



Naprawa i konserwacja obiektów mostowych

Przegląd systemów StoCretec



Informacje techniczne, wszelkie dane, zdjęcia i rysunki zawarte w niniejszym katalogu, należy traktować jedynie jako materiał poglądowy, przedstawiający podstawowe informacje i zasady funkcjonowania. Wykonawca/klient jest odpowiedzialny za sprawdzenie kompletności produktów i systemów oraz możliwości ich zastosowania dla danego obiektu. Przedstawione założenia i dane muszą być skonfrontowane z danymi warunkami obiektowymi i w żadnym wypadku nie stanowią planu działań inwestycyjnych ani montażowych. Należy bezwzględnie przestrzegać założeń i wytycznych zawartych w instrukcjach technicznych produktów, opisach systemów i dopuszczeniach. StoCretec dopuszcza inne systemy i zastosowania niż te, które zostały przedstawione w tym katalogu.

Spis treści

Cechy charakterystyczne żelbetu	4
Projektowanie mostów. Normy i przepisy	6
Most żelbetowy	10
Most stalowy	12
Elementy żelbetowe Nowy obiekt mostowy	16
Elementy sprężone Nowy obiekt mostowy	18
Elementy żelbetowe i sprężone Nowy obiekt mostowy	20
Żelbetowa belka gzymsowa Nowy obiekt mostowy	22
Podziemne części budowli	24
Koryto balastowe	26
Stalowa płyta pomostu	28
Betonowa płyta pomostu	30
Kapa oraz płyta chodnika	32
Elementy żelbetowe Stary obiekt mostowy	34
Elementy sprężone Stary obiekt mostowy	36
Bardzo duże ubytki Stary obiekt mostowy	38
Rysy suche	40
Rysy zawilgocone	42
Rysy wiodące wodę	44
O firmie	46

Cechy charakterystyczne żelbetu

Żelbet

Żelbet to materiał dostępny, stosunkowo niedrogi i łatwy w formowaniu – przybiera taki kształt, jaki zostaje mu wyznaczony przez deskowanie. Z tego powodu jest obecny na budowie każdego poważnego obiektu inżynierskiego, a w większości przypadków jest jego podstawowym budulcem. Składa się przede wszystkim z dwóch materiałów: stali, która przenosi naprężenia rozciągające oraz betonu, który przejmuje ściskanie.

Na początku żelbet sam się broni

Zaraz po ułożeniu beton ma bardzo wysokie pH, czyli odczyn zasadowy. To za sprawą wodorotlenków, w tym głównie wapnia, które powstają w trakcie wiązania cementu z wodą. W zasadowym środowisku na powierzchni stali tworzy się pasywnująca warstwa czarnych tlenków, która nie przepuszcza tlenu. Chroni ona stal zbrojeniową przed korozją.

Żelbet z czasem poddaje się korozji

Beton jest substancją porowatą, przez co mogą w niego wnikać różne substancje. Część z nich jest szkodliwa, najbardziej dwutlenek węgla oraz chlorki i siarczki. Wszystkie one reagują z wodorotlenkami, na skutek czego powstają sole o niskim pH. W efekcie odczyn betonu przestaje być silnie zasadowy

i jeśli to zjawisko ma miejsce w strefie zbrojenia, to destrukcji ulega warstwa pasywnująca stal. To natomiast prowadzi do korozji prętów zbrojeniowych.

Co robi dwutlenek węgla?

Dwutlenek węgla wnika w beton w postaci gazu wraz z powietrzem i powoli reaguje z wodorotlenkiem wapnia tworząc węglan, a tym samym redukuje pH betonu. Proces ten, zwany karbonatyzacją, postępuje w głąb konstrukcji w miarę równym frontem. Przyjmuje się, że jego prędkość to 0,5 mm/rok, czyli bardzo wolno. Oznacza to, że na przejście przez 1 cm potrzebne jest 20 lat! Przy obecnych grubościach otuliny dojście frontu karbonatyzacji do zbrojenia jest dłuższe niż projektowany czas życia budowli. Dwutlenek węgla nie jest więc bardzo groźnym czynnikiem korozyjnym.

Korozja wżerowa spowodowana chlorkami i siarczkami

Jony chlorkowe i siarczki to największe zagrożenie dla żelbetu. Pierwsze pochodzą z soli odladzających, z kolei drugie z kwaśnych deszczy. Co ważne, mogą one wnikać w beton tylko w postaci roztworu, np. gdy są rozpuszczone w wodzie. Woda bardzo dobrze wnika w głąb elementu żelbetowego. Niestety często niesie ze sobą owe chlorki i siarczki, które wchodzą w reakcję z wodorotlenkami. Powsta-



jące przez to sole tych związków obniżają pH betonu. Należy również zaznaczyć, że pory w betonie nie są rozmieszczone regularnie, przez co proces skażenia zachodzi nierównomiernie. W konsekwencji w niektórych miejscach dociera do zbrojenia bardzo szybko, nawet w kilka lat, w innych dużo wolniej. Warstwa pasywnująca stal zostaje wówczas uszkodzona punktowo i dochodzi do niebezpiecznej korozji wżerowej. Niebezpiecznej, gdyż w czasie sprawdzania stanu obiektu łatwo jest przeoczyć ogniska korozji, które mogą być głębokie i znacząco zmniejszać przekrój zbrojenia. Diagnosta może nie odkryć, że uszkodzenia zbrojenia są na tyle duże, że grożą katastrofą budowlaną.

Trwałość konstrukcji - zagrożenia

Żelbetowe konstrukcje nośne zazwyczaj są eksploatowane przez dziesięciolecia - projektowany okres użytkowania mostów wynosi 100 lat. Przez tak długi czas zachodzi wiele procesów, które powodują konieczność późniejszego wzmocnienia konstrukcji. Jej trwałość zależy w głównej mierze od: warunków panujących w środowisku, założeń projektowych oraz ich realizacji w trakcie procesu wykonawczego, a także od konserwacji podjętej w trakcie użytkowania. Warunki panujące w środowisku

przyczyniają się do tworzenia szkodliwych dla konstrukcji procesów, takich jak opisana wyżej korozja chlorkowa i kwasowa oraz karbonatyzacja betonu. Do czynników niszczących należy zaliczyć też korozję mrozową – popularne „lasowanie się” betonu i zwykle uszkodzenia mechaniczne. Kolejne szkodliwe (lecz nie w takim stopniu, jak poprzednio wymienione) procesy to: ługowanie, czyli powolne wymywanie składników przez miękką wodę oraz korozja biologiczna – uszkodzenia powodowane przez glony, grzyby i porosty.



Projektowanie mostów. Normy i przepisy

Aby odpowiednio zabezpieczyć konstrukcję przed wszelkimi zagrożeniami, kluczowe jest określenie warunków, w jakich ona pracuje oraz sposobów zapobiegania szkodliwym oddziaływaniom. Pomocny jest w tym szereg norm i regulacji obowiązujących w naszym kraju.

Każda konstrukcja oraz poszczególne jej części narażone są na różne oddziaływania środowiska. Norma *PN-EN 206-1 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność* klasyfikuje te oddziaływania jako klasy ekspozycji. I tak, rozpatrując podporę mostu, inne warunki środowiskowe będą panowały dla części stale znajdującej się pod wodą, a inne w miejscu podparcia pomostu.

Rozpatrywany obiekt może być poddany oddziaływaniu wielu środowisk, wówczas warunki, w jakich się on znajduje, określa się za pomocą kombinacji klas ekspozycji. Przykładowo płyta pomostu obiektu mostowego narażona na zmienne zawilgoce- nie, cykle zamarzania i rozmrażania oraz wnikanie chlorków, będzie opisana za pomocą klas ekspozycji XC4, XD3 oraz XF4.

Oznaczenia klas ekspozycji:

X0 – brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją

XC - zagrożenie korozją przez karbonatyzację

- XC1 – środowisko suche lub stale mokre
- XC2 – mokre, sporadycznie suche
- XC3 – umiarkowanie wilgotne
- XC4 – cyklicznie mokre i suche

XD – zagrożenie korozją spowodowaną chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej

- XD1 – umiarkowanie wilgotne
- XD2 – mokre, sporadycznie suche
- XD3 – cyklicznie mokre i suche

XS – zagrożenie korozją spowodowaną chlorkami z wody morskiej

- XS1 – narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
- XS2 – stałe zanurzenie
- XS3 – strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli

XF – agresywne oddziaływanie przemienne- go zamarzania i rozmrażania

- XF1 – umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
- XF2 – umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
- XF3 – silnie nasycone wodą bez środków odladzających
- XF4 – silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską

XA – agresja chemiczna

- XA1 – środowisko chemicznie mało agresywne
- XA2 – środowisko chemicznie średnio agresywne
- XA3 – środowisko chemicznie silnie agresywne



Ochrona konstrukcji

Żelbet, jak każdy materiał budowlany, w wyniku eksploatacji, wpływu warunków atmosferycznych, szkodliwych substancji i innych czynników zewnętrznych, z biegiem lat zmienia swój wygląd i ulega stopniowej destrukcji. Procesy niszczenia betonu mogą się nasilać również w początkowej fazie tworzenia konstrukcji, m.in. przez nieodpowiednie wymieszanie i zagęszczanie mieszanki betonowej, niewłaściwą pielęgnację betonu w okresie dojrzewania lub zbyt małą otulinę zbrojenia.

