

Technologia zabezpieczenia komory przed korozją kwasową

1. Wymagania dla podłoża

Podłoże betonowe względnie podłoże murowane z cegły klinkierowej należy tak przygotować, aby naniesiona zaprawa reprofilacyjna / system ochrony powierzchni osiągnęła mocne i długotrwałe połączenie z podłożem.

1.1. Przygotowanie podłoża

Należy usunąć stare powłoki, ostukać podłoże pod kątem pustek podpowierzchniowych, luźne i uszkodzone części usunąć do zdrowego podłoża, ubytki sfazować pod kątem 45°, odkuć skorodowane zbrojenie po obwodzie w przypadku stwierdzenia korozji prętów zbrojeniowych.

Wszystkie podłoża betonowe / klinkierowe luźne podłoża oraz zbrojenie należy przygotować stosując do tego odpowiednich technik przygotowanie podłoża. Do wykonania przygotowania podłoża należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 600 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

Pręty zbrojeniowe powinny być oczyszczone do stopnia czystości SA 2 ½.

1.2. Wymagania

Podłoże musi być czyste, wolne od luźnych części, kurzu, olejów, tłuszczu i innych rozdzielnie działających zabrudzeń takich jak słabe powłoki (mleczko cementowe, szlamy cementowe, środki do pielęgnacji powierzchni, stare powłoki itd.). Wytrzymałość podłoża na odrywanie mierzona metodą pull off powinno wykazywać średnią wartość 1,5 MPa z kilku pomiarów, lecz nie mniejszą niż 1,0 MPa w pojedynczym badaniu.

2. Uszczelnienia wycieków oraz infiltracji

Przy występowaniu wycieków lub infiltracji w obiektach przeznaczonych do naprawy (reprofilacji / systemy powłok ochronnych) należy przedsięwziąć odpowiednie środki aby usunąć wycieki przed nałożeniem powłok. W zależności od intensywności / siły infiltracji należy wybrać odpowiednie metody. Wybór odpowiedniej metody można rozróżnić pod względem zastosowania materiałów mineralnych, szybkosprawnych zapraw uszczelniających a materiałami iniekcyjnymi na bazie żywic reaktywnych.

Zastosowanie mineralnych materiałów uszczelniających szybkosprawnych znajduje miejsce przy uszczelnieniach powierzchniowych względnie przy wyciekach wodnych, gdzie natomiast materiały iniekcyjne na bazie żywic reaktywnych mają zastosowanie przy uszczelnianiu obiektu za konstrukcją względnie w konstrukcji.

2.1. Mineralne uszczelnienie materiałem szybkosprawnym

Opis:	Szybkowiążąca, pęczniąca zaprawa do tamowania, zamykania dynamicznych napływów wody
Dodatek wody:	0,2 L na 1 kg proszku
Mieszanie:	Należy przygotować taką ilość materiału, którą można obrobić w dłoniach (zabezpieczonych gumową rękawicą) dopasowaną do wycieku. Materiał Ombran W miesza się z wodą wodociągową w rękach ok. 15 – 20 sekund, do konsystencji plastycznej i homogenicznej. Zaprawę ugniatać i uformować w kształt czopu (stożka)
Czas mieszania:	ok. 15 – 20 sekund
Obróbka:	Przygotowany materiałem należy wcisnąć mocno dłonią w rozkute miejsce wycieku i przytrzymać ok. 1 – 2 minut. Nadmiar materiału może zostać usunięty przy użyciu np. szpachelki, należy przy tym uważać aby nie usunąć (nie obruszyć) zaaplikowanego materiału
Narzędzia:	Gumowe rękawice

3. Reprofilacja

Przed przystąpieniem do nakładania systemu powłok ochronnych, podłoże należy tak przygotować, aby odpowiadało odpowiednio dobranemu systemowi powłok. W szczególności ubytki, raki należy wypełnić. We wszystkich wewnętrznych ostrych łączach (np. kąt 90⁰) należy wykonać wyoblenia zgodnie z odpowiednimi wytycznymi oraz sztuką budowlaną.

