



TECHNOLOGIE SIKA W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW

BUILDING TRUST



SPIS TREŚCI

4	Podjęcie firmy Sika do cyklu życia
5/7	Zrównoważone modernizacje oczyszczalni ścieków
8/9	Proces oczyszczania ścieków
10/11	Uszkodzenia kanałów ściekowych
12/13	Rozwiązania Sika stosowane w kanałach ściekowych
14/15	Problemy i uszkodzenia konstrukcji w oczyszczalniach ścieków
16/17	Substancje agresywne w ściekach – długotrwały atak na beton
18/19	Wyniki doświadczalnych badań terenowych nad systemami ochrony w komorze napowietrzania prowadzonych przez Sika przez okres 17 lat
20	Uwagi ogólne dotyczące modernizacji oczyszczalni ścieków
21	Ogólne procedury modernizacji oczyszczalni ścieków
22/23	Przegląd rozwiązań Sika dla różnych konstrukcji w oczyszczalniach ścieków
24/25	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji krat i sit
26/27	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji piaskowników i odtłuszczaczy
28/29	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji osadników pierwotnych
30/31	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji zbiorników oczyszczania biologicznego
32/33	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji zbiorników biogazu
34/35	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji komór fermentacyjnych
36/37	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji złóż filtracyjnych
38/39	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji osadników wtórnych
40/41	Rozwiązania Sika przeznaczone dla konstrukcji obiektów obsługi technicznej i ochrony obiektów przed wpływem warunków atmosferycznych
42/43	Pozostałe rozwiązania Sika
44/45	Rozwiązania Sika na nowe konstrukcje
46/47	Realizacje

ROZWIĄZANIA SIKA WSPIERAJĄ ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Słodka woda stanowi jedynie 3% całkowitej ilości wody na Ziemi – reszta to woda słona z mórz i oceanów. Rzeki i jeziora, dostarczające większość wykorzystywanej przez ludzkość wody, stanowią tylko 0,007 % wody na Ziemi (źródło: US Geological Survey, 2009).

Wynika z tego, że powinniśmy maksymalnie ograniczyć zanieczyszczanie rzek i jezior. Jednym z najbardziej znaczących źródeł zanieczyszczenia są ścieki z obszarów miejskich i rolniczych.

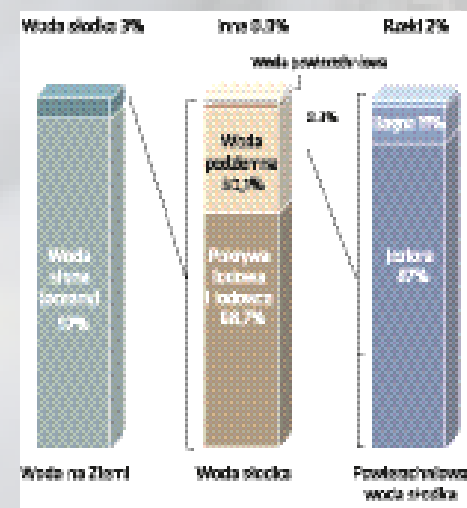
Sika chroni zasoby wodne, tworząc rozwiązania, które umożliwiają budowę nowych i modernizację istniejących obiektów oczyszczalni ścieków oraz zapewniają konstrukcjom jak najdłuższą trwałość.

Rozwiązania Sika do naprawy i zabezpieczeń redukcją ilość odpadów!

Podczas wykonywania remontów generowana jest znacząca ilość odpadów: zanieczyszczony beton, chemiczne pozostałości starych powłok, wiadra i worki. Utylizacja tych odpadów przyczynia się często do emisji CO₂.

Sika zapewnia systemy napraw i zabezpieczeń, które są trwałe przez lata, co wydłuża okres pomiędzy pracami konserwacyjnymi i remontami. Dzięki temu ilość produkowanych odpadów jest znacznie zredukowana.

Światowe zasoby wodne

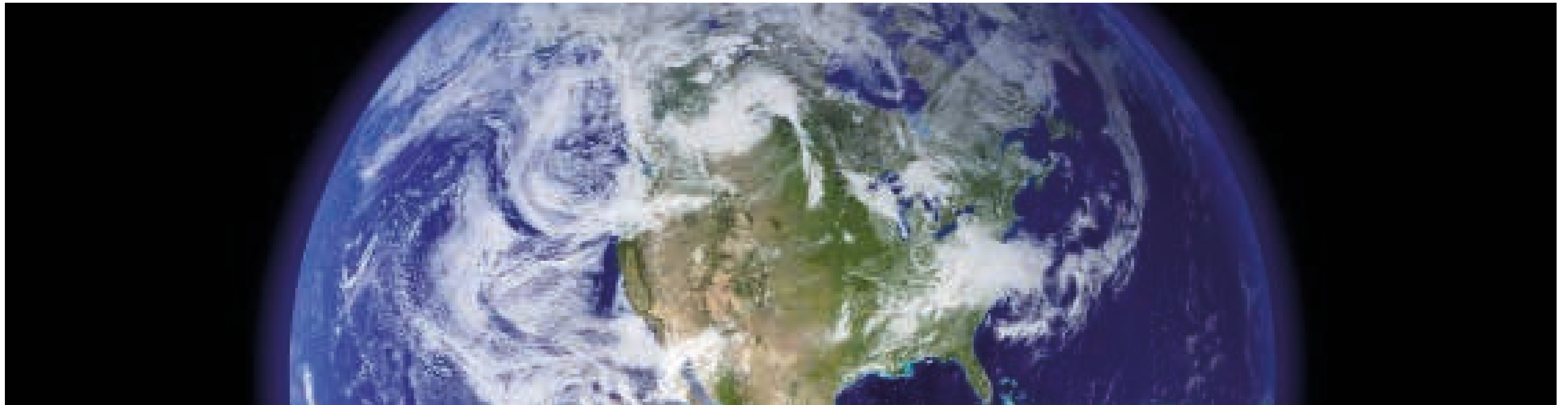


Światowe zasoby wodne, US Geological Survey, 2009



PODEJŚCIE FIRMY SIKA DO CYKLU ŻYCIA

ZRÓWNOWAŻONE MODERNIZACJE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW



Ocena cyklu życia (Life Cycle Assessment LCA) jest znormalizowaną metodą, polegającą na ocenie potencjalnego oddziaływania produktów i usług na środowisko naturalne w okresie ich cyklu życia. LCA stosuje się coraz częściej jako narzędzie do oceny produktów i systemów pod kątem zrównoważonego rozwoju.

Sika przeprowadza analizę LCA w oparciu o normy serii PN-EN ISO 14040 i normę PN-EN 15804. Kategorie wpływów i wskaźniki zasobów charakteryzowane są zgodnie z metodą CML 2001.

Dane do analizy LCA wykorzystywane przez firmę Sika oparte są na publicznych bazach danych, takich jak np. Ecoinvent, European Reference Life Cycle Database (ELCD - europejska referencyjna baza danych na temat cyklu życia produktów) i PE-GaBi. Dodatkowo wykorzystujemy odpowiednie dane z zakładów produkcyjnych firmy oraz dane dotyczące naszych produktów.

Sika poddaje ocenie wszystkie kategorie wpływów oraz wskaźniki zasobów uwzględnione przez poszczególne normy. W zakresie naprawy i ochrony betonu za najbardziej istotne uważane są: całkowite zapotrzebowanie na energię

(Cumulative Energy Demand CED), potencjał globalnego ocieplenia (Global Warming Potential GWP) oraz zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu (Photochemical Ozone Creation Potential POCP):

- Całkowite zapotrzebowanie na energię to zużycie zasobów energetycznych, czyli całkowite zapotrzebowanie na energię pierwotną ze źródeł odnawialnych i nieodnawialnych w czasie cyklu życia produktu.

- Potencjał globalnego ocieplenia mierzy potencjalny wkład produktu w zmianę klimatu, skupiając się na emisji gazów cieplarnianych.
- Zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu to powstawanie reaktywnych związków chemicznych, na przykład ozonu, w wyniku działania promieniowania słonecznego na lotne związki organiczne (LZO) i tlenki azotu (NOx).



Ocena cyklu życia (LCA) przeprowadzana przez firmę Sika w przypadku modernizacji oczyszczalni ścieków oparta jest na podejściu od surowców do odpadów. Potencjalny wpływ produktów do naprawy i ochrony betonu na środowisko naturalne analizuje się w całym cyklu życia wyrobów – począwszy od wydobycia surowców, poprzez produkcję, użytkowanie, aż po ostateczną likwidację. Z analizy wyłączone są etapy, obejmujące budowę i przetwarzanie po wyeksplotowaniu konstrukcji żelbetowych.

ZBIORNIK OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO

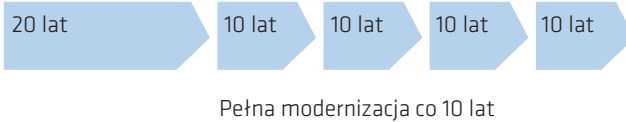
1000 m² odsłoniętej powierzchni, beton zbrojony bez wstępnej ochrony powierzchniowej. Pierwszy remont po 20 latach użytkowania.

	Scenariusz nr 1: Minimalna inwestycja	Scenariusz nr 2: Trwałe rozwiązania
Naprawa wstępna	Czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem, zabezpieczenie zbrojenia przed korozją i naprawa betonu	
Zabezpieczenie betonu	Modyfikowana polimerami cementowa zaprawa do odnowy powierzchni	Sikagard®-720 EpoCem® Modyfikowana żywicą epoksydową zaprawa do odnowy powierzchni Sikagard®-63 N Grubowarstwowa powłoka epoksydowa
Okres użytkowania na podstawie badań terenowych	7,5 lat	20 lat
Założenia w analizie LCA	10 lat	20 lat
Modernizacja i odnowa	<ul style="list-style-type: none"> Czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją Naprawa betonu Modyfikowana polimerami cementowa zaprawa do odnowy powierzchni 	Sikagard®-63 N Grubowarstwowa powłoka epoksydowa (odświeżenie powłoki)

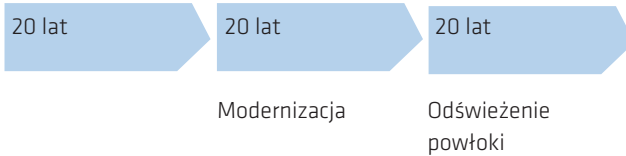
ZRÓWNOWAŻONE MODERNIZACJE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

SIKAGARD® TO NAJNOWOCZEŚNIEJSZY SYSTEM OCHRONY BETONU O PRZEBADANEJ I POTWIERDZONEJ TRWAŁOŚCI, UMOŻLIWIAJĄCY 40-LETNIĄ EKSPLOATACJĘ OBIEKTU TYLKO Z JEDNYM KRÓTKIM OKRESEM WYŁĄCZENIA W CELU ODŚWIEŻENIA POWŁOKI WIERZCHNIEJ.

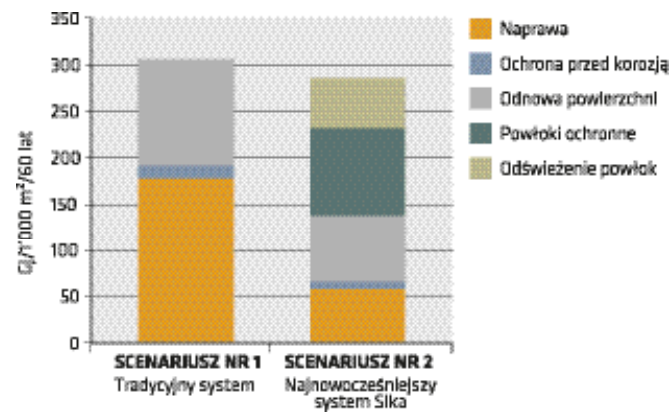
SCENARIUSZ NR 1:
Modyfikowana polimerami cementowa powłoka ochronna



SCENARIUSZ NR 2:
Sikagard® – najnowocześniejszy system powłok ochronnych



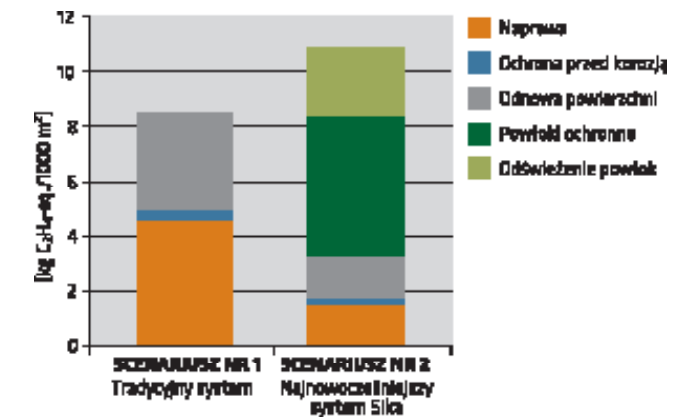
Całkowite zapotrzebowanie na energię (Cumulative Energy Demand CED)



Nawet jeżeli do zwiększenia trwałości zastosujemy materiały na bazie epoksydowej, **SCENARIUSZ NR 2** wykazuje nieco niższe całkowite zapotrzebowanie na energię (CED) niż **SCENARIUSZ NR 1** ze względu na większą efektywność wykorzystania zasobów (mniejsze zużycie materiałów w ciągu całego cyklu życia). Efektywność ta odpowiada oszczędności 550 litrów ropy naftowej w okresie cyklu życia (60 lat).

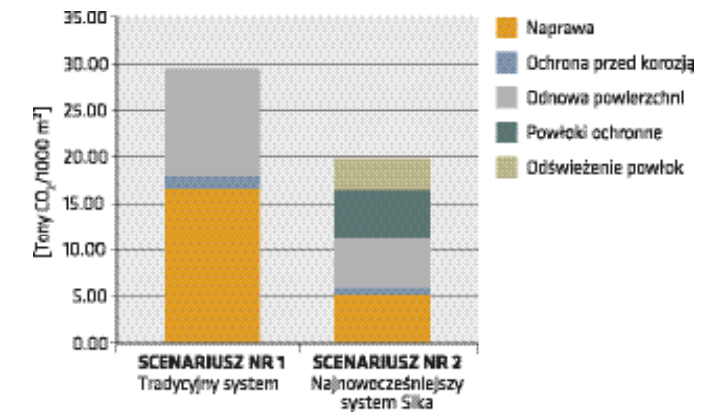


Zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu (Photochemical Ozone Creation Potential POCP)



SCENARIUSZ NR 2 wykazuje większy wpływ na zdolność do fotochemicznej syntezy ozonu (POCP) z powodu zastosowania powłoki epoksydowej. Jednak wpływ na środowisko jest minimalny. Różnica pomiędzy scenariuszami w okresie cyklu życia (60 lat) wynosi tylko 2,5 kg C₂H₄-eq. Stanowi to 40 g na rok (~ 1 butelka zmywacza do paznokci rocznie).

Potencjał globalnego ocieplenia (Global Warming Potential GWP)



Większa efektywność wykorzystania zasobów w przypadku **SCENARIUSZA NR 2** umożliwia oszczędność 10 ton CO₂ w okresie cyklu życia (60 lat). Porównując tę wartość do limitu przyjętego przez Unię Europejską w 2007 r. (nie więcej niż 130 g CO₂ na km w 2015 r.), to oszczędność ta odpowiada emisji CO₂ przez samochód, pokonujący około 1300 km rocznie.