Aby uchronić obiekt przed działaniem szkodliwych czynników, stosuje się następujące metody:

- ochrona konstrukcyjna** – polega na takim kształtowaniu poszczególnych elementów, które umożliwia łatwy dostęp dla konserwacji oraz ich ewentualną wymianę;
- ochrona materiałowo – strukturalna** – polega na optymalnym doborze surowców i materiałów odpornych na czynniki korozyjne;
- ochrona powierzchniowa** – stosowanie odpowiednich powłok, izolacji i wykładzin ochronnych, które zabezpieczają przed wnikaniem substancji agresywnych.

Stosowanie właściwej ochrony powierzchni jest niezbędne do utrzymania obiektu w dobrym stanie przez wiele lat. Materiał ochronny powinien umożliwiać dyfuzję pary wodnej oraz chronić przed wnikaniem CO₂, który przyczynia się do powstawania łatwo wymywalnych związków w betonie, czym przyspiesza karbonatyzację. Skuteczna ochrona powierzchniowa uniemożliwia penetrację wilgoci, co jest szczególnie niebezpieczne, gdy w wodzie znajdują się rozpuszczone sole odladzające lub inne produkty reakcji chemicznych, które krystalizując zwiększają swoją objętość, powodując jednocześnie rozsadzenie betonu. W cyklicznie zmiennym środowisku, np. na przemian mokrym i suchym, proces ten może być bardziej intensywny niż w otoczeniu stale suchym bądź stale mokrym. Dlatego też środowiska o cyklicznie zmiennych warunkach klasyfikuje się jako te o wyższej agresji.



Normy i regulacje

Aby zapobiec wszystkim wymienionym wcześniej szkodliwym czynnikom, stosuje się odpowiednie rozwiązania projektowe. Z klasy ekspozycji, która mówi o warunkach środowiskowych dla danej konstrukcji, wynika klasa i skład betonu. Określony jest zatem stosunek w/c, ten z kolei zapewnia odpowiednią szczelność, a przez to większą wytrzymałość oraz ograniczenie możliwości wnikania szkodliwych substancji w głąb betonu. Istotny jest również rodzaj i zawartość cementu.

Parametr ten wpływa na zwiększenie odporności chemicznej i dotyczy przede wszystkim takich klas ekspozycji jak:

- XD – zagrożenie chlorkami,
- XS – zagrożenie chlorkami z wody morskiej,
- XC – zagrożenie karbonatyzacją,
- XA- zagrożenia chemiczne.

Wzrost zawartości cementu powoduje zmniejszenie objętości porów w zaczynie cementowym.

Kolejnym ważnym czynnikiem jest grubość otuliny. Wytyczne dla betonu z zakresu podstawowych wymagań oraz ochrony konstrukcyjnej i materiałowo-strukturalnej regulują normy:

- **PN-EN 206-1** - Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
- **PN-EN 1990** - Eurokod 0 - Podstawy projektowania konstrukcji;
- **PN-EN 1992** - Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu.

Normy narzucają ustalenia co do jakościowego i ilościowego doboru materiałów, w celu zapewnienia trwałości w panujących warunkach użytkowania. Co istotne, trwałość betonu rozpatrywana jest w odniesieniu do danego środowiska, ponieważ ten sam materiał ma różną odporność w zależności od agresywności oddziaływań. Zazwyczaj jednak zastosowanie ww. przepisów nie jest wystarczające. Dopiero właściwe rozpoznanie powiązań między zagrożeniami dla danej konstrukcji, a degradacją betonu prowadzi do znalezienia i zastosowania odpowiednich środków naprawczych. Tutaj należy kierować się przepisami zawartymi w normie *PN-EN 1504 – Wyroby i systemy ochrony powierzchniowej betonu*. Norma ta składa się z dziesięciu części, z których każda szczegółowo opisuje wymagania dla wyrobów i systemów przeznaczonych do wykonywania odpowiednich napraw i ochrony betonu. Sklasyfikowano je według 11 zasad, spośród których 6 dotyczy wad betonu spowodowanych oddziaływaniami mechanicznymi, fizycznymi, biologicznymi, chemicznymi lub ogniem, a 5 dotyczy korozji zbrojenia.

Oto pełna lista i zakres poszczególnych części normy:

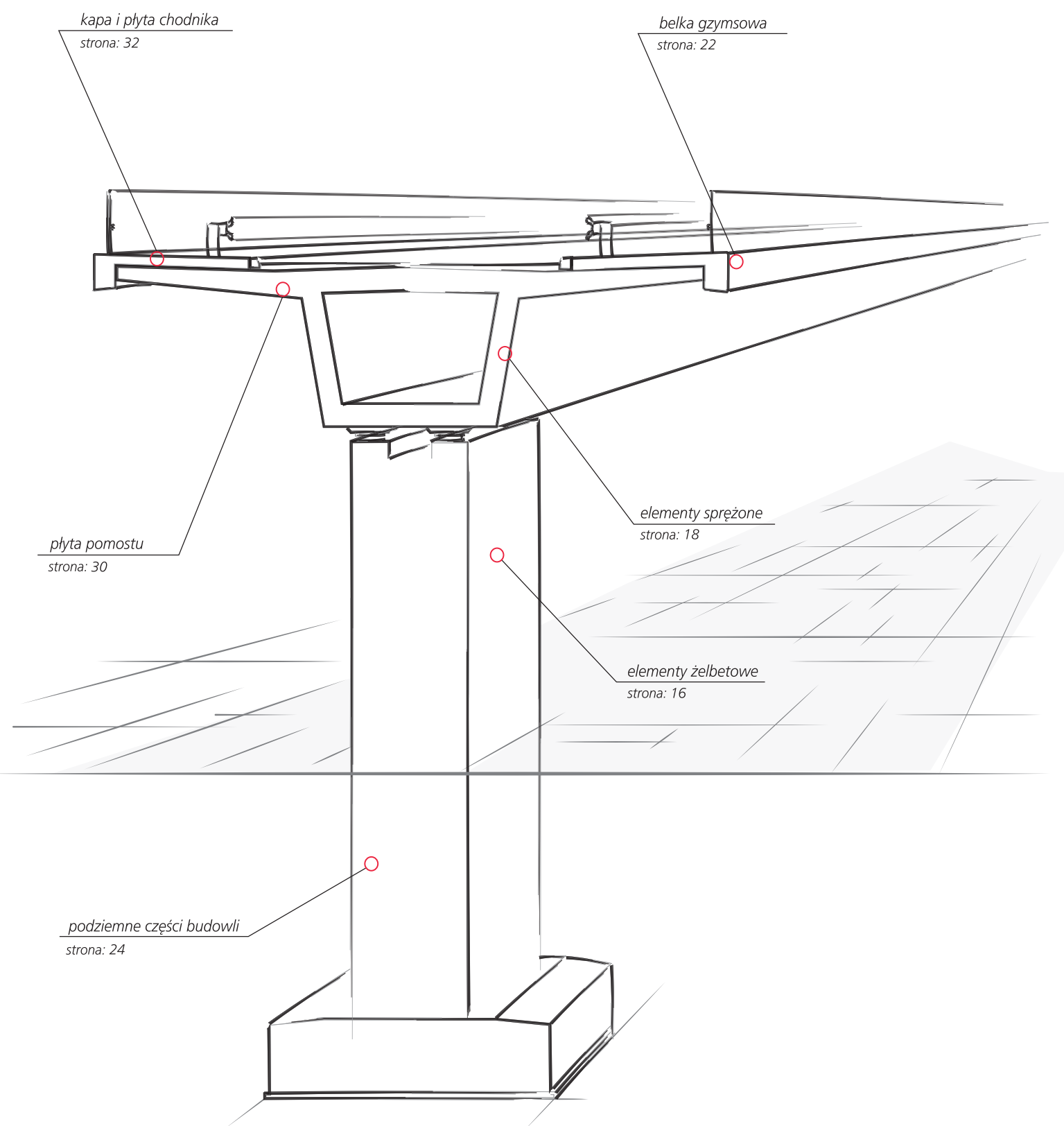
- **PN-EN 1504** - Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych; definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności;
- **PN-EN 1504-1** - Definicje;
- **PN-EN 1504-2** - Systemy ochrony powierzchniowej betonu;
- **PN-EN 1504-3** - Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne;
- **PN-EN 1504-4** - Łączenie konstrukcyjne;
- **PN-EN 1504-5** - Iniekcja betonu;
- **PN-EN 1504-6** - Kotwienie stalowych prętów zbrojeniowych;
- **PN-EN 1504-7** - Ochrona zbrojenia przed korozją;
- **PN-EN 1504-8** - Sterowanie jakością i ocena zgodności;
- **PN-EN 1504-9** - Ogólne zasady dotyczące stosowania systemów i wyrobów;
- **PN-EN 1504-10** - Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac.

