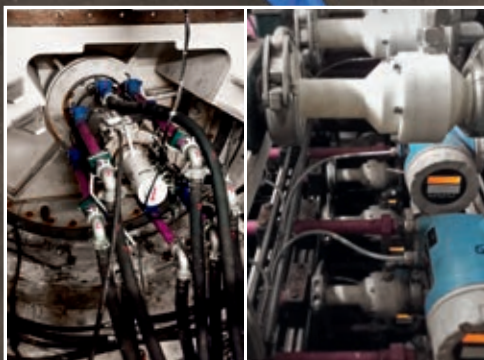




Systemy produktów do budowy tuneli

EXPERTISE
TUNNELLING





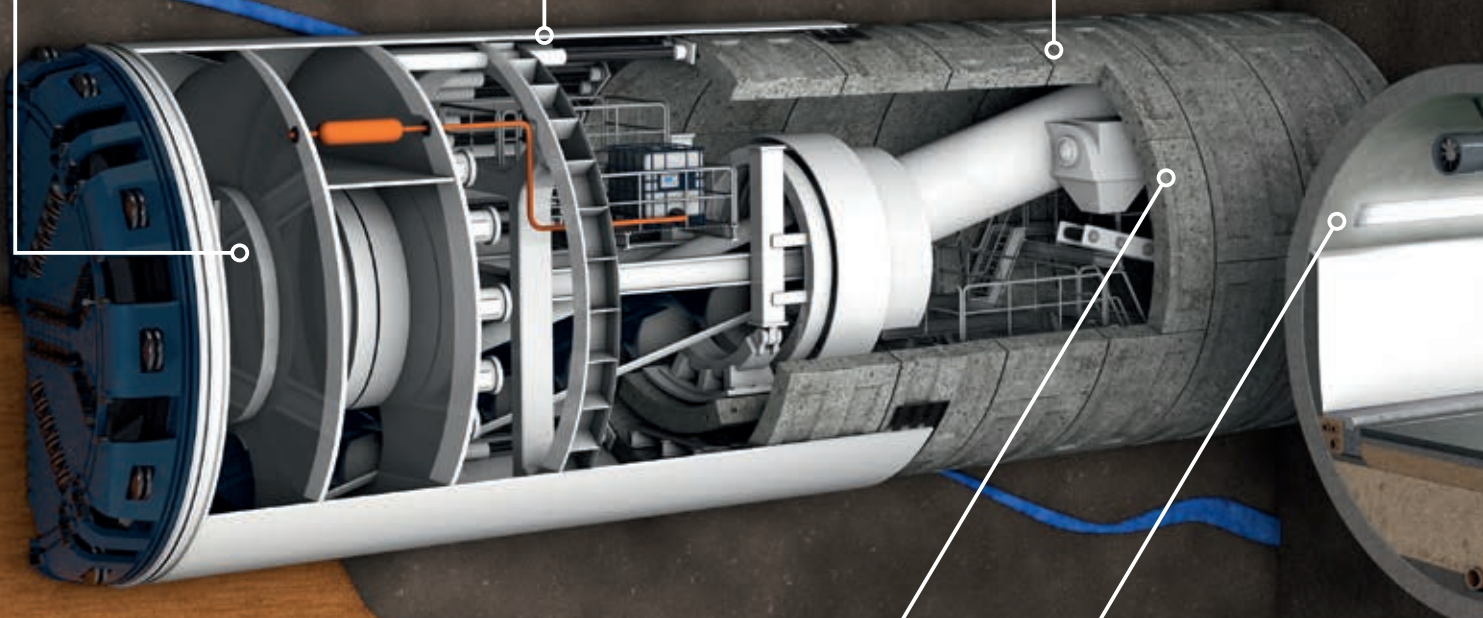
Kondycjonowanie urobku pianą i polimerami



Smary do uszczelnień płaszcza obudowy, łożyska głównego oraz spoinowanie przestrzeni pierścieniowych



Systemy produktów do produkcji tubingów



Systemy iniecyjne do uszczelniania i wypełniania rys i pustek



Beton natryskowy, membrany uszczelniające oraz produkty do wewnętrznej okładziny



Betony naprawcze i ochrona powierzchni

Konwencjonalna i maszynowa budowa tuneli

Firma MC-Bauchemie to kompetentny partner w dziedzinie budowy tuneli. Oferujemy rozwiązania do każdego etapu budowy. Dzięki naszemu wieloletniemu doświadczeniu w realizacji dużych, międzynarodowych projektów jesteśmy w stanie zaproponować Państwu optymalnie dobrany system do każdego projektu.

Maszynowa budowa tuneli	04 – 23
Maszynowe drążenie tuneli	06 – 15
Kondycjonowanie urobku	06 – 07
Tarcze zawieszinowe	08 – 09
Tylna osłona tarczy	10
Smary do łożysk głównych	11
Wypełnienie szczelin pierścieniowych	12 – 15
Technologia maszyn i sprzęt	16 – 17
Technologia tubingów	18 – 23
Produkcja segmentów	18 – 21
Reprofilacja betonu	22 – 23
Konwencjonalna budowa tuneli	24 – 31
Beton natryskowy	26 – 27
Izolacje	28 – 29
Beton wytwarzany w miejscu budowy – okładzina wewnętrzna	30 – 31
Działania wspomagające i technologie naprawy	32 – 45
Działania wspomagające	34 – 37
Stabilizacja skał	34 – 35
Uszczelnianie skał	36 – 37
Technologie napraw	38 – 45
Uszczelnianie powierzchni i szczelin	38 – 39
Naprawa rys i pustych przestrzeni	40 – 41
Naprawy betonu	42 – 43
Ochrona powierzchni	44 – 45
Serwis i doradztwo	46 – 47

Maszynowe drażenie tuneli

Maszynowe drażenie tuneli za pomocą specjalnych maszyn (zwanymi w skrócie TBM) to coraz częściej stosowana metoda budowy tuneli, szczególnie w trudnych warunkach geologicznych oraz centralnych strefach miast. Obecnie obok metod chwytaowych i zawieszinowych na znaczeniu zyska również technologia EPB (Earth Pressure Balance).

Decydujące znaczenie w tego typu projektach ma nie tylko skrupulatny projekt i solidne wykonawstwo, ale przede wszystkim optymalne dopasowanie odpowiednich maszyn i chemii budowlanej.

Firma MC-Bauchemie oferuje optymalnie dopasowany system produktów, przy pomocy którego jest w stanie wesprzeć każdy etap budowy, począwszy od kondycjonowania urobku, pokrycia smarem osłon rur, poprzez uszczelnienie tylnej osłony tarczy, smarowanie oraz uszczelnienie łożysk głównych, kończąc na wypełnieniu przestrzeni pierścieniowych. Nasi specjaliści posiadają również najbardziej aktualną wiedzę z zakresu technologii betonu.





Pianki

MC-Montan Drive FL (koncentrat pianotwórczy)

- Optymalizacja właściwości upłynniających i technologii transportu kondycjonowanego urobku
- Skuteczna redukcja momentu obrotowego głowicy skrawającej
- Zmniejszone zużycie narzędzi tnących
- Przyjazny dla środowiska i łatwo ulegający biodegradacji

Kondycjonowanie urobku dla tarcz równoważących parcie gruntu EPB

Dzięki tarczom wyrównującym ciśnienie gruntu, urobek jest wykorzystywany do podtrzymania powierzchni roboczej. W celu spełnienia specjalnych wymagań dla medium nośnego, podłoże jest uzdatnianie pianami i polimerami przed obracającą się głowicą tnącą. Celem uzdatniania gruntu jest uzyskanie odpowiedniego przepływu urobku przez głowicę tnącą, w komorze roboczej i przez przenośnik ślimakowy wyładowczy - a także zapewnienie przenoszenia ciśnienia podparcia, zmniejszenie przepuszczalności wody i zmniejszenie tarcia wewnętrznego.

Obecnie znaczenie ma nie tylko maksymalna efektywność maszyn do drążenia tuneli oraz szybki postęp prac, ale również ekonomiczne składowanie, a nawet ponowne wykorzystanie kondycjonowanego urobku. Firma MC wzięła te aspekty pod uwagę, tworząc linię nietoksycznych produktów, szybko ulegających biodegradacji i częściowo pochodzących z surowców odnawialnych.

