

## **M.15.01.02 IZOLACJA CIENKA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powłokowych z asfaltowych materiałów izolacyjnych stosowanych na zimno dla mostu realizowanego z rozbudową ulicy Dworcowej w Piasecznie.

#### **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**

Zakres robót obejmuje wykonanie cienkowarstwowej izolacji powłokowej na wszystkich powierzchniach elementów konstrukcji obiektu wskazanych w dokumentacji projektowej. Zakres robót dotyczy konstrukcji betonowych, izolowanych materiałami asfaltowymi stosowanymi na zimno.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

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

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Należy stosować firmowe produkty przeznaczone do powłokowych izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, aplikowane na poziome, ukośne i pionowe powierzchnie obiektów inżynierskich, składające się z materiału do gruntowania oraz odpowiedniej warstwy nawierzchniowej spełniającej rolę warstwy izolacyjnej.

Do wykonania izolacji na obiekcie można zastosować tylko materiały systemu izolacyjnego dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, posiadające oznakowanie CE lub oznaczone znakiem budowlanym wraz z dołączonym certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności. Zaleca się użycie wyrobów izolacyjnych rekomendowanych lub aprobowanych przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym – w postaci gotowej do użytku.

Na każdym odrębnym elemencie konstrukcyjnym obiektu (fundament, podpora, mur oporowy, ustrój niosący, płyty przejściowe itp.) powinny być zastosowane materiały izolacyjne jednego systemu, pochodzące od jednego producenta.

#### **2.2. Stosowane materiały**

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania adekwatnych przedmiotowych Polskich Norm (PN) lub Aprobatach Technicznych (AT IBDiM).

Do gruntowania: stosowane na zimno płynne roztwory na bazie asfaltu, rozpuszczalników, które odparowują po naniesieniu na podłoże oraz substancji modyfikująco-uszlachetniających i/lub środków powierzchniowo czynnych. Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń; w temperaturze  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć ciekłą, równą błonkę bez pęcherzy. Lepkość materiału gruntującego powinna umożliwiać jego penetrację w podłoże betonowe bez tworzenia powłoki oraz stwarzać warunki przyczepności warstw izolacyjnych. Zawartość wody w roztworze nie powinna przekraczać 0,5% (m/m) a czas wysychania nie powinien być dłuższy niż 12 godzin. Środek powinien być odporny na działanie podwyższonej temperatury (temperatura zapłonu  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ).

Do izolacji: roztwory jak do gruntowania albo pół-gęste masy lub lepiki na bazie asfaltu, rozpuszczalników, dodatków mineralnych, wypełniaczy (lub bez wypełniaczy), modyfikatorów i substancji uszlachetniających. Lepik i masa powinny być barwy czarnej i nie powinny zawierać widocznych zanieczyszczeń.

W temperaturze  $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$  powinny się łatwo rozprowadzać na zagruntowanym podłożu, a po wyschnięciu powinny tworzyć silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności.

Lepiki i masy nie powinny wykazywać spływności z powierzchni pionowych i nachylonych, a po badaniu giętkości niedopuszczalne jest powstawanie rys i pęknięć. Zawartość wody nie powinna przekraczać 0,5% (m/m) a czas wysychania nie powinien być dłuższy niż 12 godzin. Środek powinien być odporny na działanie podwyższonej temperatury (temperatura zapłonu  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ). Powłoka izolacyjna powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach.

Za zgodą Inżyniera można zastosować systemy izolacyjne oparte na materiałach dyspersyjnych, o ile przydatność takich wyrobów będzie potwierdzona stosowną Aprobatach Techniczną IBDiM.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i zaleceniami producenta określonego preparatu, podanymi w kartach technicznych lub instrukcjach dotyczących danego wyrobu oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

W dyspozycji Wykonawcy powinien znajdować się sprzęt do przygotowania powierzchni betonowej wg wymagań pkt. 5.2 niniejszej Specyfikacji a jednocześnie adekwatny do stanu tej powierzchni wg wymagań STWiORB M.13.01.00.