W powyższych dokumentach opisano wymagania dotyczące cech identyfikacyjnych, użytkowych oraz oceny zgodności wyrobów stosowanych do ochrony powierzchniowej betonu.

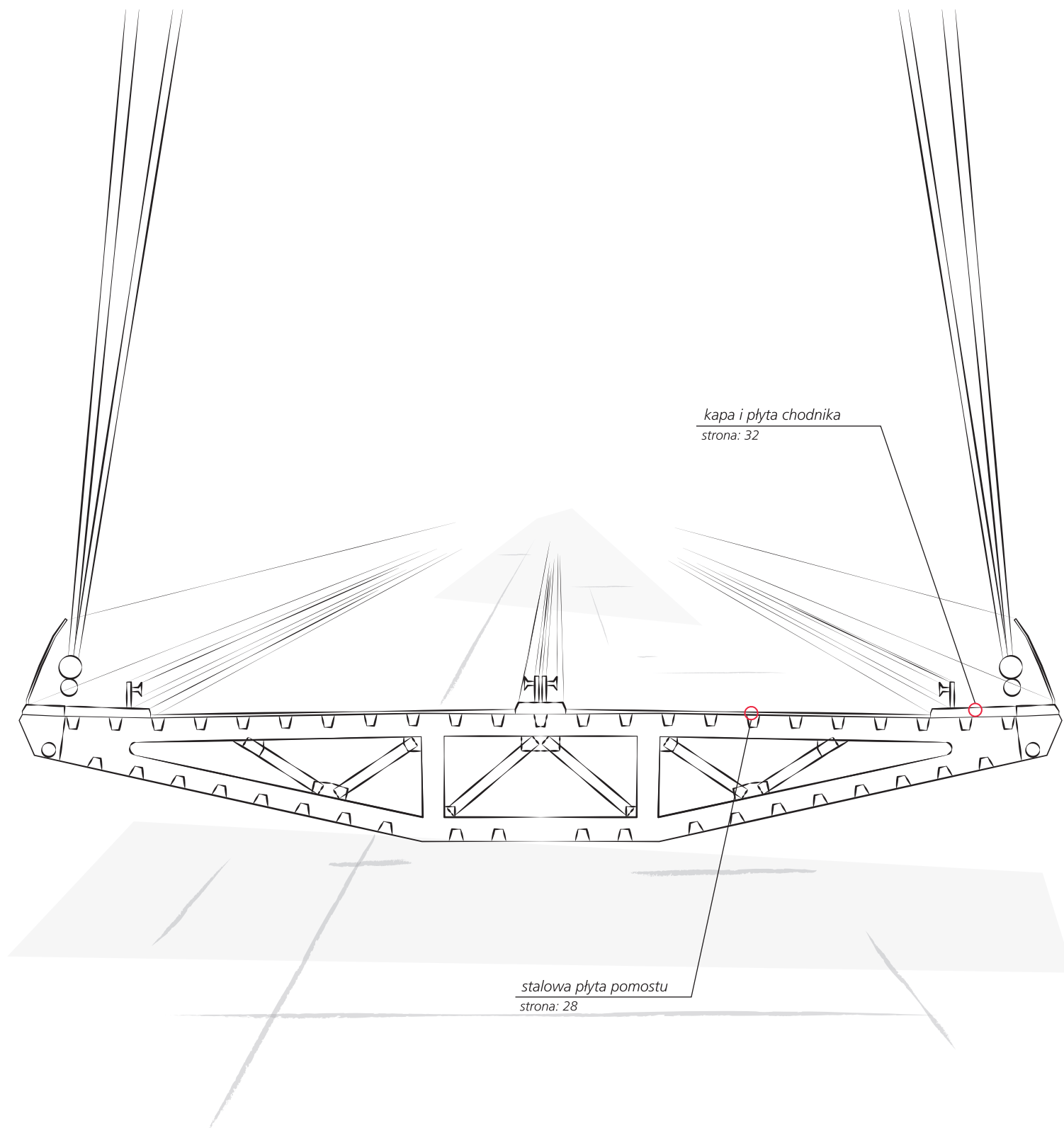
Rozwiązania materiałowe

W niniejszym katalogu zaprezentowano specjalne rozwiązania, odpowiednie dla poszczególnych rodzajów konstrukcji: sprężonych i żelbetowych, starych – wymagających dużych napraw konstrukcyjnych oraz nowych, w których przypadku konieczne jest jedynie zapewnienie odpowiedniej ochrony powierzchniowej. Przedstawiono również obszary zastosowań dla najwyższej jakości produktów oraz systemy napraw, które zapewniają skuteczną i długotrwałą ochronę konstrukcji.

Most żelbetowy



Most stalowy







Nowy obiekt mostowy Elementy żelbetowe

Odpowiednie zabezpieczenie nowego obiektu pozwala na ograniczenie kosztów jego utrzymania. Im skuteczniejsza jest ochrona nowej konstrukcji, tym mniejsze będą nakłady finansowe związane z jej naprawą w przyszłości. Struktura betonu wylewanego w nowoczesnych deskowaniach pozwala na szybkie i proste przygotowanie podłoża pod dalsze zabezpieczenie antykorozyjne. Gładką powierzchnię betonu wystarczy jedynie zmyć wodą pod wysokim ciśnieniem lub piaskować w osłonie wodnej. Pozwala to usunąć mleczko cementowe i inne substancje, które zmniejszają przyczepność do betonu. Nowy obiekt należy zabezpieczyć całopowierzchniowym szpachlowaniem i wyprawą elastyczną mostkującą rysy.



Technologia ochrony

1. Usunięcie środków antyadhezyjnych i mleczka cementowego przez zmycie wodą pod wysokim ciśnieniem lub piaskowanie w osłonie wody.
2. Naniesienie na wilgotne podłoże szpachli **StoCrete TF 280** i zatarcie jej na gładko.
3. Aplikacja warstwy gruntującej **StoCryl RB** rozcieńżonej 2% wody.
4. Aplikacja zasadniczej powłoki antykorozyjnej **StoCryl RB** w kolorze zgodnym z projektem.

Alternatywne rozwiązania:

- zamiast **StoCrete TF 280** można zastosować **StoCrete KM** lub **StoCrete TF 204**
- zamiast **StoCryl RB** można zastosować system powłokowy **StoCryl GQ/ StoCryl EF**

Problemy i zagrożenia

- wnikanie w konstrukcję wody skażonej chlorkami z soli odladzających i siarczkami z kwaśnych deszczy, które mogą obniżyć pH betonu i prowadzić do korozji zbrojenia
- nieestetyczny wygląd konstrukcji
- zmniejszenie wymaganej otuliny w miejscach występowania raków

Rozwiązanie

- wyrównanie powierzchni szpachlą PCC StoCrete TF 280
- zabezpieczenie antykorozyjne powłoką mostkującą rysy StoCryl RB

Zalety systemu

- zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla
- elastyczna powłoka antykorozyjna mostkująca rysy podłoża
- nadanie konstrukcji estetycznego wyglądu
- odbudowanie otuliny w miejscach raków



Nowy obiekt mostowy Elementy sprężone

W nowoczesnych obiektach żelbetowych często stosuje się systemy sprężające konstrukcję. Idea sprężenia polega na wprowadzeniu takiego układu sił, który przeciwdziała naprężeniom, jakie powstają przy najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń. W elemencie sprężonym nie ma stref rozciągania, ani nie tworzą się w nim rysy. Najprostszym przykładem wykorzystania systemu sprężającego jest drewniana beczka ze stalowymi obręczami, dzięki którym pozostaje ona szczelna. W inżynierii komunikacyjnej i mostownictwie stosuje się oczywiście dużo bardziej skomplikowane technologie: struno- i kablobetonu, w których wykorzystuje się specjalne pręty, cięgna i sploty sprężające. Ważne jest, by ochrona powierzchniowa tego typu konstrukcji nie ograniczała możliwości diagnostyki. Oznacza to, że zastosowany system nie może być zbyt elastyczny, aby nie przykrywać rys świadczących o stanie awaryjnym konstrukcji i konieczności naprawy.