WNIOSKI

Oszczędności dla właściciela zakładu oraz pozytywny wpływ na środowisko naturalne.

Odpowiednia strategia może mieć korzystny wpływ na:

- zmniejszenie częstotliwości modernizacji,
- poprawę efektywności wykorzystania zasobów,
- zmniejszenie oddziaływania na środowisko naturalne podczas modernizacji.

PROCES OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

PROCEDURĘ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW W NOWOCZESNEJ OCZYSZCZALNI MOŻNA PODSUMOWAĆ W 6 KROKACH:

KANALIZACJA

strony od 10 do 13

Ścieki są gromadzone i transportowane przez sieć kanałów do oczyszczalni ścieków.

OCZYSZCZANIE MECHANICZNE

strony od 24 do 29 i 38/39

Usunięcie ze ścieków zanieczyszczeń nierozpuszczalnych, tj. ciał stałych, zawieszin oraz tłuszczów i olejów. Do mechanicznego oczyszczania ścieków stosowane są następujące procesy: rozdrabnianie, cedzenie, opadanie (sedymentacja), wypływanie lekkich substancji na powierzchnię (flotacja).

Konstrukcje:

- a Kraty i sита
- b Piaskownik połączony z odtłuszczaczem
- c Osadniki pierwotne
- d Osadniki wtórne

OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE

strony 30/31

Wstępnie oczyszczone ścieki są napowietrzane w zbiornikach oczyszczania biologicznego. Po dodaniu tlenu specjalne mikroorganizmy rozkładają biodegradowalne zanieczyszczenia organiczne rozpuszczone w ściekach.

Konstrukcje:

- e Tlenowe i beztlenowe zbiorniki oczyszczania biologicznego

OCZYSZCZANIE CHEMICZNE

strony 30/31

Oczyszczanie chemiczne stosuje się do usuwania ze ścieków substancji nieulegających biologicznemu rozkładowi, np. fosforu, poprzez dodawanie specjalnych środków chemicznych, np. chlorku żelaza. Prowadzi to do powstawania chemicznych kłaczków, adsorbujących zanieczyszczenia ze ścieków, które są następnie usuwane w procesie filtracji.

Konstrukcje:

- e Tlenowe i beztlenowe zbiorniki oczyszczania biologicznego

FILTRACJA

strony 36/37

Wszystkie cząstki pozostałe po oczyszczeniu biologicznym i chemicznym są zatrzymywane w specjalnych złożach filtracyjnych. Oczyszczona woda jest odprowadzana do środowiska odbierającego.

Konstrukcje:

- b Złoża filtracyjne

PRZERÓBKA OSADÓW

strony od 32 do 35 i 40/41

Osad z osadnika pierwotnego i wtórnego poddawany jest fermentacji, mającej na celu zmniejszenie zawartości substancji organicznych. Podczas tego procesu produkowane są biogazy (metan, CO₂), które są składowane w zbiornikach gazu. Przefermentowany osad przed wywiezieniem na składowisko odpadów lub do spalarni jest odwadniany. W bloku energetycznym metan jest wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej i ciepłej.

Konstrukcje:

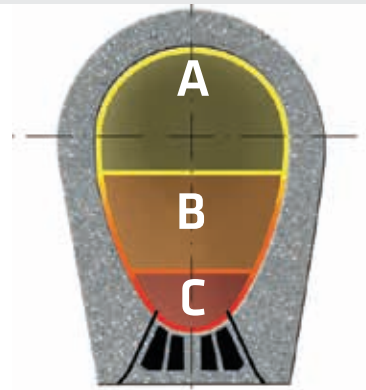
- g Komory fermentacyjne
- h Zbiorniki biogazu
- i Blok energetyczny



USZKODZENIA KANAŁÓW ŚCIEKOWYCH

Większość istniejących kanałów ściekowych ma ponad 50 lat. Wykonane są z elementów betonowych lub żelbetowych o przekroju prostokątnym, kołowym lub owalnym (jajowym). W takim przekroju można wyróżnić 3 zasadnicze strefy:

- A:** nadwodna – narażona na agresję biologiczną, spływy opadowe, agresywny kondensat ze ścieków komunalnych
- B:** zmiennych stanów – narażona na ścieki i spływy opadowe, powodujące erozję, ścieranie i korozję chemiczną
- C:** podwodna – narażona na ścieki komunalne, powodujące korozję chemiczną, erozję i ścieranie



1 USZKODZENIA STREFY DENNEJ:

Typowe uszkodzenia to intensywne ścieranie i odpryski betonu oraz elementów prefabrykowanych, którymi często wyłożone jest dno kanału. Naprawa polega najczęściej na całkowitej wymianie elementów oraz ułożeniu okładzin na odpornej żywicy epoksydowej.



2 LOKALNE USZKODZENIA POWIERZCHNI BETONU:

Lokalne ubytki betonu i uszkodzenia prętów zbrojeniowych, wynikające z korozji, występują przede wszystkim na odsłoniętych ścianach oraz na odcinku stropowym. Naprawa polega na rozkuciu słabych miejsc, oczyszczeniu podłoża i odsłoniętego zbrojenia oraz reprofilacji systemem zapraw szczelnych i odpornych na korozję siarczanową.



3 USZKODZENIA WIELKOPOWIERZCHNIOWE:

Zniszczenia całej powierzchni występują przede wszystkim w starych, prefabrykowanych kanałach z niezbrojonego betonu, zagęszczonego w konsystencji wilgotnej, który nie jest odporny na erozyjne działanie ścieków. Naprawa polega na przygotowaniu i oczyszczeniu całości powierzchni oraz jej odtworzeniu zaprawami odpornymi na korozję siarczanową.



4 RYSY I PĘKNIĘCIA Z PRZECIEKAMI WODY I ŚCIEKÓW:

W wyniku skurczu lub osiadań beton w kanałach często pęka. Rysy i pęknięcia muszą być wypełniane, aby chronić wody gruntowe przed zanieczyszczeniem substancjami wyciekającymi z kanału. Często do wypełnienia konieczne jest stosowanie materiałów pęczniących.



5 USZKODZENIA W STROPIE KANAŁÓW:

Odsłonięte powierzchnie betonowe wykazują bardzo niską odporność na karbonatyzację i kontakt z agresywnymi substancjami zawartymi w ściekach. Dlatego powierzchnie te należy zabezpieczyć ekstremalnie szczelnymi



materiałami, które są odporne na bezpośrednie oddziaływanie kondensatu i ścieków komunalnych. Powierzchnie stropów mogą być chronione przed wodą kondensacyjną za pomocą impregnacji hydrofobizującej.



ROZWIĄZANIA SIKA STOSOWANE W KANAŁACH ŚCIEKOWYCH

UWZGLĘDNIAJĄC STAN TECHNICZNY, WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE, OCZEKIWANĄ PRZEZ INWESTORA TRWAŁOŚĆ, A TAKŻE DOSTĘPNY BUDŻET, MOŻLIWE JEST ZASTOSOWANIE RÓŻNYCH ROZWIĄZAŃ DO NAPRAW I ZABEZPIECZENIA KANAŁÓW ŚCIEKOWYCH. SIKA OFERUJE OPTYMALNE ROZWIĄZANIA, MATERIAŁY I SYSTEMY SPRAWDZONE NA WIELU PODOBNYCH OBIEKTACH.



NAPRAWY

Sika MonoTop®-910 N

Jednoskładnikowe zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia i warstwa szporna

Sika MonoTop®-412 NFG

Jednoskładnikowa, modyfikowana polimerami, odporna na siarczany zaprawa naprawcza

Sika MonoTop®-3400 Abraroc

Jednoskładnikowa, odporna na ścieranie hydrauliczne zaprawa naprawcza, nakładana metodą ręczną lub natryskiem



ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI

Sikagard®-720 EpoCem®

Modyfikowana żywicą epoksydową zaprawa do zabezpieczania powierzchni betonowych z wysoką odpornością na ścieki komunalne

Sikagard®-702 W Aquaphob/-706 Thixo

Impregnacja hydrofobizująca do zabezpieczania betonowych stropów kanałów kanalizacyjnych przed skroploną wodą



KLEJENIE / KOTWIENIE / USZCZELNIANIE I WYPEŁNIANIE RYS, SZCZELIN I PĘKNIĘĆ

Klejanie

Sikadur®-31

Klej epoksydowy o bardzo dobrej przyczepności do większości podłoży

Kotwienie

SikaGrout®-311/-314/-4N/-8N/-4R

Samorozlewna zaprawa do kotwienia i podlewek

Uszczelnianie i wypełnianie rys, szczelin i pęknięć

System Sikadur-Combiflex® SG

Wysokiej jakości system do wypełniania i uszczelniania rys, szczelin i pęknięć, składający się z taśmy poliolefinowej (FPO) i kleju epoksydowego



INIEKCJE / WYPEŁNIENIA

Sika® Injection-105 RC

Dwuskładnikowa, pęczniąca, poliuretanowa piana iniekcyjna do tamowania przecieków i czasowego uszczelniania rys i pęknięć przed wykonaniem ostatecznej iniekcji

Sika® Injection-201 CE

Dwuskładnikowa, elastyczna żywica poliuretanowa do trwałego uszczelniania rys i pęknięć, zgodna z normą PN-EN 1504-5 jako materiał do elastycznego wypełniania rys w betonie (U(D1) W(2) (1/2/3) (9/30)

Sikadur®-52

Dwuskładnikowa, płynna żywica epoksydowa do konstrukcyjnej iniekcji rys i pęknięć

Sika® InjectoCem-190

Dwuskładnikowy materiał iniekcyjny na bazie mikrocementu

Naprawa dna kanałów

SikaFix®-501

Szybko reagująca, dwuskładnikowa, hybrydowa (organiczna i mineralna) żywica do wypełniania ubytków



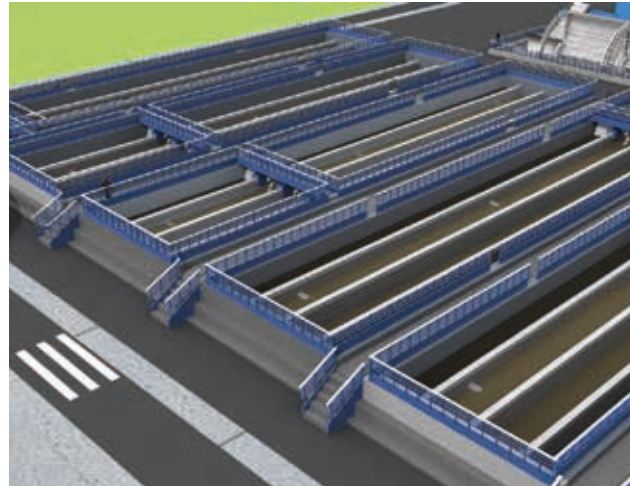
PROBLEMY I USZKODZENIA KONSTRUKCJI W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW

KRATY I SITA



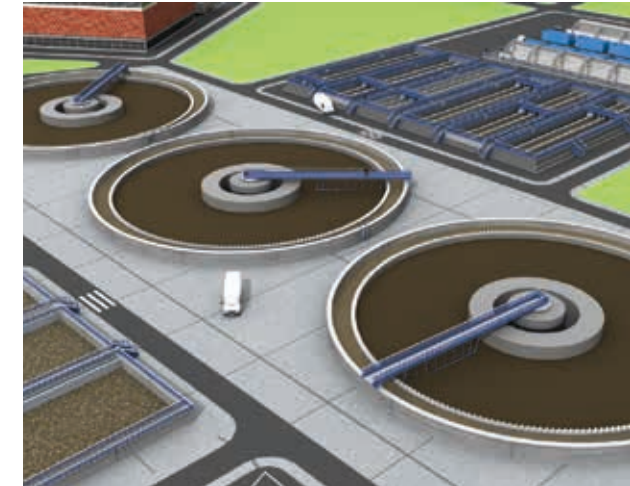
- Ścieranie i erozja wynikające z działania piasku, żwiru i innych zanieczyszczeń
- Agresja chemiczna wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu

PIASKOWNIKI I ODTŁUSZCZACZE



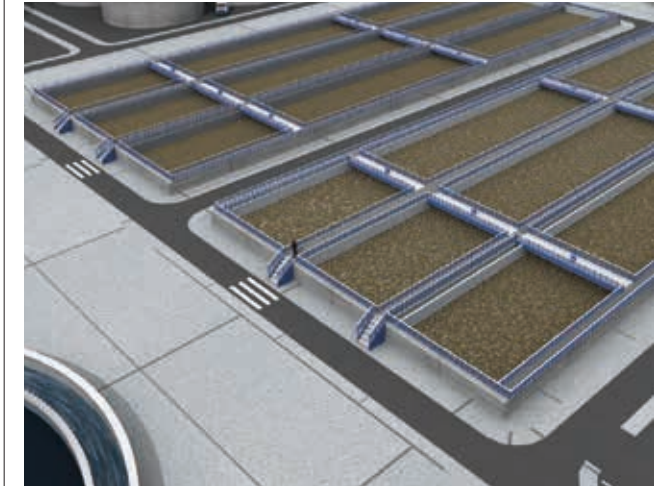
- Ścieranie i erozja wynikające z działania piasku, żwiru i innych zanieczyszczeń
- Agresja chemiczna wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu

OSADNIKI PIERWOTNE



- Agresja chemiczna wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki wynikające z nieodpowiedniej izolacji przeciwwodnej
- Zarysowania wynikające z oddziaływań termicznych (rozszerzalność cieplna, skurcz)
- Korozja stali zbrojeniowej wynikająca ze zbyt cienkiej otuliny betonowej
- Mechaniczne ścieranie pomostu jezdnego

ZBIORNIKI OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO



- Erozja wynikająca z działania przepływającej wody
- Agresja chemiczna wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez uszkodzoną izolację przeciwwodną
- Zarysowania wynikające z oddziaływań termicznych (rozszerzalność cieplna, skurcz)
- Korozja stali zbrojeniowej wynikająca ze zbyt cienkiej otuliny betonowej

ZBIORNIKI BIOGAZU



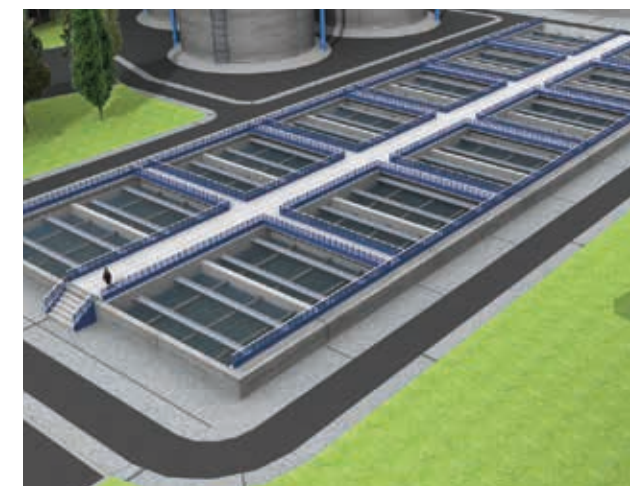
- Korozja stali
- Nieszczelność szczelin i złączy
- Uszkodzenia wynikające z działania kwasu siarkowego

