

Załącznik nr 8

Wymagania technologiczne naprawy powierzchni betonowych zbiornika wody pitnej oraz ścian, stropu i posadzki w komorze zasuw

1. Prace przygotowawcze

Przygotowanie podłoża betonowego i zbrojenia powinno być odpowiednie do wymaganego stanu podłoża oraz do stanu konstrukcji, tak aby możliwe było właściwe zastosowanie wyrobów i systemów naprawczych. Powinno ono być przeprowadzone w taki sposób, aby umożliwić wykonanie ochrony lub naprawy zgodnie z PN-EN 1504 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności” część 1÷10. Wymagania dotyczące przygotowania podłoża podaje pkt. 7 oraz załącznik A7 (zatytułowany „Przygotowanie podłoża”) normy PN-EN 1504-10:2005.

1.1. Prace przygotowawcze na powierzchni pionowej ścian oraz powierzchni pułapowej stropu zbiornika

- a) odkucie mechaniczne słabego betonu oraz betonu pod którym stwierdzono korozję prętów zbrojeniowych.
- b) mechaniczne odkucie skorodowanych prętów zbrojeniowych zgodnie z pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4 normy PN-EN 1504-10:2005,
- c) czyszczenie betonu np. przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub hydromonitoring.
Podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze. Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się odpowiednią szorstkością. Należy w tym celu odsłonić wierzchnią warstwę uziarnienia.
Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie ustalona na podstawie pomiarów metodą „pull-off” przed robotami naprawczymi i zabezpieczającymi powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa.
- d) oczyścić odsłonięte zbrojenie z rdzy metodą strumieniowo-ścierną do stopnia czystości Sa 2^{1/2} wg PN-EN ISO 12944-4) zgodnie z pkt. 7.3 normy PN EN 1504-10:2005. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań technologicznych, które nie wymagają oczyszczenia zbrojenia (Wykonawca przedstawi Zamawiającemu oświadczenie dostawcy systemu).
- e) zinwentaryzować oczyszczoną powierzchnię betonu zbiornika ze względu na możliwość występowania rys, pęknięć, nieszczelności na przerwach roboczych w betonowaniu bądź innych uszkodzeń widocznych dopiero po oczyszczeniu powierzchni betonu;

1.2. Prace przygotowawcze na powierzchni płyty dennej zbiornika

- a) czyszczenie betonu np. przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub hydromonitoring. W uzasadnionych przypadkach okazać się może konieczne wcześniejsze frezowanie wierzchniej warstwy betonu lub śrutowanie podłoża. Podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze. Po oczyszczeniu podłoża jego średnia wytrzymałość na odrywanie ustalona na podstawie pomiarów metodą „pull-off” przed robotami naprawczymi i zabezpieczającymi powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być mniejsza niż 1,0 MPa. Przygotowane podłoże powinno charakteryzować się odpowiednią szorstkością. Należy w tym celu odsłonić wierzchnią warstwę uziarnienia.

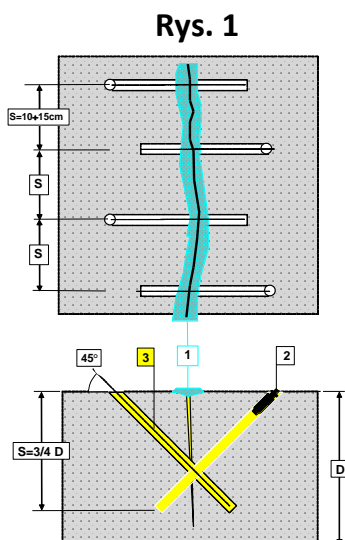
2. Prace naprawcze

2.1. Prace naprawcze na wewnętrznej, pionowej powierzchni ścian oraz powierzchni pułapowej stropu żelbetowego zbiornika - zakres robót

2.1.1. Elastyczne uszczelnienie rys o rozwarości od 0,1 mm metodą iniekcji ciśnieniowej

Istniejące rysy klasyfikujące się do elastycznego wypełnienia uszczelniającego o rozwarości powyżej 0,1 mm (nie klasyfikujące się pod względem konstrukcyjnym do sklejenia siłowego) oraz nieszczelne przerwy technologiczne (np. połączenie ściany z dnem zbiornika) należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie żywicy poliuretanowej, posiadającym ważne dokumenty dopuszczające do stosowania, tj. deklaracja właściwości użytkowych zgodnie ze znakiem CE wg PN-EN 1504-5 oraz ważny atest PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Przed przystąpieniem do iniekcji należy zamknąć z dostępnej strony rozkute rysy lub pęknięcia szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą. Do iniekcji zaleca się użyć iniekcyjne, rozporowe pakery stalowe lub aluminiowe o średnicy $\varnothing 13$ mm oraz o dł. L=95 mm lub 100 mm lub 150 mm z zaworem zwrotnym.



