

Born to accelerate

**Zaawansowane rozwiązania
do przyspieszania twardnienia betonu**



Szybsza produkcja i większa wydajność w zakładach prefabrykacji

Branża prefabrykacji betonowej przechodzi obecnie dynamiczną transformację. Rosnące wymagania środowiskowe oraz ambitne cele zrównoważonego rozwoju przyspieszają przechodzenie na systemy cementowe o obniżonej zawartości klinkieru, umożliwiając producentom znaczące ograniczenie emisji CO₂ i wdrażanie bardziej zrównoważonych praktyk budowlanych.

Jednakże zmiana ta wiąże się z istotnym wyzwaniem.

Niższa zawartość klinkieru oraz zwiększony udział dodatków mineralnych (SCM – Supplementary Cementitious Materials), takich jak popioły lotne, żużel wielkopiecowy czy kalcynowane gliny, mogą spowalniać kinetykę hydratacji oraz opóźniać przyrost wytrzymałości wczesnej. Zmiany w składzie spoiwa bezpośrednio wpływają na reaktywność układu, często prowadząc do wydłużenia czasu wiązania oraz wolniejszego rozwoju wytrzymałości we wczesnym okresie dojrzewania.

Dla producentów prefabrykatów oznacza to natychmiastowe konsekwencje operacyjne.

Wolniejszy rozwój wytrzymałości początkowej może wydłużać czas rozformowania elementów, zakłócać precyzyjnie zaplanowane cykle produkcyjne i ograniczać wydajność zakładu.

W wysoko zoptymalizowanych środowiskach produkcyjnych nawet niewielkie opóźnienia mogą powodować wąskie gardła, zwiększać zużycie energii oraz wpływać na terminowość dostaw.

W branży, w której czas bezpośrednio przekłada się na rentowność, kluczowe jest utrzymanie wysokiego tempa produkcji bez kompromisów w zakresie jakości. Producenci muszą znaleźć równowagę pomiędzy wymaganiami zrównoważonego rozwoju a koniecznością zapewnienia powtarzalnych właściwości mechanicznych, wysokiej jakości powierzchni oraz trwałości betonu.

Obecnie utrzymanie szybkich i niezawodnych cykli produkcyjnych przy jednoczesnym dostosowaniu się do nowych technologii cementowych stało się jednym z najważniejszych priorytetów sektora.

Producenci prefabrykatów potrzebują zaawansowanych i niezawodnych rozwiązań, które nie tylko przywracają, ale również zwiększają rozwój wytrzymałości wczesnej.

Rozwiązania te muszą być kompatybilne z nowoczesnymi systemami cementowymi o obniżonej zawartości klinkieru, zapewniając wysoką wydajność przy jednoczesnym wspieraniu celów zrównoważonego rozwoju.

Dzięki zaawansowanym możliwościom badawczo-rozwojowym oraz praktycznemu doświadczeniu technicznemu, Master Builders Solutions pomaga producentom prefabrykatów pokonywać te wyzwania, przyspieszać produkcję, maksymalizować efektywność oraz w pełni wykorzystywać potencjał zrównoważonych technologii betonowych.



MasterCO₂re HES 30

MasterCO₂re HES 35 to nowej generacji superplastifikator przyspieszający twardnienie, który łączy dwie zaawansowane technologie w jednym wysokowydajnym rozwiązaniu.

Łącząc technologię Intelligent Cluster System stosowaną w MasterCO₂re z potwierdzoną skutecznością technologii Crystal Speed Hardening z rodziny Master X-Seed, uzyskano efekt synergii optymalizujący właściwości zarówno mieszanki betonowej, jak i stwardniałego betonu.

Intelligent Cluster System nie działa wyłącznie jako środek dyspergujący. Dynamicznie organizuje cząstki wody i cementu w stabilne, reagujące klastry, tworząc optymalne warunki dla hydratacji już od najwcześniejszych etapów. W takim kontrolowanym mikrośrodkowisku wzrost kryształów jest nie tylko przyspieszany, ale również ukierunkowany, umożliwiając tworzenie gęstej i dobrze połączonej sieci hydratów.

Rezultatem jest optymalna równowaga pomiędzy efektywną redukcją ilości wody a przyspieszonym rozwojem wytrzymałości, nawet w wymagających systemach cementowych o obniżonej zawartości klinkieru.