KOMORY FERMENTACYJNE



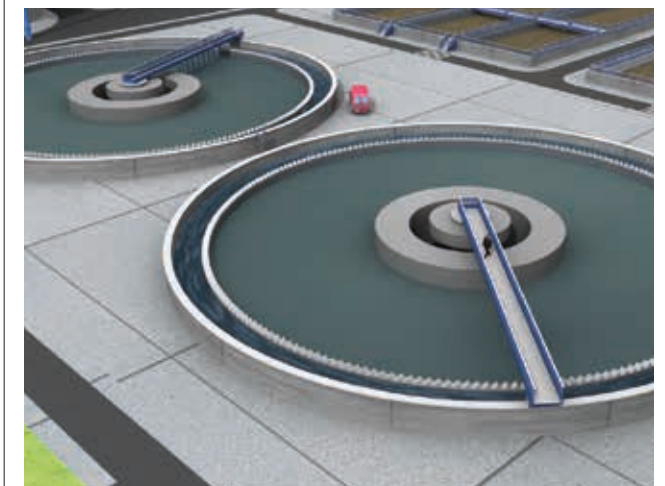
- Uszkodzenia betonu wynikające z działania kwasu siarkowego
- Przepięki przez uszkodzoną izolację przeciwwodną
- Zarysowania wynikające z oddziaływań termicznych (rozszerzalność cieplna, skurcz)

ZŁOŻA FILTRACYJNE



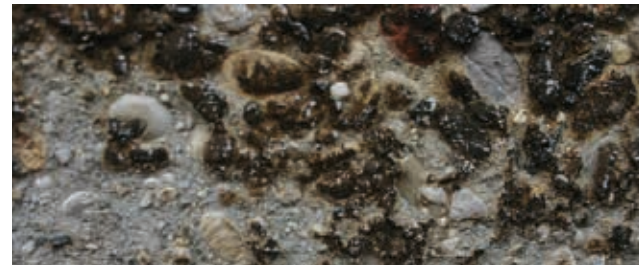
- Ścieranie wynikające z działania piasku
- Przepięki przez uszkodzoną izolację przeciwwodną
- Zarysowania wynikające z oddziaływań termicznych (rozszerzalność cieplna, skurcz)

OSADNIKI WTÓRNE



- Przepięki przez uszkodzoną izolację przeciwwodną
- Zarysowania wynikające z oddziaływań termicznych (rozszerzalność cieplna, skurcz)
- Mechaniczne ścieranie pomostu jezdnego

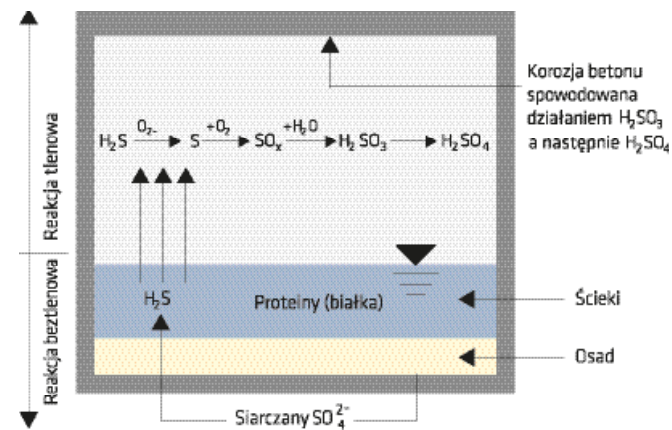
SUBSTANCJE AGRESYWNE W ŚCIEKACH – DŁUGOTRWAŁY ATAK NA BETON



Rodzaj, zakres i stopień uszkodzeń betonu, których można spodziewać się w sieciach kanalizacyjnych, zależą od właściwości korozyjnych substancji zawartych w ściekach, jakości istniejącego betonu i zastosowanych zabezpieczeń. Poziom korozyjności betonu w różnych częściach systemu kanalizacji narażonej na działanie ścieków może być oceniany na podstawie normy PN-EN 206-1:2000. Norma ta określa trzy klasy ekspozycji betonu na agresję chemiczną (XA1, XA2 i XA3 – odpowiednio: środowisko chemiczne mało agresywne, średnio agresywne i silnie agresywne). W odniesieniu do wartości pH, jest to przydatne dla wody deszczowej i wód gruntowych, ale nie zawsze wystarczające dla ścieków ze względu na obecność innych czynników, takich jak korozja wywołana biogenym kwasem siarkowym (Biogenic Sulfuric Acid corrosion BSA). Ocena jakości wody na podstawie powyższej normy może być podstawą do wyboru i zastosowania odpowiednich systemów naprawy, pod warunkiem, że wszystkie inne istotne czynniki, np. korozja wywołana biogenym kwasem siarkowym, będą również starannie przeanalizowane. Wybór systemu naprawy jest dokonywany również w oparciu o analizę stanu technicznego betonu, uwzględniającą głębokość uszkodzeń, poziom chlorków, wytrzymałość podłoża itp. W przypadku środowisk silnie agresywnych chemicznie, poza naprawą i wymianą betonu, konieczne jest zastosowanie dodatkowej ochrony powierzchni.

Korozja wywołana biogenym kwasem siarkowym (BSA) jest główną przyczyną uszkodzeń wnętrza zbiorników biogazu. Kwas siarkowy i siarczawy mogą powodować erozję betonu na głębokość 0,5 - 10,00 mm w skali rocznej, a w skrajnych przypadkach stwierdzono uszkodzenia nawet na głębokość 20 mm. Biorąc pod uwagę procesy chemiczne, zachodzące podczas produkcji biogazu, do zabezpieczenia powierzchni stalowych i betonowych konieczne jest stosowanie bezpiecznych, skutecznych i trwałych materiałów.

Korozja wywołana biogenym kwasem siarkowym



Opóźnione zagrożenie – Korozja wywołana biogenym kwasem siarkowym (Biogenic Sulfuric Acid corrosion BSA)

Skład chemiczny biogazu to głównie metan oraz dwutlenek węgla w różnym stężeniu, para wodna, siarkowodor, azot, tlen i wodór.

Substancje organiczne, w tym białka obecne w komorach fermentacyjnych, rozbijane są na aminokwasy. W wyniku procesów rozkładu tych substancji powstaje siarkowodor (H_2S), który poprzez dyfuzję przechodzi do komory gazowej, gdzie utlenia się i skrapla na ścianach oraz stropie zbiornika w postaci osadu siarki elementarnej. Siarka jest następnie wykorzystywana jako źródło energii przez thiobakterie, które przekształcają ją najpierw w kwas siarkawy (H_2SO_3), a następnie w kwas siarkowy (H_2SO_4). Ten kwas siarkowy biogenego pochodzenia powoduje szczególnie agresywną korozję elementów stalowych i poważne uszkodzenia betonu, niszcząc go stopniowo od środka.



KLASY EKSPOZYCJI WG PN-EN 206-1: 2000

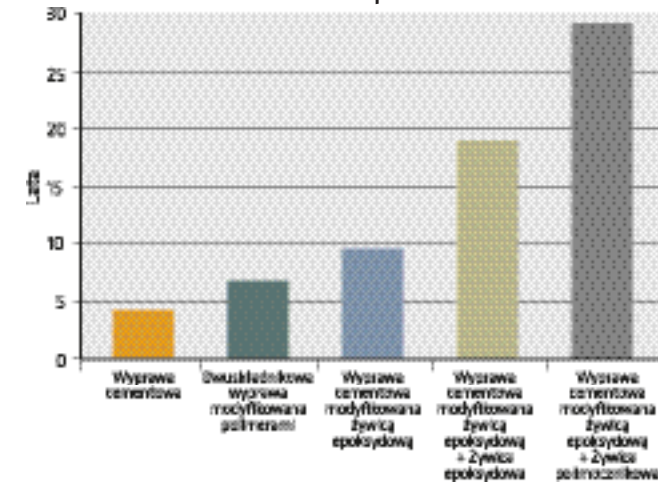
CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA	Metody badań	XA1	XA2	XA3
Siarczany (SO_4^{2-}) w mg/l	EN 196-2	≥ 200 i ≤ 600	> 600 i $\leq 3\ 000$	$> 3\ 000$ i $\leq 6\ 000$
pH	ISO 4316	≤ 6.5 i ≥ 5.5	< 5.5 i ≥ 4.5	< 4.5 i ≥ 4.0
Agresywny CO_2	prEN 13577: 1999	≥ 15 i ≤ 40	> 40 i ≤ 100	> 100 do nasycenia
Amon (NH_4^+) w mg/l	ISO 7150-1 lub ISO 7150-2	≥ 15 i ≤ 30	> 30 i ≤ 60	> 60 i ≤ 100
Magnez (Mg^{2+}) w mg/l	ISO 7980	≥ 300 i $\leq 1\ 000$	$> 1\ 000$ i $\leq 3\ 000$	$> 3\ 000$ do nasycenia

WYNIKI DOŚWIADCZALNYCH BADAŃ TERENOWYCH NAD SYSTEMAMI OCHRONY W KOMORZE NAPOWIETRZANIA PROWADZONYCH PRZEZ SIKĄ OD 1991 ROKU

W ROKU 1991, W KOMORZE NAPOWIETRZANIA W JEDNEJ Z NAJWIĘKSZYCH W EUROPIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ZASTOSOWANO RÓŻNE SYSTEMY POWŁOK OCHRONNYCH, KTÓRE POZOSTAWIONO NA DZIAŁANIE RZECZYWISTYCH OBCIĄŻEŃ. OD TAMTEJ PORY W RÓŻNYCH ODSTĘPACH CZASU PROWADZONE SĄ BADANIA I OGLĘDZINY SYSTEMÓW POWŁOKOWYCH, MAJĄCE NA CELU OCENĘ DŁUGOTERMINOWYCH WŁAŚCIWOŚCI ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW.

Uwaga: pełny artykuł dostępny na życzenie.

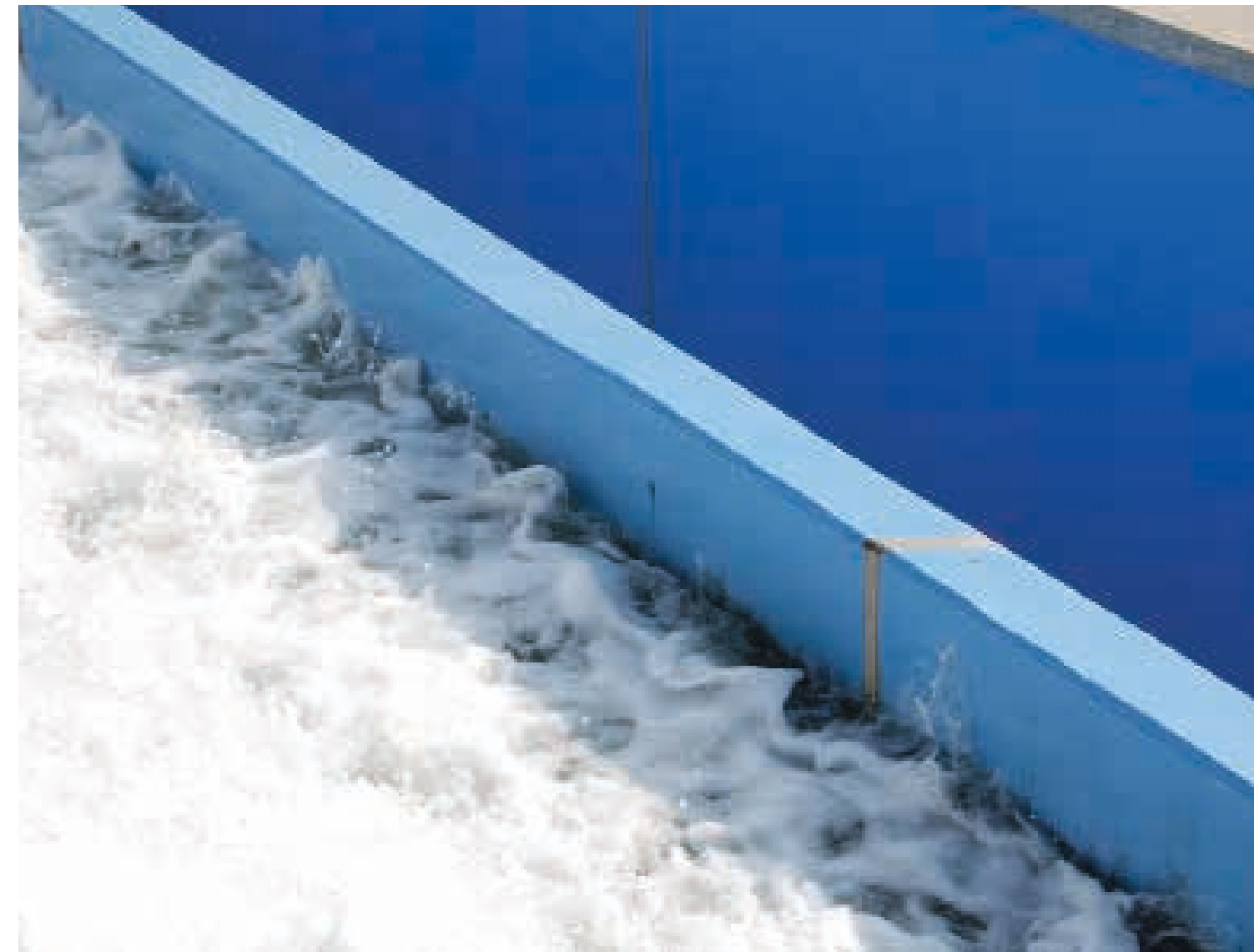
Oczekiwana trwałość w komorze napowietrzania



Systemy powłokowe po aplikacji we wrześniu 1991 r.



Obszar badawczy w 2008 r.



Zaprawy cementowe:

Ścieki rozpuszczają zaczyn cementowy, co sprawia, że nieprzerwany proces erozji zaczyna się już po krótkim czasie. Matryca jest osłabiona, a kruszywo zostaje wypłukiwane.



Zaprawy polimerowo-cementowe:

Mimo tego, iż zaprawy polimerowo-cementowe mają większą trwałość niż zwykłe zaprawy cementowe, w sytuacji, gdy narażone są na działanie agresywnego środowiska chemicznego, ich odporność jest znacznie zmniejszona. Jeżeli nie są pokryte dodatkową powłoką ochronną, zapewniają ochronę wyłącznie betonu i to na krótki okres czasu.



Powłoki żywiczne:

Powłoki żywiczne (epoksydowe lub polimocznikowe) mogą zapewnić długoterminową trwałość. Jednak stosując zaprawę **EpoCem®** do wykonania warstwy wyrównawczej, szczególną uwagę należy zwrócić na zapobieganie powstawaniu ewentualnych pęcherzy osmotycznych.

Sikagard®-720 EpoCem® nie wymaga pozostawienia do utwardzenia, dzięki czemu możliwe jest szybkie nałożenie powłoki z reaktywnej żywicy. Umożliwia to szybszy i bezpieczniejszy proces aplikacji niż w przypadku stosowania zwykłej wyprawy cementowej.



Zaprawa epoksydowo-cementowa:

Żywica epoksydowa poprawia odporność chemiczną matrycy cementowej. Jednak ze względu na występowanie agresywnego środowiska w oczyszczalni ścieków może zapewnić ochronę tylko na średni okres czasu.

UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

PODCZAS WYBORU SPOSOBU NAPRAWY I OCHRONY POWIERZCHNIOWEJ DO MODERNIZACJI OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NALEŻY UWZGLĘDNIĆ SZEREG SPECYFICZNYCH WYMAGAŃ. MOGĄ MIEĆ ONE ISTOTNY WPŁYW NA PROJEKTOWANIE, PLANOWANIE I APLIKACJĘ MATERIAŁÓW, A TAKŻE NIEZBĘDNE PRACE KONSERWACYJNE W PRZYSZŁOŚCI. PRZYKŁADOWE WYMAGANIA PRZEDSTAWIONO PONIŻEJ.

TRWAŁOŚĆ

Prace naprawcze w oczyszczalni ścieków mogą być bardzo kosztowne, dlatego ich częstotliwość powinna być jak najniższa. W związku z tym stosowane materiały muszą być odpowiedniej jakości, która pozwoli na przedłużenie trwałości użytkowej obiektów.

OKRES WYŁĄCZENIA Z EKSPLOATACJI

Podczas prac naprawczych część instalacji lub całość oczyszczalni ścieków jest całkowicie lub częściowo zamknięta, co prowadzi do dodatkowego obciążenia sąsiednich stacji oczyszczania. Stosowane rozwiązania i technologie powinny więc minimalizować czas wyłączenia z eksploatacji.

KOMPATYBILNOŚĆ SYSTEMÓW

Kompleksowe naprawy dużych oczyszczalni ścieków wymagają zwykle zastosowania kompletnych i zintegrowanych rozwiązań, systemów i materiałów. Niezwykle istotna jest kompatybilność, czyli zgodność wszystkich stosowanych do napraw materiałów. Zastosowanie rozwiązań jednego dostawcy ze sprawdzoną zgodnością produktów i materiałów zapewnia kompatybilność całego systemu.

CAŁKOWITY KOSZT CYKLU ŻYCIA

Łączny koszt musi uwzględniać rzeczywiste koszty prac naprawczych oraz koszty utrzymania określonej trwałości użytkowej.

Wpływa to znacząco na wybór odpowiedniego sposobu modernizacji i zastosowanie specjalnych materiałów.

CZYNNIKI ZEWNĘTRZNE / WARUNKI PRAC

Specyficzne warunki prowadzenia prac i czynniki środowiskowe, np. klimat, dostęp do miejsc wbudowania, również znacząco wpływają na wybór sposobu modernizacji, odpowiednich materiałów i technik aplikacji.

EKOLOGIA

Zrównoważone materiały, takie jak na przykład produkty bezrozpuszczalnikowe, pomagają chronić środowisko naturalne. Wymagania te stają się coraz bardziej istotne w niektórych krajach, zwłaszcza tam, gdzie dodatkowemu opodatkowaniu podlegają produkty, uwalniające lotne związki organiczne (LZO).



OGÓLNE PROCEDURY MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Naprawy i ochrona obiektów oczyszczalni ścieków muszą być wykonane zgodnie z wszystkimi lokalnymi przepisami i normami.

Po szczegółowym przeglądzie, zbadaniu stanu konstrukcji i po przeanalizowaniu przyczyn uszkodzeń należy zdefiniować odpowiednie procedury, zapewniające skuteczną modernizację.

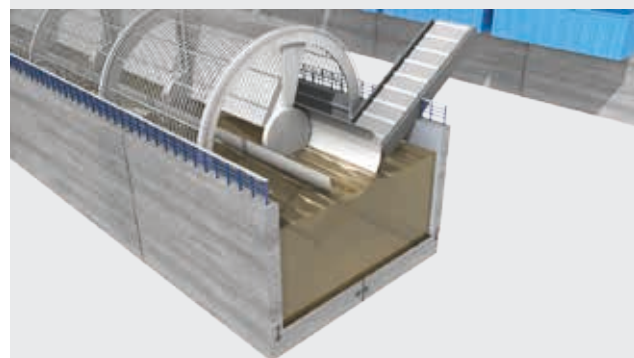
Normy (np. norma europejska PN-EN 1504-9) określają zasady oraz metody ochrony i naprawy uszkodzonych konstrukcji betonowych. Prosimy zapoznać się z naszą broszurą pt.:

„Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetonowych zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1504”, zawierającą informacje dotyczące napraw i ochrony konstrukcji zgodnie z normą PN-EN 1504-9.

TYPOWE USZKODZENIA / PRZYKŁADY	ZASADY / METODY	
	NAPRAWA	OCHRONA
Odsparzanie się betonu / Łuszczenie się powierzchni betonu	<ul style="list-style-type: none"> Odbudowanie elementu betonowego (Metody 3.1 / 3.2 / 3.3) 	<ul style="list-style-type: none"> Ochrona przed wnikaniem (Metody 1.1 / 1.2 / 1.3) Zwiększenie odporności na czynniki fizyczne (Metody 5.1 / 5.2 / 5.3)
Korozja stali zbrojeniowej	<ul style="list-style-type: none"> Przywrócenie stanu pasywnego (Metody 7.1 / 7.2) 	<ul style="list-style-type: none"> Podwyższenie oporności elektrycznej otuliny betonowej (Metody 8.1 / 8.2 / 8.3) Kontrola obszarów katodowych (Metoda 9.1) Ochrona katodowa (Metoda 10.1) Kontrola obszarów anodowych (Metody 11.1 / 11.2 / 11.3)
Rysy konstrukcyjne	<ul style="list-style-type: none"> Iniekcja rys (Metody 4.5 / 4.6) 	<ul style="list-style-type: none"> Wzmocnienie konstrukcji (Metody 4.1 / 4.3 / 4.4 / 4.7)
Rysy powierzchniowe	<ul style="list-style-type: none"> Wypełnienie rys (Metoda 1.5) 	<ul style="list-style-type: none"> Ochrona przed wnikaniem (Metody 1.1 / 1.2 / 1.3) Ograniczenie zawilgocenia (Metody 2.1 / 2.2 / 2.3) Zwiększenie odporności na czynniki fizyczne (Metody 5.1 / 5.2 / 5.3)
Agresja chemiczna	<ul style="list-style-type: none"> Dodatkowa warstwa zaprawy lub betonu (Metoda 6.3) 	<ul style="list-style-type: none"> Odporność na czynniki zewnętrzne za pomocą nakładania powłok (Metoda 6.1)
Korozja stali	<ul style="list-style-type: none"> Nie dotyczy 	<ul style="list-style-type: none"> PN-EN ISO Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich

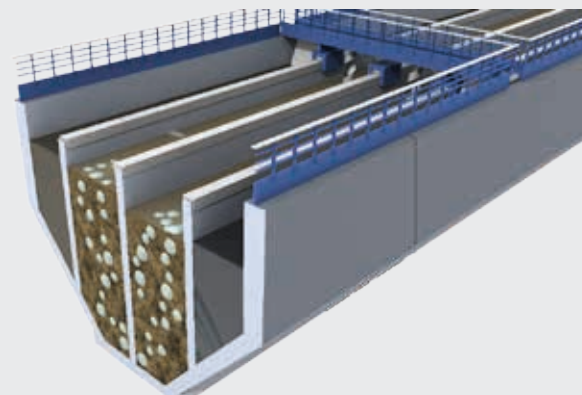
PRZEGLĄD ROZWIĄZAŃ SIKA DLA RÓŻNYCH KONSTRUKCJI W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW

KRATY I SITA



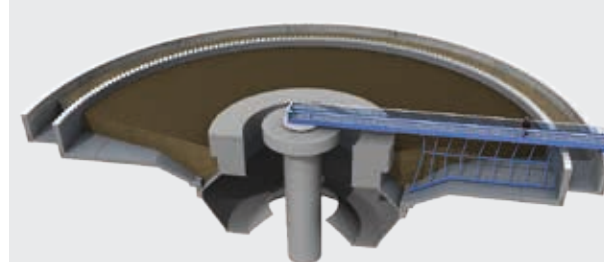
- Ścieranie i erozja:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc
- Agresja chemiczna:
Sikagard®-720 EpoCem® + SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H / Sikagard®-63 N
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3

PIASKOWNIKI I ODTŁUSZCZACZE



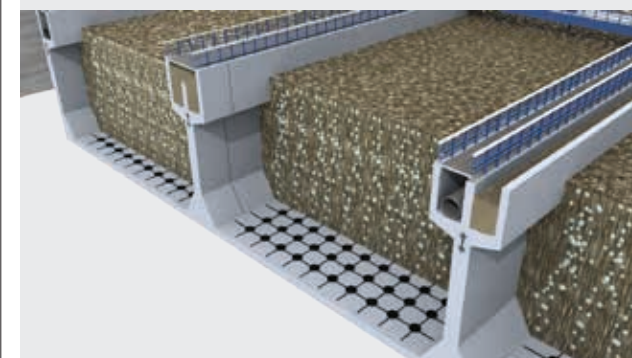
- Ścieranie i erozja:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc
- Agresja chemiczna:
Sikagard®-720 EpoCem® / Sikagard®-63 N
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3

OSADNIKI PIERWOTNE



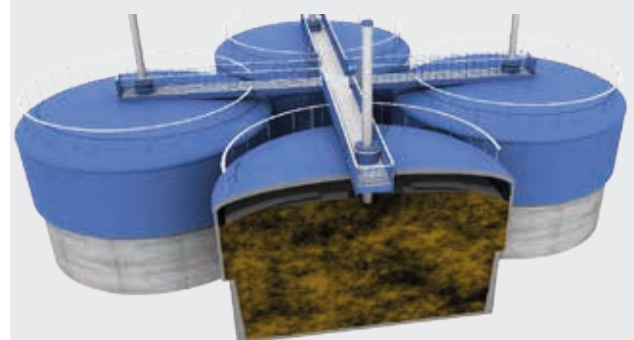
- Agresja chemiczna i uszkodzona izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem® i SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H / Sikagard®-63 N
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
**Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**
- Ścieranie mechaniczne:
Sikadur®-42 lub Sika® Icosit®-KC 330 FK NEW

ZBIORNIKI OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO



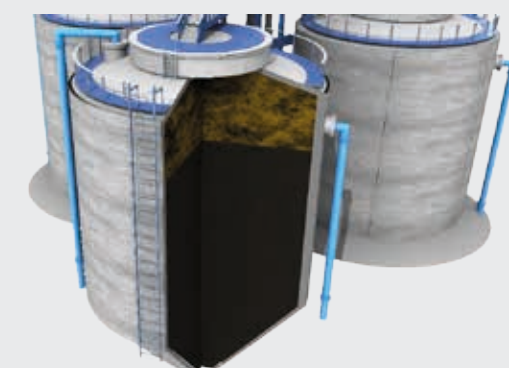
- Agresja chemiczna i uszkodzona izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem® i SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H / Sikagard®-63 N
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
**Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**

ZBIORNIKI BIOGAZU



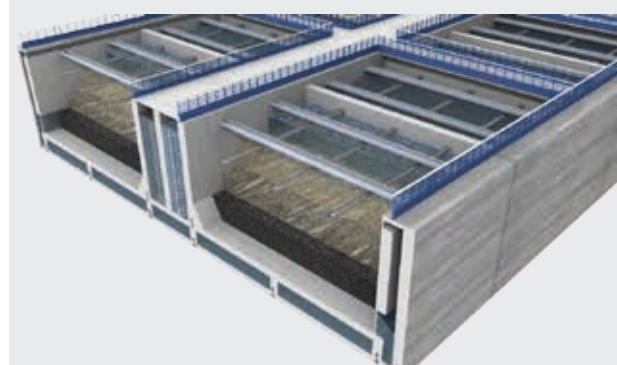
- Korozja stali:
Sika® Icosit® 6630 System
lub **SikaCor® EG System**
- Złącza elementów stalowych:
Sikaflex® TS Plus
- Agresywne działanie kwasu siarkowego:
Sika® Permacor® 3326 EG H
lub **Sikalastic®-8440**

KOMORY FERMENTACYJNE



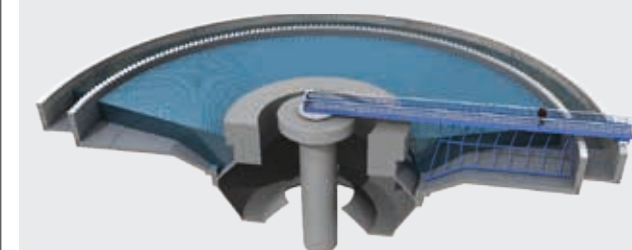
- Agresywne działanie kwasu siarkowego i izolacja przeciwwodna:
Sika® Permacor® 3326 EG H
lub **Sikalastic®-8440**
- Rysy:
Sikadur-Combiflex® SG
- Szczeliny, złącza poddane działaniu agresji chemicznej:
Sikaflex® PRO-3 i Sikaflex® TS Plus

ZŁOŻA FILTRACYJNE



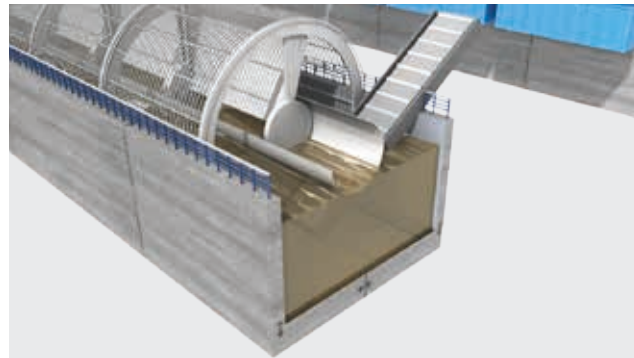
- Ścieranie:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc
- Uszkodzona izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem®
- Rysy:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3

OSADNIKI WTÓRNE



- Uszkodzona izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem®
- Rysy:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI KRAT I SIT



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

Kraty i sita

W dużych oczyszczalniach ścieków zanieczyszczenia są usuwane automatycznie w kanale z zamontowanymi zestawami krat i sit.

Typowe problemy:

- Ścieranie i erozja, wynikająca z działania piasku, żwiru i innych zanieczyszczeń
- Agresja chemiczna, wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu

ROZWIĄZANIA SIKA DO ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCJI PRZED ŚCIERANIEM, SPOWODOWANYM DZIAŁANIEM WODY

W oczyszczalni ścieków erozja jest głównie wynikiem ścierania lub agresji chemicznej.

Szkody erozyjne na powierzchniach betonowych są efektem ściernego działania m.in. mułu, piasku, żwiru i innych odpadów, unoszących się w wodzie.

