

Mieszanki szybkotwardniejące M-38 do wykonywania zapraw i betonów specjalnych

1. Wprowadzenie

W wyniku działania niekorzystnych warunków eksploatacyjnych i środowiskowych na konstrukcje betonowe i żelbetowe, obiekty te w miarę upływu czasu ulegają postępującej destrukcji. Decydujący wpływ na kształtowanie takich warunków mają przede wszystkim następujące czynniki:

- duże obciążenie konstrukcji siłami statycznymi i dynamicznymi,
- silne oddziaływanie korozyjne środowiska.

Osobne zagadnienie stanowią konstrukcje betonowe przeznaczone do transportu ścieków oraz gazów o dużym stopniu zapylenia, a także materiałów sypkich. Dochodzi wówczas jeszcze niszczące mechaniczne i chemiczne działanie samych mediów technologicznych.

Do obiektów budowlanych i konstrukcji pracujących w szczególnie trudnych warunkach eksploatacyjnych należą między innymi:

- obiekty mostowe,
- tamy i zapory,
- podpory i fundamenty oraz inne konstrukcje nośne obiektów budowlanych,
- szyby górnicze i obudowy wyrobisk górniczych,
- instalacje służące do transportu materiałów o właściwościach ściernych i korodujących,
- chłodnie kominowe,
- oczyszczalnie ścieków.

W celu zwiększenia okresu eksploatacji tego rodzaju obiektów i konstrukcji, pracujących w warunkach ekstremalnych obciążeń, niezbędne jest stosowanie do ich budowy i naprawy materiałów o najwyższej jakości. Mając to na względzie, w Instytucie Mineralnych Materiałów Budowlanych w latach 1992-1995 opracowano technologię wytwarzania suchych mieszanek kompozytowych - zaprawowych i betonowych „M-38”, przeznaczonych do zastosowań specjalnych, w tym przede wszystkim do wykonywania konstrukcji, a także do naprawy uszkodzonych obiektów betonowych i żelbetowych szczególnie narażonych na uciążliwe warunki eks-

ploatacyjne. Podstawowym materiałem do wytwarzania kompozytów tego rodzaju są zmodyfikowane cementy specjalne MPZ, których technologię opracowano w IMMB. Technologia ta polega na stosowaniu klinkieru portlandzkiego o określonym składzie fazowym, który mieści się do dużej dyspersji z optymalną ilością mikrokrzemionki oraz kompleksowym dodatkiem chemicznym, składającym się z pewnej ilości domieszek w postaci polimerów i substancji nieorganicznych. Wprowadzony do cementu MPZ dodatek kompleksowy spełnia zarówno rolę superplastyfikatora jak i regulatora czasu wiązania i aktywatora procesu twardnienia. To złożone oddziaływanie dodatku kompleksowego pozwala w szerokim zakresie kształtować właściwości cementu MPZ, w tym przede wszystkim jego wodożądność, czas wiązania oraz tempo narastania wytrzymałości. W wyniku takiej modyfikacji czas wiązania cementów MPZ może mieścić się w zakresie od kilku minut do kilku godzin, natomiast wytrzymałość na ściskanie po 1 dniu twardnienia może przyjmować wartości w granicach od 10 do 50 MPa, a po 28 dniach od 50 do 100 MPa. Ponadto zaprawy i betony wykonane z cementów MPZ charakteryzują się bardzo dobrą urabialnością, nawet przy niskich wartościach w/c, a także bardzo dobrymi cechami użytkowymi.

W wyniku przeprowadzonych obszernych badań laboratoryjnych i doświadczeń poligonowych opracowany został skład i sposób wytwarzania trzech mieszanek zaprawowych: M-38, M-38/1 i M-38/2 oraz dwóch mieszanek betonowych: M-38/3 i M-38/4. W skład mieszanek zaprawowych obok odpowiedniej odmiany cementu MPZ wchodzi dobrej jakości frakcjonowane piaski kwarcowe, natomiast mieszanki betonowe dodatkowo zawierają wysokiej klasy kruszywo bazaltowe lub granitowe.

Zaprawy i betony wykonane z mieszanek M-38 charakteryzują się następującymi właściwościami użytkowymi:

- bardzo dobrą urabialnością i płynnością,
- dużymi wytrzymałościami wczesnymi i końcowymi,
- dużą mrozoodpornością,
- bardzo dobrą wodoszczelnością,
- dużą odpornością na siarczany i środki odładzające,

- małym skurczem,
- bardzo dobrą przyczepnością do betonu i stali,
- bardzo dużą odpornością na karbonatyzację,
- bardzo dużą zdolnością do pasywacji stali zbrojeniowej,
- ponadto przygotowanie oraz stosowanie zapraw i betonów z serii M-38 może być prowadzone przy temperaturze otoczenia od minus 10°C do plus 50°C,
- zaprawy i betony wykonane z mieszanek M-38 mogą być stosowane i eksploatowane zarówno w warunkach powietrzno-suchych, jak i w środowisku wilgotnym i w wodzie.