3.1. Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej

Opis:	Mineralna powłoka antykorozyjna stali zbrojeniowej
Zakres stosowania:	» aktywna ochrona przed korozją stali zbrojeniowej » warstwa szepna w systemach naprawczych PCC I i PCC II przy obróbce ręcznej`
Mieszanie:	Do przygotowanej wody dosypuje jednocześnie mieszając proszek do uzyskania homogenicznej i wolnej od zbryleń mieszanki używając do tego mieszacza z podwójnym rotatorem
Obróbka:	Oczyszczoną stal zbrojową natychmiast pokryć dwukrotnie

3.2. Zwilżenie podłoża

Podłoże betonowe / murowe musi zostać zwilżone przed naniesieniem warstwy szepnej / reprofilacyjnej. Musi być matowo wilgotne, silnie chłonne podłoża należy nawilżać kilkakrotnie ale w żadnym wypadku nie może być filmu wodnego.

3.3. Warstwa szepna

- Opis:** Wysoka odporność na działanie siarczanów, wiązana cementem warstwa szepna do podłoża mineralnych
- Mieszanie:** Proszek wsypuje się do wcześniej przygotowanej wody jednocześnie mieszając do uzyskania homogenicznej, wolnej od zbryleń konsystencji szlamu. Zaleca się stosowanie mieszacza w podwójnym mieszaniami – wolnoobrotowego
- Obróbka:** Przed naniesieniem materiału należy zwilżyć podłoże. Silnie chłonne podłoża należy zwilżyć kilkakrotnie. Warstwę szepną nanosi się równomiernie na matowo – wilgotne podłoże (bez filmu wodnego) przy użyciu pędzla lub szczotki z twardym włosiem. Materiał nanosi się w takiej ilości, aby móc go pokryć materiałem reprofilacyjnym techniką „świeżo na świeżo”
- Zużycie:** Ok. 1,1 kg/m²
Zużycie zależne jest od faktury i chropowatości podłoża

3.4. Wyoblenia / fasety

We wszystkich wewnętrznych narożach budowli przed nałożeniem powłok ochronnych należy wykonać wyoblenia / fasety o promieniu min. $r = 5$ cm.

3.5. Reprofilacja

- Opis:** Zaprawa wysoce odporna na siarczany do reprofilacji i powłokowego zabezpieczenia obiektów gospodarki wodno-ściekowej
- Mieszanie:** Do przygotowanej uprzednio odpowiedniej ilości wody należy dodać proszek i za pomocą wolnoobrotowego mieszadła podwójnego mieszać przez 5 minut do uzyskania jednorodnej, homogenicznej konsystencji gotowej do obróbki. W celu uzyskania odpowiedniej konsystencji można dodawać wodę w ilości nie przekraczającej wyznaczonej proporcji.
- Czas mieszania:** 5 minut
- Obróbka:** Zaprawę aplikuje się metodą natryskową na mokro za pomocą głowicy z narzutem odśrodkowym. Przy technice natryskowej nie stosuje się warstwy szepnej.
- Narzędzia:** urządzenia do natrysku na mokro
- Zużycie:** Ok. 1,90 kg/m²/1mm

Tabela 1 Czas obróbki

Temperatura	+ 20°C
Czas obróbki	Ok. 60 min

Tabela 2 Grubości warstw

	Minimalna grubość warstwy	Maksymalna grubość warstwy
Na warstwę / krok technologiczny	6 mm	25 mm
Maksymalna łączna grubość warstw	-----	50 mm

Tabela 3 Odporność na działanie wody

Temperatura	+ 20°C
Odporność na działanie wody po:	Ok. 3 godz.

Materiał naniesiony w grubości min. 15 mm uzyskuje właściwości wodoszczelnej wyprawy.

4. Powłoka ochronna

Opis: Powłoka do studni kanalizacyjnych zagrożonych korozją wywołaną biogenicznym kwasem siarkowym

Zakres stosowania:

- » Komunalne studnie kanalizacyjne zagrożone biogenicznym kwasem siarkowym
- » komory rozprężne w sieciach kanalizacji sanitarnej obciążone biogenicznym kwasem siarkowym
- » powłoka nie jest przeznaczona do pokrywania powierzchni na wolnym powietrzu
- » Wysoka odporność na działania środków chemicznych
- » wysoka odporność mechaniczna po związaniu
- » REACH określone scenariusze ekspozycji: inhalacja periodyczna

Proporcja mieszania (cz. wag.) 30,9 : 19,1 : 50,0 (Żywica : Utwardzacz : Proszek)

Mieszanie: Składniki żywicę i utwardzacz należy mieszać mieszadłem wolnoobrotowym (max. ok. 400 obr./min) przynajmniej przez 2 minuty do uzyskania jednorodnej, homogenicznej masy. Następnie należy dodać proszek i ponownie wymieszać mieszadłem na wysokich obrotach przez 2 minuty. Niedopuszczalne jest mieszanie ręczne oraz mieszanie ilości częściowych.

