



BIOGAZOWNIE

Sprawdzone systemy ochrony
i uszczelnień zwiększające
efektywność biogazowni

Sikagard® 7000 CR, Sikalastic® M689



BUILDING TRUST



SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE PRZEZNACZONE DLA BIOGAZOWNI

WPROWADZENIE

W ostatnich latach opracowano specjalistyczne technologie i urządzenia, które dzięki wykorzystaniu bakterii w odpowiednich zamkniętych „komorach fermentacyjnych” mogą wytwarzać duże ilości biogazu. Gaz wytworzony w wyniku tego procesu (zwany biogazem) może być następnie wykorzystany do spalania w kotłach grzewczych lub do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej.

Nawet najlepszy beton, zaprojektowany zgodnie z wytycznymi dotyczącymi klas ekspozycji zgodnie z normą EN 206/1, może okazać się podatny na agresywne oddziaływania chemiczne, które stanowią zagrożenie w specyficznym mikroklimacie komór fermentacji beztlenowej.

Brak trwałości w średnim i długim okresie może skutkować koniecznością przeprowadzenia bardziej rozległych prac konserwacyjnych, unieruchomieniem wytwórni biogazu i w rezultacie, stratami finansowymi dla przedsiębiorstwa. Kwestie dotyczące ochrony i nieprzepuszczalności betonu zbrojonego w komorach fermentacyjnych, jak również kadzi do składowania materiału, który ma być poddany fermentacji, a następnie produktu pofermentacyjnego, stanowią jeden z obszarów specjalizacji firmy Sika.

OGÓLNY PLAN BIOGAZOWNI

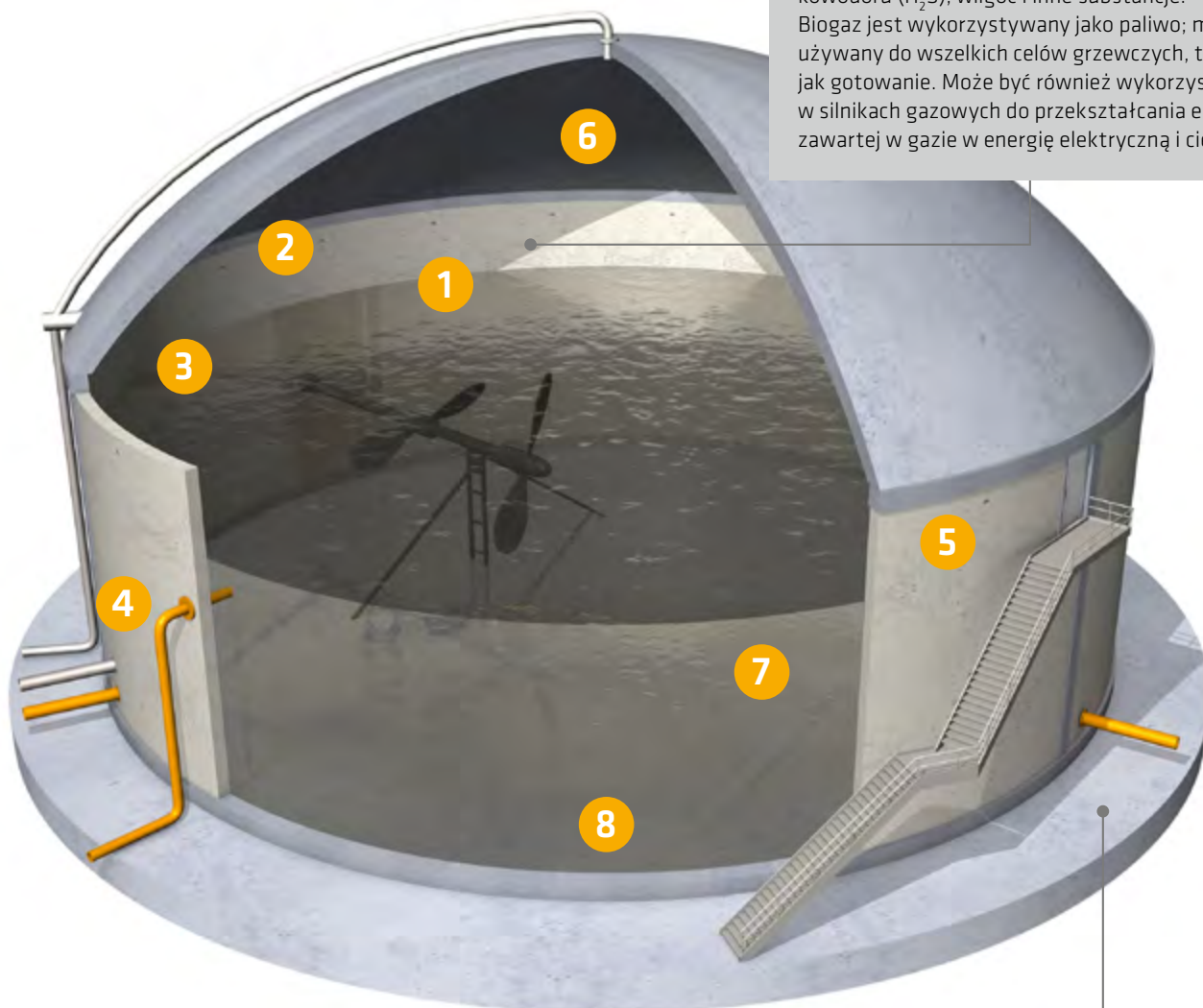
Istnieją różne typy instalacji do wytwarzania biogazu, przeznaczone do przetwarzania różnych substancji organicznych, płynnych bądź stałych. Jeśli chodzi o samą instalację, system wytwarzania biogazu – w przypadku oczyszczania odpadów na miejscu – składa się z następujących elementów:

- **zbiornika**, w którym składowana jest biomasa oraz do którego są dodawane kolejne jej porcje; w celu zwiększenia stopnia wilgotności wyjściowej substancji organicznej zazwyczaj dodaje się niewielką ilość wody;
- **urządzenia regulującego** doprowadzanie biomasy, które umożliwia wprowadzanie odpadów do instalacji przy wykorzystaniu siły ciężkości;
- **mieszadła**, niezbędnego dla zapewnienia określonego stopnia jednorodności odpadów i dla zapobiegania powstawania ewentualnych osadów;
- **komory fermentacji beztlenowej**, hermetycznie zamkniętej i izolowanej, w której ścieki spadają do części dolnej, natomiast biogaz gromadzi się w części górnej;
- **zbiornika zewnętrznego**, do którego są odprowadzane odpady pofermentacyjne;
- **zbiornika finalnego** służącego do magazynowania.

JAKIE PROCESY ZACHODZĄ WEWNĄTRZ BIOREAKTORA?

Najtrudniejszą kombinacją wymagań dla konstrukcji betonowych w biogazowni można znaleźć wewnątrz bioreaktora

Biogaz to głównie metan (CH_4) i dwutlenek węgla (CO_2). Może również zawierać niewielkie ilości siarkowodoru (H_2S), wilgoć i inne substancje. Biogaz jest wykorzystywany jako paliwo; może być używany do wszelkich celów grzewczych, takich jak gotowanie. Może być również wykorzystywany w silnikach gazowych do przekształcania energii zawartej w gazie w energię elektryczną i ciepło.



Na co zwrócić uwagę przy wyborze rozwiązania?

1. Odporność chemiczna
2. Elastyczność i zdolność mostkowania rys
3. Przyczepność do betonu
4. Odporność temperaturowa
5. Nieprzepuszczalność dla CO_2
6. Nieprzepuszczalność dla metanu
7. Szczelność przy pozytywnym i negatywnym parciu wody
8. Odporność mechaniczna

Poferment jest tym, co pozostaje po beztlenowej fermentacji biogazu i składa się z frakcji stałego materiału włóknistego z bioreaktora (fermentat kwasogenny), i części płynnej (poferment metanogenny).

KOMORA FERMENTACJI BEZTLENOWEJ ORAZ RODZAJ AGRESYWNEGO DZIAŁANIA SUBSTANCJI CHEMICZNYCH

W zależności od rodzaju wykorzystywanych bakterii istnieją dwa różne przedziały temperatury, w których jest przeprowadzana fermentacja beztlenowa odpadów:

- w przypadku bakterii mezofilnych proces odbywa się w temperaturach zawartych w przedziale 20–45°C, przy czym przedział optymalny mieści się w zakresie 37–41°C;
- w przypadku bakterii termofilnych optymalne warunki dla procesu wymagają przedziału temperatury pomiędzy 50° a 52°C, przy czym poziom temperatury może również być stosunkowo wysoki i przekraczać 70°C.

Okres przebywania materiału w komorze fermentacyjnej różni się w zależności od ilości i rodzaju materiału poddanego przetwarzaniu, a także temperatury procesu. Kolejnym szczególnie istotnym parametrem jest wartość odczynu pH. W przypadku fermentacji prowadzonej przy wykorzystaniu bakterii mezofilnych okres pozostawiania materiału w komorze wynosi od 15 do 30 dni. W przypadku procesu fermentacji przeprowadzanego z wykorzystaniem bakterii mezofilnych, który umożliwia przetwarzanie ścieków, okres pozostawiania materiału w komorze różni się w odniesieniu do części płynnej i do części stałej, przy czym w przypadku części płynnej okres ten wynosi jeden dzień, a w przypadku części stałej okres ten nie przekracza 90 dni. W przypadku procesu wykorzystującego bakterie termofilne proces fermentacji jest przyspieszony dzięki wyższym temperaturom i zamyka się w okresie zaledwie dwóch tygodni. Jednak proces fermentacji termofilnej jest bardziej kosztowny, zużywa więcej energii oraz jest bardziej wrażliwy niż analogiczny proces fermentacji mezofilnej. Dlatego ten ostatni jest obecnie częściej stosowany. Najczęściej stosuje się komory fermentacyjne napełniane w sposób ciągły: są one zaopatrzone w urządzenia mechaniczne lub hydrauliczne mające za zadanie mieszanie materiału i ciągłe usuwanie



nadmiaru tego materiału, tak aby utrzymać w miarę możliwości stałą jego objętość, podczas gdy w sposób ciągły jest doprowadzany nowy materiał organiczny. Innym rodzajem komór fermentacyjnych są komory napełniane w sposób nieciągły (ang. *batch*), które są konstrukcyjnie prostsze, ale ich wadą jest wydzielanie nieprzyjemnych zapachów oraz problematyczny przebieg cykli opróżniania komory: po dostarczeniu wsadu początkowego komora zostaje zamknięta i na całą poddaną fermentacji masę nie oddziałuje jakiegokolwiek urządzenie przez cały okres trwania procesu.