Firma MC oferuje środki do kondycjonowania urobku, dopasowane do geologicznych uwarunkowań danego projektu, co jest niezwykle ważne szczególnie w przypadku zmiennych warunków gruntowych. Ponadto zapewniamy techniczne wsparcie na najwyższym poziomie, gwarantując w ten sposób naprawdę efektywne zastosowanie produktów do kondycjonowania gruntu.

Polimery

MC-Montan Drive LB (środek wiążący w płynie)

- Optymalne kondycjonowanie gleby o wysokiej zawartości wody
- Ochrona przed przenikaniem wody w gruntach o dużej przepuszczalności
- Wyjątkowa zdolność wiązania wody

Środki przeciw spienianiu

MC-Montan Drive DF (odpieniacz)

- Szybka redukcja powstawania piany w przypadku jej nadmiaru
- Czyszczenie powierzchni pokrytych pianą
- Przyjazny dla środowiska

Polimery przeciwglinowe

MC-Montan Drive CA (dodatek do gruntów gliniastych)

- Redukcja przywierania gliny do głowicy skrawającej, w komorze roboczej i przenośniku ślimakowym
- Zmniejszone zużycie energii poprzez minimalizację momentu obrotowego głowicy drążącej
- Przyjazny dla środowiska i łatwo ulegający biodegradacji

Dodatki i środki koagulujące do tarcz zawieszinowych

W przypadku tarcz zawieszinowych, do wytworzenia i utrzymania wymaganego ciśnienia podporowego na czole przodka stosuje się zwykle zawieszinę bentonitową. Duża zawartość minerałów ilastych w urobku może prowadzić do „obklejania” głowicy drążącej oraz komory roboczej, a także znacząco zmniejszyć przepustowość separatorów. W celu optymalizacji procesu drążenia firma MC opracowała specjalne dodatki, stosowane do tarcz zawieszinowych.

Podczas separacji, niezależnie, czy odbywa się ona przy pomocy klasycznych technik sedymentacyjnych, czy też przy użyciu wirówek, stosowanie środków koagulujących musi być dobrze przemyślane. W zależności od składu zawiesziny należy odpowiednio dobrać i łączyć ze sobą dostępne środki koagulujące, tylko w ten sposób można zapewnić efektywną separację.

Dodatek bentonitowy

MC-Montan Drive SA (dodatek w postaci zawiesziny)

- Minimalizacja przywierania urobku
- Zmniejszone zużycie narzędzi tnących
- Przyjazny dla środowiska i łatwo ulegający biodegradacji

Flokulanty

MC-Montan Support FA – Anionowy/Kationowy (środek koagulujący)

- Wysokie tempo sedymentacji
- pH- zakres działania: 1 – 14
- Anionowy lub kationowy polielektrolit
- Wielopłaszczyznowe zastosowanie





Masy uszczelniające do tylnej osłony tarczy

Tylna osłona tarczy to bardzo ważny element każdej maszyny drążącej, gdzie zaprawa poprzez dysze wtłoczona zostaje w przestrzeń pierścieniową. Wielorzędowe uszczelnienie szczotkowe w połączeniu z zastosowaniem mas uszczelniających tylną osłonę tarczy zapobiega cofaniu się zaprawy pierścieniowej oraz wnikananiu wody napierającej.

Szczególnie przy bardzo wysokim ciśnieniu wody, nieszczelności w tym systemie mogą zagrażać bezpieczeństwu całego projektu. Dodatkowe zabezpieczenie przed wnikananiem wody podczas prac naprawczych zapewnia iniekcja przestrzeni pierścieniowej oraz materiału skalnego przy zastosowaniu międko-elastycznych materiałów uszczelniających.

Masy uszczelniające do tylnej osłony tarczy

MC-Montan Seal ST (masa uszczelniająca tarczę)

- Niezawodny środek uszczelniający tylną osłonę tarczy TBM oraz pierwotne wypełnienie uszczelek szczotkowych
- Na bazie oleju roślinnego lub bentonitu
- Doskonała pompowność (zoptymalizowana do stosowania w połączeniu z HDT-Montan Device HD)
- Przyjazny dla środowiska
- Nie zawiera mikroplastików

Tymczasowy uszczelniaacz tylnej osłony tarczy

MC-Montan Injekt TR-X

- Międko-elastyczna, pęczniejąca inadająca się do iniekcji masa uszczelniająca tylną osłonę tarczy do czasowego szalowania, stosowana jako tymczasowe zabezpieczenie
- Krótki, sterowalny czas reakcji, umożliwiający osiągnięcie optymalnego efektu uszczelniania
- Dzięki wyjątkowej odporności na alkalia może być stosowana w połączeniu z zaprawami
- Przyjazna dla środowiska - nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi



MC-Montan Seal ST



Wstępne wypełnienie uszczelek szczotkowych

Smar do łożysk głównych i smary EP

Łożysko główne maszyny TBM jest jednym z jej najdroższych i najbardziej wrażliwych elementów, dlatego też musi ono być odpowiednio zabezpieczone przed wnikaniem doń wody i cząstek gruntu.

System uszczelnienia łożyska głównego zapewnia skuteczną ochronę, którą uzupełniają smary EP i smary do łożysk głównych. Firma MC oferuje wybór smarów stałych i smarów uszczelniających łożysko główne, które zostały wnikliwie przetestowane przez Freudenberg Sealing Technologies.



MC-Montan Support MB S



MC-Montan Support MB L

Smar do łożysk głównych

MC-Montan Support MB S (uszczelnienie łożyska głównego)

- Niezawodne zabezpieczenie łożyska głównego
- Wykorzystanie surowców spełniających bardzo wysokie standardy jakościowe
- Bardzo dobra przyczepność i spójność

Smar EP2

MC-Montan Support MB L (smar do łożysk głównych)

- Efektywne smarowanie łożysk głównych
- Wykorzystanie surowców spełniających bardzo wysokie standardy jakościowe
- Wyjątkowe właściwości smarne przy dobrej przyczepności i spójności

Indywidualnie zaprojektowane systemy wypełniania szczelin pierścieniowych

Przestrzeń pierścieniowa, która powstaje podczas drążenia tunelu pomiędzy obudową tarczy, a materiałem skalnym, musi zostać wypełniona i wzmocniona za pomocą odpowiedniej zaprawy. To jedyny sposób na zminimalizowanie procesu osiadania górotworu. Aby zaprawa iniekcyjna osiągnęła identyczne lub wyższe parametry sztywności i wytrzymałości co napotkany materiał skalny iniekuje się ją całościowo w przestrzeń pierścieniową.

Z myślą o specyfice każdego projektu tunelowego firma MC stworzyła jedno- i dwukomponentowe systemy wypełniania szczelin pierścieniowych, dostosowane do konkretnych warunków geologicznych. W ten sposób każdy otwór tunelowy otrzyma optymalną otulinę która zminimalizuje jego osiadanie.

Aktywator

MC-Montan Grout 01

- Specjalny aktywator do zaprawy pierścieniowej
- Wyjątkowo wysoka reaktywność
- Inicjacja fazy żelowania zgodnie z wymaganiami danego projektu

Stabilizator

MC-Montan Grout 02 (pure / pro)

- Wysoce efektywny stabilizator do systemów zapraw pierścieniowych
- Zoptymalizowane właściwości tłoczenia i pompowania zaprawy dzięki działaniu dyspergującemu
- Wydłużony czas zachowania właściwości roboczych, którym można sterować
- Przyjazny dla środowiska

Modyfikator lepkości

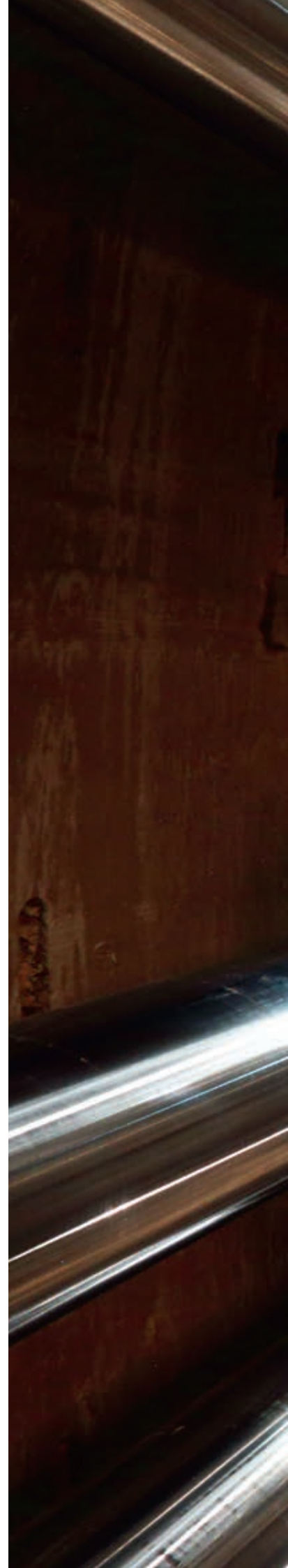
MC-Montan Grout 05

- Modyfikator lepkości i środek wspomagający iniekcję zaprawy do przestrzeni pierścieniowej
- Szybkie osiągnięcie wymaganych właściwości wypełnienia
- Precyzyjna kontrola spadku konsystencji
- Idealny w warunkach skał nieodwodnionych

System fugowania materiałem spienionym

MC-Montan Grout FM (zaprawa pianowa)

- Stabilne wymiarowo spoinowanie pustek
- Oszczędność materiału







Specjalne systemy do wypełniania przestrzeni pierścieniowych

Firma MC oferuje opracowanie indywidualnego systemu wypełnienia przestrzeni pierścieniowej, opartego w głównej mierze na naszym bogatym doświadczeniu z „betonem przyjaznym dla środowiska” (z ang. Earth Friendly Concrete), tj. mieszanką betonową, która twardnieje bez udziału cementu.

