

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.15.02.03

45221000-2

IZOLACJA TERMOZGRZEWALNA

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji ustroju obiektu inżynierskiego z wyrobów hydroizolacyjnych - termozgrzewalnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 123 Huta Szklana - droga krajowa nr 22 (Przesieki) na odcinku od m. Kuźnica Żelichowska do skrzyżowania z drogą krajową nr 22 (Przesieki) i dotyczą:

- przebudowy przepustu P-9 w km 0+898,00;
- przebudowy przepustu P-10 w km 4+005,00;
- przebudowy przepustu P-11 w km 7+050,40.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych na obiektach mostowych i obejmują:

- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ryglu górnym;
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji na ryglu za pomocą geowłókniny separacyjnej o gramaturze min. 500 g/m²;
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na łączeniu prefabrykatów w postaci pasów szerokości 40 cm.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Asfaltowa papa termozgrzewalna** – papa asfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem (może być modyfikowany SBS). Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym.
- 1.4.2. Termozgrzewalna hydroizolacja arkuszowa** – tkanina hydroizolacyjna nasycona asfaltem lub gotowa membrana z mieszanki asfaltowej z dodatkiem kauczuku albo z modyfikowanego asfaltu. Każdy arkusz membrany można łączyć przez zgrzewanie termiczne z niżej leżącą częścią izolacji przeciwwodnej
- 1.4.3. Polimeroasfalt** – asfalt modyfikowany polimerami. Rozróżnia się dwa rodzaje polimeroasfaltów: plastomeroasfalty i elastomeroasfalty
- 1.4.4. Plastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany polipropylenem ataktycznym (APP); pod obciążeniem zachowuje właściwości plastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.5. Elastomeroasfalt** – asfalt modyfikowany kauczukiem (zazwyczaj SBS); pod obciążeniem zachowuje właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur otoczenia.
- 1.4.6. Środek gruntujący** – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, w celu uszczelnienia podłoża betonowego przed ułożeniem izolacji przeciwwodnej i zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

- 1.4.7. Warstwa szczepna** – warstwa materiału stosowana niekiedy do połączenia arkuszy hydroizolacji z materiałem gruntującym.
- 1.4.8. Warstwa ochronna** – warstwa układana na izolacji przeciwwodnej w celu jej ochrony.
- 1.4.9.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D-M.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

gólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane i materiały

Należy stosować firmowe systemy izolacji przeciwwilgociowych przeznaczone do hydroizolacji obiektów inżynierskich, składające się z wyrobu do gruntowania, papy termozgrzewalnej oraz - jeżeli wchodzi w skład systemu - odpowiedniej warstwy nawierzchni spełniającej rolę warstwy doszczelniającej.

Wszystkie wyroby hydroizolacyjne przeznaczone do wykonania termozgrzewalnej hydroizolacji arkuszowej lub innych opatentowanych izolacji przeciwwodnych powinny być zgodne z aprobatą techniczną IBDiM. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi świadectwa (certyfikaty) Producenta potwierdzające właściwości i trwałość wyrobu hydroizolacji wraz ze szczegółowym opisem i wynikami wykonanych badań jakości. Dostawca i wyroby wymagają akceptacji Inżyniera. Izolacje z papy termozgrzewalnej należy wykonywać w postaci jednej warstwy.

Wyroby stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych STWiORB są:

2.1. Papa zgrzewalna

Wybór konkretnej izolacji lub całego systemu hydroizolacyjnego dokonany zostanie przez Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę. Dostarczone wyroby muszą być oznaczone przez Producenta znakiem budowlanym potwierdzającym cechy.

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Podstawowe wymagania dotyczące papy zgrzewalnej:

Należy stosować polimeroasfaltową papę termozgrzewalną z osnową z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczoną polimeroasfaltem. Obie strony przed sklejeniem powinny być zabezpieczone posypką mineralną o odpowiedniej granulacji lub folią.

