

MasterCO₂re® zmienia zasady gry

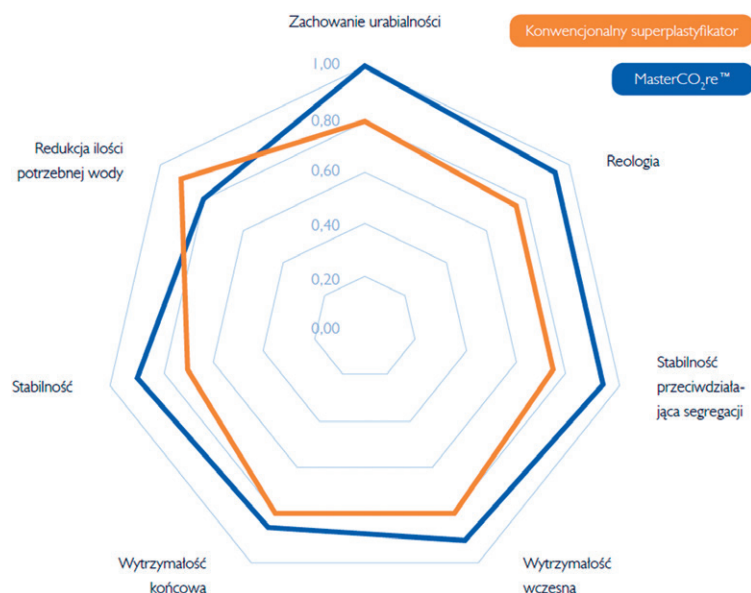
Wychodząc naprzeciw aktualnym tendencjom rozwojowym w technologii betonu związanym z naciskiem na redukcję emisji gazów cieplarnianych na wszystkich etapach procesu budowlanego Master Builders Solutions, jako lider w innowacjach i nowinkach technicznych, opracował gamę unikalnych domieszek upłynniających MasterCO₂re® (ang. CO₂ reduction) dedykowanych zarówno do produkcji betonu towarowego, jak i prefabrykacji ciężkiej.

Przy globalnym zużyciu wynoszącym około 14 miliardów m³ beton jest najczęściej stosowanym materiałem budowlanym na świecie. Generuje około 8% globalnej emisji CO₂, z czego 90% przypisuje się produkcji klinkieru portlandzkiego, w związku z czym obniżenie udziału klinkieru w betonie ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonego budownictwa teraźniejszości i przyszłości. Można to osiągnąć na trzy sposoby:

1. Użycie cementu o obniżonej zawartości klinkieru.
 2. Zmniejszenie ilości cementu.
 3. Zastąpienie części cementu dodatkami mineralnymi.
- Mieszanki betonowe o zmniejszonej zawartości klinkieru niewątpliwie pozwalają na zmniejszenie śladu węglowego, jednak ze względu na obecność dużej ilości dodatków mineralnych, które są znacznie bardziej niestabilne jakościowo w stosunku do klinkieru portlandzkiego, ich produkcji z reguły towarzyszy sporo problemów w stosunku do mieszanek wytwarzanych na czystym cemencie portlandzkim, takich jak:
- gorsze utrzymaniem konsystencji w czasie
 - wolny przyrost wytrzymałości wczesnych
 - wysoka lepkość
 - problemy z uzyskiwaniem powtarzalnego produktu zarówno w fazie mieszanki betonowej, jak i betonu stwardniałego.

W odpowiedzi na powyższe wyzwania, Master Builders Solutions, jako wiodący dostawca domieszek do betonu, umożliwia branży budowlanej sprostać aktualnym potrzebom w zakresie zrównoważonego rozwoju i uproszczenia produkcji betonu niskoemisyjnego bez uszczerbku dla jego jakości i wydajności produkcji. Nowo opracowana seria superplastyfikatorów MasterCO₂re® skutecznie przeciwdziała tym ograniczeniom