Podstawowe właściwości stwardniałych zapraw i betonów wykonanych z poszczególnych odmian mieszanek M-38 podano w tabelicy 1.

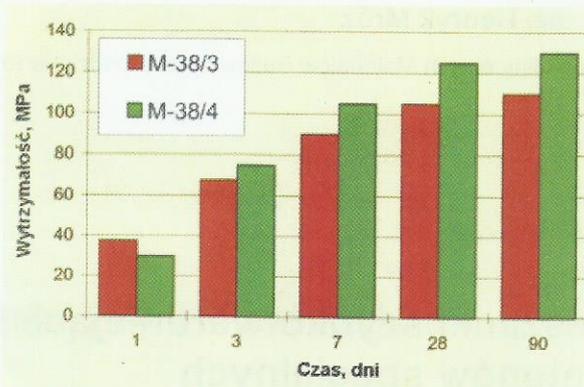
Należy zaznaczyć, że w tabelicy 1 podano najniższe spośród wartości wytrzymałości uzyskiwanych przez mieszanki M-38. W rzeczywistości mieszanki te osiągają znacznie wyższe wytrzymałości, co zostało przedstawione na rysunkach 1 i 2.

Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że mieszanki M-38, wykazując bardzo dobre cechy użytkowe, spełniają równocześnie wysokie wymagania jakościowe stawiane innym materiałom specjalnym, a tym samym kwalifikują się do tych grup materiałowych. I tak mieszanki zaprawowe (M-38, M-38/1 i M-38/2) spełniają wymagania stawiane materiałom naprawczym PCC (zaprawy i beto-

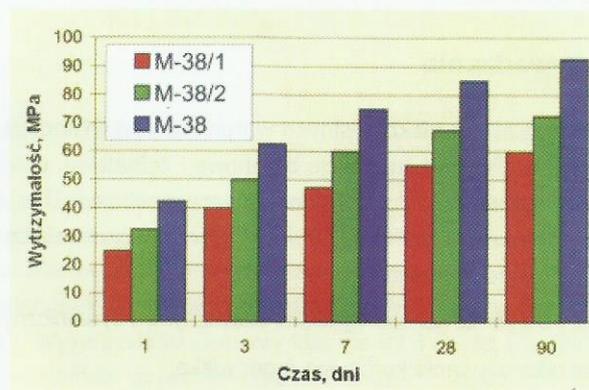
Tablica 1

WŁAŚCIWOŚCI STWARDNIAŁYCH ZAPRAW I BETONÓW WYKONANYCH Z MIESZANEK M-38

Właściwość	Odmiana mieszanki				
	M-38	M-38/1	M-38/2	M-38/3	M-38/4
Wytrzymałość na ściskanie, MPa:					
• po 1 dniu dojrzenia	>30	>15	>20	>25	>20
• po 3 dniach dojrzenia	>50	>35	>40	>55	>60
• po 7 dniach dojrzenia	>60	>40	>50	>65	>70
• po 28 dniach dojrzenia	>70	>45	>55	>75	>80
• po 90 dniach dojrzenia	>75	>50	>60	>80	>90
Wytrzymałość na zginanie, MPa:					
• po 1 dniu dojrzenia	>5	>4	>5	>6	>6
• po 3 dniach dojrzenia	>7	>6	>7	>8	>8
• po 7 dniach dojrzenia	>8	>7	>8	>10	>10
• po 28 dniach dojrzenia	>10	>9	>9	>11	>11
• po 90 dniach dojrzenia	>11	>10	>10	>12	>12
Skurcz po 90 dniach twardnienia w warunkach powietrzno-suchych, mm/mb	<0,25	<0,65	<0,40	<0,15	<0,06
Wodoszczelność	>W12	>W12	>W12	>W12	>W12
Mrozoodporność	>F250	>F200	>F200	>F300	>F300
Mrozoodporność badana w 2% wodnym roztworze NaCl:					
• ubytek masy, %	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
• wytrzymałość na zginanie, MPa	>7,0	>7,0	>7,0	>7,0	>7,0
• wytrzymałość na ściskanie, MPa	>35,0	>35,0	>35,0	>35,0	>35,0
• wytrzymałość na odrywanie od podłoża, MPa	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
Wytrzymałość na odrywanie od betonu, MPa	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0	>2,0
Przyczepność do zbrojenia, MPa	>8	>8	>8	>8	>8
Dynamiczny moduł sprężystości, GPa	25-70	25-70	25-70	25-70	25-70
Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej, K ⁻¹	<15·10 ⁻⁶	<15·10 ⁻⁶	<15·10 ⁻⁶	<15·10 ⁻⁶	<15·10 ⁻⁶
Ekspansja, ‰	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3