Najważniejsze korzyści

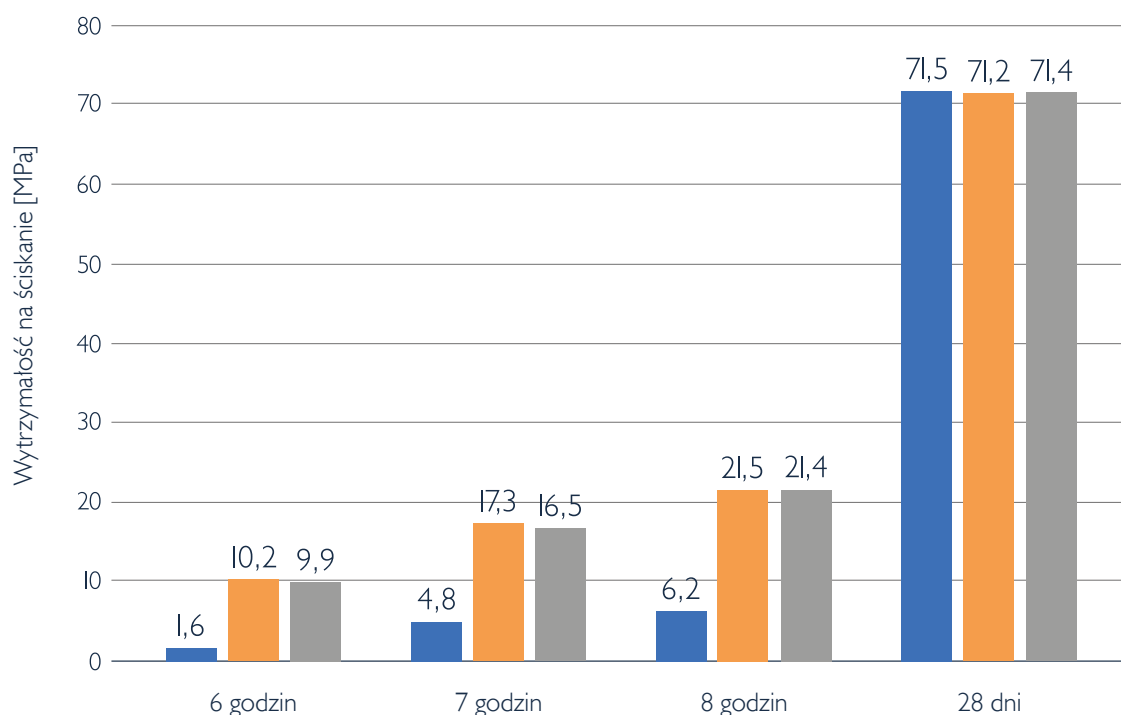
- Redukcja ilości wody i przyspieszenie twardnienia w jednym produkcie
- Wysoka efektywność dozowania
- Lepsze utrzymanie urabialności i większa powtarzalność mieszanki
- Szybszy rozwój wytrzymałości
- Skrócenie cykli produkcyjnych
- Zoptymalizowana skuteczność w nowoczesnych betonach niskoemisyjnych
- Optymalizacja kosztów produkcji

MasterCO₂re HES 30

– przykład zastosowania

Redukcja ilości wody i przyspieszenie twardnienia w jednym produkcie przy zwiększonej efektywności dozowania

SUROWCE	MIX 1	MIX 2	MIX 3
Piasek	1040	1040	1040
Żwir (Dmax 20 mm)	825	825	825
CEM II/B-S 52,5 R	365	365	365
Woda	162	162	162
Superplastyfikator PCE	3,65	3,65	—
Tradycyjny akcelerator CSH	—	10,95	—
MasterCO ₂ re HES 30	—	—	11,7



- Mix 1 – 1% superplastyfikatora PCE
- Mix 2 – 1% superplastyfikatora PCE + 3% akceleratora CSH
- Mix 3 – 3,2% MasterCO₂re HES 30



Master X-Seed 300 NEXT

Master X-Seed 300 NEXT stanowi najnowszą generację technologii przyspieszania opartej na kryształach CSH (uwodnionych krzemianów wapnia).

Umożliwia producentom prefabrykatów znaczące zwiększenie wytrzymałości wczesnej w różnych rodzajach mieszanek i warunkach produkcyjnych.

Produkt został zaprojektowany z myślą o maksymalnej elastyczności i wydajności. Może być stosowany samodzielnie lub w połączeniu z MasterCO₂re HES 35 oraz/lub MasterBoost 3000 w celu osiągnięcia jeszcze większej efektywności.

Najważniejsze korzyści

- Szybszy rozwój wytrzymałości wczesnej
- Krótszy czas rozformowania prefabrykatów
- Wyższa wydajność produkcji i efektywność cyklu
- Ograniczenie zużycia energii (ogrzewanie i pielęgnacja parowa)
- Możliwość redukcji ilości cementu lub zastosowania cementów o niższej klasie
- Niezawodne i powtarzalne rezultaty w zmiennych warunkach
- Optymalizacja całkowitych kosztów



Technologia Magnify Crystal Speed Hardening (CSH^m): Przyspieszenie hydratacji od wewnątrz

Master X-Seed 300 NEXT wykorzystuje zaawansowaną technologię zarodkowania (seeding technology), która przyspiesza początkowe etapy hydratacji cementu i zapewnia znaczącą poprawę parametrów betonu.

W przeciwieństwie do konwencjonalnych rozwiązań dostarcza znacznie większą liczbę syntetycznie wytwarzanych zarodków CSH^m o ultradrobnej granulacji. Powoduje to powstanie znacznie większej aktywnej powierzchni, wspomagającej szybszą i bardziej efektywną nukleację produktów hydratacji.