Papa winna spełniać wymagania zapisane w tablicach 1 i 2.

Tablica 1

1	2	3	4	5
Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagana wartość wobec polimeroasfaltowych pap przeznaczonych na izolacje	Metoda badań według
			Jednowarstwowe	
1	Wygląd zewnętrzny	-	Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1,0\% L$ ²⁾	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2,0\% S$ ³⁾	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/2

1	2	3	4	5
6	Giętkość na wałku Ø 30 mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - wg PN - wg IBDiM	MPa MPa	≥ 0,5 ≥ 0,5	PN-90/B-04615 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	≤ 0,5	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 800	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
10	Wydłużenie przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615 lub PN-EN 12311-1:2001
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg PN	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ściskanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza wg	MPa N	≥ 500 ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża ^{5), 6)} - metoda „pull-off” - metoda „ścianiania”	MPa N	≥ 0,4 ≥ 500	Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/5 Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/7
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 2 h,	°C	≥ 100	PN-90/B-04615
1) Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamania i o równych krawędziach. Polimeroasfaltowa papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy 2) L – długość arkusza papy wg Producenta 3) S - szerokość arkusza papy wg Producenta 4) Badanie prześlakliwości należy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne 5) Badanie należy wykonywać w temperaturze (20±2) °C 6) Badanie przyczepności do podłoża należy wykonywać jedną z metod. 7) Uwaga: przy stosowaniu warstwy wiążącej w technologii asfaltu twardolanego, izolacja musi spełniać kryterium odporności na temperaturę 230°C				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Tablica 2

Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≥ 90 ≥ 110	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≤ -15 ≤ 10	PN-C-04130
3	Analiza w podczerwieni	°C	badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy				
Wymagania wg Zaleceń IBDiM z 2005 r.				

Ogólne warunki składowania dla pap:

- wyrób nie powinien być wystawiony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- wyrób nie powinien być składowany w temperaturze przekraczającej 25°C.
- nie należy przechowywać rolek w pozycji poziomej - powinny być ustawione pionowo.
- szczegółowe wymagania dotyczące składowania podają Instrukcje Producentów.

2.2. Materiały do gruntowania betonu:

Do gruntowania powierzchni betonu należy stosować materiały zalecone przez Producenta materiału termozgrzewalnego. Materiały stosowane do przygotowania powierzchni,

gruntowania i zaizolowania stanowią zestaw zapewniający trwałość i szczelność wykonywanej izolacji.

Stosowane materiały do gruntowania:

- a) firmowe emulsje asfaltowe do gruntowania podłoża pod materiały termozgrzewalne lub roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni wg PN-B-246202,

lub alternatywnie:

- b) żywice epoksydowe wchodzące w skład zestawu hydroizolacyjnego,

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Wygląd zewnętrzny	-	Spełnia ¹⁾	PN-B-24620
2	Konsystencja robocza	-	Spełnia ²⁾	PN-B-24620
3	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4	Zawartość wody	%	$\leq 0,5$	PN-C-04523
5	Sedymentacja	%	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Lepkość, czas wypływu kubek Nr 4	s	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$	PN-EN ISO 2431

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
 2) Środek gruntujący w temperaturze $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

Tabela 4. Wymagania wobec żywicznego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Czas zachowania właściwości roboczych w temperaturze 20°C	min.	≥ 20	Procedura badawcza IBDiM Nr TWm-24/97
2	Gęstość	g/cm^3	$\rho \pm 5\% \rho$ ¹⁾	PN-C-89085.03.
3	Lepkość	mPas	$\eta \pm 5\% \cdot \eta$ ²⁾	PN-C-89085.06.
4	Twardość Shore'a twardościomierz typu D ³⁾	$^\circ\text{Sh D}$	≥ 80	PN-C-04238
5	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy - po badaniu mrozoodporności F150	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X3
6	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	$\geq 3,0$	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-X4

- 1) ρ - gęstość określona przez producenta
 2) η - lepkość określona przez producenta
 3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoża i tworzących cienkie powłoki o grubości $\leq 1,5\text{ mm}$

Materiały zastosowane do gruntowania podłoża muszą być zgodne z Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.3. Warstwy szczepne

Wyrób warstwy szczepnej powinien być chemicznie zgodny zarówno z materiałem gruntującym, jak również z układanym na nim elementem izolacji przeciwwodnej oraz powinien zapewniać w całym okresie eksploatacji przyczepność o wartości co najmniej $1,0\text{ MPa}$.