Rys. 1. Wytrzymałość na ściskanie mieszanek zaprawowych M-38 w funkcji czasu dojrzenia



Rys. 2. Wytrzymałość na ściskanie mieszanek betonowych M-38 w funkcji czasu dojrzenia

ny polimerowo-cementowe). Ponadto mieszanka M-38 spełnia równocześnie wymagania stawiane drobnoziarnistemu betonowi wysokowytrzymałościowemu (BWW) klasy Bi80, jak również betonowi samopoziomującemu się (SLC) i samozagęszczalnemu (SCC). Natomiast mieszanki betonowe odpowiadają następującym rodzajom betonów:

- M-38/3 - BWW klasy B 100,
- M-38/4 - BBWW klasy powyżej B 120.

Dzięki bardzo dobrym właściwościom użytkowym zaprawy i betony wykonane z mieszanek M-38 są predestynowane do specjalnych zastosowań, w tym przede wszystkim do:

- wykonywania i napraw elementów nośnych konstrukcji betonowych, żelbetonowych oraz z betonu sprężonego (podpory,

filary, przęsła mostów i wiaduktów, łożyska mostowe, belki podsuwnicowe),

- wykonywania i napraw fundamentów pod maszyny, urządzenia i konstrukcje ciężkie,
- wykonywania podlewek pod łożyska mostowe i konstrukcje ciężkie oraz mocowania kotew,
- budowy i naprawy pasów startowych lotnisk, zajezdni oraz parkingów dla pojazdów ciężkich,
- napraw powierzchniowych ubytków w elementach betonowych konstrukcji mostowych,
- wypełniania ubytków i uszczelniania zbiorników, silosów, kominów oraz chłodni kominowych.

Mieszanki M-38 zalecane są szczególnie do stosowania przy realizacji następujących prac:

- szybkie naprawy i rekonstrukcje obiektów po awariach, mające na celu bardzo szybkie włączenie naprawianego obiektu do eksploatacji,
- szybkie wykonawstwo nowych elementów konstrukcji w związku z ich przeprojektowaniem lub adaptacją do nowych warunków użytkowania,
- naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych - likwidowanie ubytków wgłębnych oraz powierzchniowych spowodowanych przez korozję atmosferyczną lub pod wpływem roztworów agresywnych,
- wyprawianie miejsc szczególnie narażonych na uderzenia i naciski miejscowe.

Dodatkową korzyść dla stosujących mieszanki M-38 stanowi możliwość otrzymania materiału o właściwościach optymalnie dostosowanych nawet do szczególnie trudnych warunków wykonawstwa. Zapewnia to systematyczna kontrola jakościowo-technologiczna procesu produkcji mieszanek, prowadzona przez Laboratorium Zakładu Betonu i Kompozytów Betonowych IMMB. Ponadto użytkownicy mieszanek otrzymują na bieżąco szczegółowe informacje z zakresu doradztwa technicznego.

Mieszanki M-38 posiadają następujące świadectwa:

- Aprobata Techniczną Nr AT/2003-04-0504 wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie,
- Atest Higieniczny Nr HK/B/2096/02/98 wydany przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie.

Producentem szybkoztwardniejących mieszanek M-38 jest obecnie Zakład Doświadczalny Instytutu Mineralnych Materiałów Budowlanych w Krakowie.

Doskonała jakość i niezawodność mieszanek M-38 została potwierdzona przez wiele firm, które zastosowały te materiały do szeregu prac remontowo-budowlanych, obejmujących obiekty budownictwa komunikacyjnego, hydrotechnicznego i przemysłowego. Dotychczas mieszanki M-38 zostały zastosowane między innymi do:

- naprawy mostów: Grunwaldzkiego i Dębnickiego na rzece



Rys. 3. Wypełnianie mieszanką M-38 dylatacji na moście Dębnickim w Krakowie



Rys. 4. Śruby fundamentowe konstrukcji nośnej maszyny odlewniczej, zamocowane z użyciem mieszanki M-38 w hali odlewni Toyota Motor Manufacturing Poland w Wałbrzychu

Wiśle w Krakowie, na rzece Warcie koło Radomska, w Augustówce, w Grajewie, na rzece Wiśle w Puławach,