Technologia ochrony

1. Usunięcie środków antyadhezyjnych i mleczka cementowego przez zmycie wodą pod wysokim ciśnieniem lub piaskowanie w osłonie wody.
2. Naniesienie na wilgotne podłoże szpachli **StoCrete TF 280** i zatarcie jej na gładko.
3. Aplikacja warstwy gruntującej **StoCryl V 200** rozcieńczonej 5% wody.
4. Aplikacja zasadniczej powłoki antykorozyjnej **StoCryl V 200** w kolorze zgodnym z projektem.

Alternatywne rozwiązania:

- zamiast **StoCrete TF 280** można zastosować **StoCrete KM** lub **StoCrete TF 204**
- zamiast **StoCryl V 200** (powierzchnia matowa) można zastosować **StoCryl V 100** (powierzchnia satynowa) lub **StoCryl V 450** (powłoka lazurująca)

Problemy i zagrożenia

- wnikanie w konstrukcję wody skażonej chlorkami z soli odładzających i siarczkami z kwaśnych deszczy, które mogą obniżyć pH betonu i prowadzić do korozji zbrojenia
- nieestetyczny wygląd konstrukcji
- zmniejszenie wymaganej otuliny w miejscach występowania raków

Rozwiązanie

- wyrównanie powierzchni szpachlą PCC **StoCrete TF 280**
- zabezpieczenie antykorozyjne sztywną powłoką **StoCryl V 200**

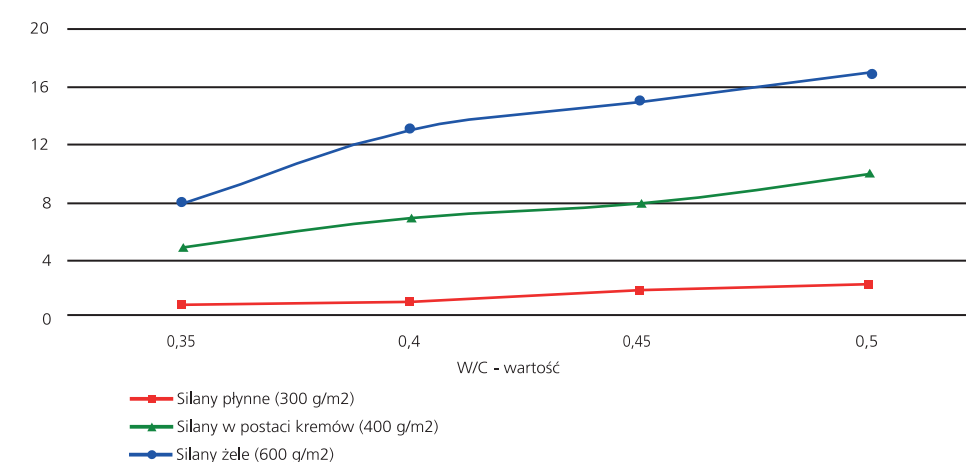
Zalety systemu

- zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla
- sztywna powłoka antykorozyjna, która pozwala na kontrolę stanu konstrukcji – nie maskuje rys, które świadczą o stanie awaryjnym elementu sprężonego
- poprawa estetyki konstrukcji
- odbudowanie otuliny w miejscach raków



Nowy obiekt mostowy Elementy żelbetowe i sprężone

Konstrukcje stale wystawione na działanie warunków atmosferycznych należy chronić przed wnikaniem wody i rozpuszczonych w niej szkodliwych substancji, takich jak chlorki z soli odładowych. Jednym ze sposobów na ograniczenie wnikania wody i pary wodnej jest hydrofobizacja. Polega ona na nadaniu powierzchni betonu, w tym ściankom porów i kapilar w betonie, wysokiego napięcia powierzchniowego. Dzięki temu woda będzie tworzyła krople, które zamiast wnikać w beton spływają po jego powierzchni - znacznie zmniejsza się wówczas nasiąkliwość betonu. Na rynku dostępnych jest kilka typów substancji hydrofobizujących. Podstawowe to silany płynne na bazie rozpuszczalników, kremy i żele. Różnią się one głębokością wnikania oraz zawartością substancji czynnej, czyli związków chemicznych, które sprawiają, że zwiększa się napięcie powierzchniowe pokrytych nimi materiałów. Im więcej substancji czynnej, tym skuteczniej zabezpieczona jest powierzchnia, natomiast im większa głębokość wnikania, tym grubsza i mocniejsza jest warstwa betonu blokująca wnikanie wody.



Wykres obrazuje znacznie wyższą skuteczność hydrofobizacji w postaci żelu (niebieski) i kremu (zielony) na bazie silanów, w stosunku do tradycyjnych, płynnych środków. Wnikają one głęboko w strukturę betonu, pozostawiając w jego przypowierzchniowej warstwie największą ilość substancji czynnej.

Technologia ochrony

StoCryl HG 200 to środek hydrofobizujący w postaci żelu, cechujący się bardzo dużą głębokością wnikania. Zawiera maksymalną ilość substancji czynnej (silanów), co sprawia, że beton hydrofobizowany jest objętościowo, a nie powierzchniowo, jak ma to miejsce w przypadku popularnych hydrofobizatorów rozpuszczalnikowych. Dzięki temu konstrukcja jest zabezpieczona przed wnikaniem skażonej wody na dziesiątki lat.

Alternatywne rozwiązania:

- hydrofobizacja kremem
StoCryl HC 100
- hydrofobizacja rozpuszczalnikowa
StoCryl HP 150

Problemy i zagrożenia

- wnikanie w konstrukcję wody skażonej chlorkami z soli odładowych i siarczkami z kwaśnych deszczy, które mogą obniżyć pH betonu i prowadzić do korozji zbrojenia

Rozwiązanie

- hydrofobizacja preparatem StoCryl HG 200

Zalety systemu

- bardzo duża głębokość wnikania
- regulacja wilgotności
- zwiększenie oporu elektrycznego
- łatwa aplikacja i bardzo długi czas kontaktu
- zapobieganie wnikaniu wody i substancji szkodliwych rozpuszczonych w wodzie



Nowy obiekt mostowy Żelbetowa belka gzymsowa

Belka gzymsowa to łatwo zauważalny element konstrukcji mostu, który ma duże znaczenie dla jego estetyki. Jest szczególnie narażony na zarysowania wywołane drganiami od obciążeń dynamicznych (ruch pojazdów) czy korozję (to po niej spływają wody roztopowe z dużą ilością soli odładowanych). Ewentualne uszkodzenia tej części obiektu mają wpływ na elementy jego wyposażenia, takie jak: słupki balustrad, kotwy latarni czy wspornik chodnika. Dlatego ważne jest kompleksowe zabezpieczenie belki gzymsowej antykorozyjną powłoką elastyczną, która umożliwi mostkowanie rys o dużych rozwartościach. W takim wypadku najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie drobnoziarnistej szpachli StoCrete TF 204 oraz antykorozyjnego systemu mostkującego rysy: StoCryl GQ, StoCryl ZB i StoCryl EF.



Technologia ochrony

1. Usunięcie środków antyadhezyjnych i mleczka cementowego przez zmycie wodą pod wysokim ciśnieniem lub piaskowanie w osłonie wody.
2. Naniesienie na wilgotne podłoże szpachli **StoCrete TF 280** i zatarcie jej na gładko.
3. Aplikacja warstwy gruntującej **StoCryl GQ**.
4. Aplikacja zasadniczej powłoki antykorozyjnej **StoCryl ZB**.
5. Naniesienie barwnej powłoki **StoCryl EF** w kolorze zgodnym z projektem.

Alternatywne rozwiązania:

- zamiast **StoCrete TF 280** można zastosować **StoCrete KM** lub **StoCrete TF 204**
- zamiast **StoCryl EF** można zastosować **StoCryl RB**

Problemy i zagrożenia

- wnikanie w konstrukcję wody skażonej chlorkami z soli odładowanych i siarczkami z kwaśnych deszczy, które mogą obniżyć pH betonu i prowadzić do korozji zbrojenia
- nieestetyczny wygląd konstrukcji
- wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia rys o dużej rozwartości, przez które substancje korozyjne oraz woda wnikają w konstrukcję; prowadzi to do wypłukania minerałów z betonu, a w konsekwencji do powstania nieestetycznych smug na powierzchni belki

Rozwiązanie

- wyrównanie powierzchni szpachlą PCC StoCrete TF 280
- zabezpieczenie antykorozyjne systemem mostkującym rysy o dużych rozwartościach StoCryl GQ / StoCryl ZB / StoCryl EF

Zalety systemu

- zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla
- elastyczna powłoka antykorozyjna mostkująca rysy podłoża o dużych rozwartościach
- poprawa estetyki konstrukcji



Podziemne części budowli

Podziemne części budowli mostowych, takie jak fundamenty podpór, części skrzydeł oraz przyczółków, będące w stałym kontakcie z gruntem, narażone są na kapilarne podciąganie wilgoci. Aby temu zapobiec, powierzchnie obciążone parciem gruntu należy zabezpieczyć powłoką odporną na uszkodzenia i warunki atmosferyczne, w szczególności cykle zamarzania i odmarzania. W tym celu najlepiej zastosować hydroizolację w postaci akrylowej masy dyspersyjnej StoFlexyl. Jest to szczelna i elastyczna powłoka, która sprawdza się w bardzo trudnych warunkach, nawet w środowisku silnie agresywnym chemicznie, o klasie ekspozycji XA2, XA3. Charakteryzuje ją wysoka przyczepność do podłoża i wysoka odporność na zanieczyszczenia biologiczne, np. gnijące i butwiejące części roślin.



