

MasterMatrix LF 600

na oczekiwania rynku i wyzwania przyszłości

Rozwiązaniem dedykowanym dla mieszanek pompowalnych o niskiej zawartości frakcji drobnych jest MasterMatrix LF 600, domieszka która zmniejsza ślad węglowy betonu o 6%.* MasterMatrix LF600 to nie tylko nowe rozwiązanie w produkcji betonu tam, gdzie brakuje spoiwa, lecz także nowe możliwości w zakresie ograniczenia emisji CO₂.

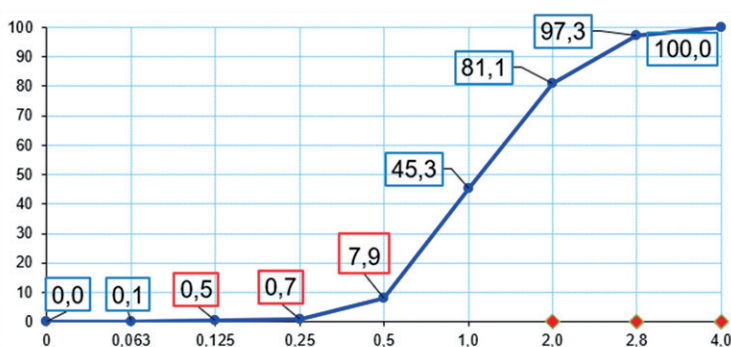
SPROSTAĆ OCZEKIWIANIOM OGRODICZENIA EMISYJNOŚCI

Wzrost liczby ludności na świecie związany jest z większą konsumpcją i postępującą urbanizacją. Wiele branż zadaje sobie pytanie, w tym budowlana, na temat możliwości ograniczenia wpływu swojej działalności na środowisko, racjonalnego gospodarowania kurczącymi się zasobami naturalnymi oraz wykorzystaniem surowców do tej pory mniej atrakcyjnych technologicznie.

Proces projektowania zawiera etapy, w których doprecyzowujemy informację na temat przeznaczenia betonu, wymagań wytrzymałościowych, trwałościowych oraz warunków transportu i zabudowy. Na podstawie takich danych dobieramy składniki pod względem jakościowym i ilościowym [1].

W ostatnim czasie coraz częściej omawiany jest parametr emisyjności betonu ze względu na konieczność jego obniżania oraz pompowalność mieszanek, w związku z rosnącym problemem dostępności dodatków typu II oraz dobrej jakości piasków zawierających odpowiednią ilość frakcji drobnych. W zdecydowanej większości przypadków wykorzystuje się pompy tłokowe, które wytwarzają ciśnienie mające wprawić w ruch mieszankę betonową.

Fot. 1. Krzywa przesiewu piasku „grubego”



Fot. 2. Zestawienie receptur z prób laboratoryjnych

	REC1	REC2	REC3
CEM V/A (S-V) 32,5 R	280	300	280
Piasek 0/2	784	870	840
Zwir 2/8	429	400	415
Zwir 8/16	653	570	620
Woda	168	173	164
MasterPozzolith 20BV	2,10	2,10	2,10
MasterPolyheed 220	1,40	-	-
MasterMatrix LF600	-	-	2,52
MasterSURE 1300	-	1,95	2,52
Konsystencja [mm]	180	160	160
Zawartość powietrza [%]	2,8	2,8	3,3
Srednia wytrzymałość po 7d	21,63	19,58	20,12
Srednia wytrzymałość po 28d	36,10	36,73	33,67

W tej sytuacji materiał musi być zdolny do przekazywania odpowiedniego ciśnienia, aby przezwyciężyć wszystkie opory w rurociągu. Możliwe jest to poprzez wypełnienie spoiwem wszystkich pustek między ziarnowych w stosie okrucowym oraz zadbanie o to, aby woda pozostała w materiale ponieważ jest ona medium do przekazywania ciśnienia na pozostałe składniki mieszanki [2]. Zachowanie stabilności jest więc istotnym punktem, na który wpływać może brak wystarczającej ilości frakcji drobnych związanych z:

- malejącym dostępem do popiołów lotnych krzemionkowych,
- pojawiającymi się lokalnie piaskami o niskiej zawartości frakcji pylastych.

Chcąc uniknąć nadmiernego zwiększenia ilości cementu, z uwagi na koszty i wyższy wskaźnik emisyjności, rozwiązaniem może być wykorzystanie mączki wapiennej, która jest obecnie bardzo popularna w segmencie prefabrykacji. Interesującą opcją jest wykorzystanie modyfikatorów lepkości w połączeniu z cementami o obniżonej zawartości klinkieru, charakteryzujące się zazwyczaj wyższą powierzchnią właściwą, która pozytywnie wpływa na budowanie stabilności mieszanki betonowej. Stabilizatory mają za zadanie zwiększyć wiązliwość wody w mieszanekach betonowych co wpływa na poprawę stabilności. Rozwiązaniem dedykowanym dla mieszanek pompowalnych o niskiej zawartości frakcji drobnych jest MasterMatrix LF 600. Domieszka wykorzystuje efekt pseudoplastyczności, czyli rozrzedzania poprzez ścinanie. Gwarantuje to niską lepkość podczas ruchu mieszanki i odporność na segregację w stanie nieruchomym. Dodatkowo mechanizm smarny poprawia płynność mieszanki i jego urabialność.