Systemy wypełnienia przestrzeni pierścieniowej są systemami dwuskładnikowymi, składającymi się zazwyczaj z wstępnie przygotowanej mieszanki podstawowej i aktywatora.

W zależności od wymagań projektowych mieszankę podstawową o wydłużonym czasie urabialności można stosować w postaci zawiesziny lub zaprawy po dodaniu odpowiedniego kruszywa. Naszym celem jest optymalizacja wybranego systemu zgodnie z wytycznymi projektowymi i miejscem zastosowania, kolejnym krokiem jest dobranie kompatybilnych domieszek.

Geopolimer / EFC

MC-Montan Grout BG 02 (geopolimer podszkawkowy)

- Bezcementowy środek wiążący
- Wysoka odporność na siarczany i chlorki
- Nieaktywna mieszanka podstawowa
- Niskie wytwarzanie ciepła

Aktywowany alkalicznie

MC-Montan Grout AA 03 (aktywowany alkaliczny środek wiążący)

- Zapobiega pęcznieniu anhydrytu
- Wysoka odporność na siarczany i chlorki
- Nieaktywna mieszanka podstawowa
- Niskie wytwarzanie ciepła

Drenażowalny

MC-Montan Grout DO 04 (zaprawa drenażowa do wypełniania przestrzeni pierścieniowej)

- Wysoka odporność na siarczany i chlorki
- Nieaktywna mieszanka podstawowa

Ściśliwy

MC-Montan Grout CB 05 (wypełnienie plastyczno-ściśliwe)

- Wysoka odporność na siarczany i chlorki
- Nieaktywna, wstępnie dozowana mieszanka podstawowa

Komponenty maszyn do optymalnego zastosowania produktów MC

Firma MC jest również w stanie zaoferować Państwu połączenie technologii maszyn ze specjalistyczną chemią budowlaną. Zastosowanie generatora piany MC-Montan Device CT (Cell Tube) zapewnia wyjątkowe właściwości piany i doskonałe rezultaty kondycjonowania urobku, szczególnie w trudnych warunkach geologicznych. Ponadto oferujemy wsparcie przy optymalnym dopasowaniu komponentów maszyny do projektu.

Lanca do piany

MC-Montan Device CT (Cell Tube)

- Prosta w obsłudze, niezawodna, niewymagająca częstej konserwacji
- Duża moc spieniania w połączeniu z dodatkami MC-Montan Drive
- Umożliwia produkcję stabilnej piany

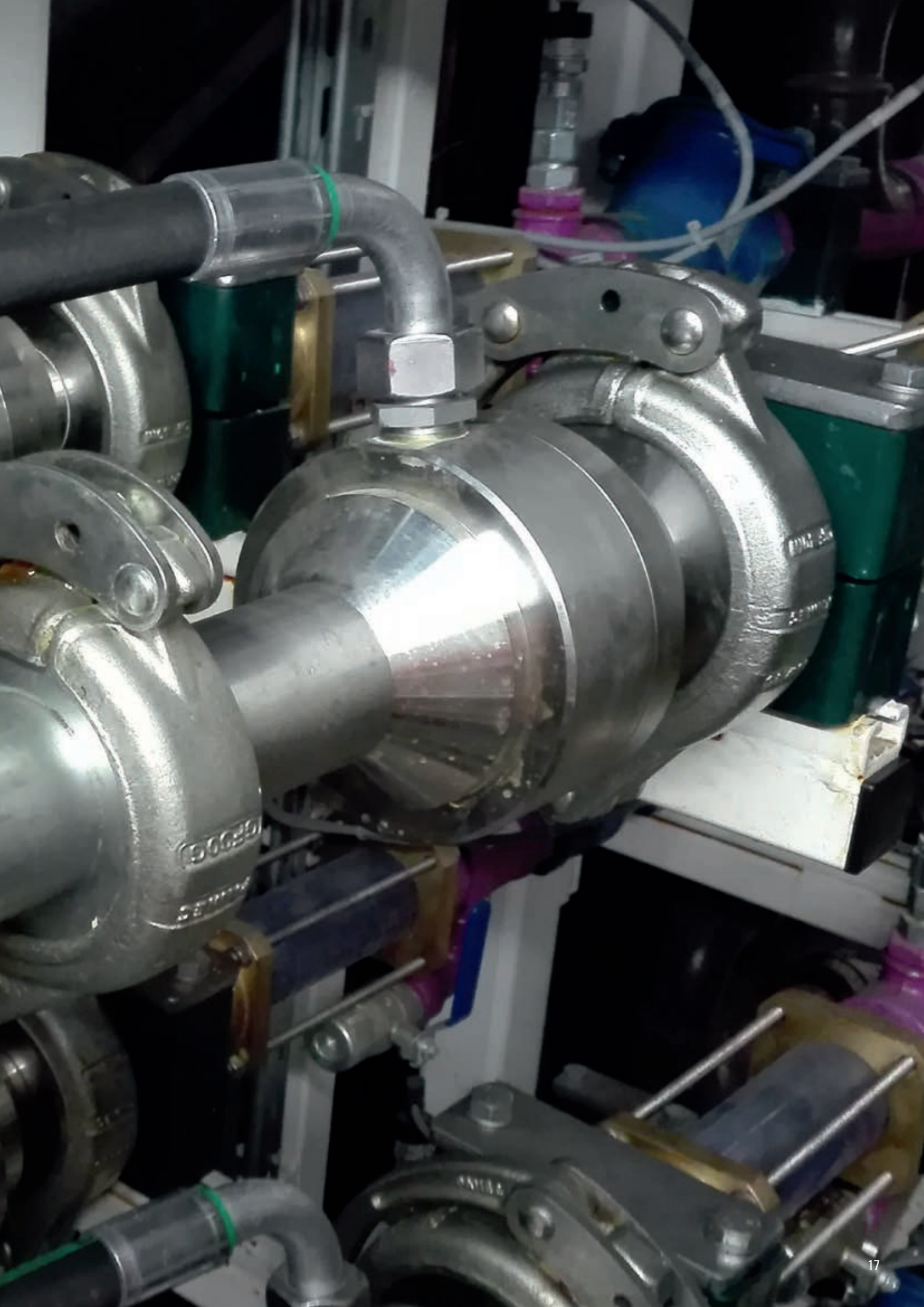
Również w przypadku uszczelnienia tylnej osłony tarczy maszyny drążącej ogromne znaczenie ma nie tylko zastosowanie wysokowydajnych mas uszczelniających, lecz również opracowanie technologii, która zminimalizuje konieczność częstej konserwacji pomp i sprzętu wydobywczego. Zastosowanie specjalnej pompy HDT-Montan Device HD oraz idealnie dobranych do niej mas uszczelniających gwarantuje duży potencjał optymalizacyjny.

Pompa do tłoczenia smarów

HDT-Montan Device HD

- Specjalna pompa wysokociśnieniowa do tłoczenia mediów o dużej lepkości
- Dzięki wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej nie wymaga częstej konserwacji
- Niskoprofilowa, nie zajmuje dużo miejsca
- Łatwa wymiana zbiornika dzięki zastosowaniu systemu szbokształczy





Technologia tubingów

W maszynowo drążonych tunelach, w konstrukcji segmentowej tubingi stanowią zarówno element podpierający, jak i uszczelniający. Dlatego te betonowe elementy prefabrykowane muszą spełniać najwyższe standardy jakości.



