



ZALECENIA STOSOWANIA

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli

12/2022 / SIKA SERVICES AG / PIERRE FAVRE

SPIS TREŚCI

1	Przedmiot.....	4
2	OPIS SYSTEMU	4
2.1	System drenażowy	4
2.2	System z podziałem na sekcje	4
2.3	System aktywnej kontroli	5
2.4	Wymagania projektowe	5
2.5	Wymagania wykonawcze	6
2.6	Elementy systemu	7
3	Materiały.....	8
3.1	Membrany hydroizolacyjne Sikaplan® WP	8
3.2	System Sika® FlexoDrain korytka i akcesoria	9
3.3	Sika® Drain	10
3.4	Sikaplan® W Tundrain	10
3.5	Geowłókniny	10
3.6	Sikaplan® WP Fixation Plate PVC	10
3.7	Sikaplan® WP Disc	11
3.8	Sika® Waterbar®	11
3.9	Warstwa rozdzielająca w systemie aktywnej kontroli	11
3.10	Taśmy uszczelniające	11
3.11	Produkty do przejść przez membranę	12
3.12	Produkty do iniekcji sekcji	13
3.13	Membrany ochronne	14
3.14	Klej epoksydowy	14
3.15	Środek do czyszczenia membrany	14
4	Ogólna procedura montażu	15
4.1	Wypożyczenie	15
4.2	Składowanie materiałów i logistyka placu budowy	15
4.3	Etapy instalacji	15
4.4	Przygotowanie podłoża	16
4.5	Warstwy ochronne i drenażowe	18
5	Zgrzewanie membran	19
5.1	Zgrzewanie ręczne	19
5.2	Zgrzewanie półautomatyczne	20
5.3	Zgrzewanie automatyczne	20
6	Kontrola jakości	21
6.1	Ocena wzrokowa	21
6.2	Badanie urządzeniem ciśnieniowym podwójnych zgrzewów	21
6.3	Miejscowe badania urządzeniem próżniowym	22
7	Czyszczenie, kontrola i zabezpieczenie wykonanej izolacji przeciwwodnej	23

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

8	Instalacja membran Sikaplan®	23
8.1	System drenażowy - tunel wykonywany metodą górniczą	24
8.2	System z podziałem na sekcje - tunel wykonywany metodą górniczą	26
8.3	System drenażowy - tunel wykonywany metodą odkrywkową	30
8.4	System z podziałem na sekcje - tunel wykonywany metodą odkrywkową	32
8.5	Przejścia przez membranę	37
9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	39
9.1	Ochrona osobista	39
9.2	Wentylacja	39
9.3	Usuwanie odpadów	39
9.4	Czyszczenie narzędzi	39
10	Uwagi prawne	40

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

1 PRZEDMIOT

Niniejsze Zalecenia stosowania opisują procedurę montażu membran hydroizolacyjnych serii Sikaplan® WP (PVC) oraz taśm uszczelniających Sika® Waterbar® z plastycznego PVC, przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych tuneli.

2 OPIS SYSTEMU

Konstrukcje podziemne, zwłaszcza tunele, w większości przypadków, muszą być wodoszczelne. Konieczne jest wykonanie izolacji przeciwwodnej, aby zapobiec przeciekowi wody do konstrukcji i zabezpieczyć ją przed szkodliwymi wpływami wód gruntowych lub wody morskiej. Elastyczne membrany hydroizolacyjne Sikaplan® WP chronią konstrukcję przed kontaktem z wilgotnym gruntem, przesączającą się wodą, wodą gruntową i wodą wywierającą parcie hydrostatyczne.

Istnieją trzy różne koncepcje rozwiązania izolacji, które można wykonać stosując membrany Sikaplan® WP, w zależności od metody wykonywania tunelu i budowy konstrukcji:

- System drenażowy
- System z podziałem na sekcje
- System aktywnej kontroli

Sposób montażu izolacji w tunelu wykonywanym metodą odkrywkową różni się znacznie od metody instalacji izolacji w tunelu wykonywanym metodą górniczą.

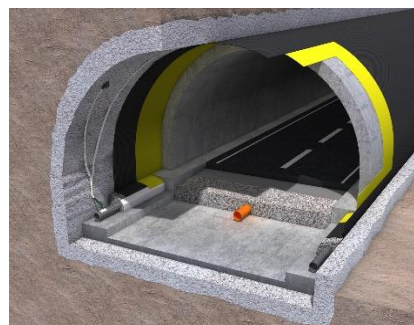
2.1 SYSTEM DRENAŻOWY

System drenażowy jest izolacją częściową chroniącą konstrukcję przed kontaktem z wilgotnym gruntem i przesączającą się wodą za pomocą systemu jednowarstwowych membran bez podziału na wodoszczelne sekcje. Woda jest zbierana do systemu rur drenażowych i usuwana z tunelu.

Ten system izolacji nie jest odporny na działanie wody pod ciśnieniem hydrostatycznym.

System wymaga ciągłej konserwacji, ponieważ powódź związana z zablokowanymi kanałami odpływowymi może mieć wpływ na funkcjonowanie tunelu.

Membrana może być zainstalowana jako „parasol” tylko w strefie nad systemem odwadniającym lub jako pełna, ciągła izolacja, chroniąca konstrukcję przed agresywną wodą gruntową.



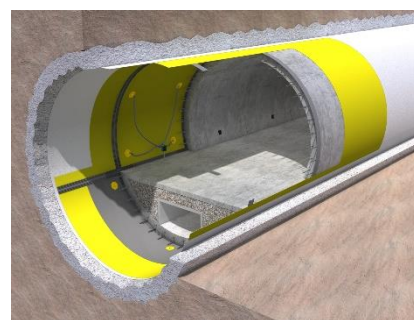
System drenażowy

2.2 SYSTEM Z PODZIAŁEM NA SEKCJE

System z podziałem na sekcje to pełna, ciągła izolacja chroniąca konstrukcję przed działaniem wody pod ciśnieniem hydrostatycznym. System izolacyjny jest połączeniem jednowarstwowej membrany i taśm uszczelniających tworzących wodoszczelne sekcje.

Dzięki podziałowi systemu izolacyjnego na sekcje możliwe jest zlokalizowanie i naprawa uszkodzonej membrany. Taśmy uszczelniające zapobiegają bocznej migracji wody pomiędzy membraną a betonem okładziny.

W przypadku uszkodzenia izolacji, przestrzeń pomiędzy membraną a betonem konstrukcyjnym może być wypełniona metodą iniekcji aby zatrzymać przeciek i odtworzyć warstwę izolacji.



System z podziałem na sekcje

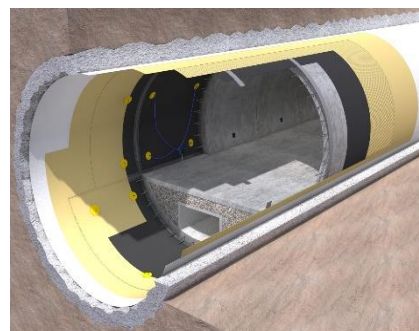
Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

2.3 SYSTEM AKTYWNEJ KONTROLI

System aktywnej kontroli to wysokiej klasy, pełna, ciągła izolacja chroniąca konstrukcję przed działaniem wody pod ciśnieniem hydrostatycznym. System jest połączeniem dwuwarstwowych membran i taśm uszczelniających tworzących wodoszczelne sekcje z możliwością kontroli szczelności i naprawy metodą iniekcji pomiędzy membraną a betonem okładziny. System ten zapewnia najlepsze zabezpieczenie przed napływem wody, ale także pozwala na kontrolę izolacji poprzez badanie próżniowe systemu.



System aktywnej kontroli

W przypadku przeciekania membrany spowodowanego jej mechanicznym uszkodzeniem, w systemach układanych swobodnie, jednowarstwowych (system z podziałem na sekcje) lub dwuwarstwowych (system aktywnej kontroli), infiltrująca woda może napływać i rozprzestrzeniać się w sposób niekontrolowany pomiędzy ułożoną membraną a konstrukcją. System podziału na wodoszczelne sekcje wykonany z taśm uszczelniających i zgrzanych membran, w połączeniu z węzłami iniekcyjnymi umożliwia kontrolowanie przepływu wody i naprawę przecieków poprzez wypełnienie uszkodzonych obszarów (sekcji) metodą iniekcji żywicami akrylowymi.

2.4 WYMAGANIA PROJEKTOWE

Skuteczna izolacja przeciwwodna wymaga przygotowania szczegółowego projektu technicznego i specyfikacji przed rozpoczęciem układania membrany na placu budowy. Zalecane jest zaangażowanie specjalisty w początkowej fazie projektu, aby zapewnić właściwy, niezawodny i naprawialny system izolacji i zminimalizować ryzyko podczas instalacji.

Podstawowe warunki, które należy uwzględnić aby prawidłowo zaprojektować izolację przeciwwodną z elastycznej membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® WP przedstawiono poniżej:

- określenie rodzaju izolacji w oparciu o funkcję tunelu, wymagania i rodzaj wody działającej na konstrukcję (woda przesiąkająca, woda pod ciśnieniem),
- określenie metody wykonania wykopu:
 - drążenie maszyną TBM z obudową segmentową
 - drążenie maszyną Gripper TBM
 - konwencjonalną metodą górniczą
 - metodą odkrywkową
 - ...
- określenie warunków geotechnicznych, geomechanicznych, hydrogeologicznych i hydrochemicznych
- wymiary konstrukcji; etapy budowy; harmonogram budowy
- określenie wymagań odnośnie izolacji, szczelności, trwałości
- zaprojektowanie dylatacji i przerw roboczych

Wszystkie elementy wystające z membrany lub przez nią przechodzące są krytycznymi detalami wymagającymi szczególnej uwagi podczas projektowania systemu izolacji. Dlatego wszystkie te elementy, tj. obudowy studzienek, rury serwisowe, kotwy itp. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej (np. stal V2A lub V4A) lub innych materiałów nie podlegających korozji (aluminium, tworzywa sztuczne, włókno szklane). Wszystkie elementy przechodzące przez izolację powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przenikanie wody. Elementy przechodzące muszą posiadać kołnierze w celu umożliwienia uszczelnienia membran hydroizolacyjnych wokół nich. Elementy te powinny mieć podobną trwałość jak system izolacji.

Celem uniknięcia uszkodzeń układanej membrany hydroizolacyjnej oraz zapewnienia prawidłowego jej funkcjonowania muszą być spełnione następujące wymagania projektowe:

- konstrukcje muszą być zaprojektowane tak, aby zminimalizować ruch/przemieszczenie spowodowane temperaturą, osiadaniem, skurczem betonu, itp.
- żadne elementy, takie jak pręty zbrojeniowe, włókna stalowe, ostre kamienie lub inne, nie powinny stwarzać ryzyka uszkodzenia membrany.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

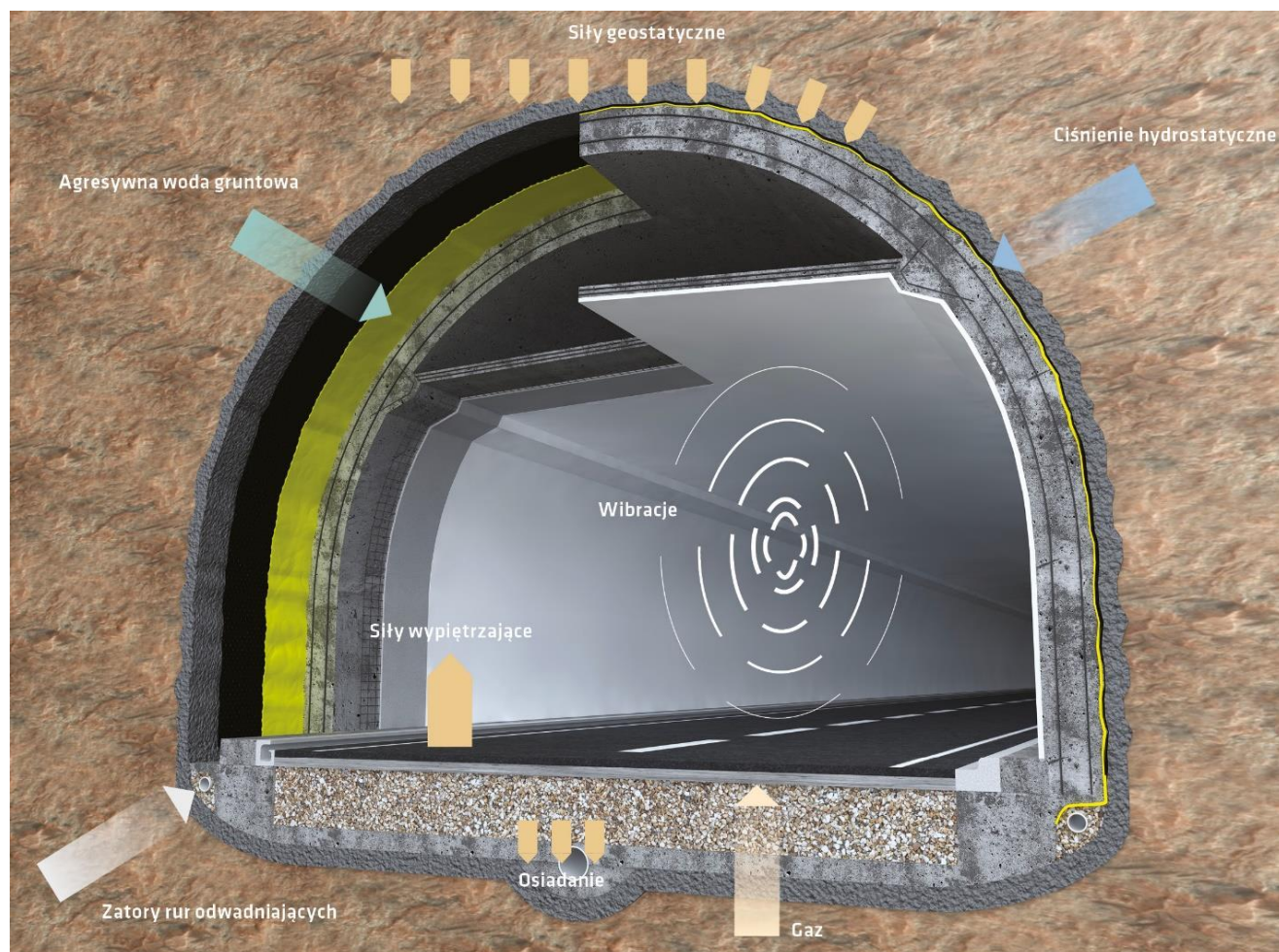
Polski

Izolacja musi być zaprojektowana w oparciu o ciśnienie hydrostatyczne otaczającej konstrukcję wody. Jeśli lokalne wymagania lub normy nie stanowią inaczej, grubość membrany należy określić na podstawie szacowanego poziomu wód gruntowych, głębokości posadowienia i wynikającego z nich potencjalnego ciśnienia wody:

	nominalna grubość membrany
Wilgoć i woda przesączająca się, brak ciśnienia hydrostatycznego w połączeniu z systemem drenażowym	$\geq 1,5 \text{ mm}$
Ciśnienie hydrostatyczne poniżej 10 m	$\geq 1,5 \text{ mm}$
Ciśnienie hydrostatyczne 10 m - 20 m	$\geq 2,0 \text{ mm}$
Ciśnienie hydrostatyczne powyżej 20 m	$\geq 3,0 \text{ mm}$

2.5 WYMAGANIA WYKONAWCZE

Konstrukcja musi być wykonana w taki sposób, aby membrana hydroizolacyjna Sikaplan® WP mogła właściwie spełniać swoją funkcję podczas całego okresu eksploatacji. Prace związane z układaniem membran hydroizolacyjnych Sikaplan® WP muszą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych, przeszkolonych i doświadczonych wykonawców. Personel układający membranę hydroizolacyjną Sikaplan® WP musi być przeszkolony w prawidłowym zgrzewaniu arkuszy membrany.



