

PRACOWNIA PROJEKTOWA LIDIA SIDZ

ul. Warszawska 33D, 05-082 Blizne Łaszczyńskiego

NIP 851-292-81-23 REGON 146985132

tel. 504-516-364 e-mail: lidiasidz@wp.pl

NAZWA OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ST-1	
REMONTU NIECKI BASENOWEJ W OBIEKCIE ZOS KONCERTOWA PRZY UL. KONCERTOWEJ 4 W WARSZAWIE	
NAZWA OBIEKTU:	ZOS KONCERTOWA - PŁYWALNIA
KATEGORIA OBIEKTU:	KATEGORIA XV
ADRES:	ul. Koncertowa 4 02-787 Warszawa
NAZWA OBIEKTU:	ZOS KONCERTOWA - PŁYWALNIA
INWESTOR:	Miasto Stołeczne Warszawa Plac Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa Ursynowskie Centrum Sporty i Rekreacji ul. Pileckiego 122, 02-781 Warszawa
KODY CPV:	45111300-1 - Roboty rozbiórkowe 45212212-5 - Roboty budowlane w zakresie basenów pływackich 45262000-1 - Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe 45262330-3 - Roboty w zakresie naprawy betonu 45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych 45431000-7 - Układanie płytek na podłogach i na ścianach
AUTOR OPRACOWANIA	
mgr inż. Leszek TISCHNER	
WARSZAWA, 30 maj 2022r.	

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem opracowania jest remont niecki basenowej i plaży pływalni ZOS Koncertowa przy ul. Koncertowej 4 w Warszawie.

1.2. Inwestor

Miasto Stołeczne Warszawa, pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa
- Ursynowskie Centrum Sporty i Rekreacji ul. Pileckiego 122, 02-781 Warszawa

1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z remontem uszkodzonych fragmentów konstrukcji niecki basenowej (korony) i plaży oraz wykonaniem nowych izolacji przeciwwodnych i okładzin wokół basenu pływalni ZOS Koncertowa przy ul. Koncertowej 4 w Warszawie.

a) Roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu

- Wykonawca zapewni wygradzenie terenu oraz jego zabezpieczenie na czas prowadzenia robót budowlanych,
- Zabezpieczenie przed zabrudzeniem nawierzchni, chodnikowych i elewacji budynku.
- Wykonawca zapewni uprzątnięcie terenu robót i wywóz gruzu po zakończeniu robót.

b) Roboty budowlane podstawowe

- Tymczasowy demontaż stalowych kanałów wentylacyjnych w przestrzeni podbasenia wraz z ponownym montażem po zakończeniu robót.
- Zabezpieczenie lub tymczasowy demontaż instalacji wodnych w podbaseniu utrudniających dostęp do frontu robót.
- Wycięcie i utylizacja pozostawionych w przestrzeni podbasenia przewodów zdemontowanej instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych w otulinie gipsowej.
- Tymczasowy demontaż poziomych przewodów odprowadzających wodę z rynien przelewowych w przestrzeni podbasenia wraz z ponownym montażem po zakończeniu robót
- Demontaż poziomych przewodów instalacji kanalizacyjnej odprowadzających wodę z wpustów posadzkowych i wykonanie nowej instalacji po zakończeniu robót.
- Reprofilacja żelbetowej belki obwodowej podpierającej plażę basenu, w tym zabezpieczenie zbrojenia, odtworzenie przekrojów, nasączenie betonu płynnym aktywnym migrującym inhibitorem korozji, montaż systemu ochrony katodowej stali zbrojeniowej, wzmocnienie konstrukcji przy użyciu taśm węglowych, wyrównanie powierzchni szpachlówkami i wykonanie malatur ochronnych.
- Reprofilacja korony basenu, w tym zabezpieczenie zbrojenia, odtworzenie przekrojów, nasączenie betonu płynnym aktywnym migrującym inhibitorem korozji, montaż systemu ochrony katodowej stali zbrojeniowej, wyrównanie powierzchni szpachlówkami i wykonanie malatur ochronnych.
- Reprofilacja uszkodzonych fragmentów stropu pod plażą, w tym zabezpieczenie zbrojenia, odtworzenie przekrojów, nasączenie betonu płynnym aktywnym migrującym inhibitorem korozji, montaż systemu ochrony katodowej stali zbrojeniowej, wyrównanie powierzchni szpachlówkami i wykonanie malatur ochronnych.
- Wymiana wpustów odwadniających plażę basenu oraz podłączenie wpustów do nowej instalacji kanalizacyjnej.
- Przełożenie słupków startowych i pochwyków.
- Wyprofilowanie dylatacji konstrukcyjnej na styku niecki i plaży basenu.
- Wymiana izolacji i okładzin na plaży basenu i na murkach.
- Wymiana izolacji i okładzin w rynnach przelewowych i w brodzikach.
- Wymiana krutek zakrywających rynny przelewowe.
- Montaż cokolika wzdłuż ławek przyściennych.
- Uszczelnienie przejść instalacyjnych przechodzących przez posadzkę plaży.

1.4. Wyszczególnienie prac tymczasowych i towarzyszących

- etapowanie i kontrola spuszczenia wody z basenu,
- wietrzenie pomieszczeń oraz obsługa i kontrola instalacji budynkowych w trakcie spuszczenia i napełniania wody do basenu oraz obsuszania konstrukcji,
- zabezpieczenie trenu budowy,
- w razie konieczności zapewnienie dozoru na placu budowy i froncie robót,
- wykonywanie tymczasowych zabezpieczeń niedemontowanych instalacji i infrastruktury pływalni znajdującej się na froncie robót (np. zabudowy i przeszklenia, okna, drzwi, niedemontowana glazura ścienna, posadzki piwniczne wraz z kanałami odwadniającymi).
- zabezpieczenie i ochrona instalacji i przyłączy znajdujących się w strefie wykonywanych robót budowlanych (np. instalacje, grzejniki, wloty i spusty wody niecki basenowej).
- rozstawienie rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń,
- odciążenie i wyparcie reprofelowanych elementów konstrukcyjnych,
- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego oraz terenu wokół obiektu,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- transportowanie i rozładunek materiałów, sprzętu i maszyn,
- zniesienie lub wyniesienie poza obręb robót materiałów, sprzętu oraz gruzu uzyskanego z rozbiieranych elementów oraz ich utylizacja,
- segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów nowych lub rozebranych, na terenie budowy lub w składowisku przyobiekowym,
- obsługiwanie sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- przygotowanie zapraw, klejów oraz mieszanek betonowych,
- obmiary wykonywane na budowie przed zamówieniem elementów prefabrykowanych,
- obmiar elementów przy ich wykonaniu i montażu na placu budowy,
- prace pomiarowe, pomocnicze i geodezyjne,
- badania użytych materiałów budowlanych,
- usuwanie wad i usterek oraz naprawianie uszkodzeń powstałych w trakcie wykonywanych robót, a zawinionych przez wykonawców,
- oczyszczenie naprawionych, uzupełnionych lub wymienionych elementów,
- wykonanie niezbędnych zabezpieczeń bhp na stanowiskach roboczych oraz wywieszenie znaków informacyjno - ostrzegawczych wokół strefy zagrożenia,
- zabezpieczenie przed zabrudzeniem i zniszczeniem nieremontowanej przestrzeni obiektu budowlanego,
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych elementów oraz dróg i chodników,
- wywóz na składowisko i utylizacja gruzu i elementów rozbiórkowych,
- wykonanie przyłączy i rozliczenie mediów na potrzeby obsługi maszyn i elektronarzędzi,
- wszystkie prace dodatkowe niezbędne do wykonania robót podstawowych,
- prowadzenie dokumentacji budowy i sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

Koszt robót tymczasowych i towarzyszących nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę jednostkową robót podstawowych.

Koszt opróżnienia i napełnienia basenu wodą oraz użycie instalacji ogrzewczej i wentylacyjnej do podsuszenia elementów konstrukcyjnych leży po stronie Zamawiającego.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Jeżeli z zakresu prac ujętym w projekcie, OPZ i STWIOR wynika konieczność wykonania dodatkowych prac powiązanych technologicznie, użycia dodatkowych materiałów lub etapów technologicznych niesprecyzowanych w dokumentacji projektowej, to należy je wykonać zgodnie z przyjętą technologią wykonania robót, sztuką budowlaną i instrukcjami technicznymi użytymi materiałów budowlanych.

1.5. Informacje o terenie budowy

Roboty budowlane będą prowadzone w podbaseniu oraz na plaży basenu w krytej przestrzeni pływalni ZOS Koncertowa przy ul. Koncertowej 4 w Warszawie. Zaplecze budowy będzie zlokalizowane w pomieszczeniach krytego basenu. Na potrzeby zaplecza socjalnego i miejsca składowania drobnogabarytowych materiałów budowlanych i sprzętu Zamawiający udostępni pomieszczenia w kondygnacji piwnicznej i węzeł sanitarny pływalni.

Dostęp do remontowanej plaży basenu bezpośrednio z poziomu terenu, a do podbasenia schodami technicznymi.

Realizacja prac na suficie kondygnacji piwnicznej w podbaseniu wymaga ustawienia rusztowań lub zastosowania drabin. Do uzyskania dostępu do frontu robót i przygotowania stanowiska roboczego niezbędny jest demontaż lub zabezpieczenie instalacji wodno-kanalizacyjnych oraz tymczasowy demontaż przewodu wentylacyjnego.

Transport materiałów na poziom plaży basenu możliwy przy użyciu ręcznych wózków widłowych. Składowanie ciężkich materiałów budowlanych (np. palet z płytkami ceramicznymi) na plaży basenu jest zabronione ze względu na możliwość uszkodzenia posadzek pływających i instalacji ogrzewania podłogowego).

Transport materiałów na poziom piwnicy (podbasenia) ręczny przy użyciu schodołazów. Wymiary drzwi wejściowych ograniczają gabaryty dostaw materiałów. Należy przewidzieć częściowo ręczny rozładunek i transport materiałów budowlanych.

a) przekazanie terenu budowy

- Inwestor udostępni fragment terenu zewnętrznego dla składowania materiałów budowlanych oraz pomieszczenie w kondygnacji piwnicznej i węzeł sanitarny na zaplecze socjalne i miejsce składowania materiałów drobnogabarytowych i sprzętu.
- Za teren budowy od chwili jego przekazania odpowiada Wykonawca, który zapewni wszelkie niezbędne środki do jego zabezpieczenia (dozór, wygrodzenie, monitoring).

b) organizacja robót budowlanych

Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestoju, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie z obowiązującymi normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Należy utrzymywać w czystości dojazd do placu budowy i niezwłocznie sprzątać materiały rozsypane lub naniesione przez pojazdy dostawcze.

c) zabezpieczenie interesów osób trzecich

Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy uzgodnić z Inwestorem harmonogram robót oraz sposób zabezpieczenia miejsca wykonywania prac i dojść do budynku.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji, urządzeń i infrastruktury w strefie prowadzenia robót budowlanych oraz w strefie dojazdu i rozładunku materiałów budowlanych.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia.

d) warunki zabezpieczenia placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapy, sygnały, dozorców, monitoring i wszelkie środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę umowną.

e) zabezpieczenie chodników i jezdni

Istniejące nawierzchnie, po których będą się poruszać środki transportu, jeśli będzie zachodzić niebezpieczeństwo ich uszkodzenia, należy na czas budowy zabezpieczyć (np. za pomocą płyt

betonowych lub bali drewnianych). Pojazdy lub ładunki mogące powodować nadmierne obciążenie osiowe nie mogą poruszać się poza jezdnią drogi publicznej (zakaz wjazdu na chodniki piesze). Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich spowodowanych uszkodzeń istniejącej drogi, infrastruktury zlokalizowanej w jej poboczach oraz zaparkowane wzdłuż drogi samochody. Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

f) zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Zaplecze dla potrzeb wykonawcy stanowić będzie stanowią fragment terenu zewnętrznego dla składowania materiałów budowlanych oraz pomieszczenie w kondygnacji piwnicznej i węzeł sanitarny na zaplecze socjalne i miejsce składowania materiałów drobnogabarytowych i sprzętu. Za zgodą Inwestora dopuszczalne jest skorzystanie z mediów w przedmiotowym budynku wraz z późniejszym rozliczeniem kosztów. Wykonawca we własnym zakresie jest odpowiedzialny za dozór przekazanego mu do dyspozycji terenu, a po zakończeniu prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania terenu oraz naprawy powstałych uszkodzeń.

g) ochrona środowiska

Przewidziane prace nie stwarzają bezpośredniego zagrożenia dla środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót budowlanych wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania i wykonywania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu robót oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

h) warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Pracownicy wykonujący roboty demontażowe powinni być zapoznani z programem robót, sposobami demontażu, a także powinni być poinstruowani o bezpiecznym sposobie ich wykonania. Pracownikom należy wydać odzież i obuwie robocze, a także środki ochrony indywidualnej, stosownie do rodzaju wykonywanej pracy. Pracownicy powinni być poinstruowani o obowiązku stosowania w czasie pracy przydzielonych środków ochrony osobistej. Środki ochrony osobistej powinny mieć wymagany certyfikat na znak bezpieczeństwa i powinny być oznaczone tym znakiem. Do środków ochrony osobistej należą: hełmy ochronne, rękawice ochronne, a w przypadkach koniecznych także okulary ochronne, szelki i linki asekuracyjne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na terenie prowadzenia robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

i) zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załącznik do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności: dokumentacja projektowa, przedmiar, specyfikacja TWiOR.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacjach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Ostateczne wymiary zweryfikować na budowie.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową

i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.6. Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień (grupy, klasy, kategorie robót w zależności od ich zakresu)

Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót dotyczą stosowania Wspólnego Słownika Zamówień przez zamawiających w Unii Europejskiej. Wspólny Słownik Zamówień jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Wspólny Słownik Zamówień składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały 9-cyfrowe kody. Pierwsze dwie cyfry określają działy, pierwsze trzy cyfry określają grupy, pierwsze cztery cyfry określają klasy, pierwsze pięć cyfr określa kategorie. Ostatnia dziesiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

Kody CPV przedmiotu zamówienia

45111300-1 - Roboty rozbiórkowe
45212212-5 - Roboty budowlane w zakresie basenów pływackich
45262000-1 - Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
45262330-3 - Roboty w zakresie naprawy betonu
45400000-1 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45431000-7 - Układanie płytek na podłogach i na ścianach

1.7. Określenia podstawowe

STWiORB - specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych - opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót,

SSTWiORB - szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych - opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót,

Dokumentacja projektowa stanowiąca opis przedmiotu zamówienia na roboty budowlane - dokumentacja składająca się z przedmiaru robót, STWiORB, oraz projektu budowlanego dla robót, dla których jest wymagane uzyskanie decyzji o pozwoleniu na budowę,

Obiekt budowlany - należy przez to rozumieć: budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.

Budynek - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Roboty budowlane - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Remont - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiącego bieżącej konserwacji.

Urządzenia budowlane - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem

budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne.

Teren budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Krajowa ocena techniczna - należy przez to rozumieć udokumentowaną, pozytywną ocenę właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem mają wpływ na spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w **art. 5** wymogi wobec obiektu budowlanego i urządzeń budowlanych ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

Wyrób budowlany - należy przez to rozumieć wyrób budowlany, o którym mowa w **art. 2** pkt 1 rozporządzenia Nr 305/2011

Książka obmiarów - należy przez to rozumieć - akceptowaną przez Inspektora Nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

Materiały - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Odpowiednia zgodność - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone - z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Polecenie Inspektora Nadzoru - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z wykonywaniem robót budowlanych.

Przedmiar robót - należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.

Ustalenia techniczne - należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, krajowych ocenach technicznych i specyfikacjach technicznych.

Punkt rosy – temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej - działanie, które powoduje zatrzymanie rozpoczęcia korozji na stali zbrojeniowej

Ochrona katodowa -metoda elektrochemiczna ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, która polega na stworzeniu takiego układu, w którym chroniony metal będzie katodą

Powłoka aktywna - powłoka, która zawiera elektrochemicznie aktywne pigmenty, mogące działać jako inhibitory lub mogące zapewnić lokalną ochronę katodową (dotyczy zabezpieczenia zbrojenia przed korozją).

Powłoka odcinająca - powłoka izolująca zbrojenie od wody porowej zawartej w otaczającej matrycy cementowej (dotyczy zabezpieczenia zbrojenia przed korozją).

Inhibitor Korozji- płynną cieczą zawierającą mieszaninę inhibitorów korozji. Z uwagi na mieszany typ inhibitorów, oddziałują one na przebieg zarówno reakcji katodowej, jak i anodowej na powierzchni stali zbrojeniowej. Inhibitory adsorbują się na powierzchni metalu tworząc warstewkę izolującą całą powierzchnię metalu od czynników agresywnych.

Protektor cynkowy - anoda posiadająca potencjał niższy od pręta zbrojeniowego czyli katody

Protektor cynkowy bezpośrednio montowany do zbrojenia - specjalnie skonstruowany rdzeń cynkowy otoczony wysoko-alkaliczną zaprawą mineralną, służący do bezpośredniego montażu do prętów zbrojeniowych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH (przechowywanie, transport, składowanie, kontrola jakości)

Wyrób budowlany powinien być oznakowany i wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881).