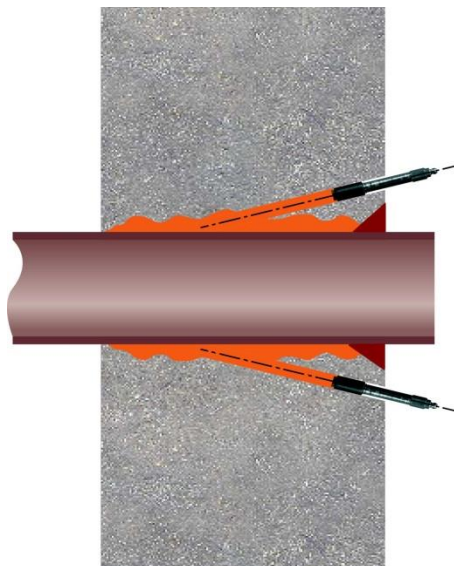
1. Zamknięcie rysy: szybkością, wodoszczelną zaprawą pęczniącą posiadającą ważny atest PZH do kontaktu z wodą przeznaczoną do spożycia.
2. Paker iniekcyjny rozporowy, stalowy lub aluminiowy o średnicy $\varnothing 13$ mm i dł. 95, 100 lub 150 mm
3. Uszczelniająca iniekcja ciśnieniowa rys lub pęknięć oraz szwów roboczych przy użyciu elastycznej, iniekcyjnej żywicy poliuretanowej o następującej charakterystyce:
 - o lepkości poniżej 60 mPas,
 - pęcznienie w kontakcie z wodą poniżej 1,05 wg EN 14406,
 - wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2,
 - przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm² (MPa) wg EN 12618-1,
 - sklasyfikowanej zgodnie ze znakiem CE wg EN 1504-5 jako U(D1) W(1) (1/2/3/4) (6/35),
 - posiada ważne dokumenty dopuszczające do stosowania, tj. deklaracja właściwości użytkowych zgodnie ze znakiem CE wg PN-EN 1504-5 oraz ważny atest PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Dopuszcza się zabezpieczenie rys poprzez rozkucie rys i zabezpieczenie ich zaprawą mineralną zgodnie z wytycznymi dostawcy systemu zabezpieczającego.

2.1.1.1. Uszczelnienie przejść rurowych

Zakres prac obejmuje wykonanie elastycznego wypełnienia przestrzeni pomiędzy rurą a ścianą betonową żywicą elastomerową w celu uszczelnienia. Przebieg prac winien obejmować:

- a) Określenie rodzaju uszkodzenia, grubości ściany, rodzaju rury
- b) Rozplanowanie wykonania otworów na obwodzie rury co 15 cm w odległości ok 10 cm od rury
- c) Wykonanie otworów nieprzelotowych równoległych lub pod odpowiednim kątem przez konstrukcję ściany żelbetowej o głębokości $\frac{2}{3}$ grubości ściany (Rys. 2)
- d) Oczyszczenie otworów za pomocą sprężonego powietrza
- e) Instalacja pakerów
- f) Kontrola kontaktu pomiędzy pakerem a stykiem rury z betonem – sprężone powietrze
- g) Zamknięcie powierzchni wokół rury zaprawą szybkosprawną do zamykania rys i otworów po iniekcji, (pozostawić ok 3-4 cm końcowej części bez zamknięcia w celu odpowietrzenia)
- h) Iniekcja żywicy poprzez pakery. Iniekcja rozpoczyna się od pakera startowego i prowadzona jest przez kolejne pakery aż do momentu ukazania się materiału w następnym pakerze lub zatamowania dalszego przepływu (gwałtowny wzrost ciśnienia i zatrzymanie pompy tłokowej). Zalecany kierunek iniekcji to systematyczne iniektowanie w jednym kierunku (elementy pionowe iniektować od dołu ku górze)
- i) Po związaniu żywicy usunąć pakery; usunąć warstwę zamykającą rysę
- j) Oczyszczenie miejsca pracy.