Czynniki działające na izolację tunelu

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

Celem uniknięcia uszkodzeń układanej membrany hydroizolacyjnej oraz zapewnienia prawidłowego jej funkcjonowania muszą być spełnione następujące wymagania:

- miejscowe przecieki wody powinny być uszczelnione zaprawą tamponażową lub skierowane na dno wykopu korytkami odpływowymi Sika® FlexoDrain
- powierzchnia izolowanego podłoża musi być zgodna z zaleceniami podanymi w punkcie 4.4
- jeżeli nie można spełnić wymagań dotyczących podłoża określonych w punkcie 4.4, zalecane jest ułożenie warstwy drobnoziarnistej zaprawy natryskowej o uziarnieniu maksymalnie 4 mm i grubości minimum 5 cm. Elementy stalowe (zbrojenie, siatki wzmacniające, kotwy itp.) muszą mieć otulinę min. 3 cm
- powierzchnia podłoża (beton natryskowy, drobnoziarnista zaprawa natryskowa itp.) musi być czysta (bez luźnych cząstek, gwoździ, drutów itp.) aby uniknąć przebicia membrany

Po ułożeniu membrany należy wziąć pod uwagę następujące wymagania, aby zapewnić szczelność i skuteczność systemu izolacyjnego:

- wszystkie zgrzane zakłady powinny być zbadane a ich wyniki udokumentowane, jeśli strony nie uzgodniły inaczej
- wszystkie elementy przechodzące przez izolację powinny być sprawdzone i udokumentowane przed kontynuowaniem dalszych etapów prac
- system izolacji musi być jak najszybciej zabezpieczony odpowiednią warstwą ochronną, geowłókniną, blachą ochronną lub jastrychem zgodnie z projektem
- przerwy robocze i dylatacje powinny być czyste, gładkie i wykonane zgodnie z projektem
- w pobliżu membrany nie należy podejmować żadnych czynności (zgrzewanie, montaż prętów zbrojeniowych, montaż deskowania, ruch na membranie, ...), które mogłyby uszkodzić membranę, bez odpowiedniego zabezpieczenia

Naprawa membrany hydroizolacyjnej po zabetonowaniu konstrukcji jest niezwykle kosztowna i czasochłonna. W związku z tym konieczna jest kontrola dostępu na plac budowy, kontrola jakości podczas budowy, odpowiednia dokumentacja i prawidłowo zainstalowana warstwa ochronna, aby zmniejszyć ryzyko, jakie stwarza uszkodzona membrana lub niewłaściwie zamontowane zabezpieczenie.

2.6 ELEMENTY SYSTEMU

Elementy systemu izolacyjnego Sikaplan® WP powinny zostać zaprojektowane w oparciu o następujące podstawowe kryteria:

- wybór systemu izolacyjnego, tj. system drenażowy, system z podziałem na sekcje lub system aktywnej kontroli przy najwyższych wymaganiach
- projekt elementów konstrukcyjnych tunelu (dno, łuk, nisze, wnęki, przejścia poprzeczne, itd.)
- projekt połączenia z przejściami poprzecznymi, szybami, studzienkami, stacjami i innymi konstrukcjami
- projekt dylatacji, połączeń i przerw roboczych
- projekt przejść przez membranę
- kompatybilność wszystkich elementów systemu
- kontakt z wilgotnym gruntem, wodą infiltracyjną lub wodą pod ciśnieniem
- poziom posadowienia konstrukcji
- warunki temperaturowe
- wybrany rodzaj membrany i metoda jej mocowania
- doświadczenie wykonawcy

Generalnie, następujące elementy systemu są niezbędne w oparciu o wybraną koncepcję izolacji. Wszystkie elementy systemu muszą być dostosowane do warunków specyficznych dla danego projektu:

Element systemu	System drenażowy	System z podziałem na sekcje	System aktywnej kontroli
system odprowadzania wody	x	o	o
geowłóknina	x	x	x
systemy mocowania (krążki, płytki i profile mocujące)	x	x	x
system połączeń pomiędzy elementami z betonu wodoszczelnego i zaizolowanymi obszarami	x	x	x
membrana hydroizolacyjna	x	x	x
geomata/membrana wytłaczana			x
taśmy uszczelniające, uszczelnienie przerw roboczych i dylatacji przyklejanymi taśmami	x	x	x
szelne kotwy / kołnierze	opcjonalnie	opcjonalnie	opcjonalnie
końcówki kontrolno-iniekcyjne		x	x
warstwy ochronne	x	x	x

o: może być konieczne podczas procesu budowy, ale nie jest częścią końcowego systemu izolacji

Wypożyczenie i elementy niezbędne do instalacji systemu izolacji:

środek do czyszczenia membran	x	x	x
narzędzia do zgrzewania	x	x	x

3 MATERIAŁY

3.1 MEMBRANY HYDROIZOLACYJNE SIKAPLAN® WP

Standardowa membrana z tzw. "sygnałową" warstwą wierzchnią o grubości 0,6 mm	Sikaplan® WP 1100-15 HL (grubość 1,5 mm)	Sikaplan® WP 1100-20 HL (grubość 2,0 mm)	Sikaplan® WP 1100-30 HL (grubość 3,0 mm)
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p		

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

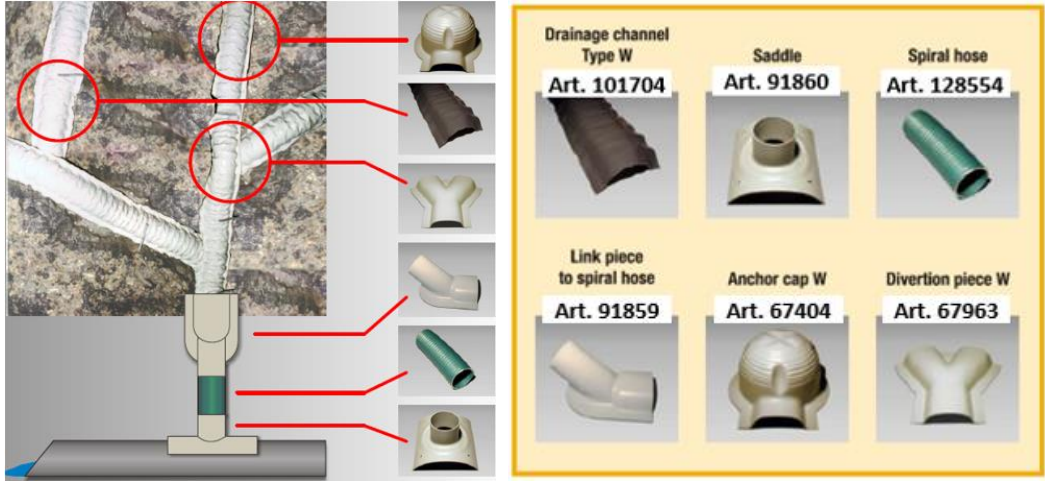
Polski

Membrana z tzw. warstwą "sygnałową" o grubości $\leq 0,2$ mm i certyfikowana zgodnie z najwyższymi wymaganiami ÖBV	Sikaplan® WP 1100-21 HL2 (grubość 2,1 mm)	Sikaplan® WP 1100-31 HL2 (grubość 3,1 mm)
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p	

Najwyższej jakości membrana z tzw. warstwą "sygnałową" o grubości $\leq 0,2$ mm i certyfikowana zgodnie z najwyższymi wymaganiami ÖBV	Sikaplan® WP 2101-21 HL2 (grubość 2,1 mm)	Sikaplan® WP 2101-31 HL2 (grubość 3,1 mm)
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p	

Membrana o wysokiej odporności na ogień	Sikaplan® WP 2110-21 HL (grubość 2,1 mm)	Sikaplan® WP 2110-31 HL (grubość 3,1 mm)
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p, klasa odporności ogniowej 5.2 (zgodnie ze szwajcarskimi wymaganiami VKF)	

3.2 SYSTEM SIKA® FLEXODRAIN KORYTKA I AKCESORIA

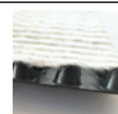
Produkty	 Do zamówienia bezpośrednio z Sika Switzerland	
Materiał	Korytka i akcesoria na bazie PVC do montażu na betonie natryskowym	
Zastosowania	System przeznaczony do odprowadzania wody do głównego systemu odwadniającego lub do kanału zbiorczego przed zabezpieczeniem skał, ułożeniem warstwy betonu natryskowego i zamocowaniem geowłókniny i membrany.	

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

3.3 SIKAPLAN® DRAIN

Products			Sika® Drain -500 Felt	Sika® Drain -1000 Felt	Sika® Drain -500 Geo	Sika® Drain -850 Geo	Sika® Drain -650	Sika® Drain -700
								
Geotextile	Weight	g/m ²	100	100	100	120	2x 100	2x 100
	Composition	non-woven PP	x	x	x	x	x	x
		thermally stabilized	x	x	x	x	x	x
Drainage element	Composition		HDPE	HDPE	HDPE	HDPE	PP	PP
	Weight	g/m ²	500	1000	500	850	650	500
	Nub height	mm	8	8	8	10	20 (thickness)	9 (thickness)
	Compr. resistance	kPa	200	400	200	400		
	Drain flow capacity	Horizontal (i=0.04)	0.4 (R/R)	0.5 (R/R)	0.3 (S/R)	0.6 (S/R)	0.85 (S/R)	0.4 (S/R)
	I/(m·s) (20 kPa)	Vertical (i=1)	2.25 (R/R)	2.5 (R/R)	1.9 (S/R)	3.5 (S/R)	4.0 (S/R)	2.2 (S/R)
Compatibility		PVC membranes	x (geotextile side) x				x	x
		FPO membranes	x	x	x	x	x	x
Use	Retaining walls & cut-and-cover tunnels (applied against soft soil)				x	x	x	x
	Mined tunnels (applied against rock/shotcrete)		x	x				

3.4 SIKAPLAN® W TUNDRAIN

Produkty	Sikaplan® W Tundrain Type C	Sikaplan® W Tundrain Type D
Materiał	Siatka drenażowa i ochronna z polietylenu o niskiej gęstości. Pomiędzy membraną PVC a warstwą drenażową Sikaplan® Tundrain Typ C zawsze musi być warstwa rozdzielająca (geowłóknina min. 150 g/m ²)	Trójwymiarowy rdzeń z monofilamentu o wysokim współczynniku porowatości połączony termicznie z geowłókniną filtracyjną
Zastosowania	Warstwa drenażowa w konstrukcjach podziemnych	

3.5 GEOWŁÓKNINY

Produkty	Sikaplan®-500 Geotextile (500 g/m ²)	Sikaplan®-800 Geotextile (800 g/m ²)	Sikaplan®-1000 Geotextile (1000 g/m ²)
Materiał	Włóknina PP		
Zastosowania	Warstwa ochronna pomiędzy podłożem a membraną Sikaplan® WP. W przypadku systemu drenażowego geowłókniny nie mogą być stosowane jako warstwa drenażowa ze względu na niską zdolność odwadniania i duże prawdopodobieństwo zablokowania.		

3.6 SIKAPLAN® WP FIXATION PLATE PVC

Materiał	Płyta mocująca na bazie sztywnego PVC
Artykuł	428493
Zastosowania	Do liniowego mocowania membran Sikaplan® WP. Płyty mogą być cięte na żadaną długość odpowiednimi narzędziami. Mocowanie wkrętami lub stalowymi kotwami do podłoża żelbetowych. Membrana Sikaplan® WP jest zgrzewana do zamontowanych płyt.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

3.7 SIKAPLAN® WP DISC

Materiał	Krażki mocujące na bazie PVC-p	
Artykuł	119904	
Zastosowania	Do punktowego mocowania geowłókniny Sikaplan® Geotextile i membran Sikaplan® WP. Mocowanie wkrętami lub stalowymi kotwami do podłoża żelbetowych lub betonu natryskowego. Membrana Sikaplan® WP jest zgrzewana do zamontowanych krążków.	

3.8 SIKA® WATERBAR®

Produkty	Sika® Waterbar AR (do przerw roboczych, zewnętrzne)	Sika® Waterbar DR (do szczelin dylatacyjnych, zewnętrzne)
Materiał	Prefabrykowane taśmy uszczelniające na bazie plastycznego PVC, wyposażone w zintegrowane przewody iniekcyjne lub bez nich	
Zastosowania	Przeznaczone do podziału izolacji na wodoszczelne sekcje w systemie z podziałem na sekcje i w systemie aktywnej kontroli. Uwaga: Na placu budowy wykonywane są tylko połączenia czołowe taśm uszczelniających. Wszystkie inne połączenia dostępne są jako prefabrykowane kształtki wykonane na zamówienie. Znacznie zmniejsza to ryzyko późniejszych przecieków.	

Uwaga: Sika® Waterbar AR są również znane jako Sika® Waterbar AF w krajach niemieckojęzycznych.

Sika® Waterbar DR są również znane jako Sika® Waterbar DF w krajach niemieckojęzycznych.

3.9 WARSTWA ROZDZIELAJĄCA W SYSTEMIE AKTYWNEJ KONTROLI

Produkt	Sikaplan®-8 Separation	
Artykuł	638965	
Materiał	Siatka 3D z monofilamentów polipropylenowych splecionych i zgrzanych	
Zastosowania	Warstwa rozdzielająca pomiędzy dwiema warstwami membrany w systemie aktywnej kontroli, tworząca przestrzeń do kontroli próżniowej i ewentualnej iniekcji (w razie potrzeby).	

3.10 TAŚMY USZCZELNIAJĄCE

Produkt	Sika® Dilatec® E-220	
Artykuł	128582	
Materiał	Taśma uszczelniająca na bazie plastycznego PVC ze zintegrowanymi krawędziami z włókniny	
Zastosowania	Do podziałów na sekcje membran Sikaplan® WP wystawionych na działanie wody gruntowej pod ciśnieniem hydrostatycznym do 1 bara. Łączenie membran Sikaplan® WP z istniejącymi konstrukcjami lub prefabrykowanymi elementami betonowymi. Przyklejana do betonu klejem epoksydowym Sikadur-Combiflex® CF Adhesive.	

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji

przeciwwodnej tuneli

WERSJA 11/2022

Polski

Produkt	Sika® Dilatec® ER-350	
Artykuł	128583	
Materiał	Taśma uszczelniająca na bazie plastycznego PVC ze zintegrowaną jedną krawędzią z włókniny	
Zastosowania	Do liniowego mocowania membran Sikaplan® WP wystawionych na działanie wody gruntowej pod ciśnieniem hydrostatycznym do 1 bara. Łączenie membran Sikaplan® WP z istniejącymi konstrukcjami lub prefabrykowanymi elementami betonowymi. Przyklejana do betonu klejem epoksydowym Sikadur-Combiflex® CF Adhesive.	



Produkt	Sikaplan® WP Tape-200	
Artykuł	507676	
Materiał	Taśma uszczelniająca na bazie modyfikowanego PVC	
Zastosowania	Zakończenie systemu membranowego Sikaplan® WP, tworzenie zamkniętych, szczelnych sekcji w systemie z podziałem na sekcje, połączenie systemu membranowego Sikaplan® WP z istniejącymi konstrukcjami lub prefabrykowanymi elementami betonowymi. Przyklejana do betonu klejem epoksydowym Sikadur-Combiflex® CF Adhesive	



3.11 PRODUKTY DO PRZEJŚĆ PRZES MEMBRANĘ

Produkt	Sikaplan® WP Trumpet Flange	
Artykuł	55208	
Materiał	Prefabrykowany element (kołnierz z tuleją) na bazie plastycznego PVC	
Zastosowania	Do uszczelniania kotwy stalowej lub przejścia rur przez membranę Sikaplan® WP. Uwaga: W połączeniu z rurą stalową, może być stosowany jako twardy kołnierz wtryskowy.	