Spełnienie najwyższych wymagań dotyczących jakości i trwałości betonu

Segmenty tuneli podlegają najwyższym wymaganiom jakościowym i wytrzymałościowym. Muszą one być w stanie wytrzymać nie tylko siły naprężeniowe skały, ale także ciśnienia wytwarzanego podczas drążenia tunelu. Dlatego też niezbędne są odpowiednio wzmocnione konstrukcje oparte na wysokojakościowym betonie.

Firma MC jest w stanie zaoferować Państwu zintegrowane rozwiązanie indywidualnie dopasowane do Państwa projektu. Korzystając z naszego bogatego portfolio produktów i wiedzy naszych ekspertów w dziedzinie technologii betonu, możemy stworzyć dla Państwa projektu indywidualne rozwiązanie systemowe, które spełni najwyższe wymagania w zakresie jakości i trwałości.

Superplastyfikator

MC-PowerFlow

- Wysokiej jakości superplastyfikator spełniający najwyższe wymagania jakościowe dotyczące betonu i powierzchni betonowych
- Znacznie zredukowana ilość wody zarobowej zapewnia szybki przyrost wczesnych wytrzymałości i skraca czas rozszalowania
- Nie zawiera składników powodujących korozję

Domieszka przyspieszająca twardnienie

MC-FastKick

- Specjalna domieszka przyspieszająca twardnienie o skróconym czasie wiązania, który można kontrolować
- Bardzo wysoka wczesna wytrzymałość w połączeniu z minimalnym spadkiem wytrzymałości końcowej
- Umożliwia zwiększenie rotacji form nawet w niskich temperaturach
- Nie zawiera chlorków i składników powodujących korozję

Włókna polipropylenowe

MC-Montan Support PP-Fibre (Polypropylen)

- Ochrona przeciwpożarowa dzięki zwiększonej przepuszczalności gazu w kompozycie
- Zmniejszona wodożądność podczas stosowania
- Lepsze wykorzystanie wymaganej otuliny
- Odporny na korozję



Dodatek do betonu

Centrilite NC

- Dodatek do betonu zapewniający maksymalną homogeniczność i odporność na agresję chemiczną
- Redukuje wnikanie chlorków i ścieralność dzięki zwiększonej gęstości betonu
- Wszechstronne zastosowanie, nadaje się również do betonów wysokiej wytrzymałości
- Przyjazny dla środowiska

Stabilizator

Centrament Stabi

- Stabilizuje mieszanki betonowe o dużej ciekłości
- Redukuje tarcie wewnętrzne mieszanki betonowej
- Optymalna ochrona przed sedymentacją i tworzeniem się wykwitów
- Wyjątkowa jednorodność betonu

Domieszka napowietrzająca

Centrament Air

- Zwiększa jednorodność mieszanek betonowych i zapobiega segregacji jej składników
- Wprowadza do mieszanki równomiernie rozłożone mikropęcherzyki powietrza
- Sprawia, że mieszanka doskonale się wbudowuje i zagęszcza
- Nie zawiera składników powodujących korozję

Domieszka opóźniająca wiązanie

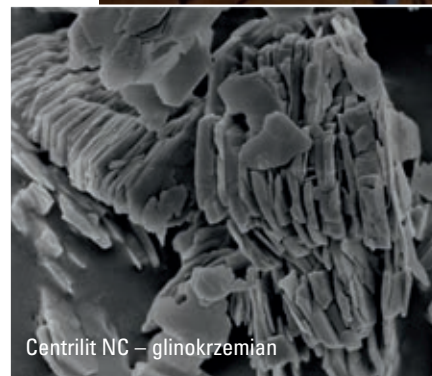
Centrament Retard

- Najnowszej generacji domieszka opóźniająca wiązanie
- Długo utrzymujące się plastyfikujące działanie mieszanki dla wysokiej jakości betonu
- Optymalne warunki betonowania dzięki wydłużonym czasom urabialności
- Nie zawiera chlorków oraz składników powodujących korozję

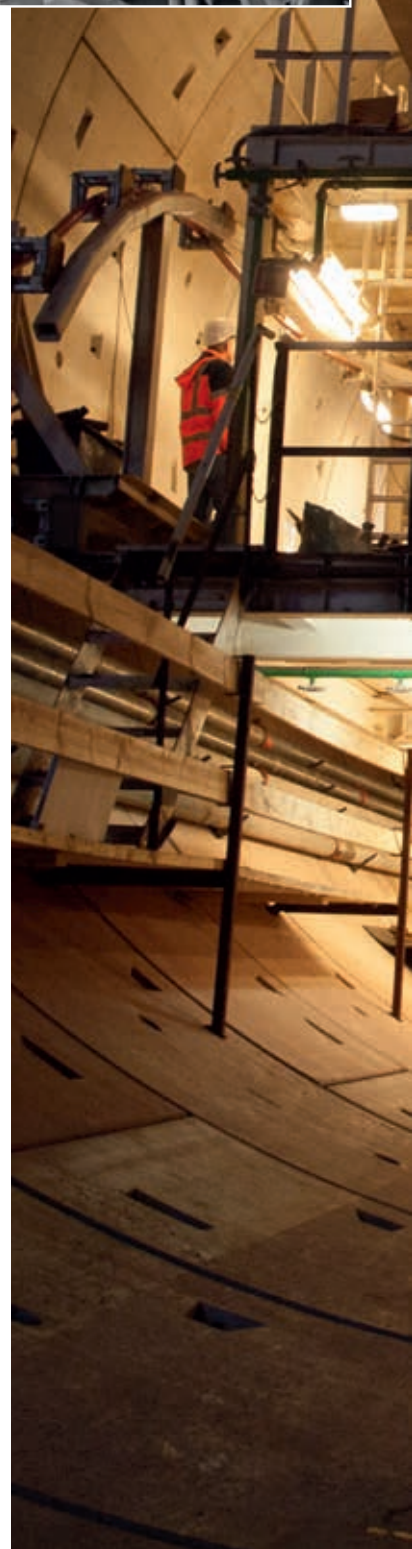
Środek antyadhezyjny

Ortolan Basic/Classic/Extra

- Środek antyadhezyjny do betonu ze zintegrowaną ochroną antykorozyjną zapewniający doskonałą jakość powierzchni
- Wykazuje doskonałe właściwości antyadhezyjne, minimalizuje ryzyko pozostania resztek betonu na deskowaniach
- Uniwersalne zastosowanie do wszystkich rodzajów deskowań, zarówno nasiąkliwych, jak i nienasiąkliwych
- Przyjazny dla środowiska i łatwo ulegający biodegradacji



Centrilite NC – glinokrzemian







Naprawa i kosmetyka betonu zapewniają idealną jakość powierzchni

Segmenty tunelu są narażone na ogromne obciążenia. Nieprawidłowy montaż segmentu lub jego przemieszczenie na skutek działania sił zewnętrznych może doprowadzić do wykruszania się betonu. Szeroka gama produktów do reprofilacji betonu firmy MC oferuje Państwu produkty, które pozwalają na elastyczną i szybką reakcję w nieprzewidzianych sytuacjach.

Zaprawa naprawcza

Nafufill KM 250

- Jednoskładnikowa zaprawa naprawcza do aplikacji ręcznej i metodą natrysku
- Odporna na działanie soli odładowych i chlorków
- Ognioodporność zgodnie z normą DIN 4102-2, klasa palności F 120
- Ognioodporność zgodnie z krzywą temp. ZTV-ING, wytycznymi EBA oraz raportem TNO, wydanym przez Rijkswaterstaat (RWS) w Holandii
- Certyfikowana zgodnie z normą EN 1504-3 do klasy R4

Szpachla gruboziarnista

MC-Powertop G extra

- Gruboziarnista szpachla do kosmetyki betonu, wzmocniona włóknami
- Posiada zintegrowaną warstwę szepną
- Odporna na działanie soli odładowych i zmiany temperatur
- Sklasyfikowana przez normę EN 1504-3, do klasy R2

Szpachla drobnoziarnista

MC-Powertop F

- Drobnoziarnista, wzbogacona chemicznie szpachla do kosmetyki betonu
- Dostępna w 7 kolorach
- Dla warstw o grubości do 6 mm

TERMO-szpachla

Nafuquick HT (wysoka temperatura)

- Wzbogacona chemicznie TERMO-szpachla do kosmetyki betonu. Nie wymaga stosowania pielęgnacji z uwagi na wyjątkową zdolność zatrzymywania wody
- Tiksotropowa, odpowiednia również do prac sufitowych
- Maksymalna temperatura podłoża do +70°C
- Certyfikat zgodności z normą EN 1504-3, klasa R1 -



Konwencjonalna budowa tuneli

Metoda górnicza oraz konwencjonalne drążenie tuneli wykorzystywane są w projektach infrastrukturalnych na całym świecie. Metody te od zawsze stanowiły istotne wyzwanie inżynieryjne, wymagające od wszystkich uczestników wysokiego poziomu wiedzy technicznej oraz ostrożności. Mowa tu zarówno o ręcznej technice wydobywania w gruntach luźnych, jak i metoda minerska stosowana w litej skale.