- przy budowie mostów: Zwirzyneckiego i Kotlarskiego w Krakowie, Sucharskiego w Gdańsku, Świętokrzyskiego i Siekierskiego w Warszawie,
- przy budowie autostrady A4, do prac realizowanych przez firmę MOTA & COMPANHIA, a mianowicie:
 - wykonywania przepustów,
 - wykonywania warstw pod hydroizolację na wiaduktach,
 - kotwienia barierek i innych elementów mostowych,
 - montażu okładzin kamiennych,
 - wypełniania dylatacji mostowych,
- naprawy i uszczelniania:
 - zapory wodnej na rzece Pilica i na rzece San w Solinie,
 - stopnia wodnego „Kościszko” na rzece Wiśle koło Krakowa,
- naprawy wiaduktów i mostów kolejowych PKP:
 - mocowania kotwi wspierających bariery mostowe,
 - rekonstrukcji podpór podłożyskowych i innych elementów nośnych,

- uzupełniania rozległych i wgłębnych ubytków w konstrukcjach mostowych,
- naprawy kominów i chłodni kominowych w EC „Kraków-Łęg” oraz w EC „Łaziska”,
- wykonania fundamentów pod wymurówkę ogniotrwałą w piecach szybowych w ZPW OPOLWAP w Tarnowie Opolskim,
- wykonania podlewek, mocowania śrub fundamentowych, naprawy i rekonstrukcji fundamentów ciężkich maszyn i urządzeń w elektrowniach: „Kozienice”, „Połaniec”, „Opole”, „Łaziska”, „Bełchatów”, „Poznań-Karolin” i „Pałnów-Adamów-Konin”,
- naprawy i rekonstrukcji belek podsuwnicowych, wykonania fundamentów i konstrukcji nośnych, naprawy płyt stropowych – Cementownia „Nowiny”, Huta im. T. Sendzimira, Huta „Częstochowa”, Odlewnia Żeliwa w Skoczowie,
- wykonania podlewek pod maszyny i urządzenia, zalewania śrub fundamentowych, uzupełniania ubytków w konstrukcjach betonowych i żelbetowych – Zakład Odsalania Wód Kopalniowych KWK „Dębieńsko”,
- wykonania fundamentów pod konstrukcję nośną wentylatora przemysłowego, wykonania podlewek, mocowania śrub fundamentowych – Cementownia „Ożarów”;
- wykonania podlewek pod maszyny i urządzenia ciężkie – Hala Montażu Volkswagena, Elektrownia „Trzebinia-Siersza”, „Elcho-Chorzów”,
- wykonania płyt fundamentowych pod wentylatory ciągu głównego – Elektrownia „Turów”,
- naprawy zbiornika na solankę oraz estakad i podpór żelbetowych, wspierających ciągi rurowe – Firma Chemiczna „DWO-RY” w Oświęcimiu,
- naprawy płyt balkonowych w budynkach mieszkalnych – Zgierz, Jarosław, Krosno,
- mocowania ekranów dźwiękochłonnych – Tychy,
- wykonania fundamentu pod konstrukcję nośną maszyny odlewniczej oraz mocowania śrub fundamentowych w hali odlewni Toyota Motor Manufacturing Poland w Wałbrzychu.

Obecnie w IMMB prowadzone są prace związane z dalszym doskonaleniem technologii materiałów kompozytowych, ukierunkowane głównie na systemy naprawcze typu PCC oraz zaprawy i betony specjalne, w tym BBWW, samozagęszczalne i architektoniczne.

Position: Sales Representative
Employer: Grace Sp.z o.o - a leading producer of cement additives, masonry products, concrete admixtures
Type of contract: Permanent
Location: Working from home
Work experience: Preferable

GRACE
 Construction Products

Grace Sp. z o.o. belongs to Grace Construction Products (GCP), a business unit of W. R. & Co and is a leading producer of cement additives, masonry products and concrete admixtures. With over 2000 employees throughout the world, Grace Construction Products is a global organization with 125 locations - and customers in over 50 countries.

With reference to the development of the sales department, we are looking for a SALES REPRESENTATIVE in Poland. Your customers will be cement producers.

Requirements:

- minimum secondary education;
- a good command of English
- driving license
- able to operate effectively with a high level of autonomy
- computer literate (Word, Excel, Internet)
- full commitment and flexibility
- high inner motivation and self-discipline
- good work organization
- intention to improve qualification
- preferably knowledge of the cement industry

Sales representative's duties:

- active sale of products
- independent search for new clients and rendering service to current clients
- taking clients' orders
- target market analysis
- preparing reports

We offer:

- attractive salary and sales incentive plan
- work contract for indefinite period
- professional development
- professional training in Poland and abroad

If you are interested in our offer, please send your CV to: praca@tmf-group.com

Please include the following clause: I hereby give consent for my personal data to be processed for recruitment purposes according to the Personal Data Protection Act of August 29, 1997 (Act no.133 pos. 883 with later amendments).

Please note that we will respond to selected applications only.

Authorized: TMF Poland Sp. z o.o

praca@tmf-group.com