Produkt	Sika® Anchor-300	
Artykuł	425995	
Materiał	Kołnierz z twardego PVC zgrzewany z membraną Sikaplan® PVC	
Zastosowania	Tymczasowe mocowanie zbrojenia okładziny wewnętrznej lub mocowanie maty wzmacniającej wewnętrzną okładzinę natryskową.	

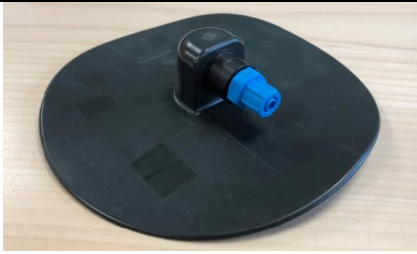


Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

3.12 PRODUKTY DO INIEKCJI SEKCJI

Produkt	Sikaplan® WP Control Socket	
Artykuł	630052	
Materiał	Prefabrykowana końcówka kontrolno-iniekcyjna na bazie plastycznego PVC	
Zastosowania	Końcówka kontrolno-iniekcyjna, instalowana na membranie Sikaplan® WP i łączona z przewodem Sikaplan® W Control Tube PU 6mm przeznaczona do kontroli szczelności i iniekcji sekcji (w razie potrzeby).	

Produkt	Sikaplan® W Control Tube PU 6mm	
Artykuł	110975	
Materiał	Przewód z poliuretanu o odporności na ciśnienie podczas iniekcji do 7 barów	
Zastosowania	Po połączeniu z końcówką kontrolno-iniekcyjną przeznaczona do kontroli szczelności i iniekcji sekcji (w razie potrzeby).	

Produkt	Sikaplan® W Connection Piece 6mm	
Artykuł	110890	
Materiał	Złącze wykonane z twardego tworzywa sztucznego o odporności na ciśnienie do 7 bar	
Zastosowania	Do połączenia dwóch przewodów Sikaplan® w Control Tube PU 6mm (w razie potrzeby)	

Produkt	Sikaplan® W Injection Piece	
Artykuł	460044	
Materiał	Łącznik stalowy	
Zastosowania	Do połączenia Sikaplan® W Control Tube PU 6 mm z pompą iniekcijną i do zamknięcia przewodu iniekcyjnego pod ciśnieniem.	

Produkt	Sikaplan® W Lock Cap 6mm	
Artykuł	111995	
Materiał	Czarna nasadka zamykająca z tworzywa sztucznego o odporności na ciśnienie do 7 barów	
Zastosowania	Do zamknięcia przewodu Sikaplan® W Control Tube 6 mm w skrzynce iniekcyjnej przy wysokim ciśnieniu. Stosowany z Sikaplan® W Connection Piece (art. 110890).	

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

Produkt	Sikaplan® W Lock Connection Cap 6mm	
Artykuł	111994	
Materiał	Czarna nasadka zamykająca	
Zastosowania	Do zamknięcia przewodu Sikaplan® W Tube PU 6 mm w skrzynce iniekcyjnej, aby uniknąć wypływu materiału iniekcyjnego przy pompowaniu iniektu innym przewodem.	

Produkt	Closure Plug Type 1	
Artykuł	176452	
Materiał	Żółta zatyczka z tworzywa sztucznego	
Zastosowania	Do zamknięcia przewodu Sikaplan® W Tube PU 6 mm w skrzynce iniekcyjnej podczas prac budowlanych, aby uniknąć przedostawania się kurzu i brudu.	

3.13 MEMBRANY OCHRONNE

Membrany ochronne są zwykle stosowane gdy beton układany na membranie izolacyjnej jest zbrojony. Stosowane są również do zabezpieczenia membrany w miejscach styku z deskowaniem.

Produkt	Sikaplan® WP Protection Sheet-21 H
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p, z gładką powierzchnią
Zastosowania	Zabezpieczenie ułożonej membrany Sikaplan® WP przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Produkty	Sikaplan® WP Protection Sheet-15 HE (grubość 1,5 mm)	Sikaplan® WP Protection Sheet-20 HE (grubość 2,0 mm)	Sikaplan® WP Protection Sheet-30 HE (grubość 3,0 mm)
Materiał	Jednorodna membrana z PVC-p, z wytłaczaną powierzchnią		
Zastosowania	Zabezpieczenie ułożonej membrany Sikaplan® WP przed uszkodzeniami mechanicznymi. Wytłoczona powierzchnia ułożona wytłoczeniami w stronę membrany izolacyjnej tworzy pustą przestrzeń do badania szczelności i iniekcji		

3.14 KLEJ EPOKSYDOWY

Produkty	Sikadur-Combiflex® CF Adhesive Normal	Sikadur-Combiflex® CF Adhesive Rapid
Materiał	Niewrażliwy na wilgoć, dwuskładnikowy klej oparty na żywicy epoksydowej przeznaczony do przyklejania taśm uszczelniających Sika® Dilatec E/ER i taśmy Sikaplan® WP Tape-200.	
Zastosowania	Temperatura otoczenia pomiędzy +10 °C i +30 °C.	Temperatura otoczenia poniżej +15 °C.

3.15 ŚRODEK DO CZYSZCZENIA MEMBRANY

Produkty	Sarna® Seam Cleaner	Sika-Trocac Cleaner
Materiał	Środek czyszczący na bazie rozpuszczalnika	Bezroztworowy środek czyszczący
Zastosowania	Do usuwania tłuszczu, smaru i oleju w obszarach zgrzewów membran Sikaplan® WP. Do czyszczenia taśmy Sikaplan® WP Tape-200.	Do czyszczenia brudnej powierzchni membrany Sikaplan® WP w obszarach zgrzewów.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

4 OGÓLNA PROCEDURA MONTAŻU

Procedura montażu systemu izolacji zależy od wybranej koncepcji i warunków na placu budowy.

- Montaż membran hydroizolacyjnych Sikaplan® WP musi być wykonywany wyłącznie przez wykwalifikowanych i doświadczonych wykonawców, przeszkolonych w zakresie montażu i zgrzewania membran Sikaplan® WP.
- Prace instalacyjne należy wykonywać w temperaturze otoczenia minimum +5°C.
- Rolki membrany, rolki geotekstyliów, itp. muszą być przechowywane w pozycji poziomej w suchych pomieszczeniach, chronione przed działaniem czynników atmosferycznych, jeśli nie są składowane w tunelu.
- W celu uniknięcia uszkodzenia membrany, miejsca wykonywania prac izolacyjnych muszą być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Pracownicy wykonawcy prac izolacyjnych podczas chodzenia po ułożonej membranie muszą stosować odpowiednie buty z gumowymi podeszwami.
- W miejscu pracy zabronione jest palenie tytoniu i stosowanie otwartego ognia.
- Operatorzy maszyn do zgrzewania muszą być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa stosowania urządzeń elektrycznych.
- W celu uniknięcia uszkodzenia mechanicznego membran przez osoby trzecie, ułożone membrany muszą być tymczasowo zabezpieczone i/lub muszą być pod nadzorem, aż do ostatecznego pokrycia warstwami ochronnymi lub wykonania betonu konstrukcji.

4.1 WYPOSAŻENIE

W dużych tunelach do instalacji systemu izolacji wymagane jest stosowanie ruchomych rusztowań, tj.:

- specjalna maszyna do montażu membran z ruchomą platformą roboczą, zaprojektowana tak, aby pasowała do rzeczywistej geometrii tunelu'
- odpowiednia platforma do montażu membrany (ruchoma i z napędem ręcznym)'
- mobilna hydrauliczno-pneumatyczna ruchoma platforma robocza.

W mniejszych tunelach, np. w przejściach poprzecznych, do montażu membrany mogą wystarczyć rusztowania stałe.

Inne niezbędne wyposażenie:

- sprzęt oświetleniowy do montażu na rusztowaniu instalacyjnym,
- zasilanie 380V/220V lub 110V w miejscu instalacji do napędu urządzeń do zgrzewania,
- sprzęt do podnoszenia rolek membran i geowłókniny na platformy robocze np. lekkie żurawie hydrauliczne, wózki widłowe lub ładowarki teleskopowe.

4.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I LOGISTYKA PLACU BUDOWY

Do przechowywania rolek membran, geotekstyliów, taśm i wszystkich wymaganych produktów pomocniczych wymagany jest zabezpieczony teren (np. hala magazynowa lub teren otwarty). Obszar musi być dostępny dla sprzętu do podnoszenia i przenoszenia w celu przeniesienia materiału ze składowiska do tunelu i do miejsca instalacji w tunelu.

Membrany powinny być przechowywane zgodnie z wymaganiami określonymi w Karcie Informacyjnej produktu i na opakowaniu.

4.3 ETAPY INSTALACJI

Zalecana jest następująca kolejność instalacji w zależności od rodzaju systemu izolacji, jednak należy ją dostosować do warunków na budowie, kolejności budowy i/lub wymagań klienta: Szczegółowe informacje dla każdego systemu izolacji podano w punkcie 8.

System drenażowy (szczegółowe informacje na stronie 24 i 30)

- zainstalowanie systemu drenażowego w tunelu wraz z luźnym wypełnieniem wokół rur drenażowych,
- przygotowanie podłoża przed montażem izolacji,
- zainstalowanie warstwy geowłókniny lub warstwy drenażowej Sika® Drain,
- montaż membrany Sikaplan® WP,
- połączenie z systemem drenażowym,
- betonowanie dna tunelu,
- betonowanie ścian i stropu,
- wypełnienie szczelin w stropie materiałami iniekcyjnymi.

System z podziałem na sekcje (szczegółowe informacje na stronie 26 i 32)

- przygotowanie podłoża przed montażem izolacji,
- zainstalowanie warstwy geowłókniny i warstwy drenażowej na dnie tunelu,
- montaż membrany Sikaplan® WP na dnie tunelu,
- zainstalowanie końcówek kontrolno-iniekcyjnych i taśm uszczelniających,
- zainstalowanie warstwy ochronnej,
- połączenie końcówek kontrolno-iniekcyjnych oraz przewodów i zebranie ich w skrzynkach iniekcyjnych,
- betonowanie dna tunelu,
- zainstalowanie warstwy geowłókniny na ścianach i stropie tunelu,
- montaż membrany Sikaplan® WP,
- zainstalowanie końcówek kontrolno-iniekcyjnych i taśm uszczelniających,
- zainstalowanie warstwy ochronnej,
- połączenie końcówek kontrolno-iniekcyjnych oraz przewodów i zebranie ich w skrzynkach iniekcyjnych,
- betonowanie ścian i stropu,
- wypełnienie szczelin w stropie materiałami iniekcyjnymi,
- iniekcja taśm uszczelniających w stropie.

4.4 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Beton natryskowy

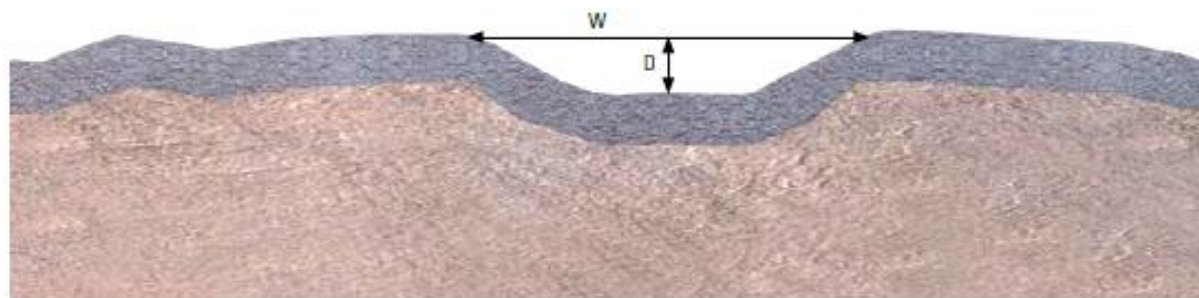
Miejscowe przecieki wody powinny być uszczelnione zaprawą tamponażową lub skierowane na dno wykopu korytkami odpływowymi Sika® Flexodrain.

Nierówności powierzchni betonu natryskowego nie powinny przekraczać stosunku 5 : 1, a promień wyoblenia powierzchni nie może być mniejszy niż 20 cm. Na powierzchni nie może znajdować się kruszywo łamane.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski



Requirement of membrane flexibility in connection with shotcrete evenness			
Material type	PVC-P	FPO	LLDPE
Section elasticity module E_{1-2} according to ISO 527	< 20 N/mm ²	< 65 N/mm ²	< 100 N/mm ²
Eveness of shotcrete W:D	≈ 5:1	≈ 10:1	≈ 15:1

Legenda:

Requirement of membrane flexibility in connection with shotcrete evenness -Wymagania dotyczące elastyczności membrany w połączeniu z równością betonu natryskowego

Material type – Rodzaj materiału

Section elasticity module E1-2 according to ISO 527 - Moduł sprężystości przekroju zgodnie z ISO 527

Eveness of shotcrete W:D - Równość betonu natryskowego W:D

Na podłożach z betonu natryskowego wzmocnianych włóknami zalecane jest ułożenie warstwy drobnoziarnistej zaprawy natryskowej o uziarnieniu maksymalnie 4 mm i grubości minimum 5 cm. Elementy stalowe (zbrojenie, siatki wzmocniające, kotwy itp.) muszą mieć otulinę min. 3 cm.

Powierzchnia podłoża (beton natryskowy, zaprawa drobnoziarnista natryskowa itp.) musi być czysta (bez luźnych cząstek, gwoździ, drutów itp.).

Chudy beton lub powierzchnie betonowe poniżej płyt dennych

Powierzchnia betonu lub zaprawy musi być gładka (wykończenie pacą stalową) a krawędzie/narożniki muszą być zaokrąglone (promień krzywizny min. 3 cm). Nierówności podłoża cementowego powinny zostać usunięte poprzez dłutowanie i/lub szlifowanie, gwoździe i druty lub luźne kruszywo muszą być usunięte. Ochronna warstwa drobnoziarnistej zaprawy o uziarnieniu maksymalnie 4 mm powinna mieć grubość minimum 5 cm, w razie potrzeby warstwa ta może być zbrojona, grubość otuliny zbrojenia stalowego minimum 3 cm. Cała izolowana powierzchnia musi być oczyszczona wodą pod wysokim ciśnieniem. Ewentualne zastoiska wody należy usunąć a całą powierzchnię należy osuszyć sprężonym powietrzem.

Procedura przygotowania podłoża przed nałożeniem klejów Sikadur®-Combiflex® CF musi być zgodna z Kartą Informacyjną i instrukcją aplikacji.

Naprawiane konstrukcje betonowe

Wszystkie istniejące membrany a także odpajające się warstwy tynków i jastrychów muszą zostać usunięte. Większe zarysowania i pęknięcia muszą być rozkute i naprawione zaprawami naprawczymi.

Wszystkie przecieki wody muszą zostać uszczelnione wodoszczelnymi zaprawami lub zainiektowane żywicą akrylową lub zaczynem mikrocementowym.

Nowo wykonywane warstwy zaprawy muszą być układane na oczyszczonym metodą strumieniowo - ścierną podłożu. Maksymalne uziarnienie zaprawy powinno wynosić 4 mm, górna powierzchnia powinna być wygładzona pacą stalową. Krawędzie muszą być sfazowane/zaokrąglone, promień krzywizny min. 3 cm. Cała izolowana powierzchnia musi być

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

oczyszczona za wodą pod wysokim ciśnieniem. Ewentualne zastoiska wody należy usunąć a całą powierzchnię należy osuszyć sprężonym powietrzem.

Procedura przygotowania podłoża przed nałożeniem klejów Sikadur®-Combiflex® CF musi być zgodna z Kartą Informacyjną i instrukcją aplikacji.