Związki występujące w utwardzonym cemencie portlandzkim są atakowane przez agresywne chemicznie ścieki (niskie pH). Sika od lat specjalizuje się w tej dziedzinie i wraz z głównym partnerem rozwinęła gamę produktów, która stanowi rozwiązanie powyższych problemów:

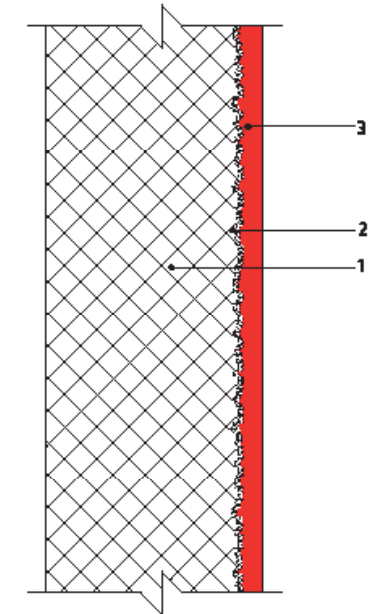
Sika MonoTop®-3400 Abraroc

- Zaprawa odporna na ścieranie
- Odporna na siarczany
- Odporna na działanie słabych kwasów
- Nakładana natryskiem



TYPOWE DETALE

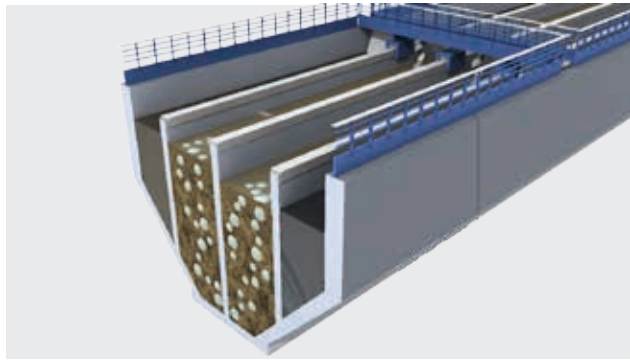
- 1 Beton konstrukcji
- 2 Uszkodzona powierzchnia
- 3 Warstwa Sika MonoTop®-3400 Abraroc



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Agresja chemiczna:
Sikagard®-720 EpoCem® i SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H / Sikagard®-63 N
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG lub Sikaflex® PRO-3 (lub Sikaflex® TS Plus w strefach korozji biogennej)
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI PIASKOWNIKÓW I ODTŁUSZCZACZY



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

W niektórych oczyszczalniach obróbka wstępna może obejmować piaskownik, w którym w procesie sedymentacji (zanieczyszczenia osiadają na dnie zbiornika) ze ścieków usuwany jest piasek, żwir i inne twarde cząstki. Zanieczyszczenia muszą zostać usunięte ze ścieków, ponieważ mogą spowodować uszkodzenie pomp lub innych urządzeń podczas dalszej obróbki. Usuwanie tłuszczu i smaru w dużych oczyszczalniach zazwyczaj wykonywane jest w osadniku pierwotnym za pomocą mechanicznych przelewów powierzchniowych.

Typowe problemy:

- Ścieranie i erozja, wynikające z działania piasku, żwiru i innych zanieczyszczeń
- Agresja chemiczna, wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu.

ROZWIĄZANIA SIKA DO USZCZELNIANIA SZCZELIN, SPOIN I ZŁĄCZY

Bardzo często w oczyszczalniach ścieków szczeliny i złącza ulegają uszkodzeniu ze względu na brak odporności chemicznej zastosowanych produktów. Sika opracowała system uszczelniający umożliwiający wykonanie nowego uszczelnienia bez usuwania uszkodzonego, przeciekającego wypełnienia szczeliny lub złącza. System **Sikadur-Combiflex® SG** jest drugą generacją globalnie sprawdzonego systemu **Sikadur-Combiflex®** o poprawionych właściwościach, takich jak np. zwiększona przyczepność. Unikalny system składa się z taśmy **Sikadur-Combiflex® SG** i kleju **Sikadur®**. Jest on powszechnie stosowany do uszczelniania szczelin i złączy w szczelnych konstrukcjach betonowych.

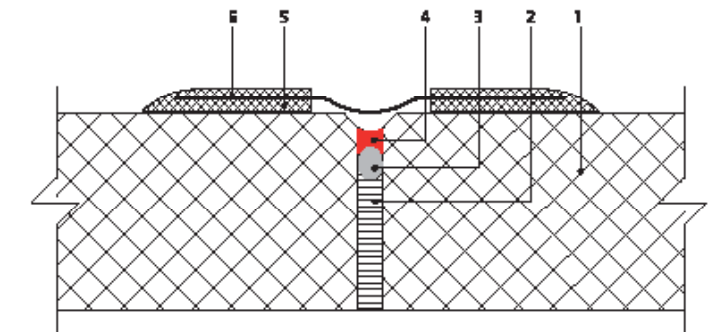


Zalety:

- Naprawa uszkodzonych szczelin, spoin i złączy
- Odcięcie możliwości wnikania wody
- Wydłużenie drogi penetracji wody
- Dzięki mocowaniu na całej powierzchni do podłoża betonowego, podciąganie i penetracja wody jest niemożliwa
- Uszczelnianie szczelin o szczególnie dużych przemieszczeniach

- Łatwy w instalacji i dostosowany do skomplikowanych detali konstrukcyjnych
- Doskonała przyczepność do różnych podłoży
- Odporność na wodę pod wysokim ciśnieniem
- System uszczelniania rys
- Łatwy do kontroli i naprawy

TYPOWE DETALE



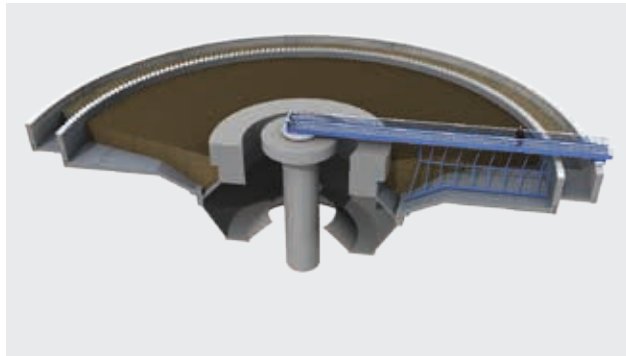
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Podłoże | 4. Uszkodzone wypełnienie |
| 2. Istniejący profil ściskany | 5. Klej Sikadur® |
| 3. Istniejące podparcie wypełnienia | 6. Taśma Sikadur-Combiflex® SG |



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Ścieranie i erozja:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc
- Agresja chemiczna (kwasy tłuszczowe):
Sikagard®-720 EpoCem® i **Sikagard®-63 N**
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI OSADNIKÓW PIERWOTNYCH



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

W osadniku pierwotnym ścieki przepływają przez duże zbiorniki. Zbiorniki te są wyposażone w napędzane mechanicznie zgarniacze, które przemieszczają zebrany osad do leja.

Typowe problemy:

- Ścieranie i erozja, wynikające z działania piasku, żwiru i innych zanieczyszczeń
- Mechaniczne ścieranie pomostu jezdnego zgarniacza
- Agresja chemiczna, wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przecieki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu

ROZWIĄZANIA SIKA DO POPRAWY ODPORNOŚCI NA ŚCIERANIE

Poruszający się zgarniacz mechaniczny powoduje duże naprężenia połączone z wibracjami i ścieraniem. Ekonomicznie opłacalne produkty na bazie cementu nie mają wystarczającej odporności mechanicznej. W celu poprawy odporności na ścieranie Sika proponuje zaprawy do wykonywania podłewek i materiały klejące na bazie żywic epoksydowych lub poliuretanowych do mocowania metalowych okładzin na powierzchniach w obrębie działania zgarniacza.

Sikadur®-42 HE

- Trójskładnikowa epoksydowa zaprawa do wykonywania podłewek
- Wysokie wczesne wytrzymałości, szybkie wiązanie
- Odporna mechanicznie i odporna na uderzenia
- Wysoka odporność na wibracje

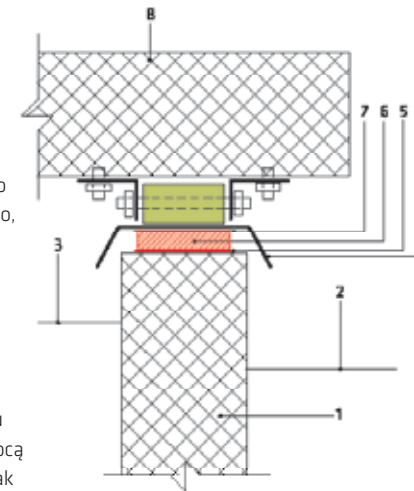
Icosit® KC 330 FK NEW

- Dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy poliuretanowy materiał klejący
- Wysoka przyczepność początkowa
- Redukuje wibracje
- Pochłania dźwięki
- Nie wymaga tymczasowego mocowania na czas klejenia



TYPOWE DETALE

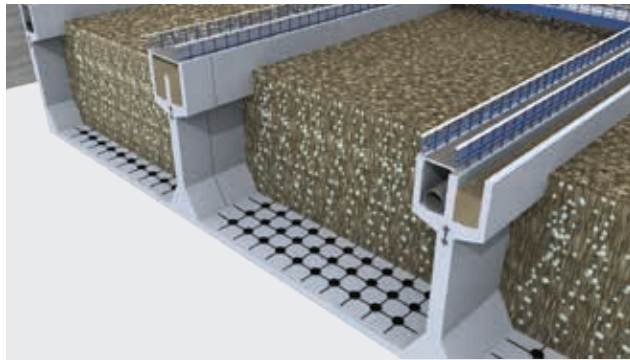
1. Betonowa ściana osadnika
2. Poziom otaczającego terenu
3. Poziom wody w osadniku
4. Nierdzewna płyta stalowa ze stali VZA
5. Gruntowanie podłoża betonowego za pomocą materiału gruntującego, takiego jak **Icosit® KC 330 Primer** lub podobnego
6. Pochłaniający wstrząsy, tłumiący wibracje materiał klejący, taki jak **Icosit® KC 330 FK NEW**
7. Gruntowanie po szlifowaniu spodu płyty ze stali nierdzewnej za pomocą materiału gruntującego, takiego jak **Icosit® KC Primer** lub podobnego
8. Pomost zgarniacza



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Agresja chemiczna i nieodpowiednia izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem® / **SikaCor®-950 F** / **Sika® Permacor® 3326 EG H** / **Sikagard®-63 N**
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur®-Combiflex® SG lub **Sikaflex® PRO-3** (lub **Sikaflex® TS Plus** w strefach korozji biogennej)
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
- Ochrona betonu – zewnętrzne ściany zbiorników:
Sikagard®-702 W Aquaphob impregnacja hydrofobizująca
Sikagard®-675 W / **Sikagard®-555 W Elastic** powłoka ochronna

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI ZBIORNIKÓW OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

Podstawowym celem biologicznego oczyszczania jest usunięcie ze ścieków biologicznie rozkładalnych zanieczyszczeń organicznych, pochodzących z nieczystości bytowych, mydła i detergentów.

Typowe problemy:

- Agresja chemiczna, wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przecieki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub złej jakości beton
- Odszpajanie otuliny betonowej, wynikające z korozji stali zbrojeniowej

ROZWIĄZANIA SIKA DO NAPRAWY BETONU

Naprawa uszkodzonego betonu jest jednym z najważniejszych wymagań podczas modernizacji oczyszczalni ścieków. Mocne i odpowiednio naprawione podłoże jest podstawą do stosowania jakichkolwiek dodatkowych warstw zabezpieczających i wzmacniających, takich jak: izolacja przeciwwodna, powłoki ochronne czy też systemy wzmacniające. Sika oferuje szeroką gamę dokładnie przebadanych i sprawdzonych materiałów oraz systemów do napraw, opartych na różnych technologiach, odpowiednich do wszelkich wymagań i zastosowań.

Wymagania

- Kompatybilność systemu materiałów (materiał gruntujący, warstwa szcpeana, zaprawa naprawcza, zaprawa wyrównawcza)
- Tam, gdzie jest to wymagane, dopuszczenie materiału do napraw konstrukcyjnych (np. klasa R3 lub R4 zgodnie z normą PN-EN 1504-3)
- Bardzo niski skurcz
- Szybka i łatwa aplikacja

Rozwiązania Sika

- Materiał gruntujący i warstwa szcpeana do napraw wielkopowierzchniowych:
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
- Ochrona antykorozyjna stali zbrojeniowej:
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®

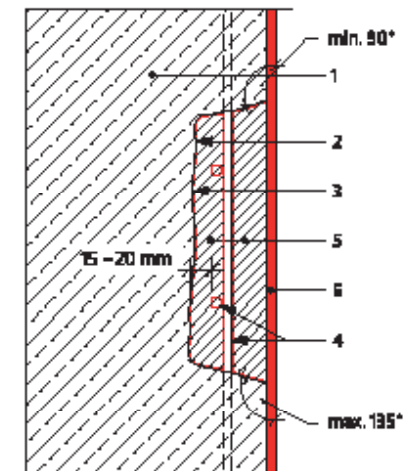


- Półpłynna zaprawa naprawcza do napraw wielkopowierzchniowych:
Sika MonoTop®-432 N / Sika MonoTop®-452 N
- Tiksotropowa zaprawa naprawcza do napraw lokalnych uszkodzeń:
Sika MonoTop®-412 N/S/NFG/SFG
- Zaprawy do wyrównywania i profilowania podłoża:
Sika MonoTop®-620 / Sika MonoTop®-723 N (normalne wymagania) lub
Sikagard®-720 EpoCem® (wysokie wymagania)
- Samopoziomujące, modyfikowane żywicą epoksydową cementowe zaprawy wyrównawcze:
Sikafloor®-81/-82 EpoCem®
- Zaprawy na bazie cementu o wysokiej odporności na ścieranie:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc



TYPOWE DETALE

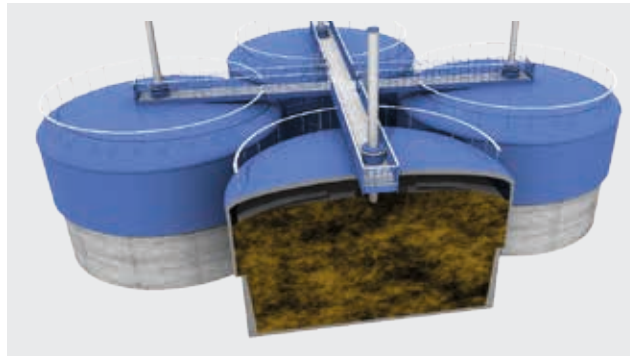
- Mocny beton konstrukcji
- Wycięty uszkodzony beton, czyste i przygotowane podłoże
- Materiał gruntujący, warstwa szcpeana (jeśli konieczny/wymagany np. **SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**)
- Ochrona antykorozyjna zbrojenia (np. **SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®**)
- Zaprawa naprawcza (np. **Sika MonoTop®-412 NFG**)
- Zaprawa wykończeniowa (np. **Sika MonoTop®-723 N**)



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Agresja chemiczna i nieodpowiednia izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem® i **SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H / Sikagard®-63 N**
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG, Sikaflex® PRO-3 (lub Sikaflex® TS Plus w strefach korozji biogennej)
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
- Ochrona betonu – zewnętrzne ściany zbiorników:
Sikagard®-702 W Aquaphob impregnacja hydrofobizująca
Sikagard®-675 W / Sikagard®-555 W Elastic powłoka ochronna

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI ZBIORNIKÓW BIOGAZU



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

W procesie rozkładu substancji organicznych w zbiornikach oczyszczania biologicznego lub komorach fermentacyjnych wytwarzany jest biogaz (metan, CO₂), który składowany jest w zbiornikach najczęściej o konstrukcji stalowej. Biogeny kwas siarkowy jest bardzo agresywny w stosunku do stali. Dodatkowe obciążenie stanowi podwyższona temperatura w zbiorniku.