2.4. Wyroby do naprawy powierzchni betonu

Zastosowane wyroby powinny odpowiadać warunkom stosowania w budownictwie mostowym, a użycie ich powinno być zgodne z zaleceniami i Instrukcjami stosowania podanymi przez Producentów.

Wszystkie zastosowane wyroby powinny spełniać wymagania Polskiej Normy i wyroby muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym potwierdzającym spełnienie wymagań.

2.6. Geowłóknina

Geowłóknina polipropylenowa (PP) o gramaturze min. 500 g/m² - odporna na działanie promieni ultrafioletowych, wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury –wzmocnienie warstwy izolacyjnej nad przepustem.

Minimalne wymagania dla geowłókniny:

Właściwości	Wartość	Badanie wg
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma	≥20,0 kN/m	PN EN 10319
Wytrzymałość na rozciąganie wszerz pasma	≥20,0 kN/m	PN EN 10319
Wydłużenie względne wzdłuż pasma	≤85 %	PN EN 10319
Wydłużenie względne wszerz pasma	≤85 %	PN EN 10319
Średnia siła przebicia	≥3,7 kN	PN EN ISO 12236
Opór na przebicie	5,0 mm	PN EN 14574

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00

3.2. Sprzęt podstawowy:

- palnik wielodyszowy propan-butan (o szerokości rolki papy izolacyjnej) z urządzeniem służącym do odwijania z rolki w czasie zgrzewania.
- pojedynczy palnik gazowy i gaz propan - butan w butli.
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarka z filtrem przeciwolejowym.

3.3. Sprzęt pomocniczy:

- wałeczki ząbkowane szerokości 7 cm do dociskania styków arkuszy i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże do cięcia papy,
- w razie potrzeby: namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne i elektryczne dmuchawy gorącego powietrza.

Wyżej wymieniony sprzęt powinien być zgromadzony we właściwej ilości i być sprawny oraz zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt Wykonawcy nie może poruszać się bezpośrednio po hydroizolacji ułożonej na łączeniu prefabrykatów, z wyjątkiem gdy jest to konieczne w celu wykonania warstw ochronnych bezpośrednio na hydroizolacji prefabrykatu. Sprzęt taki, podlegający akceptacji Inżyniera powinien poruszać się na ogumionych kołach. Opony należy regularnie sprawdzać, czy nie ma na nich wciśniętych ziaren kruszywa lub innych występow mogących uszkodzić powłokę hydroizolacyjną.

4. Transport

4.1. Warunki transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Podczas transportu należy przestrzegać zaleceń producenta.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca powinien dostarczyć opis technologii wykonania robót Inżynierowi co najmniej 15 dni roboczych przed przystąpieniem do robót. Opis metody wykonania powinien być zgodny z wymaganiami Producenta, wymaganiami określonymi w Projekcie i w niniejszej Specyfikacji. Opis wymaga akceptacji Inżyniera.