Nowe konstrukcje betonowe

Podłoże betonowe musi być gładkie (wykończone pacą stalową, względnie pierwsza klasa jakości deskowania) a krawędzie muszą być zaokrąglone. Grubość otuliny zbrojenia stalowego minimum 3 cm. Nierówności podłoża cementowego powinny zostać usunięte poprzez dłutowanie i szlifowanie, gwoździe i druty muszą być usunięte. Zarysowania i pęknięcia muszą być rozkute i naprawione zaprawami naprawczymi.

Wszystkie przecieki wody muszą zostać uszczelnione wodoszczelnymi zaprawami lub zainiektowane żywicą akrylową lub zaczynem mikrocementowym.

Uziarnienie zaprawy do wykonania szpachlówki lub jastrychu nie powinno przekraczać 4 mm. Cała izolowana powierzchnia musi być oczyszczona wodą pod wysokim ciśnieniem. Ewentualne zastoiska wody należy usunąć a całą powierzchnię należy osuszyć sprężonym powietrzem.

Procedura przygotowania podłoża przed nałożeniem klejów Sikadur®-Combiflex® CF musi być zgodna z Kartą Informacyjną i instrukcją aplikacji.

Uszczelnianie lokalnych przecieków wody

Mimo, że membrany i akcesoria są wodoszczelne, należy unikać miejscowych przecieków, napływów i zalegania wody aby zapewnić wysoką jakość zgrzewania. Zgrzewanie membran w miejscach mokrych jest trudne, ponieważ woda może uszkodzić wyposażenie i wpływać na temperaturę zgrzewania.

Przed rozpoczęciem prac izolacyjnych napływ wody można zatrzymać szybkosprawną zaprawą tamponażową lub metodą iniekcji materiałami SikaFix®.

Duży napływ wody należy odprowadzać korytkami Sika® FlexoDrain zamontowanymi na powierzchni betonu w celu odprowadzenia wody do stałego systemu drenażowego. Przed rozpoczęciem montażu warstwy geowłókniny, zamocowane korytko Sika® Flexodrain należy pokryć warstwą betonu natryskowego o grubości min. 5 cm. Alternatywnie, na powierzchniach infiltracji wody można zastosować warstwę drenażową z wgłębieniami, taką jak Sika® Drain-500 Felt lub Sika® Drain-1000 Felt.

4.5 WARSTWY OCHRONNE I DRENAŻOWE

Układana membrana hydroizolacyjna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami wynikającymi z nierówności podłoża lub twardych elementów, warstwą z geotekstyliów. W zależności od wybranej koncepcji izolacji i warunków na placu budowy, pod membraną hydroizolacyjną należy umieścić warstwę drenażową lub warstwę ochronną z geowłókniny lub obie, zgodnie z wymaganiami projektu. Jako zabezpieczenie mogą być stosowane włókniny na bazie polipropylenu, igłowane lub utwardzone termicznie lub maty z włókien ciągłych wykonane z poliamidu o otwartej strukturze.

Minimalna masa powierzchniowa geowłókniny przeznaczona do stosowania na podłożach z betonu natryskowego musi wynosić 500 g/m² (300 g/m² na betonie), a minimalna grubość geowłókniny musi wynosić 10 mm. Geowłókniny powinny być swobodnie układane z zakładami minimum 100 mm i muszą być przymocowane punktowo na ścianach i stropie tuneli (np. krążkami Sikaplan® WP Disc).

Fizyczne właściwości geowłóknin muszą spełniać wymagania wszystkich odpowiednich norm krajowych, jak również muszą mieć odpowiednią przepuszczalność wymaganą do odprowadzenia wody za membranę, o ile zamawiający nie określił inaczej.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

5 ZGRZEWANIE MEMBRAN

Membrany hydroizolacyjne Sikaplan® oraz taśmy uszczelniające Sika® Waterbar® mogą być zgrzewane odpowiednimi zgrzewarkami ręcznymi, półautomatycznymi lub automatycznymi. Podczas zgrzewania dwie warstwy PVC są podgrzewane i łączone przez docisk.

Główne parametry spawania termoplastycznego to:

- zakład membrany zawsze powinien wynosić minimum 80 mm,
- szerokość wykonanego zgrzewu musi wynosić minimum 30 mm,
- przed rozpoczęciem zgrzewania powierzchnia membrany musi być sucha, czysta, bez zanieczyszczeń, olejów i smarów, itd.,
- powierzchnia membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® WP przed rozpoczęciem zgrzewania musi być odtłuszczona suchą, białą szmatką i Sarna® Seam Cleaner,
- w przypadku lekko zabrudzonych powierzchni należy użyć środka czyszczącego Sika® Trocal Cleaner-2000 do czyszczenia obszarów zgrzewów,
- aby uzyskać powtarzalną jakość zgrzewania, zaleca się zasilanie urządzeń do zgrzewania z własnego obwodu elektrycznego lub z własnego zespołu prądotwórczego,
- operatorzy zgrzewarek muszą być przeszkoleni i posiadać doświadczenie w zakresie technologii zgrzewania membran Sikaplan® i pracy urządzeń elektrycznych w warunkach wilgotnych lub mokrych, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Membrany Sikaplan® i taśmy uszczelniające Sika® Waterbar mogą być zgrzewane odpowiednimi zgrzewarkami dowolnego typu (takich jak Lester; www.leister.com).

Zgrzewanie membran i taśm uszczelniających jest czynnością wrażliwą na temperaturę. Dlatego przed rozpoczęciem zgrzewania lub po przerwie w pracy należy przeprowadzić na placu budowy próbę zgrzewania na próbkach stosowanej membrany, aby dostosować ustawienia maszyny do aktualnych warunków na placu budowy i warunków klimatycznych. Obejmuje to:

- sprawdzenie zgrzewarki na powierzchni membrany aby sprawdzić, czy nie spala ona membrany i ocenić czas potrzebny do stopienia powierzchni,
- przeprowadzanie badań niszczących zgrzewów w regularnych odstępach czasu, w tym badań oddzierania z kontrolą wizualną, w celu oceny jakości zgrzewu,
- generalnie zaleca się następujące warunki w miejscu pracy:
 - temperatura otoczenia podczas montażu membrany: powyżej 0 °C,
 - temperatura membrany podczas zgrzewania: od +5 °C do +35 °C.

5.1 ZGRZEWANIE RĘCZNE

Zgrzewanie detali (np. połączenie membrany w obrębie przejść poprzecznych, nisze wentylatorów, skrzynki, przejścia kotew itp.) należy wykonywać przy użyciu urządzeń ręcznych i wałka dociskowego jako pojedynczy zgrzew. Aby uzyskać optymalne efekty, zgrzewanie ręczne odbywa się w trzech etapach:

- połączenie zakładów,
- zgrzewanie wstępne,
- zgrzewanie końcowe.

Przed kontynuowaniem prac należy sprawdzić i zatwierdzić wszystkie zgrzewy.

Wypożyczenie

- Ręczny pistolet do zgrzewania
- Dysze grzejne 40 mm i 20 mm (lub dysza uniwersalna 30 mm)



Zgrzewanie ręczne

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Silikonowy ręczny wałek dociskowy z łożyskiem kulkowym (dostępny u tego samego dostawcy co zgrzewarka), szerokość 20 mm i 40 mm
- Zapasowy element grzejny

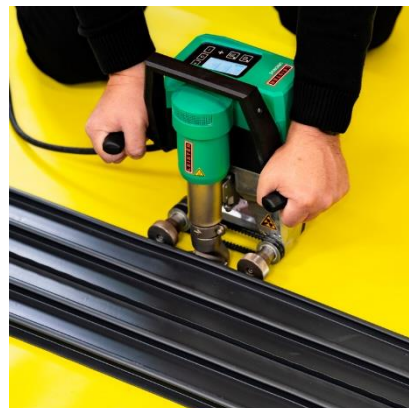
5.2 ZGRZEWANIE PÓŁAUTOMATYCZNE

Zgrzewanie taśm uszczelniających do membrany może być wykonane zgrzewarką półautomatyczną.

- Jeśli zakładki boczne taśm uszczelniających są większe niż 5 cm, to te taśmy mogą być również zgrzewane zgrzewarką ręczną z wałkiem dociskowym
- Jeżeli boczne zakładki taśm uszczelniających są mniejsze niż 5 cm, to te taśmy należy zgrzewać zgrzewarką półautomatyczną.
- Jeżeli boczne zakładki taśm uszczelniających są mniejsze niż 5 cm i nie jest dostępna odpowiednia zgrzewarka półautomatyczna, na spodzie taśmy uszczelniającej należy wstępnie zgrzać paski membran hydroizolacyjnych Sikaplan® WP. Następnie taśmy te zgrzać z ułożoną membraną.

Wprowadzić dyszę zgrzewającą między taśmę uszczelniającą a membranę i uruchomić zgrzewarkę, dociskając urządzenie w kierunku membrany. Prowadzić zgrzewarkę wzdłuż taśmy uszczelniającej. Procedura zgrzewania powinna być wykonywana bez przerw, aż do końca taśmy.

Przed kontynuowaniem prac należy sprawdzić i zatwierdzić wszystkie zgrzewy.



Zgrzewanie półautomatyczne

Wypożyczenie

- Półautomatyczna, samobieżna zgrzewarka z regulacją temperatury, prędkości i docisku (np. Leister Unidrive 500)

5.3 ZGRZEWANIE AUTOMATYCZNE

Ustawić platformę roboczą równolegle do osi tunelu na jednej z bocznych krawędzi zainstalowanej membrany hydroizolacyjnej. Zaciśnąć początek zgrzewanego zakładu membran w zgrzewarce. Wprowadzić dyszę w zakład i uruchomić zgrzewarkę. Prowadzić zgrzewarkę ręcznie wzdłuż zakładu i przemieszczać platformę roboczą z taką samą prędkością jak zgrzewarka. Zgrzewać zakład w ciągłym procesie bez przerw aż do osiągnięcia końca zakładu.

Wszystkie zakładki (z wyjątkiem detali) należy wykonać jako podwójne zgrzewy z kanałem powietrznym pomiędzy nimi do badań szczelności.

Przed kontynuowaniem prac należy sprawdzić i zatwierdzić wszystkie zgrzewy.

Wypożyczenie

- Automatyczne, samobieżne zgrzewarki z regulacją temperatury, prędkości i docisku



Zgrzewanie automatyczne

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

6 KONTROLA JAKOŚCI

Po ułożeniu membrany należy przeprowadzić odpowiednią kontrolę jakości, aby wykryć wszystkie nieszczelności wykonanej izolacji. Kiedy membrany są pokryte betonem, nie są już dostępne, a naprawa jest kosztowna i czasochłonna.

Szczelność wszystkich zgrzanych połączeń musi być sprawdzona. Metoda badań zależy od dostępnego wyposażenia badawczego i/lub specyfikacji technicznej. Najczęstszymi metodami badań są badania mechaniczne igłą/hakiem/śrubokrętem, badanie ciśnieniowe w przypadku podwójnych zgrzewów oraz badanie próżniowe.

6.1 OCENA WZROKOWA

Po zakończeniu zgrzewania wszystkie zgrzewy powinny zostać sprawdzone po ostygnięciu. Zgrzewy wykonane ręcznie można ocenić na podstawie ciągłego i jednolitego zgrzewu o jednolitym połysku na powierzchni. Szczególną uwagę należy zwrócić na połączenia poprzeczne, przejścia i obróbki.

- Lekko dociskając przeciągnąć główkę płaskiego śrubokręta (o szerokości około 5 mm, z zaokrąglonymi krawędziami) wzdłuż krawędzi zgrzewu i sprawdzać wzrokowo.
- Wszystkie pustki lub kapilary należy naprawić zgrzewając łatkę z membrany.
- Naprawione zgrzewy należy ponownie sprawdzić.



Przeciąganie płaskiego śrubokręta wzdłuż zgrzewu

6.2 BADANIE URZĄDZENIEM CIŚNIENIOWYM PODWÓJNYCH ZGRZEWÓW

Badanie fizyczne ciśnieniem powietrza odpowiednim zestawem badawczym (metoda ta jest stosowana tylko w przypadku podwójnych zgrzewów).

Wszystkie podwójne zgrzewy muszą być zbadane urządzeniem ciśnieniowym. Zestaw składa się z igły badawczej, zaworu przepływu wstecznego, manometru i pompy powietrza (ręcznej lub elektrycznej):

- uszczelnąć (zamknąć) środkowy kanał powietrzny zaciskami na obu końcach zgrzewu,
- wprowadzić igłę badawczą połączoną z zaworem przepływu wstecznego i manometrem do jednego końca zakładki membrany. Połączyć igłę badawczą węzłem z pompą sprężonego powietrza,
- napełniać powietrzem kanał powietrzny do uzyskania ciśnienia 2,0 bar. Zamknąć zawór przepływu wstecznego. Odłączyć wąż od igły badawczej. Sprawdzić ciśnienie powietrza po 20 minutach od napełnienia kanału,
- zgrzane połączenie uważa się za szczelne, jeżeli spadek ciśnienia nie przekracza 20%. Zwolnić zaciski z obu końców zgrzewu i zamknąć otwór poprzez zgrzewanie. Miejsce penetracji igły badawczej należy naprawić zgrzewarką ręczną i łatką z membrany hydroizolacyjnej. Oznaczyć markerem szczelny i zatwierdzony zgrzew. Zapisać wyniki badań w dokumentacji. Powtórzyć procedurę badań dla wszystkich podwójnych zgrzewów,
- Jeżeli badanie zgrzewów wykáže uszkodzenia zgrzewów, należy złączyć ponownie napełnić powietrzem, odszukać i oznaczyć nieszczelności. Każdą stwierdzoną nieszczelność należy naprawić zgrzewając łatkę z membrany,
- Wszystkie pustki lub kapilary należy naprawić zgrzewając łatkę z membrany.



Badanie ciśnieniowe podwójnego zgrzewu z pompą elektryczną



Badanie ciśnieniowe

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

6.3 MIEJSCOWE BADANIA URZĄDZENIEM PRÓŻNIOWYM

Metoda przeznaczona jest do badania szczelności zgrzewów membrany na skrzyżowaniach i połączeniach T oraz innych detali. Zestaw do badań zawiera:

- urządzenie próżniowe (szkło akrylowe, metalowa rama z gumową uszczelką, zawór przepływu wstecznego, manometr, wąż połączeniowy),
- pompę próżniową,
- roztwór mydła,
- pisak (tylko kredowy).

Procedura badań

- Pokryć roztworem mydła krawędzie zgrzewu w obszarze urządzenia próżniowego.
- Docisnąć urządzenie próżniowe do podłoża i wytworzyć próżnię.
- Wizualnie ocenić stan zgrzewu pod kopułą, pojawiające się pęcherzyki roztworu mydła wskazują na występowanie nieszczelności.
- Usunąć urządzenie próżniowe i oczyścić zgrzew szmatką.
- Wszystkie nieszczelności należy naprawić zgrzewając łatkę z membrany.
- Naprawione zgrzewy należy ponownie sprawdzić.



Badanie próżniowe

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

7 CZYSZCZENIE, KONTROLA I ZABEZPIECZENIE WYKONANEJ IZOLACJI PRZECIWWODNEJ

Powierzchnia membrany musi być oczyszczona i sprawdzona przed montażem taśm uszczelniających, końcówek, kołnierzy i przewodów kontrolno - iniekcyjnych i warstw ochronnych membrany.

Procedura ta może być wykonywana sekcjami lub po zakończeniu prac izolacyjnych na całym obszarze.

Przedstawiciele wykonawcy prac izolacyjnych i zamawiającego muszą sprawdzić wykonaną izolację.