MASTERMATRIX LF600 W PRAKTYCZNYM ZASTOSOWANIU

W celu potwierdzenia przydatności produktu do produkcji betonu towarowego został wykonany szereg prób laboratoryjnych, a następnie przemysłowych.

Głównym aspektem będącym problemem klienta, był piasek pozbawiony frakcji poniżej 0,125 mm

Fot. 3. Beton referencyjny [REC1]





Od lewej:
Fot. 4. Beton z dodatkową ilością cementu [REC2]
Fot. 5. Beton z dodatkiem Master Matrix LF600

[Fot. 1] oraz problem z dostępnością popiołu lotnego.

Podczas prób laboratoryjnych odtworzona została mieszanka betonowa [REC1] która mimo stosunkowo dużej zawartości cementu nie była zdatna do podawania za pomocą pompy do betonu.

Podczas badania konsystencji takiej mieszanki problemem było również uzyskanie właściwego opadu stożka z racji na „rozsypanywanie” się betonu [Fot. 3]

Skupiono się na znalezieniu korelacji między dozowaniem MasterMatrix LF600 a dodatkową ilością cementu, która pozwoli na produkcję stabilnej mieszanki betonowej [REC2]. Dodatkowa ilość cementu pozwoliła na uzyskanie satysfakcjonujących efektów [Fot. 4].

Mając jednak na uwadze trend jakim jest konieczność obniżania emisji CO₂ rozwiązanie to nie spełnia oczekiwań.

Rozwiązaniem problemu okazało się zastosowanie domieszki MasterMatrix LF600 [REC3] Dało to oczekiwane efekty w trakcie prób laboratoryjnych [Fot. 5]. Efektem zastosowania domieszki była stabilna mieszanka betonowa, która spełniała założone parametry oraz oczekiwania klienta.

Uzyskane w ten sposób wyniki pozwoliły na bezpieczne wykonanie prób przemysłowych, które potwierdziły, iż proponowane rozwiązanie spełnia oczekiwania klienta [Fot. 6].

Na podstawie wytypowanych receptur za pomocą programu ECO²NOW firmy Master Builders Solutions policzony został ślad węglowy prezentowanych rozwiązań [Fot. 7].


Fot. 6. Badanie konsystencji na budowie



**MASTER[®]
BUILDERS
SOLUTIONS**

ECO²NOW Concrete Calculator

Project: LF600
Project / element volume: 1,00 m³ Europe
Company name: MasterBuildersSolution C20/25
Sales representative: Laboratorium

	Beton [REC1]	Beton [REC2]	Beton [REC3]
 kg CO ₂ e A1 & A2 - Total project volume	255 (0%) 255,4 kg CO ₂ e/m ³	272 (6,67%) 272,4 kg CO ₂ e/m ³	256 (0,29%) 256,1 kg CO ₂ e/m ³

Podsumowując: MasterMatrix LF600 pozwala naszym klientom na stosowanie materiałów, które do tej pory były uznane za niezdatne do produkcji lub wymagały stosowania dużej ilości spoiwa w tym popiołu lotnego. Ogromną korzyścią nie tylko dla klienta, ale również dla nas wszystkich jest to, iż dzieje się to przy ograniczeniu śladu węglowego aż o 6% względem rozwiązań, które musiałyby zostać zastosowane.

MasterMatrix LF600 to nie tylko nowe rozwiązanie w produkcji betonu tam gdzie brakuje spoiwa lecz także nowe możliwości w zakresie ograniczenia emisji CO₂.

Leszek Gruba, Doradca Techniczno-Handlowy
Michał Zapala, Główny Technolog
Master Builders Solutions Polska Sp. z o.o.

Literatura

1. Deja J.; Marek Gawlicki, Zdzisław B. Kohutek, Łukasz Kotwica, Artur Łagosz, Radosław Mróz, Waldemar Pichór. *Beton: technologie i metody badań*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, 2020
2. A. M. Neville. *Właściwości Betonu*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, 2000
3. Paweł Łukowski, *Modyfikacja materiałowa betonu*, Stowarzyszenie Producentów Cementu,
4. EFNARC, *Admixture Technical Sheet – AST 12 Pumping admixtures 2012*
5. EFNARC, *Guidelines for Viscosity Modifying Admixtures For Concrete 2006*
6. Stefan Jacobsen, Jon Håvard Mork, Siaw Foon Lee, Lars Haugan. *Pumping of concrete and mortar – State of the art. COIN Project report 5 - 2008*

* na podstawie prezentowanego przypadku

Fot. 7. Obliczenie śladu węglowego testowanych receptur