



M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE
M.15.01.01	IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem (izolacje wykonywane na zimno) z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P). Specyfikacja określa metodę wykonania izolacji oraz późniejsze badanie jej jakości.

### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Roztwór asfaltowy** - (np. Abizol R, Abizol P)

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

## 2. Materiały

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem  
roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)  
roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

## 3. Sprzęt

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

#### 4. Transport

Roztwór asfaltowy - przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

#### 5. Wykonanie robót

5.1 Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

##### 5.2 Zgodność z Rysunkami

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Rysunkami. Odstępstwa od Rysunków muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

##### 5.3 Warunki wykonania izolacji

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.01.00

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

##### 5.4 Podłoże pod izolacją

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem trwale plastycznym.

##### 5.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

##### 5.6 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

#### 6. Kontrola jakości robót

6.1 Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania

sprawdzenie jakości gruntowania

sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta

kontrola ilości warstw.

## 6.2 Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Rysunkami należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

## 6.3 Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z pkt. 6.1.

## 6.4 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## 7. Odbiór robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- \* sprawdzenie zgodności z Rysunkami,
- \* sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
- \* sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* świadectwa dostaw materiałów,
- \* protokół odbiorów częściowych,
- \* zapisy w dzienniku budowy.

## 8. Przepisy związane

PN-90/B-24620.

Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

## M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE

### M.15.02.01 IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego o minimalnej grubości 5mm.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Izolacja** – materiał hydroizolacyjny pokryty dwustronnie bitumem.

**Papa zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Bitumiczny środek gruntujący** – jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

Wszystkie pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi obowiązującymi polskimi i niemieckimi normami i z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU-00.00.00 "Wymagania ogólne"

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich dostarczania i składowania podano w Specyfikacji DMU 00.00.00.

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

Bitumiczny środek gruntujący

Izolację bitumiczną (papę zgrzewalną)

##### 2.2.1. Bitumiczny środek gruntujący

Do izolacji pomostu obiektu mostowego należy stosować pokrycie bitumiczne spełniające wymagania podane w Tabeli 1.

Tabela 1 wymagania dla środka gruntującego

Nr	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Wygląd	zgodny*
2	Lepkość mierzona	15 – 50
3	Wysuszenie po 12 godzinach	pozytywne
4	Zawartość wody	$\leq 0,2$

\* Roztwór gruntujący musi być jednorodną cieczą koloru czarnego, bez zawiesin, osadów czy zanieczyszczeń mechanicznych

#### 2.2.2. Wymagania dotyczące papy

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

\* Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

\* Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

wytrzymałość na rozciąganie

prześlakliwość i nasiakliwość

zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

\* Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM

\* Producent na żądanie Zamawiającego ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

wymagań dla stosowanych materiałów,

wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,

wymagań dotyczących technologii wykonania,

zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 2. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wygląd		Zgodny*
2	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	mm	$\geq 5$
		mm	$\geq 2$
3	Długość arkusza papy	cm	$1000 \pm 25\text{mm}$
4	Szerokość arkusza papy	Cm	$100 \pm 2.5\text{mm}$
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 500$
			$\geq 500$
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	%	$\geq 30$
			$\geq 30$
7	Wytrzymałość na rozdarcie	N	

	- wzdłuż - w poprzek		$\geq 80$ $\geq 80$
8	Przesiakliwość	MPa	$\geq 0.5$
9	Nasiakliwość - chwilowa - długotrwała	%	$\leq 0.5$ $\leq 1.0$
10	Giętkość w niskich temperaturach	temp. [°C] śr. wałka $\phi$ [mm]	- 20°C - $\phi 30$
11	Przyczepność do podłoża betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm	$\geq 0.5$ (w temp. 20°C±2 )
12	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	°C/h	100°C/2h

\* Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą wystąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM *Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów*

### 3. Sprzęt

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

### 4. Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

#### 5.2. Zgodność z Rysunkami

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Rysunkami i niniejszą Specyfikacją.

#### 5.3. Warunki wykonania robót izolacyjnych

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 0°C oraz przy silnym wietrze

\* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

#### 5.4. Podłoże gruntowane pod system izolacji

\* Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

\* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie

powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 10 mm.

- \* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 2 mm

- \* Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez piaskowanie.

- \* Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

- \* Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%

- \* Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

#### 5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu zatwierdzonego środka gruntującego. Wybrany materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Wykonawca powinien przestrzegać wskazówek odnośnie zużycia materiału gruntującego na 1m<sup>2</sup> normalnego, zwartego betonu, czasu schnięcia zagruntowanych powierzchni i zależności pomiędzy właściwościami materiału gruntującego i temperaturą otoczenia.

#### 5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną IBDiM.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Arkusze na budowie należy składować w suchym miejscu w pozycji stojącej. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Pierwsza rolka izolacji jest układana prostopadle do osi podłużnej obiektu i, po umieszczeniu wałka, rozwijana po kawałku do tyłu. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki.

Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych. Boczny szew jest dodatkowo dociskany za pomocą odpowiedniego narzędzia drewnianego.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 80 mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150 mm.

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 rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy poręczach) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 500 mm.