Rys.2 Sposób wykonania otworów w konstrukcji

2.1.2 Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych zgodnie z PN-EN 1504-9:2008 – metoda 11.1 - Nakładanie na zbrojenie powłoki zawierającej aktywne domieszki

Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenie – niezwłocznie po jego oczyszczeniu (do stopnia Sa 2^{1/2} wg PN-EN ISO 12944-4) – wykonać powłoką ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami do ochrony antykorozyjnej prętów zbrojeniowych przy uzupełnianiu ubytków betonu metodą obróbki ręcznej lub metodą natrysku na mokro. Materiał należy nanieść w dwóch warstwach przy użyciu małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu. Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych $\geq 5^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

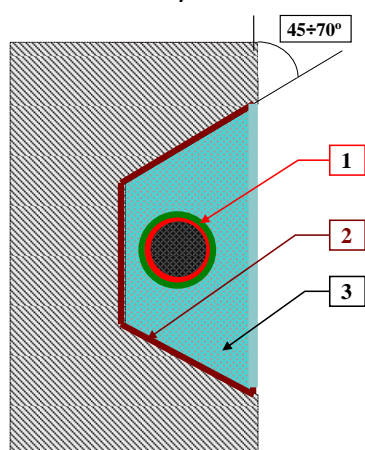
2.1.3 Uzupełnienie ubytków betonu lub wykonanie warstwy naprawczej metodą obróbki ręcznej

- a) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do reprofilacji należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szepną (tzw. pomost łączący) z materiału mineralnego na spoiwie cementowym. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- c) nanieść (metodą „świeże na świeże”) metodą obróbki ręcznej na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną, zaprawę naprawczą.

Uwaga!

Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szepną. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szepną (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku.

Rys. 3.



1. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia: materiał mineralny ze spoiwem cementowym (ze znakiem CE zgodnie z EN 1504-7)
2. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) z materiału mineralnego na spoiwie cementowym
3. Zbrojona włóknami zaprawa klasy R4 do napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych zgodnie z normą PN - EN 1504-3

2.1.4. Wykonanie warstwy naprawczej oraz odtworzenie otuliny prętów zbrojeniowych na wewnętrznej powierzchni pionowej ścian lub powierzchni pułapowej stropu zbiornika metodą natrysku na mokro przy użyciu zaprawy klasy R4 wg PN-EN 1504-3.

Na oczyszczone i matowo wilgotne podłoże (beton) na powierzchni wewnętrznej ścian oraz powierzchni pułapowej stropu zbiornika, gdzie wymagane okaże się wykonanie warstwy naprawczej oraz odtworzenie otuliny prętów zbrojeniowych nanieść metodą natrysku na mokro zaprawę wyrównawczą o grubości 30 mm

Wymagania dla zaprawy naprawczej aplikowanej metodą natrysku na mokro należy przyjąć identyczne jak w przypadku zaprawy do uzupełniania ubytków betonu metoda obróbki ręcznej (patrz pkt. 2.1.3. „Uzupełnienie ubytków betonu lub wykonanie warstwy naprawczej metodą obróbki ręcznej”). Przy natrysku na mokro zaprawy naprawczej należy przyjąć odskok (stratę w materiale) o wartości min. 5% liczoną od całości zużytego materiału zgodnie z instrukcją ITB nr 299/1991 (patrz tabela poniżej).

2.1.5. Kotwienie prętów zbrojeniowych w betonie

W przypadku konieczności zakotwienia prętów zbrojeniowych w starym betonie zaleca się to wykonać przy użyciu kleju kotwiącego.