Wszystkie materiały powinny być wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z właściwymi przepisami, a więc posiadać: oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm lub z europejską oceną techniczną, albo oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nieobjęte normą zharmonizowaną i dla których nie została wydana europejska ocena techniczna, a dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub krajową oceną techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, a ich właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej (wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania), albo dopuszczenie do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie dostępną w każdej chwili do kontroli pełną dokumentację dotyczącą znajdujących się na budowie materiałów przeznaczonych do wbudowania.

Wyrób budowlany	Wymagane parametry równoważności
Okładzina posadzkowa	Rozmiar płytek: 12x24,5 cm lub 9,8x19,8cm. Klasa antypoślizgowości okładzin na plaży basenu: minimum B, zalecana C. Klasa antypoślizgowości okładzin poziomych powierzchni murków i dna brodzików: C. Grubość płytki: 6-8mm. Grubość spoiny: 5-6mm. Kolor: Dostosowany do istniejących okładzin. Zastosować kontrast kolorystyczny na krawędziach zmiany poziomu posadzki (brodziki i murki).
Okładzina ścienna	Uzupełniana okładzina ścienna dostosowana wymiarowo, kolorystycznie i fakturowo do istniejących okładzin.
Warstwa kontaktowa do betonów i jastrychów	Systemowa dyspersja na bazie żywic syntetycznych do wytworzenia warstwy kontaktowej na podłożach mineralnych pod wylewki samopoziomujące, szpachle i tynki oraz do ulepszania zapraw budowlanych.
Warstwa wyrównawcza	Cementowa, szybkowiążąca, wzmocniona włóknami, stabilna, zaprawa tynkarska i masa szpachlowa do wyrównywania, modelowania i napraw powierzchni ścian i podłóg. Wytrzymałość na ściskanie: $\geq 20,0$ N/mm ² Gęstość nasypowa: 1,75 kg/dm ³ Przyczepność: $\geq 1,5$ N/mm ² (typ rozerwania B)
Taśma uszczelniająca	Folia polipropylenowa, odporna na zrywanie, ze specjalną, dwustronną powłoką flizelinową z polipropylenu.
Hydroizolacja mineralna	Dwuskładnikowa, wzmocniona włóknami, cementowa zaprawa uszczelniająca do wytwarzania elastycznych powłok, nie przepuszczających wody i mostkujących pęknięcia. Klasa obciążenia wodą: W3-I Zdolność mostkowania pęknięć: $\geq 0,75$ mm
Klej do płytek	Wzbogacona dodatkiem włókien i tworzyw sztucznych, wysokoelastyczna zaprawa klejowa w klasie odkształcalności S1, do przyklejania płytek i płyt ceramicznych. Spełnienie wymagania C2 TE S1 <input type="checkbox"/> C2: zwiększona przyczepność ≥ 1 N / mm ² <input type="checkbox"/> T: wysoka stabilność dzięki wzmocnieniu włóknami <input type="checkbox"/> E: wydłużony czas otwartego schnięcia ≥ 30 minut <input type="checkbox"/> Klasa S1: odkształcana- ugięcie $\geq 2,5$ mm
Zaprawa fugowa	Dwuskładnikowa, wysokowytrzymała, epoksydowa zaprawa fugowa, odporna na obciążenia chemiczne i mechaniczne, przeznaczona do spoinowania płytek i płyt ceramicznych spełniająca wymagania RG dla zapraw do spoinowania na bazie żywic reaktywnych zgodnie z normą PN-EN 13888 oraz R2 dla klejów reaktywnych zgodnie z normą PN-EN 12004.

Płyta cementowa	Niepalna płyta budowlana, wykonana z cementu portlandzkiego związanego z kruszywem, obustronnie zbrojona powierzchniowo powleczoną siatką z włókna szklanego. Ciężar ok. 16 (kg/m ²) Gęstość objętościowa w stanie suchym ok. 1150 (kg/m ³) Wytrzymałość na zginanie ≥ 7 (MPa) Klasa reakcji na ogień A1
Powłoka antykorozyjna na stal zbrojeniową w systemie napraw betonu	Systemowy element zestawu zapraw, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 1504. Jednoskładnikowa zaprawa na bazie cementu, modyfikowana polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki przeznaczona do zabezpieczania antykorozyjnego zbrojenia i wykonywania warstw szepnych. Wytrzymałość na ściskanie ~ 50 MPa po 28 dniach (PN-EN 12190) Wytrzymałość na odrywanie $\sim 2,0$ MPa po 28 dniach (PN-EN 1542) Współczynnik dyfuzji pary wodnej $\sim 300 \mu\text{H}_2\text{O}$ Test korozyjny Spełnia (PN-EN 15183)
Warstwa szepna w systemie napraw betonu	
Zaprawa naprawcza w systemie napraw betonu	Systemowy element zestawu zapraw, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 1504. Jednoskładnikowa, wzmacniana włóknami, modyfikowana polimerem, niskoskurczowa zaprawa naprawcza klasy R4 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504-3 zawierającą inhibitory korozji. Maksymalna wielkość ziarna Dmax: 2 mm Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12190: 1 dzień ~ 15 MPa / 7 dni ~ 40 MPa / 28 dni ~ 48 MPa Wytrzymałość na odrywanie $\geq 2,0$ MPa (PN-EN 1542) Skurcz $\sim 500 \mu\text{m/m}$ w 20°C / 65% w.w. po 28 dniach (PN-EN 12617-4) Wnikanie jonów chlorkowych $< 1\ 000$ kulombów - bardzo niskie (ASTM C1202)
Cienkowarstwowa zaprawa wyrównawcza w systemie napraw betonu	Systemowy element zestawu zapraw, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 1504 Jednoskładnikowa, modyfikowana polimerem, zaprawa wyrównawcza i wykończeniowa klasy R3 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504-3. Maksymalna wielkość ziarna Dmax: 0,5 mm Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12190: 1 dzień ≥ 8 MPa / 7 dni ≥ 25 MPa / 28 dni ≥ 44 MPa Wytrzymałość na odrywanie $\geq 1,5$ MPa (PN-EN 1542)
Materiał gruntujący podłoża z betonu	Powłoka stosowana w systemie kontroli zawilgocenia. Jednoskładnikowa dyspersja wodna do ochrony powierzchni betonu poprawiająca przyczepność do podłoża wodorozcieńczalnych powłok ochronnych. Powłoka przepuszczalna dla pary wodnej.
Powłoka pośrednia do betonu	Powłoka stosowana w systemie kontroli zawilgocenia. Akrylowa powłoka pośrednia na bazie wody do ochrony betonu przekrywająca rysy podłoża. Wydłużenie przy zerwaniu w temperaturze pokojowej $\sim 63\%$ Wytrzymałość na odrywanie 1,0 MPa (PN-EN 1542) Przenoszenie zarysowań podłoża Klasa A3 (PN-EN 1062-7) Współczynnik dyfuzji H ₂ O $\mu\text{H}_2\text{O} = 1,1 \times 10^3$ (PN-EN ISO 7783-2)
Powłoka ochronna na beton	Powłoka stosowana w systemie kontroli zawilgocenia. Jednoskładnikowy materiał powłokowy na bazie żywicy akrylowej. Wytrzymałość na odrywanie 2,8 MPa (PN-EN 1542) Przenoszenie zarysowań podłoża Klasa A3 (PN-EN 1062-7) Współczynnik dyfuzji H ₂ O $\mu\text{H}_2\text{O} = 1,5 \times 10^3$ (PN-EN ISO 7783-2)
Migrujący inhibitor korozji	Barwa: Bezbarwna Wartość PH: Od 5,0 do 8,0 wg PN-C-0463:1989 Chlor całkowity: $\leq 0,1\%$ wg PN-EN ISO 1158 Chlor ki rozpuszczalne w wodzie: $\leq 0,1\%$ (mm) wg PN-EN 480-10 Zawartość alkaliów (równoważnik Na ₂ Oeq) $\leq 1,0\%$ (mm) wg PN-EN 480-12 Inhibitor korozji musi się charakteryzować: - Brakiem toksyczności w tym brakiem nadanej kategorii zagrożenia, - Brakiem zagrożenia dla środowiska wodnego w tym brakiem nadanej kategorii zagrożenia, wymienionych w rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008.

Protektor cynkowych bezpośrednio montowanych do prętów zbrojeniowych	Protektor z rdzeniem cynkowym otoczony wysokoalkaliczną zaprawą mineralną. Wygląd: szara kostka z wyprowadzonymi przewodami metalicznymi. Wymiary zewnętrzne protektora: 30x40x70mm Masa rdzenia cynkowego: 68-80g Zawartość cynku w stopie rdzenia $\geq 99,995\%$ Zn wg ICP-MS2 lub inna Wytrzymałość na ściskanie zaprawy otuliny po 28 dniach ≥ 60 MPa PN-EN 1015-11 Dynamiczny moduł sprężystości otuliny po 28 dniach 24-30 GPa wg PN-EN 13412
Taśma węglowa	Taśmy kompozytowe wykonane z włókien węglowych zatopionych w matrycy z żywicy epoksydowej dedykowane do wzmocnień konstrukcji stalowych, żelbetowych i drewnianych. - Moduł sprężystości: min 160GPa - Wytrzymałość na rozciąganie: >2800 N/mm ² - Szerokość taśmy – 50 mm - Grubość taśmy – 1,4 mm - Przekrój – 70 mm ² - Siła rozciągająca przy odkształceniu 0,6%. Naprężenie rozciągające 1050MPa: 73,5kN - Siła rozciągająca przy odkształceniu 0,8%. Naprężenie rozciągające 1400MPa: 98 kN
Klej do taśm węglowych	Bezrozpuszczalnikowy tiksotropowy, klej na bazie żywicy epoksydowej do klejenia taśm z włókien węglowych. - Moduł sprężystości: min 7100N/mm ² - Wytrzymałość na ściskanie: min 70N/mm ² - Wytrzymałość na ścinanie: min 26N/mm ² - Gęstość 1.7–1.8 g/cm ³ (23 °C)
Wpusty posadzkowe	Systemowe wpusty posadzkowe ze stali nierdzewnej posiadające kratkę odwadniająca i systemowy kołnierz uszczelniający.
Instalacja kanalizacyjna	Rur PVC Ø50 - Ø110mm o połączeniu kielichowym z uszczelką.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Należy przewidzieć ręczny rozładunek i transport materiałów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które są sprawne i nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Liczba i rodzaje środków transportu muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Należy przewidzieć ręczny rozładunek i transport materiałów budowlanych.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Materiały budowlane należy przechowywać w fabrycznych opakowaniach zabezpieczając przed zawilgoceniem.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH (sposób wykończenia, tolerancje wymiarowe, szczegóły technologiczne)

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, harmonogramem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną, przedmiarem robót i projektem technicznym w oparciu o obowiązujące przepisy i normy wykonania i odbioru robót:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2021 poz. 2351)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021 poz. 1213)

Z normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi prowadzonych robót.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych- Arkady.

Instrukcjami montażu.

Instrukcjami producentów materiałów i urządzeń.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także trwałości eksploatacyjnej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną (jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru) poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzja Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Poza warunkami określonymi w założeniach roboty powinny być wykonane zgodnie z warunkami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z instrukcjami montażu materiałów opracowanymi przez producentów i zgodnie z nimi przeprowadzić roboty budowlane.

5.1. Roboty rozbiórkowe

Przed przystąpieniem do demontażu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, materiały i elementy znajdujące się w miejscach wykonywanych robót.

Roboty rozbiórkowe oraz demontaż elementów należy prowadzić ręcznie lub przy użyciu lekkich urządzeń. Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniu elementy i materiały pozostające oraz nadające się do ponownego montażu. Należy stosować ręczne szlifierki z tarczami garnkowymi w celu sfrezowania betonu wraz z resztkami starych izolacji.

Nie przewiduje się ponownego użycia materiałów uzyskanych z rozbiórek, poza instalacjami przewidzianymi do tymczasowego demontażu na czas robót.

Materiały bitumiczne pochodzące z rozbiórek winne zostać przekazane do utylizacji.

Zasady wykonywania robót

Przed przystąpieniem do tych robót należy przeprowadzić dokładne rozeznanie budynku i otaczającego terenu. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzenie potrzebnych narzędzi i sprzętu oraz wykonanie odpowiednich urządzeń do usuwania z budynku materiałów z rozbiórki. Pracownicy zatrudnieni przy robotach rozbiórkowych powinni być dokładnie zaznajomieni z zakresem prac.

Przy pracach rozbiórkowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. W celu zapewnienia bezpieczeństwa robót rozbiórkowych wszystkie przejścia, pomosty i inne niebezpieczne miejsca powinno się zabezpieczyć odpowiednio umocowanymi barierami, a pomosty zaopatrzyć w listwy obrzeżne. Pracowników zatrudnionych przy

robotach rozbiórkowych powinno się zaopatrzyć w odzież roboczą, hełmy, okulary i rękawice, a wszystkie narzędzia używane przy rozbiórce stale utrzymywać w dobrym stanie. Gruz nie może być gromadzony na rusztowaniach, schodach, galeriach, itp. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót rozbiórkowych powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi alternatywne. Zależnie od warunków rozbiórkę prowadzić ręcznie.

Zabezpieczenie stolarki i zabudowy przeszklonej

Przed przystąpieniem do prac remontowych należy zabezpieczyć wszystkie narażone okna, , zabudowy, drzwi, podłogi i posadzki niezakwalifikowane do rozbiórki poprzez oklejenie ich folią budowlaną, zabezpieczenie płytami OSB lub deskami.

5.2. Reprofilacja betonu

Reprofilacja polega na odtworzeniu oryginalnego geometrycznego kształtu elementu konstrukcyjnego. Określenie technologii prac naprawczych należy dostosować do konkretnego obiektu. Wg PN-EN 1504-10:2005 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych.

- metoda 3.1 - ręczne nakładanie zaprawy naprawczej,
- metoda 3.2 - nadłożenie warstwy betonu,
- metoda 3.3 - natryskiwanie betonu lub zaprawy,
- metoda 4.4 - nałożenie warstwy zaprawy lub betonu - metoda ta polega na nałożeniu dodatkowej warstwy zaprawy lub betonu na element konstrukcji betonowej lub żelbetowej,
- metoda 7.1 - zwiększenie grubości otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu cementowego lub nałożenie powłoki na powierzchnię. Metoda ta polega na zwiększeniu grubości otuliny lub zastosowaniu powłoki w celu zapobieżenia wnikaniu czynników depasujących,
- **metoda 7.2 - wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu. Metoda ta polega na zastąpieniu betonu skarbonatyzowanego betonem lub zaprawą nieskażoną.**

Zawsze należy stosować kompletne rozwiązanie systemowe, niedopuszczalne jest mieszanie systemów.

Podstawowe wymagania stawiane systemom i pracom naprawczym to:

- przywrócenie ciągłości i zdolności przenoszenia obciążeń - dla napraw konstrukcyjnych,
- przywrócenie właściwego kształtu i wyglądu - dla napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych,
- parametry pozwalające na przeniesienie obciążeń statycznych, dynamicznych i udarnościowych,
- niski skurcz (lub nawet lekkie pęcznienie),
- odporność na oddziaływania atmosferyczne,
- odporność na oddziaływania chemiczne,
- trwałość,
- kompatybilność fizykomechaniczna,
- kompatybilność chemiczna,
- kompatybilność elektrochemiczna,
- kompatybilność ze względu na szczelność.

Naprawiona powierzchnia powinna być gładka i równa (nie dotyczy sytuacji gdy ze specyfiki zastosowanego materiału - np. betonu natryskowego wynika, że uzyskanie gładkiej powierzchni jest niecelowe), niedopuszczalne są spękania i rysy. Geometria naprawianego elementu lub konstrukcji powinna być zgodna z projektem a odchyłki wymiarowe, równość powierzchni itp. powinny mieścić się w zakładanej tolerancji. Wartości te będą różne w zależności od rodzaju naprawianego elementu i dalszej obróbki (warstw ochronnych, wykończeniowych, zabezpieczeń powierzchniowych itp.), dlatego powinny być podane w dokumentacji projektowej. Przykładowo:

a) wg ablicy 10. Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych oraz powierzchni konstrukcji żelbetowych wg wytycznych: „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne zeszyt 5: Konstrukcje betonowe i żelbetowe” [ITB, 2013] wynoszą:

Wymiarów przekroju poprzecznego belek, płyt i słupów, gdy wymiar ten wynosi:

- < 15 cm ± 5mm
- ≤ 40 cm ± 8mm
- > 250 cm ± 20mm

b) Dla konstrukcji głowicy basenu (beton) dopuszczalne odchyłki od linii poziomej wg Schwimmbadbau. Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau, ZDB, VI.2008 wynoszą:

- dla niecek 25 metrowych - maksimum 10 mm,
- dla większych - maksimum 15 mm.

c) Wg wytycznych „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B: Roboty wykończeniowe Zeszyt 3: Posadzki mineralne i żywiczne [ITB, 2013] odchylenie mierzone 2-metrową łąką kontrolną nie powinno być większe niż ± 5 mm w przypadku posadzek betonowych i ± 3 mm w przypadku posadzek wykonywanych z zaprawy cementowej.

d) Tablica 11. Wg wymagań normy DIN 18202:2013-04 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke tolerancje wynoszą:

- dla warstw użytkowych posadzek takie jak jastrychy, podłoża pod okładziny ceramiczne, itp. dopuszczalna odchyłka w mm przy rozstawie punktów pomiarowych w m: do 0,1mm/2m, do 1mm/4m, do 4mm/10m, do 10mm/12m, do 15mm/15m.