Opis technologii wykonania powinien zawierać:

- dane dotyczące proponowanej izolacji przeciwwodnej, w tym rodzaj i właściwości wyrobów,
- metodę przygotowania i układania (zgodny z Instrukcją Producenta materiału), w tym sprzęt, który Wykonawca zamierza stosować,
- dane dotyczące warstwy ochronnej służącej do zabezpieczenia powłoki izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniem spowodowanym pracą sprzętu wykonującego zasypkę,
- wszelkie ograniczenia robót wynikające z warunków atmosferycznych lub przepisów ochrony środowiska,
- certyfikaty (świadectwa) badań i zalecenia Producenta,
- proponowane rodzaje i częstotliwość badań w okresie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Izolację należy ułożyć na ryglu górnym (na nadbetonie) wraz z wyciągnięciem na min. 30 cm poniżej linii łączenia góry prefabrykatu z nadbetonem oraz na ścianach pionowych na łączeniu poszczególnych prefabrykatów przepustu.

Warstwę izolacji wykonaną na ryglu należy dodatkowo zabezpieczyć geowłókniną.

5.2.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Izolację przeciwwodną należy układać na podłożu równym, nieodkształcalnym, gładkim, suchym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Wiek izolowanego podłoża powinien wynosić co najmniej 14 dni lecz zaleca się aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Temperatura powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinna być wyższa od 5°C i niższa od 35°C. Wilgotność względna powietrza nie powinna być większa niż 85%. W przypadku konieczności wykonywania izolacji przeciwwodnych w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak nieodpowiednia temperatura lub wilgotność powietrza roboty należy prowadzić pod namiotem foliowym lub brezentowym stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

5.2.2. Przygotowanie podłoża pod izolację

Powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana do ułożenia izolacji. Kwalifikacji dokonuje Inżynier na pisemny wniosek w formie wpisu do Dziennika Budowy.

Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- podłoże powinno być równe tzn. szczelina pomiędzy powierzchnią płyty a łatą długości 4 m przyłożoną na stałym spadku nie powinna być większa niż 10 mm przy spadku powyżej 1.5% lub 5 mm przy spadku mniejszym niż 1.5%,
- podłoże nie może mieć lokalnych wybrzuszeń większych niż 2 mm i wgłębień głębszych niż 5 mm przy czym nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone promieniem 5 cm lub złagodzone skosem 3×3 cm o pochyleniu 45°. Krawędzie wklęsłe mogą być wypełnione zaprawą cementową 1:3,
- mleczko cementowe występujące na izolowanej powierzchni należy usunąć przez jej groszkowanie lub piaskowanie,
- wypukłe nierówności należy skuć lub zeszlifować szlifierką do lastriko tak aby nie odsłonić wkładki zbrojenia,
- podłoże powinno być suche (w przypadku gdy nie jest określone przez Producenta wilgotność podłoża na głębokości 20 mm od powierzchni nie może być wyższa niż 4%).

Podłoże betonowe powinno mieć wytrzymałość:

- a) na ściskanie, określoną zgodnie z Polską Normą nie mniejszą niż:
 - wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z przyjętej klasy betonu – w konstrukcjach nowych
- b) na odrywanie:
 - nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych

Ewentualne wady wykończenia powierzchni przeznaczonych do izolowania należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inżynierem.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić betonem klasy C25/30 (B30) lub specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Aprobatę techniczną w wytrzymałości min 30 MPa. Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak, aby były zbliżone do pionowych.
- lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić bezskurczową zaprawą,
- powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką

5.2.3. Oczyszczenie podłoża

Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnie izolowane należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń:

- luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny,
- zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.2.4. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować żywicami epoksydowymi lub firmowymi roztworami asfaltowymi zalecanymi przez Producentów wyrobów hydroizolacyjnych (Primer). W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych szybkozestawiających np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inżyniera. Środki do gruntowania podłoża mogą stanowić element zestawu do izolacji konstrukcji mostowych i Producent nie