Konwencjonalna budowa tuneli narzuca najbardziej wymagające normy w zakresie systemu zabezpieczeń, okładzin oraz uszczelnień. Dzięki dużemu doświadczeniu w zakresie technologii betonu, systemów iniekcyjnych i uszczelnień, firma MC zawsze będzie w stanie zaoferować Państwu indywidualnie zoptymalizowane rozwiązania systemowe dla konkretnego projektu tunelu.

Maksymalna jakość betonu natryskowego

Zastosowanie betonu natryskowego pozwala na dużą elastyczność i można go łatwo dostosować do zmieniających się wymagań. Beton natryskowy służy przede wszystkim do tymczasowego zabezpieczenia, wypełniania szczelin, jak również wzmacniania skał. Nowa austriacka metoda drążenia tuneli (NATM) wykorzystuje naturalną wytrzymałość geologicznego efektu sklepienia, wspartą przez zoptymalizowany rozwój wytrzymałości betonu natryskowego w celu zminimalizowania parcia górotworu na obudowę tunelu.

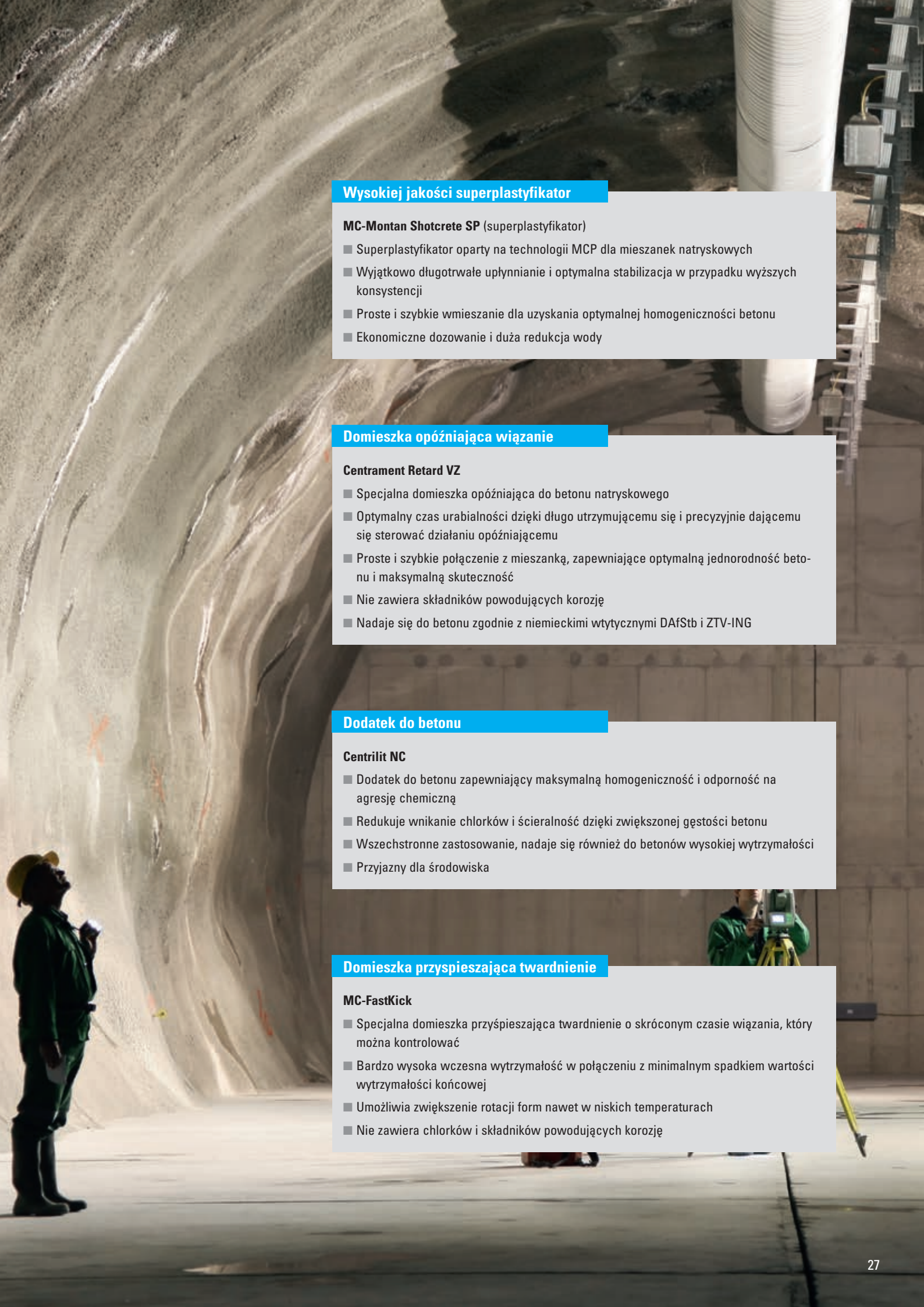
Beton natryskowy może być nakładany metodą natrysku na sucho lub na mokro. Zarówno mieszanka podstawowa stosowana w procesie natryskiwania na mokro, jak i domieszka przyspieszająca twardnienie muszą spełniać wysokie wymagania zarówno w fazie projektowania, jak i aplikacji. Firma MC wykorzystując swoje bogate doświadczenie w zakresie opracowywania składu gotowej mieszanki, jak również doboru domieszek przyspieszających twardnienie, aby znaleźć optymalne rozwiązanie systemowe dla każdego projektu tunelu.

Domieszka przyspieszająca wiązanie

MC-Montan Shotcrete HA (High Accelerator)

- Wysokowydajna domieszka przyspieszająca twardnienie do betonu natryskowego zapewniająca optymalną kontrolę nad przyrostem wytrzymałości
- Bardzo wysokie wczesne wytrzymałości w połączeniu z minimalnym spadkiem wartości wytrzymałości końcowych
- Wykazuje działanie przyspieszające również w przypadku betonów o wyższej konsystencji
- Nie zawiera chlorków i składników powodujących korozję





Wysokiej jakości superplastyfikator

MC-Montan Shotcrete SP (superplastyfikator)

- Superplastyfikator oparty na technologii MCP dla mieszanek natryskowych
- Wyjątkowo długotrwałe upłynnianie i optymalna stabilizacja w przypadku wyższych konsystencji
- Proste i szybkie wmieszanie dla uzyskania optymalnej homogeniczności betonu
- Ekonomiczne dozowanie i duża redukcja wody

Domieszka opóźniająca wiązanie

Centrament Retard VZ

- Specjalna domieszka opóźniająca do betonu natryskowego
- Optymalny czas urabialności dzięki długo utrzymującemu się i precyzyjnie dającemu się sterować działaniu opóźniającemu
- Proste i szybkie połączenie z mieszkanką, zapewniające optymalną jednorodność betonu i maksymalną skuteczność
- Nie zawiera składników powodujących korozję
- Nadaje się do betonu zgodnie z niemieckimi wytycznymi DAfStb i ZTV-ING

Dodatek do betonu

Centrilit NC

- Dodatek do betonu zapewniający maksymalną homogeniczność i odporność na agresję chemiczną
- Redukuje wnikanie chlorków i ścieralność dzięki zwiększonej gęstości betonu
- Wszechstronne zastosowanie, nadaje się również do betonów wysokiej wytrzymałości
- Przyjazny dla środowiska

Domieszka przyspieszająca twardnienie

MC-FastKick

- Specjalna domieszka przyspieszająca twardnienie o skróconym czasie wiązania, który można kontrolować
- Bardzo wysoka wczesna wytrzymałość w połączeniu z minimalnym spadkiem wartości wytrzymałości końcowej
- Umożliwia zwiększenie rotacji form nawet w niskich temperaturach
- Nie zawiera chlorków i składników powodujących korozję



Uszczelnienie tuneli- trwałe i odporne

Niezależnie od tego, czy chodzi o przecznice, przejścia ewakuacyjne czy całe odcinki tunelu, firma MC jest w stanie dostarczyć Państwu dokładnie takie rozwiązanie w zakresie izolacji, jakie jest właściwe dla Państwa projektu. W konwencjonalnie drążonym tunelu zastosowanie znajdują taśmy uszczelniające oraz natryskiwane membrany uszczelniające. Oba systemy mają wspólny cel - zapewnić, aby tunel pozostał suchy przez cały planowany okres eksploatacji. Ten cel stawia szczególnie wysokie wymagania wobec stosowanych systemów uszczelniających. Mają one chronić konstrukcję nośną i instalacje techniczne przy jednoczesnym zapewnieniu bezawaryjnej eksploatacji. Dlatego też muszą one być w stanie wytrzymać zarówno agresję chemiczną, jak i siłę naprężeń mechanicznych.