Izolacja może być układana zarówno wzdłuż jak i w poprzek osi drogi. Układanie podłużne jest standardowym sposobem układania izolacji. Układanie poprzeczne izolacji może być korzystne w przypadku znacznego zakrzywienia mostu, gdy długość rolki pasuje do szerokości mostu lub gdy izolacja musi być wyprowadzona na jedną lub dwie krawędzie boczne.

W przypadku stosowania żywic epoksydowych, arkusz układa się w odległości 10 mm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się żywicę epoksydową na ścianę



krawężnika i na położoną wcześniej izolację (zakład 150 mm). Wymieniona odległość 10 mm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

Zamawiając ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być większy niż 80 mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150 mm.

#### 5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 ÷ 20 mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości są podane w Specyfikacji DMU-00.00.00

#### 6.2. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

##### 6.2.1. Testy w ramach kontroli własnej

Należy przeprowadzić następujące testy w ramach własnej kontroli:

##### 1. Materiały budowlane

- świadectwa dostawy i oznakowanie dostawy
- pojemniki i ich zawartość sprawdzane wizualnie
- składowanie pojemników według instrukcji Producenta
- całkowite opróżnienie pojemników
- wymieszanie w określonym stosunku przy użyciu miksera mechanicznego do osiągnięcia pełnej jednorodności
- zakaz dodawania rozpuszczalników
- materiał do posypywania i piaskowania odnośnie składu, rozmiaru cząstek i wysuszenia

##### 2. Wykonanie

- temperatura powietrza i obiektu, punkt rosy i wilgotność należy mierzyć przynajmniej dwa razy dziennie
- wilgotność powierzchni podłoża
- powierzchnia betonu po przygotowaniu
- zastosowanie materiału gruntującego zgodnie z instrukcją
- zgodność z czasem wykonania
- stan zastosowanego materiału gruntującego, uszczelnienia lub zatarcia rys przed kontynuowaniem robót
- zgodność mieszanki uszczelniającej w razie potrzeby
- rozmiar i lokalizacja obszaru gruntowanego i zastosowane ilości
- jakość powierzchni betonu pokrytej materiałem gruntującym, wizualnie
- przyczepność i szorstkość zagruntowanej powierzchni betonu co najmniej w trzech miejscach na obiekcie, po trzy testy dla każdego

- przyczepność arkusza izolacji (w zależności od temperatury obiektu) odpowiednio dla obiektu lub dla 1000m<sup>2</sup> seria trzech testów przy użyciu wgłębnika dla sprawdzenia przyczepności. Nie powinna wystąpić przerwa w powierzchni wiążącej warstwy gruntującej i przyległej warstwy bitumicznej. Ponadto przyczepność arkusza izolacji do podłoża należy sprawdzić ręcznie próbując go oderwać. Ułożony arkusz izolacji należy sprawdzić przy pomocy stalowego pręta lub kija czy nie występują pęcherzyki lub puste przestrzenie.

#### 6.2.2. Testy w ramach kontroli własnej

Należy pobrać określoną próbkę materiału gruntującego (w całości 2,5kg) dla zarobu lub obiektu mostowego dla sprawdzenia pokrycia materiałem gruntującym, składowanie zgodnie z instrukcjami producenta. Wykonawca ma zapewnić właściwe pojemniki.

Dla arkusza bitumicznego, na każdym obiekcie należy pobrać określoną próbkę w rozmiarze arkusza papieru DIN A4 z trzech rolek arkusza izolacji dla obiektu.

Wbudowane urządzenia odwadniające należy testować podczas wykonania robót pod względem spełnienia wymagań określonych w Dokumentach Projektowych.

Zagruntowaną powierzchnię należy skontrolować 4-metrową łatą; łatę należy przyłożyć w trzech wybranych miejscach na powierzchni zagruntowanej wynoszącej 20m<sup>2</sup>. Odchylenia (z dokładnością do 1mm) pomiędzy projektowaną a założoną niweletą powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5.4 niniejszej Specyfikacji.

Ponadto, należy skontrolować pęcherzyki i pustą przestrzeń po ułożeniu arkuszy izolacji i po wystygnięciu warstwy asfaltu lanego, w trzech losowo wybranych miejscach na każde 10-20m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni

#### 6.3. Ocena wyników testu

W przypadku pozytywnych wyników testów (punkt 6.2 niniejszej Specyfikacji) wszystkie fazy robót izolacyjnych można uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

Jednak, jeśli choćby jeden wynik testu nie może być zaaprobowany, podlegające odbiorowi roboty izolacyjne należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W drugiej fazie Inżynier powinien ustalić czy roboty lub ich części należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji; Inżynier ma zlecić Wykonawcy poprawienie/naprawę systemu izolacji tak aby był on zgodny z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

#### 7. Odbiór robót

Ogólne zasady zatwierdzania i odbioru robót są wymienione w Specyfikacji DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty mogą być uznane za zgodne z Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, gdy wyniki wszystkich testów i pomiarów są pozytywne z dopuszczalnymi odchyleniami wg p.6.