2.2. Prace naprawcze na powierzchni dna zbiornika

Po zakończeniu prac związanych z dokładnym oczyszczeniu i przygotowaniu płyty dennej możemy przystąpić do jej naprawy i zabezpieczenia. Zaprawy do naprawy i zabezpieczenia dna zbiorników mają bardzo szeroki zakres stosowania, najczęściej od kilkunastu do kilkudziesięciu milimetrów. Dlatego zarówno naprawę, wyrównanie jak i zabezpieczenie płyty dennej zbiornika można wykonać jedną warstwą przy zastosowaniu jednego materiału. Dokładny sposób wykonania robót naprawczo-zabezpieczających na płycie dennej zbiornika został przedstawiony w pkt. 3.2. „Powłoka zabezpieczająca płytę denną zbiornika - zakres robót”.

3. Czysto mineralne powłoki wewnętrzne dla zbiornika żelbetowego na wodę pitną

3.1. Powłoka na wewnętrzną, pionową powierzchnię ścian oraz pułapową stropu żelbetowego zbiornika - zakres robót

Po wykonaniu prac przygotowawczych zgodnie z pkt. 1 oraz prac naprawczych wg pkt. 2 można przystąpić do następujących robót związanych z wykonaniem powłoki ochronnej:

- a) zwilżyć podłoże do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na całą wewnętrzną powierzchnię pionową i pułapową zbiornika na wodę pitną nanieść mechanicznie przy użyciu pompy ślimakowej poprzez natrysk na mokro wyprawę (powłokę) czysto mineralną wiązaną cementem o średniej grubości min. 10 mm przy dopuszczalnym zakresie grubości 8÷15 mm. Powłokę na powierzchni pułapowej stropu zaleca się wykonać metodą natrysku na mokro z zaprawy o wymaganiach jak wyżej z wykończeniem w formie drobnych stalaktytów ułatwiających spływ skroplonej wody. Do zaprawy dodaje się wtedy ok. 5% więcej wody niż ilość zalecana przez producenta, zaprawę наносimy jedną warstwą i pozostawiamy w formie stalaktytowej bez zacierania i wygładzania. Wpływa to bardzo korzystnie na spowolnienie procesu ługowania spoiwa cementowego przez wodę skroploną występującą na stropie.

Natomiast na powierzchni pionowej ścian po natrysku na mokro zaprawy należy ją wstępnie zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, po ok. 15 minutach powierzchnie zacieramy na ostro przy pomocy twardej gąbki a następnie jeszcze raz dodatkowo zagładzamy przy pomocy miękkiej stalowej gładzicy.

Zużycie materiału powłokowego przy natrysku na mokro należy liczyć wraz z odskokiem (stratą materiału) o wartości min. 5% liczonym od całości zużytego materiału zgodnie z instrukcją ITB nr 299/1991.

Wzór na zużycie materiału powłokowego dla wykonania powłoki o gr. 10 mm na powierzchni 1 m² metodą natrysku na mokro wraz z odskokiem (stratą materiału) o wartości 5% liczonym od całości zużytego materiału to: $X \text{ kg/m}^2/\text{mm} \times 10 \text{ mm} + (X \text{ kg/m}^2/10 \text{ mm} / (1-0,05) - X \text{ kg/m}^2/10)$, gdzie X – zużycie suchej zaprawy bez natrysku.

- c) bezpośrednio po zakończeniu nakładania i wykańczania powierzchni powłoki czysto mineralnej należy rozpocząć jej pielęgnację. Czas pielęgnacji zgodnie z DVGW powinien wynieść 21 dni. Podczas pielęgnacji względna wilgotność powietrza musi wynosić między 85 a 95%. W tym celu należy zastosować odpowiednie urządzenia (osuszacze względnie nawilżacze powietrza) i technologię, żeby to osiągnąć.

3.2. Powłoka zabezpieczająca płytę denną zbiornika - zakres robót

- a) rozstawić prowadnice stalowe celem nadania wyprawie posadzkowej odpowiedniej grubości i odpowiedniego nachylenia,
- b) zwilżyć podłoże wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- c) na powierzchnię dna zbiornika należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) systemową warstwę szepną. Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża.
- d) nanieść (metodą „świeże na świeże”) na aktywną pod względem sklejenia warstwę szepną czysto mineralną zaprawę (obowiązkowy ważny atest PZH na kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia) o gr. min. 20 mm.