We wszystkich systemach izolacyjnych (drenażowym, z podziałem na sekcje i aktywnej kontroli), przed ułożeniem mieszanki betonowej, powierzchnie membrany należy sprawdzić wizualnie. W systemie aktywnej kontroli, przed ułożeniem mieszanki betonowej należy sprawdzić szczelność sekcji metodą próżniową.

Przebieg i wyniki kontroli muszą być przedstawione w formie pisemnego sprawozdania podpisanego przez wszystkie strony. Wykonawca izolacji musi zachować w swoich dokumentach oryginalne etykiety (z numerem partii materiału) z dostarczonych i zainstalowanych rolek membrany oraz sprawozdanie z badań kontrolnych i odbiorczych wykonanej izolacji.

Po kontroli, powierzchnia membrany musi być czysta (bez kamieni, piasku, odpadów budowlanych itp.). Należy również zabezpieczyć taśmy uszczelniające oraz przewody kontrolno-iniekcyjne (jeśli zaprojektowany jest system z podziałem na sekcje).

Zalecane jest zabezpieczenie membrany hydroizolacyjnej i akcesoriów swobodnie ułożoną membraną ochronną Sikaplan® WP Protection Sheet. Membrana ochronna jest zwykle wybierana o podobnej grubości jak membrana hydroizolacyjna. Minimalne zakładki membrany ochronnej powinny wynosić 80 mm. Taśmy uszczelniające muszą pozostać niezabezpieczone i odsłonięte. Na powierzchniach poziomych membranę ochronną można przymocować zgrzewając ją punktowo do membrany hydroizolacyjnej. Na powierzchniach pionowych i w pozycjach sufitowych membranę ochronną zgrzewa się punktowo do membrany hydroizolacyjnej w miejscach mocowania membrany.

Podczas korzystania z deskowania do betonowania na systemie izolacyjnym zalecane jest dodanie dodatkowego pasa membrany ochronnej na styku deskowania z membraną hydroizolacyjną / membraną ochronną.

Jeśli na systemie izolacyjnym jest wykonywany beton zbrojony, pręty zbrojeniowe muszą być układane minimum 50 mm od powierzchni membrany z przekładkami dystansowymi. Elementy dystansowe muszą być wykonane z materiału zgodnego z plastycznym PVC.

Przewody kontrolno-iniekcyjne muszą być zabezpieczone podczas montażu zbrojenia. Po montażu zbrojenia przymocować do niego przewody kontrolno-iniekcyjne. Przewody kontrolno-iniekcyjne muszą być połączone ze skrzynkami kontrolno-iniekcyjnymi zamontowanymi do deskowania. Przewody i końcówki muszą być zamknięte i zabezpieczone podczas betonowania, aby uniknąć wnikania zaczynu cementowego do środka przewodów. Po połączeniu skrzynek i przewodów, przewody muszą być uszczelnione. Dodatkowo, skrzynki kontrolno-iniekcyjne muszą być zamknięte a ich położenie udokumentowane. Wszystkie przewody kontrolno-iniekcyjne muszą być wyraźnie oznakowane, aby umożliwić ich identyfikację i pokazane na rysunku.

Na powierzchni membrany hydroizolacyjnej lub membrany ochronnej należy tymczasowo ułożyć warstwę niepalnej wełny mineralnej aby zabezpieczyć je przed iskrami podczas spawania zbrojenia.

Na stropach poniżej poziomu gruntu tuneli wykonywanych metodą odkrywkową zalecane jest ułożenie na membranie ochronnej warstwy zaprawy (cement min. 300 kg/m³, grubość min. 50 mm) zbrojonej siatką z drutu, jeżeli jest to wymagane.

8 INSTALACJA MEMBRAN SIKAPLAN®

Membrana hydroizolacyjna Sikaplan może być zainstalowana na dowolnej konstrukcji podziemnej, niezależnie od metody wykopu, kształtu wykopu lub sekwencji wykopu. Istnieją różne rozwiązania systemu izolacyjnego w zależności od wymaganej szczelności i warunków hydrogeologicznych:

- system drenażowy,
- system z podziałem na sekcje,
- system aktywnej kontroli.

Procedura układania membrany hydroizolacyjnej zależy od:

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

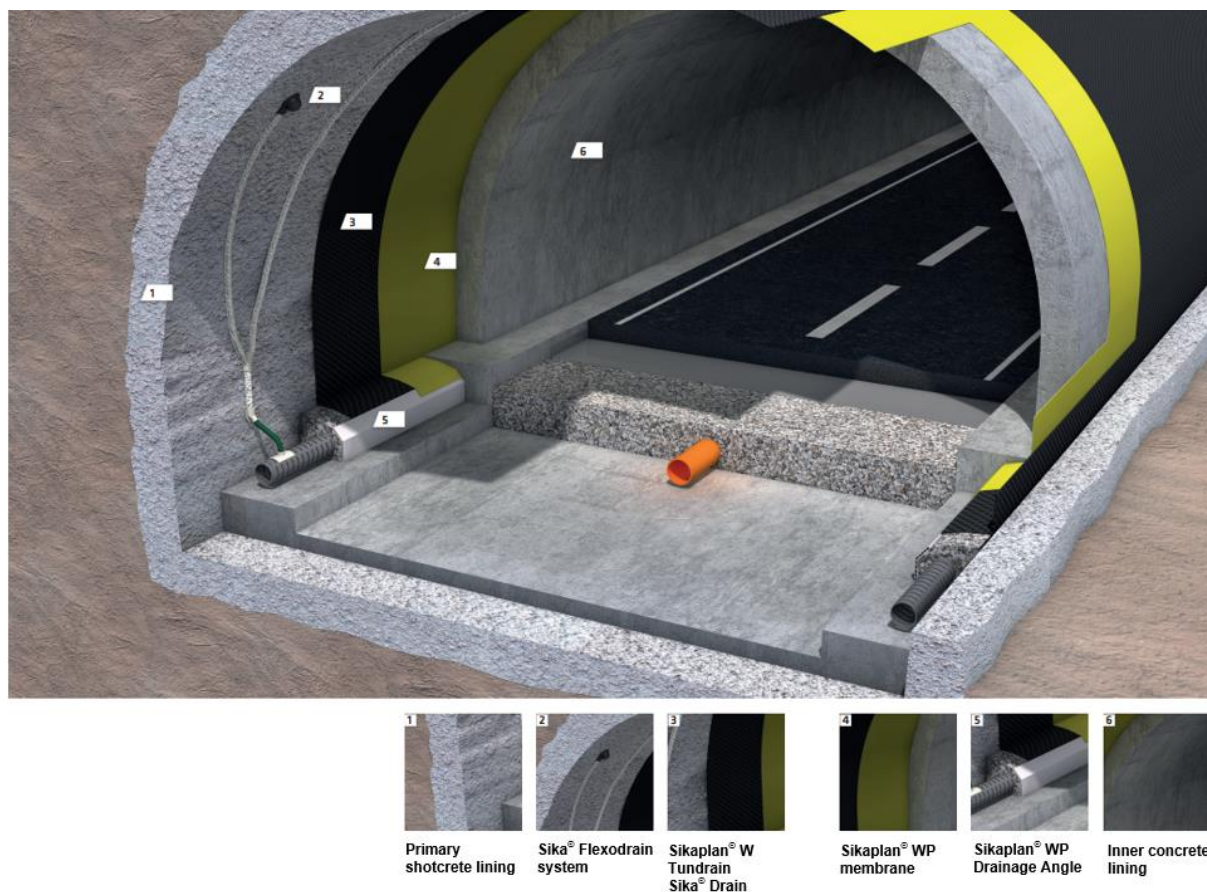
Polski

- kształtu i rodzaju wykopu,
- projektu i etapów budowy,
- wymaganego poziomu ochrony / hydroizolacji,
- wybranego rodzaju membrany i metody jej mocowania,
- wybranego systemu izolacji (system drenażowy/system z podziałem na sekcje/system aktywnej kontroli).

Poniżej podano ogólne wytyczne przebiegu prac izolacyjnych. Ogólne procedury montażu zakładają stosowanie ruchomej platformy do montażu, która pomaga w rozwijaniu geowłókniny i membrany oraz mocowaniu materiałów na ścianach i stropie tunelu.

8.1 SYSTEM DRENAŻOWY - TUNEL WYKONYWANY METODĄ GÓRNICZĄ

Tunel jest drążony metodą zmechanizowaną lub wiertniczo-wybuchową w pełnym lub częściowym profilu tradycyjnymi metodami. Procedurę montażu membrany można przeprowadzić w jednej fazie lub kilku fazach w zależności od kolejności i harmonogramu budowy.



Montaż warstwy ochronnej/drenażowej i przewodów drenażowych Sika® Flexodrain

Pomiędzy membraną hydroizolacyjną PVC a warstwą drenażową, jeśli jest wykonana z HDPE musi być zastosowana warstwa rozdzielająca z geowłókniny ($\geq 150 \text{ g/m}^2$) ze względu na ryzyko migracji plastifikatora.

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przygotować podłoże zgodnie z punktem 4.4.
- W razie potrzeby zainstalować przewody Sika® Flexodrain, aby skierować przepływ wody do systemu odwadniającego.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- W razie potrzeby zamontować korytka odwadniające na dnie tunelu (po jednym z każdej strony tunelu).
- Zamontować perforowaną rurę drenażową.
- Wypełnić korytka odwadniające luźnym żwirem.
- Rolkę geowłókniny Sikaplan® (lub rolkę warstwy drenażowej) zawiesić na haku odwijającym na platformie montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i zamocować warstwę geowłókniny lub drenażu (swobodnie układana), przesuwając platformę roboczą wzdłuż ściany (i odwrócić jeśli wykonywana jest pełna izolacja po łuku), od jednej rury drenażowej do drugiej rury drenażowej po drugiej stronie tunelu.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować geowłókninę/ warstwę drenażową elementami mocującymi - krążkami Sikaplan® WP Disc i gwoździarką (zużycie elementów mocujących ok. 1,5 szt. krążków/m², ale co najmniej 2 krążki na szerokość rolki w kierunku poziomym i co 2 m w kierunku pionowym).
- Przesunąć platformę montażową i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa geowłókniny lub warstwy drenażowej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną (temperatura nagrzewania ~ 100 °C).

Układanie membrany hydroizolacyjnej Sikaplan®

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Zawiesić rolkę membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® WP na haku odwijającym platformy montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i zamocować membranę (swobodnie układana), przesuwając platformę roboczą z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować membranę zgrzewając ją do każdego dysku Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i mocno dociskając membranę do krążków.
- Przesunąć platformę montażową i powtórzyć i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa membrany.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zgrzewanie zakładów membrany należy wykonać zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.

Układanie warstwy ochronnej Sikaplan® Protection Sheet (opcjonalnie)

Jeśli w projekcie przewidziano stosowanie warstwy ochronnej, należy wykonać następujące czynności.

- Zawiesić rolkę materiału ochronnego Sikaplan® WP Protection Sheet na haku odwijającym platformy montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i zamocować materiał ochronny (swobodnie układany), przesuwając platformę roboczą z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować materiał ochronny zgrzewając go punktowo do membrany w pobliżu krążków Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i ręcznie docisnąć warstwę ochronną do membrany.
- Przesunąć platformę roboczą i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa warstwy ochronnej.
 - Zalecane zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zgrzewanie zakładów warstwy ochronnej można wykonać punktowo ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C).

Zalecenia stosowania

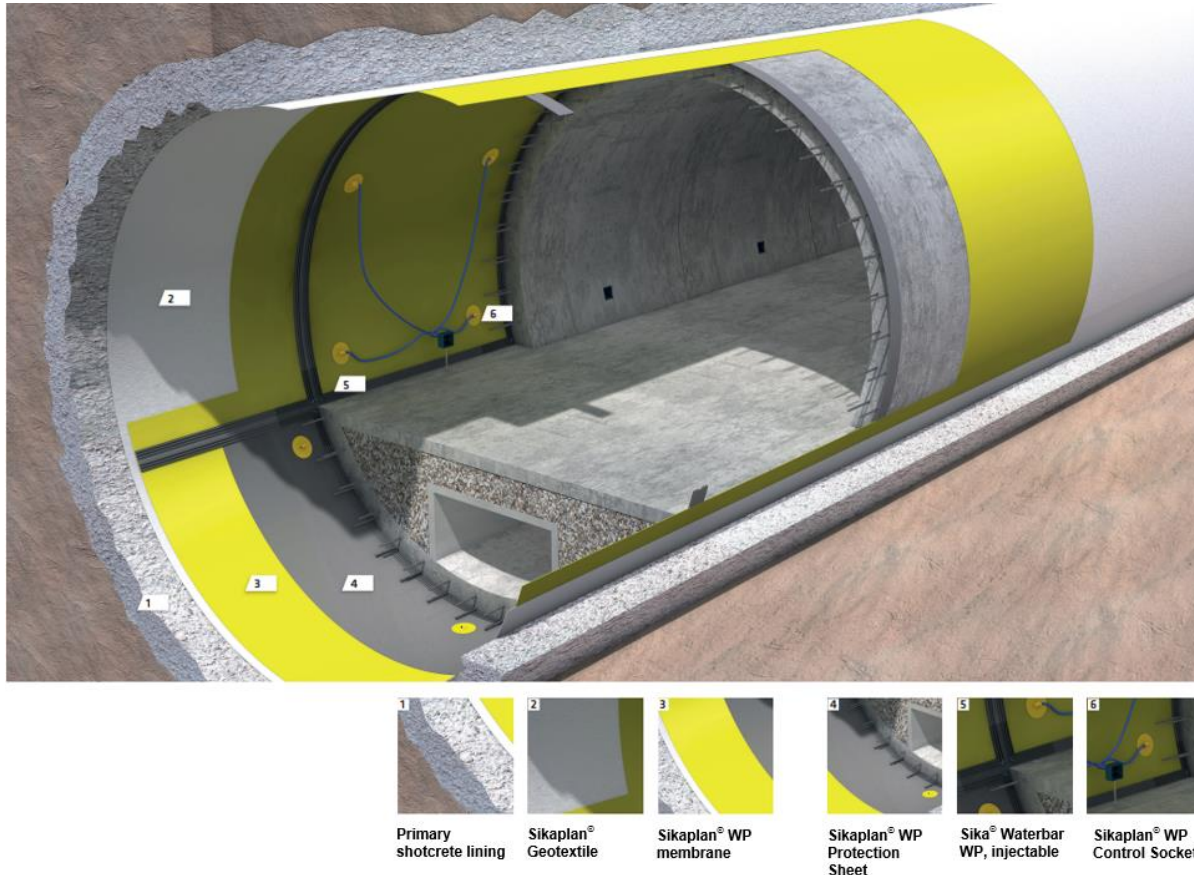
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

8.2 SYSTEM Z PODZIAŁEM NA SEKCJE - TUNEL WYKONYWANY METODĄ GÓRNICZĄ

Tunel jest drążony metodą zmechanizowaną lub wiertniczo-wybuchową w pełnym lub częściowym profilu tradycyjnymi metodami. Montaż membrany odbywa się w dwóch etapach:

- swobodne układanie na dnie,
- swobodne układanie i punktowe mocowanie na ścianach i stropie.



Układanie warstwy ochronnej na dnie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przygotować podłoże zgodnie z punktem 4.4.
- Rozwinąć geowłókninę Sikaplan® (swobodnie ułożona) na dnie z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Jeśli to konieczne, zamocować geowłókninę krążkami Sikaplan® WP Disc i gwoździarką do ścian tunelu.
 - Układanie warstwy geowłókniny zakończyć tymczasowo minimum 500 mm powyżej poziomu betonu dna tunelu lub prętów startowych ściany.
- Powtórzyć procedurę rozwijania (i mocowania w razie potrzeby) dla kolejnego pasa geowłókniny.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: ~ 100 °C).