Technologia ochrony

1. Usunięcie mleczka cementowego i środków antyadhezyjnych wodą pod wysokim ciśnieniem.
2. Naniesienie na wilgotne podłoże warstwy gruntującej **StoFlexyl**.
3. Wykonanie warstwy izolacyjnej **StoFlexyl**.

Alternatywne rozwiązania:

- **StoMurisol BD 1K** – grubowarstwowa powłoka bitumiczna, jednokomponentowa
- **StoMurisol BD 2K** – grubowarstwowa powłoka bitumiczna, dwukomponentowa

Problemy i zagrożenia

- podciąganie kapilarne wody z gruntu
- stały kontakt z sączącą się wodą powierzchniową

Rozwiązanie

- zabezpieczenie tych elementów konstrukcji, które mają kontakt z gruntem

Zalety systemu

- izolacja podziemnych części konstrukcji
- warstwa hydroizolacyjna w strefie wody pod ciśnieniem
- zabezpieczenie przed wnikaniem wody i rozpuszczonych w niej szkodliwych substancji
- zabezpieczenie przed wodą rozbryzgową i wilgotnością podłoża



Koryto balastowe

Koryto balastowe to monolityczny element żelbetowy lub sprężony, o bardzo dużych gabarytach. Dociążony dodatkowo tłucznem ma na celu tłumić drgania powstałe na skutek ruchu pociągów i zabezpieczać obiekt mostowy przed wpadaniem w wibracje. Jest to element kluczowy, jeśli chodzi o bezpieczeństwo konstrukcji, dlatego powinien być dobrze zabezpieczony przed wnikaniem wody, która mogłaby być przyczyną korozji betonu i zbrojenia.



Technologia ochrony

1. Usunięcie mleczka cementowego i środków antyadhezyjnych wodą pod wysokim ciśnieniem.
2. Naniesienie na wilgotne podłoże warstwy gruntującej **StoFlexyl**.
3. Wykonanie warstwy uszczelniającej **StoFlexyl**.
4. Ułożenie geowłókniny ochronnej.
5. Rozłożenie tłucznia.

Alternatywne rozwiązania

Jako zabezpieczenie koryta balastowego przed wodą może też służyć izolacyjno-nawierzchnia składająca się z:

- warstwy gruntującej z żywicy epoksydowej **StoPox IHS BV** z obsypką piaskiem kwarcowym
- warstwy izolacyjnej z żywicy epoksydowo-poliuretanowej **StoPox TEP MultiTop** z obsypką piaskiem kwarcowym

Problemy i zagrożenia

- utrudniony odpływ zanieczyszczonej wody, która może powodować korozję żelbetu
- zaleganie wody między tłucznem

Rozwiązanie

- zabezpieczenie koryta przed wnikaniem wody

Zalety systemu

- prosta w wykonaniu, ekonomiczna technologia
- wysoka szczelność powłoki – do 50 metrów słupa wody
- elastyczna powłoka mostkująca rysy podłoża
- mrozoodporny materiał



Stalowa płyta pomostu

Warstwy nawierzchni asfaltu lanego, mimo że nie przepuszczają wody, nie mogą stanowić jedynej izolacji płyty mostu. W asfalcie mogą pojawiać się drobne rysy, przez które woda wnika w głąb konstrukcji. Jest to tym bardziej niebezpieczne zimą, gdy rozwarości rys są największe, a w wodzie rozpuszczone są sole odladzające, które tworzą środowisko wyjątkowo sprzyjające korozji stali. Dlatego płytę mostu należy dodatkowo zabezpieczyć izolacją. Technologia StoPox SBC, w przeciwieństwie do popularnych izolacji arkuszowych, nie posiada złączy, więc eliminuje najłabszy element systemu izolacyjnego. Poza tym nie wymaga specjalistycznego sprzętu do natrysku, więc może być aplikowana nawet w trudnych warunkach i na niewielkich powierzchniach. Twardoelastyczna powłoka z zatopionym grubym kruszywem doskonale łączy się z warstwami asfaltu, co umożliwia bezproblemowe przeniesienie obciążeń od ruchu pojazdów, także tych najtrudniejszych, czyli ścinających, które powstają przy hamowaniu samochodów.



Technologia ochrony

1. Oczyszczenie podłoża stalowego przez śrutowanie.
2. Aplikacja pierwszej powłoki gruntującej z dodatkami antykorozyjnymi **StoPox ZNP**.
3. Aplikacja drugiej powłoki gruntującej z dodatkami antykorozyjnymi **StoPox ZNP**.
4. Obsypka suszonym piaskiem kwarcowym frakcji 0,1-0,5 mm.
5. Aplikacja warstwy uszczelniającej **StoPox SBC**. Obsypka grysem bazaltowym frakcji 3-5 mm.
6. Aplikacja warstwy wiążącej, np. emulsji asfaltowej C60 BP 3 ZM.
7. Aplikacja nawierzchni z asfaltu lanego.

Problemy i zagrożenia

- przenikanie przez warstwy asfaltu wody z solami odladzającymi, które mogą powodować korozję stali
- przeniesienie obciążeń ścinających od hamujących i ruszających pojazdów

Rozwiązanie

- szczelne zabezpieczenie płyty pomostu przed wnikaniem wilgoci

Zalety systemu

- bezspoinowa i bezszwowa izolacja z odpornej mechanicznie, uelastycznionej żywicy epoksydowej, gwarantująca szczelność rozwiązania, a w efekcie wydłużoną żywotność konstrukcji
- wysoka przyczepność między wszystkimi kolejnymi warstwami oraz wysoka odporność na ścinanie sprawiają, że wszystkie obciążenia od ruchu są przez asfalt i izolację przekazywane na płytę mostu
- skuteczna technologia niewymagająca specjalistycznego sprzętu do aplikacji materiału



Betonowa płyta pomostu

Betonowa płyta pomostu musi zostać odpowiednio zaizolowana zanim zostaną na niej ułożone warstwy nawierzchni, po której odbywa się ruch. Izolacja musi być odporna na stałe zawilgocenie przy niewielkich spadkach podłużnych i poprzecznych oraz oddziaływania dynamiczne od ruchu pojazdów w szerokim zakresie temperatur. Odpowiednią przyczepność zapewni dobrze penetrujący grunt StoPox BV 100, używany pod izolację z pap termozgrzewalnych. Materiał ten ma specjalny wskaźnik termiczny, który po podgrzaniu papy do odpowiedniej temperatury zmienia kolor, dzięki czemu w łatwy sposób można kontrolować poprawność procesu układania izolacji.



Technologia ochrony

1. Oczyszczenie podłoża za pomocą obróbki ścierniej (śrutowanie).
2. Aplikacja żywicy gruntującej **StoPox BV 100**.
3. Obsypka suszonym piaskiem kwarcowym frakcji 0,4-0,8 mm.
4. Rozłożenie papy termozgrzewalnej (w trakcie podgrzewania papy powłoka gruntująca zmienia kolor z żółtego na czerwony).

Alternatywne rozwiązania

- gruntowanie żywicą **StoPox FBS LF** (na świeży beton)
- gruntowanie żywicą **StoPox IHS BV**

Problemy i zagrożenia

- wnikanie w płytę pomostu wody i korozyjnych związków chemicznych

Rozwiązanie

- uszczelnienie i zagruntowanie konstrukcji żywicą StoPox BV 100 przed ułożeniem izolacji z papy termozgrzewalnej

Zalety systemu

- wysoka zdolność penetracji rys i porów betonu
- odporny na wysoką temperaturę asfaltu układanego na warstwie izolacji z papy
- zawiera wskaźnik termiczny – zmienia barwę po odpowiednim podgrzaniu



Kapa oraz płyta chodnika

Woda z rozpuszczonymi solami odladzającymi bardzo szybko wnika w betonowe podłoże poprzez pęknięcia i rysy. Prowadzi to do korozji zbrojenia oraz degradacji betonu podczas okresów zimowych. Wynika to ze zmiany objętości wody w procesie zamarzania i rozmarzania. Konieczne jest wówczas stworzenie bariery, która uniemożliwi wnikięcie substancji korozyjnych w podłoże. Szczególnie istotne jest odpowiednie zabezpieczenie powstałych już rys, ale także tych, które pojawiają się w trakcie użytkowania obiektu. Zabezpieczenie to powinno być elastyczne i uciągać się nad rysą, która zmienia swoją rozwartość w skutek drgań wywołanych przejeżdżającymi przez most samochodami.