Szczególnie w obszarach trudnych geometrycznie, takich jak stacje, miejsca skrzyżowania tuneli oraz tunelach dojazdowych niezbędne stają się elastyczne systemy uszczelnień.

Natryskowe membrany uszczelniające

MC-Montan Shot Seal

- Wysoce elastyczna, natryskiwana na sucho membrana uszczelniająca
- Wyjątkowa odporność na alkalia, promieniowanie UV i warunki atmosferyczne
- Możliwość aplikacji pomiędzy dwiema warstwami betonu natryskowego
- Bardzo dobra przyczepność do betonu, stali i taśm izolacyjnych
- Odporna na wodę pod ciśnieniem oraz dyfuzję

Taśma uszczelniająca

MC-Montan Plan (320/330)

- Dostępna w kolorze żółtym, grubość taśm 2 i 3 mm
- Wysoce elastyczny materiał o stałej wytrzymałości
- Możliwość modyfikacji w przypadku konstrukcji otwartej, dodatkowa izolacja w konstrukcji segmentowej lub w skrzyżowaniach
- Dostępne wszystkie akcesoria, takie jak geowłókniny, pierścienie mocujące i rury drenażowe
- Zmodyfikowane otwory iniekcyjne możliwe jako wyposażenie opcjonalne



Stworzyć optymalne warunki w budowania i zagwarantować trwałą jakość betonu

Finalne zabezpieczenie w konwencjonalnym drążeniu tuneli stanowi często okładzina wewnętrzna tunelu, wykonana z betonu wytwarzanego na miejscu. Należy przy tym pamiętać, że wymagania projektowe mogą się bardzo różnić, dlatego firma MC oferuje receptury betonowe indywidualnie dopasowane do Państwa potrzeb. Beton stosowany do wewnętrznych okładzin tunelowych musi spełniać rygorystyczne wymagania dotyczące urabialności oraz trwałości. Przewidywana klasa ekspozycji oraz techniczne uwarunkowania budowlane są decydujące przy wyborze odpowiedniej receptury betonowej, której jakość wpływa na Państwa sukces.

Superplastyfikator

MC-PowerFlow

- Wysokiej jakości superplastyfikator spełniający najwyższe wymagania jakościowe dla betonu i powierzchni betonowych
- Znacznie zredukowana ilość wody zarobowej. Zapewnia szybki przyrost wczesnych wytrzymałości i skraca czas rozszalowania
- Nie zawiera składników powodujących korozję

Domieszka opóźniająca wiązanie

Centrament Retard

- Specjalna domieszka opóźniająca do betonu natryskowego
- Optymalny czas urabialności dzięki długo utrzymującemu się i precyzyjnie dającemu się sterować działaniu opóźniającemu
- Proste i szybkie połączenie z mieszanką zapewniające optymalną jednorodność betonu i maksymalną skuteczność
- Nie zawiera składników powodujących korozję

Domieszka przyspieszająca twardnienie

MC-FastKick

- Specjalna domieszka przyspieszająca twardnienie o skróconym czasie wiązania, który można kontrolować
- Bardzo wysoka wczesna wytrzymałość w połączeniu z minimalnym spadkiem wytrzymałości końcowej
- Umożliwia zwiększenie rotacji form nawet przy niskich temperaturach
- Nie zawiera chlorków i składników powodujących korozję



Dodatek do betonu

Centrilit NC

- Dodatek do betonu zapewniający maksymalną homogeniczność i odporność na agresję chemiczną
- Redukuje wnikanie chlorków i ścieralność dzięki zwiększonej gęstości betonu
- Wszechstronne zastosowanie, nadaje się również do betonów wysokowartościowych
- Przyjazny dla środowiska

Środek antyadhezyjny

Ortolan Basic/Classic/Extra

- Środek antyadhezyjny do betonu ze zintegrowaną ochroną antykorozyjną zapewniający doskonałą jakość powierzchni
- Wykazuje doskonałe właściwości antyadhezyjne, minimalizuje ryzyko pozostania resztek betonu na deskowaniach
- Uniwersalne zastosowanie do wszystkich rodzajów deskowań, zarówno nasiąkliwych, jak i nienasiąkliwych
- Przyjazny dla środowiska i łatwo ulegający biodegradacji

Włókna polipropylenowe

MC-Montan Support PP-Fibre (Polipropylen)

- Ochrona przeciwpożarowa dzięki zwiększonej przepuszczalności gazu w kompozycie
- Zmniejszona wodożądność podczas stosowania
- Lepsze wykorzystanie wymaganej nawierzchni betonowej
- Odporny na korozję



Działania wspomagające i technologie naprawy

Budowa tuneli wymaga od wszystkich zaangażowanych stron wysokiego poziomu wiedzy technicznej, precyzji i ostrożności. Dotyczy to zarówno fazy planowania, a tym bardziej fazy wykonawczej. Każdy projekt budowy tunelu, niezależnie od tego, czy jest realizowany w sposób konwencjonalny, czy przy użyciu specjalnych maszyn do drążenia tuneli, stanowi unikalny zestaw wyzwań inżynierskich, a jego powodzenie zależy od wielu różnych czynników. Zdarza się, że pomimo doskonałego projektu, rzetelnego wykonawstwa oraz najlepszych technologii już na etapie drążenia tunelu mogą pojawić się nieprzewidziane problemy z napotkanymi skałami.

W takich przypadkach wykorzystuje się dodatkowe działania wspomagające proces drążenia tuneli, tj. stabilizacja skał, uszczelnienie skał lub tymczasowe uszczelnienie tylnej osłony tarczy. Takie działania mogą pomóc utrzymać wymagany poziom zaawansowania prac przy jednoczesnym zapewnieniu maksymalnego bezpieczeństwa. Umożliwiają naprawę uszkodzeń i nieszczelności w miarę postępu robót.

Odpowiednio wcześnie podjęte dodatkowe działania naprawcze, tj. iniekcja, naprawa betonu, ochrona powierzchni minimalizują ryzyko uszkodzenia lub zniszczenia konstrukcji. Pozwala to nie tylko uniknąć późniejszych kosztów, związanych z naprawą i konserwacją, lecz również wpływa pozytywnie na trwałość całego systemu tunelowego.



Działania wspomagające

W celu zapewnienia optymalnego przebiegu prac, w zależności od zastanych uwarunkowań geologicznych oraz przekroju poprzecznego tunelu może zaistnieć konieczność zastosowania działań wspomagających w postaci stabilizacji lub uszczelnienia skały.



Wypełnienie jam i pustek, konsolidacja warstw skalnych

Znajomość warunków geologicznych występujących wzdłuż osi tunelu jest niezbędna do planowania i realizacji projektów budowy tuneli. Z uwagi, że nie zawsze udaje się przewidzieć wszystkie ewentualności, konieczne staje się zastosowanie dodatkowych działań, wspomagających stabilizację skały. W takich sytuacjach w celu zapewnienia kontynuacji prac drążeniowych w pierwszej kolejności należy wypełnić ubytki i wzmocnić warstwę skalną.

Celem jest stabilizacja skały w obszarach krytycznych. Właściwości wzmocnionej skały muszą umożliwiać kontynuację prac, ponadto wszelkie substancje wprowadzane do gruntu muszą gwarantować pełną neutralność dla wód gruntowych i nieszkodliwość dla środowiska.