Układanie membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® na dnie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Rozwinąć membranę hydroizolacyjną (swobodnie układana) na dnie z jednej strony na drugą stronę tunelu.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Jeśli to konieczne, zamocować membranę do krążków Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C), mocno dociskając membranę do krążków.
 - Układanie membrany zakończyć tymczasowo minimum 40 cm powyżej poziomu betonu dna tunelu lub prętów startowych ściany.
- Powtórzyć procedurę rozwijania (i mocowania w razie potrzeby) dla kolejnego pasa membrany.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zgrzewanie zakładów membrany należy wykonać automatyczną zgrzewarką zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.
- Przed instalacją taśm uszczelniających Sika® Waterbars® sprawdzić podwójne zgrzewy zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych Zaleceń.



Zakończenie membrany minimum. 40 cm nad prętami startowymi lub betonem

Montaż taśm uszczelniających Sika® Waterbar® na ułożonej membranie na dnie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Powierzchnia ułożonej membrany musi być czysta i odtłuszczona.
- Sprawdzić szczelność zgrzanych zakładów membrany.
- W miejscach, w których zgrzew taśmy uszczelniającej przecina krawędź membrany, krawędź membrany należy sfazować (na przykład nożem).
- Taśmy uszczelniające Sika® Waterbar® zgrzewać bezpośrednio do membrany zgrzewarką półautomatyczną lub ręczną, tworząc sekcje do ewentualnej iniekcji materiału do napraw w przyszłości (procedurę zgrzewania opisano w punkcie 5.2).
 - Powierzchnia każdej sekcji nie powinna przekraczać 150 m².
 - Sekcja powinna mieć kształt prostokąta.
 - Poprzeczne taśmy uszczelniające, które będą kontynuowane na ścianie należy tymczasowo zakończyć min. 20 cm powyżej poziomu betonu dna tunelu (lub prętów startowych ściany).
 - Wzdłużne taśmy uszczelniające łączy się czołowo z taśmami poprzecznymi, połączenie to powinno być zlokalizowane w połączeniu konstrukcyjnym pomiędzy dnem i ścianami tunelu.

Montaż końcówek kontrolno-iniekcyjnych Sikaplan® WP Control Sockets na dnie

Końcówki kontrolno-iniekcyjne Sikaplan® WP Control Socket montuje się zgodnie z rysunkami szczegółów i zgrzewa punktowo z membraną hydroizolacyjną ręczną zgrzewarką. Są one przeznaczone do kontroli szczelności membrany hydroizolacyjnej i, w razie potrzeby, do iniekcji materiału naprawczego do nieszczelnego obszaru sekcji.

Do prawidłowego działania każda sekcja wymaga pięciu (5) końcówek kontrolno-iniekcyjnych: dwóch w najniższych narożnikach, jednej w środku i dwóch w najwyższych narożnikach. Zalecane jest stosowanie sześciu (6) końcówek kontrolno-iniekcyjnych w dużych sekcjach i co najmniej trzech (3) w przypadku małych sekcji.

Końcówki kontrolno-iniekcyjne muszą być zabezpieczone podczas betonowania w taki sposób, aby zaczyn cementowy nie mógł wnikać do środka.

Układanie warstwy ochronnej Sikaplan® WP Protection Sheet na dnie

Jeśli w projekcie przewidziano stosowanie warstwy ochronnej, należy wykonać następujące czynności.

- Rozwinąć membranę ochronną Sikaplan® WP Protection Sheet (swobodnie układana) na dnie z jednej strony na drugą stronę tunelu.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Membranę ochronną można przymocować punktowo do membrany ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i ręcznie docisnąć warstwę ochronną do membrany.
- Membrana ochronna nie może pokrywać taśm uszczelniających Sika® Waterbar®.
- Wykonać otwór w membranie ochronnej w miejscu każdej końcówki kontrolno-iniekcyjnej Sikaplan® WP Control Socket, aby podłączyć przewody Sikaplan® W Control Tube PU.
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa warstwy ochronnej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zakłady warstwy ochronnej zgrzewa się punktowo.

Montaż przewodów Sikaplan® W Control Tube PU na dnie

Każdą końcówkę kontrolno-iniekcyjną Sikaplan® WP Control Socket należy połączyć z jednym przewodem Sikaplan® W Control Tube PU zgodnie z rysunkami detali izolacji. Przewody kontrolno-iniekcyjne są wykorzystywane do uzyskania dostępu do poszczególnych sekcji i pozwalają na monitorowanie i kontrolowanie ich szczelności, a w razie potrzeby uszczelnianie przecieków metodą iniekcji.

Przewody kontrolno-iniekcyjne należy zamocować do zbrojenia i wyprowadzić do uszczelnionych skrzynek kontrolno-iniekcyjnych przymocowanych do deskowania okładziny wewnętrznej.

Przewody kontrolno-iniekcyjne muszą być zabezpieczone podczas betonowania w taki sposób, aby zaczyn cementowy nie mógł wnikać do środka przewodów podłączonych do końcówek kontrolno-iniekcyjnych, a przewody nie były odrywane przez przepływającą mieszaninę betonową.

Układanie warstwy ochronnej na ścianach i stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przygotować podłoże zgodnie z punktem 4.4.
- Rolkę geowłókniny Sikaplan® zawiesić na haku odwijającym platformy montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i przymocować geowłókninę (swobodnie układana), przesuwając platformę roboczą z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować geowłókninę elementami mocującymi - krążkami Sikaplan® WP Disc i gwoździarką (zużycie elementów mocujących ok. 1,5 szt. krążków/m², ale co najmniej 2 krążki na szerokość rolki w kierunku poziomym i co 2 m w kierunku pionowym).
- Przesunąć platformę montażową i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa geowłókniny.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną, temperatura nagrzewania ~ 100 °C).

Układanie membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® na ścianach i stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Zawiesić rolkę membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® WP na haku odwijającym platformy montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i zamocować membranę (swobodnie układana), przesuwając platformę roboczą z jednej strony tunelu na drugą
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować membranę zgrzewając ją do każdego dysku Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C), mocno dociskając membranę do krążków.
- Przesunąć platformę montażową i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa membrany.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zgrzewanie zakładów membrany należy wykonać automatyczną zgrzewarką zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Membranę należy zgrzać z zainstalowaną wcześniej membraną na dnie tunelu.
- Przed instalacją taśm uszczelniających Sika® Waterbars® sprawdzić podwójne zgrzewy zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych Zaleceń.

Montaż taśm uszczelniających Sika® Waterbar® na membranie hydroizolacyjnej na ścianach i stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Powierzchnia ułożonej membrany musi być czysta i odtłuszczona.
- Sprawdzić szczelność zgrzanych zakładów membrany.
- W miejscach, w których zgrzew taśmy uszczelniającej przecina krawędź membrany, krawędź membrany należy sfazować (na przykład nożem).
- Taśmy uszczelniające Sika® Waterbar® zgrzewać bezpośrednio do membrany zgrzewarką półautomatyczną lub ręczną, tworząc sekcje do ewentualnej iniekcji materiału do napraw w przyszłości (procedurę zgrzewania opisano w punkcie 5.2).
 - Jeśli to konieczne, zainstalowane pionowe taśmy uszczelniające zakończone powyżej poziomu betonu dna tunelu (lub prętów startowych ściany) muszą być połączone czołowo z nowymi taśmami uszczelniającymi zanim zostaną zgrzane na membranie w celu utworzenia sekcji.
 - Powierzchnia każdej sekcji nie powinna przekraczać 150 m².
 - Sekcja powinna mieć kształt prostokąta.
 - Wzdłużne taśmy uszczelniające łączone są czołowo z poprzecznymi taśmami uszczelniającymi.

Montaż końcówek kontrolno-inieekcyjnych Sikaplan® WP Control Sockets na ścianach i stropie

Końcówki kontrolno-inieekcyjne Sikaplan® WP Control Socket montuje się zgodnie z rysunkami szczegółów i zgrzewa punktowo z membraną hydroizolacyjną ręczną zgrzewarką. Są one przeznaczone do kontroli szczelności membrany hydroizolacyjnej i, w razie potrzeby, do iniekcji materiału naprawczego do nieszczelnego obszaru sekcji.

Do prawidłowego działania każda sekcja wymaga pięciu (5) końcówek kontrolno-inieekcyjnych: dwóch w najniższych narożnikach, jednej w środku i dwóch w najwyższych narożnikach. Zalecane jest stosowanie sześciu (6) końcówek kontrolno-inieekcyjnych w dużych sekcjach i co najmniej trzech (3) w przypadku małych sekcji.

Końcówki kontrolno-inieekcyjne muszą być zabezpieczone podczas betonowania w taki sposób, aby zaczyn cementowy nie mógł wnikać do środka.

Układanie warstwy ochronnej Sikaplan® WP Protection Sheet na ścianach i stropie

Jeśli w projekcie przewidziano stosowanie warstwy ochronnej, należy wykonać następujące czynności.

- Zawiesić rolkę membrany ochronnej Sikaplan® WP Protection Sheet na haku odwijającym platformy montażowej.
- Ustawić platformę montażową równolegle do osi tunelu przy jednej z bocznych krawędzi uszczelnianego obszaru.
- Rozwinąć i zamocować materiał ochronny (swobodnie układany), przesuwając platformę roboczą z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować membranę ochronną zgrzewając ją punktowo do membrany w pobliżu krążków Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i ręcznie docisnąć warstwę ochronną do membrany.
- Przesunąć platformę montażową i powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa warstwy ochronnej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zakłady warstwy ochronnej zgrzewa się punktowo.

Zalecenia stosowania

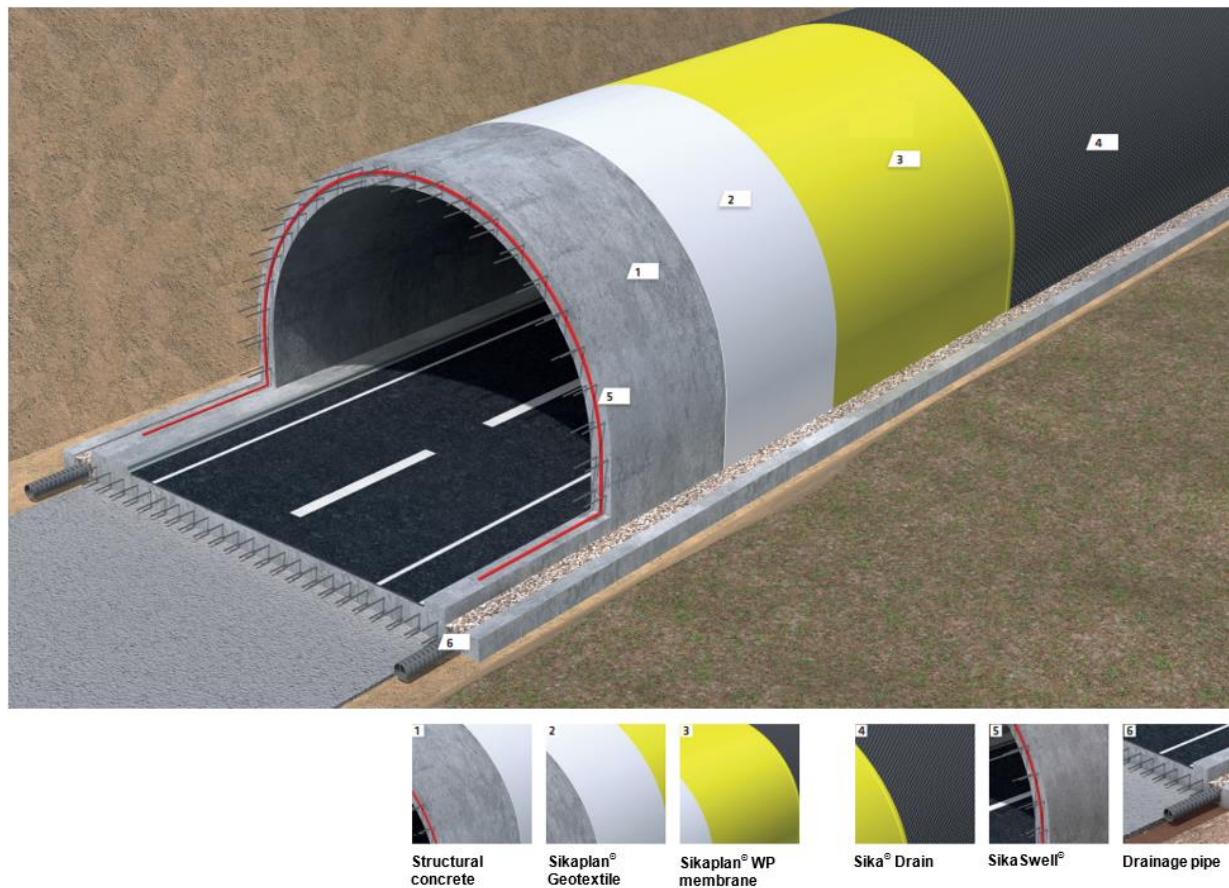
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

8.3 SYSTEM DRENAŻOWY - TUNEL WYKONYWANY METODĄ ODKRYWKOWĄ

W tunelu wykonywanym metodą odkrywkową, w wykonanym wykopie, betonowana jest płyta denna. Po utwardzeniu betonu płyty dennej, betonowane są ściany i strop tunelu. Wykop jest zasypywany a teren nad tunelem rekultywowany.

Procedura montażu membrany jest przeprowadzana w jednej fazie, ponieważ pod płytą denną izolacja nie jest konieczna.



Układanie warstwy ochronnej

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Żelbetowe ściany i strop (jako podłoże dla systemu izolacji) powinny być przygotowane zgodnie z punktem 4.4.
- Rozwinąć i zamocować geowłókninę Sikaplan® (swobodnie układana), od jednej rury drenażowej do drugiej rury drenażowej po przeciwnej stronie tunelu.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Geowłóknina powinna przykryć żwir nad rurą drenażową.
 - Geowłókninę mocować krążkami Sikaplan® WP Disc i gwoździarką (około 0,5 krążka/m²).
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa geowłókniny.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną, temperatura nagrzewania ~ 100 °C).

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

Układanie membrany hydroizolacyjnej Sikaplan®

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Rozwinąć i zamocować membranę Sikaplan® (swobodnie układana), od jednej rury drenażowej do drugiej rury drenażowej po przeciwnej stronie tunelu.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Membrana zaczyna się i kończy na dolnej płycie.
 - Przymocować membranę zgrzewając ją do każdego dysku Sikaplan® WP Disc ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i mocno dociskając membranę do krążków.
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa membrany.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
- Zgrzewy należy wykonać zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.
- Ułożyć korytka odwadniające (po jednym z każdej strony tunelu).
- Zamontować perforowaną rurę drenażową.
- Wypełnić korytka odwadniające luźnym żwirem.

Układanie warstwy ochronnej/drenażowej

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji. Pomiędzy membraną hydroizolacyjną PVC a warstwą drenażową, jeśli jest wykonana z HDPE musi być zastosowana warstwa rozdzielająca z geowłókniny.

- Rozwinąć i zamocować geowłókninę Sikaplan® i/lub warstwę drenażową Sika® Drain (swobodnie układane) od jednej rury drenażowej do drugiej rury drenażowej po przeciwnej stronie tunelu
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Geowłóknina i/lub warstwa drenażowa rozpoczyna się i kończy tuż nad luźnym żwirem nad rurą drenażową.
 - Przymocować geowłókninę i/lub warstwę drenażową do membrany paskami membrany (z tego samego materiału co zainstalowana membrana). Wykonać dwa nacięcia w warstwie geowłókniny i/lub drenażowej, aby przepuścić końce pasków membrany i zgrzać je na membranie ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C), mocno dociskając ręką końce taśmy.
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa geowłókniny i/lub warstwy drenażowej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną (temperatura nagrzewania: ~ 100 °C).
 - Zakłady warstwy drenażowej Sika® Drain z wytłoczeniami nie wymagają zgrzewania. Odseparować warstwę geowłókniny, aby umożliwić dopasowanie wytłoczeń do siebie.