Typowe problemy:

- Korozja stali
- Przecieki przez nieszczelne szczeliny i złącza

ROZWIĄZANIA SIKA DO OCHRONY STALI PRZED KOROZJĄ

W przypadku nowych obiektów Sika oferuje szeroką gamę sprawdzonych produktów w zakresie ochrony stali przed korozją, które mogą być stosowane zarówno na placu budowy, jak i w wytwórni konstrukcji stalowych. Do prac konserwacyjnych oferujemy materiał gruntujący, umożliwiający stosowanie materiałów do ochrony przed korozją bez piaskowania powierzchni, co oznacza, że zamknięcie obiektu nie jest konieczne. Odporne na promieniowanie UV powłoki nawierzchniowe dostępne są w prawie wszystkich kolorach RAL, dając możliwość uzyskania estetycznego wykończenia.

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DO KOMÓR FERMENTACYJNYCH, ZBIORNIKÓW BIOGAZU I DO OCHRONY PRZED KOROZJĄ, WYNIKAJĄCĄ Z DZIAŁANIA BIOGENNEGO KWASU SIARKOWEGO

- Nakładany w jednej warstwie, natryskiem na gorąco materiał na bazie polimocznika, bezropuszczalnikowy, przekrywający zarysowania, o wysokiej odporności chemicznej: **Sikalastic®-8440** z materiałem gruntującym **SikaCor® EG 1** (podłoża stalowe)
- Wysokiej jakości żywica epoksydowa na bazie rozpuszczalnika, aplikacja w trzech warstwach: **Sika Permacor®-3326 EG H** nakładany bezpośrednio na podłoża stalowe oczyszczone metodą strumieniową



ROZWIĄZANIA SIKA NA ELEMENTY STALOWE

Stal nienarażona na korozję, wynikającą z działania biogenego kwasu siarkowego:

- Epoksydowa, bezropuszczalnikowa powłoka o wysokiej odporności chemicznej, aplikacja w trzech warstwach: **Sikagard®-63 N**
- Epoksydowe powłoki, o wysokiej zawartości części stałych: **SikaCor®-950 F / Sika® Permacor® 3326 EG H**

ROZWIĄZANIA SIKA NA KONSTRUKCJE STALOWE

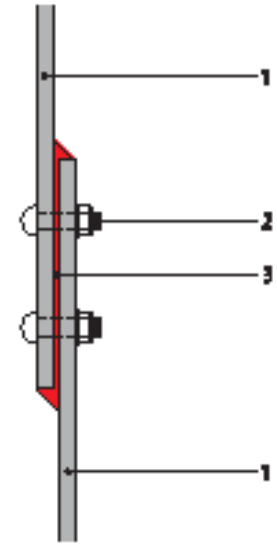
Systemy powłok ochronnych dla konstrukcji stalowych muszą spełniać wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 12944:

- Zestaw materiałów powłokowych do ochrony przed korozją konstrukcji przemysłowych i konstrukcji eksploatowanych w morskim klimacie, opierający się na dwuskładnikowych produktach **SikaCor® EG-System**
- System przeznaczony do konserwacji konstrukcji stalowych: **Sika® Poxicolor Primer HE**



TYPOWE DETALE

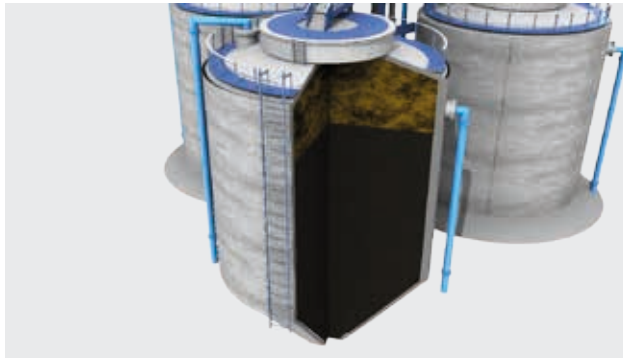
1. Płyty stalowe
2. Zabezpieczone śruby
3. **Sikaflex® TS Plus**



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Uszczelnianie złączy i połączeń płyt stalowych: **Sikaflex® TS Plus**
- Zabezpieczenie przed działaniem warunków atmosferycznych zewnętrznych elementów konstrukcji:
Konstrukcje betonowe: **Sikagard®-702 W Aquaphob / Sikagard®-706 Thixo / Sikagard®-555 W Elastic**
Konstrukcje murowane: **Sikagard®-703 W**

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI KOMÓR FERMENTACYJNYCH



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

Komory fermentacyjne osadów ściekowych to zbiorniki, w których osad jest stabilizowany, odwadniany oraz unieszkodliwiany w trakcie procesu rozkładu substancji organicznych przy pomocy bakterii beztlenowych wraz z odzyskaniem energii.

Typowe problemy:

- Bardzo intensywna agresja chemiczna powyżej stref beztlenowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu

ROZWIĄZANIA SIKA DO OCHRONY PRZED AGRESJĄ CHEMICZNĄ

Beton lub stal nad osadem mogą być narażone na silną agresję chemiczną z powodu tworzenia się kwasu siarkowego (szczegóły na stronie 13). Dodatkowe naprężenia pochodzą z podwyższonej temperatury, wynikającej z przebiegu procesu biologicznego.

Przestoje zawsze stwarzają problemy oraz straty finansowe dla właścicieli. Sika oferuje bezrozpuszczalnikowe systemy grubopowłokowe, które na dobrze przygotowanej powierzchni mogą być stosowane w jednej warstwie. Umożliwia to ograniczenie czasu wyłączenia obiektu z eksploatacji bez zmniejszenia właściwości ochronnych stosowanych materiałów.

Sikalastic®-8440 wraz z materiałem gruntującym **Sikafloor®-150/-151/-161** na podłożu betonowym

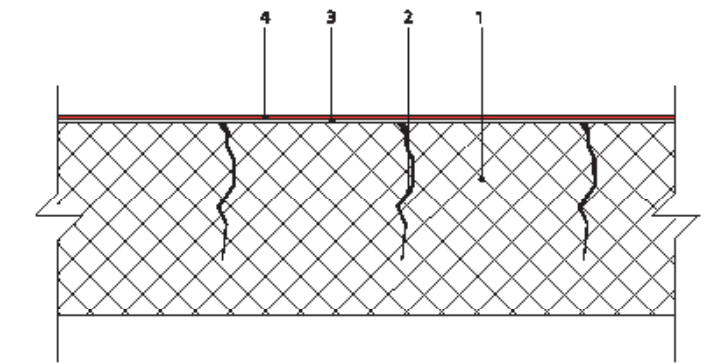
- Nakładany natryskiem na gorąco polimocznik
- Bezrozpuszczalnikowy
- Przekrywa zarysowania
- Bardzo wysoka odporność chemiczna
- Aplikacja w jednej warstwie

Sika Permacor®-3326 EG H

- Wysokiej jakości żywica epoksydowa
- Bazująca na rozpuszczalniku
- Aplikacja w trzech warstwach



TYPOWE DETALE



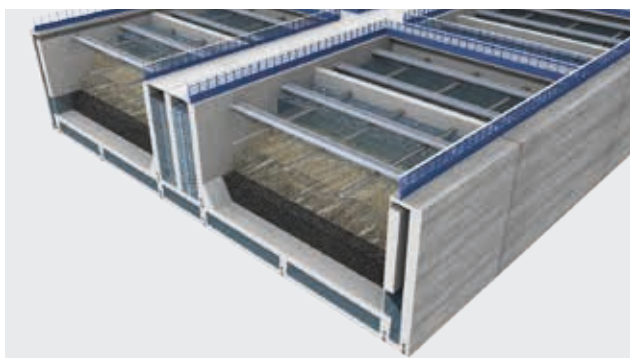
1. Beton
2. Rysy
3. Materiał gruntujący **Sikafloor®-150/-151/-161** lekko posypany piaskiem kwarcowym 0.3 – 0.8 mm
4. 1x **Sikalastic®-8440**



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG, **Sikaflex® PRO-3**, **Sikaflex® TS Plus**
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
- Ochrona betonu – zewnętrzne ściany zbiorników:
Sikagard®-702 W Aquaphob impregnacja hydrofobizująca
Sikagard®-675 W powłoka ochronna

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI ZŁOŻ FILTRACYJNYCH



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

W złożach filtracyjnych uzdatniona woda przepływa przez różne warstwy piasków celem ostatecznej filtracji przed odprowadzeniem do środowiska.

Filtry są okresowo czyszczone strumieniem powietrza i czystą wodą. Woda z czyszczenia pompowana jest z powrotem do zbiornika napowietrzającego w celu ponownego oczyszczenia.

Typowe problemy:

- Ścieranie
- Uszkodzenia izolacji przeciwwodnej
- Przecieki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny

ROZWIĄZANIA SIKA DO OCHRONY PRZED POWSTAWANIEM PĘCHERZY

Typowe problemy, występujące w oczyszczalniach ścieków, to powstawanie pęcherzy podczas stosowania półprzepuszczalnych powłok na betonie nasyconym wodą. Można tego uniknąć, stosując podczas prac remontowych **Sikagard®-720 EpoCem®** do uszczelnienia porów betonu przed nałożeniem powłok ochronnych.

Produkt ten został specjalnie opracowany do stosowania jako tymczasowa bariera przeciwwilgociowa, umożliwiającą nakładanie powłok lub posadzek na świeżym lub wilgotnym podłożu betonowym. Korzyścią dla właściciela obiektu jest skrócenie czasu realizacji naprawy i wyeliminowanie ryzyka tworzenia się pęcherzy na powłoce.

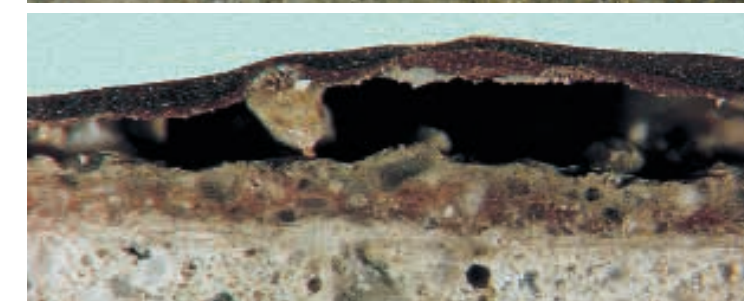
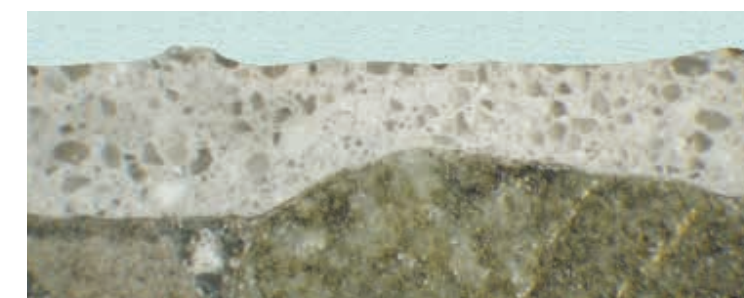
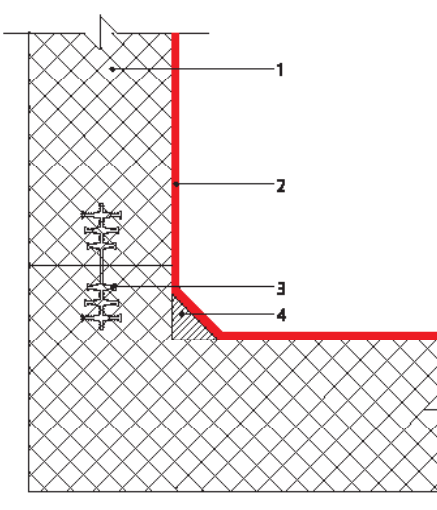
Inne właściwości **Sikagard®-720 EpoCem®**:

- Nie wymaga pielęgnacji
- Możliwość szybkiego nakładania żywicznych powłok wierzchnich – zarówno na bazie wody, jak i rozpuszczalnika
- Podwyższona odporność chemiczna (w porównaniu z zaprawami cementowymi, modyfikowanymi polimerami)



DETAL COKOŁU

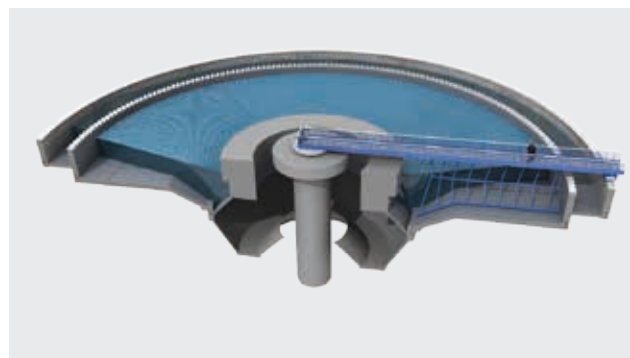
1. Podłoże betonowe
2. **Sikagard®-720 EpoCem®**
3. Szczelina robocza
Sika® Waterbar
4. **Sika MonoTop®-412 N**



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Uszkodzona izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem®
- Ścieranie:
Sika MonoTop®-3400 Abraroc
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG, Sikaflex® PRO-3

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI OSADNIKÓW WTÓRNYCH



OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

Osadnik wtórny przeznaczony jest do prowadzenia dalszego rozkładu substancji organicznych zawartych w ściekach, pochodzących ze ścieków bytowych, mydła, detergentów, itp. Większość zakładów wykorzystuje tlenowe procesy biologiczne.

Typowe problemy:

- Erozja, wynikająca z działania wody
- Agresja chemiczna, wynikająca z działania agresywnych ścieków lub wód przemysłowych
- Przepięki przez rysy, pęknięcia, nieszczelne szczeliny lub uszkodzenia betonu
- Korozja stali zbrojeniowej, wynikająca ze zmniejszenia grubości otuliny

ROZWIĄZANIA SIKA DO TRWAŁEGO USZCZELNIANIA SPOIN, SZCZELIN I ZŁĄCZY

Materiały uszczelniające, stosowane w oczyszczalniach ścieków, pracują w bardzo trudnych warunkach, muszą więc spełniać bardzo rygorystyczne wymagania.

Sikaflex® PRO-3

Jednoskładnikowy, niespływający materiał uszczelniający

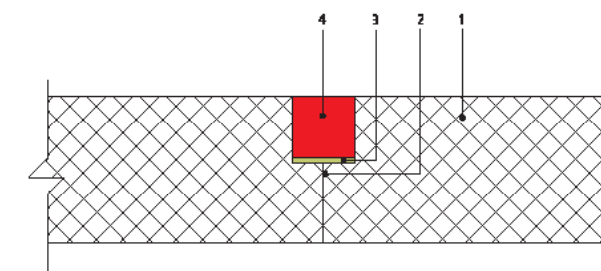
- Wysoka odporność na ścieki i substancje chemiczne stosowane do ich oczyszczenia
- Doskonała przyczepność do podłoża w warunkach stałego zanurzenia w wodzie
- Odporność na agresję mikrobiologiczną
- Odporność na ciągłe działanie wody pod wysokim ciśnieniem

Aprobaty i normy

- PN-EN ISO 11600 25 HM, PN-EN 15651, część 4 25 HM CC
- CSM: Bardzo dobra odporność na pleśń i rozwój bakterii według Fraunhofer IPA (PN-EN ISO 846)
- Odporność na ścieki zgodnie z wytycznymi DIBt (Niemiecka jednostka dopuszczająca wyroby budowlane i konstrukcje)



TYPOWE ROZWIĄZANIE USZCZELNIENIA SZCZELINY ROBOCZEJ



1. Podłoże
2. Szczelina robocza
3. Warstwa rozdzielająca
4. Sikaflex® PRO-3



ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

- Agresja chemiczna i nieodpowiednia izolacja przeciwwodna:
Sikagard®-720 EpoCem® i **SikaCor®-950 F** / **Sika® Permacor® 3326 EG H**
- Rysy, nieszczelne szczeliny, złącza:
Sikadur-Combiflex® SG, **Sikaflex® PRO-3**,
Sikaflex® TS Plus dla stali
- Uszkodzenia betonu i korozja stali zbrojeniowej:
Sika MonoTop®-412 NFG
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®
- Ochrona betonu – zewnętrzne ściany zbiorników:
Sikagard®-702 W Aquaphob impregnacja hydrofobizująca
Sikagard®-675 W / **Sikagard®-555 W Elastic** powłoka ochronna

ROZWIĄZANIA SIKA PRZEZNACZONE DLA KONSTRUKCJI OBIEKTÓW OBSŁUGI TECHNICZNEJ I OCHRONY OBIEKTÓW PRZED WPŁYWEM WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH

OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

W większości oczyszczalni znajdują się również budynki obsługi technicznej. Powierzchnie zewnętrzne tych budynków, jak i zbiorniki naziemne, narażone są na działanie warunków atmosferycznych i często potrzebują zabezpieczeń. W budynkach obsługi technicznej przygotowywane i składowane są substancje chemiczne stosowane w zakładzie. Dlatego posadzki w takich miejscach również potrzebują odpowiedniego zabezpieczenia.