5.2.1.Podłoże

Dla napraw konstrukcyjnych, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504-3:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne” , podłożem pod systemy naprawcze jest: - beton zgodny z PN-EN 206+A1:2016-12 (wersja angielska) Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” , o parametrach wytrzymałościowych pozwalających na uzyskanie przyczepności wyrobu naprawczego ≥ 2 MPa, gdy stosowane są wyroby klasyfikowane jako R4 lub przyczepności $\geq 1,5$ MPa, gdy stosowane są wyroby klasyfikowane jako R3.

Dla napraw niekonstrukcyjnych, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504-3:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne” , podłożem pod systemy naprawcze jest: - beton zgodny z PN-EN 206+A1:2016-12 (wersja angielska) Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” , o parametrach wytrzymałościowych pozwalających na uzyskanie przyczepności wyrobu naprawczego $\geq 0,8$ MPa, gdy stosowane są wyroby klasyfikowane jako R2 lub R1. Osiągnięcie wartości 0,8 MPa nie jest wymagane, jeżeli nastąpi zniszczenie kohezyjne w materiale naprawczym. W takim przypadku wymagana jest minimalna wytrzymałość na rozciąganie 0,5 MPa.

Powyższe parametry należy zawsze skonfrontować z wymaganiami producenta systemu. W zależności od dodatkowych wymagań parametry te mogą ulec podwyższeniu, również w szczególnych przypadkach producent systemu lub projektant może dopuścić stosowanie systemów naprawczych na podłożu o niższych parametrach wytrzymałościowych. W szczegółowej Specyfikacji Technicznej należy w tym miejscu określić te dodatkowe wymagania oraz wielkość parametrów.

W celu przygotowania podłoża betonowego mogą być stosowane następujące metody mechaniczne:

- oczyszczanie: przez młotkowanie, ścieranie, frezowanie, śrutowanie, szlifowanie, oczyszczanie strumieniowo-ścierne, oczyszczanie płomieniowe (wypalanie), oczyszczanie strumieniem wody o niskim ciśnieniu - do około 18 MPa, a gdy należy ograniczyć ilość wody - do 60 MPa, czyszczenie mechaniczne, zmywanie, szorowanie,
- usuwanie zmurzałego betonu: przez młotkowanie, oczyszczanie strumieniem wody o wysokim ciśnieniu - do około 60 MPa, i o bardzo wysokim ciśnieniu - do 110 MPa (oczyszczanie strumieniowo-ścierne).
- uszorstnianie: mechaniczne - przez ścieranie lub szlifowanie, przez oczyszczanie strumieniem wody o wysokim ciśnieniu - do około 60 MPa, i o bardzo wysokim ciśnieniu - do 110 MPa.

Celem oczyszczania jest usunięcie pyłu, luźnych fragmentów i zanieczyszczeń, tak aby poprawić połączenie oczyszczonej powierzchni podłoża i posadzki żywicznej. Skutecznymi metodami są oczyszczanie strumieniem wody, działanie czystym sprężonym powietrzem lub oczyszczanie próżniowe. W przypadku stosowania sprężonego powietrza należy zwrócić uwagę, aby powietrze było czyste i nie zanieczyszczało powierzchni olejem.

Gdy zanieczyszczenia znajdują się na powierzchni lub wniknęły pod powierzchnię, konieczne może być ich usunięcie metodami wymagającymi na przykład użycia rozpuszczalników lub pary wodnej.

Oczyszczanie powierzchni betonowej bez usuwania betonu wykonuje się zazwyczaj strumieniem wody pod ciśnieniem do 18 MPa.

Oczyszczanie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem stosuje się do oczyszczania lub powierzchniowego usuwania betonu na głębokość do 2 mm. Inne przykłady usuwanych materiałów to membrany, pozostałości asfaltu, kolorowe oznaczenia i mleczko cementowe.

Uszorstnianie stosuje się w celu usunięcia betonu do głębokości 15 mm; powoduje ono ukształtowanie się tekstury powierzchni dobrze łączącej się z nową warstwą betonu lub zaprawy - wylewaną, nakładaną lub natryskiwaną na oryginalny beton.

Stosowanie wody pod wysokim ciśnieniem jest szybkim i skutecznym sposobem usuwania betonu, ograniczającym do minimum straty betonu nieuszkodzonego. Nie występują mikrospeknięcia, a beton uszkodzony jest usuwany selektywnie, pozostawiając pozostały beton nienaruszony. Oceny zakresu czyszczenia dokonuje się, dochodząc do średniej głębokości usuwania. Procedurę tę można zastosować, jeśli używa się sprzętu o znanych parametrach użytkowych. Wymagania, które należy spełnić, to: rozróżnienie między betonem uszkodzonym a pozostałym, usunięcie betonu uszkodzonego bez pozostawiania jego fragmentów, niewielka ilość bruzd pod zbrojeniem i uniknięcie tworzenia zagłębień. Możliwe jest usunięcie betonu do wstępnie założonej głębokości, jednakże w przypadku lokalnie osłabionego betonu głębokość ta ulegnie zwiększeniu.

W stosowanych zazwyczaj urządzeniach do usuwania betonu strumieniem wody pod ciśnieniem wykorzystuje się ciśnienie 60-110 MPa. W przypadku selektywnego usuwania betonu tą metodą konieczne jest uprzednie określenie w specyfikacji odpowiedniego sprzętu. Szorstkość powierzchni może się znacząco różnić w zależności od odległości między dyszą a podłożem, ciśnienia wody, strumienia wody, szybkości podawania wody, stosowanego sprzętu oraz jakości betonu.

Ciśnienie wody mierzone zazwyczaj na pompie, może być kategoryzowane następująco:

- niskie ciśnienie do 18 MPa - stosowane do oczyszczania podłoża betonowego. Ciśnienie > 8 MPa pozwala także na usunięcie zmurszałych i niestabilnych fragmentów podłoża,
- wysokie ciśnienie od 18 MPa do 60 MPa - stosowane do usuwania skorodowanych i niestabilnych warstw betonu o większej grubości.
- bardzo wysokie ciśnienie powyżej 60 MPa - stosowane do usuwania betonu, jeśli konieczne jest ograniczenie ilości używanej wody.

Frezowanie pozwala na usunięcie wierzchniej warstwy podłoża o zbyt niskich parametrach wytrzymałościowych lub zanieczyszczonej trudno usuwalnymi substancjami. Śrutowanie pozwala na bezpyłowe usunięcie stwardniałego zaczynu cementowego.

Zalecaną metodą usunięcia zanieczyszczeń materiałami bitumicznymi, farbami oraz smołami są metody strumieniowo-ścierne (piaskowanie), frezowanie lub groszkowanie. Zanieczyszczenia chemiczne można usuwać przez oczyszczanie płomieniowe. Najskuteczniejszą metodą usunięcia zanieczyszczeń olejowych jest usunięcie skażonego podłoża. Inne metody, tj. stosowanie specjalnych preparatów czyszczących oraz mechaniczne zmycie czy szorowanie, nie dają stuprocentowej gwarancji usunięcia skażeń z podłoża.

W zależności od charakteru wykonywanych robót stosowane także mogą być kruszarki i rozłupywarki. Przy naprawach powierzchniowych powszechnie stosuje się młoty pneumatyczne, elektryczne lub hydrauliczne. Użycie ciężkich młotów może powodować uszkodzenie zbrojenia.

Do wycinania fragmentów konstrukcji lub otworów w konstrukcji można stosować cięcie wodą pod wysokim. Przy dodaniu do wody materiału ściernego możliwe jest także cięcie stali.

Rysy i złącza mogą być oczyszczane strumieniem wody pod ciśnieniem, splukiwane wodą lub przedmuchiwane sprężonym powietrzem.

Szorstki profil powierzchni jest korzystny dla przyczepności pomiędzy starym a nowym betonem

oraz wyrobami i systemami naprawczymi. Szorstkość uzyskana przez zastosowanie wody pod wysokim ciśnieniem jest znacząco większa niż uzyskana przy użyciu młotków, a ta z kolei jest większa niż uzyskana oczyszczaniem strumieniowo-ściernym.

Należy ustalić i wziąć pod uwagę:

- głębokość karbonatyzacji i rozkład stężenia chlorków lub innych zanieczyszczeń w betonie. Chlorki i inne zanieczyszczenia mogą być wykrywane w pobranych próbkach na placu budowy za pomocą analizy chemicznej, np. wg PN-EN 14629:2008 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie zawartości chlorków w betonie” w przypadku oznaczania zawartości chlorków,
- charakter, głębokość i stężenie zanieczyszczeń,
- odporność betonu na wnikanie gazów i cieczy,
- procesy korozyjne zbrojenia,
- potrzebę obróbki zbrojenia,
- potrzebę uzyskania przyczepności do podłoża,
- potrzebę zagęszczenia materiału naprawczego.

Usuwać należy słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam, gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony. Ustalając stopień usunięcia betonu, zaleca się zwrócić uwagi na potrzebę zapewnienia nieskażonej otuliny betonowej po obu stronach zbrojenia. Usuwanie nie powinno zmniejszać strukturalnej integralności konstrukcji w sposób uniemożliwiający spełnianie przez nią założonych funkcji (konieczne może być zastosowanie czasowego podparcia). Stopień usunięcia betonu może być ograniczony względami konstrukcyjnymi. Usuwanie powinno być ograniczone do minimum.

W zależności od rodzaju oraz intensywności zabrudzenia, skażenia i korozji należy stosować odpowiednie metody. Metody i środki czyszczące nie mogą powodować zamknięcia porów oczyszczonej powierzchni. Zaleca się, aby krawędzie w miejscach usuwania betonu były przycięte pod kątem nie mniejszym niż 90°, aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135°, aby zmniejszyć możliwość odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu. Krawędzie powinny być uszorstnione dla zapewnienia przyczepności przez mechaniczne zakotwienie pomiędzy materiałem oryginalnym a naprawczym. Jeżeli na powierzchni pręta zbrojeniowego, odsłoniętej po usunięciu uszkodzonego betonu, występuje korozja, konieczne może być zwiększenie głębokości usuwania betonu w celu odsłonięcia całego pręta, zależnie od specyfikacji naprawy. W celu umożliwienia właściwego zagęszczenia mieszanki betonowej zaleca się, aby prześwit wokół zbrojenia i minimalna odległość między prętem zbrojeniowym a pozostałym podłożem wynosił co najmniej 15 mm lub odpowiadał maksymalnemu wymiarowi ziarna kruszywa materiału naprawczego powiększonemu o 5 mm, zależnie od tego, która z tych wartości jest większa. Zaleca się, aby beton skażony chlorkami był usunięty do co najmniej 20 mm z każdej strony zbrojenia.

W przypadku termicznego lub mechanicznego usuwania betonu, w betonie pozostałym mogą wystąpić mikrorysy. Jeśli warstwa zawierająca mikrorysy wykazuje niedostateczną ze względu na stosowane wyroby i systemy, powierzchniową wytrzymałość na rozciąganie, zaleca się ich usunięcie strumieniem wody, z ewentualnym dodatkiem materiału ściernego. Zarysowanie można wykryć, zwilżając powierzchnię i pozostawiając ją do wyschnięcia. Rysy zachowują wodę i są widoczne jako ciemne linie. Jeśli do usuwania betonu stosowane są procesy cieplne, nagrzewanie powinno być starannie kontrolowane, aby zapobiec uszkodzeniom, a jeśli pojawią się uszkodzenia, usuwanie skażonego betonu należy kontynuować innymi metodami.

W razie konieczności powierzchnię betonu po jego uszorstnieniu lub usunięciu fragmentów należy oczyścić metodami podanymi w pkt. 5.4.1, chyba że stosowane są metody z wykorzystaniem wody, co może spowodować, że dalsze oczyszczanie jest zbędne.

Beton, w którym występują mikrorysy lub odspojenia, w tym spowodowane oczyszczaniem lub uszorstnianiem, zmniejszające przyczepność lub jednorodność betonu, powinien być usunięty. Przygotowana powierzchnia powinna być sprawdzona wizualnie i zbadana przez ostukanie młotkiem w celu wykrycia luźnych fragmentów.

Pył i drobne luźne fragmenty pozostałe na powierzchni po usuwaniu betonu mogą zawierać wystarczającą ilość niezhydrytowanego cementu, aby w obecności wody nastąpiło jego wiązanie. Mimo iż materiał ten jest słaby, po związaniu może być bardzo trudny do usunięcia z szorstkiej

powierzchni przygotowanego podłoża, dlatego ważne jest jego usunięcie, zanim nastąpi wiązanie.

Ostatecznie zdrowe podłoże powinno być wolne od pyłu, luźnych fragmentów materiału, zanieczyszczenia powierzchni oraz materiałów zmniejszających przyczepność lub uniemożliwiających zwilżanie przez materiały naprawcze.

Oczyszczone podłoże powinno być chronione przed dalszym zanieczyszczeniem, z wyjątkiem sytuacji, gdy oczyszczanie jest przeprowadzane bezpośrednio przed zastosowaniem materiału ochronnego lub naprawczego.

Metody przygotowania odkrytych prętów zbrojeniowych

Do czyszczenia stali zbrojeniowej stosuje się:

- odbijaki igłowe. Są skutecznym sposobem usuwania warstw tlenków ze zbrojenia. Mogą być również stosowane do oczyszczania niewielkich powierzchni betonowych.
- wodę pod wysokim ciśnieniem (20-70 MPa). Pozwala ona na skuteczne usunięcie zanieczyszczeń i uszkodzonych fragmentów.
- metody strumieniowo-ścierne. Jest to jedna z najlepszych metod oczyszczania powierzchni stali. Wadą metody jest pylenie.
- szcztokowanie (mechaniczne). Pozwala na skuteczne usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni stali zbrojeniowej, jest jednak zabiegiem powolnym, zwłaszcza gdy prześwit pomiędzy całkowicie odkrytymi prętami zbrojeniowymi jest niewielki.

Chlorki można usunąć z powierzchni stali lub z wżerów, stosując jedynie wodę pod ciśnieniem, zazwyczaj pod niskim ciśnieniem poniżej 18 MPa, ale gdy wymagane jest użycie małej ilości wody, konieczne może być zastosowanie ciśnienia do 60 MPa.

Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać następujących zaleceń:

- należy usunąć rdzę, złuszczenia, zaprawę, beton, pył i inne materiały niezwiązane i zmniejszające przyczepność lub uczestniczące w procesach korozyjnych,
- cała powierzchnia odsłoniętego zbrojenia powinna być jednolicie oczyszczona, z wyjątkiem miejsc, gdzie jest to niewskazane ze względów konstrukcyjnych,
- jeżeli odsłonięte zbrojenie jest zanieczyszczone chlorkami lub innymi substancjami mogącymi powodować korozję, cała powierzchnia zanieczyszczonego zbrojenia powinna być czyszczona strumieniami wody pod ciśnieniem nie przekraczającym zazwyczaj 18 MPa do usunięcia chlorków lub innych zanieczyszczeń,
- oczyszczone podłoże powinno być chronione przed dalszym zanieczyszczeniem, z wyjątkiem sytuacji, gdy oczyszczanie jest przeprowadzane bezpośrednio przed zastosowaniem materiału ochronnego lub naprawczego,
- zbrojenie powinno być oczyszczane, tak aby nie spowodować jego uszkodzenia ani uszkodzenia lub zanieczyszczenia przyległego betonu.

Z praktycznych powodów oczyszcza się zazwyczaj całe obrzeże pręta zbrojeniowego. Zazwyczaj obszar oczyszczany rozszerza się o 50 mm lub więcej wzdłuż pręta poza strefę korozji. Względy konstrukcyjne mogą ograniczać ilość usuwanego betonu oraz zakres przeprowadzanego oczyszczania. W wykrywaniu korozji mogą być pomocne badania elektrochemiczne.

Jeżeli dostęp przy oczyszczaniu jest niemożliwy lub utrudniony z powodu zagęszczenia prętów zbrojeniowych, stykania się prętów, bliskości podłoża betonowego lub z innych powodów, należy indywidualnie określić metodę oczyszczania i stopień czystości. Jeżeli nie można usunąć produktów korozji i zanieczyszczeń lub jeśli powłoki nie można nałożyć na całą przewidzianą powierzchnię, to użyteczność powłoki może ulec zmianie.