dopuszcza wówczas stosowania innych środków. Wykonawca winien przed zastosowaniem konkretnego środka do gruntowania podłoża betonowego uzyskać akceptację Producenta izolacji lub jego przedstawiciela.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inżyniera,
- beton w gruntowanym podłożu powinien być co najmniej 14 dni, zaleca się aby był to beton 28 dniowy,
- środek gruntujący należy nakładać na podłoże betonowe zgodnie z opisem podanym w przygotowanym przez Wykonawcę (zgodnie z Instrukcją stosowania Producenta) i zaakceptowanym przez Inżyniera opisie metody wykonania
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając taką ilość środka gruntującego, jaka jest podana w instrukcji Producenta,
- sposób gruntowania, powierzchnię którą można zagruntować jednorazowo oraz czas jej przydatności do położenia materiału termozgrzewalnego - zgodnie z zaleceniami Producenta izolacji. Nie należy gruntować zbyt dużej powierzchni "na zapas" z uwagi na możliwość obniżenia przyczepności izolacji do podłoża oraz konieczność oczyszczenia zagruntowanego podłoża z pyłu, śmieci i innych zanieczyszczeń.
- jeżeli zgodnie z instrukcją Producenta, nie przewiduje się ułożenia izolacji przeciwwodnej bezpośrednio po wyschnięciu wyrobu gruntującego, zagruntowaną powierzchnię należy zabezpieczyć przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych
- przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania specjalnymi żywicami „na mokry beton”:

- w przypadku stosowania specjalnych żywic do gruntowania należy przystąpić po kilku godzinach od ułożenia betonu, w momencie kiedy można na niego wejść nie pozostawiając śladów. Należy usunąć mleczko cementowe poprzez zmieszenie sztywną szczotką a następnie wetrzeć żywicę w powierzchnię tą samą szczotką (w ilości około 0,2 do 0,5 kg/m²). Świeżą żywicę przesyłać kruszywem kwarcowym (0,4 – 0,7 mm) w ilości ok. 1 kg na metr kwadratowy.
- W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą “pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Dodatkowe zalecenia w przypadku gruntowania roztworami bitumicznymi:

- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, używając tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0.3 l/m²,
- należy zagruntować każdorazowo tylko powierzchnię, na której zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Przy stosowaniu środków gruntujących wolnorozpadowych i wolnoschnących dopuszcza się gruntowanie podłoża z 12 godzinnym wyprzedzeniem. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu. Od zagruntowania

podłoża do rozpoczęcia przyklejania izolacji nie powinno upłynąć więcej niż 24 godziny.

- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych).
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Czas schnięcia zagruntowanych powierzchni trwa w porze letniej od 4÷6 godzin i jest uzależniony od temperatury otoczenia.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych.

Uwaga: Producent wyrobu izolacyjnego może wymagać, aby do gruntowania betonu użyć żywic epoksydowych lub innych firmowych preparatów wchodzących w skład zestawu do hydroizolacji konstrukcji mostowych.

5.2.5. Przygotowanie i sprawdzenie wyrobów oraz prace przygotowawcze

Na placu budowy powinien znajdować się wyrób izolacyjny potrzebny na jedną zmianę roboczą.

Należy sprawdzić czy:

- przygotowany materiał jest odpowiedniej jakości, czy nie jest sklejony w rolce, załamany, popękany czy ma odpowiednią grubość i wygląd zgodny z wymaganiami normy przedmiotowej lub Aprobaty technicznej,
- przekładka antyadhezyjna daje się łatwo odklejać,

Należy używać wyłącznie izolacji nieuszkodzonych, o nieprzekroczonym okresie gwarancji i dobrej jakości. Wyrób uszkodzony należy usunąć z placu budowy.

5.2.6. Wykonanie izolacji

5.2.6.1. Układanie izolacji przy krawędziach

W pierwszej kolejności należy wykonać izolację styków prefabrykatów z pasów szerokości min. 40 cm. Następnie przystąpić do wykonania izolacji rygla wraz z górnymi płaszczyznami pionowymi, które należy zakończyć min. 30 cm poniżej linii łączenia góry prefabrykatu z nadbetonem.

Przed ułożeniem izolacji miejsca te należy zagruntować.