Do aplikacji materiałów izolacyjnych Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników (głównie węglowodorów aromatycznych), można także stosować urządzenia do natryskiwania. Przy nanoszeniu metodą natrysku, urządzenie powinno umożliwiać kontrolę ilości dozowanych materiałów w czasie natrysku.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Składniki systemu izolacyjnego (środek gruntujący i środek izolacyjny) powinny być pakowane, transportowane i przechowywane zgodnie z zaleceniami producenta wyrobów.

Wyroby powinny być pakowane w szczelnie zamykane pojemniki firmowe, zabezpieczające przed wylaniem lub zmianą właściwości techniczno-użytkowych środka izolacyjnego, o pojemności uzgodnionej między producentem a odbiorcą. W przypadku stosowania paletyzacji, liczba pojemników oraz liczba warstw pojemników pakowanych na jednej palecie (odrębnie środek gruntujący i środek izolacyjny), ustawianych w pozycji stojącej, powinna być określona przez producenta. Ładunek na palecie należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem tak, aby wraz z paletą tworzył zwartą, stabilną jednostkę ładunkową.

Materiały systemu izolacyjnego, pakowane jak wyżej, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w warunkach określonych przepisami o przewozie materiałów niebezpiecznych. Należy je umieścić równomiernie na powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz mrozu, a także przed przesuwaniem i uszkodzeniem mechanicznym. Materiały należy przewozić w temperaturze przechowywania określonej przez producenta.

Wyroby należy przechowywać w pozycji stojącej, w szczelnie zamkniętych oryginalnych pojemnikach (opakowaniach), z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i innymi wpływami atmosferycznymi (w przedziale temperatur określonym przez producenta). Należy przestrzegać okresu składowania (okresu przydatności do stosowania), podanego przez producenta.

Każdy pojemnik wyrobu izolacyjnego powinien być oznakowany znakiem CE lub budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz posiadać etykietę zawierającą co najmniej następujące informacje:

- nazwę (techniczną, handlową) i oznaczenie wyrobu,
- typ, odmiana, gatunek wyrobu (odpowiadająco – jeśli występują),
- nazwę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób,
- datę produkcji i numer partii,
- masę netto zawartości pojemnika,
- termin przydatności do użycia,
- oznakowanie zgodne z przepisami transportowymi ADR,
- oznakowanie zgodne z przepisami w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób dopuszczenia do obrotu i stosowania (numer normy lub aprobaty technicznej, numer i datę wystawienia certyfikatu lub krajowej deklaracji zgodności, nazwę jednostki certyfikującej),
- sposób przechowywania i stosowania materiałów (instrukcja użycia) i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

Informacje należy dołączyć do wyrobu w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi przez stosującego ten wyrób. Trwałość i czytelność informacji powinna być zapewniona podczas całego procesu składowania, transportu i użycia.

Do każdego opakowania zbiorczego (paletyzacja) powinna być dołączona etykieta zawierająca dane jak wyżej, uzupełniona o informacje dotyczące ilości elementów w opakowaniu, liczbę warstw ładowania i składowania oraz o jego masie całkowitej.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania izolacji

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Przed przystąpieniem do wykonania izolacji należy ustalić materiały niezbędne do realizacji robót (rodzaj, ilość), wyznaczyć zakres wykonywanych robót (elementy, powierzchnie) oraz określić kolejność, sposób i termin ich wykonywania. Wybór materiałów izolacyjnych powinien nastąpić na podstawie projektu roboczego przygotowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera, odrębnie dla każdego obiektu. Projekt roboczy, w zależności od projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych danego obiektu, powinien zawierać co najmniej:

- podział konstrukcji na elementy o różnym oddziaływaniu czynników gruntowo-wodnych oraz różnych warunkach odwodnienia i wysychania, wymagające wykonania różnych powłok izolacyjnych, z podaniem powierzchni wymagającej zabezpieczenia poszczególnymi rodzajami wyrobów izolacyjnych,
- określenie klasy ekspozycji betonu, związane z oddziaływaniem środowiska (wg dokumentacji projektowej i STWiORB M.13.01.00),
- określenie wymaganych parametrów technicznych wykonania powłoki izolacyjnej,
- dobór odpowiednich materiałów oraz przewidywaną ilość (zużycie), w aspekcie możliwości spełnienia określonych wcześniej warunków technicznych i technologicznych,
- sposób aplikacji materiału i kontrolę jego zużycia.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

Zasadniczym kryterium doboru materiałów izolacyjnych jest sposób działania wody na budowlę. Jeżeli izolowany element konstrukcyjny obiektu jest usytuowany w gruntach przepuszczalnych powyżej ustabilizowanego poziomu wód gruntowych, wystarczająca jest izolacja przeciwwilgociowa (tzw. lekka), wykonana z 3-ch warstw roztworów asfaltowych (1x gruntowanie i 2 warstwy izolacyjne). W innych przypadkach należy wykonać izolację przeciwwodną z masy lub lepiku (min. 2-warstwową), na uprzednio zagruntowanym (1x) podłożu. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza niż 2 mm.

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiałów izolacyjnych, dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych (temperatura, wilgotność) i technologicznych - podanych w kartach technicznych lub Polskich Normach albo w aprobatkach technicznych. Roboty można prowadzić, gdy warunki te są zgodne z zalecanymi. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%.

Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i gdy temperatura otoczenia nie przekracza +35°C. Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań, wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli zachodzi konieczność wykonania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych oraz bardzo sprawnej wentylacji.

W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące.

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych, dla elementów konstrukcyjnych obiektu tego wymagających, należy obniżyć poziom wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej spodu wykonywanej izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu do czasu całkowitego wyschnięcia ostatniej warstwy izolacyjnej.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

## 5.2. Podłoże pod izolację

Czas oczekiwania pomiędzy wykonaniem elementu betonowego a wykonaniem izolacji należy przyjmować wg danych podawanych w kartach technicznych stosowanych materiałów. Jeżeli producent materiałów izolacyjnych nie podaje innych wymagań, to izolację można wykonywać po co najmniej 14 dniach od wbudowania mieszanki betonowej w konstrukcję, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych” (pkt. 10 niniejszej STWiORB).

Beton stanowiący podłoże pod izolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w STWiORB M.13.01.00 oraz posiadać odpowiednie spadki, zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Kształtowanie spadków oraz wymagane przygotowanie powierzchni powinno następować podczas deskowania i betonowania elementu konstrukcyjnego obiektu.

Izolację wykonać należy na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim oraz jednorodnym podłożu. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące kryteria:

- podłoże wytrzymałe:
  - wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
  - wytrzymałość na odrywanie: - wartość średnia  $\geq 1,5 \text{ MPa}$ ,  
- wartość minimalna pojedynczego pomiaru  $\geq 1,0 \text{ MPa}$ ,
- podłoże suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; w przypadku, gdy materiał izolacyjny może być układany na podłożu wilgotnym, wykonanie izolacji dopuszcza się jedynie na betonie o matowo – wilgotnej powierzchni, tzn. o wyraźnie ciemnej, matowej powierzchni; niedopuszczalne jest układanie izolacji na podłożu mokrym, tzn. pokrytym błyszczącą warstwą wody,

- podłoże czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, mleczka cementowego, pyłów, plam olejów, tłuszczów, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże równe: na powierzchniach o stałym pochyleniu nie ma zastoisk wody a na dowolnie wybranych odcinkach o długości 4 m nie wykazuje zagłębień większych niż 5 mm,
- podłoże gładkie:
  - powierzchnia powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, kawern, wystających ziaren kruszywa itp.,
  - lokalne nierówności (wgłębienia i wybrzuszenia) nie mogą przekraczać  $\pm 5\text{ mm}$ ,
  - wszelkie nierówności nie mogą mieć ostrych krawędzi, wszystkie krawędzie wypukłe i wklęsłe muszą być wyokrąglone lub złagodzone skosem o pochyleniu  $45^\circ$ ,
  - szorstkość powierzchni nie powinna przekraczać 1 mm.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do gruntowania, powierzchnię podłoża należy oczyścić i odpylić. Sposób czyszczenia powinien być określony po dokonaniu oceny stanu zabrudzenia podłoża. Prace polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego podłoża.

Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć złuszczenia, mleczko cementowe, odstające grudki związanego betonu, luźne części betonu i inne zanieczyszczenia naniesione podczas budowy a pogarszające przyczepność warstw izolacyjnych do podłoża. Niezwiązane i związane części betonu można odbić młotkami lub zeszlifować, a duże powierzchnie, jeśli tego wymagają, oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (piaskowanie, śrutowanie). Podłoże z betonu o wysokiej wytrzymałości i szczelności można też czyścić wodą pod ciśnieniem, ale konieczne jest dokładne wysuszenie podłoża po takim oczyszczeniu. Miejsca zatłuszczone można zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami albo usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

Oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejewy i przeciwwodny.

Jeżeli po czyszczeniu zostaną stwierdzone ubytki na powierzchni, to należy je naprawić – zaprawy naprawcze powinny być kompatybilne do stosowanych środków gruntujących. Ewentualne rysy skurczowe i spękania, ujawnione po usunięciu mleczka cementowego, należy oczyścić i uszczelnić (wypełnienie iniekcyjne).

Oczyszczona i odpylona powierzchnia do zaizolowania powinna być poddana dokładnym oględzinom i zakwalifikowana przez Inżyniera do ułożenia izolacji.

### 5.3. Wykonanie izolacji

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta wybranego systemu izolacyjnego. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i instrukcjach ich stosowania, opracowanych przez producenta. Zalecenia powinny określać m.in. czasokresy przydatności wymieszanego materiału, okresy czasu jakie muszą upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, liczbę, rodzaje i grubości nakładanych warstw, szczegóły aplikacji. Zalecenia te należy uwzględnić przy opracowywaniu projektu roboczego wg pkt. 5.1 niniejszej STWiORB.

Przed zastosowaniem materiałów należy sprawdzić stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Wyroby do wykonania izolacji dostarczane są jako materiały jednoskładnikowe w stanie gotowym do użycia, które należy dokładnie wymieszać bezpośrednio przed użyciem. Po wymieszaniu materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę o jednolitej konsystencji, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Materiałów izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej przez ogrzewanie pojemników w gorącej wodzie lub wyprzedzająco składa się w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe wyroby nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W zależności od rodzaju materiałów oraz wielkości i usytuowania izolowanej powierzchni można stosować ręczne metody aplikacji (nakładanie pędzlem, wałkiem malarskim, szczotką dekarską) lub nanoszenie natryskiem. Zużycie materiałów i ilość nakładanych warstw są zależne od jakości zabezpieczanego podłoża – jego porowatości i szorstkości, samych właściwości materiału (gęstość, lepkość) oraz sposobu aplikacji. Zużycie ustalić na podstawie ilości zalecanych przez producenta i kontrolować je w trakcie robót.

Gruntowanie podłoża, właściwie przygotowanego i odebranego przez Inżyniera, należy wykonać przez równomierne rozprowadzanie roztworu asfaltowego na izolowaną powierzchnię, najkorzystniej przy użyciu pędzla, wałka lub szczotki, wcierając go w podłoże w celu uzyskania jednolitej warstwy. W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Jednorazowo należy zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana bezpośrednio po wyschnięciu środka gruntującego. Powierzchnię zagruntowaną a nie zaizolowaną bezpośrednio po wyschnięciu środka, należy ponownie oczyścić i odpylić. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. Gruntowanie roztworem należy wykonywać jednokrotnie, a nałożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba ani zbyt cienka. W przypadku rozłożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża. Z kolei, w miejscach, gdzie naniesiono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął, powstają przebarwienia. Wszystkie takie lokalne miejsca, na których stwierdza się za cienką lub za grubą warstwę, powinny zostać poprawione. Prawdłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez pogrubień, smug i przebarwień.

Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny (pożądany) czas schnięcia roztworu powinien wynosić od 30 min. do 4 godz., ale uzyskanie stanu pyłosuchości nie powinno przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, zapyleniem i wpływem czynników atmosferycznych. Należy unikać ruchu (pieszego, kołowego) po świeżo zagruntowanym podłożu.

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłońią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy. Zagruntowaną powierzchnię należy powlec stosownym środkiem izolacyjnym (roztworem asfaltowym, masą lub lepikiem) co najmniej dwukrotnie, zachowując wymagane czasy wysychania poszczególnych warstw. Nanoszenie kolejnej warstwy materiału izolacyjnego może nastąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu warstwy poprzedniej, ale najszybciej jak to możliwe.

Jeżeli producent zastosowanego systemu izolacyjnego nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z wykonaniem powłoki izolacyjnej, należy chronić te powierzchnie przed zapyleniem, intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, wilgocią, kondensacją i bezpośrednim działaniem wody a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych, lecz nie krócej niż do czasu całkowitego utwardzenia materiałów.

#### **5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Materiały powinny być dostarczane, składowane i stosowane ściśle wg wskazań producentów; należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ wyroby te są łatwopalne i toksyczne (rozpuszczalniki). Należy usunąć wszystkie potencjalne źródła zapłonu w miejscach pracy lub składowania materiałów. Roboty wykonywane pod namiotem lub w ciasnych, ograniczonych przestrzeniach, wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Sposób prowadzenia prac związanych z izolowaniem powierzchni betonu nie może powodować skażenia środowiska. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową (m.in. stosowanie odpowiednich osłon). Jeżeli podczas pracy preparaty zostaną rozlane należy je pokryć odpowiednim absorbentem (piasek, wióry), przenieść na specjalne składowisko a po zakończeniu robót zutylizować.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno usuwać do gruntu, wód powierzchniowych ani do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji. Zużyte pojemniki nie mogą być wykorzystywane do innych celów. Postępowanie z opróżnionymi opakowaniami powinno być zgodne z Ustawą o opakowaniach i odpadach opakowaniowych.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości powinna być prowadzona dla każdego obiektu odrębnie. Ze względu na techniczne znaczenie izolacji oraz zanikający charakter robót - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera. Kontroli podlegają wszystkie fazy, czynności i procesy technologiczne związane z prowadzeniem robót. Każdy materiał lub wyrób przed wbudowaniem oraz wszystkie dokumenty i wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

Całość robót związanych z wykonaniem prac izolacyjnych należy dokumentować. Wykonawca na bieżąco winien rejestrować wszystkie niezbędne dane dotyczące wykonania robót i umieszczać je w protokole prac izolacyjnych. W dokumencie tym powinien podać informacje o warunkach atmosferycznych, stanie i ilości zastosowanych materiałów, parametrach podłoża oraz wyniki badań wykonanej izolacji a także wykonane ewentualne naprawy uszkodzeń – dla zidentyfikowanego pola powierzchni obiektu (działki). Wypełnione treścią dokumenty powinny być datowane i potwierdzone podpisami osób uczestniczących w procesie wykonawczym i nadzorczym. Formę graficzną dokumentów proponuje Wykonawca robót i przedłożyć ją Inżynierowi do zatwierdzenia; można skorzystać z przykładowych wzorów formularzy stanowiących załączniki do „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania”.