Wyroby i systemy do napraw – wymagania wg norm serii PN-EN 1504

Zestawienie wymaganych właściwości użytkowych wyrobów do napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych dotyczące zamierzonych metod naprawy wg PN-EN 1504-3:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne” podano w tabelicy 1:

Tablica 1. Wymagane badania właściwości użytkowych wyrobów dla poszczególnych metod napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych wg PN-EN 1504-3:2006

Właściwości użytkowe		Metoda naprawy			
		3.1-3.2	3.3 ^{a)}	4.4	7.1-7.2
Wytrzymałość na ściskanie		+	+	+	+
Zawartość jonów chlorkowych ^{b)}		+	+	+	+
Przyczepność		+	+	+	+
Ograniczony skurcz/pęcznienie ^{c)}		+	+	+	+
Trwałość	a) Odporność na karbonatyzację ^{b) d)}	+	+	+	+
	b) Kompatybilność cieplna EN 1 3687, Część 1 lub Część 2, lub Część 4 ^{e)}	*	*	*	*
Moduł sprężystości		*	*	+	*
Odporność na poślizg ^{f)}		*		*	*
Współczynnik rozszerzalności cieplnej ^{c) g)}		*	*	*	*
Absorpcja kapilarna (przepuszczalność wody) ^{e) h)}		*	*	*	*

+ dla wszystkich zamierzonych zastosowań

* dla niektórych spośród zamierzonych zastosowań

a) ze względu na sposób nakładania, niektóre metody badań mogą być modyfikowane (patrz EN 14487-1),

b) nie dotyczy napraw betonu niezbrojonego,

c) jeśli stosowane są cykle cieplne, to badanie nie jest wymagane,

d) badanie nieprzydatne, jeśli system naprawczy zawiera system ochrony powierzchniowej o potwierdzonej zdolności ochrony przed karbonatyzacją (patrz EN 1504-2) lub stanowi zaprawę PC,

e) zależnie od warunków ekspozycji środowiskowej,

f) tylko dla obszarów, na których odbywa się ruch,

g) stosuje się tylko do zapraw PC,

h) odporności korozyjnej dotyczą wymagania odnośnie do zawartości chlorków i przepuszczalności wody,

Uwaga: właściwości użytkowe i numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-3:2006.

Wyroby i systemy do napraw konstrukcyjnych

Zestawienie najważniejszych wymagań i właściwości technicznych wyrobów i systemów do napraw konstrukcyjnych wg PN-EN 1504-3:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne” podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania i właściwości techniczne wyrobów i systemów do napraw konstrukcyjnych wg PN-EN 1504-3:2006

Lp.	Właściwość użytkowa	Podłoże kontrolne	Metoda badania wg	Wyroby		
				Klasa R4	Klasa R3	
1.	Wytrzymałość na ściskanie, MPa	brak	EN 12190	≥ 45	≥ 25	
2.	Zawartość jonów chlorkowych, %	brak	EN 1015-17	≤ 0,05	≤ 0,05	
3.	Przyczepność, MPa	MC(0,40)	EN 1542	≥ 2	≥ 1,5	
4.	Ograniczony skurcz/pęcznienie ^{*)}	MC(0,40)	EN 12617-4	przyczepność po badaniu ^{*)} , MPa		
				≥ 2	≥ 1,5	
5.	Odporność na karbonatyzację ^{*)}	brak	EN 13295	d _c < betonu kontrolnego (MC(0,45))		
6.	Moduł sprężystości, GPa	brak	EN 13412	≥ 20	≥ 15	
7.	Kompatybilność cieplna ^{*)}	Część 1 Zamrażanie-rozmrażanie	MC(0,40)	EN 13687-1	Przyczepność po 50 cyklach ^{*)} , MPa	
				≥ 2	≥ 1,5	
8.				Część 2 Zraszanie	EN 13687-2	Przyczepność po 30 cyklach ^{*)} , MPa
				≥ 2	≥ 1,5	
9.		Część 4 Cykle suszenia		EN 13687-4	Przyczepność po 30 cyklach ^{*)} , MPa	
					≥ 2	≥ 1,5
10.	Odporność na poślizg	brak	EN 13036-4	Klasa I: > 40 jednostek przy badaniu na mokro Klasa II: > 40 jednostek przy badaniu na sucho Klasa III: > 55 jednostek przy badaniu na mokro		
11.	Współczynnik rozszerzalności cieplnej ^{*)}	brak	EN 1770	Nie wymagane, jeśli przeprowadza się badanie 7, 8 lub 9, w innym przypadku wartość deklarowana		
12.	Absorpcja kapilarna, kg*m ⁻² *h ^{-0,5}	brak	EN 13057	≤ 0,05		

b) nie wymagane przy metodzie naprawy 3.3,

c) nie wymagane, jeśli stosuje się cykle cieplne,

d) wartość średnia przy braku pojedynczych wartości mniejszych niż 75% wymaganego minimum,

e) maksymalna dopuszczalna średnia szerokość rysy ≤ 0,05 mm przy braku rys ≥ 0,1 mm i braku odspojień,

f) dla trwałości,

h) wybór metody zależy od warunków ekspozycji. Jeśli wyrób spełnia wymagania Części 1, uznaje się, że spełnia

także wymagania Części 2 i Części 4.

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-3:2006.

Wymagania dodatkowe

Wyroby naprawcze (wyroby i systemy do napraw konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych) nie powinny uwalniać substancji niebezpiecznych dla zdrowia, higieny i środowiska.

W przypadku wyrobów naprawczych przewidzianych do stosowania w elementach narażonych na działanie ognia, producent powinien zadeklarować klasyfikację ogniową utwardzonego konstrukcyjnego materiału naprawczego. W przypadku wyrobów naprawczych zawierających nie więcej niż 1%, (ułamek masowy lub ułamek objętościowy zależnie od tego, która wartość jest bardziej niekorzystna), jednorodnie rozproszonych materiałów organicznych, można zadeklarować klasę A1 odporności ogniowej bez potrzeby badania.

Utwardzone wyroby naprawcze, zawierające więcej niż 1%, jednorodnie rozproszonych materiałów organicznych, należy klasyfikować zgodnie z PN-EN 13501-1+A1:2010 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień” i deklarować dla nich odpowiednią klasę ogniową.

W przypadku zastosowań specjalnych wg załącznika B normy PN-EN 1504-3:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne” (będzie to np. wysoka lub niska temperatura, oddziaływanie wody morskiej, środowisk o dużym zasoleniu lub innych ekstremalnych obciążeniach) konieczne może być przeprowadzenie dodatkowych badań zgodnie z tabelą B1 normy PN-EN 1504-3:2006. Metody badań dotyczące zastosowań specjalnych wymienione w przywołanej normie podano w tablicy 4.

Tablica 4. Dodatkowe badania właściwości wyrobów i systemów do ochrony i napraw wg PN-EN 1504-3:2006

Właściwości	Metoda badania wg wd w wg	Beton wzorcowy	Komentarze
Wnikanie jonów chlorkowych	EN 13396		Wartość deklarowana (Nie wymagane, gdy jest określony system ochrony powierzchniowej)
Pełzanie przy ściskaniu ^{a)}	EN 13584		Wartość deklarowana
Odporność chemiczna	EN 13529 lub ISO 2812-1		Wartość deklarowana (Nie wymagane, gdy jest określony system ochrony powierzchniowej)
Stosowanie na powierzchniach sufitowych (na przykład naprawy powierzchni sufitowych dźwigarów mostowych)	EN 13395-4	MC (0,40)	Zaleca się, aby przyczepność spełniała wymagania podane w tabeli w punkcie 2.2.2.1 lub 2.2.2.2, lp. nr 3, odpowiednio do klasy

^{a)} w zastosowaniach konstrukcyjnych zapraw naprawczych PCC badanie to zazwyczaj nie jest wymagane, jeśli za kryterium projektowe przyjmuje się 60 % wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach.

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-3:2006

5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia – wymagania wg norm serii PN-EN 1504

Właściwości użytkowe dotyczące zamierzonych zastosowań wg PN-EN 1504-7:2007 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją” podano w tablicy 5.

Tablica 5. Badane właściwości użytkowe dla powłok aktywnych i pasywnych wg PN-EN 1504-7:2007

Metody badań określone w	Właściwości użytkowe	Zamierzone zastosowanie	
		Powłoka aktywna	Powłoka pasywna
EN 15183	Ochrona przed korozją	+	+
EN 12614	Temperatura zeszklenia	*	*
EN 15184	Przyczepność przy ścinaniu (zabezpieczonej stali do betonu)	*	*

+ dla wszystkich zamierzonych zastosowań,

* dla niektórych spośród zamierzonych zastosowań (decyduje dokumentacja projektowa).

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-7:2007.

Wymagania użytkowe wg PN-EN 1504-7:2007 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją” stawiane zaprawom do antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia podano w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania użytkowe dla zapraw do antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia wg PN-EN 1504-7:2007

Metody badań określone w	Właściwości użytkowe	Wymagania
EN 15183	Ochrona przed korozją	Wymaganie uważa się za spełnione, jeżeli zabezpieczone strefy stali są wolne od korozji i jeśli rdza sięga < 1 mm przy dolnej krawędzi płyty
EN 12614	Temperatura zeszklenia	Co najmniej 10°K powyżej maksymalnej temperatury użytkowania
EN 15184	Przyczepność przy ścinaniu (zabezpieczonej stali do betonu)	Kryterium oceny jest naprężenie przy przemieszczeniu o $\Delta=0,1$ mm. Wymaganie uważa się za spełnione, jeżeli naprężenie oznaczone dla zabezpieczonych prętów wynosi w każdym przypadku co najmniej 80% naprężenia oznaczonego dla prętów niezabezpieczonych.

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-7:2007.

5.2.3. Wyroby do konstrukcyjnego łączenia (warstwa szepna) – wymagania wg norm serii PN-EN 1504

Wybrane właściwości użytkowe dotyczące materiału do wykonania warstwy szepnej wg PN-EN 1504-4:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 4: Łączenie konstrukcyjne” podano w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości użytkowe materiałów do wykonania warstwy szepnej podlegające badaniu w zależności od zamierzonego zastosowania wg PN-EN 1504-4:2006

Właściwość użytkowa	
Przydatność do zastosowania:	
a) na powierzchniach pionowych i sufitach	*
b) na szczytowych powierzchniach poziomych	*
Przydatność do zastosowania i pielęgnacji w następujących szczególnych warunkach:	
a) niska i wysoka temperatura (*)	*
b) mokre podłoże	+
Przyczepność młodego betonu (zaprawy) do stwardniałego betonu	+
Trwałość zespolonego układu	
a) cykle cieplne	+
b) cykle wilgotnościowe	+
Właściwości materiału dla projektanta	
a) czas otwarty (**)	+
b) czas urabialności (**)	+
c) moduł sprężystości przy ściskaniu	+
d) moduł sprężystości przy zginaniu	*
e) wytrzymałość na ściskanie	+
f) wytrzymałość na zginanie	+
g) temperatura zeszklenia	+
h) wsp. rozszerzalności liniowej	+
i) skurcz	+

+ dla wszystkich zamierzonych zastosowań,

* dla niektórych spośród zamierzonych zastosowań (decyduje dokumentacja projektowa),

(*) producent może określić temperatury dotyczące zamierzonego zastosowania,

(**) przy minimalnej, typowej i maksymalnej temperaturze stosowania.

Wymagania użytkowe wg PN-EN 1504-4:2006 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 4: Łączenie konstrukcyjne” stawiane wyrobom do konstrukcyjnego łączenia podano w tablicy 8.

Tablica 8. Właściwości użytkowe wyrobów do konstrukcyjnego łączenia wg PN-EN 1504-4:2006

Lp.	Właściwość użytkowa	Beton wzorcowy lub zaprawa wzorcowa	Metoda badania wg	Wymagania
1.	Moduł sprężystości przy zginaniu		EN ISO 178	$\geq 2000 \text{ N/mm}^2$
2.	Wytrzymałość na ściskanie		EN 12190	$\geq 30 \text{ N/mm}^2$
3.	wytrzymałość na ścinanie		EN 12615	$\geq 6 \text{ N/mm}^2$
4.	czas otwarty	EN 1766 MC (0,40)	EN 12189	wartość deklarowana $\pm 20\%$
5.	czas urabialności		EN ISO 9514	wartość deklarowana
6.	Moduł sprężystości przy ściskaniu		EN 13412	$\geq 2000 \text{ N/mm}^2$
7.	Temperatura zeszklenia		EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$
8.	Współczynnik rozszerzalności cieplnej		EN 1770	$\leq 100 \times 10^{-6}/\text{OK}$
9a.	Skurcz całkowity		EN 12617-1	$\leq 0,1\%$
9b.	Skurcz całkowity (alternatywna metoda badania)		EN 12617-3	$\leq 0,1\%$
10.	Przydatność do zastosowania na powierzchniach pionowych i sufitach		EN 1799	materiał nie powinien spływać o więcej niż 1 mm przy nałożeniu warstwy o grubości mniejszej niż 3 mm
11.	Przydatność do zastosowania na powierzchniach poziomych		EN 1799	powierzchnia materiału po badaniu wyciskania nie powinna być mniejsza niż 3000 mm ² (średnica 60 mm)
12a.	Przydatność do zastosowania i pielęgnacji w szczególnych warunkach środowiskowych	EN 1766 MC (0,40)	EN 12636	podczas badania przyczepności przez odrywanie nowego betonu nałożonego na beton stwardniały zniszczenie powinno nastąpić w betonie
12b.	Przydatność do zastosowania i pielęgnacji w szczególnych warunkach (alternatywna metoda badania)	EN 1766 MC (0,40) lub EN 1766 C (0,40)	EN 12615	podczas badania ścinania zniszczenie powinno nastąpić w betonie
13a.	Przyczepność	EN 1766 MC (0,40)	EN 12636	podczas badania przyczepności przez odrywanie nowego betonu nałożonego na beton stwardniały zniszczenie powinno nastąpić w betonie
13b.	Przyczepność (alternatywna metoda badania)	EN 1766 MC (0,40) lub EN 1766 C (0,40)	EN 12615	podczas badania ścinania zniszczenie powinno nastąpić w betonie
14.	Trwałość cieplna i wilgotnościowa	EN 1766 MC (0,40)	EN 13733	obciążenie ścinające przy ściskaniu powodujące zniszczenie próbki nowego betonu (zaprawy) nałożonego na beton stwardniały, poddanej cyklowi cieplnym lub ciepłno-wilgotnościowym nie powinno być mniejsze niż najniższa wartość wytrzymałości na rozciąganie wykazywanej przez beton nałożony lub beton podłoża

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak zapisano w PN-EN 1504-4:2006

W przypadku zastosowań specjalnych (załącznik A normy PN-EN 1504-4:2006) metody badań podano w tablicy poniżej:

Właściwość	Metoda badania wg
Zmęczenie pod obciążeniem dynamicznym:	
- podczas pielęgnacji	EN 13894-1
- po utwardzeniu	EN 13894-2

Uwaga: numery norm podano w takim brzmieniu, jak występują one w PN-EN 1504-4:2006.

5.2.4. Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu – wymagania wg IBDiM

Tablica 9. Wybrane wymagania i właściwości techniczne wyrobów do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu, stosowanych w budownictwie komunikacyjnym, stawiane przez IBDiM, dla systemów o zastosowaniu/kompletacji wykraczającym poza zakres norm serii PN-EN 1504

Właściwość	Wymagania	Metody badań wg:
Zaprawa naprawcza		
Wytrzymałość na zginanie [MPa]: - po 7 dniach - po 28 dniach	deklaracja producenta ≥ 5	PN-EN 1015-11:2001
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]: - po 7 dniach - po 28 dniach	deklaracja producenta ≥ 25	PN-EN 1015-11:2001 PN-EN 12190:2000
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach, metoda „pull-off” [MPa]: - gdy wytrzymałość na ściskanie zaprawy naprawczej wynosi ≥ 25 MPa - gdy wytrzymałość na ściskanie zaprawy naprawczej wynosi ≥ 45 MPa	$\geq 1,5$ ≥ 2	PN-EN 1542:2000 procedura IBDiM nr PB/TM-1/
Skurcz po okresie twardnienia 56 dni ‰	deklaracja producenta	PN-EN 12617-4:2004
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp. $-18^{\circ}\text{C}/+18^{\circ}\text{C}$ - ubytek masy [%] - spadek wytrzymałości na zginanie [%] - spadek wytrzymałości na ściskanie [%]	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	procedura IBDiM nr PB/TM-1/12
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp. $-18^{\circ}\text{C}/+18^{\circ}\text{C}$, metoda „pull-off” [MPa]: - gdy wytrzymałość na ściskanie zaprawy naprawczej wynosi ≥ 25 MPa - gdy wytrzymałość na ściskanie zaprawy naprawczej wynosi ≥ 45 MPa	$\geq 1,5$ ≥ 2	PN-EN 1542:2000 procedura IBDiM nr PB/TM-1/
absorpcja kapilarna [$\text{kg}/\text{m}^2 \text{ h}^{0,5}$]	$\leq 0,5$	PN-EN 13057:2004
Zaprawa szpachlowa		
Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach [MPa]	≥ 5	PN-EN 1015-11:2001
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach [MPa]	≥ 20	PN-EN 1015-11:2001 PN-EN 12190:2000
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach, metoda „pull-off” [MPa]	$\geq 1,5$	PN-EN 1542:2000 procedura IBDiM nr PB/TM-1/6
Skurcz po okresie twardnienia 56 dni ‰	deklaracja producenta	PN-EN 12617-4:2004
Mrozoodporność po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp. $-18^{\circ}\text{C}/+18^{\circ}\text{C}$ - ubytek masy [%] - spadek wytrzymałości na zginanie [%] - spadek wytrzymałości na ściskanie [%]	≤ 5 ≤ 20 ≤ 20	procedura IBDiM nr PB/TM-1/12
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp. $-18^{\circ}\text{C}/+18^{\circ}\text{C}$, metoda „pull-off” [MPa]	$\geq 1,2$	PN-EN 1542:2000 procedura IBDiM nr PB/TM-1/6
absorpcja kapilarna [$\text{kg}/\text{m}^2 \text{ h}^{0,5}$]	$\leq 0,5$	PN-EN 13057:2004

5.2.5. Przygotowanie zapraw polimerowo-cementowych (PCC) oraz hydraulicznych (CC)

Nie można podać jednolitych wymagań dotyczących jej przygotowania dla każdego rodzaju zapraw PCC i CC, należy ściśle przestrzegać wytycznych i zaleceń podanych w specyfikacjach producentów systemów lub kartach technicznych stosowanych produktów. Chodzi tu przede wszystkim o narzędzia i sprzęt, (mieszarki, betoniarki), sposób dozowania wody i czas mieszania.