W pierwszej kolejności należy zabezpieczyć naroże wklęsłe i wypukłe. Minimalny zakład arkuszy musi wynosić 8 cm. Zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm. Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego wyrobu. Wszystkie arkusze uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamań (marszczeń) wyrobu izolacyjnego.

5.2.6.2. Układanie izolacji

Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę. Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości. Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika, a całą rolę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu. Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm. (połowa szerokości rolki). Należy szczególnie dokładnie wklejać izolację we wklęsłe krawędzie izolowanego przekroju nie naciągając przyklejanego wyrobu. Wszystkie arkusze

uszczelniające powinny dokładnie przylegać do podłoża bez fałd i załamania (marszczeń) wyrobu izolacyjnego.

Systemy hydroizolacyjne należy układać zgodnie z kształtem podłoża betonowego. Zakłady, grzbiety, sfalowania arkuszy hydroizolacji, jak również nierówności przy połączeniach arkuszy papy na styk nie powinny mieć wysokości (grubości) większej niż 10 mm. Arkusze w miarę możliwości powinny być układane zgodnie z kierunkiem układania dodatkowej warstwy ochronnej, jak również zgodnie z kierunkiem zagęszczania tychże warstw.

Przed przyklejeniem pasa papy należy rozwinąć rolkę, usunąć z niej folię polietylenową zapobiegającą sklejanemu się papy na rolce i zwinąć ponownie na sztywny wałek. Następnie należy stopniowo rozwijać papę z rolki ogrzewając ją palnikiem gazowym do nadtopienia asfaltu z równoczesnym doklejaniem do podłoża przez dociskanie gumowym wałkiem o szerokości 30÷50 cm wagi 30÷50 kg. Podgrzewanie i temperatura warstw hydroizolacji powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Wykonawca powinien mieć możliwość sprawdzenia temperatury podczas wykonywania hydroizolacji.

O ile metoda wykonania robót opracowana przez Wykonawcę nie określa inaczej, styki arkuszy należy wykonywać na zakład o szerokości 15 cm w poprzek arkusza i 8÷10 cm wzdłuż arkusza. Połączenia powinny mieć taki układ, aby woda mogła swobodnie spływać z odsłoniętych brzegów.

Styki oraz końce arkuszy papy należy dodatkowo nadtopić palnikiem z góry i starannie dociskać drewnianą packą.

Warunkiem skutecznego zgrzania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ok. 1÷2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji na ryglu należy w jak najszybszym terminie położyć warstwę ochronną z geowłókniny.

Niedopuszczalne jest zasypywanie konstrukcji bez ułożonej warstwy ochronnej izolacji.

5.2.7. Usuwanie uszkodzeń i błędów ułożenia izolacji

Podczas układania izolacji mogą wystąpić następujące jej uszkodzenia:

- przebicie lub przecięcie,
- zamknięte pęcherze powietrza,
- zmniejszony poniżej 5 cm zakład arkusza lub jego brak,
- załamania i fałdy.

Usuwanie uszkodzeń:

- w przypadku przebiccia, przecięcia, zerwania lub innego uszkodzenia izolacji należy miejsce uszkodzone odkurzyć, przetrzeć czystą szmatą zwilżoną benzyną ekstrakcyjną i nakleić łaty z tego samego wyrobu. Łata powinna mieć zaokrąglone naroża oraz przykrywać uszkodzenie z 15 centymetrowym zapasem. Łatę, a zwłaszcza jej krawędzie należy starannie docisnąć do podłoża ręcznym wałkiem.
- w przypadku zamknięcia pod izolacją pęcherzy powietrza, należy przebić ją ostrym narzędziem, starannie wycisnąć powietrze i nakleić na to miejsce łatę w sposób jak wyżej,
- w przypadku stwierdzenia zbyt małego zakładu należy w tym miejscu nakleić łatę,
- w przypadku wystąpienia na przyklejonym arkuszu fałdy, należy ją przeciąć i rozprostować lub wyciąć, a następnie nakleić w tym miejscu łatę,
- inne stwierdzone uszkodzenia izolacji należy usuwać wg indywidualnych rozwiązań, po uzgodnieniu z Inżynierem.