Jednocześnie specjalnie opracowane polimery zapewniają równomierne rozmieszczenie zarodków w całej objętości mieszanki. Kontrolowana dystrybucja pozwala zachować idealną równowagę pomiędzy stabilnością a reaktywnością, dzięki czemu produkty hydratacji tworzą się w bardziej uporządkowany i jednolity sposób.

Rezultatem jest bardziej zwarta i spójna mikrostruktura, która:

- przyspiesza rozwój wytrzymałości wczesnej,
- poprawia właściwości mechaniczne,
- zwiększa stabilność procesu produkcyjnego.

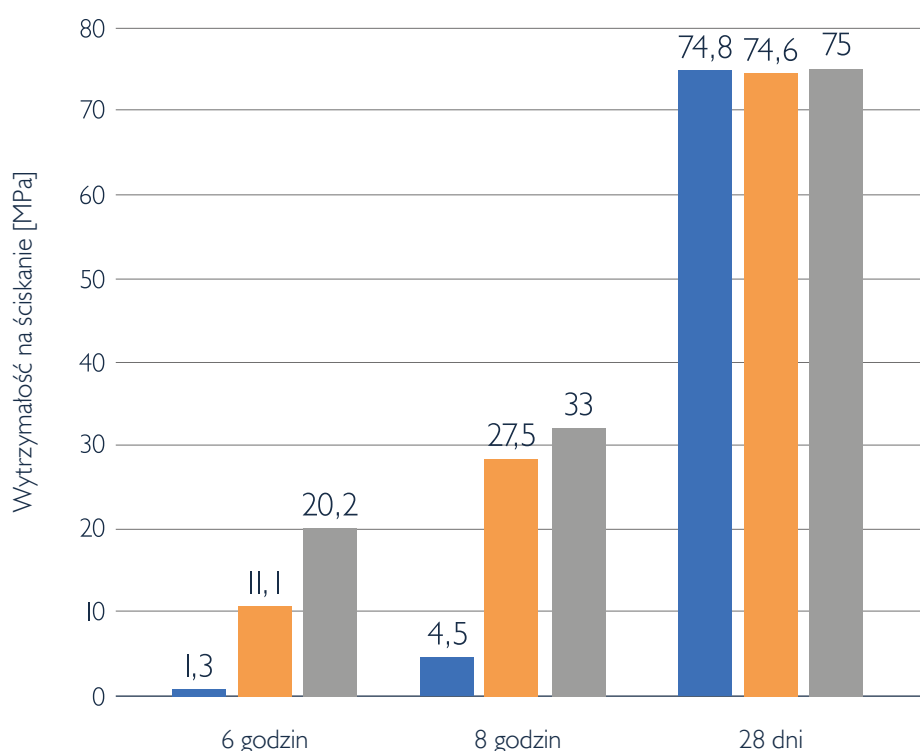


Master X-Seed 300 NEXT

– przykład zastosowania I

Właściwości przy zastosowaniu tradycyjnego CEM I

SUROWCE	MIX 1	MIX 2	MIX 3
Piasek	985	985	985
Żwir (Dmax 16 mm)	880	880	880
CEM I 52,5 R	400	400	400
Woda	168	168	168
Superplastyfikator PCE	3,2	3,2	3,2
Tradycyjny akcelerator CSH	—	16	—
Master X-Seed 300 NEXT	—	—	16



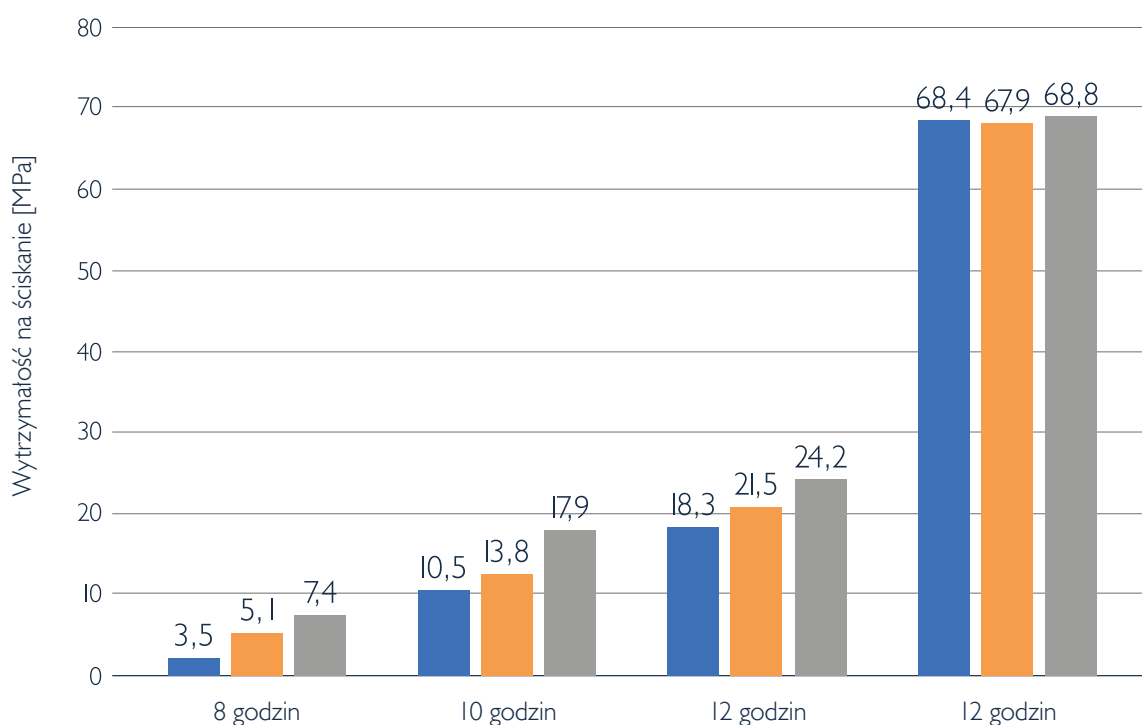
- Mix 1 – 0,8% superplastyfikatora PCE
- Mix 2 – 0,8% superplastyfikatora PCE + 4% akceleratora CSH
- Mix 3 – 0,8% superplastyfikatora PCE + 4% Master X-Seed 300 NEXT