Technologia ochrony

1. Usunięcie mleczka cementowego przez śrutowanie głównej powierzchni i szlifowanie tarczą diamentową w miejscach o ograniczonym dostępie.
2. Gruntowanie żywicą epoksydową dostosowaną do wieku i wilgotności podłoża: **StoPox GH 530** (beton suchy, wysezonowany) lub **StoPox 452 EP** (beton kilkudniowy lub wtórnie zawilgocony).
3. Warstwa uszczelniająca:
Mosty sztywne: wymieszać żywicę **StoPox TEP MultiTop** z suchym piaskiem kwarcowym frakcji 0,4-0,8 mm i rozłożyć na zagruntowanym podłożu. Obsypać obficie piaskiem frakcji 0,8-1,2 mm. Po związaniu zmieść nadmiar piasku i odkurzyć.
Mosty wiotkie: wymieszać żywicę **StoPox TEP MultiTop** i rozłożyć na zagruntowanym podłożu na odpowiednią grubość. Odpowietrzyć wałkiem kolczastym.
4. Warstwa ścieralna: wymieszać żywicę **StoPox TEP MultiTop** z suchym piaskiem kwarcowym frakcji 0,4-0,8 mm i rozłożyć na zagruntowanym podłożu. Obsypać obficie piaskiem frakcji 0,8-1,2 mm. Po związaniu zmieść nadmiar piasku i odkurzyć.
5. Warstwa zamykająca: wymieszać żywicę **StoPox DV 100** i rozłożyć na podłożu za pomocą ściągaczki gumowej i/lub wałka.

Alternatywne rozwiązania

Do gruntowania można użyć także:

- **StoPox IHS BV** – podłoża suche
- **StoPox GH 205** – podłoża zagrożone kapilarnym podciąganiem wilgoci
- **StoPox FBS LF** – świeży beton (po 4-8 godzinach od betonowania)
- **StoPox ZNP** – podłoża stalowe
- **StoPox BV 100** – beton 3-dniowy

Można pominąć wykonywanie warstwy zamykającej. Jeśli nawierzchnia ma mieć określony kolor, wówczas do obsypiania warstwy ścieralnej należy zastosować barwiony piasek kwarcowy.

Problemy i zagrożenia

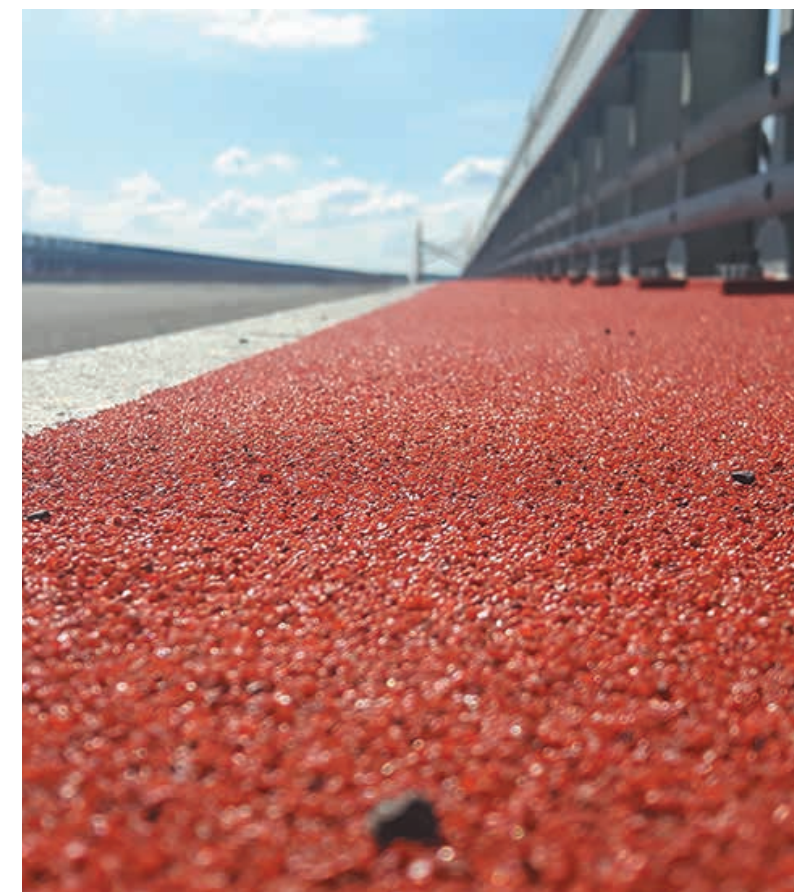
- bardzo silne obciążenie wodą z rozpuszczonymi solami odladzającymi
- obciążenie ciężkim ruchem pieszym i lekkim kołowym
- pękanie podłoża betonowego

Rozwiązanie

- mosty sztywne np. belkowe oraz ryglowe - izolacja-nawierzchnia StoPox TEP MultiTop grubości 5 mm
- mosty wiotkie np. podwieszane – izolacja-nawierzchnia StoPox TEP MultiTop z warstwą membranową grubości 4 mm

Zalety systemu

- powłoka nieprzepuszczalna dla wody i substancji korozyjnych
- powłoka twardo-elastyczna, mostkująca zarysowania, klasa mostkowania B3.2 wg. PN-EN 1062-7 – Rysa o zmiennej rozwartości
- nawierzchnia wykonana z żywicy epoksydowo-poliuretanowej gwarantującej wyższą trwałość niż żywice poliuretanowe, o antypoślizgu klasy R12 V8 gwarantującym bezpieczeństwo poruszających się osób





Stary obiekt mostowy Elementy żelbetowe

Stare konstrukcje żelbetowe, po wielu latach eksploatacji i kontaktu ze szkodliwymi czynnikami zewnętrznymi, wymagają kompleksowej naprawy. Postępująca przez lata karbonatyzacja, długotrwałe wnikanie w głąb betonu szkodliwych substancji z otaczającego środowiska oraz niedoskonałość samej technologii betonu sprzed lat powodują niszczenie struktury betonu, degradację otuliny, a także rozpad warstwy ochronnej na powierzchni stali zbrojeniowej i jej korozję. W takich wypadkach konieczna jest kompleksowa naprawa. Począwszy od zabezpieczenia antykorozyjnego odsłoniętych prętów, przez odbudowę zdegradowanej konstrukcji (nie tylko w zakresie przywrócenia jej pierwotnego kształtu, lecz przede wszystkim dla zapewnienia nośności), aż po zabezpieczenie elastyczną powłoką mostkującą rysy.



Technologia naprawy

1. Odkucie lub usunięcie wodą pod ciśnieniem fragmentów skażonego betonu, którego pH jest mniejsze niż 10.
2. Uzupełnienie zbrojenia, jeśli jego przekrój zmniejszył się o więcej niż 20% w stosunku do stanu sprzed korozji.
3. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia mineralną powłoką antykorozyjną **StoCrete BE Haftbrücke**.
4. Uzupełnienie ubytków betonu zaprawą naprawczą PCC **StoCrete TG 203**, naniesioną na mostek szcpepy **StoCrete BE Haftbrücke**.
5. Wyrównanie powierzchni szpachlówką kosmetyczną PCC **StoCrete TF 280**.
6. Aplikacja elastycznego systemu antykorozyjnego **StoCryl RB**.

Alternatywne rozwiązania:

- zamiast **StoCrete TG 203** można zastosować **StoCrete BE Mörtel grob** lub **StoCrete TG 202**, lub **StoCrete TG 204**
- zamiast **StoCryl RB** można zastosować **StoCryl EF**
- zamiast **StoCrete TF 280** można zastosować **StoCrete KM** lub **StoCrete TF 280**

Problemy i zagrożenia

- duże ubytki betonu
- korozja zbrojenia oraz betonu prowadząca do odpadania jego fragmentów oraz przyspieszenia degradacji konstrukcji

Rozwiązanie

- kompleksowa naprawa elementów żelbetowych materiałem **StoCrete TG 203** i zabezpieczenie konstrukcji powłoką elastyczną **StoCryl RB**

Zalety systemu

- pokrycie zbrojenia powłoką o wysokim pH, która zabezpiecza przed korozją stali
- odtworzenie kształtu konstrukcji i przywrócenie jej pierwotnej nośności
- zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla za pomocą elastycznej powłoki antykorozyjnej mostkującej rysy podłoża



Stary obiekt mostowy Elementy sprężone

Stare obiekty mostowe, które przez wiele lat narażone są na szkodliwe działanie czynników korozyjnych, ulegają znacznej destrukcji. Uszkodzenia takie jak odspojenia otuliny, duże ubytki betonu odsłaniające skorodowane zbrojenie, zdegradowany system odwodnienia czy zacieki na powierzchni betonu można zaobserwować niemal na każdym obiekcie liczącym kilkadziesiąt lat. System naprawy StoCrete przeznaczony dla sprężonych elementów konstrukcji umożliwia kompleksową naprawę: począwszy od uzupełnienia ubytków i reprofilacji betonu, po szpachlę wyrównującą i sztywną powłokę ochronną, która nie ogranicza możliwości diagnostyki konstrukcji.