Aplikację zaprawy o wymaganiach jak wyżej należy wykonać ręcznie przy użyciu kielni i pacy stalowej, następnie zaprawę należy starannie dogęścić i wyrównać przy pomocy łaty aluminiowej. Po wstępnym związaniu (ok. 15 minut) zatrzeć zaprawę na ostro przy pomocy rajberki a następnie dodatkowo zagładzić miękką gładzicą stalową. Aby usprawnić prace, zachować ciągłość i ograniczyć wpływu skurczu zaleca się wykonywanie posadzki polami naprzemiennie (szachownica). Krawędzie poszczególnych pól fazować pod kątem 45°C.

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału $\geq 10^{\circ}\text{C}$,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

- e) bezpośrednio po zakończeniu nakładania i wykańczania powierzchni powłoki należy rozpocząć jej pielęgnację. Czas pielęgnacji zgodnie z DVGW powinien wynieść 21 dni. Podczas pielęgnacji względna wilgotność powietrza musi wynosić między 85 a 95%. W tym celu należy zastosować odpowiednie urządzenia (osuszacze względnie nawilżacze powietrza) i technologię, żeby to osiągnąć.

4. Uszczelnienie dylatacji metodą iniekcji ciśnieniowej przy użyciu wzmocnionej polimerami żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu

Uszczelnienie dylatacji pionowych zbiornika zaleca się wykonać metodą iniekcji ciśnieniowej przy użyciu nisko lepkiej, wzmocnionej polimerami żywicy hydrostrukturalnej dopuszczonej do kontakt z wodą przeznaczoną do spożycia.

Zakres robót:

- a) usunięcie starego wkładu dylatacyjnego na głębokość ok. 20 cm,
- b) oczyszczenie powierzchni wewnętrznej dylatacji możliwie jak najgłębiej,
- c) wykonanie nawiertów pod kątem ok. 45° o średnicy odpowiadającej instalowanym pakerom jednostronnie w odległości od krawędzi dylatacji min 10 cm. Ilość nawiertów min. 1szt na każdy mb dylatacji,
- d) oczyszczenie z wywiercin wykonanych nawiertów,
- e) osadzenie w wykonanych otworach pakerów iniekcyjnych,
- f) osadzenie w dylatacji na głębokości 20 cm sznura dylatacyjnego o porach zamkniętych o średnicy o ok. 20% większej od szerokości dylatacji oraz na głębokości 5 cm dwóch sznurów dylatacyjnych
- g) zamknięcie dylatacji szybkością uszczelniającym materiałem mineralnym,
- h) wprowadzanie metodą iniekcji ciśnieniowej nisko lepkiej, wzmocnionej polimerami żywicy hydrostrukturalnej na bazie akrylu w pustkę pomiędzy 2 i 3 sznury dylatacyjne. Głębokość wypełnienia żywicą hydrostrukturalną pomiędzy 2 i 3 sznurem dylatacyjnym powinna wynieść ok. 10 cm.

Iniekcję w przypadku dylatacji pionowych należy prowadzić od strefy dolnej do górnej – zaleca się uciąglenie wprowadzanego materiału – brak przerw roboczych.

5. Uszczelnienie przejść rur (gilzy) przez ściany, strop lub dno zbiornika

Uszczelnienie przejść rur (gilzy) przez ściany, strop lub dno zbiornika zaleca się wykonać metodą iniekcji ciśnieniowej przy użyciu wariantowo:

- iniekcyjnej, nisko lepkiej, wzmocnionej polimerami żywicy hydrostrukturalnej
- iniekcyjnej, nisko lepkiej żywicy poliuretanowej.

6. Powłoka ochronna dla powierzchni ścian zewnętrznych zbiornika od strony zewnętrznej powyżej poziomu terenu (system ochrony powierzchniowej OS-D II (OS 4, OS 5a))

Po wykonaniu prac przygotowawczych zgodnie z pkt. 1 oraz prac naprawczych wg pkt. 2 można przystąpić do następujących robót związanych z wykonaniem systemu ochronny powierzchniowej

Zakres robót jest następujący:

- a) sprawdzić spełnienie wymogu wytrzymałości betonu na odrywanie przed zastosowaniem systemu ochrony powierzchniowej OS-D II (OS 4, OS 5a), który wynosi:
 - dla wartości pojedynczego odczytu $\geq 0,8$ MPa,
 - dla wartości pojedynczego odczytu $\geq 1,3$ MPa
- b) zwilżyć oczyszczone podłoże do stanu matowo wilgotnego,
- c) wyrównanie powierzchni betonu szpachlą do betonu o gr. min. 3 mm o następujących właściwościach:
 - jednoskładnikowa, mineralna, modyfikowana dodatkami syntetycznymi zaprawą droбноziarnistą klasy R2 zgodnie z PN-EN 1504-3,
 - odporna na działanie mrozu oraz zmiany temperatury,