PROCES FERMENTACJI BEZTLENOWEJ MOŻNA PODZIELIĆ NA CZTERY ETAPY:

1. **Hydroliza**, w trakcie której cząsteczki organiczne rozkładają się na związki o prostszej budowie, takie jak monosacharydy, aminokwasy i kwasy tłuszczowe.
2. **Acidogeneza**, w trakcie której następuje dalszy rozkład, na cząsteczki o jeszcze prostszej budowie, takie jak lotne kwasy tłuszczowe (np. kwas octowy, propionowy, masłowy i walerianowy), przy czym powstają jako produkty uboczne amoniak, dwutlenek węgla i siarkowodór.
3. **Octanogeneza**, w trakcie której cząsteczki o prostej budowie powstałe na poprzednim etapie są poddawane dalszej fermentacji, wytwarzając dwutlenek węgla, wodór i przede wszystkim kwas octowy.
4. **Metanogeneza**, w trakcie której powstaje metan, dwutlenek węgla i woda. Fermentacja beztlenowa może być przeprowadzana zarówno metodą fermentacji mokrej, jak i suchej. Fermentacja sucha dotyczy mieszanek materiału, w których minimalna zawartość masy suchej wynosi 30%, fermentacja mokra dotyczy natomiast mieszanek z minimalną zawartością masy suchej wynoszącą 15%.

GŁÓWNE PRODUKTY UBOCZNE FERMENTACJI BEZTLENOWEJ SĄ ZASADNICZO TRZY:

- biogaz,
- produkty pofermentacyjne acidogenezy,
- produkty pofermentacyjne metanogenezy.

BIOGAZ

Biogaz jest mieszaną gazów, która przede wszystkim składa się z metanu i dwutlenku węgla, ale zawiera także niewielką ilość wodoru i niekiedy śladowe ilości siarkowodoru. Biogaz może być spalany w celu wytworzenia energii elektrycznej, zazwyczaj z wykorzystaniem silnika spalinowego o zapłonie iskrowym lub mikroturbiny. Gaz ten jest również często



stosowany do kogeneracji, wytwarzania energii elektrycznej i wykorzystania energii cieplnej, do ogrzania samych komór fermentacyjnych lub na potrzeby lokalnego systemu ciepłowniczego. Energię elektryczną wytworzoną w wyniku fermentacji beztlenowej uznaje się za jedną z form energii ekologicznej. Ponieważ gaz ten nie jest uwalniany bezpośrednio do atmosfery, a dwutlenek węgla pochodzi ze źródła organicznego charakteryzującego się krótkim obiegiem węgla, biogaz i jego spalanie nie przyczyniają się do wzrostu stężenia w atmosferze CO_2 . Dzięki temu biogaz jest uznawany za źródło energii o niewielkim wpływie na środowisko. Produkcja biogazu w trakcie procesu fermentacji beztlenowej nie odbywa się na stałym poziomie; najwyższy poziom produkcji jest osiągany w środkowej fazie procesu. Na początkowych etapach fermentacji produkcja biogazu odbywa się wolniej, ponieważ bakterie nie zdążyły się jeszcze namnożyć w wystarczającym stopniu. W końcowych fazach procesu pozostaje jedynie materiał gorzej poddający się fermentacji, stąd zmniejszenie ilości wytwarzanego biogazu.

PRODUKTY POFERMENTACYJNE ACIDOGENEZY

Produkty pofermentacyjne acidogenezy są stabilnym materiałem organicznym, składającym się głównie z ligniny i celulozy, ale również z szeregu składników mineralnych oraz z macierzy martwych komórek bakterii; mogą być również obecne niektóre tworzywa sztuczne. Ten materiał pofermentacyjny przypomina kompost wytwarzany w gospodarstwach



domowych i może być wykorzystany jako jego substytut lub do produkcji materiału budowlanego uzyskiwanego z włókien drzewnych.