Technologia naprawy

1. Odkucie lub usunięcie wodą pod ciśnieniem fragmentów skażonego betonu, którego pH jest poniżej 10.
2. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia epoksydową powłoką antykorozyjną **StoPox ZNP**.
3. Uzupełnienie ubytków betonu zaprawą naprawczą PCC **StoCrete TG 203** naniesioną na mostek szpepny **StoCrete BE Haftbrücke**.
4. Wyrównanie powierzchni szpachlówką kosmetyczną PCC **StoCrete TF 280**.
5. Aplikacja warstwy gruntującej **StoCryl V 200** rozcieńczonej 5% wody.
6. Aplikacja zasadniczej powłoki antykorozyjnej **StoCryl V 200** w kolorze zgodnym z projektem.

Alternatywne rozwiązania:

- zamiast **StoCrete TG 203** można zastosować **StoCrete TG 202** lub **StoCrete TG 204**
- zamiast **StoCrete TF 280** można zastosować **StoCrete KM** lub **StoCrete TF 204**
- zamiast **StoCryl V 200** (powierzchnia matowa) można zastosować **StoCryl V 100** (powierzchnia satynowa) lub **StoCryl V 450** (powłoka lazurująca) zamiast **StoPox ZNP** można zastosować **StoCrete BE Haftbrücke**

Problemy i zagrożenia

- duże ubytki betonu
- skorodowanie betonu oraz zbrojenia bez znaczących ubytków
- postępujące zniszczenie betonu
- odpadające kawałki betonu

Rozwiązanie

- kompleksowa naprawa elementów żelbetowych materiałem **StoCrete TG 203** i zabezpieczenie konstrukcji powłoką sztywną **StoCryl V 200**

Zalety systemu

- odtworzenie kształtu konstrukcji i przywrócenie jej pierwotnej nośności
- pokrycie zbrojenia powłoką o wysokim pH, która zabezpiecza przed korozją stali
- zabezpieczenie przed korozją spowodowaną wnikaniem wody, chlorków, siarczków i dwutlenku węgla
- sztywna powłoka antykorozyjna, która pozwala na kontrolę stanu konstrukcji – nie mostkuje rys, które świadczą o stanie awaryjnym elementu sprężonego
- poprawa estetyki konstrukcji



Stary obiekt mostowy Bardzo duże ubytki

Każda żelbetowa konstrukcja, w wyniku wieloletniego użytkowania oraz kontaktu ze szkodliwymi substancjami, ulega uszkodzeniu. Długotrwałe obciążenie ruchem, stały kontakt z chlorkami, siarczkami i postępująca karbonatyzacja, ale też ługowanie związków betonu oraz zwykłe uszkodzenia mechaniczne prowadzą do degradacji struktury betonu. Brak odpowiednich napraw bieżących oraz właściwej kontroli sprawowanej nad obiektem na przestrzeni wielu lat, skutkuje często bardzo złym stanem konstrukcji. Wielkopowierzchniowe odspojenia otuliny, duże ubytki betonu i korozja zbrojenia to często spotykane problemy w przypadku starych i zdegradowanych konstrukcji. Skutecznym rozwiązaniem naprawczym jest zastosowanie metody natryskowej, która umożliwia grubowarstwową aplikację materiału na dużych powierzchniach.



Technologia naprawy

1. Oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia – powinno być wolne od rdzy, kurzu i substancji antyadhezyjnych.
2. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia powłoką **StoCrete TK**.
3. Aplikacja zaprawy naprawczej **StoCrete TS 100** metodą suchego natrysku.

Alternatywne rozwiązania:

zamiast **StoCrete TS 100** można zastosować **StoCrete TS 102** lub **StoCrete TS 108**
zamiast metody suchego natrysku **StoCrete TS 100** można zastosować metodę natrysku mokrego **StoCrete TS 200**.

Problemy i zagrożenia

- bardzo duże, wielkopowierzchniowe ubytki betonu
- daleko posunięta korozja betonu i zbrojenia, postępująca degradacja konstrukcji

Rozwiązanie

- kompleksowa naprawa elementów uszkodzeń metodą natrysku dynamicznego

Zalety systemu

- pokrycie zbrojenia powłoką o wysokim pH, która zabezpiecza przed korozją stali
- odtworzenie kształtu konstrukcji i poprawa estetyki
- niewielkie straty od odbicia materiału
- doskonała odporność na mróz, sól drogową i ogień (klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień A1 wg. PN-EN 1504)

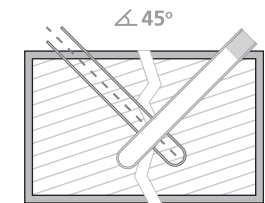
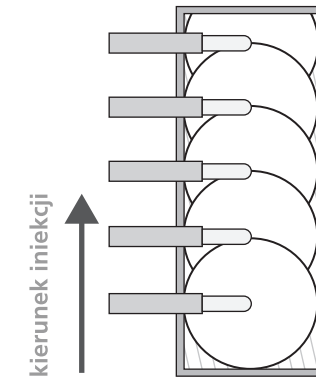
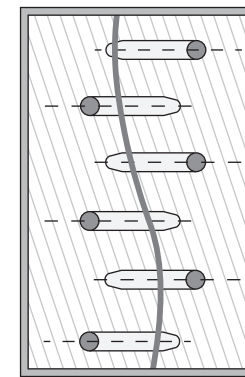


Rysy suche

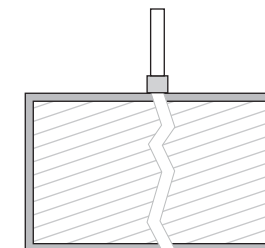
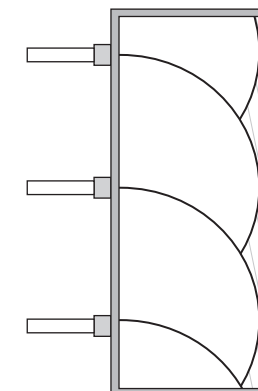
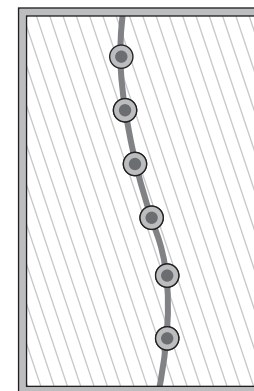
Zdarza się, że na konstrukcji żelbetowej, pod wpływem obciążeń czy osiadania terenu, pojawiają się wyraźne rysy i pęknięcia. Charakterystyczne są uszkodzenia powstałe na skutek osiadania podpór, czy też rozwarstwień spowodowanych przerwami w betonowaniu. Naprawa tego typu wad polega na przywróceniu monolityczności konstrukcji, tak by mogła ona pracować według pierwotnego schematu statycznego. Rysy suche można skleić za pomocą żywic iniekcyjnych. Aby naprawa była skuteczna, aplikację należy prowadzić w sposób staranny i dokładny. W przypadku iniekcji wierconych końcówki iniekcyjne montuje się w uprzednio przygotowanych otworach przecinających rysę, wykonywanych po obu jej stronach pod kątem 45°. Rozstaw nie powinien przekraczać połowy grubości zarysowanego elementu. Alternatywnym sposobem jest zastosowanie iniektorów naklejanych (stosuje się je w przypadku ograniczonej możliwości wykonania odwiertów) - należy wówczas powierzchniowo zaszpachlować rysę klejem poliuretanowym StoJet PUK. Iniekcję prowadzi się od iniektorów położonych najniżej, do momentu wypływu materiału z końcówki.

Schematy iniekcji:

a) iniektory wiercone



b) iniektory naklejane



Technologia naprawy

1. Wykonanie nawiertów obustronnie wzdłuż rysy pod kątem 45°.
2. Osadzenie iniektorów.
3. Iniekcja materiałem **StoJet IHS**.
4. Usunięcie iniektorów.

