczekiwanego efektu przeprowadza laboratorium betonu firmy Remei.

Arnold Tomala, REMEI Polska

Przykładowa receptura produkcyjna jednego z klientów, stosowana od dwóch lat. Podział na recepturę zimową oraz letnią ze względu na czas dojrzenia

Kostka brukowa behaton, 8 cm warstwa dolna, maszyna 2-zasypowa, podkład stalowy		
	Receptura 1 „zimowa”	Receptura 2 „letnia”
cement	Cem I 42,5R 240 kg	Cem I 42,5R 220 kg
wypełniacz	Popiół lotny 90 kg	Popiół lotny 110 kg
0/2 mm	–	–
2/8 mm	–	–
8/16	–	–
domieszka	REBAcem XTA 0,5%	REBAcem XTA 0,5%
Wytrzymałość	28 dni 4,1 MPa	28 dni 4,0 MPa
Nasiąkliwość	28 dni 3,95 %	28 dni 4,32%