- zaprawa o niskiej zawartości alkali,
 - możliwość aplikacji metodą obróbki ręcznej oraz metodą natrysku na mokro (certyfikacja na znak CE zgodnie z EN 1504 część 3 dla zasady 3, metoda 3.1 i 3.3)
 - zakres grubości szpachli na 1 cykl roboczy: 2÷10 mm,
 - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): $\geq 0,8$ MPa,
 - ograniczony skurcz/pęcznienie: $\geq 0,8$ MPa,
 - zawartość jonów chlorkowych $\leq 0,05\%$,
 - wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ≥ 30 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach ≥ 9 MPa
- d) wykonać w dwóch cyklach roboczych (2 warstwy) elastyczną, mostkującą rysy, barwną powłokę ochronną (w kolorze wg palety kolorów RAL 7025) na bazie dyspersji akrylowej o łącznej grubości suchej warstwy 300 μm o następujących wymaganiach:
- przepuszczalność pary wodnej (metoda badania wg EN ISO 7783-1): Klasa I, $S_D < 5$ m;
 - przepuszczalność CO_2 (metoda badania wg EN 1062-6): $S_D > 50$ m,
 - absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody (metoda badania wg EN1062-3): $w < 0,1 \text{ kg/m}^2\text{xh}^{0,5}$,
 - przyczepność przy odrywaniu (metoda badania wg EN 1542): wymóg dla wartości średniej z pomiarów $\geq 0,8$; wymóg dla wartości pojedynczego pomiaru $\geq 0,5$ MPa,
 - przyczepność metodą nacinania (metoda badania zgodnie z normą EN ISO 2409): GT0,
 - przyczepność po badaniu kompatybilności cieplnej (cykle zamrażania-rozmrażania z zanurzeniem w roztworze soli odladzających wg EN 13687-1): $\geq 0,8$ ($\geq 0,5$) MPa,
 - sztuczne starzenie (zgodnie z normą EN 1062-11): brak widocznych uszkodzeń,
 - zdolność do mostkowania rys statycznych i dynamicznych dla temperatury minus 20°C przy grubości suchej warstwy powłoki 300 μm w następujących klasach rysoprzekrywalności:
- dla rys statycznych klasa A3(+23°C), A3(−20°C) oraz A3(−30°C) wg tab. nr 6 normy PN-EN 1504-2
(Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda A, ciągłe rozwarcie rysy)

<p><u>Klasa mostkowania rys statycznych</u> A3(+23°C), A3(−20°C), A3(−30°C) wg tab. 6 normy PN-EN 1504-2 dla elastycznej powłoki ochronnej o gr. 300 μm suchej warstwy przy temp. +23 °C, −20°C oraz −30°C</p>	
Warunki badania wg PN-EN 1062-7 (Metoda A, ciągłe rozwarcie rysy)	
Szerokość mostkowania rysy, mm	Szybkość rozwierania rysy, mm/min
$0,50 < s \leq 1,25$	0,05

- dla rys dynamicznych klasa B3.1(−20°C) oraz klasa B2(−20°C) zgodnie z tablicą nr 7 normy PN-EN 1504-2 (Warunki badania wg EN 1062-7, Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy)

<p><u>Klasa mostkowania rys dynamicznych</u> wg tab. 7 normy PN-EN 1504-2 dla elastycznej powłoki ochronnej o gr. 300 μm suchej warstwy przy temperaturze odpowiednio −20°C oraz −30°C</p>		
Warunki badania wg PN-EN 1062-7 (Metoda B, cykliczne rozwieranie rysy)		
	Klasa B3.1(−20°C)	Klasa B2(−30°C)

w_o – maksymalna szerokość rysy w_u – minimalna szerokość rysy w – zmiana szerokości rysy n – liczba cykli, f – częstotliwość, t – temperatura badania	$w_o = 0,30$ mm $w_u = 0,10$ mm trapezoid $w = 0,20$ mm $n = 1000$ $f = 0,03$ Hz $t = -20^{\circ}\text{C}$	$w_o = 0,15$ mm $w_u = 0,10$ mm trapezoid $w = 0,05$ mm $n = 1000$ $f = 0,03$ Hz $t = -30^{\circ}\text{C}$
---	--	---