Mniejsze ilości zapraw można przygotowywać zarabiając wodą (lub płynem zarobowym - dla produktów dwuskładnikowych) suchą zaprawę w czystych pojemnikach lub wiadrach przy pomocy mieszarki wolnoobrotowej, przestrzegając jednakże podanego przez producenta sposobu dozowania wody, czasu mieszania i rodzaju narzędzi. Zazwyczaj stosuje się wówczas niskoobrotowe mieszarki z mieszadłem koszyczkowym. Mieszanie zapraw następuje w dwóch etapach. Pierwszym jest przygotowanie jednorodnej, homogenicznej masy, bez grudek i zbryleń. Następnie konieczna jest dwu-trzyminutowa pauza, niezbędna do przereagowania ze sobą składników zaprawy. Po tej przerwie niezbędne jest ponowne, staranne przemieszanie uprzednio przygotowanej masy.

5.2.6. Wykonywanie robót

Zalecana temperatura aplikacji (materiału, powietrza i podłoża) dla zapraw i betonów typu PC wynosi od $+15^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$, za minimalną temperaturę aplikacji uważa się $+8^{\circ}\text{C}$ za maksymalną temperaturę aplikacji uważa się $+30^{\circ}\text{C}$, o ile producent w SST nie zastrzega inaczej. Niskie temperatury opóźniają reakcję twardnienia i utrudniają poprawną aplikację (podwyższona lepkość), wysokie temperatury przyspieszają reakcję twardnienia i skracają czas obróbki, co może być przyczyną błędów w aplikacji. Czas obróbki podany jest zawsze przez producenta systemu i odnosi się do konkretnej temperatury aplikacji. Po przekroczeniu czasu obrabialności materiał zaczyna zmieniać konsystencję (np. preparat gruntujący staje się ciągnący i klejący, zaprawa naprawcza staje się sztywna) i nie może być dalej stosowany. Pod koniec czasu obrabialności daje się zauważyć wzrost temperatury przygotowanej do nakładania zaprawy.

Wilgotność względna powietrza podczas wykonywania robót z zastosowaniem zapraw i betonów typu PC nie powinna przekraczać 75%, za wiążący uważa się jednak przedział wilgotności podany przez producenta systemu. Wykonując roboty w zmiennych warunkach temperaturowych pamiętać należy, że wzrost temperatury powoduje wzrost ciśnienia pary w podłożu, co może skutkować nawet miejscowymi odspojeniami nałożonej warstwy, dlatego też zaleca się wykonywanie prac przy stałych lub spadających temperaturach. Za minimalną temperaturę aplikacji (materiału, powietrza i podłoża) dla zapraw i betonów typu CC i PCC uważa się $+5^{\circ}\text{C}$ za maksymalną temperaturę aplikacji uważa się $+30^{\circ}\text{C}$, o ile producent w SST nie zastrzega inaczej.

Maksymalną wilgotność względną powietrza podczas wykonywania robót z zastosowaniem zapraw i betonów typu CC i PCC podaje producent systemu. Materiały nakładać w warstwach o grubości zalecanej przez producenta (minimalna grubość nakładanej warstwy, maksymalna grubość warstwy nakładanej w jednym zabiegu, maksymalna łączna grubość zaprawy naprawczej).

Temperatura podłoża musi być wyższa od punktu rosy przynajmniej o $+3^{\circ}\text{C}$. W przeciwnym przypadku prace należy przerwać.

Przy wykonywaniu prac przestrzegać zapisów z karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (konieczność stosowania środków ochrony osobistej, zapewnienie wentylacji pomieszczeń - w przypadku żywic, itp.) - dotyczy to zwłaszcza robót wykonywanych z zastosowaniem materiałów reaktywnych.

Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta dotyczących warunków wykonywania prac (np. temperatura, wilgotność), składników systemu, ich aplikacji (np. grubości warstw, sposobu zagęszczania), czasów przerw technologicznych i sposobu pielęgnacji.

Skład systemów

a) W skład systemów naprawczych PCC lub CC wchodzi:

preparat (zaprawa) do antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia,

- preparat (zaprawa) do wykonania warstwy szczepnej (zwykle nie występuje w systemach do nakładania natryskowego),

- zaprawy lub betony naprawcze.

W niektórych systemach ta sama zaprawa może służyć do wykonania antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia oraz warstwy szczepnej a zaprawy do reprofilacji zawierać inhibitory korozji. W tym ostatnim przypadku ochronę zbrojenia może (ale nie musi) zapewniać zaprawa reprofilacyjna.

Głębokość ubytków może być bardzo różna, od kilku milimetrów do nawet kilkunastu centymetrów. Dla systemów PCC (ewentualnie CC) nie jest możliwa reprofilacja podłoża w tak

szerokim zakresie głębokości przy pomocy jednej, uniwersalnej zaprawy naprawczej, dlatego w systemach naprawczych znajduje się zazwyczaj kilka typów zapraw, stosowanych przy różnych głębokościach ubytków. Dodatkowo możliwy jest podział ze względu na miejsce i pozycję wbudowania: na powierzchniach poziomych, pionowych lub sufitowych. Przy doborze i wbudowywaniu materiału zastosowanego systemu naprawczego należy przestrzegać wytycznych producenta. Przy stosowaniu do napraw betonu towarowego wymagania dotyczące konieczności i sposobu wykonania antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia oraz warstwy szczepnej, jak również innych czynności technologicznych podaje dokumentacja techniczna.

b) Systemy żywiczne (PC) stosowane do napraw składają się z:

- preparatu gruntującego,
- preparatu do antykorozyjnego zabezpieczenia zbrojenia,
- zapraw (betonów) żywicznych.

Dla systemów zapraw lub betonów typu PC skład systemu i wymagania podają zawsze karty techniczne.

Zabezpieczenie z zastosowaniem zapraw typu PCC

Należy zawsze przygotowywać takie ilości zaprawy, która może zostać wbudowana w ciągu czasu obrabialności. Zaprawę do antykorozyjnego zabezpieczania zbrojenia nakładać nanosić na oczyszczoną stal zbrojeniową przy pomocy pędzla. Wymagane jest równomierne pokrycie prętów, powłoka powinna całkowicie pokrywać uźebrowanie stali zbrojeniowej. Stal zbrojeniowa może być sucha lub wilgotna (decydują wytyczne producenta zastosowanego systemu). Najczęściej wymagane jest dwukrotne pokrycie odsłoniętego zbrojenia, drugą warstwę należy nakładać po stwardnieniu pierwszej (zazwyczaj jest to czasokres od kilku godzin do maksymalnie 24 godzin), natomiast dalsze etapy prac (wykonywanie warstwy szczepnej, reprofilacja) jest możliwa po upływie doby. Szczegółowe informacje dotyczące ilości i długości przerw technologicznych podaje zawsze producent zastosowanego systemu. Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu lub oddziaływaniu deszczu należy stosować środki ochrony, jak np. przykrycie plandekami, matami itp.

Przygotowanie podłoża z zapraw typu PCC (warstwa szczepna)

W momencie wykonywania prac podłoże powinno być matowo-wilgotne. Zaprawę do wykonywania warstwy szczepnej wciera się twardą szczotką lub pędzlem w przygotowane podłoże, wypełniając jego pory. Zaprawę naprawczą nakłada się na warstwę szczepną metodą „mokre na mokre”, dlatego należy nanosić warstwę szczepną na taką powierzchnię, która może zostać naprawiona zanim zacznie ona powierzchniowo tężeć/schnąć (należy zwracać uwagę na warunki ciepłno-wilgotnościowe, wysokie temperatury skracają ten czas a dodatkowo to należy przygotowywać takie ilości zaprawy, która może zostać wbudowana w ciągu czasu obrabialności). Dobrą metodą kontroli jest sprawdzenie, czy świeżo nałożona warstwa szczepna brudzi palce przy dotknięciu - jeżeli tak, zaprawy reprofilacyjne mogą być na nią nakładane. W przeciwnym razie (lub w razie wyschnięcia warstwy szczepnej) należy odczekać, aż zwiąże ona całkowicie (zwykle jest to czasokres rzędu 24 godzin - wiążące są jednak wytyczne producenta) i wykonać ją jeszcze raz. W przypadku ponownego związania materiału całą warstwę szczepną usunąć i ponownie oczyścić i przygotować podłoże oraz ponownie nałożyć warstwę szczepną.

W niektórych systemach warstwa szczepna może być wykonywana:

- z materiału naprawczego (wówczas ilość wody zarobowej może się różnić).
 - z materiału naprawczego zarobionego wodą z dodatkiem specjalnej emulsji polimerowej.
- Należy wówczas przestrzegać wytycznych producenta dotyczących ilości wody zarobowej, proporcji mieszania itp.

Ręczne nakładanie zaprawy lub betonu

Jeżeli przed nakładaniem wyrobów lub systemów cementowych nie wykonuje się warstwy szepnej, podłoże betonowe należy dobrze zwilżyć (do stanu matowo-wilgotnego), jednakże w czasie nakładania powierzchnia betonu powinna być wolna od wody. Powierzchniowe pory i zagłębienia nie powinny zawierać wody w czasie nakładania materiału, gdyż może to zmniejszyć przyczepność. Wskaźnikiem jest tu wygląd powierzchni.

Mieszankę zaprawy naprawczej należy nanieść na przygotowane podłoże za pomocą np. kielni lub pacy i zagęścić przez docisk i/lub ubijanie, w taki sposób, aby osiągnąć wymaganą wytrzymałość i aby zbrojenie było chronione przed korozją. Przy większych powierzchniach celowe może być użycie łąty wibracyjnej. Szczególnie starannie należy nakładać materiał wokół odsłoniętych po obwodzie prętów zbrojeniowych.

Należy zdecydować, czy zaprawa lub beton naprawczy będą wbudowywane w jednej czy w kilku warstwach (reprofilacja ubytków o głębokości rzędu 2,5-3 cm i większych zazwyczaj następuje w kilku warstwach. Pierwszą warstwę nakłada się wówczas na warstwę szepną, kolejne natomiast zazwyczaj w kilkugodzinnych odstępach, już bez warstwy szepnej między poszczególnymi warstwami tej samej zaprawy naprawczej. Odstęp między kolejnymi cyklami roboczymi nie może być dłuższy niż podany przez producenta systemu. W przeciwnym razie konieczne jest dodatkowe wykonanie warstwy szepnej). Korzystając z kart technicznych oraz SST stosowanego systemu należy określić grubość warstwy (tzn: minimalną, maksymalną do nałożenia w jednym zabiegu, maksymalną dla danej zaprawy), odstęp między nakładaniem poszczególnych warstw ewentualne inne wymagania. Jeżeli nakładanie zostanie przerwane i kolejne warstwy nie mogą być nakładane metodą mokre na mokre lub przerwa technologiczna będzie zbyt długa należy zastosować obróbkę powierzchni zalecaną przez producenta (np. dodatkowe wykonanie warstwy szepnej).

Na powierzchni zaprawy lub betonu naprawczego można utworzyć odpowiednią teksturę (nadać szorstkość), aby pomóc w mechanicznym zakotwieniu następnej warstwy.

Zaprawy polimerowo-cementowe mogą wiązać z utworzeniem na powierzchni gładkiej warstwy o wysokiej zawartości polimeru; warstwa ta jest szkodliwa z punktu widzenia przyczepności kolejnych warstw lub obróbek powierzchniowych.

Obróbka powierzchniowa betonu lub zaprawy, powodująca utworzenie warstwy powierzchniowej o podwyższonej zawartości cementu, może prowadzić do powstania rys skurczowych.

Przy wykonywaniu szpachlowania wygładzającego oraz przy reprofilacji płytkich ubytków (głębokość rzędu kilku milimetrów) warstwy szepnej nie wykonuje się. Pierwszą warstwę zaprawy naprawczej wciera się twardą szczotką lub pędzlem w przygotowane podłoże, wypełniając jego pory. Natychmiast po tym zabiegu (metoda „mokre na mokre”) nakłada się zaprawę szpachlową lub naprawczą za pomocą pacy i/lub kielni na żadaną grubość. Wykonywanie warstwy szpachlowej nie jest obligatoryjne, decydują o tym projektowany sposób ochrony powierzchniowej oraz względy estetyczne. Zaprawy naprawcze do uzupełniania głębokich ubytków (5-10 cm) mają w składzie grube kruszywo (nawet o uziarnieniu 8 mm), w takich sytuacjach wykonanie warstwy wygładzającej jest zazwyczaj nieodzowne.

Pielęgnacja

Aby uniknąć rys spowodowanych skurczem, pielęgnację zaprawy i betonu hydraulicznego (CC) przeprowadza się najskuteczniej przez dostarczenie nadmiaru wody na powierzchnie. Dostarczanie wody ręcznie przez cały wymagany okres pielęgnacji jest zazwyczaj niepraktyczne, natomiast zastosowanie perforowanych przewodów zasilających w wodę nasiąkliwy materiał (na przykład tkaninę jutową) przykryty przezroczystym arkuszem z tworzywa sztucznego jest sposobem ekonomicznym i bardzo skutecznym nawet w najbardziej suchych warunkach. W czasie dojrzenia betonu naprawczego elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ścislenie co najmniej 15 MPa.

Czas pielęgnacji (ochrona przed przesuszeniem na skutek ruchu powietrza - wiatry, przeciągi, ochrona przed bezpośrednim oddziaływaniem temperatur - promienie słoneczne, itp.) nie powinien być krótszy niż 7 dni. W dokumentacji technicznej projektant może czas ten wydłużyć lub skrócić (np. w przypadku stosowania szybkowiążących cementów).

Wyroby i systemy zawierające modyfikatory polimerowe (PCC) wymagają specjalnej pielęgnacji ze względu na konieczność zachowania równowagi między potrzebą zatrzymania wody niezbędnej

dla dojrzewania cementu a potrzebą zmniejszenia wilgotności, co jest potrzebne dla poprawnego przebiegu reakcji polimeryzacji. Powierzchnię nałożonej zaprawy naprawczej należy chronić zazwyczaj przez 1-5 dni (np. poprzez zakrycie folią) przed nadmiernym wysychaniem. Ponadto powierzchnię należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem, przeciągami i zbyt dużymi wahaniami temperatury. Zapraw typu PCC nie powinno się spryskiwać wodą o ile są one w stanie świeżym. Szczegóły podają zawsze karty techniczne zastosowanych systemów. W czasie hydratacji i procesu utwardzania zapraw i betonów typu PCC i CC istotne jest, aby w celu uniknięcia rys termicznych gradient temperatury w konstrukcji był niewielki. Temperatura powietrza i podłoża podczas procesów wiązania i twardnienia nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$ (szczegóły podają karty techniczne zastosowanego systemu)

Kontakt świeżo nałożonych materiałów reaktywnych (typu PC) z wodą lub wilgocią (także tą zawartą w powietrzu) prowadzi do wystąpienia zaburzenia procesów wiązania (sieciovania) spoiwa. Powierzchnia może pozostać lepka i/lub mogą utworzyć się białe plamy. Pielęgnacja musi uniemożliwiać oddziaływanie wody lub wilgoci na świeżo nałożone systemy naprawcze (np. przez zakrycie), jednocześnie nie może powodować powstawania kondensacji pary wodnej pod warstwą ochronną (szczegóły podają karty techniczne zastosowanego systemu).

5.3. Zabezpieczenie stali inhibitorem korozji

5.3.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

Podłoże należy skontrolować po oczyszczeniu, ocenić stopień czystości, nośność, sposób wykonania napraw, uzupełnień ubytków.

5.3.2. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania prac powinny być spełnione następujące warunki:

- a) Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż -5°C i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy, przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$. Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- b) Niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody – silnego wiatru, deszczu, we mgłę oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

5.3.3. Przygotowanie podłoża betonowego

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej, podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału.