Master X-Seed 300 NEXT

– przykład zastosowania 2

Efektywność technologii w cementach kompozytowych o obniżonej zawartości klinkieru

SUROWCE	MIX I	MIX 2	MIX 3
Piasek	825	825	825
Żwir (Dmax 16 mm)	1000	1000	1000
Mączka wapienna	55	55	55
CEM II/A-M 52,5 R	370	370	370
Woda	160	160	160
Superplastyfikator PCE	2,4	2,2	2,2
Tradycyjny akcelerator CSH	—	5,55	—
Master X-Seed 300 NEXT	—	—	5,55



- Mix 1 – 0,65% superplastyfikatora PCE
- Mix 2 – 0,6% superplastyfikatora PCE + 1,5% akceleratora CSH
- Mix 3 – 0,6% superplastyfikatora PCE + 1,5% Master X-Seed 300 NEXT



MasterBoost 3000

MasterBoost 3000 jest domieszką przyspieszającą rozwój wytrzymałości, opracowaną specjalnie dla zrównoważonych mieszanek betonowych o obniżonej zawartości klinkieru.

Produkt został zaprojektowany tak, aby zwiększać rozwój wytrzymałości w spoiwach zawierających duże ilości dodatków mineralnych (SCM), gdzie tradycyjne metody przyspieszania często osiągają granice swojej skuteczności.

Na poziomie mechanizmu działania MasterBoost 3000 wspomaga rozpuszczanie kluczowych faz cementowych, zwiększając dostępność reaktywnych składników we wczesnych etapach hydratacji. Poprzez selektywne stymulowanie procesów rozpuszczania zwiększa efektywność wczesnej hydratacji bez negatywnego wpływu na rozwój faz w późniejszym okresie.

W połączeniu z produktami z rodziny Master X-Seed oraz/lub MasterCO₂re HES 35 tworzy komplementarny system wielomechanizmowy.

Podczas gdy technologia Master X-Seed kontroluje nukleację i wzrost hydratów, a technologia MasterCO₂re optymalizuje dyspersję oraz wykorzystanie wody, MasterBoost 3000 zapewnia odpowiednią ilość rozpuszczonych składników cementowych niezbędnych do pełnego wykorzystania tych mechanizmów. Wspólnie umożliwiają osiągnięcie maksymalnej wydajności betonów zawierających mniej niż 50% klinkieru w spoiwie oraz zapewniają niezawodny rozwój wytrzymałości wczesnej nawet w systemach o bardzo wysokim stopniu substytucji klinkieru.