Żywica duromerowa

MC-Montan Injekt FR/FN/FS

- Ciągliwo-elastyczna żywica iniekcyjna do uszczelniania i konsolidacji skał również pod wysokim ciśnieniem wody
- Optymalne właściwości iniekcyjne dzięki bardzo niskiej lepkości i kontrolowanym czasom reakcji
- Bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

Żywica mineralno-organiczna

MC-Montan Injekt CB

- Konsolidacja i uszczelnianie skał
- Optymalne właściwości płynięcia i krótkie czasy reakcji
- Wysoka wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie
- Nie budzi zastrzeżeń z punktu higieny wód gruntowych
- Skład mineralno-organiczny

Żywica elastomerowa

MC-Montan Injekt DR/DS

- Elastyczne uszczelnienie i scalenie górotworu
- Łatwo iniekowalna, o dużej zdolności do penetracji dzięki bardzo niskiej lepkości
- Wypiera wodę
- Po stwardnieniu nieszkodliwa dla gruntu i wód gruntowych

Pianka duromerowa

MC-Montan Injekt LE

- Pianka duromerowa do stabilizacji i trwałego utwardzania warstw skalnych
- Silnie ekspansywna
- Bardzo krótki czas reakcji szybki przyrost wytrzymałości, umożliwiający natychmiastową konsolidację skały
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

Szybkie i solidne uszczelnienie przecieków w drążonej skale

Woda jest nieodłącznym elementem każdego gruntu budowlanego i w związku z tym ważnym kryterium podczas projektowania i planowania zarówno maszynowego, jak i konwencjonalnego drążenia tuneli. Zarówno wody płynące, jak i te pod ciśnieniem oraz gruntowe mogą utrudniać wykonywanie wykopów i zagrażać bezpieczeństwu. Przykładem negatywnego wpływu wód pod ciśnieniem może być wypłukiwanie zaprawy pierścieniowej lub szczeliny i jamy skurczowe, wypełnione wodą.

W takich przypadkach należy szybko i skutecznie uszczelnić skałę i w ten sposób zabezpieczyć przed wnikałą wodą. Pomocna staje się tu grupa produktów do iniekcji. Firma MC oferuje nie tylko specjalne żywice iniekcyjne, ale również cały system rozwiązań, idealnie dopasowany do potrzeb klienta. Nasze produkty nie tylko szybko i solidnie uszczelniają przecieki, jednak nie wpłyną negatywnie na środowisko.

Żywica duromerowa

MC-Montan Injekt FR/FN/FS

- Ciągliwo-elastyczna żywica iniekcyjna do uszczelniania i konsolidacji skał również pod wysokim ciśnieniem wody
- Optymalne właściwości iniekcyjne dzięki bardzo niskiej lepkości i kontrolowanym czasom reakcji
- Bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

Pianka duromerowa

MC-Montan Injekt LE

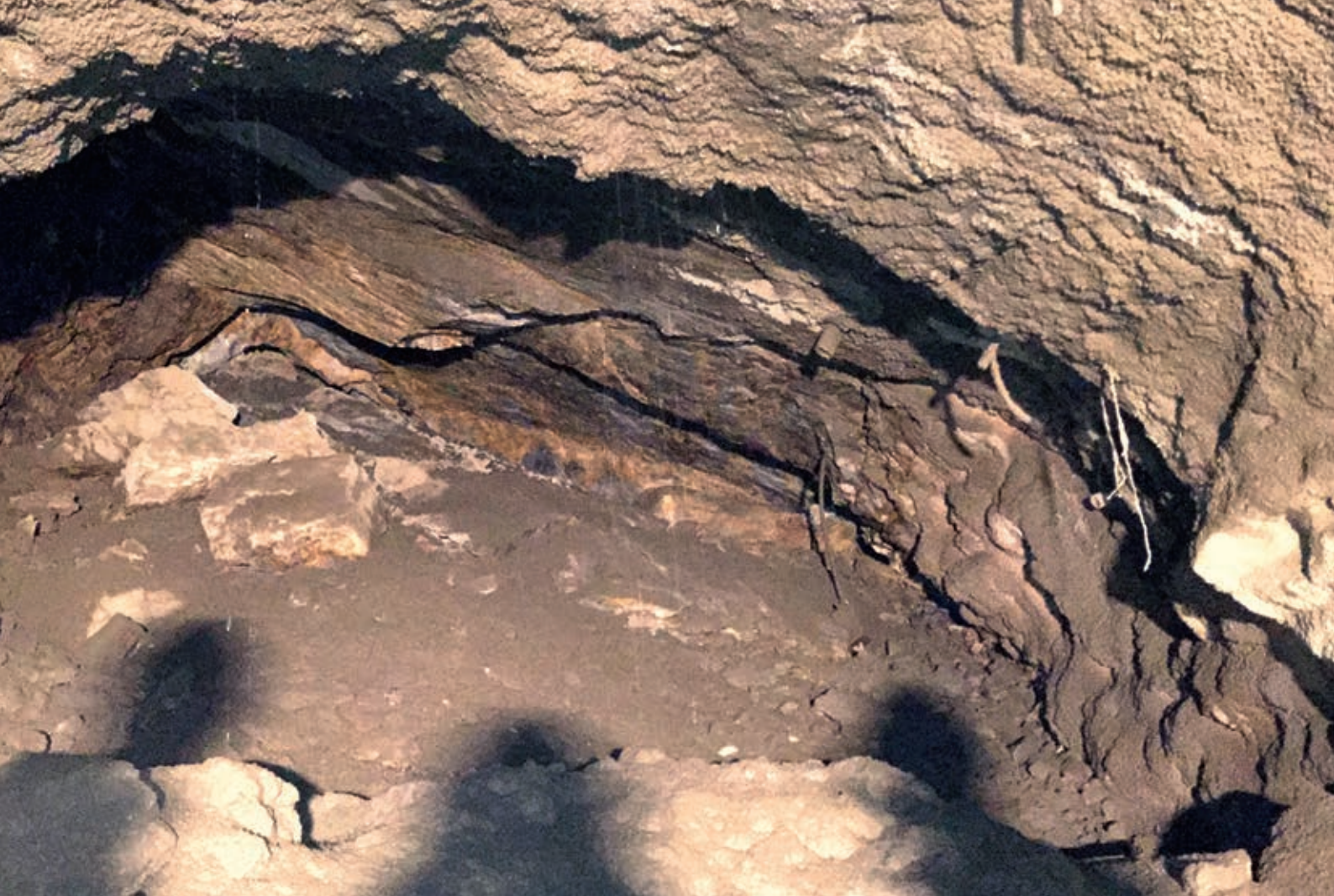
- Pianka duromerowa (termoutwardzalna) do stabilizacji i trwałego utwardzania warstw skalnych
- Silnie ekspansywna
- Bardzo krótki czas reakcji i szybki rozwój wytrzymałości
- Zrównoważona ochrona środowiska - nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

Żywica elastomerowa

MC-Montan Injekt DR/DS

- Elastyczna żywica uszczelniająca i wypełniająca warstwy skalne (ciśnienie wody do 7 barów)
- Bardzo dobra zdolność iniekcyjna i penetracyjna dzięki niewielkiej lepkości
- Wypiera wodę
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi





Uszczelnianie i naprawa segmentów tunelu

Uszkodzenia powstałe w trakcie użytkowania tuneli należy niezwłocznie usuwać, w przeciwnym razie trwałość całej konstrukcji będzie zagrożona. Niespodziewane problemy mogą wystąpić zarówno podczas drążenia tunelu, jak również po kilku latach jego eksploatacji. W obydwu przypadkach ważne jest szybkie i technicznie przemyślane podjęcie działań, polegających na wyeliminowaniu powstałego problemu. Działania te mogą obejmować iniekcję, naprawę betonu lub naniesienie odpowiedniej warstwy zabezpieczającej powierzchnie.



Skuteczne uszczelnianie iniekcyjnymi żywicami pęczniejącymi

Systemy iniekcyjne stosuje się do uszczelnień elementów budowlanych, naprawy nieszczelnych spoin w segmentach tunelu, jak również do wypełniania rys. Naprawa może również polegać na dodatkowej izolacji zewnętrznej, uszczelnieniu przecieków wodnych lub wypełnieniu rys i pustych przestrzeni w betonie.