Zalecenia stosowania

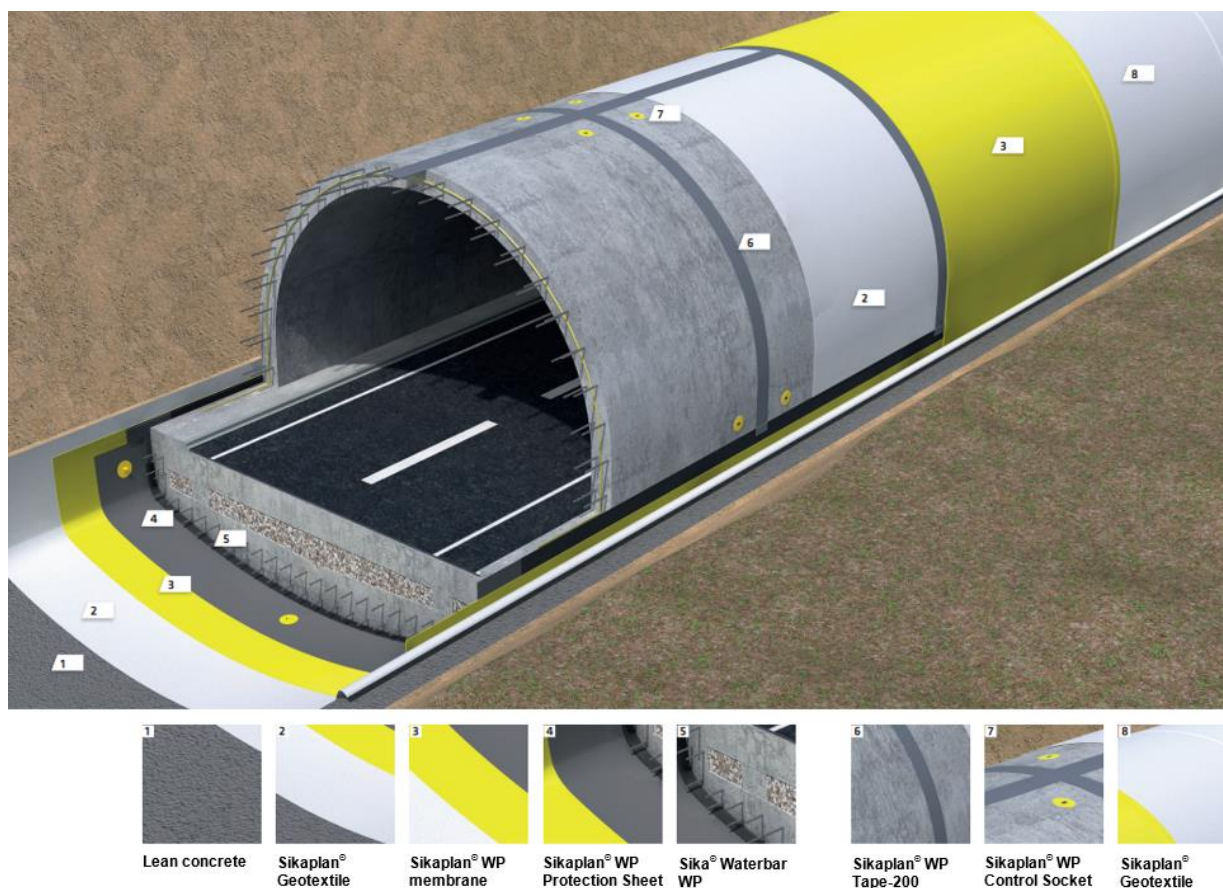
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

8.4 SYSTEM Z PODZIAŁEM NA SEKCJE - TUNEL WYKONYWANY METODĄ ODKRYWKOWĄ

W tunelu wykonywanym metodą odkrywkową po zakończeniu wykonywania wykopu układana jest warstwa chudego betonu a następnie betonowana jest płyta denna. Po utwardzeniu betonu płyty dennej, betonowane są ściany i strop tunelu. Wykop jest zasypywany a teren nad tunelem rekultywowany. Procedura montażu systemu izolacyjnego odbywa się w czterech etapach:

- układanie membrany i instalacja taśm uszczelniających na dnie tunelu,
- instalacja taśm uszczelniających na pionowych ścianach przed deskowaniem, a następnie betonowanie,
- po betonowaniu, instalacja Sikaplan® WP Tape-200 na nie pionowych ścianach i stropie, aby uniknąć betonowania wokół karbów kotwiących taśm uszczelniających, gdy są one skierowane w dół (niemożliwe jest zagwarantowanie właściwego ułożenia mieszanki betonowej),
- układanie membrany na ścianach i stropie.



Układanie warstwy ochronnej na chudym betonie na dnie tunelu

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przygotować podłoże zgodnie z punktem 4.4.
- Rozwinąć geowłókninę Sikaplan® (swobodnie ułożoną) z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Układanie warstwy geowłókniny zakończyć tymczasowo na deskowaniu bocznym płyty dennej.
- Powtórzyć procedurę dla kolejnego pasa geowłókniny.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną, temperatura nagrzewania ~ 100 °C).

Układanie membrany hydroizolacyjnej Sikaplan® na dnie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Rozwinąć membranę hydroizolacyjną Sikaplan® (swobodnie układana) na dnie z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Układanie membrany zakończyć tymczasowo na deskowaniu bocznym płyty dennej, co najmniej 40 cm powyżej planowanego poziomu płyty dennej (lub prętów startowych ściany bocznej).
- Powtórzyć procedurę dla kolejnego pasa membrany.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zgrzewanie zakładów membrany należy wykonać automatyczną zgrzewarką zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.
- Przed instalacją taśm uszczelniających sprawdzić szczelność podwójnych zgrzewów zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych Zaleceń.

Montaż taśm uszczelniających Sika® Waterbar® na ułożonej membranie na dnie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Powierzchnia ułożonej membrany musi być czysta i odtłuszczona.
- Sprawdzić szczelność zgrzanych zakładów membrany.
- W miejscach, w których zgrzew taśmy uszczelniającej przecina krawędź membrany, krawędź membrany należy sfazować (na przykład nożem).
- Taśmy uszczelniające Sika® Waterbar® zgrzewać bezpośrednio do membrany zgrzewarką półautomatyczną lub ręczną, tworząc sekcje do ewentualnej iniekcji materiału do napraw w przyszłości (procedurę zgrzewania opisano w punkcie 5.2)
 - Powierzchnia każdej sekcji nie powinna przekraczać 150 m².
 - Poprzeczne taśmy uszczelniające, które będą kontynuowane na ścianie tunelu należy tymczasowo zakończyć min. 20 cm powyżej poziomu betonu płyty dennej tunelu (lub prętów startowych ściany).
 - Wzdłużne taśmy uszczelniające łączy się czołowo z taśmami poprzecznymi, połączenie to powinno być zlokalizowane w połączeniu konstrukcyjnym pomiędzy płytą denną i ścianami tunelu.

Montaż końcówek kontrolno-iniekcyjnych Sikaplan® WP Control Sockets na dnie

Końcówki kontrolno-iniekcyjne Sikaplan® WP Control Socket montuje się zgodnie z rysunkami szczegółów i zgrzewa punktowo z membraną hydroizolacyjną ręczną zgrzewarką. Łączy się je z przewodami kontrolno-iniekcyjnymi Sikaplan® W Control Tube PU. Przewody kontrolno-iniekcyjne należy zamocować do zbrojenia i wyprowadzić do uszczelnionych skrzynek kontrolno-iniekcyjnych przymocowanych do deskowania okładziny wewnętrznej. Przewody kontrolno-iniekcyjne są wykorzystywane do uzyskania dostępu do poszczególnych sekcji i pozwalają na monitorowanie i kontrolowanie ich szczelności, a w razie potrzeby uszczelnianie przecieków metodą iniekcji.

Do prawidłowego działania każda sekcja wymaga pięciu (5) końcówek kontrolno-iniekcyjnych: po jednym w każdym narożniku oraz jednej w środku sekcji.

Przewody i końcówki muszą być zamknięte i zabezpieczone podczas betonowania, aby uniknąć wnikania zaczynu cementowego do środka przewodów.

Układanie warstwy ochronnej Sikaplan® WP Protection Sheet na dnie

Jeśli w projekcie przewidziano stosowanie warstwy ochronnej, należy wykonać następujące czynności.

- Rozwinąć i przymocować membranę ochronną Sikaplan® WP Protection Sheet (swobodnie układana) z jednej strony płyty dennej tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- Przymocować membranę ochronną zgrzewając ją punktowo do membrany ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i ręcznie docisnąć warstwę ochronną do membrany.
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa warstwy ochronnej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zakłady warstwy ochronnej zgrzewa się punktowo.
- Warstwa ochronna nie może zakrywać taśm uszczelniających ani blokować końcówek kontrolno-iniekcyjnych.

Montaż taśm uszczelniających Sika® Waterbar® na pionowych ścianach

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przymocować taśmy uszczelniające Sika® Waterbar® do deskowań gwoździami przez boczne części taśmy uszczelniającej.
- Zabezpieczyć krawędzie taśm przyklejając jej końce do deskowania taśmą klejącą (zapobiega to przedostawaniu się zaczynu cementowego pomiędzy taśmą a deskowaniem).

Montaż końcówek kontrolno-iniekcyjnych Sikaplan® WP Control Sockets na ścianach

Przed betonowaniem mocuje się do pionowych deskowań końcówki kontrolno-iniekcyjne Sikaplan® WP Control Sockets zgodnie z rysunkami szczegółowymi systemu izolacji. Łączy się je z przewodami kontrolno-iniekcyjnymi Sikaplan® W Control Tube PU. Przewody kontrolno-iniekcyjne należy zamocować do zbrojenia i wyprowadzić do uszczelnionych skrzynek kontrolno-iniekcyjnych przymocowanych do deskowania okładziny wewnętrznej. Przewody kontrolno-iniekcyjne są wykorzystywane do uzyskania dostępu do poszczególnych sekcji i pozwalają na monitorowanie i kontrolowanie ich szczelności, a w razie potrzeby uszczelnianie przecieków metodą iniekcji.

Do prawidłowego działania każda sekcja wymaga pięciu (5) końcówek kontrolno-iniekcyjnych: po jednym w każdym narożniku oraz jednej w środku sekcji.

Przewody i końcówki muszą być zamknięte i zabezpieczone podczas betonowania, aby uniknąć wnikań zaczynu cementowego do środka przewodów.



Tymczasowe mocowanie końcówki kontrolno-iniekcyjnej do deskowania gwoździami np.

Montaż końcówek kontrolno-iniekcyjnych Sikaplan® WP Control Sockets na stropie

W każdym miejscu montażu końcówki kontrolno-iniekcyjnej Sikaplan® WP Control Socket zgodnie z rysunkami detali systemu izolacyjnego, do prętów zbrojeniowych należy przymocować kawałek pianki polistyrenowej (XPS). Kawałki pianki polistyrenowej tymczasowo łączy się z przewodem kontrolno-iniekcyjnym Sikaplan® W Control Tube PU. Przewody kontrolno-iniekcyjne należy zamocować do zbrojenia i wyprowadzić do uszczelnionych skrzynek kontrolno-iniekcyjnych przymocowanych do deskowania okładziny wewnętrznej. Przewody kontrolno-iniekcyjne są wykorzystywane do uzyskania dostępu do poszczególnych sekcji i pozwalają na monitorowanie i kontrolowanie ich szczelności, a w razie potrzeby uszczelnianie przecieków metodą iniekcji.

Do prawidłowego działania każda sekcja wymaga pięciu (5) końcówek kontrolno-iniekcyjnych: po jednym w każdym narożniku oraz jednej w środku sekcji.

Po zabetonowaniu stropu kawałki polistyrenu należy usunąć. Każdy przewód kontrolno-iniekcyjny powinien być połączony z końcówką kontrolno-iniekcyjną Sikaplan® WP Control Socket. Przestrzeń wokół każdej końcówki kontrolno-iniekcyjnej powinna być wypełniona zaprawą do napraw betonu, tak aby końcówki kontrolno-iniekcyjne były wyrównane z zewnętrzną powierzchnią betonu. Końcówki kontrolno-iniekcyjne powinny być zabezpieczone w taki sposób, aby zaczyn cementowy nie mógł wnikać do przewodów kontrolno-iniekcyjnych.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

Montaż taśmy Sikaplan® WP Tape-200 na nie pionowych ścianach i stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Po utwardzeniu mieszanki betonowej usunąć deskowanie.
- Powierzchnia betonu przed montażem taśmy uszczelniającej powinna być wyrównana, oczyszczona, bez kurzu, oleju, smaru, i innych zanieczyszczeń.
 - Należy usunąć wszystkie luźne i odpajające się elementy.
 - Powierzchnia może być wilgotna ale bez stojącej lub płynącej wody.
- Wyczyścić czarną stronę taśmy Sikaplan® WP Tape-200 czystą szmatką zwilżoną środkiem do czyszczenia zgrzewów Sarna® Seam Cleaner.
- Jeśli konieczne jest połączenie dwóch taśm Sikaplan® WP Tape-200, należy lekko przeszlifować obszar zgrzewu obu taśm. Zgrzać dwie taśmy ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania 450 °C lub zgodnie z zaleceniami), zgrzewany zakład musi mieć długość co najmniej 4 cm.
- Wymieszać klej Sikadur-Combiflex® CF Adhesive zgodnie z instrukcjami zawartymi w Karcie Informacyjnej produktu.
- Nałożyć pasek kleju Sikadur-Combiflex® CF Adhesive na beton w miejscu przyklejania taśmy (typowe zużycie: ~1,2 kg/m; w zależności od szorstkości powierzchni betonu i ilości strat/odpadów, rzeczywiste zużycie kleju może być wyższe).
 - Na połączeniu pomiędzy dwoma taśmami Sikaplan® WP Tape-200 czarna strona zgrzewu dwóch taśm Sikaplan® WP Tape-200 powinna być pokryta/wypełniona klejem Sikadur-Combiflex® CF Adhesive bezpośrednio przed instalacją taśmy. Zapewnia to, szczelność w obszarze zgrzewania, aby nie wystąpił boczny przepływ wody.
- Docisnąć wałkiem taśmę Sikaplan® WP Tape-200 do świeżo nałożonego kleju Sikadur-Combiflex® CF Adhesive. Uważać, aby nie tworzyć pustek powietrznych.
- W przypadku zgrzewania taśmy Sikaplan® WP Tape-200 do taśm uszczelniających Sika® Waterbar®, należy lekko przeszlifować obszar zgrzewania taśmy. Zgrzać całą powierzchnię (minimalna zakładka 4 cm) taśmy Sikaplan® WP Tape-200 na taśmie Sika® Waterbar® zgrzewarką ręczną (temperatura nagrzewania 450 °C lub zgodnie z zaleceniami).

Układanie warstwy ochronnej na ścianach i na stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Rozwinąć geowłókninę Sikaplan® (swobodnie układana) w sekcji.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Wyciąć otwory w geowłókninie w każdym miejscu gdzie zlokalizowana jest końcówka kontrolno-iniekcyjna.
 - W razie potrzeby przymocować geowłókninę do betonu za pomocą nitów Hasko.
 - Zakończyć geowłókninę obok taśm uszczelniających (nie zakrywać taśm uszczelniających geowłókniną, ponieważ membrana hydroizolacyjna będzie do nich zgrzana).
- Powtórzyć procedurę rozwijania dla kolejnego pasa geowłókniny, aż sekcja zostanie całkowicie zakryta.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 10 cm.
 - Zakładki geowłókniny zgrzać zgrzewarką ręczną (temperatura nagrzewania ~ 100 °C).