ROZWIĄZANIA SIKA DO WYKONYWANIA POSADZEK

- Samopoziomująca, bezrozpuszczalnikowa posadzka epoksydowa o wysokiej odporności chemicznej:
Sikafloor®- 381
- Bezrozpuszczalnikowa, modyfikowana poliuretanem posadzka cementowa o doskonałej odporności chemicznej, lekko antypoślizgowa:
Sikafloor®-21 PurCem®

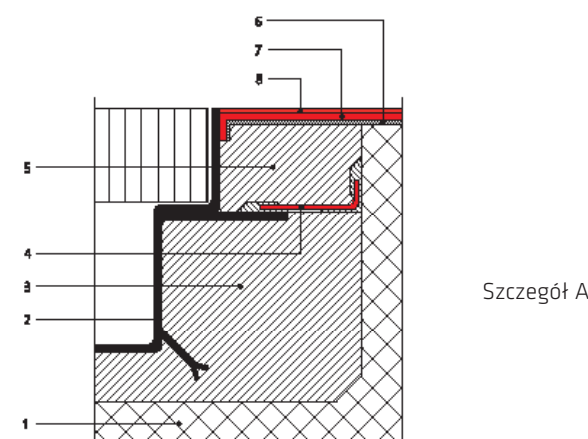
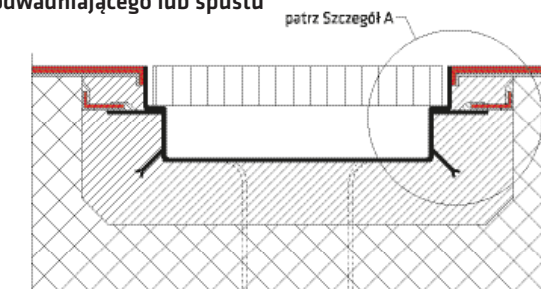
ROZWIĄZANIA SIKA DO WYKONYWANIA ZEWNĘTRZNYCH POWŁOK OCHRONNYCH

- Środek do impregnacji betonu, zawierający inhibitory korozji:
Sika® FerroGard®-903 Plus
- Tiksotropowa impregnacja hydrofobizująca do ochrony betonu:
Sikagard®-706 Thixo
- Impregnacja hydrofobizująca do ochrony betonu:
Sikagard®-702 W Aquaphob
- Impregnacja hydrofobizująca do ochrony podłogi z cegieł i podłogi mineralnych:
Sikagard®-703 W
- Powłoka ochronna na podłoga betonowe:
Sikagard®-675 W
- Przekrywająca zarysowania powłoka ochronna na podłoga betonowe:
Sikagard®-550 W Elastic i Sikagard®-555 W Elastic



TYPOWE DETALE

Powłoka Sikafloor®
Szczegół rozwiązania połączenia w obrębie kanału odwadniającego lub spustu



1. Płyta betonowa
2. Kanał odwadniający lub spust z przyklejonym kołnierzem stalowym
3. **SikaGrout®** zaprawa kotwiąca
4. Uszczelnienie stalowego kołnierza za pomocą systemu **Sikadur-Combiflex® SG**
5. **SikaGrout®** zaprawa kotwiąca
6. **Sikafloor®** epoksydowy materiał gruntujący o grubości około 0,1 mm
7. **Sikafloor®** powłoka epoksydowa lub poliuretanowa o grubości 2,0 - 4,0 mm
8. **Sikafloor®** powłoka nawierzchniowa o grubości 0,1 - 0,4 mm zgodna z wybranym systemem powłokowym i planowanym obciążeniem mechanicznym i użytkowym

ROZWIĄZANIA SIKA NA POZOSTAŁE, TYPOWE PROBLEMY:

Dachy w budynkach (technicznych i biurowych) oczyszczalni ścieków mogą wymagać wykonania izolacji przeciwwodnej. Sika oferuje pełną gamę pokryć dachowych i izolacji przeciwwodnych, dopasowanych do potrzeb właściciela:

- Membrany hydroizolacyjne z **PCW** lub **FPO Sikaplan®**
- Sikalastic®** membrana hydroizolacyjna nakładana w postaci płynnej

POZOSTAŁE ROZWIĄZANIA SIKA

OGÓLNY OPIS I GŁÓWNE WYMAGANIA

Oprócz wspomnianych wcześniej problemów, w oczyszczalniach ścieków może wystąpić również np. konieczność wzmocnienia zbiorników, kotwienia drabinek w zbiornikach, wykonania otworów na nowe rury, wykonania izolacji przeciwwodnych, pokryć dachowych nowych obiektów itp. Sika jako producent specjalistycznych materiałów budowlanych oferuje szeroką gamę rozwiązań przeznaczoną do zaspokojenia wszelkich potrzeb i wymagań projektowych.

ROZWIĄZANIA SIKA DO WZMACNIANIA KONSTRUKCJI

Wzmocnienie konstrukcji może być konieczne z uwagi na jej modernizację, błędy projektowe lub uszkodzenia podłoża betonowego. Przyklejanie elementów wzmacniających do istniejącej konstrukcji może znacząco przedłużyć jej trwałość użytkową.

Wzmocnienia konstrukcyjne poprzez doklejenie zewnętrznych taśm lub mat projektuje się i wykonuje zgodnie z odpowiednimi przepisami technicznymi. Powierzchnie, na których mają być zamontowane wzmocnienia zewnętrzne, muszą być przygotowane i dokładnie oczyszczone. Wszelkie uszkodzenia muszą być naprawione, a słaby beton usunięty zgodnie z normą PN-EN 1504 część 10 rozdział 7.2.4 oraz 8. W zależności od rodzaju projektu, dostępne są różne rozwiązania:

Taśmy Sika® CarboDur

- Taśmy tworzą włókna węglowe zatopione w żywicy epoksydowej
- Przyklejane klejem **Sikadur®-30**
- Mały ciężar i łatwość aplikacji, zwłaszcza w pozycji sufitowej
- Bardzo wysoka wytrzymałość
- Doskonała trwałość i wysoka wytrzymałość zmęczeniowa
- Możliwość stosowania w kilku warstwach
- Alternatywnie mogą być osadzone w podłożu

Maty SikaWrap®

- Suche maty z włókien, nasączone żywicą na placu budowy
- Laminowanie żywicą **Sikadur®-330** lub **Sikadur®-300**
- Dostępne w różnej gramaturze i szerokości
- Elastyczne, umożliwiające wzmocnianie elementów o skomplikowanej geometrii
- Wielofunkcyjny materiał z możliwością uniwersalnego stosowania do różnych rodzajów wzmocnień

Inne:

- System **CarboStress®**: sprężane po stwardnieniu betonu taśmy do aktywnego wzmocnienia konstrukcji
- **Sika CarboShear® L**: kształtki do wzmocnień konstrukcji betonowych (belek) na ścinanie
- **CarboHeater**: urządzenie grzewcze przyspieszające wiązanie kleju **Sikadur®-30**



ROZWIĄZANIA SIKA DO WYKONYWANIA PODLEWEK

SikaGrout®-314/ 4N/-8N/-4R

- Wysokiej jakości podlewki cementowe kompensujące skurcz
- Znak CE wg PN-EN 1504-6, kotwienie prętów zbrojeniowych
- Niski skurcz, wysoka wytrzymałość mechaniczna
- Podlewki pod płyty fundamentowe, fundamenty pod maszyny
- Szybki przyrost wytrzymałości

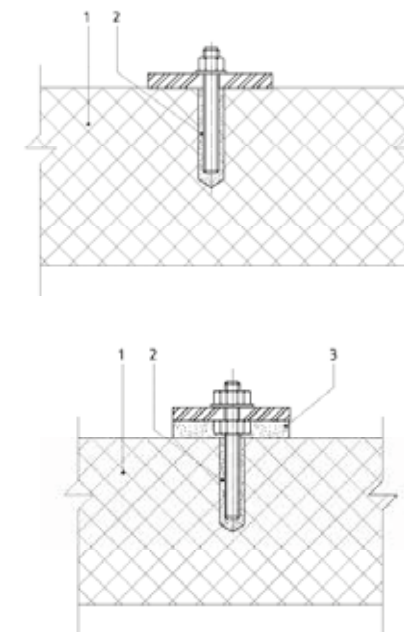
ROZWIĄZANIA SIKA DO WYKONYWANIA ZAKOTWIEŃ

Sika AnchorFix®-2

- Wysokiej jakości dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy, nie zawierający styrenu klej do kotwienia na bazie epoksydowo - akrylanowej
- Zgodny z wytycznymi ETAG 001 dla kotew od M8 do M24 (osadzanych na głębokość od 8 do 12 D), znak CE kotwy ze stali ocynkowanej, stal SSA4 70/80 i stal HCR.
- Zgodny z wytycznymi ETAG 001 TR023 do kotwienia prętów zbrojeniowych
- Odporność ogniowa

TYPOWE DETALE

1. Podłoże betonowe
2. **Sika AnchorFix®-1, 2 lub 3**
3. Zaprawa wyrównawcza **Sikadur®-41**



Sika AnchorFix®-3+

- Wysokiej jakości, dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy klej do zakotwień na bazie żywicy epoksydowej
- Zgodny z wytycznymi ETAG 001 dla prętów gwintowanych
 - Znak CE zgodność z normą PN-EN 1504-6, kotwienie prętów zbrojeniowych
 - Doskonała odporność chemiczna na kwas siarkowy, amoniak i roztwór wodorotlenku sodu

Sika AnchorFix®-1

- Szybkowiązący, dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy, nie zawierający styrenu klej poliestrowy
- Europejska Aprobata Techniczna ETA 029 zakotwienia w murach

ROZWIĄZANIA SIKA NA NOWE KONSTRUKCJE

BETON DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Praktycznie wszystkie konstrukcje obiektów w oczyszczalniach ścieków (ustroje nośne, ściany, podłogi) to konstrukcje żelbetowe: kanały odwadniające i rurociągi, przesyłające ścieki do zakładu oraz przesyłające je pomiędzy różnymi procesami oczyszczania, obiekty wstępne, mechaniczne przesiewania i oddzielania, osadniki pierwotne, osadniki wtórne, w których przebiegają procesy napowietrzania, komory fermentacyjne, a także instalacje oczyszczania chemicznego.

Do budowy wymienionych konstrukcji muszą być stosowane wysokiej jakości, trwałe betony. Ma to szczególnie istotne znaczenie w przypadku obiektów, które mają bezpośredni kontakt ze ściekami i zanieczyszczoną wodą. Zrozumiałe jest jednak, że sam beton nie jest odporny na oddziaływanie wszystkiego, na co narażony jest w oczyszczalniach ścieków: różnego rodzaju i stopnia obciążenia mechaniczne czy agresję chemiczną. Dlatego w celu uzyskania odpowiedniej i oczekiwanej trwałości konstrukcji, niezbędne jest jej prawidłowe zaprojektowanie i wykonanie wraz z wymaganymi, dodatkowymi systemami ochrony powierzchniowej. Konieczne jest również zapewnienie i zaplanowanie właściwej konserwacji użytkowanych obiektów. Głównym wyzwaniem podczas projektowania betonu przeznaczonego do oczyszczalni ścieków jest zapewnienie mu jak najwyższej odporności na oddziaływania zewnętrzne.

KOROZJA I EROZJA BETONU:

- Mechaniczne ścieranie i erozja
- Cykle zamrażania-odmrażania, wraz lub bez działania środków odładzających
- Agresja chemiczna (działanie kwasów i siarczanów)
- Reakcje alkalia-kruszywa

Odporność betonu można dodatkowo zwiększyć poprzez zastosowanie odpowiednich powłok ochronnych. Szczególnie istotne są strefy pływowe zbiorników i budowli, które są stale narażone na przemienne suche i mokre warunki ze względu na różnice w poziomach wody. W tych strefach procesy uszkodzenia mogą być przyspieszone z powodu naprzemiennego działania tlenu i wody czy agresji chemicznej. W miarę upływu czasu w niektórych obiektach na powierzchni betonu tworzy się organiczna „barierowa warstwa ochronna”, jednak za każdym razem, gdy warstwa ta jest usuwana przez czyszczące zgarniaki, powierzchnia betonu ulega ścieraniu i stopniowo erozji. Działanie instalacji musi zostać zoptymalizowane w celu zminimalizowania uszkodzeń, wynikających z tego procesu.

Jeżeli powierzchnie betonowe są narażone na działanie szkodliwych czynników, to istotne jest, aby wbudowywana mieszanka betonowa miała możliwie najgęstsza konsystencję. Ponadto należy ograniczyć do minimum możliwość pojawienia się pustek powietrznych i zarysowań powierzchni:

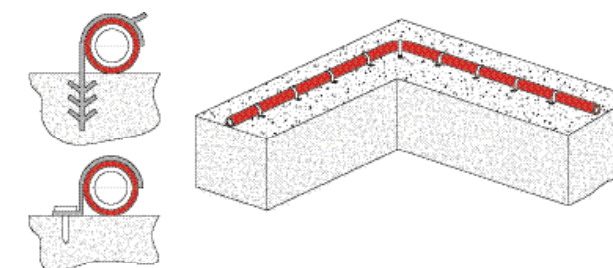
- Wysoką odporność na reakcje alkalia-kruszywa osiąga się poprzez modyfikację spoiwa cementowego, dodając odpowiednie ilości sproszkowanego popiołu lotnego lub mielonego, granulowanego żużla wielkopieczowego.



- Wzrost odporności na zamrażanie i rozmrażanie uzyskuje się poprzez stosowanie domieszek napowietrzających.
- Wysoką odporność mechaniczną i odporność na ścieranie osiąga się przy niskim stosunku wodno-cementowym i dodatku pyłu krzemionkowego do mieszanki betonowej.