Najważniejsze korzyści

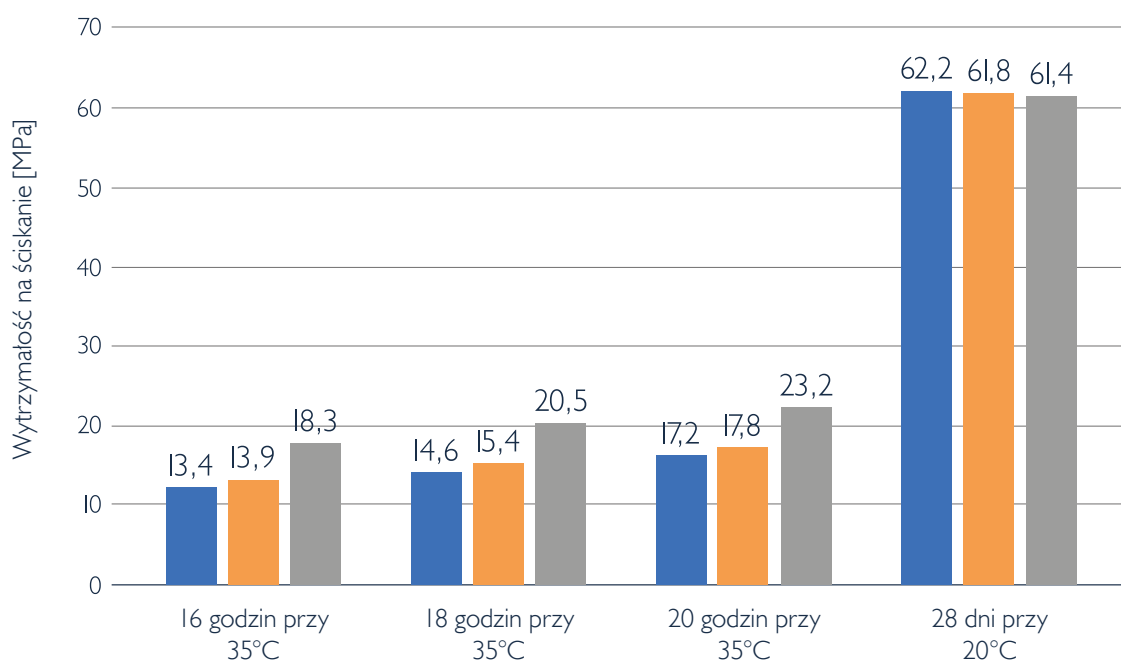
- Zwiększenie wytrzymałości w systemach niskoklinkierowych
- Lepsze parametry mieszanek bogatych w dodatki SCM
- Efekt synergii z technologiami przyspieszającymi
- Większa elastyczność projektowania receptur
- Wyższa niezawodność procesu produkcyjnego

MasterBoost 3000

– przykład zastosowania

Zwiększenie rozwoju wytrzymałości wczesnej przy wysokiej zawartości dodatków mineralnych (SCM)

SUROWCE	MIX 1	MIX 2	MIX 3
Piasek	840	840	840
Żwir (Dmax 16 mm)	970	970	970
Żużel	216	216	216
CEM II/A-LL 52,5 R	144	144	144
Woda	173	173	173
Superplastyfikator PCE	2,5	2,5	2,5
Tradycyjny akcelerator CSH	7,2	14,4	7,2
MasterBoost 3000	—	—	18



- Mix 1 – 0,7% superplastyfikatora PCE + 2% akceleratora CSH
- Mix 2 – 0,7% superplastyfikatora PCE + 4% akceleratora CSH
- Mix 3 – 0,7% superplastyfikatora PCE + 2% akceleratora na bazie CSH + 5% MasterBoost 3000

Uwolnij instynkt szybkości

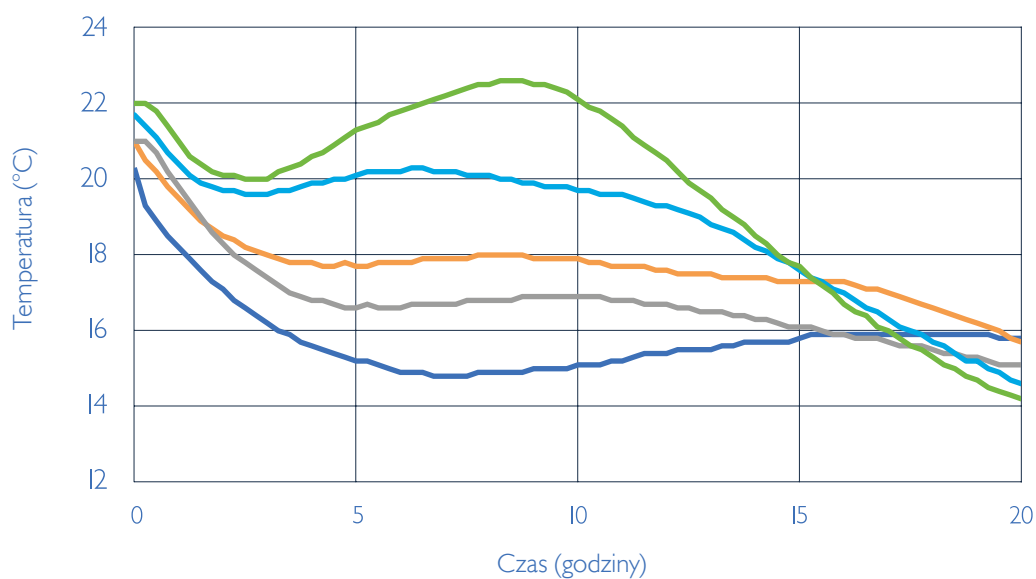
MasterCO₂re HES 35, Master X-Seed 300 NEXT oraz MasterBoost 3000 tworzą elastyczny i wysokowydajny pakiet domieszek przyspieszających, odpowiadający na współczesne wyzwania branży prefabrykacji.

Badania laboratoryjne potwierdzają skuteczność nowego pakietu domieszek w przyspieszaniu rozwoju wytrzymałości wczesnej w różnych warunkach dojrzewania.