#### 8. Przepisy związane

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa

Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986

**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy na tkaninie technicznej dla pionowych powierzchni obiektu mostowego.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy na tkaninie technicznej powierzchni pionowych obiektu mostowego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. Wymagania ogólne.

**2. Materiały**

- Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:
- - emulsja asfaltowa wg BN-68/6753-04,
- - lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco wg PN-B-24625:1998,
- - papa asfaltowa wg BN-88/6751-03 lub BN-87/6751-04,

Rodzaj stosowanej papy podlega akceptacji Inżyniera.

**3. Sprzęt**

Roboty wykonywane przy użyciu odpowiedniego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta papy.

**4. Transport**

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji leżącej najwyżej w pięciu warstwach. Gdy temperatura nie przekracza 5°C papę należy przewozić najwyżej w trzech warstwach. Rolki papy należy układać długością w kierunku jazdy środka transportowego na całej szerokości, tak aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy.

**5. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

**5.2. Zgodność z Rysunkami**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Rysunkami i Specyfikacją. Odstępstwa od Rysunków powinny być zaakceptowane przez Inżyniera oraz udokumentowane zapisem dokonany w Dzienniku Budowy lub innym równorzędnym dowodem.

**5.3. Warunki układania izolacji**

Roboty izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C

- Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.
- Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.
- Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C.
- Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
- Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

#### 5.4. Podłoże pod izolację

Podłoże pod izolację powinno być gładkie, czyste i suche.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i zruszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem. Po zmyciu powierzchnia powinna zostać osuszona.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

#### 5.5. Układanie izolacji

Celem lepszego dociskania świeżo położonej izolacji stosuje się ręczne wałki.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych 15% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę.

### 6. Kontrola jakości robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10260, zwracając szczególną uwagę na:

- sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## 7. Odbiór robót

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

- Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:
- sprawdzenie zgodności z Rysunkami
- sprawdzenie materiałów
- sprawdzenie podłoża pod izolację
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

## 8. Przepisy związane

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.
BN-88/6751-03	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
BN-87/6751-04	Materiały do izolacji przeciwwilgociowej. Papa asfaltowa na włókninie przyszywanej.

## M.15.03.00 NAWIERZCHNIA NA OBIEKTACH

### M. 15.03.01. NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW /EPOKSYDOWA/

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni epoksydowej stosowanej na obiektach mostowych. Nawierzchnia stanowi równocześnie zabezpieczenie antykorozyjne betonu na chodnikach.

##### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji.

Zakres wykonania nawierzchni jest określony w Rysunkach.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

**Antykorozyjne zabezpieczanie betonu odporne na ścieranie** - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

**Hydrofobizacja powierzchni** - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę charakteryzujące się równocześnie odpornością na ścieranie.

**Impregnacja powierzchniowa** - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

**Powłoka** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

**Wyprawa** - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo.

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

#### 2. Materiały

##### 2.1. Wymagania ogólne

##### 2.2.1. Wszystkie materiały stosowane do wykonania nawierzchni i antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu odpornego na ścieranie, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu odpornego na ścieranie można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:

wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa,

wartość minimalna 0,6 MPa

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,

0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla jednej warstwy),

2.2.3. Jako ochronę powierzchni betonu chodników odporną na ścieranie należy zastosować hydrofobizację powierzchni impregnatami na bazie żywic epoksydowych oraz zastosować górną warstwę sztywną żywiczną na bazie epoksydów. Materiał na nawierzchnię po chemoutwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l
- graniczną odkształcalność powodującą pękanie ponad 25%
- naprężenie rozciągające pękanie ponad 6Mpa
- twardość wg Shore A > 90
- odporność na działanie wody i środków odładzających
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do + 60°C
- Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić minimum 3 mm

### 3. Sprzęt

Stosowany sprzęt powinien zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Inżyniera.

### 4. Transport

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

### 5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

5.1.1. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji robót wraz z harmonogramem robót.

5.1.2. Wykonawca winien uzyskać od producentów zastosowanych preparatów „Wytocznymi stosowania” i zobowiązany jest do przestrzegania zasad prowadzenia robót podanych w tych Wytocznymi.

5.1.3. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia

szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.

5.1.4. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

5.1.5. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa,

wartość minimalna 0,8 MPa,

5.1.6. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

5.1.7. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytocznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,

matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

5.1.8. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

5.1.9. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

5.1.10. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

5.1.11. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

5.1.12. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytocznym stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.



6. Kontrola jakości robót
  - 6.1. Zasady ogólne
    - 6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej Specyfikacji.
    - 6.1.2. Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.
  - 6.2. Kontrola materiałów
    - 6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
    - 6.2.2. Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.
  - 6.3. Kontrola przygotowania podłoża
 

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.
  - 6.4. Kontrola wykonanych robót
    - 6.4.1. Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:
 

wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2. Specyfikacji.
7. Odbiór robót
  - 7.1. Odbiorowi podlegają:
 

roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbiór międzyoperacyjny),

roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).
  - 7.2. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z zakresem podanym w Rysunkach, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
  - 7.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Rysunkach i niniejszej Specyfikacji.
8. Przepisy związane
 

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
---------------	--