Czas mieszania: Żywica + utwardzacz 2 minuty
 Mieszanka żywiczna + proszek 2 minuty

Uwagi: Do przygotowania mieszanki używać tylko czystych i suchych narzędzi! Mieszanie wszystkich składników może odbywać się w wiadrze, w którym dostarczony był składnik proszkowy, w tym celu należy plastikowy worek wraz z materiałem sypkim wcześniej usunąć z wiadra

Warunki stosowania temperatura powietrza i podłoża +10 do +25 °C
 punkt rosy 3 K
 wilgotność względna powietrza max 80%

Tabela 4 Składniki

Składniki	Proporcje mieszania	Opakowanie	magazynowanie	Warunki składowania
żywica	30,9	Białe blaszane opakowanie 6,8 kg	6 miesięcy	+5°C do +25°C w suchym miejscu, chronić przed mrozem!
utwardzacz	19,1	Kanister 4,2 kg	12 miesięcy	
proszek	50,0	Wiadro 11 kg	12 miesięcy	

Obróbka ręczna: Gotową mieszankę nanosi się przy użyciu kielni, pac stalowych lub z tworzywa sztucznego na przygotowane podłoże w grubości warstwy wynoszącej 4 mm. Przy obróbce ręcznej zaleca się przeprowadzenie cieniowego gruntowania materiałem używając do tego większego nacisku narzędzia, a następnie „świeżo na świeże” nanosi się materiał. Ślady kielni na nakładanej powłoce należy niezwłocznie zagładzić. Należy pamiętać o ochronnych rękawicach, okularach oraz ubraniu roboczym!

Narzędzia: Kielnia, paca stalowa lub z tworzywa sztucznego

Zużycie: ok. 1,79 kg/m² -żywica [4 mm]
 ok. 1,11 kg/m² -utwardzacz [4 mm]
 ok. 2,90 kg/m² -proszek [4 mm]

ok. 5,80 kg/m² (gotowa mieszanka) [4 mm]

Tabela 5 Czasy obróbki / Przerwy technologiczne

Temp pow./podłoża	+ 15°C	+ 20°C	+ 25°C
Czas obróbki	Ok. 35 minut	Ok. 30 minut	Ok. 22 minut
Obciążenie wodą po:	24 h	20 h	16 h

Tabela 6 Grubości warstw

	Minimalna grubość warstwy	Maksymalna grubość warstwy
Na warstwę / krok technologiczny	4 mm	4 mm

Wymagania materiałowe

Materiał do reprofilacji podłoża

Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro **włóknem szklanym ECR**
- wysoka odporność na działanie wody agresywnej, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XC1-4, XF1-4, XD1-3, XS1-3, XW1-2 wg PN EN 206-1
- zawartość jonów chlorkowych < 0,05%
- moduł sprężystości ≥ 20 GPa
- absorpcja kapilarna $w < 0,5 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$
- zakres stosowania jak dla zapraw naprawczych wg zaleceń producenta jednak

Powłoki ochronne w przypadku agresji kwasowej

- nie stosować materiałów na bazie cementu ale powłoki silikatowo-polimerowy
- odporność na działanie wód zsiarczonych o wysokim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3)
- przyczepność do podłoża > 2,5 MPa potwierdzona aprobatą techniczną ITB
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,3MPa przez 72h – brak przecieków
- grubość powłoki 4 mm
- opór dyfuzyjny/ paro-przepuszczalność powłoki gr. 4mm (równoważna grubość warstw powietrza) $S_{dH_2O} < 15 \text{ m}$
- opór dyfuzyjny CO_2 (jako równoważna grubość powietrza) $S_{d\text{CO}_2} > 500 \text{ m}$
- odporność na działanie 1% wodnego kwasu siarkowego wyrażona zmianą ubytku/przyrostu masy nie więcej niż 5%
- odporność na ścieranie mniej niż 0,5 kg/ μm
- przetestowany zgodnie z DIN EN 1825-1 oraz DIN 858-1
- wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż 24,0 N/mm² po 1 dniu
- maksymalne naprężenia rozciągające więcej niż $\geq 5,0$ MPa
- wydłużenie względne przy zerwaniu 0,36÷0,50%