Podłoże betonowe, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Prace przygotowawcze, polegające na oczyszczeniu betonu, należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami.

5.3.4. Przygotowanie materiałów

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, stan opakowań i termin przydatności do stosowania. Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych zabezpieczeń.

5.3.5. Metody nakładania inhibitorów

W zależności od wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Badaniu nakładania inhibitorów podlegają:

- a) dokładność nałożenia inhibitora korozji,
- b) ilość cykli roboczych i zgodność z dokumentacją techniczną i kartami katalogowymi,
- c) faktyczne zużycie materiału na m² i porównanie z dokumentacją techniczną i kartami katalogowymi.

5.3.6. Pielęgnacja

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac, należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej -5°C i przegrzaniem powyżej 30°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

5.4. Uszczelnienie zespolone

Wytyczne Schwimmbadbau. Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau, ZDB, 2012 zezwalają na wykonywanie powłoki hydroizolacyjnej tylko z:

- elastycznych szlamów uszczelniających - grubość związanej warstwy min. 2 mm,
- reaktywnych żywic uszczelniających - grubość związanej warstwy min. 1 mm.

Z treści normy PN-EN 14891: 2012 „Wyroby nieprzepuszczające wody stosowane w postaci ciekłej pod płytki ceramiczne mocowane klejami - Wymagania, metody badań, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie” dotyczącej wymagań stawianym do wykonania izolacji podpłytkowej basenów zewnętrznych wynika, że w basenach można stosować polimerowe dyspersyjne masy uszczelniające, jednak nie dopuszcza się do stosowania ich w nieckach basenowych.

5.4.1. Elastyczne szlasy uszczelniające

Norma PN-EN 14891: 2012 „Wyroby nieprzepuszczające wody stosowane w postaci ciekłej pod płytki ceramiczne mocowane klejami - Wymagania, metody badań, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie” zawęża obszar wymagań stawianych szlamom do stref zewnętrznych. Oznacza to, że szlasy stosowane w basenach krytych powinny mieć aprobatę techniczną, wydaną do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu jej ważności krajową ocenę techniczną bądź europejską ocenę techniczną lub być deklarowane do innego dokumentu odniesienia. Minimalne wymagania stawiane elastycznym szlamom stosowanym do wykonywania hydroizolacji niecek wewnętrznych pokazano w tablicy 2.

Tablica 2. Wybrane parametry stawiane elastycznym szlamom stosowanym do wykonywania hydroizolacji nieek basenów krytych wg [2]: ZUAT-15/IV.13/2002 – Wyroby zawierające cement przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Przyczepność do podłoża	/0,5 MPa
2.	Przyczepność międzywarstwowa	/0,5 MPa
3.	Wodoszczelność	/0,3 MPa
4.	Odporność na działanie wody o podwyższonej temperaturze (+60°C)	Przyczepność do podłoża /0,5 MPa
5.	Maksymalne naprężenie rozciągające (powłoka bez wkładki zbrojącej)	/0,4 MPa
6.	Wydłużenie względne przy zerwaniu (powłoka bez wkładki zbrojącej)	> 8%
7.	Odporność na powstawanie rys podłoża	/0,5 mm
8.	Odporność na działanie wody basenowej	Zgodnie z deklaracją producenta

5.4.2. Zaprawy klejące

Do przyklejania wykładzin ceramicznych stosuje się cienkowarstwowe kleje klasy C2 (zalecane) lub klasy C1 wg PN-EN 12004+A1:2012 „Kleje do płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie”. Dla basenów odkrytych stosować należy kleje klasy C2, zaleca się, aby klasyfikowano dodatkowo ich odkształcalność poprzeczną - jako S2 (kleje o wysokiej odkształcalności) lub S1 (kleje odkształcalne), ewentualnie innymi metodami odzwierciedlającymi sposób pracy elementu.

Kleje reaktywne muszą być klasyfikowane jako R1 lub R2 wg PN-EN 12004+A1:2012.

Wymaga się spełnienia od zaprawy klejącej wymogu C2 TE S1 zgodnie z normą PN-EN 12004.

- C2: zwiększona przyczepność $\geq 1 \text{ N} / \text{mm}^2$
- T: wysoka stabilność dzięki wzmocnieniu włóknami
- E: wydłużony czas otwartego schnięcia ≥ 30 minut
- Klasa S1: odkształcana - ugięcie $\geq 2,5 \text{ mm}$

5.4.3. Zaprawy spoinujące

Wymagania w stosunku do cementowych i reaktywnych zapraw spoinujących wg PN-EN 13888:2010 „Zaprawy do spoinowania płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie” podaje tablica 6.

Tablica 6. Wymagania stawiane zaprawom do spoinowania wg PN-EN 13888:2010 „Zaprawy do spoinowania płytek – Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie”

Lp.	Właściwość	Wymagania
Wymagania podstawowe, zaprawy cementowe		
1.	Odporność na ścieranie, mm^3	≤ 2000
2.	Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych, N/mm^2	$\geq 2,5$
3.	Wytrzymałość na zginanie po cyklach zamrażania i rozmrażania, N/mm^2	$\geq 2,5$
4.	Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych, N/mm^2	≥ 15
5.	Wytrzymałość na ściskanie po cyklach zamrażania i rozmrażania, N/mm^2	≥ 15
6.	Skurcz, mm/m	≤ 3
7.	Absorpcja wody po 30 minutach, g	≤ 5
8.	Absorpcja wody po 240 minutach, g	≤ 10
Wymagania dodatkowe, zaprawy cementowe		
9.	Wysoka odporność na ścieranie, mm^3	≤ 1000
10.	Zmniejszona absorpcja wody po 30 minutach, g	≤ 2
11.	Zmniejszona absorpcja wody po 240 minutach, g	≤ 5
Wymagania, zaprawy reaktywne		
1.	Odporność na ścieranie, mm^3	≤ 250
2.	Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych, N/mm^2	≥ 30
3.	Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych, N/mm^2	≥ 45
4.	Skurcz, mm/m	$\leq 1,5$
5.	Absorpcja wody po 240 minutach, g	$\leq 0,1$

W basenach należy stosować zaprawy cementowe o zmniejszonej absorpcji wody i wysokiej odporności na ścieranie, a więc klasyfikowane jako CG 2 W A lub CG 2 W wg PN-EN 13888:2010

„Zaprawy do spoinowania płytek - Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie” , lub zaprawy epoksydowe klasyfikowane jako RG.

5.4.4. Elastyczna masa do wypełnień dylatacji

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w wykładzinie ceramicznej stosuje się elastyczne kity na bazie silikonów lub poliuretanów. Klasę i rodzaj zastosowanego kitu określa dokumentacja techniczna. Zmiana szerokości szczeliny dylatacyjnej nie może być większa niż zdolność zastosowanej masy do przenoszenia odkształceń. Zastosowany materiał musi być ponadto odporny na oddziaływanie wilgoci, wody basenowej (szczególnie ważne w przypadku basenów solankowych i leczniczych) i środków czystości.

5.4.5. Okładziny ceramiczne

Do wykonywania okładzin ceramicznych basenów stosować można płytki ceramiczne zgodne z PN-EN 14411:2016-09 „Płytki ceramiczne - Definicja, klasyfikacja, właściwości, ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych i znakowanie” , grupy AI (płytki ciągnięte) oraz BI (prasowane) jak również mozaikę (zarówno ceramiczną jak i szklaną). Dopuszcza się także stosowanie płytek grupy AIIa i BIIa w basenach krytych. Płytki stosowane w basenach otwartych muszą być mrozoodporne wg PN-EN ISO 10545-12:1999 „Płytki i płyty ceramiczne - Oznaczanie mrozoodporności” .

Pozostałe parametry fizyczne i chemiczne określa dokumentacja techniczna. Płytki bezwzględnie muszą być odporne na oddziaływanie wody basenowej (szczególnie ważne w przypadku basenów solankowych i leczniczych) oraz stosowane środki czystości jak również odpowiednio antypoślizgowe. Odporność chemiczna na sole basenowe, wg PN-EN ISO 10545-12:2017-01 „Płytki i płyty ceramiczne. Część 13: Oznaczanie odporności chemicznej” powinna odpowiadać przynajmniej klasie GB.

Ogólne zasady bezpieczeństwa związane z basenami określają normy:

- PN-EN 15288-1+A1:2010 „Baseny pływackie - Część 1: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące projektowania” ,
- PN-EN 15288-2:2008 „Baseny pływackie - Część 2: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące obsługi” . Zagadnienia bezpieczeństwa okładzin ceramicznych porusza norma PN-EN 13451 1+A1:2017-02 „Wyposażenie basenów pływackich. Część 1. Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań” (do tej normy odwołuje się norma PN-EN 15288-1+A1:2010 „Baseny pływackie - Część 1: Wymagania bezpieczeństwa dotyczące projektowania” poruszając również zagadnienia antypoślizgowości podłoża w różnych częściach obiektu basenowego).

Zgodnie z PN-EN 13451-1+A1:2017-02 „Wyposażenie basenów pływackich. Część 1. Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań” , powierzchnie wyposażenia, na którym użytkownik może stać lub po którym może iść gołymi stopami i które mogą być badane zgodnie z załącznikiem E powinny spełniać następujące wymagania:

- powierzchnie wyposażenia instalowane w poziomych obszarach basenu na głębokości wody od 800 mm do 1350 mm - grupa oceny 12° ,
- powierzchnie wyposażenia instalowane w poziomych obszarach basenu na głębokości wody do 800 mm lub instalowane w obszarach basenu pochylonych do 8° na głębokości wody do 1350 mm lub instalowane w obszarach otoczenia basenu mokrych od czasu do czasu - grupa oceny 18° ,
- powierzchnie wyposażenia instalowane w obszarach basenu pochylonych więcej niż 8° na głębokości wody do 1350 mm oraz stopnie, słupki startowe, stopnice drabin i schodów drabinowych - grupa oceny 24° .

Grupa odniesienia nazywana jest zwyczajowo klasą antypoślizgowości i jest definiowana jako kąt nachylenia powierzchni, na której osoba z bosymi nogami może utrzymać się bez zsuwania:

- klasa antypoślizgowości A - kąt nachylenia $\geq 12^\circ$,
- klasa antypoślizgowości B - kąt nachylenia $\geq 18^\circ$,
- klasa antypoślizgowości C - kąt nachylenia $\geq 24^\circ$.

Powierzchnie wyposażenia, na których użytkownik może stać lub po których może iść gołymi stopami, a które nie mogą być badane zgodnie z załącznikiem E normy PN-EN 13451-1+A1:2017-02 „Wyposażenie basenów pływackich. Część 1. Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań powinny mieć najmniejszy współczynnik tarcia o wartości 0,75. Precyzyjniej zagadnienia te regulują niemieckie wytyczne DGUV Information 207-006, „Bodenbeläge für naßbelastete Barfußbereiche” :

Płytki z grupy antypoślizgowości A (kąt nachylenia powierzchni, na której osoba z bosymi nogami może utrzymać się bez zsuwania $\geq 12^\circ$) powinny być stosowane:

- na korytarzach,
- w szatniach,
- w przebieralniach,
- w obszarach niecek nie przeznaczonych do pływania gdy głębokość wody przekracza 80 cm,
- w saunach,
- w strefach wypoczynku.

Płytki z grupy antypoślizgowości B (kąt nachylenia $\geq 18^\circ$) powinny być stosowane:

- na korytarzach, o ile nie zakwalifikowano ich do grupy A,
- w pomieszczeniach prysznic i natrysków,
- **na powierzchniach plaż basenowych,**
- w obszarach niecek nie przeznaczonych do pływania gdy głębokość wody nie przekracza 80 cm,
- w obszarach niecek (basenach) z „falą” , nie przeznaczonych do pływania,
- w obszarach z podnoszonym (ruchomym) dnem,
- w brodzikach,
- na stopniach drabinek prowadzących do wody,
- na schodach prowadzących do wody, o ile ich szerokość nie przekracza 1 m i są wyposażone z obu stron w poręcze,
- na schodach i stopniach drabinek nie znajdujących się w obrębie niecki,
- w saunach i w strefach wypoczynku, o ile nie zakwalifikowano ich do grupy A.

Płytki z grupy antypoślizgowości C (kąt nachylenia $\geq 24^\circ$) powinny być stosowane:

- na schodach prowadzących do wody, o ile nie zakwalifikowano ich do grupy B,
- na nachylonych obrzeżach i plażach basenów,
- **w brodzikach do płukania nóg.**

Wymogi zapewnienia bezpiecznego użytkowania muszą być bezwzględnie przestrzegane i są one niezależne od rodzaju zastosowanych płytek i rodzaju obiektu.

5.4.6. Wymagania dotyczące podłoża pod hydroizolację/płytki/kształtki basenowe

Przeznaczone do uszczelnienia lub obłożenia płytkami podłoże (niecka lub warstwy reprofilacyjno/wyrównujące) musi być stabilne, nośne, niezarysowane, szorstkie (z otwartymi porami), czyste oraz wolne od substancji mogących pogorszyć przyczepność (mleczko cementowe, luźne i niezwiązane cząstki, wykwity, tłuste plamy, pozostałości po środkach antyadhezyjnych, itp.). Nie zaleca się dodawania do mieszanki betonowej dodatków uszczelniających.

Rysy w konstrukcji niecki zainiekować ciśnieniowo żywicami reaktywnymi. Sposób wykonywania iniekcji i rodzaj zastosowanych materiałów musi określać dokumentacja techniczna.

Czas sezonowania betonu niecki przed wykonaniem okładziny ceramicznej i/lub czas sezonowania warstw wyrównawczych/reporofilacyjnych określa dokumentacja techniczna uwzględniając wytyczne producenta zastosowanych materiałów hydroizolacyjnych i okładzinowych. W razie ich braku można kierować się wytycznymi Schwimmbadbau. Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau, ZDB, 2012 które wymagają standardowego czasu sezonowania konstrukcji niecki przeznaczonej do obłożonej płytkami, wynoszącym 6 miesięcy. Jeżeli powierzchnia niecki jest chroniona przed zbyt szybkim wysychaniem np. przez regularne i stałe zwilżanie, ochronę za pomocą mat, folii itp. czas ten może być ograniczony do momentu uzyskania normowej wytrzymałości betonu (28 dni). Zgodnie z ww. wytycznymi zalecany czas sezonowania warstw wyrównawczych wykonanych jako jastrych zespolony, zgodny z PN-EN 13813:2003

„Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania” i zaprawa cementowa zgodna z PN-EN 998-1:2016-12 „Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego” wynosi 28 dni.

Dla zapraw PCC jest to zwykle czas rzędu kilku dni. Zastosowanie szybkowiązujących i szybko schnących materiałów może znacznie zredukować minimalny czas sezonowania, w takiej sytuacji wiążące są wytyczne producenta.

Sprawdzenie szczelności niecki nie wymagającej wykonania uszczelnienia zespolonego (z betonu wodonieprzepuszczalnego) musi być przeprowadzone przed wykonaniem jakichkolwiek prac okładzinowych i polega na napełnieniu niecki wodą na okres 14 dni. Próba szczelności może być traktowana jako sposób ochrony betonu niecki przed zbyt szybkim wysychaniem.

Podłoże

W przypadku stwierdzenia niewystarczających parametrów wytrzymałościowych podłoża zachodzi konieczność stosowania dodatkowych zabiegów wzmacniających, np. poprzez impregnowanie wzmacniające. Jeżeli sposób ten okaże się nieskuteczny lub jego zastosowanie niemożliwe, konieczne jest usunięcie niestabilnego podłoża. Stosując impregnację wzmacniającą należy bezwzględnie przestrzegać czasów przerw technologicznych przed położeniem następnej warstwy.

Czyszczenie podłoża można przeprowadzić za pomocą metod mechanicznych lub ręcznie, np. przez skucie, zmycie, szorowanie wodą z dodatkiem detergentu, sflukowanie, czy też zastosowanie innych specjalistycznych środków.

W celu przygotowania podłoża betonowego mogą być stosowane następujące metody mechaniczne:

- oczyszczanie: przez młotkowanie, ścieranie, frezowanie, śrutowanie, szlifowanie, oczyszczanie strumieniowo-ścierne, oczyszczanie strumieniem wody o niskim ciśnieniu, do około 18 MPa, a gdy należy ograniczyć ilość wody, do 60 MPa, zmywanie, szorowanie,
- usuwanie: przez młotkowanie, oczyszczanie strumieniem wody o wysokim ciśnieniu, do około 60 MPa, i o bardzo wysokim ciśnieniu, do 110 MPa, oczyszczanie strumieniowo-ścierne,
- uszorstnianie: mechaniczne, przez ścieranie lub szlifowanie.

Celem oczyszczania jest usunięcie pyłu, luźnych fragmentów i zanieczyszczeń, tak aby poprawić połączenie oczyszczonej powierzchni podłoża z warstwami reprofilacyjnymi/wyrównującymi lub uszczelnieniem zespolonym/okładziną ceramiczną.