#### **6.2. Kontrola materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego, w oparciu o obowiązującą go ocenę zgodności wyrobów przed wprowadzeniem do obrotu i stosowania. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość ich wbudowania odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające przewidziane do stosowania wyroby do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty, deklaracje zgodności), a także karty techniczne materiałów, potwierdzające zgodność danej partii wyrobów z Polską Normą lub aprobatą techniczną oraz z wymaganiami pkt. 2 niniejszej Specyfikacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta lub też wykona własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wykonawca, przed zastosowaniem, powinien sprawdzić cechy zewnętrzne materiałów i wyrobów - na zgodność dostawy z zamówieniem. Należy również skontrolować stan opakowań i warunki przechowywania materiałów oraz

datę produkcji i datę przydatności do stosowania. Po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym i izolacyjnym należy ocenić jego wygląd i klarowność (brak zanieczyszczeń i skożuszenia). Sprawdzenie innych cech materiałowych wyszczególnionych w pkt. 2 niniejszej Specyfikacji należy przeprowadzić w przypadkach budzących wątpliwości co do jakości wyrobu a także w zakresie wskazanym przez Inżyniera. Jakość materiałów do ewentualnych napraw uszkodzeń izolowanej powierzchni betonowej - wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub aprobaty technicznych. Nie dopuszcza się zastosowania żadnych materiałów i wyrobów z wadami.

### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkt. 5.2 niniejszej Specyfikacji.

Jakość betonu podłoża (jego wytrzymałość na ściskanie) podlega kontroli wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego zgodnie z STWiORB M.13.01.00. Wytrzymałość betonu podłoża na odrywanie należy badać „in-situ” metodą „pull-off” zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w konstrukcjach obiektów mostowych” (pkt. 10 niniejszej STWiORB). Podana w „Zaleceniach...” minimalna liczba oznaczeń, a wraz z nią wyliczona średnia wartość wytrzymałości, odnosi się odrębnie do każdego badanego elementu (pkt. 2.1 STWiORB).

Pomiarów wilgotności podłoża należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%. Pomiary należy wykonywać w losowo wybranych przez Inżyniera punktach oraz miejscach budzących wątpliwości (powierzchnie zaciemnione spowodowane wilgocią).

Spełnienie wymagań w zakresie gładkości, szorstkości i czystości podłoża należy potwierdzić przez oględziny całej powierzchni podlegającej izolacji.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem przeswity pod aluminiową łatą długości 4 m, przyłożoną do badanej powierzchni w 3-ch dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> podłoża.

### **6.4. Kontrola wykonania izolacji**

Sprawdzenie warunków przed przystąpieniem do robót oraz w trakcie ich realizacji należy przeprowadzać na podstawie obserwacji bieżącej na zgodność z wymaganiami pkt 5.1 niniejszej Specyfikacji.

Kontrola nanoszonej powłoki gruntującej oraz kolejnych warstw izolacyjnych powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzanie ilości zużytych materiałów, wymaganych przerw między wykonywaniem poszczególnych warstw, ilości wykonanych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji. Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie. Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrazową, bez smug i przebarwień oraz powinna być matowa. W dotyku zagruntowana powierzchnia powinna być sucha, tzn. nie kleić się do skóry ręki oraz nie zostawiać żadnych śladów na skórze.

Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, jednobarwną i czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio naniesionej warstwy. Stan przyczepności warstw izolacji należy ocenić wizualnie poprzez oględziny całej izolowanej powierzchni; należy wyszukiwać miejsca w których występują przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy, złuszczenia, odspojenia. Takie uszkodzenia świadczą o niedostatecznym przyleganiu. Miejsca uszkodzone należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacji, zachowując wymagania techniczno-technologiczne odnośnie ich stosowania.

Powstałe wady wpływające na integralność izolacji powinny zostać naprawione przed ułożeniem jakiegokolwiek następnej warstwy lub cały system należy wykonać ponownie. Dopuszczalność naprawy, miejsca i wielkość powierzchni napraw oraz szczegółowy sposób usuwania błędów i uszkodzeń musi uzyskać akceptację Inżyniera.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiaru**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] powierzchni podlegającej izolacji.