- materiał niepalny, klasa A2-s1,d0 zgodnie z PN-EN 13501-1 (przebadany system),
- możliwość aplikacji materiału poprzez ręczne nanoszenie wałkiem lub natrysk bezpowietrzny,
- zastosowanie zgodnie z zasadą 1, 2 i 8 - metoda 1.3, 2.2 i 8.2,
- certyfikowany na znak CE zgodnie z EN 1504-2 (deklaracja właściwości użytkowych) dla zastosowania zgodnie z zasadą 1, 2 i 8 - metoda 1.3, 2.2 i 8.2
- scenariusze ekspozycji zgodnie z REACH: okresowy kontakt z wodą, okresowa inhalacja, aplikacja.

7. Wykonanie posadzki w komorze zasuw

7.1 Przygotowanie podłoża

Z uwagi na to że, podczas wykonywania posadzek betonowych, a zwłaszcza ich zacierania pojawiają się na ich powierzchni substancje mogące wpływać na zmniejszenie przyczepności powłok epoksydowych (np. tzw. „mleczko cementowe”), wskazane jest oczyszczenie podłoża przez śrutowanie przy pomocy specjalnych urządzeń. Z uwagi na to, że równolegle z dojrzewaniem betonu prowadzone są inne prace budowlane (do momentu w którym będzie nadawał się on do nałożenia żywic epoksydowych mija ok. 21 – 28 dni) nie jest możliwe uchronienie go przed gromadzeniem się na jego powierzchni różnego rodzaju zanieczyszczeń. W trakcie śrutowania wszystkie te zanieczyszczenia, łącznie z zanieczyszczeniami olejnymi zostaną usunięte.

Po śrutowaniu, a bezpośrednio przed nałożeniem żywic podłoże betonowe powinno być dokładnie odkurzane.

7.2 Gruntowanie podłoża

Pierwszym zabiegiem związanym z nakładaniem powłok epoksydowych jest gruntowanie podłoża.

Do gruntowania należy zastosować barwną żywicę epoksydową.

Żywica nakładana jest wałkami malarski do całkowitego nasycenia podłoża. Zużycie materiału zamyka się w ilości ok. 0,50 kg/m². Następna operacja powinna zostać wykonana w przedziale czasowym 12 – 24 godzin od zakończenia gruntowania. Jeśli warunek ten nie może być spełniony, całość świeżej warstwy gruntującej należy posypać prażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,1 – 0,3 mm w ilości ok. 2,0 kg/m². W celu wykonania warstwy buforowej stosowana jest ponownie barwna żywica epoksydowa. Żywica nakładana jest wałkami malarski do całkowitego nasycenia podłoża. Zużycie materiału zamyka się w ilości ok. 0,50 kg/m².

7.3 Szpachlowanie podłoża („uszczelnianie” porów)

W celu wyrównania podłoża po śrutowaniu i zamknięcia porów podłożu betonowym należy nakładać szpachlówkę specjalną metodą. Szpachlówka winna być niejako wcierana w podłoże przy pomocy stalowych pac (żywica zgarniana jest stalową pacą w taki sposób,

że krawędź narzędzia skrobie po powierzchni betonu). Metoda ta przy niskim zużyciu materiału umożliwia właściwe zamknięcie podłoża przed nakładaniem powłok wierzchnich. Do szpachlowania stosowana jest mieszanka składająca się z bezbarwnej żywicy epoksydowej w ilości ok. 0,5 kg/m² i piasku prażonego 0,1 – 0,3 mm w ilości 1,0 kg/m². Następną czynność powinna zostać wykonana w przedziale czasowym 12 – 24 godzin od zakończenia szpachlowania. Jeśli warunek ten nie może być spełniony, całość świeżej warstwy szpachlówki należy posypać prażonym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,1 – 0,3 mm w ilości ok. 2,0 kg/m².