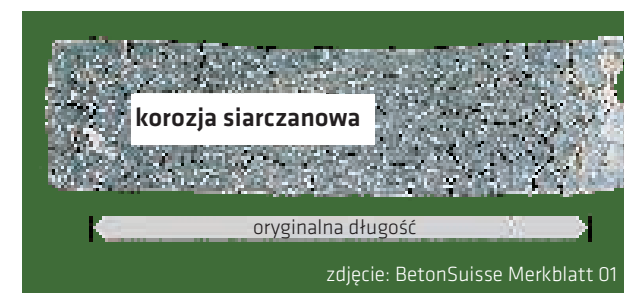
Odporność chemiczna związana jest z nieprzepuszczalnością i szczelnością powierzchni betonu i matrycy cementowej. Aby poprawić szczelność, konieczne jest stosowanie mieszanki o niskim stosunku wodno-cementowym oraz zamknięte wykończenie powierzchni betonu. Jednak odporność betonu na działanie agresywnych substancji chemicznych, zwłaszcza silnych kwasów, jest ograniczona. Konieczne jest więc stosowanie dodatkowych działań, mających na celu ochronę powierzchni.

TYPOWE DETALE



Uszkodzenia konstrukcji występują często w jej słabych punktach, takich jak: szczeliny robocze, szczeliny skurczowe, szczeliny dylatacyjne, przejściach rur, mocowaniach itp., niezależnie od jakości betonu.

Sika od lat oferuje szeroką gamę rozwiązań, pozwalających na skuteczną obróbkę szczegółów i detali: **Sika® Waterbar** – taśmy przeznaczone do szczelin dylatacyjnych i roboczych, **Sikaflex® PRO-3** – odporny chemicznie materiał uszczelniający, **SikaFuko®** – węże iniekcyjne przeznaczone do szczelin roboczych, system **Sikadur-Combiflex® SG** – do uszczelniania szczelin, złączy, naprawy uszkodzonych wypełnień, pęknięć, rys itp.



Główną przyczyną korozji siarczanowej betonu są siarczany rozpuszczone w wodzie. W wyniku reakcji chemicznych ze składnikami utwardzonej matrycy cementowej następuje wzrost objętości produktów korozji, co powoduje uszkodzenie struktury betonu.



Kwasy powodują rozpuszczenie wodorotlenku wapnia zawartego w utwardzonej matrycy cementowej. Degradacja betonu występuje zwykle bardzo powoli.

REALIZACJE

Oczyszczalnia ścieków Al Wathba i Al Saad, Abu Dhabi, Dubaj



OPIS PROJEKTU

Projekt ADWEA obejmował budowę dwóch nowych oczyszczalni ścieków w Abu Dhabi (Al Wathba i Al Saad). Nowe obiekty odbierają około 95% ścieków z miast Abu Dhabi i Al Ain. Ścieki dostarczane są z węzłów zlokalizowanych na całym obszarze.

WYMAGANIA PROJEKTOWE

Główne wymagania stawiane materiałom to odporność chemiczna na ścieki, przekrywanie zarysowań i wytrzymałość mechaniczna. W projekcie konieczne było wykonanie zabezpieczeń powierzchniowych, izolacji przeciwwodnych, posadzek, w tym również posadzek przewodzących ładunki elektryczne, a także trwałe uszczelnienie szczelin i złączy. W projekcie zastosowano łącznie 36 produktów Sika.

ROZWIĄZANIA SIKA

Beztlenowe komory fermentacyjne zostały wyłożone od wewnątrz materiałem izolacyjnym **Sikalastic®-844 XT**, natomiast przepompownia i osadniki zostały zabezpieczone powłoką wzmocnioną włóknami szklanymi **Sikagard®-63 N**. Okładziny komór napowietrzania i zbiorników na odcieki zostały wykonane z **SikaTop® Seal-107**, wzmocnionej siatką z włókna szklanego. Posadzki w pomieszczeniach wykonano z **Sikafloor®-264** i **Sikafloor®-325** z materiałem gruntującym **Sikafloor®-161**, natomiast tam, gdzie wymagane były posadzki przewodzące ładunki elektryczne, zastosowano **Sikafloor®-262 AS**.

Stacja uzdatniania wody İskitelli, Stambuł, Turcja



OPIS PROJEKTU

Jest to duża oczyszczalnia ścieków, obsługująca obszar zamieszkały przez 5 200 000 ludzi, co stanowi 40% populacji w Stambule. Oczyszczalnia wyposażona jest również w dwa oddzielne systemy uzdatniania wody, które dostarczają 840 000 m³ czystej wody dziennie. Pierwsza część została ukończona w 1998, a druga w 2003 roku.

WYMAGANIA PROJEKTOWE

Oczyszczalnia ścieków i stacja uzdatniania wody oczyszcza ścieki, zawierające zanieczyszczenia biologiczne i wody, w których przebiegają procesy eutrofizacji. Do oczyszczania wody przed powrotem do miejskiej sieci wodociągowej wykorzystywane są różne procedury i środki chemiczne. Konstrukcje pracują w ekstremalnie ciężkich warunkach i muszą być odporne na agresję zarówno mikrobiologiczną, jak i chemiczną.

ROZWIĄZANIA SIKA

Uszkodzone, łuszczące się powierzchnie betonowe zostały naprawione modyfikowaną polimerami cementową zaprawą naprawczą **Sika MonoTop®**. Beton został zabezpieczony przed agresją chemiczną najpierw poprzez nałożenie tymczasowej bariery przeciwwilgociowej z materiału **Sikagard®-720 EpoCem**, na którą naniesiono następnie odporną chemicznie powłokę epoksydową **Sikagard®-2040 TR**. Uszczelnienia szczelin i złączy pomiędzy elementami betonowymi wykonano za pomocą odpornego chemicznie materiału uszczelniającego **Sikaflex® PRO-3**.

Wrocławska Oczyszczalnia Ścieków, Polska



OPIS PROJEKTU

Oczyszczalnia ścieków we Wrocławiu to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków z chemicznym wspomaganie usuwania związków fosforu oraz pełną gospodarką osadową. Celem trzeciego etapu rozbudowy i modernizacji oczyszczalni było zwiększenie jej przepustowości ze średnio 70 000 m³/d do 140 000 m³/d oraz spełnienie nowych, bardziej restrykcyjnych norm, obligujących do uzyskania lepszych parametrów ścieków oczyszczonych wprowadzanych do rzeki.

WYMAGANIA PROJEKTOWE

Osadniki i stacje pompy wymagały remontu. Konieczne było wybudowanie nowych konstrukcji: piaskowników, osadników pierwotnych i wtórnych, komór fermentacyjnych, budynku odwadniania osadu i zbiornika na biogaz.

ROZWIĄZANIA SIKA

Ściany osadników pierwotnych i wtórnych:
Sika® Repair-30 F – zaprawa naprawcza
Sika® Poxitar F – powłoka epoksydowa (3 warstwy)

Dna osadników pierwotnych i wtórnych:
Sikafloor® 156 – epoksydowa zaprawa wyrównawcza
Sika® Poxitar F – powłoka epoksydowa (3 warstwy)

Korony zbiorników i belki jezdne:
SikaCor® Elastomastic TF – odporny chemicznie i wytrzymały mechanicznie system epoksydowo-poliuretanowy o grubości 3 mm i **Sikaflex® PRO-3** – odporny chemicznie poliuretanowy materiał uszczelniający

Stacja pomp:
Sika® Repair-30 F – zaprawa wyrównawcza
Sika® Poxitar F – powłoka epoksydowa (3 warstwy)
Komory fermentacyjne:
Sika® Repair-30 F – zaprawa wyrównawcza
Sika® Poxitar F – powłoka epoksydowa (3 warstwy - laminowane)

Oczyszczalnia ścieków Sindelfingen-Böblingen, Niemcy



OPIS PROJEKTU

Oczyszczalnia ta należy do wspólnoty miast Sindelfingen i Böblingen i skutecznie oczyszcza ponad 15 milionów metrów sześciennych ścieków rocznie. Skuteczność oczyszczania w przypadku zanieczyszczeń organicznych wynosi ponad 90%. W tym samym czasie z wody usuwanych jest ponad 70% rozpuszczonych składników zawierających fosfor i azotany.

WYMAGANIA PROJEKTOWE

Dwa osadniki pierwotne i pomosty jezdne mechanicznych zgarniaczy wymagały natychmiastowego remontu. Beton osadników był uszkodzony i odpajał się, a pomosty jezdne zgarniaczy zostały zniszczone przez ścieranie. Odsłonięte konstrukcje stalowe były skorodowane.

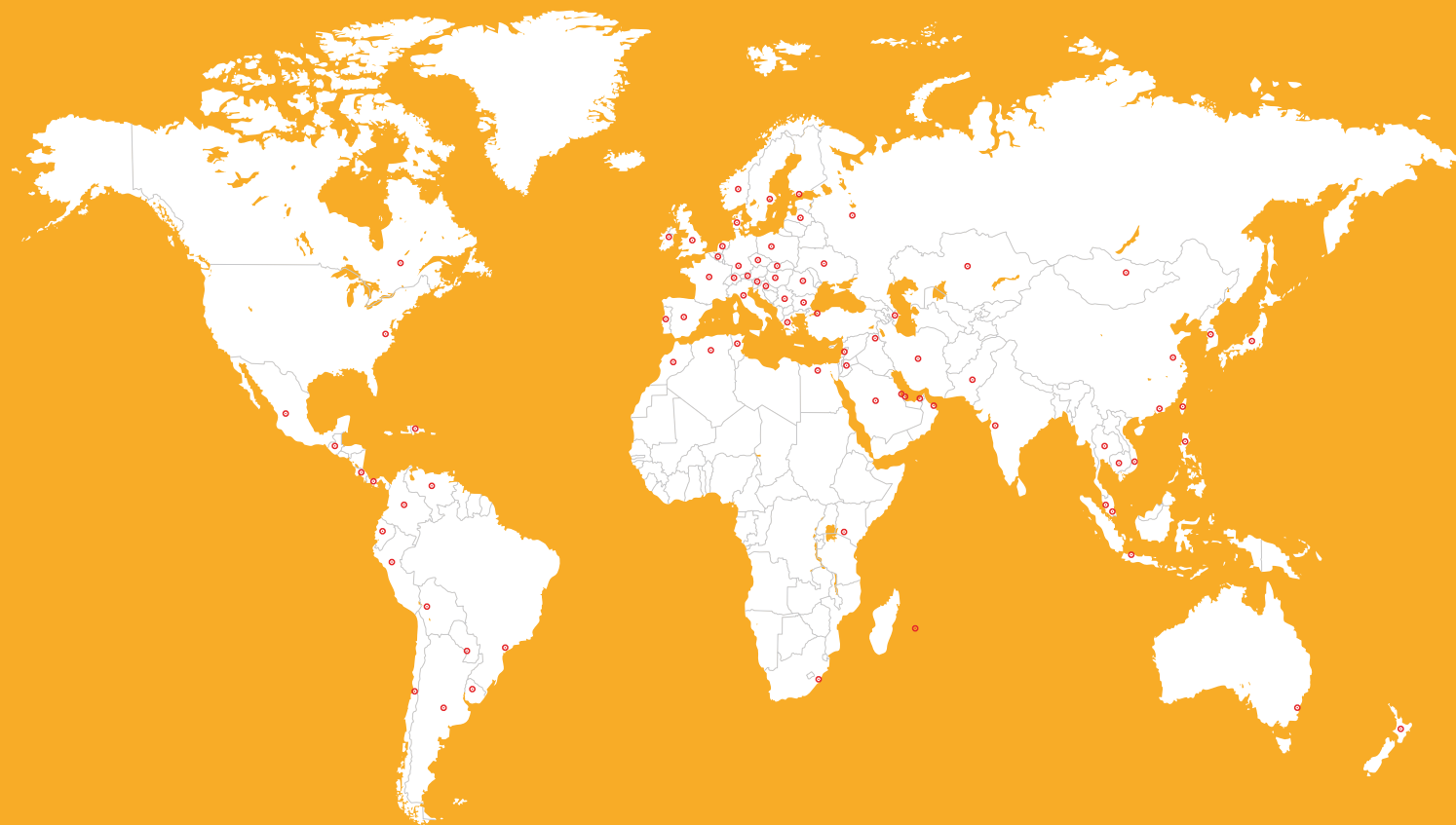
ROZWIĄZANIA SIKA

Naprawa betonu w osadnikach:
Sika MonoTop®-601 Neu – zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia
Sika MonoTop®-602 / 603 Neu – modyfikowana polimerami zaprawa naprawcza
Sika® Icoment®-520 – zaprawa do odnowy powierzchni
Sika® Poxitar® F – ochrona przed agresją chemiczną

Odnowa pomostów jezdnych zgarniaczy:
Sikafloor®-156 – epoksydowy materiał gruntujący,
SikaCor® Elastomastic® TF – odporny na ścieranie, przekrywający zarysowania system epoksydowo-poliuretanowy i **Sikafloor®-359** – odporna na ścieranie poliuretanowa powłoka uszczelniająca

Ochrona antykorozyjna stali:
SikaCor®-EG System – materiał gruntujący, epoksydowa powłoka międzywarstwowa i poliuretanowa powłoka nawierzchniowa

SIKA NA ŚWIECIE



KIM JESTEŚMY?

Sika jest światowym koncernem dostarczającym specjalistyczne produkty chemiczne i zajmuje czołowe miejsce wśród producentów materiałów wykorzystywanych do uszczelniania, klejenia, wygłuszania, wzmocnienia i ochrony struktur nośnych w budownictwie (budynki i obiekty infrastrukturalne) oraz w przemyśle (pojazdy, elementy budowlane, sprzęt AGD).

Oferta Sika obejmuje wysokiej jakości domieszki do betonów, specjalistyczne zaprawy, uszczelniacze i kleje, materiały wygłuszające i wzmocniające, systemy wzmocnienia strukturalnego, posadzki przemysłowe i membrany. Sika posiada oddziały w ponad 80 krajach świata i blisko 15 300 pracowników tworzących profesjonalne zespoły lokalnej obsługi klientów.

Informacje, a w szczególności zalecenia dotyczące działania i końcowego zastosowania produktów Sika są podane w dobrej wierze, przy uwzględnieniu aktualnego stanu wiedzy i doświadczenia Sika i odnoszą się do produktów składowanych, przechowywanych i używanych zgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Z uwagi na występujące w praktyce zróżnicowanie materiałów, substancji, warunków i sposobu ich używania i umiejscowienia, pozostające całkowicie poza zakresem wpływu Sika, właściwości produktów podane w informacjach, pisemnych zaleceniach i innych wskazówkach udzielonych przez Sika nie mogą być podstawą do przyjęcia odpowiedzialności Sika w przypadku używania produktów niezgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Użytkownik produktu jest zobowiązany do używania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i zaleceniami podanymi przez firmę Sika. Prawa własności osób trzecich muszą być przestrzegane. Wszelkie zamówienia są realizowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi Ogólnymi Warunkami Sprzedaży Sika, dostępnymi na stronie internetowej www.sika.pl, które stanowią integralną część wszystkich umów zawieranych przez Sika. Użytkownicy są zobowiązani przestrzegać wymagań zawartych w aktualnej Karcie Informacyjnej użytkowanego produktu. Kopię aktualnej Karty Informacyjnej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego żądanie.

SIKA POLAND Sp. z o.o.

ul. Karczkowska 89 • 02-871 Warszawa
tel. +48 22 31 00 700 • fax +48 22 31 00 800
e-mail: sika.poland@pl.sika.com
www.sika.pl

BUILDING TRUST