- naprawione wady (uszkodzenia) izolacji powinny uzyskać akceptację Inżyniera przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie (wymienić).

5.2.8. Warstwa ochronna izolacji

Na wykonanej izolacji rygla górnego (wraz z jej wywiniciem na płaszczyzny poziome) należy ułożyć geowłókninę ochronną. Geowłókninę układać z zakładami min. 20 cm. Geowłókniną należy przykryć całą warstwę izolacji z papy, za wyjątkiem pasów pionowych na stykach prefabrykatów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Wymagania ogólne:

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne". Procedury badań wykonywanych zarówno w czasie wykonywania, jak również po wykonaniu izolacji przeciwwodnej powinny być zgodne z wymaganiami jakościowymi określonymi w opisie technologii wykonania przygotowanym przez Wykonawcę. Wyniki wszystkich badań należy odnotować w Dzienniku Budowy.

6.2. Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych:

- a) jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- b) jakość wyrobów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub Aprobatach technicznych,
- c) jakość wyrobów hydroizolacyjnych,
- d) jakość wyrobów warstwy ochronnej.

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w wytycznych wykonania i odbioru z potwierdzeniem ich w formie wpisu do Dziennika Budowy.

6.3. Badania wyrobów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych wyrobów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w STWiORB.

6.4. Zakres kontroli jakości wykonywanej izolacji

- a) stan podłoża pod izolację wg 5.2.3.,
 - wytrzymałość gwarantowana betonu wynikająca z przyjętej klasy – w konstrukcjach nowych
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – w konstrukcjach nowych liczba oznaczeń wytrzymałości betonu na rozciąganie wynosi 1 pomiar na każde 50 m² badanej powierzchni, przy czym sumaryczna liczba punktów pomiarowych nie może być mniejsza od 5 dla badanego elementu
- b) stan podłoża pod izolację po zagruntowaniu,
 - wytrzymałość na odrywanie nie mniejszą niż 1,5 MPa – dla żywic epoksydowych
- c) dokładność przyklejenia izolacji do podłoża i poszczególnych warstw. Powierzchnie nieprzyklejone nie mogą przekraczać 10%,
- d) dokładność wykonania izolacji w narożach,
- e) badanie przyczepności do podłoża – zgodnie z punktem 2,
- f) jakość napraw błędów izolacji,

- g) przeprowadzenie badania izolacji na odrywanie – zgodnie z punktem 2 w temperaturze otoczenia $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$ - nie mniejsza niż 0,4 MPa,
- h) ułożenie warstwy ochronnej z geowłókniny.

Badanie na odrywanie wykonanej izolacji należy przeprowadzać w przypadkach wątpliwych na żądanie Inżyniera.

6.5. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 wykonanej oraz 1 m^2 wykonanej warstwy ochronnej z geowłókniny zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do położenia izolacji,
- zagruntoowanie podłoża betonowego,
- ułożona izolacja właściwa,
- ułożona warstwa ochronna.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport niezbędnych wyrobów do wykonania robót,
- wyrównanie ewentualnych nierówności podłoża,
- oczyszczenie powierzchni betonu,
- zagruntoowanie podłoża żywicami epoksydowymi lub emulsją asfaltową,
- wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej z zapewnieniem szczelności połączeń,
- wykonanie warstwy ochronnej,
- naprawę ewentualnych uszkodzeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przeszywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
PN-B-24002	Asfaltowa emulsja anionowa.
PN-B-24003	Asfaltowa emulsja kationowa.

Instrukcja Producenta układania izolacji zgrzewalnej w języku polskim

Aprobata techniczna

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - *Krzysztof Germaniuk, Dariusz Sybilski* – Seria „I” Zeszyt 69 IBDiM Warszawa 2005 r.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