7.4 Nakładanie warstwy wierzchniej.

Ostatnim etapem wykonywania posadzkowych powłok epoksydowych jest wykonanie warstwy wierzchniej samorozlewnej. Ponieważ operacja ta stanowi o ostatecznym efekcie wizualnym należy przystąpić do odpowiednio zaplanowanej wcześniej pracy. Bezpośrednio po rozlaniu żywicy wykonaną powłokę należy przewalutować rolkami kolczastymi. Aby było możliwe odpowietrzenie powłoki na całej powierzchni posadzki bez jej zanieczyszczania konieczne jest używanie podczas tej czynności specjalnych kolczastych butów które umożliwią stanie ponad powierzchnią żywicy. Do wykonania warstwy wierzchniej stosowana jest żywica epoksydowa w ilości ok. 1,5 kg/m².

Właściwości produktu:

- powłoka z żywicy epoksydowej o wysokiej odporności chemicznej
- dwukomponentowa, barwna powłoka z żywicy epoksydowej do zastosowania w przemyśle
- powłoka o podwyższonej odporności mechanicznej oraz chemicznej
- możliwość wykonania wersji gładkiej, antypoślizgowej oraz antyelektrostatycznej
- materiał do wykonania systemu łączącego cechy antypoślizgowości
- proporcje mieszania 5 : 1 cz. wagowe żywica : utwardzacz
- gęstość ok. 1,48 g/cm³
- lepkość ok. 5.000 mPa•s przy 20°C i 50% wzgl. wilgotności powietrza
- czas obróbki ok. 20 minuty przy 20°C i 50% wzgl. wilgotności powietrza
- możliwość chodzenia po ok. 12 godziny przy 20°C i 50% wzgl. wilgotności powietrza
- pełne obciążenie po 7 dni przy 20°C i 50% wzgl. wilgotności powietrza
- wytrzymałość na ściskanie ok. 80 N/mm² po 7 dniach

8. Wykonanie powłoki barwnej zmywalnej na ścianach i stropie

W przypadku zabezpieczenia naprawianej konstrukcji pionowych należy nanieść zmywalną powłokę ochronną barwną. Powłoka winna mieć kolor jasny, być zmywalna, powinna być wodoszczelna, ale paroprzepuszczalna. Celem stosowania powłoki jest dodatkowe doszczelnienie oraz możliwość łatwego utrzymania czystości.

Podstawowe wymagania techniczne jakie musi spełniać powłoka do zabezpieczenia:

- wysoka paroprzepuszczalność $S_{DH20} < 5$ m
- możliwość aplikacji przy wysokiej wilgotności podłoża i powietrza, brak uzależnienia aplikacji od temperatury punktu rosy
- wodoszczelność $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$
- przyczepność $> 1,5$ (1,0) MPa
- odporność na ścieranie < 3000 mg
- wysoki opór na dyfuzję CO₂ ≥ 50 m
- odporność na uderzenie min. klasa I (> 4 Nm)
- materiał certyfikowany wg PN EN 1504

Nakładanie powłoki

Gruntowanie

Po związaniu szpachlówki wyrównawczej (minimum 48 godzin) przestępujemy do gruntowania podłoża. Do gruntowania zalecane jest stosowanie niskolepkiej, wodnej dyspersji żywicy epoksydowej. Grunt nakładamy przy pomocy wałka welurowego jedną warstwą przy zużyciu środka gruntującego na poziomie 0,15 do 0,25 kg/m².

Powłoka zabezpieczająca

Po związaniu środka gruntującego 6 do 24 godziny można przystąpić do nakładania powłoki zabezpieczającej – chemoodpornej. Powłokę nakładamy za pomocą wałka, pędzla lub natrysku bezpowietrznego w dwóch warstwach. Drugą warstwę nakładamy po ok. 2 godzinach od ułożenia pierwszej, ale nie później niż po 6 godzinach. Suchość dotykowa po 2 do 4 godzinach. Pełne obciążenie po 12 godzinach. Przeciętne zużycie powłoki to 2 x ok 200 g/m².

Uwaga:

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych lub lepszych dla naprawy powierzchni betonowych zbiornika wody pitnej oraz ścian, stropu i posadzki w komorze zasuw, spełniających wymagania opisane w Wytycznych modernizacji Zbiornika P1, po uzyskaniu pisemnej akceptacji Zamawiającego.