PRODUKTY POFERMENTACYJNE METANOGENEZY

Produkty pofermentacyjne metanogenezy są trzecim produktem ubocznym fermentacji beztlenowej i w zależności od jakości materiału poddanego procesowi fermentacji, mogą stanowić doskonały i bogaty w składniki odżywcze nawóz. Jeśli materiał pofermentacyjny zawiera niewielkie ilości substancji toksycznych, takich jak metale ciężkie lub syntetyczne związki organiczne, na przykład środki ochrony roślin lub dwufenyle polichlorowane, proces fermentacji jest w stanie w znaczącym stopniu skoncentrować takie substancje w fazie ciekłej. W takich przypadkach niezbędna jest odpowiednia dalsza obróbka. W skrajnych sytuacjach, a w szczególności w odniesieniu do ścieków przemysłowych, koszty usuwania substancji toksycznych oraz zagrożenie dla środowiska mogą przewyższać korzyści wynikające z produkcji biogazu. Instalacje do fermentacji wykorzystują odpowiednio procesy pomocnicze na potrzeby obróbki i kierowania przepływem wszystkich produktów ubocznych. Z biogazu zostaje usunięta wilgoć i niekiedy gaz ten zostaje również wstępnie przetworzony zanim zostanie składowany i wykorzystany. Za pomocą powszechnie stosowanej filtracji płynna gnojowica zostaje rozdzielona na frakcję stałą i płynną.

GŁÓWNE WYMOGI W ZAKRESIE OCHRONY I NIEPRZEPUSZCZALNOŚCI ELEMENTÓW Z BETONU ZBROJONEGO W BIOGAZOWNI

W przypadku danej instalacji do wytwarzania biogazu z pewnością należy uwzględnić następujące podstawowe wymagania:

- **Przyleganie do betonu:** przy braku jednolitego przylegania do podpory brak jest wszystkich warunków niezbędnych dla trwałości przedsięwzięcia;
- **Odporność chemiczna:** jest oceniana zgodnie z normą EN 13529, poprzez modyfikację wytrzymałości powierzchniowej powłoki w kontakcie z konkretną substancją agresywną. Określono 20 rodzajów cieczy używanych do badania, z których każda reprezentuje jedną rodzinę agresywnych substancji chemicznych. Przykładowo:
 - Ciecz używana do badania nr 5a (metanol): substancje agresywne porównywalne z cieczą używaną do badania: wszystkie alkohole (metanol, etanol, napoje alkoholowe ogólnie, propanol, izopropanol), eter glikolu (rozpuszczalniki lub barwniki wykorzystywane w produktach kosmetycznych), łącznie z alkoholami monohydroksylowymi i polihydroksylowymi, do 48% metanolu (gliceryna);
 - Ciecz używana do badania nr 9 (kwas octowy 10%): substancje agresywne porównywalne z cieczą używaną do badania: roztwory kwasów organicznych, do 10%, takie jak np. kwas octowy, cytrynowy, winowy, kwasy otrzymane w wyniku fermentacji lub rozkładu produktów spożywczych lub materiału organicznego;
 - Ciecz używana do badania nr 10 (siarkowodor 20%): substancje agresywne porównywalne z cieczą używaną do badania: kwasy nieorganiczne o stężeniu do 20% oraz roztwory soli poddane hydrolizie kwasowej ($\text{pH} < 6$) (z wyjątkiem kwasu fluorowodorowego, kwasów utleniających i ich soli), takie jak np. kwas siarkowy (IV), azotowy (V), azotowy (III), chlorowodorowy, fosforowy, fosfonowy, ortoborowy, krzemowy oraz sole typu wodorowęglan sodu, wodorosiarczan (IV) sodu itd.;
 - Ciecz używana do badania nr 11 (wodorotlenek sodu 20%): substancje agresywne porównywalne z cieczą używaną do badania: zasady nieorganiczne i ich sole poddane hydrolizie zasadowej w roztworze wodnym ($\text{pH} > 8$) (z wyjątkiem roztworów amoniaku i roztworów soli o działaniu utleniającym, np. podchlorynu), takie jak np. soda kaustyczna, wodorotlenek potasu, wapno itd.;
 - Ciecz używana do badania nr 12 (chlorek sodu 20%): substancje agresywne porównywalne z cieczą używaną do badania: roztwory nieutleniających soli nieorganicznych o wartości odczynu pH pomiędzy 6 a 8, takie jak np. chlorki (sodu, potasu, wapnia, magnezu itd.), siarczany i siarczyny, azotany i azotyny, fosforany i fosforyny, węglany, borany, gliniany itd.
- **Nieprzepuszczalność dla przenikania CO_2 :** Powłoka musi być całkowicie nieprzepuszczalna dla CO_2 . Jeśli tak nie byłoby, ryzyko karbonatyzacji otuliny stanowiłoby duże zagrożenie dla trwałości w związku z ryzykiem korozji elementów metalowych zbrojenia spowodowanej osłabieniem otuliny.
- **Nieprzepuszczalność dla gazu:** Przenikanie wyprodukowanego metanu przez ściany i sufit/dach zbiornika powoduje obniżanie efektywności biogazowni. Niestety nie ma całkowicie nieprzepuszczalnych dla metanu powłok żywicznych. Przenikalność metanu mówi nam ile cm^3 przenika przez powłokę o powierzchni 1 m^2 w ciągu 1 godziny przy ciśnieniu 1 bara.
- **Odporność na uderzenie:** norma ISO 6272 określa metodę badania stopnia odporności suchej powłoki z farby, lakieru lub podobnego produktu, gdy jest ona poddana odkształcaniu spowodowanemu spadającym ciężarkiem. Ocena jest wyrażona w energii spadania (N m). Im wyższa ta wartość, tym większa jest zdolność powłoki do elastycznego wytrzymywania uderzeń.
- **Odporność na ścieranie:** dotyczy zdolności danej powłoki, przylegającej do podpory, do wytrzymywania działania ściernego urządzenia ściernego o znanych cechach, zgodnie z normą EN ISO 5470-1. Oceny wyników dokonuje się poprzez pomiar utraty masy.
- **Właściwości związane ze sprężystością lub zdolnością do mostkowania rys (CBA):** dotyczy zdolności danej powłoki, przylegającej do podpory, do wytrzymywania naprężeń w danej szczelinie bez wykazywania uszkodzeń. Jeżeli badanie ma charakter statyczny, mowa jest o statycznym CBA (EN 1062-7), a jeżeli badanie przewiduje cykle, korzysta się z dynamicznego CBD. Ogólnie rzecz biorąc, wartość CBA jest wprost proporcjonalna do:
 - odporności na rozciąganie danej powłoki,
 - grubości powłoki,
 - sprężystości powłoki.