Problemy i zagrożenia

- rysy i pęknięcia betonu powodujące zmianę schematu statycznego konstrukcji
- wnikanie korozyjnych związków chemicznych w głąb betonu

Rozwiązanie

- uszczelnienie i wypełnienie pęknięć żywicą epoksydową
- iniekcja sklejąca konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
- przywrócenie monolityczności konstrukcji

Zalety systemu

- szybkowiążący system trwale sklejący rysy
- system do zamykania, uszczelniania i wypełnienia rys oraz pęknięć
- niska lepkość, bardzo dobra penetracja



Rysy zawilgocone

W przypadku konstrukcji posadowionych w głębokich wykopach, dużo poniżej zwierciadła wody gruntowej, często występującym typem uszkodzeń są rysy zawilgocone czyli takie, z których wydobywa się woda lub sączą się zanieczyszczenia szlamowe. Proces naprawy tego rodzaju uszkodzeń polega na iniekcyjnym uszczelnieniu betonu materiałem, który ze względu na specyficzne warunki aplikacji, powinien charakteryzować się określonym zestawem parametrów. Do najważniejszych należą niewielkie napięcie powierzchniowe, dzięki któremu ścianki szczeliny mogą być odpowiednio zwilżone oraz niska lepkość, która ułatwia penetrację iniektu w głąb rysy bez tworzenia zatorów. Czas urabialności (czyli tzw. czas otwarcia) powinien być na tyle długi, by materiał iniekcyjny zdążył wypełnić całą objętość rysy przed utwardzeniem. W przypadku rys zawilgoconych świetnie sprawdza się żywica iniekcyjna StoJet PIH NV, charakteryzująca się bardzo niską lepkością i wydłużonym czasem otwarcia.



1. Wykonanie nawiertów obustronnie wzdłuż rysy pod kątem 45°.



2. Osadzanie iniektorów.



3. Powierzchniowe szpachlowanie rysy.



4. Iniekcja materiałem StoJet PIH NV.



5. Usunięcie szpachli i iniektorów.



6. Zamknięcie otworów przez szpachlowanie.

Technologia naprawy

1. Wykonanie nawiertów obustronnie wzdłuż rysy pod kątem 45° i czyszczenie otworów.
2. Osadzenie iniektorów.
3. Powierzchniowe szpachlowanie rysy.
4. Iniekcja materiałem **StoJet PIH NV**.
5. Usunięcie szpachli i iniektorów.
6. Zamknięcie otworów przez szpachlowanie.

Alternatywne rozwiązania:
zasklepienie rysy materiałem **StoJet PUK** oraz iniekcja docelowa żywicą **StoJet PIH 200**.

Problemy i zagrożenia

- wilgotne rysy i pęknięcia betonu wypełniające się wodą
- wnikanie korozyjnych związków chemicznych w głąb betonu

Rozwiązanie

- usunięcie przecieków
- doszczelnienie i wypełnienie pęknięć żywicą poliuretanową
- iniekcja uszczelniająca konstrukcje betonowe, żelbetowe

Zalety systemu

- do zamykania, uszczelniania i sklejania wilgotnych rys i pęknięć wypełniających się wodą
- niska lepkość systemu, bardzo dobra penetracja
- długi czas otwarcia, wydłużona przydatność do aplikacji



Rysy wiodące wodę

Iniekcja rys jest jedną z najczęściej spotykanych metod naprawy obiektów żelbetowych. Przy doborze odpowiedniego systemu należy uwzględnić rodzaj i charakter rys oraz przyczyn ich powstania, to czy rysa jest „stała”, czy „ruchoma” i jaka jest jej rozwartość. Ważna jest też wilgotność betonu, jak również to, czy sama rysa jest sucha, wilgotna albo przewodzi wodę. W przypadku rys o dużej rozwartości, wypełnionych wodą lub takich, z których woda wypływa pod ciśnieniem, konieczne jest zastosowanie systemu, który w pierwszej kolejności zatamuje jej wypływ i pozwoli na skuteczne uszczelnienie. Takim rozwiązaniem jest zastosowanie StoJet PU VH 200 – szybkościeniającej żywicy poliuretanowej, która w kontakcie z wodą tworzy bufor w postaci piany oraz StoJet PIH 200 - iniektu doszczelniającego, jako skutecznego zamknięcia rys wiodących wodę.



1. Wykonanie nawiertów obustronnie wzdłuż rysy pod kątem 45°.



2. Osadzenie iniektorów.



3. Wstępne wypełnienie rysy szybkościeniającym materiałem StoJet PU VH 200.



4. Iniekcja docelowa materiałem StoJet PIH 200 prowadzona na tych samych iniektorach.



5. Usunięcie piany i iniektorów.



6. Zamknięcie otworów przez szpachlowanie.

Technologia naprawy

1. Wykonanie nawiertów obustronnie wzdłuż rysy pod kątem 45°.
2. Osadzenie iniektorów.
3. Wstępne wypełnienie rysy szybkościeniającym materiałem **StoJet PU VH 200**.
4. Iniekcja docelowa materiałem **StoJet PIH 200** prowadzona na tych samych iniektorach.
5. Usunięcie piany i iniektorów.
6. Zamknięcie otworów przez szpachlowanie.

Problemy i zagrożenia

- rysy i pęknięcia betonu wypełniające się wodą
- wnikanie korozyjnych związków chemicznych w głąb betonu

Rozwiązanie

- wstępne uszczelnienie rys wiodących wodę, również pod ciśnieniem
- doszczelnienie i wypełnienie pęknięć żywicą poliuretanową

Zalety systemu

- szybkościeniający, twardnieje w kontakcie z wodą - błyskawicznie przerywa jej wypływ
- do zamykania, uszczelniania i elastycznego wypełnienia rys i pęknięć
- duża głębokość penetracji
- stosowany w iniekcjach rys wiodących wodę pod ciśnieniem



O firmie

StoCretec to od lat jeden z największych dostawców wszechstronnych systemów do ochrony i renowacji betonu.

Siłą StoCretec jest świadomość zmieniających się potrzeb i wymagań w zakresie ochrony oraz renowacji konstrukcji betonowych. Są one poddawane nieustannej eksploatacji połączonej z negatywnym wpływem warunków atmosferycznych, szkodliwych substancji i innych czynników zewnętrznych. Wymagają specjalnych, dedykowanych rozwiązań, które pozwalają na zachowanie ich w odpowiednim stanie technicznym przez długie lata użytkowania.

Dzięki nieustannej obserwacji rynku oraz stałej, partnerskiej relacji z wykonawcami, oferowany przez nas wachlarz systemowych rozwiązań w zakresie pielęgnacji i naprawy betonu spełni oczekiwania nawet najbardziej wymagających klientów. To właśnie ich zadowolenie jest dla nas kwestią nadrzędną. StoCretec to nie tylko konkretne rozwiązania, ale też doradztwo na każdym etapie prac.

Decydując się na współpracę z nami otrzymają Państwo nie tylko sprawdzony produkt, ale również wsparcie przy analizie samego obiektu i doborze najlepszego systemu oraz pomoc podczas planowania i prac wykonawczych.

Centra sprzedaży:

Bydgoszcz

ul. Gajowa 7/9
85-087 Bydgoszcz
tel. 52 345 20 18
cs.bydgoszcz.pl@sto.com

Kraków

ul. Półłanki 29G
30-740 Kraków
tel. 12 413 66 89
cs.krakow.pl@sto.com

Rzeszów

ul. Wspólna 4
35-205 Rzeszów
tel. 17 863 67 81, 860 03 93(94)
cs.rzeszow.pl@sto.com

Chorzów

ul. Niedźwiedziniec 18
41-506 Chorzów-Batory
tel. 32 706 80 02
cs.chorzow.pl@sto.com

Lublin

ul. Zemborzycka 57E
20-445 Lublin
tel. 81 748 04 35
cs.lublin.pl@sto.com

Szczecin

ul. Szczawiowa 54 C
70-010 Szczecin
tel. 91 432 18 50
cs.szczecin.pl@sto.com

Gdańsk

ul. Jan Keplera 30
80-299 Gdańsk
tel. 58 629 96 07/00
cs.gdansk.pl@sto.com

Łódź

ul. 3 Maja 64/66
93-405 Łódź
tel. 42 672 40 30
cs.lodz.pl@sto.com

Warszawa

ul. Zabraniecka 15
03-872 Warszawa
tel. 22 51 16 100/ 102
cs.warszawa.pl@sto.com

Sto Sp. z o.o.
ul. Zabraniecka 15
03-872 Warszawa
tel. 22 511 61 00/02
kontakt@sto.com
www.sto.pl

Koszalin

ul. Szczecińska 3
75-120 Koszalin
tel. 94 346 05 93
cs.koszalin.pl@sto.com

Poznań

ul. Strzeszyńska 29
60-479 Poznań
tel. 61 842 59 46/48/32
cs.poznan.pl@sto.com

Wrocław

ul. Kobierzycka 20D
52-315 Wrocław
tel. 71 334 93 50
cs.wroclaw.pl@sto.com

Doradcy Techniczni StoCretec:

Chorzów

tel. 605 165 116

Łódź

tel. 605 165 134

Kraków

tel. 605 165 136

Gdynia

tel. 605 165 142

Poznań

tel. 605 165 179

Warszawa

tel. 605 165 139

Wrocław

tel. 605 165 138