Przy większych zawilgoceniach lub nieszczelnych spoinach optymalnym rozwiązaniem będą systemy miętko – elastycznych produktów o zdolnościach pęcznienia. Doskonała zdolność penetracji w połączeniu z nieprzeciętną przyczepnością pozwalają na szybkie osiągnięcie sukcesu, pozostawiając suche elementy konstrukcji, spoiny oraz szczelne izolacje membranowe

Żywice hydrostrukturalne

MC-Montan Injekt TR-X

- Miętko-elastyczna, pęczniejąca żywica uszczelniająca
- Krótki, regulowany czas przebiegu iniekcji
- Wysoka odporność chemiczna nawet w środowisku silnie alkalicznym
- Skuteczne uszczelnienie dzięki wysokiej elastyczności i wyjątkowej zdolności pęcznienia
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

MC-Injekt GL-95 TX

- Miętko-elastyczna, pęczniejąca żywica uszczelniająca do powierzchni i spoin
- Krótki, regulowany czas reakcji
- Nieszkodliwa w kontakcie z glebą i wodami gruntowymi

Wypełnianie rys i pustych przestrzeni

Rysy na powierzchniach betonu to naturalne zjawisko i nie da się go wyeliminować w trakcie drążenia lub eksploatacji każdego tunelu. Problemem stają się dopiero wówczas, gdy w wyniku działania wody lub chlorków w pustych przestrzeniach dochodzi do korozji zbrojenia. W konsekwencji proces ten zagraża trwałości konstrukcji.

W takich sytuacjach należy niezwłocznie podjąć działania, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się problemu. Pomocne tu będą systemy iniekcyjne, które przywrócą pożądane właściwości uszkodzonym elementom budowlanym, uszczelniając je lub wzmacniając.

Żywice iniekcyjne

MC-Injekt 2133 flex

- Wysoce elastyczna żywica iniekcyjna
- Gotowa do użycia jednoskładnikowa żywica elastomerowa
- Zamkniętokomórkowa struktura, trwale uszczelnianie szczelin o większej szerokości
- Nieszkodliwa pod względem higienicznym dla terenów wodonośnych

MC-Injekt 2300 top/2300 rapid

- Wysoce elastyczna, uszczelniająca żywica iniekcyjna
- Doskonałe właściwości iniekcyjne
- Wodoszczelna
- Nieszkodliwa pod względem higienicznym dla terenów wodonośnych

MC-Injekt 1264 compact

- Zespalające wzmocnienie ze skuteczną naprawą głębokich rys
- Bardzo dobre właściwości iniekcyjne i wysoki stopień penetracji
- Odporne na wilgoć
- Wysoka wytrzymałość na rozciąganie i ścisnienie przy szybkim przyroście wytrzymałości

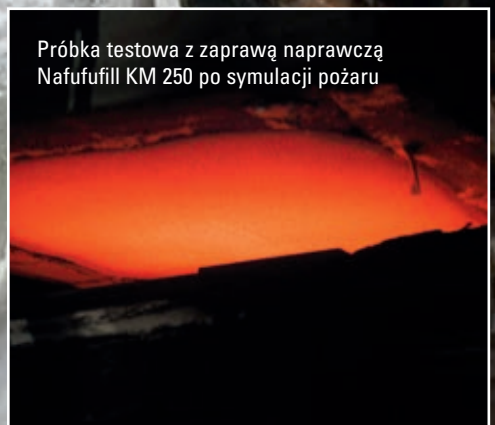


Ta próbka zainiektowanego elementu budowlanego wyraźnie pokazuje głębokość penetracji żywicy MC-Injekt 2133 flex, aż po najdrobniejsze mikropęknięcia.





Próbka testowa z zaprawą naprawczą
Nafufuill KM 250 po symulacji pożaru



Zaprawa naprawcza o wysokiej ognioodporności

Odpryski i inne ubytki betonu, które występują na odcinkach tunelu w miarę postępu robót, muszą być niezwłocznie naprawione w celu ochrony prętów zbrojeniowych przed korozją. Również w przypadku istniejących tuneli, gdzie doszło już do korozji istnieje możliwość trwałej naprawy i ochrony wadliwych elementów.

Systemy stosowane w tunelach drogowych i kolejowych muszą odznaczać się wysoką ognioodpornością, dlatego też firma MC oferuje wyłącznie sprawdzone produkty, które nie zawiodą w najbardziej awaryjnych sytuacjach.

Beton zastępczy

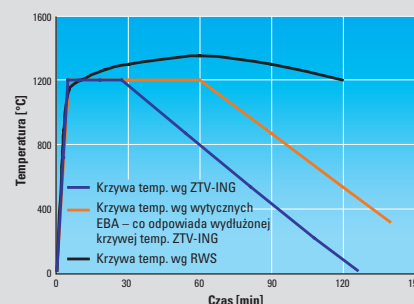
Nafufill KM 250

- Jednoskładnikowa zaprawa naprawcza do aplikacji ręcznej i metodą natryskową
- Odporna na działanie soli odładowych i chlorków
- Ognioodporność zgodnie z normą DIN 4102-2, klasa palności F120
- Ognioodporność zgodnie z krzywą temp. ZTV-ING, wytycznymi EBA oraz raportem TNO wydanym przez Rijkswaterstaat (RWS) w Holandii
- Certyfikowana zgodnie z normą EN 1504-3, do klasy R4

Schłodzona próbka z zaprawą naprawczą Nafufill KM 250, potwierdzająca ognioodporność produktu

W celu zapewnienia i oceny ognioodporności konstrukcji tunelowych zostały określone różne obciążenia ogniowe w postaci krzywych temp. Poniższe krzywe temperatura-czas należą do najbardziej rygorystycznych:

- ☆ ZTV-ING, część 5 Budowa tuneli, 25 minut pełna faza pożaru przy 1200°C
- ★ ZTV-ING, część 5 Budowa tuneli, 55 minut pełna faza pożaru przy 1200°C
- ★ Wytyczne EBA (Fed. Zarząd Kolei), 55 minut fazy pełnego pożaru w temperaturze 1200°C
- ★ Raport TNO, RWS, Holandia, 120 minut pełnej fazy ognia w temperaturze 1350°C



Kompleksowa ochrona betonu o długotrwałym działaniu zapobiegającym zabrudzeniom

Systemy ochrony powierzchni w konstrukcjach tunelowych muszą spełniać nie tylko funkcje ochrony betonu, lecz również pewne kryteria bezpieczeństwa, takie jak tworzenie powierzchni nieodbłaskowej, a jednocześnie jasnej, co sprzyja dobrej widoczności niezbędnej dla bezpiecznego ruchu pojazdów.

Dalsze kryteria obejmują zwiększoną odporność na zabrudzenia i zarysowania oraz łatwość czyszczenia. Tylko zastosowanie wysokiej jakości produktów może znacznie obniżyć koszty utrzymania tunelu.

Ochrona powierzchni

MC-Color Flair vision

- Certyfikowana ochrona powierzchni dla infrastruktury komunikacyjnej (mosty, tunele)
- Barwna powłoka ochronna ze zintegrowaną technologią „easy to clean”
- Odporna na zmiany temperatury, mróz i sole odładzające
- Odporna na promieniowanie UV i czynniki atmosferyczne

Szpachla drobnoziarnista

■ Nafufill KM 103

- Wyrównywanie powierzchni betonowych
- Nie wymaga pielęgnacji
- Wysoka zdolność retencji wody
- Klasa R1 i R2 zgodnie z normą EN 1504-3







Pomoc techniczna na miejscu i kompleksowe doradztwo

Każdy tunel to wyjątkowa konstrukcja z indywidualnymi wyzwaniami. Mając tę świadomość firma MC oferuje swoim klientom rozwiązania systemowe, dostosowane do ich indywidualnych potrzeb, jak również wsparcie w fazie wykonawczej. Bazując na wiedzy i doświadczeniu naszych ekspertów można naprawdę wiele zbudować. Państwa bezpieczeństwo i zadowolenie to nasz priorytet.

Nasi eksperci oferują wsparcie i doradztwo również na placu budowy.

Systemy produktów do budowy tuneli

- Kondycjonowanie urobku
- Masy uszczelniające i smary do tarczowych maszyn drążących tunele
- Wypełnianie przestrzeni pierścieniowych
- Domieszki do betonu
- Oleje do deskowań
- Stabilizacja skał
- Systemy iniekcyjne
- Naprawa betonu
- Ochrona powierzchni
- Systemy uszczelnień

MC-Bauchemie Sp. z o.o.

ul. Prądyńskiego 20
63-000 Środa Wielkopolska

tel. +48 61 286 45 00
info@mc-bauchemie.pl

www.mc-bauchemie.pl



BE SURE. BUILD SURE.