Norma EN 1504/2 dzieli zdolność do mostkowania rys (CBA) według klas efektywności:

KLASY STATYCZNEGO MOSTKOWANIA RYS	
KLASA	SZEROKOŚĆ SZCZELINY W MM
A 1	> 0,100
A 2	> 0,250
A 3	> 0,500
A 4	> 1,250
A 5	> 2,500



KLASY DYNAMICZNEGO MOSTKOWANIA RYS	
KLASA	WARUNKI BADANIA
B 1	wo = 0,15 mm, wu = 0,10 mm trapezoid, n = 100, f = 0,03 Hz, w = 0,05 mm
B 2	wo = 0,15 mm, wu = 0,10 mm trapezoid, n = 1 000, f = 0,03 Hz, w = 0,05 mm
B 3.1	wo = 0,30 mm, wu = 0,10 mm trapezoid, n = 1 000, f = 0,03 Hz, w = 0,20 mm
B 3.2	jak w B 2.1 i wL = ± 0,05 perspektywy czasu, n = 20 000, f = 1 Hz
B 4.1	wo = 0,50 mm, wu = 0,20 mm trapezoid, n = 1 000, f = 0,03 Hz, w = 0,30 mm
B 4.2	jak w B 3.1 i wL = ± 0,05 perspektywy czasu, n = 20 000, f = 1 Hz

- **Nieprzepuszczalność dla wód kapilarnych lub parcia pozytywnego:** dotyczy zdolności danej powłoki, przylegającej do podpory, do wytrzymywania podsiąkania kapilarnego zgodnie z normą EN 1062-3 lub określonego ciśnienia hydraulicznego działającego bezpośrednio na samą powłokę. Jest to typowy przypadek kadzi lub zbiornika. Oceny

efektywności (odporność na zwiększone ciśnienie hydrauliczne) można dokonać za pomocą konkretnego badania betonu (norma EN 12390/8) stosując przewidziane ciśnienie standardowe o wartości 5 barów (odpowiadające słupowi wody o wys. 50 m) lub o innej wartości określonej specjalnie dla danego przypadku. Badanie uznaje się za zakończone z wynikiem pozytywnym, jeżeli na końcu cyklu wysokości hydraulicznej nie stwierdzono żadnego przepływu wody przez powłokę do podpory.

- **Przepuszczalność dla pary wodnej:** dotyczy zdolności lub braku zdolności danej powłoki do przepuszczania strumienia pary (norma EN ISO 7783-1). Im niższa jest klasa, tym większa będzie zdolność do przepuszczania pary.

Od kilku lat projektanci dysponują istotnym instrumentem decyzyjnym, pozwalającym w coraz bardziej świadomy sposób ustalać główne cechy, którymi powinien się charakteryzować materiał, tak aby pozwalał on na właściwe reagowanie na pojawiające się problemy. W szczególności mowa tu o normie europejskiej EN 1504/2 „Systemy ochrony powierzchniowej betonu”.

Wspomniana norma EN 1504/2 wprowadza mianowicie podstawowe kryteria w zakresie:

- podstawowych wymogów dotyczących konkretnych zastosowań;
- metod badania związanych z wymogami;
- wartości granicznych do zatwierdzenia, związanych z uzyskanymi wynikami.

Wybór systemu uszczelniania najbardziej odpowiedniego dla konkretnego przypadku jest związany z kryterium istotności przyznanym poszczególnym wymogom podstawowym.



SYSTEMY USZCZELNIAJĄCE FIRMY SIKA DO BIOGAZOWNI

Dwa systemy zapewniające nieprzepuszczalność przeznaczone do ochrony i uszczelnienia komór fermentacji beztlenowej:

- **Sikagard 7000 CR** Przekrywający rysy system powłokowy o bardzo wysokiej odporności chemicznej, oparty na technologii Xolutec®, przeznaczony do zabezpieczania konstrukcji betonowych w trudnych warunkach;
- **Sikaelastic M 689 (100% polimocznik)**: dwuskładnikowy elastomer polimocznikowy charakteryzujący się natychmiastowym twardnieniem, nakładany poprzez natryskiwanie, o dużej grubości.