Jak pokazują wyniki badań, zastosowanie pełnego pakietu trójskładnikowego prowadzi do znaczącego wzrostu wytrzymałości na ściskanie we wczesnym okresie, nawet przy niskich temperaturach dojrzewania, przy jednoczesnym zachowaniu porównywalnych wytrzymałości po 28 dniach. Zapewnia to wysoką trwałość oraz niezawodne parametry konstrukcyjne w długim okresie użytkowania.

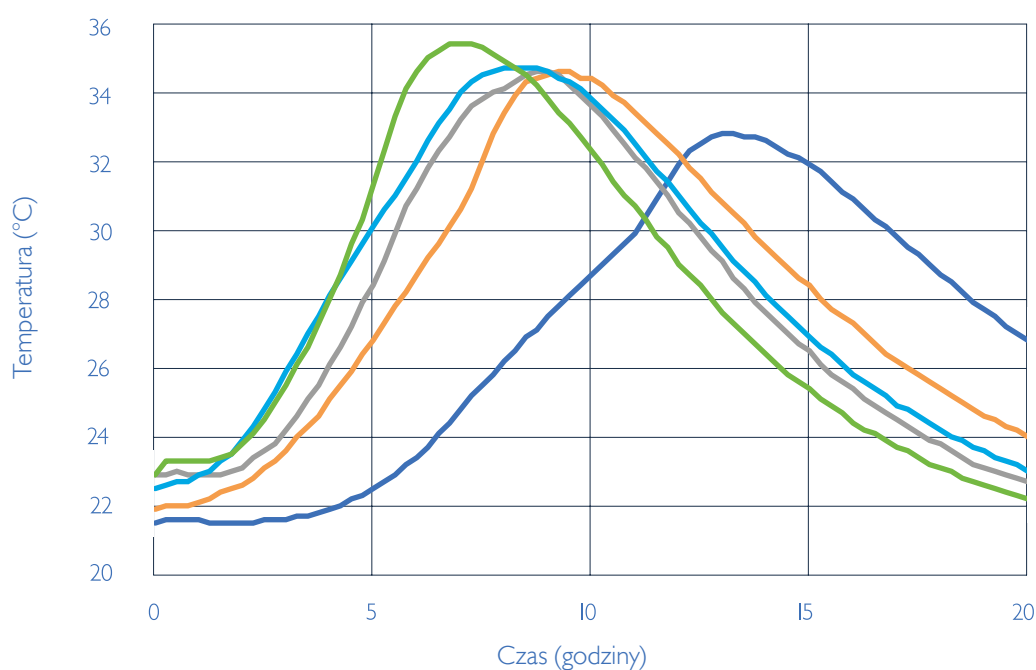
SUROWCE	MIX 1	MIX 2	MIX 3	MIX 4	MIX 5
Piasek	945	945	945	945	945
Żwir (Dmax 16 mm)	930	930	930	930	930
CEM II/A-LL 52,5 R	400	400	400	400	400
Woda	175	175	175	175	175
Superplastyfikator PCE	2,4	2,4	—	—	—
Tradycyjny akcelerator CSH	—	8	—	—	—
MasterCO ₂ re HES 30	—	—	4,8	4,8	4,8
Master X-Seed 300 NEXT	—	—	—	8	8
MasterBoost 3000	—	—	—	—	16