Skutecznymi metodami są oczyszczanie strumieniem wody, działanie czystym sprężonym powietrzem lub oczyszczanie próżniowe. W przypadku stosowania sprężonego powietrza należy zwrócić uwagę, aby powietrze było czyste i nie zanieczyszczało powierzchni olejem.

Oczyszczanie powierzchni betonowej bez usuwania betonu wykonuje się zazwyczaj strumieniem wody pod ciśnieniem do 18 MPa.

Oczyszczanie strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem stosuje się do oczyszczania lub powierzchniowego usuwania betonu na głębokość do 2 mm. Inne przykłady usuwanych materiałów to membrany, pozostałości asfaltu, kolorowe oznaczenia i mleczko cementowe. Uszorstnianie stosuje się w celu otwarcia porów na powierzchni podłoża. Stosowanie wody pod wysokim ciśnieniem jest szybkim i skutecznym sposobem usuwania betonu, ograniczającym do minimum straty betonu nieuszkodzonego. Nie występują mikrospękania, a beton uszkodzony jest usuwany selektywnie, pozostawiając pozostały beton nienaruszony. Metodę tę można zastosować, jeśli używa się sprzętu o znanych parametrach użytkowych. Wymagania, które należy spełnić, to rozróżnienie między betonem uszkodzonym a pozostałym. Możliwe jest usunięcie betonu do wstępnie założonej głębokości, jednakże w przypadku lokalnie osłabionego betonu głębokość ta ulegnie zwiększeniu. W stosowanych zazwyczaj urządzeniach do usuwania betonu strumieniem wody pod ciśnieniem wykorzystuje się ciśnienie 60-110 MPa. Szorstkość powierzchni może się znacząco różnić w zależności od odległości między dyszą a podłożem, ciśnienia wody, strumienia wody, szybkości podawania wody, stosowanego sprzętu oraz jakości betonu.

Ciśnienie wody, mierzone zazwyczaj na pompie, może być kategoryzowane następująco:

- niskie ciśnienie do 18 MPa - stosowane do oczyszczania podłoża betonowego. Ciśnienie > 8 MPa (80 bar) pozwala także na usunięcie zmurszałych i niestabilnych fragmentów podłoża
- wysokie ciśnienie od 18 MPa do 60 MPa - stosowane do usuwania skorodowanych i niestabilnych warstw betonu o większej grubości.

· bardzo wysokie ciśnienie od 60 MPa - stosowane do usuwania betonu, jeśli konieczne jest ograniczenie ilości używanej wody.

Frezowanie pozwala na usunięcie wierzchniej warstwy podłoża o zbyt niskich parametrach wytrzymałościowych lub zanieczyszczonej trudno usuwalnymi substancjami. Śrutowanie pozwala na bezpyłowe usunięcie stwardniałego zaczynu cementowego.

Rysy i złącza mogą być oczyszczane strumieniem wody pod ciśnieniem, splukiwane wodą lub przedmuchiwane sprężonym powietrzem. Wykruszenia, ubytki, raki itp. naprawić zaprawami naprawczymi np. typu PCC (z systemów napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych) lub innymi zaprawami mogącymi służyć do reprofilacji (zależy to od parametrów wytrzymałościowych podłoża i materiału naprawczego oraz wytycznych producenta systemu). Prace reprofilacyjne przeprowadzać zgodnie z kartami technicznymi i szczegółową specyfikacją zastosowanego systemu.

Warstwy wyrównujące wykonywać zgodnie z kartami technicznymi i szczegółową specyfikacją zastosowanego systemu. W każdym przypadku konieczne jest zapewnienie zespolenia warstwy napraczej/wyrównującej z betonem niecki. Dla zapraw PCC oraz CC zapewnia to systemowa warstwa szepna (może ona być pominięta jedynie przy szpachlowaniu wyrównującym - dla grubości warstwy reprofilacyjnej nie przekraczającej 4-5 mm, jednak wówczas konieczne jest nakładanie zaprawy szpachlowej w dwóch przejściach - pierwszą warstwę należy starannie wetrzeć w matowo-wilgotne podłoże wypełniając wszystkie pory, drugą warstwę można nakładać pacą metodą „mokre na mokre”).

Dla jastrychu zespolonego wykonuje się także warstwę szepną z materiału zalecanego przez producenta jastrychu. Przy wyrównywaniu powierzchni ścian zaprawą zgodną z PN-EN 998-1:2016-12 „Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego”, także konieczne jest stosowanie dodatkowych zabiegów (obrutka, warstwa szepna, dodatek emulsji polimerowej). Zastosowane metody muszą być adekwatne do konkretnego przypadku, dlatego dokumentacja projektowa powinna zawierać opis sposobu przygotowania podłoża. Sposób naprawy zarysowanego podłoża zależy przede wszystkim od przyczyn powstania rys, ich stabilności i szerokości rozwarcia, dlatego musi on być ujęty w dokumentacji projektowej robót.

Wykonanie izolacji zespolonej niecki basenowej

Konieczne jest utrzymywanie stabilnych warunków cieplno-wilgotnościowych dla każdej nakładanej warstwy szlamu, reaktywnej żywicy uszczelniającej lub polimerowej dyspersyjnej masy uszczelniającej. Wymusza to zakaz prowadzenia innych prac w trakcie fazy izolowania niecki. Należy zadbać o czystość podłoża nie tylko przy nakładaniu pierwszej warstwy, ale także następnych (zakaz niepotrzebnego chodzenia) oraz przy klejeniu okładzin ceramicznych.

Wszelkiego rodzaju przerwy robocze w konstrukcji niecki (nawet te, gdzie zastosowano dodatkowe uszczelnienia w postaci np. taśm bentonitowych lub innych wkładek uszczelniających) jak również krawędzie styku dna niecki ze ścianami i inne krawędzie - np. schody) należy uszczelnić systemowymi taśmami uszczelniającymi, wtapianymi w pierwszą warstwę nakładanej powłoki uszczelniającej.

Izolacja z elastycznej mikrozaprawy uszczelniającej (szlamu)

Hydroizolację wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5° C (temperatura powietrza i podłoża) i nie wyższej niż +30° C. Wiązanie i twardnienie szlamu musi przebiegać w temperaturze nie niższej niż +5° C. Za optymalną uznaje się temperaturę +15° C ÷ +20° C. Przed nakładaniem elastycznego szlamu podłoże należy wysycić wodą do stanu matowo-wilgotnego. Nawilżanie podłoża, zwłaszcza w okresach letnich, przy relatywnie wysokiej temperaturze otoczenia, zaleca się przeprowadzać w dwóch etapach, pierwsze na kilka-kilkanaście godzin przed aplikacją, i drugie, bezpośrednio przed nakładaniem szlamu. Lekkie zwilżenie podłoża bezpośrednio przed aplikacją nie jest wystarczające. Do mieszania elastycznych mikrozapraw izolacyjnych stosuje się niskoobrotową mieszarkę z mieszadłem koszyczkowym. Mieszanie zapraw następuje w dwóch etapach. Pierwszym jest przygotowanie jednorodnej, homogenicznej masy, bez grudek i zbryleń. Następnie konieczna jest dwu-trzyminutowa pauza, niezbędna do przereagowania ze sobą składników zaprawy. Po tej przerwie niezbędne jest ponowne, staranne przemieszanie uprzednio przygotowanej masy. Należy zawsze przestrzegać podanego w karcie technicznej produktu czasu mieszania. Gotową do użytku masę należy nakładać przy pomocy pędzla, szczotki lub pacy (zależnie od wytycznych producenta) warstwą

o równomiernej grubości. Szlasy uszczelniające nakłada się przynajmniej w dwóch warstwach, z ewentualnym zabrojeniem włókniną (siatką) wzmacniającą (zgodnie z wymogami producenta systemu).

Pierwszą warstwę należy starannie wetrzeć (zazwyczaj twardą szczotką) w przygotowane podłoże. Następną warstwę nakłada się zgodnie ze wskazówkami producenta (np. pacą, szczotką). W jednym przejściu nie wolno nakładać warstwy grubszej niż 1 mm. Czas schnięcia przed nałożeniem kolejnej warstwy podany jest w karcie technicznej. Zazwyczaj możliwe jest nakładanie kolejnej warstwy szlamu już po kilku-kilkunastu godzinach, jednak w zależności od warunków ciepłno-wilgotnościowych czas ten może ulec zmianie. Poprzednia warstwa musi także związać na tyle, że nie ulegnie uszkodzeniu.

Przy nakładaniu kolejnej warstwy nie pracować w sposób mogący uszkodzić już nałożoną warstwę (np. niewłaściwe obuwie). Wszelkie zanieczyszczenia międzywarstwowe (pył, kurz np. z brudnego obuwia, itp.) wpływają na znaczne pogorszenie przyczepności, co może skutkować późniejszymi problemami z szczelnością. Dostępne są także elastyczne szlasy uszczelniające do nakładania mechanicznego (natryskowego). W takim przypadku należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta dotyczących sposobu aplikacji, możliwych do zastosowania agregatów natryskowych, mieszarek, pomp tłoczących, średnicy i długości węży, typów i średnicy dysz.

Łączna grubość powłoki hydroizolacyjnej (po wyschnięciu) powinna wynosić przynajmniej 2 mm. Każdą z nałożonych warstw szlamu należy chronić przed zbyt szybkim wyschnięciem czy przesuszeniem. Powierzchnię, w zależności od miejsca zastosowania i wytycznych producenta należy osłonić siatkami lub matami. Zbyt szybkie odparowanie wody prowadzi do zaburzeń procesu wiązania co powoduje spadek elastyczności szlamu po związaniu, niebezpieczeństwo powstania rys oraz osłabienie działania hydroizolacyjnego.

Uszczelnienie rynien przelewowych, skimmerów, dylatacji, napływów, reflektorów itp.

Dokumentacja projektowa musi zawierać opis sposobu wykonania i wykonania trudnych i krytycznych miejsc takich jak rynny przelewowe i skimmery, dylatacje, reflektory, napływy, obsadzenie słupków balustrad itp.

Pierwsze uszczelnienie dylatacji głównej między niecką a plażą (lub dylatacji niecki, jeżeli występuje) wykonywane jest zawsze podczas betonowania konstrukcji, za pomocą wkładek (taśm) dylatacyjno-uszczelniających. Dla systemu z hydroizolacją zespoloną dylatacje główne uszczelnia się dodatkowo systemowymi taśmami klejonymi w powłokę uszczelniającą. Analogicznie uszczelnia się dylatacje obwodowe okładziny ceramicznej oraz dylatacje strefowe w okładzinie (zazwyczaj występują one w basenach zewnętrznych).

Uszczelnienie rynien przelewowych wykonuje się zgodnie z wymaganiami producenta systemu, z zastosowaniem taśm uszczelniających (lub wkładek zbrojących). Napływy, reflektory itp. muszą posiadać kołnierze pozwalające na szczelne zespolenie z uszczelnieniem podpłytkowym. Szczegóły (roz rozmieszczenie, sposób obsadzenia i uszczelnienia) precyzuje dokumentacja projektowa.

Poprawne uszczelnienie napływów, reflektorów, słupków balustrad bezwzględnie wymaga poprawnego ich zamocowania i obsadzenia.

Układanie płytek i kształtek

Układanie płytek ceramicznych można rozpocząć po dostatecznym związaniu i wyschnięciu warstwy hydroizolacji. Czas ten jest zawsze podawany przez producenta systemu. Przed przystąpieniem do zasadniczych robót płytkarskich należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki i kształtki według wymiarów, gatunku i odcieni oraz wymagań związanych z bezpieczeństwem użytkowania oraz rozplanować sposób układania płytek i kształtek. Położenie płytek i kształtek należy rozplanować uwzględniając wymogi dokumentacji technicznej, wielkość płytek, szerokość spoin oraz układ dylatacji. Szczególnie starannego rozplanowania wymaga okładzina zawierająca określone w dokumentacji wymogi bezpieczeństwa, wzory lub składająca się z różnego rodzaju i wielkości płytek. Szczegóły te podaje dokumentacja techniczna.

Szerokość spoin określa dokumentacja techniczna - dla typowych wymiarów (długość boku płytki do 25 cm) i prostokątnych kształtów zazwyczaj wynosi ona kilka milimetrów. Ze względu na obciążenie wilgocią i wodą nie wolno stosować mozaiki nakładanej metodą montażową lub

drugostronną (po przyklejeniu modułu siatka pozostaje w warstwie zaprawy klejowej), lecz tylko metodą licową (papier lub siatka jest usuwana po z powierzchni licowej przed spoinowaniem).

Do klejenia mozaiki stosuje się cienkowarstwowe, wysokomodyfikowane kleje (klasy C2 wg PN-EN 12004+A1:2012 Kleje do płytek. Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie), dla mozaiki szklanej zalecana jest reaktywna lub cementowa biała zaprawa klejąca. W trakcie klejenia płytki te dociska się do ściany deszczułką do uzyskania wymaganej powierzchni lica. W przypadku okładania powierzchni krzywych (np. słupów) należy używać odpowiednich szablonów dociskowych. Przy układaniu należy zachować szczególną staranność i dokładność, tak aby spoiny pomiędzy modułami mozaiki miały tę samą szerokość i miejsca ich przecięcia się tworzyły linię.

Po przyklejeniu mozaiki i lekkim związaniu kleju papier montażowy należy zwilżyć wodą i usunąć. Jakikolwiek korekty położenia płytek po usunięciu papieru mogą prowadzić do osłabienia przyczepności zaprawy klejącej. Bezpośrednio po usunięciu papieru montażowego spoiny delikatnie oczyścić z resztek kleju. Przy zastosowaniu cementowych zapraw w obrębie rynny przelewowej należy wykonać barierę przerywającą podciąganie kapilarne. Stosuje się do tego celu najczęściej reaktywne masy na bazie epoksydów i/lub poliuretanów jak również tiokoli. Szczegóły podaje zawsze dokumentacja techniczna.

Układanie płytek na zaprawie klejącej

Stosując klej cienkowarstwowy, okładzinę ceramiczną układa się na pełne podparcie, na warstwie zaprawy klejącej o grubości nie przekraczającej 5 mm metodą pacy ząbkowanej lub metodą narzucania - ang. floating metod przy stosowaniu kleju dedykowanego podłożom poziomym (na dnie niecki lub na poziomym obszarze plaży), lub metodą narzucania i rozprowadzania - ang. floating and buttering metod w innych przypadkach. Niedopuszczalne jest pozostawienie pustych przestrzeni pod płytką. Zaprawę klejącą przygotować w sposób zalecany przez producenta (ilość dodawanej wody, czas mieszania itp.). Mieszanie zaprawy klejącej następuje w dwóch etapach. Pierwszym jest przygotowanie jednorodnej, homogenicznej masy, bez grudek i zbryleń. Następnie konieczna jest dwu-trzyminutowa pauza, niezbędna do przereagowania ze sobą składników zaprawy. Po tej przerwie niezbędne jest ponowne, staranne przemieszanie uprzednio przygotowanej masy.

Po nałożeniu zaprawy klejącej układa się płytki, na powierzchni poziomej od wyznaczonej linii lub wybranego miejsca, na ścianach niecki począwszy od dna ku górze. Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikroruchami odsunąć na szerokość spoiny. Dzięki dużej przyczepności świeżej kompozycji klejowej po dociśnięciu płytki uzyskuje się efekt „przyssania”. Należy przestrzegać podanych przez producenta czasu obrabialności, czasu otwartego i korygowalności.

Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin pomiędzy płytkami należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe. W trakcie układania płytek należy także mocować profile (listwy) dylatacyjne, jeżeli są stosowane. Szczeliny dylatacyjne nie mogą być zanieczyszczone klejem lub zaprawą spoinującą.

Podczas wykonywania okładzin ceramicznych kontrolować należy:

- warunki cieplno-wilgotnościowe (temperatura powietrza, podłoża, wilgotność względna powietrza, punkt rosy),
- wygląd zewnętrzny zapraw klejących i spoinujących,
- poprawność przygotowania podłoża,
- ilość mieszanych składników zapraw, czas mieszania, czas aplikacji,
- długość przerw technologicznych,
- jakość (wygląd) powierzchni i krawędzi płytek i kształtek,
- barwę, odcień oraz prawidłowość doboru i ułożenia płytek - należy sprawdzać wizualnie i porównać z wymaganiami projektu technicznego oraz wzorcem płytek,
- odchylenie powierzchni od płaszczyzny za pomocą łąty kontrolnej długości 2 m przykładanej w różnych kierunkach, w dowolnym miejscu; prześwit pomiędzy łątą a badaną powierzchnią należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. W zależności od kształtu, wymiarów i przeznaczenia basenu można stosować także metody geodezyjne.