Układanie membrany hydroizolacyjnej na ścianach i stropie

Następujące czynności należy wykonać zgodnie z projektem hydroizolacji.

- Przed rozpoczęciem układania membrany hydroizolacyjnej należy ręcznie oczyścić taśmy uszczelniające szczotką drucianą i papierem ściernym, aby usunąć wszystkie resztki mieszanki betonowej.
- Wyczyścić powierzchnię taśmy Sikaplan® WP Tape-200 czystą szmatką zwilżoną środkiem do czyszczenia zgrzewów Sarna® Seam Cleaner.
- Rozwinąć membranę hydroizolacyjną Sikaplan® (swobodnie układana) w sekcji.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

- W razie potrzeby, aby utrzymać membranę na miejscu, tymczasowo zgrzać ją punktowo do taśm uszczelniających.
- Jeśli ma to zastosowanie, zgrzać membranę do taśmy uszczelniającej wzdłuż długiej krawędzi membrany.
- Zakończyć układanie membrany nad taśmami uszczelniającymi sekcji.
- Powtórzyć procedurę rozwijania dla kolejnego pasa membrany, aż sekcja zostanie całkowicie zakryta.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Jeśli ma to zastosowanie, zgrzać membranę do taśmy uszczelniającej wzdłuż długiej krawędzi membrany.
 - Zgrzewanie zakładów membrany należy wykonać automatyczną zgrzewarką zgodnie z rozdziałem 5 niniejszych Zaleceń.
 - Podwójne zgrzewy należy sprawdzić zgodnie z rozdziałem 6 niniejszych Zaleceń.
- Dokończyć zgrzewanie membrany do taśm uszczelniających, aby zamknąć i uszczelnić sekcję.

Instalacja membrany ochronnej Sikaplan® WP Protection Sheet

Jeśli w projekcie przewidziano stosowanie warstwy ochronnej, należy wykonać następujące czynności.

- Rozwinąć i przymocować membranę ochronną Sikaplan® WP Protection Sheet (swobodnie układaną) z jednej strony tunelu na drugą.
 - Rolki należy rozwijać prostopadłe do osi tunelu.
 - Przymocować membranę ochronną zgrzewając ją punktowo do membrany ręczną zgrzewarką (temperatura nagrzewania: 400 – 450 °C) i ręcznie docisnąć warstwę ochronną do membrany.
- Powtórzyć procedurę rozwijania i mocowania dla kolejnego pasa warstwy ochronnej.
 - Zakładki pomiędzy kolejnymi pasami powinny wynosić 8 cm.
 - Zakłady warstwy ochronnej zgrzewa się punktowo.

Zalecenia stosowania

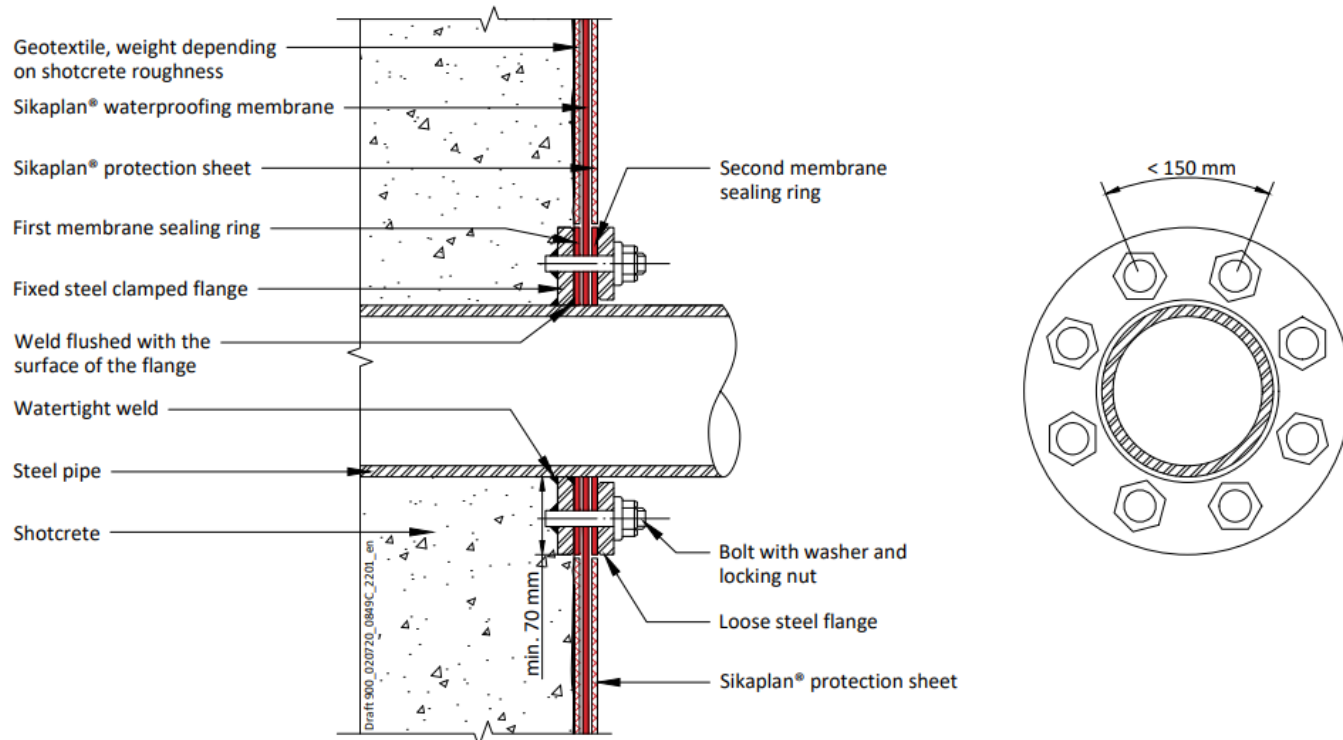
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

8.5 PRZEJŚCIA PRZEZ MEMBRANĘ

Przejścia rur

Wszystkie elementy przechodzące przez membranę powinny mieć przymocowany stalowy kołnierz podstawy przed wykonaniem hydroizolacji z membrany. Kołnierz podstawy musi być przyspawany do elementu przechodzącego przez membranę na całym obwodzie szczelnym spawem. Gotowy spaw musi być wyrównany z kołnierzem podstawy.



Powierzchnia stali musi być gładka, czysta i odtłuszczona.

Dla każdego przejścia należy na placu budowy przygotować dwa (2) pierścienie uszczelniające. Pierścienie uszczelniające muszą być wykonane z tego samego materiału co stosowana membrana hydroizolacyjna. Wymiary pierścienia muszą być takie same jak kołnierz podstawy przejścia.

W układanej membranie wyciąć otwór, jego wielkość musi być dostosowana do rozmiarów elementu przechodzącego przez izolację. Nie wolno dopuścić do ściśnięcia zgrzanych zakładek membrany pomiędzy kołnierzami przejścia.

Otwory o średnicy odpowiadającej średnicy śrub kołnierza muszą być przebite zarówno przez element uszczelniający jaki i pierścień uszczelniający, dokładnie w miejscach śrub kołnierza.

- Zamontować pierwszy pierścień uszczelniający wokół przejścia przy kołnierzu podstawy.
- Zamontować membranę hydroizolacyjną wokół przejścia otworu na pierwszym pierścieniu uszczelniającym.
- Zamontować drugi pierścień uszczelniający wokół przejścia na membranie hydroizolacyjnej.
- Zamontować przeciwkołnierz.
- Membrana nie może być luźna lub pomarszczona a pierścienie uszczelniające nie mogą być wyciągnięte poza kołnierz.
- Dokręcić każdą nakrętkę zabezpieczającą, aby utworzyć szczelne połączenie pomiędzy kołnierzem podstawy a przeciwkołnierzem.

Zalecenia stosowania

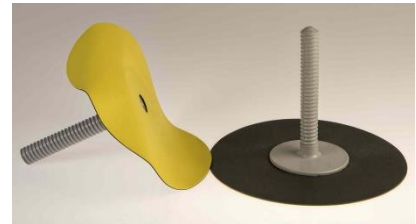
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

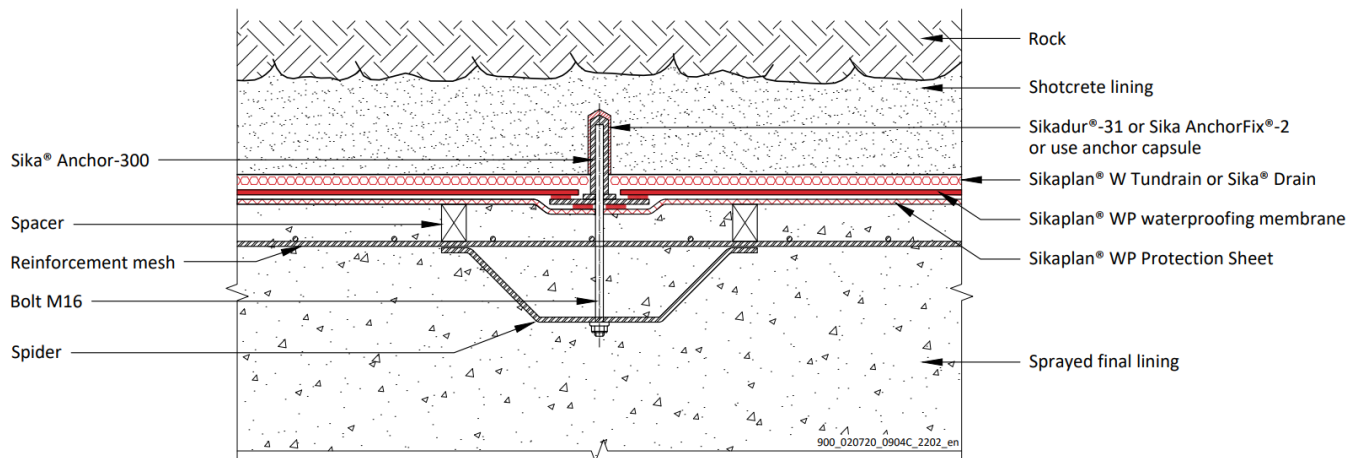
Zakotwienie siatki zbrojeniowej

W razie potrzeby siatkę zbrojeniową wewnętrznej okładziny można zamocować kotwami Sika® Anchor-300 przez membranę hydroizolacyjną. Sika® Anchor-300 to kotwy z twardego PVC w kolorze szarym połączone z membraną uszczelniającą Sikaplan® PVC w kolorze żółto-czarnym.

Sika nie ponosi odpowiedzialności za dopuszczalne siły kotwienia ani związane z nimi obliczenia obciążenia. Ponieważ siły kotwienia są związane z jakością podłoża, wstępne badania pull-out są obowiązkowe.



Sika® Anchor-300



Metoda instalacji:

- Wyciąć niewielki fragment systemu izolacji lub przewiercić ją bezpośrednio.
- Wywiercić otwór w podłożu.
- Oczyszczyć wywiercony otwór strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem.
- Wywiercony otwór oczyścić sprężonym powietrzem
- Zastosować zaprawę kotwiącą Sikadur®-31 lub Sika AnchorFix®-2 lub kapsułkę kotwiącą.
- Zainstalować Sika® Anchor-300.
- Zgrzać kołnierz Sika® Anchor-300 do membrany hydroizolacyjnej zgodnie z punktem 5.1.
- Wkręcić gwintowany pręt/śrubę M16 do Sika® Anchor-300, aby zakotwić siatkę zbrojeniową.



Montaż „pajęka”

Zalecenia stosowania

Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski

9 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

9.1 OCHRONA OSOBISTA

Przy instalacji systemu membran Sikaplan® nie są wymagane żadne szczególne środki ochrony osobistej ani wyposażenie bezpieczeństwa. Jednak ze względu na zagrożenie związane ze zgrzewaniem i ryzykiem pożaru, nie należy nosić żadnych ubrań z tworzyw sztucznych (spodnie wierzchnie, kamizelki odblaskowe, rękawice mogą być jednak dozwolone). Należy przestrzegać wszystkie lokalne przepisy i/lub wymagania.

9.2 WENTYLACJA

Chociaż opary powstające podczas zgrzewania membran nie stanowią zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, w miejscu pracy niezbędna jest odpowiednia wentylacja, aby zapewnić chłodne powietrze. Z powodu stosowania zgrzewarek w zamkniętej przestrzeni temperatura może gwałtownie podnieść się powyżej dopuszczalnego poziomu.

9.3 USUWANIE ODPADÓW

W miarę możliwości należy unikać lub ograniczać wytwarzanie odpadów.

Wszystkie odpady membran Sikaplan® i materiały opakowaniowe (tektury i wkładki) można poddać recyklingowi i/lub usuwać zgodnie z lokalnymi przepisami.

Puste pojemniki materiałów epoksydowych Sikadur-Combiflex® CF Adhesive i Sikadur®-31 mogą zawierać pozostałości produktu. Ten materiał wraz z pojemnikiem należy zutylizować w bezpieczny sposób. Utylizacja produktów powinna zawsze być zgodna z wymaganiami przepisów dotyczących ochrony środowiska i usuwania odpadów oraz zgodna z przepisami władz lokalnych. Unikać rozlewania się i spływania materiału, w tym kontaktu z glebą, ciekami wodnymi, odpływami i kanalizacją.

9.4 CZYSZCZENIE NARZĘDZI

Narzędzia i wyposażenie należy czyścić natychmiast po użyciu.

10 UWAGI PRAWNE

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. Niniejsze zalecenia stosowania odnoszą się wyłącznie do konkretnego produktu lub produktów i ich konkretnego zastosowania, i oparte są na badaniach laboratoryjnych, które nie zastąpią prób praktycznych. W przypadku zmiany warunków zastosowania, takich jak rodzaj podłoża lub innych, zawsze należy zasięgnąć porady przedstawiciela Sika jeszcze przed rozpoczęciem stosowania produktów Sika. Informacje i porady udzielone przez Sika nie zwalniają użytkownika produktu od obowiązku wykonania prób w zamierzonym zastosowaniu i celu. Użytkownik produktu jest obowiązany do używania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i zaleceniami podanymi przez firmę Sika. Sika zastrzega sobie prawo do zmiany właściwości swoich produktów. Prawa własności osób trzecich muszą być przestrzegane. Sprzedaż, w której stroną sprzedającą jest Sika Poland Sp. z o.o., jest realizowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi Ogólnymi Warunkami Sprzedaży Sika (w skrócie OWS), określającymi prawa i obowiązki stron umów sprzedaży towarów Sika. OWS stanowią integralną część wszystkich umów sprzedaży zawieranych z firmą Sika. Kupujący jest zobowiązany zapoznać się z postanowieniami aktualnie obowiązujących Ogólnych Warunków Sprzedaży Sika jeszcze przed ostatecznym uzgodnieniem wszystkich istotnych elementów umowy, w momencie podpisania umowy lub złożenia zamówienia, a najpóźniej w momencie odbioru towaru, kupujący jest także zobowiązany do zapoznania się z informacjami zawartymi w aktualnej Karcie Informacyjnej użytkowanego produktu oraz do przestrzegania postanowień lub wymagań zawartych w tych dokumentach. OWS są ogólnie dostępne na stronie internetowej www.sika.pl oraz we wszystkich oddziałach Sika na terenie kraju. Kopię aktualnej Karty Informacyjnej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego żądanie. Deklaracje Właściwości Użytkowych dostępne na stronie www.sika.pl w zakładce Dokumentacja Techniczna.

Sika Services AG
Waterproofing

Autor
Pierre FAVRE
Telefon: +41 79 196 84 81
Adres: favre.pierre@ch.sika.com

Zalecenia stosowania
Membrany Sikaplan® WP (PVC) do izolacji
przeciwwodnej tuneli
WERSJA 11/2022

Polski