DANE TECHNICZNE		
WYMOGI I METODY BADANIA	SIKAGARD 7000 CR	SIKALASTIC M 689 (100% POLIMOCZNIK)
GRUBOŚĆ	1 MM	2 MM
Przyleganie do betonu , zgodnie z normą EN 1542	> 3 MPa (pęknięcie substratu)	> 3 MPa (pęknięcie substratu)
Zdolność do mostkowania rys przy temperaturze 23°C , zgodnie z normą EN 1062/7	Statyczne: Klasa A 3 Dynamiczne: B 3.1	Statyczne: Klasa > A 5, Dynamiczne: Klasa > B 4.2
Przepuszczalność dla CO₂ , zgodna z normą EN 1062/6	Równoważna grubość warstwy powietrza S _d > 206 m	Równoważna grubość warstwy powietrza S _d > 100 m
Odporność na ścieranie , zgodna z normą EN ISO 5470/1 (obciążenie 1 000 g urządzenie ścierające H22/1 000 cykli)	Utrata masy < 194 mg	Utrata masy < 150 mg
Odporność na uderzenie , zgodnie z normą EN ISO 6272 Klasa I: 4 N·m; Klasa II: 10 N·m; Klasa III: 20 N·m.	24,5 (Klasa III)	> 20 (Klasa III)
Przepuszczalność metanu ISO 15105-1 cm ³ (m ² ·d·bar) ⁻¹	5-6	170-200
tolerancja wilgotności podłoża	bez ograniczeń, ale powierzchnia musi być wizualnie sucha	do 4%, a powyżej z dodatkową warstwą bufora Sikagard P 385 EPOCEM
odporność na biogenne reakcje chemiczne Test Fraunhofer'a	Potwierdzona trwałość w środowisku biogenego kwasu siarkowego powyżej 10 lat. Po teście korozji: - Brak istotnych zmian wizualnych, zmian w odporności na ścieranie i wytrzymałości na odrywanie w badaniu Pull-off na rozciąganie - Odrywanie kohezyjne w betonie podczas testu Pull-off	nie badano

DANE O CHARAKTERZE CHEMICZNYM		
WYMOGI W ZAKRESIE ODPORNOŚCI CHEMICZNEJ	SIKAGARD 7000 CR	SIKALASTIC M 689 (100% POLIMOCZNIK)
ODPORNOŚĆ NA SILNE AGRESYWNE ODDZIAŁYWANIE SUBSTANCJI CHEMICZNYCH, ZGODNIE Z NORMĄ EN 13529: KLASA I I II*	KLASA	KLASA
Ciecz używana do badania nr 4 (60% toluen, 30% ksilen, 10% metylonaftalen)	III	I
Ciecz używana do badania nr 5a (metanol)	III	I
Ciecz używana do badania nr 6 (trichloroetylen)	III	-
Ciecz używana do badania nr 9 (kwas octowy 10%)	III	III
Ciecz używana do badania nr 10 (siarkowodór 20%)	III	III
Ciecz używana do badania nr 11 (wodorotlenek sodu 20%)	III	III
Ciecz używana do badania nr 12 (chlorek sodu 20%)	III	III
Ciecz używana do badania nr 13 (35% trietanolamina, 30% n-butyloamina, 35% N, N-dimetyloanilina)	I	I

* Klasa I: po trzech dniach kontaktu, dopuszczalna utrata twardości Shore'a wynosząca 50%

Klasa II: 28 dni kontaktu, dopuszczalna utrata twardości Shore'a wynosząca 50%

Klasa III: 28 dni pod ciśnieniem

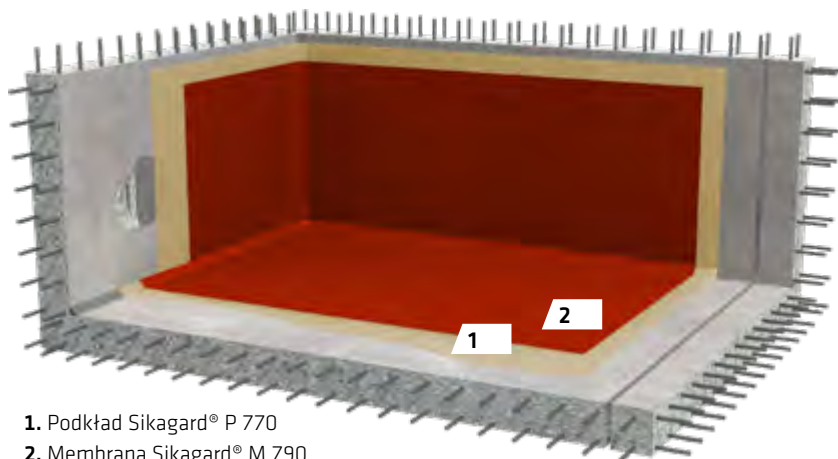
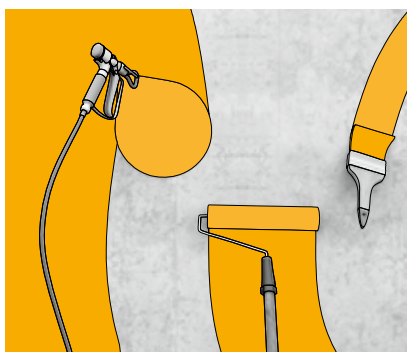