- równość okładziny i odchyłki wymiarowe. Sprawdzenie równości przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2-metrową łatę. Do pomiarów odchyłek można wykorzystać łatę kontrolną o długości 2 m, dalmierze lub metody stosowane w geodezji.
- prostoliniowość spoin, np. za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości - dokonanie pomiaru odchyłek z dokładnością do 1 mm (nie dotyczy sytuacji gdy brak prostoliniowości spoin jest zamierzone),
- szerokość spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru - na dowolnie wybranej powierzchni wielkości 1 m² należy zmierzyć szerokość spoin suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm,
- grubość warstwy zaprawy klejącej pod płytkami (pomiar dokonany w trakcie realizacji robót i/lub grubość określona na podstawie zużycia),
- poprawność wykonania dylatacji: prostoliniowości, np. za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż szczeliny na całej jej długości - dokonanie pomiaru odchyłek z dokładnością do 1 mm oraz szerokości - za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru - na dowolnie wybranej długości 1 m należy zmierzyć szerokość szczeliny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm. Szczeliny dylatacyjne powinny mieć jednakową szerokość, a masa dylatacyjna powinna dokładnie wypełniać przestrzeń pomiędzy polami posadzki.

Spoinowanie płytek i kształtek

Spoinowanie okładziny w basenach zaleca się wykonywać z zapraw epoksydowych, natomiast obszar plaż, przelewów i niecek do poziomu 30-40 cm poniżej poziomu lustra należy spoinować zaprawami reaktywnymi. W przypadku basenów terapeutycznych (solankowych, z wodą mineralną) lub z wodą morską do spoinowania ceramiki stosuje się zaprawy reaktywne (epoksydowe).

Spoinowanie można wykonywać, gdy proces wiązania i schnięcia kleju zakończył się, a spoiny są suche i czyste. Minimalny czas, po którym można rozpocząć spoinowanie podany jest w karcie technicznej zastosowanego kleju. Dla okładzin na zaprawach cementowych normalnie wiążących czas ten zależy od warunków ciepłno-wilgotnościowych otoczenia (dla warunków normalnych absolutnie minimalnym czasem jest 24 godziny, jeżeli jednak do klejenia okładzin ceramicznych stosowano cementowy klej dwuskładnikowy, czas do rozpoczęcia spoinowania nie może być krótszy niż 48 godzin). Jednak w przypadku niecek basenowych, ze względu na niskonasiąkliwość spód płytki i uszczelnienie podpłytkowe (dla klejów cienkowarstwowych) oraz grubość warstwy zaprawy mocującej (dla metody grubowarstwowej) czas ten powinien wynosić ok. 7 dni. Dla zapraw szybkowiązujących oraz epoksydowych wiążące są wytyczne producenta.

a) Spoinowanie zaprawą cementową

Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania po powierzchni okładziny pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadle i ukośnie do krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką. Świeżą zaprawę można dodatkowo wygładzić zaokrąglonym narzędziem i uzyskać wklęsły kształt spoiny. Płaskie spoiny uzyskuje się poprzez przetarcie zaprawy pacą z naklejoną gładką gąbką. Aby zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin korzystne może być lekkie zwilżanie ich wilgotną gąbką.

b) Spoinowanie zaprawą epoksydową (żywicą reaktywną)

Epoksydową zaprawę spoinującą przygotować analogicznie do epoksydowej zaprawy klejącej, zgodnie z wymaganiami producenta. Gotową do użytku zaprawę można nakładać ręcznie lub za pomocą pistoletu.

Przy zastosowaniu pistoletu na sprężone powietrze gotową do użytku masę należy przełożyć do pojemnika podawczego pistoletu. Szczegółowe wymagania dotyczące ciśnienia i wydajności instalacji pistoletu podają wytyczne producenta (zazwyczaj wymagane jest ciśnienie rzędu 10 bar i instalacja ciśnieniowa o wydajności rzędu 100 l/min). Metoda ta jest szczególnie zalecana do spoinowania np. kształtek rynien przelewowych. Przy spoinowaniu ręcznym zaprawę nanosi się odcinkami i natychmiast wprowadza w spoiny z zastosowaniem pacy gumowej do momentu całkowitego wypełnienia spoiny. Nadmiar epoksydowej zaprawy spoinującej należy natychmiast usuwać przez ściąganie po przekątnej ułożonych płytek za pomocą np. elastycznej szpachelki. Czyszczenie powierzchni przeprowadzić, gdy zaprawa spoinująca lekko związała (patrz wytyczne producenta)

materiału). Pozostałą na powierzchni płytek zaprawę spoinującą zemulgować przy pomocy możliwie małej ilości wody (można to wykonać np. za pomocą włókniny umieszczonej w specjalnym uchwycie) i usunąć stosując np. miękką gąbkę. Próba usunięcia stwardniałej zaprawy spoinującej z powierzchni płytek kończy się ich uszkodzeniem.

Ostatnim etapem jest wypełnienie dylatacji elastyczną masą. Aby zapewnić właściwe warunki pracy masy dylatacyjnej musi ona przylegać tylko do boków szczeliny. Dlatego należy stosować specjalne sznury wypełniające. Jeżeli producent masy wypełniającej dylatację zaleca stosowanie preparatu gruntującego podłoże, to należy najpierw zagruntować boki szczeliny a następnie umieścić w złączeniu sznur wypełniający. Szczegóły dotyczące dylatacji (rodzaj zastosowanej masy wypełniającej, układ, szerokość, sposób wykonstruowania), zwłaszcza przy basenach odkrytych podaje zawsze dokumentacja techniczna. Jeżeli dylatowana jest tylko powierzchnia okładziny ceramicznej, to przy rozwiązaniu z uszczelnieniem zespolonym, w miejscu przebiegu dylatacji w powłokę hydroizolacyjną należy wtopić taśmę uszczelniającą. Przy elementach wyposażenia takich jak reflektory, napływy, słupki itp., pomiędzy nimi a płytkami okładziny należy pozostawić szczelinę, którą, zgodnie ze szczegółami podanymi w dokumentacji technicznej, należy wypełnić elastyczną masą dylatacyjną.

6. KONTROLA, BADANIA, ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów i będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót. Inspektor Nadzoru ustali, jaki system kontroli jest konieczny do powyższego zakresu robót.

Kontrola (w zależności od potrzeb) będzie obejmować:

- jakość użytego materiału,
- atesty na materiały i urządzenia,
- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- oceny lub opinie higieniczne Państwowego Zakładu Higieny,
- oceny techniczne lub certyfikaty,
- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- zgodności wykonania robót z obowiązującymi przepisami i normami,
- zgodności wykonania robót z przedmiarem robót i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych,
- jakość i trwałość wykonanych robót,
- zachowanie warunków bhp i ochrony ppoż.,
- protokoły z pomiarów i badań.

Wszystkie badania i pomiary należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku braku norm można stosować wytyczne krajowe, lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Kopie wyników badań należy przekazać Inspektorowi Nadzoru.

Wszystkie koszty związane z pozyskaniem próbek oraz prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Nie przewiduje się ponownego użycia materiałów pochodzących z rozbiórki poza elementami zdemontowanymi na czas prowadzenia robót podstawowych.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest m² w przypadku robót powierzchniowych i m³ w przypadku pomiaru objętości. Ilość robót określa się na podstawie kosztorysu ofertowego z uwzględnieniem zmian zaakrobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Powyższe roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Gotowość danej części robót do odbioru, lub gotowość do odbioru ostatecznego zgłasza Wykonawca do Zamawiającego na piśmie i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony zgodnie z warunkami umownymi dla przedmiotowego zamówienia. Podstawowym dokumentem będzie protokół odbioru robót sporządzony w/g wzoru ustalonego przez Inwestora.

Odbiór robót będzie dokonany komisyjnie, z uwzględnieniem następujących elementów:

- protokołów odbiorów częściowych,
- terminowości wykonania robót,
- przepisów obowiązującego prawa budowlanego,
- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- certyfikatów, atestów, świadectw, itp. na materiały i urządzenia,
- protokołów z pomiarów i badań,
- wykonanie robót zgodnie ze sztuką budowlaną, przedmiarem robót, kosztorysem ofertowym, wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących winny być uwzględnione w oferowanej cenie na realizację przedmiotowego zamówienia.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące, jak również inne czynności, badania i wymagania.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Opis przedmiotu zamówienia.
- Przedmiar robót.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1213).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 1344).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.).

Normy:

1. PN-EN 1504-1:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 1: Definicje.
2. PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
3. PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
4. PN-EN 1504-4:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 4: Łączenie konstrukcyjne.
5. PN-EN 1504-5:2013-09 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 5: Iniekcja betonu.
6. PN-EN 1504-6:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 6: Kotwienie

7. PN-EN 1504-7:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją.
8. PN-EN 1504-8:2016-07 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych - Część 8: Sterowanie jakością oraz ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych (wersja angielska).
9. PN-EN 1504-9:2010 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 9: Podstawowe zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów.
10. PN-EN 1504-10:2005, PN-EN 1504-10:2005/AC:2006
Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności - Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac.
11. PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
12. PN-EN 413-1:2011 Cement murarski - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
13. PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
14. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja angielska).
15. PN-EN 13687-1:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności cieplnej - Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w roztworze soli odladzającej.
16. PN-EN 13687-2:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności cieplnej - Część 2: Cykliczny efekt burzy (szok cieplny).
17. PN-EN 13687-3:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 3: Cykle termiczne bez soli odladzającej.
18. PN-EN 13687-4:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 4: Cykle termiczne na sucho (wersja angielska).
19. PN-EN 13687-5:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie kompatybilności termicznej - Część 5: Odporność na szok termiczny.
20. PN-EN 14487-1:2007 Beton natryskowy - Część 1: Definicje, wymagania i zgodność.
21. PN-EN 14487-2:2007 Beton natryskowy - Część 2: Wykonywanie.
22. PN-EN 12190:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej.
23. PN-EN 1015-11:2001, PN-EN 1015-11:2001/A1:2007 Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
24. PN-EN 1015-17:2002, PN-EN 1015-17:2002/A1:2005 Metody badań zapraw do murów - Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie w świeżych zaprawach.
25. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar przyczepności przez odrywanie.
26. PN-EN 12617-1:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 1: Oznaczanie skurczu liniowego polimerów i systemów zabezpieczeń powierzchniowych (SPS) (wersja angielska).
27. PN-EN 12617-3:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 3: Oznaczanie wczesnego skurczu liniowego konstrukcyjnych materiałów klejących.
28. PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Część 4: Oznaczanie skurczu i wydłużenia.
29. PN-EN 13295:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na karbonatyzację.
30. PN-EN 13412:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie modułu sprężystości przy ściskaniu.
31. PN-EN 13036-4:2011 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań - Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/ poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła (wersja angielska).

32. PN-EN 1770:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej.
33. PN-EN 13057:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie odporności na absorpcję kapilarną.
34. PN-EN 13501-1+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
35. PN-EN 13396:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Pomiar wnikania jonów chlorkowych.
36. PN-EN 13584:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie pełzania przy ściskaniu dla wyrobów stosowanych do napraw (wersja angielska).
37. PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Odporność na silną agresję chemiczną.
38. PN-EN 13395-1:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 1: Badanie rozplywu zapraw tiksotropowych.
39. PN-EN 13395-2:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 2: Badanie płynności zaczynu lub zaprawy.
40. PN-EN 13395-3:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 3: Badanie płynności mieszanki betonowej stosowanej do napraw.
41. PN-EN 13395-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie urabialności - Część 4: Stosowanie zapraw do napraw powierzchni sufitowych.
42. PN-EN ISO 2812-1:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczach innych niż woda.
43. PN-EN 15183:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie ochrony przed korozją.
44. PN-EN 12614:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie temperatury zeszklenia polimerów (wersja angielska).
45. PN-EN 15184:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Przyczepność otulonej stali do betonu przy ścinaniu (badanie wrywania) (wersja angielska).
46. PN-EN ISO 178:2011 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
47. PN-EN 12615:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie.
48. PN-EN 12189:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie czasu przydatności do użycia.
49. PN-EN ISO 9514:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie przydatności do stosowania wieloskładnikowych systemów powłokowych - Przygotowanie i kondycjonowanie próbek oraz wytyczne do badań.
50. PN-EN 1799:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Badanie przydatności konstrukcyjnych materiałów klejących do stosowania na powierzchniach betonowych.
51. PN-EN 12636:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie przyczepności betonu do betonu.
52. PN-EN 13733:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie trwałości konstrukcyjnych materiałów klejących.
53. PN-EN 1766:2001 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Betony wzorcowe do badań.
54. PN-EN 13894-1:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości zmęczeniowej pod obciążeniem dynamicznym - Część 1: Podczas pielęgnacji (wersja angielska).
55. PN-EN 13894-2:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie wytrzymałości zmęczeniowej pod obciążeniem dynamicznym - Część 2: Po utwardzeniu.

56. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
57. PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Wzrokowa ocena czystości powierzchni - Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
58. PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
59. PN-EN 14629:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie zawartości chlorków w betonie.
60. PN-EN ISO 4288:2011 Wymagania geometryczne wyrobów - Struktura geometryczna powierzchni - Zasady i procedury oceny struktury geometrycznej powierzchni metodą profilową (wersja angielska).
61. PN-EN 12504-1:2011 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
62. PN-EN 12504-2:2013-03 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia (wersja angielska).
63. PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
64. PN-EN 14630:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w stwardniałym betonie metodą fenoloftaleinową.
65. PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
66. PN-EN ISO 3274:2011 Specyfikacje geometrii wyrobów - Struktura geometryczna powierzchni: metoda profilowa - Charakterystyki nominalne przyrządów stykowych /z ostrzem odwzorowującym.
67. PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek.
68. PN-EN 12350-2:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
69. PN-EN 12350-3:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
70. PN-EN 12350-4:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
71. PN-EN 12350-5:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.
72. PN-EN 12350-7:2011 Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - Metody ciśnieniowe.
73. PN-EN 12390-1:2013-03 Badania betonu - Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form (wersja angielska).
74. PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
75. PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
76. PN-EN 12390-7:2011 Badania betonu - Część 7: Gęstość betonu.
77. PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu - Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
78. PN-EN ISO 4624:2016-05 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności.
79. PN-EN 13578:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Kompatybilność z betonem wilgotnym.
80. PN-EN 197-1:2012 Cement- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
81. PN-EN ISO 1158:1999 Tworzywa sztuczne- Homopolimery i kopolimery chlorku winylu-Oznaczenia Zawartości chloru.
82. PN-EN 12350-7:2011 Badania mieszanki betonowej- Część 7: Badania zawartości powietrza- Metoda ciśnieniowa.
83. PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
84. PN-B-06714-23:1984 Kruszywa mineralne-Badania-Oznaczenie zmian objętościowych metodą Amslera

85. PN-C-04504:1992 Analiza chemiczna – Oznaczenie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku
86. PN-C-04963:1989 Analiza chemiczna - Oznaczenie pH wodnych roztworów produktów chemicznych
87. PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
88. PN-EN 12060:2002 Cynk i stopy cynku -- Metoda pobierania próbek -- Wymagania
89. PN-EN 12617-4:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Część 4: Oznaczenie skurczu i wydłużenia
90. PN-EN 12696:2004 Ochrona katodowa stali w betonie
91. PN-EN 13412:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczenie modułu sprężystości przy ściskaniu
92. PN-EN ISO 178:2011 Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie właściwości przy zginaniu
93. PN-EN ISO 604:2006 Tworzywa sztuczne -- Oznaczenie właściwości przy ściskaniu
94. ISO 7031:1988 Concrete Hardened - Determination Of The Depth Of Penetration Of Water Under Pressure.
95. DIN 18202:2013-04 Toleranzen im Hochbau - Bauwerke.
96. ISO 4677-1:1985 Atmospheres for conditioning and testing - Determination of relative humidity - Part 1: Aspirated psychrometer method.
97. ISO 4677-2:1985 Atmospheres for conditioning and testing - Determination of relative humidity - Part 2: Whirling psychrometer method.

Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 9: Naprawy konstrukcji żelbetowych przy użyciu kompozytów z żywic syntetycznych, ITB.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne, zeszyt 5: Konstrukcje betonowe i żelbetowe, ITB, 2013.
- Schwimmbadbau. Hinweise für Planung und Ausführung keramischer Beläge im Schwimmbadbau, ZDB-2008 i 2012.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B: Roboty wykończeniowe Zeszyt 3: Posadzki mineralne i żywiczne, ITB, 2013.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru.” Praca zbiorowa, Verlag Dashofer, Warszawa 2013.
- A.Sokalska, T. Możaryn - Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych. Poradnik. ITB, 2012.
- L. Czarnecki, P.H. Emmons - Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych. Polski Cement 2002.
- M. Rokiel - Poradnik Hydroizolacje w budownictwie. Wybrane zagadnienia w praktyce. Dom Wydawniczy MEDIUM, wyd. II, Warszawa 2009.
- IBDiM Zastosowanie betonu natryskowego (torkretu) do napraw obiektów mostowych, IBDiM, 1990.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie 3, OWEOB Promocja - 2017 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część B: zeszyt 5 Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych (ITB, Warszawa 2014 r.).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Pokrywanie podłóg i ścian. Układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach. Kod CPV 45430000. OWEOB Promocja - 2017 r.
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Okładziny ceramiczne i hydroizolacje balkonów. Promocja 2017.
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Okładziny ceramiczne i hydroizolacje tarasów naziemnych. Promocja 2017.
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Posadzki z żywic epoksydowych i poliuretanowych. Promocja 2017.