Porównanie MasterCO₂re z konwencjonalnym superplastyfikatorem PCP



Mieszanka betonowa oparta na superplastyfikatorze MasterCO₂re

i wspiera ambitne cele ekologiczne, niwelując różnice między betonami o niskiej zawartości klinkieru a mieszankami tradycyjnymi. Dzięki innowacyjnej, opatentowanej technologii Inteligentnych Systemów Klastrowych (ICS – Intelligent Cluster System), na której oparte są domieszki z gamy MasterCO₂re®, mieszanka betonowa dłużej zachowuje urabialność, wyróżnia się zaawansowaną reologią, a stwardniały beton cechuje się doskonałymi właściwościami mechanicznymi zarówno we wczesnym, jak i końcowym stadium dojrzewania oraz wysoką trwałością, nawet przy zastosowaniu cementu o obniżonej zawartości klinkieru. Nowatorska technologia MasterCO₂re® znacznie poprawia parametry betonów o niskiej zawartości klinkieru dzięki Inteligentnemu Systemowi Klastrowemu (ICS). ICS inteligentnie tworzy klastry precyzyjnie dopasowanych struktur chemicznych, dzięki czemu zawarte w klastrach łańcuchy polimeru uwalniają się zgodnie z zapotrzebowaniem układu. Domieszka MasterCO₂re® zawiera dwa komponenty: konwencjonalny polimer oraz struktury zaglomerowanych łańcuchów polimerowych zwane klastrami. Po dodaniu domieszki MasterCO₂re® do mieszanki betonowej tradycyjny polimer jest swobodnie dostępny dla ziaren cementu i zapewnia początkową redukcję wody. Następnie zmiana pH i stężenia jonów w wodzie zawartej w mieszance betonowej powodują kontrolowane uwalnianie łańcuchów polimeru z klastra, który inteligentnie je uwalnia tak długo, jak postępuje rozpuszczanie ziaren cementu. W przypadku klasycznych polimerów utrata konsystencji mieszanki betonowej w czasie jest spowodowana głównie zarastaniem zaadsorbowanego na ziarnach cementu łańcucha polimeru przez powstające produkty hydratacji, co skutkuje niwelowaniem działania mechanizmu sterycznego na skutek względnego skrócenia efektywnej długości łańcucha polimeru. W przypadku technologii ICS cząstki polimeru są adsorbowane na ziarnach cementu nie tylko od razu po wymieszaniu, jak w przypadku technologii zwykłych PCP, ale systematycznie, w sposób ciągły, również na powstających cały czas nowych produktach hydratacji. Obrazowo klastry można porównać do napompo-

wanego balonika wypełnionego łańcuchami polimeru, który w związku ze wzrostem pH i stężenia jonów w roztworze ulega obkurczeniu, na skutek czego powoli wyrzuca on z siebie nowe łańcuchy domieszki PCP, a one adsorbują się na powstających kolejnych porcjach krystalizujących hydratów cementowych. Sama cząsteczka wydzielanego z klastrów polimeru ma budowę łańcucha charakterystyczną dla PCP o krótkim utrzymaniu konsystencji i wysokiej wytrzymałości wczesnej. W związku z tym, że polimery z klastra są uwalniane w sposób ciągły i rozłożony w czasie, utrzymanie konsystencji w czasie jest bardzo długie i co najważniejsze nie jest okupione opóźnieniem wiązania i niskimi wytrzymałościami wczesnymi jak w przypadku rozwiązań konwencjonalnych długo utrzymujących urabialność. Kontrolowane uwalnianie łańcuchów domieszki upłynniającej z klastrów nie spowalnia procesu hydratacji, co pozwala na doskonały przyrost wytrzymałości wczesnych oraz gwarantuje również bardziej uporządkowany wzrost krystalicznych produktów hydratacji i zmniejszoną porowatość, co skutkuje ponadprzeciętnym długoterminowym przyrostem wytrzymałości.