### **7.2. Zasady obmiaru**

Obmiar polega na pomiarzeniu i obliczeniu poziomych, pionowych i nachylonych powierzchni, na których naniesiona jest powłoka izolacyjna w wymaganej ilości warstw. Powierzchnie należy mierzyć wg gabarytowego obrysu wykonanej izolacji na podłożu; powierzchnie krzywoliniowe należy uwzględnić w ich rozwinięciu. W przypadkach skomplikowanej geometrii podłoża, należy dokonać podziału powierzchni całkowitej na płaszczyzny pozwalające z dostateczną dokładnością wykonać obliczenia (dopuszczalne jest uśrednianie wymiarów liniowych).

Ilości jednostek obmiarowych należy ustalić odrębnie dla każdego rodzaju izolacji (przeciwwilgociowe, przeciwwodne – pkt. 5.1 STWiORB), o ile takie zróżnicowanie na obiekcie występuje. Ilość jednostek obmiarowych stanowi suma wszystkich powierzchni przewidzianych w dokumentacji projektowej do zaizolowania (łącznie przeciwwilgociowo i przeciwwodne), z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera. Do ilości obmiarowych wlicza się nie zaizolowane powierzchnie do 1,0 m<sup>2</sup>, usytuowane w obrysie płaszczyzny izolowanej (otwory, wnęki, bruzdy, pilastry, osadzone drobne elementy itp.). Obmiarową sumaryczną ilość robót zaokrągla się z dokładnością do pełnych jednostek (1,0 m<sup>2</sup>).

## 8. Odbiór robót

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót oraz dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót.

Odbiorowi podlega każdy odrębny technologicznie zakres robót tj.:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa,

przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej wykonaniu. W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj, wielkość i miejsce. Szczególną uwagę należy zwrócić na jakość napraw błędów izolacji (pkt. 6.4 niniejszej Specyfikacji), wykonane naprawy muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji i wymagań Inżyniera dały pozytywne wyniki.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiaru wykonanej izolacji, po dokonaniu pozytywnego odbioru robót. Cena jednostkowa powinna uwzględniać ewentualny zróżnicowany rodzaj izolacji (pkt. 7.2 STWiORB) na danym obiekcie (cena jednostkowa – uśredniona).

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> izolacji uwzględnia:

- składniki ceny jednostkowej określone w STWiORB D-M.00.00.00 pkt 9.1,
- opracowanie i uzgodnienie projektu roboczego
- prace pomiarowe związane z lokalizacją i wyznaczeniem robót,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań roboczych Wykonawcy, o ile nie są przedmiotem rozliczeń odrębnych Specyfikacji,
- sprawdzenie podłoża betonowego,
- przygotowanie powierzchni podłoża do wykonania izolacji,
- zagruntowanie izolowanej powierzchni,
- naniesienie poszczególnych warstw izolacji w wymaganej ilości, z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, prób, pomiarów i sprawdzeń,
- prowadzenie wymaganych dokumentów realizacyjnych i odbiorczych,
- uporządkowanie i oczyszczenie terenu robót z odpadów, ich usunięcie i likwidacja/utylizacja,
- likwidacja wszystkich tymczasowych elementów związanych z robotami,
- inne roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Cena jednostkowa nie uwzględnia wykonania ewentualnych napraw ułożonej izolacji, całkowite koszty takich robót poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-24000 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
- PN-B-24006 Masa asfaltowo-kauczukowa
- PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I – Wymagania. GDDKiA – IBDiM Żmigród 2002 (Załącznik do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 roku).

Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. GDDP – IBDiM Wrocław - Żmigród 1998 (Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 03 grudnia 1998 roku).

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB):

D-M.00.00.00 Wymagania ogólne

Aprobaty techniczne, Karty techniczne wyrobów oraz Instrukcje producentów dotyczące izolacji asfaltowych stosowanych na zimno