Rozwój temperatury betonu dojrzewającego w 10°C

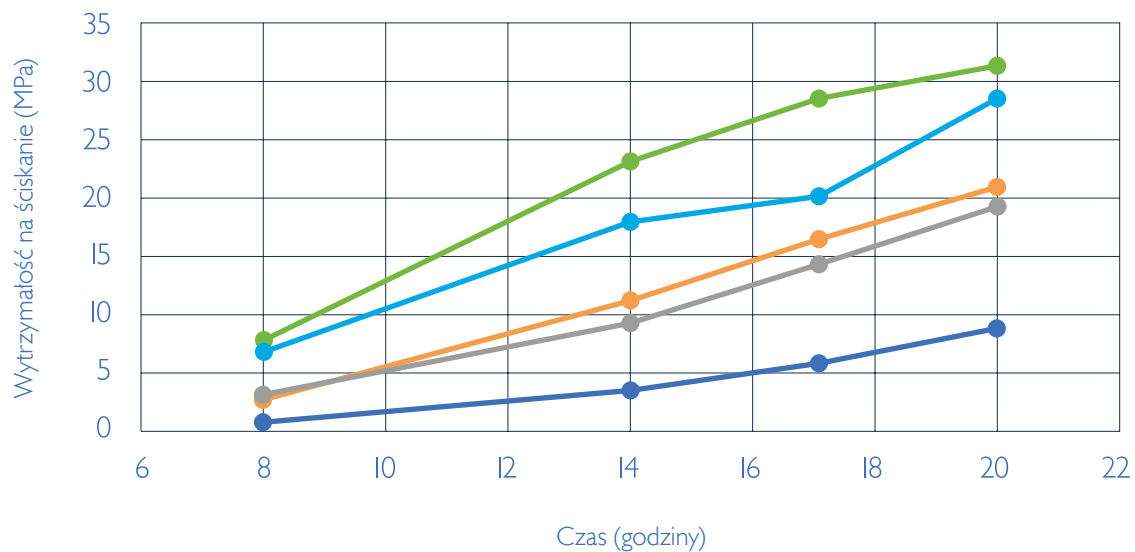


- Mix 1 (0,6% superplastyfikatora PCE)
- Mix 2 (0,6% superplastyfikatora PCE + 2% akceleratora na bazie CSH)
- Mix 3 (1,2% MasterCO₂re HES 30)
- Mix 4 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT)
- Mix 5 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT + 4% MasterBoost 3000)

Rozwój temperatury betonu dojrzewającego w 20°C

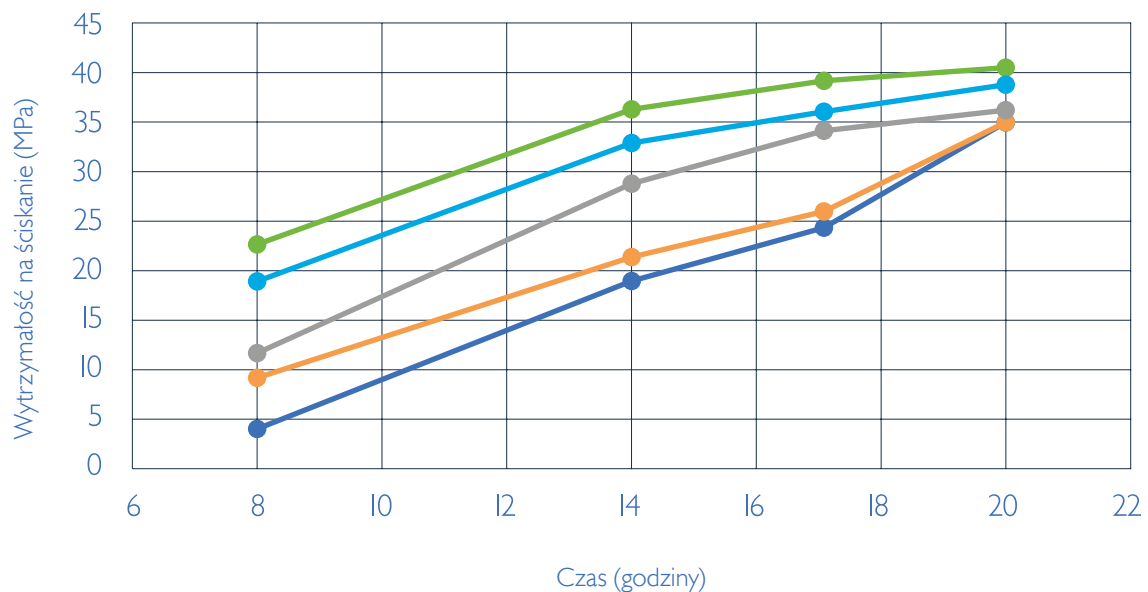


Rozwój wytrzymałości wczesnej w temperaturze 10°C



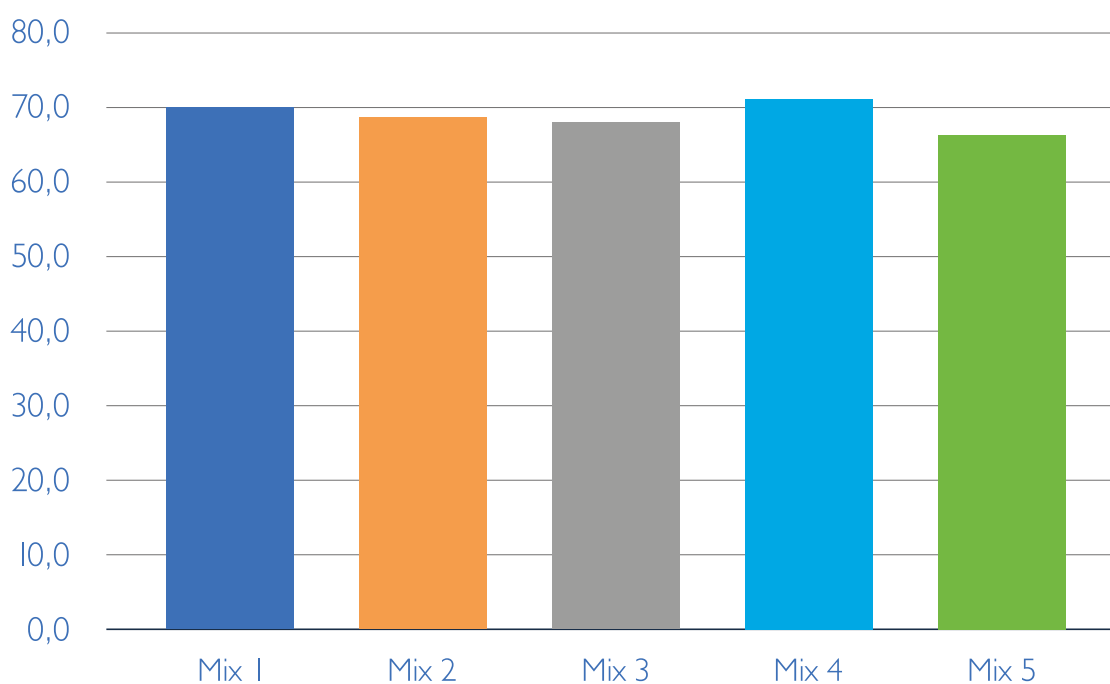
- Mix 1 (0,6% superplastyfikatora PCE)
- Mix 2 (0,6% superplastyfikatora PCE + 2% akceleratora CSH)
- Mix 3 (1,2% MasterCO₂re HES 30)
- Mix 4 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT)
- Mix 5 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT + 4% MasterBoost 3000)