Dodatkowo technologia ICS zapewnia, że taka sama ilość polimerów rozwija swoje łańcuchy i rozprzodza się w matrycy klastra, zajmując przestrzeń około dziesięć razy większą niż objętość polimeru. Obecność i rozmiar klastrów oraz steryczna przeszkoda, jaką tworzą, zapewnia dodatkowy impuls reologiczny: klastry wywołują swego rodzaju efekt smarny między składnikami mieszanki betonowej, co – szczególnie przy niskim współczynniku wodno-cementowym – zmniejsza tarcie, zapewniając w konsekwencji lepsze właściwości reologiczne mieszanki betonowej – tzw. zaawansowaną reologię. Tuż po zakończeniu mieszania lepkość mieszanki betonowej jest niska i pozostaje niska w miarę upływu czasu przy zachowaniu pełnej stabilności, ponieważ część klastrów jest stale obecna i wywołuje efekt trybologiczny, mimo że tarcie między składnikami betonu rośnie wraz z postępem hydratacji cementu i wzrostem kryształów na jego ziarnach. Dzięki generowaniu niskiej lepkości mieszanki, wraz z efektem jej silnej stabilizacji, użycie superplastyfikatorów MasterCO₂re® pozwala na zmniejszenie ilości wody do 20 kg/m³ w stosunku do konwencjonalnych domieszek PCP, w związku z czym przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego ilość cementu może być zredukowana o 10-50 kg/m³ betonu. Stabilizacja objawia się m.in. silnie ograniczonym odsączaniem wody z mieszanki, co sprzyja pompowaniu mieszanek ubogich w spoiwo i/lub drobne frakcje piasku. Zmniejszony bleeding oraz brak opóźnienia wiązania minimalizują prawdopodobieństwo zarysowania z powodu osiadania plastycznego i skurczu plastycznego mieszanki betonowej, które są przyczyną większości reklamacji jakościowych betonu.

MasterCO₂re® to innowacyjny superplastyfikator oparty na opatentowanej technologii Inteligentnych Systemów Klastrowych (ICS) powstałych w laboratoriach badawczo-rozwojowych firmy Master Builders Solutions. MasterCO₂re® zapewnia długotrwały efekt upłynnienia mieszanki betonowej, jej doskonałe właściwości reologiczne oraz wysoką wytrzymałość wczesną i końcową betonu stwardniałego. Ta zaawansowana technologia to doskonały wybór, gdy wymagana jest stabilna i odporna

mieszanka betonowa o niskiej zawartości klinkieru. Dzięki niej możliwe jest bardziej zrównoważone podejście przy produkcji betonu.

Najważniejsze korzyści, jakie MasterCO₂re® oferuje producentom betonu, to:

- Długie utrzymanie konsystencji: MasterCO₂re® uwalnia polimer stopniowo, zapewniając niezmienną w czasie urabialność mieszanki betonowej.
- Zaawansowane właściwości reologiczne: mieszanka zawierająca MasterCO₂re® ma bardzo niską lepkość, która zapewnia dobrą urabialność i zdolność płynięcia podczas aplikacji, nawet w przypadku betonu z trudnym cementem, takim jak cement o niskiej zawartości klinkieru, czy betonu o wysokiej zawartości dodatków mineralnych.
- Właściwości mechaniczne stwardniałego betonu: dzięki doskonałej reologii zapewnianej przez technologię ICS MasterCO₂re® można jeszcze bardziej zredukować zawartość wody w recepturze betonu w stosunku do konwencjonalnych PCP, co pozwala na osiągnięcie wytrzymałości wczesnej niezbędnej do spełnienia wymagań produkcyjnych, również w mieszankach o zmniejszonej ilości klinkieru. MasterCO₂re® wspiera powstawanie bardziej zagęszczonej i homogenicznej struktury produktów hydratacji cementu, co przekłada się na optymalny przyrost wytrzymałości.
- Doskonała stabilność: przy szybko zmieniających się rodzajach cementu i składach spoiwa, otrzymanie produktu o powtarzalnych właściwościach stanowi wyzwanie w codziennej pracy zakładów betonowych. MasterCO₂re® skutecznie przeciwdziała niepożądanym efektom spowodowanym zmianami składu chemicznego i mineralogicznego spoiwa.

Długotrwałe utrzymująca się urabialność bez wpływu na początek wiązania oraz wytrzymałości wczesne, zaawansowane właściwości reologiczne i doskonałe finalne właściwości mechaniczne jak również trwałość, które zapewnia domieszka MasterCO₂re®, niewątpliwie pozwalają określić ją mianem gamechangera w branży domieszek chemicznych do betonu, wytwarzanego nie tylko z użyciem cementów niskoemisyjnych.

mgr inż. Łukasz Bogdanowski
technolog betonu

Master Builders Solutions Polska Sp. z o.o.



Znakomite utrzymanie urabialności



Zaawansowane właściwości reologiczne



Doskonała wytrzymałość



Niezrównana stabilność

Unikalne właściwości MasterCO₂re