SIKAGARD®-7000 CR

TRWAŁA POWŁOKA OCHRONNA

SIKAGARD®-7000 CR TO TRWAŁA POWŁOKA OCHRONNA przeznaczona do powłokowego zabezpieczania konstrukcji betonowych. Sikagard 7000 CR posiada certyfikat „DIBt” (Deutsches Institut für Bautechnik) do stosowania w instalacjach biogazowych, zbiornikach, silosach bunkrowych oraz w obszarach przechowywania gnojowicy i kiszonki.

Sikagard®-7000 CR TO PRODUKT SZYBKIE W APLIKACJI. SKŁADA SIĘ NASTĘPUJĄCYCH ELEMENTÓW:
Jedna warstwa podkładu Sikagard® P 770 i membrana Sikagard® M 790 o całkowitej grubości od 1 do 1,2 mm.



1. Podkład Sikagard® P 770
2. Membrana Sikagard® M 790

WYSOKA ODPORNOŚĆ CHEMICZNA ZE ZDOLNOŚCIĄ MOSTKOWANIA RYS



Sikagard®-7000 CR charakteryzuje się wysoką odpornością chemiczną na rozpuszczalniki i kwasy organiczne. Wykazuje niezwykłą odporność na korozję wywołaną biogenym kwasem siarkowym. Szeroko zakrojone badania

pod kątem przyspieszonej korozji wywołanej biogenym kwasem siarkowym przeprowadzone w Instytucie Fraunhofera nie wykazały żadnych oznak degradacji nawet po 18 miesiącach ekspozycji (co odpowiada 15 latom w warunkach rzeczywistych). Dodatkowo produkt może przesklepiać zarysowania o szerokości do 0,5 mm, zapewniając harmonijną równowagę pomiędzy odpornością chemiczną a zdolnością mostkowania pęknięć.

TOLERANCJA WILGOCI



Podkład Sikagard® P 770 można nakładać na podłoża o dużej wilgotności wewnętrznej, pod warunkiem, że podłoże betonowe jest wizualnie suche. Nie jest wymagany żaden specjalny pomiar wilgotności betonu. Nakładanie produktu można

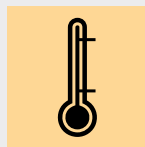
wykonywać bez ograniczeń wilgotności względnej, co umożliwia szybki i niezawodny proces aplikacji bez ryzyka pęcherzy i odspojień.

KRÓTKI CZAS PRZESTOJÓW



Na podkład Sikagard® P 770 można nakładać kolejną warstwę membrany po 6 godzinach w 20°C i po około 11 godzinach w temperaturze 5°C. Kontakt z wodą jest dozwolony po 24 godzinach w temperaturze 20°C.

TEMPERATURA STOSOWANIA OD +5 DO +35°C



Nakładanie produktu może być skuteczne w szerokim zakresie temperatur, od 5°C do 35°C, umożliwiając stosowanie w różnych regionach i porach roku. Zmniejsza to zależność od określonych warunków pogodowych,

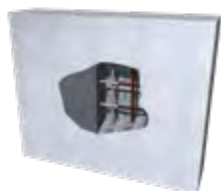
co czyni planowanie bardziej elastycznym.

NIE ZAWIERA ROZPUSZCZALNIKÓW, BARDZO NISKA ZAWARTOŚĆ LZO I NISKI POZIOM ZAPACHU



Sikagard® P 770 i Sikagard® M 790 to produkty niezawierające rozpuszczalników, o bardzo niskiej zawartości LZO i niewielkiej emisji zapachów podczas nakładania. Idealnie nadają się do stosowania w ograniczonych przestrzeniach, bez uszczerbku dla bezpieczeństwa wykonawców.

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE



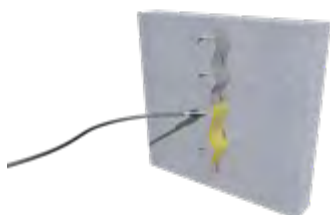
NAPRAWA BETONU:

Przed aplikacją hydroizolacyjnej powłoki ochronnej, należy naprawić uszkodzone konstrukcje betonowe za pomocą **SikaEmaco N 5100 FC**, **SikaEmaco S 5800 DUO**



OCHRONA ZEWNĘTRZNA:

Chronic beton przed karbonatyzacją po zewnętrznej stronie zbiorników za pomocą **SikaGard 330 EL**



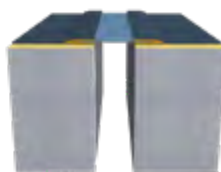
NAPRAWA PĘKNIĘĆ:

Iniekcja w risy celem ponownego połączenia betonu **SikaInject 1360** lub **1380**



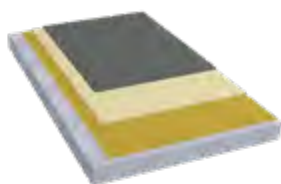
KOTWIENIE:

Mocowanie elementów metalowych i maszyn za pomocą **Sika AnchorFix®-2+**



USZCZELNIANIE DYLATACJI:

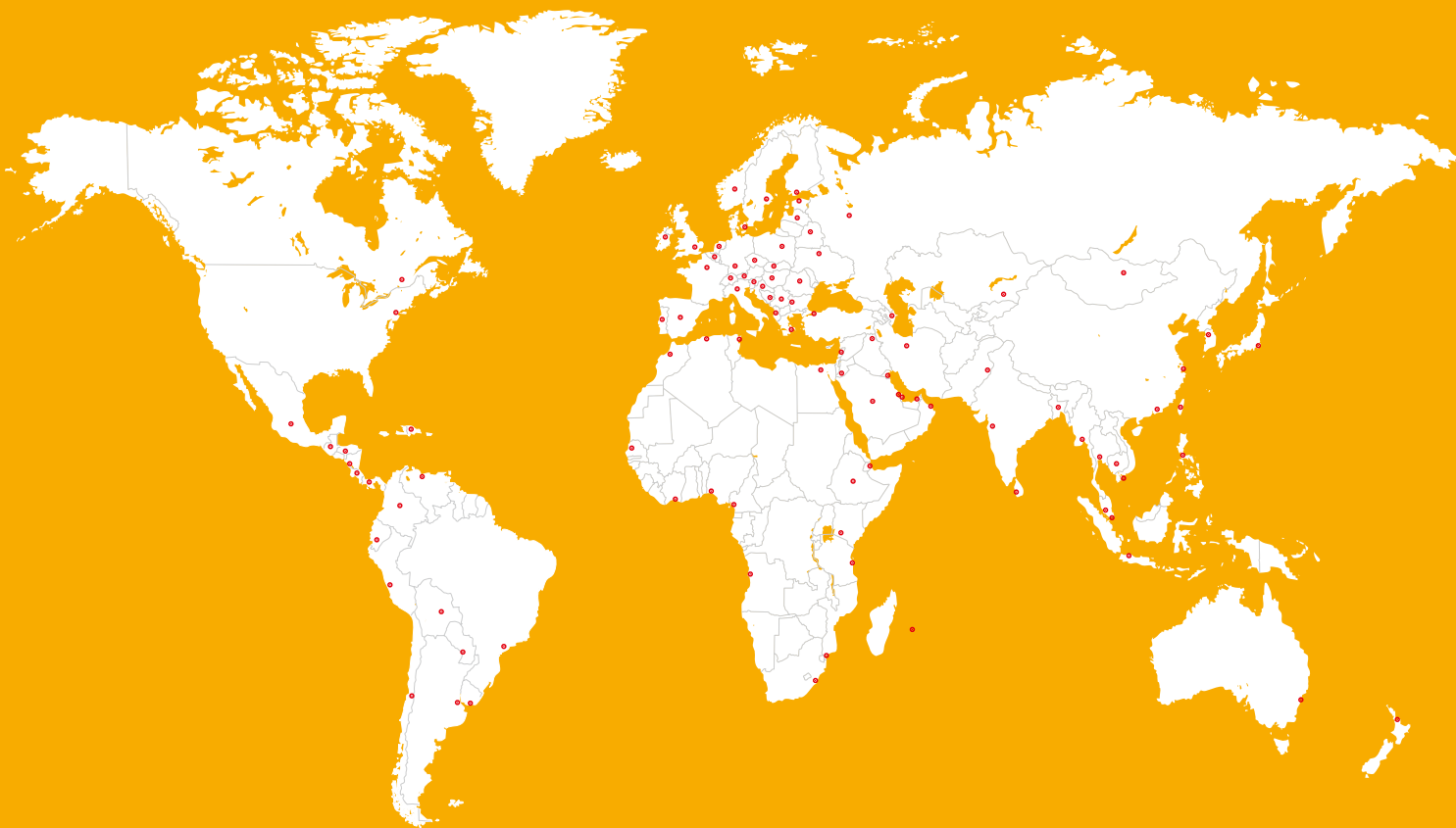
Połączenia muszą być wykonane za pomocą systemu uszczelniającego, który jest odporny chemicznie na media, które mają być z nim w kontakcie. **Sikadur-Combiflex® SG System**



HYDROIZOLACJA DACHU:

Zapobieganie przenikaniu wody i uszkodzeniom konstrukcji pokrywy zbiornika **Sikalastic M 689**

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, wzmacniania i ochrony konstrukcji 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 wzmacniające, systemy wzmacniania konstrukcyjnego, posadzki przemysłowe i membrany. Sika posiada oddziały w ponad 80 krajach świata i zatrudnia ponad 16 000 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 22 272 87 00

sika.poland@pl.sika.com

www.sika.pl

BDO 000015415

BUILDING TRUST