Rozwój wytrzymałości wczesnej w temperaturze 20°C





Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach



- Mix 1 (0,6% superplastyfikatora PCE)
- Mix 2 (0,6% superplastyfikatora PCE + 2% akceleratora CSH)
- Mix 3 (1,2% MasterCO₂re HES 30)
- Mix 4 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT)
- Mix 5 (1,2% MasterCO₂re HES 30 + 2% Master X-Seed 300 NEXT + 4% MasterBoost 3000)

Kompleksowa oferta chemii budowlanej z profesjonalnym wsparciem technicznym

- Domieszki do betonu
- Dodatki do cementu
- Rozwiązania dla budownictwa podziemnego
- Ochrona betonu
- Środki antyadhezyjne
- Włókna syntetyczne – konstrukcyjne i przeciwskurczowe
- Systemy naprawcze
- Rozwiązania dla branży energetyki wiatrowej

Wspólnie szukamy najlepszych rozwiązań!

Master Builders Solutions dla branży budowlanej

MasterAir

Kompleksowe rozwiązania do betonu napowietrzonego

MasterCast

Rozwiązania do produkcji elementów wibroprasowanych

MasterCem

Rozwiązania dla produkcji cementu

MasterCO₂re®

Rozwiązanie dla betonu o niskiej zawartości klinkieru

MasterEase

Rozwiązania do betonów o niskiej lepkości

MasterFinish

Rozwiązania do pielęgnacji form i wykańczania powierzchni

MasterFlow

Rozwiązania do precyzyjnego posadowienia urządzeń

MasterFiber

Kompleksowe rozwiązania do betonu wzmocnianego włóknem

MasterGlenium

Rozwiązania do betonu wysokowartościowego

MasterKure

Rozwiązania do pielęgnacji betonu

MasterLife

Rozwiązania poprawiające trwałość betonu

MasterMatrix

Zaawansowana kontrola reologiczna betonu

MasterPel

Rozwiązania do produkcji betonów wodoszczelnych

MasterPolyheed

Rozwiązania do ekonomicznej produkcji betonu towarowego

MasterPozzolith

Rozwiązania do codziennej produkcji betonu towarowego

MasterRheobuild

Rozwiązania do betonu o podwyższonej wytrzymałości

MasterRoc

Rozwiązania dla budownictwa podziemnego

MasterSet

Rozwiązania do kontroli czasu wiązania i twardnienia betonu

MasterSphere

Rozwiązania gwarantujące odporność na zamarzanie i rozmrażanie

MasterSuna

Rozwiązania dla piasku i żwiru w betonie

MasterSure

Rozwiązania do utrzymywania wyjątkowej urabialności

Master X-Seed

Zaawansowane rozwiązania przyspieszające do betonu

Zaawansowane rozwiązania przyspieszające do betonu

Dowiedz się więcej:



Master Builders Solutions Polska Sp. z o.o.

ul. Kazimierza Wielkiego 58

32-400 Myślenice

tel. +48 12 372 80 00

budownictwo@masterbuilders.com

<https://master-builders-solutions.com/pl-pl/>



Dane zawarte w niniejszej publikacji są oparte na naszych aktualnych zasobach wiedzy i doświadczenia. Nie wskazują one uzgodnionej umownej jakości produktu oraz – biorąc pod uwagę wiele czynników, które mogą negatywnie wpłynąć na przetwarzanie i stosowanie naszych produktów – nie zwalniają przetwórców z obowiązku przeprowadzenia własnych badań i testów. Uzgodniona umowna jakość produktu w chwili przeniesienia ryzyka jest oparta wyłącznie na danych zawartych w karcie charakterystyki. Wszelkie opisy, rysunki, fotografie, dane, proporcje, wagi itd. zawarte w niniejszej publikacji mogą zostać zmienione bez wcześniejszego uprzedzenia. Odbiorca produktu ponosi odpowiedzialność za przestrzeganie wszelkich praw własności oraz obowiązującego prawa i przepisów (02/2018).

